

**PUREOne**  
by **URSA**

**URSA GLASSWOOL®**



Izolacja termiczna i akustyczna ścian zewnętrznych  
wełną mineralną URSA oraz PureOne firmy URSA

## URSA. Nowa siła izolacji w Europie

### URSA GLASSWOOL®

Materiały izolacyjne z mineralnej wełny szklanej do energooszczędnej izolacji cieplnej w budownictwie. Izolacja cieplna nowej generacji.

### PUREOne<sup>®</sup>

Delikatna, biała, niepalna i dźwiękochłonna wełna mineralna firmy URSA.

### URSA XPS®

Polistyren ekstrudowany XPS. Wodoodporna płyta termoizolacyjna przenosząca duże obciążenia.

### URSA AIR®

Panele produkowane z wełny szklanej służące do budowy samonośnych przewodów wentylacyjnych, izolowanych termicznie i akustycznie.

Firma URSA jest jednym z większych, europejskich producentów materiałów izolacyjnych. Bogate doświadczenia zdobyte na całym świecie stwarzają możliwość łączenia kilku produktów w jeden optymalny system. W 14 zakładach produkcyjnych i organizacjach sprzedaży w Europie pracują dla Państwa pracownicy o wysokich kwalifikacjach, nieustannie poszukujący innowacyjnych rozwiązań i mający silną motywację, aby obsługa Klienta była na jak najwyższym poziomie. W Polsce zakład w Dąbrowie Górniczej produkuje mineralną wełnę szklaną URSA Glasswool, dbając o wysoką jakość produktów i zachowanie równowagi środowiska naturalnego. Firma URSA oferuje cztery grupy produktów, które wzajemnie się uzupełniają, tworząc jedyną w swoim rodzaju paletę.

○ Biura handlowe

● Siedziba główna

■ Fabryki (mineralna wełna szklana URSA Glasswool)

□ Fabryki (płyty URSA XPS)



## Spis treści

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. WSTĘP .....                                                                                                          | 4  |
| 2. WYMAGANIA W ZAKRESIE IZOLACYJNOŚCI TERMICZNEJ ŚCIAN BUDYNKÓW .....                                                   | 5  |
| 3. INFORMACJE OGÓLNE .....                                                                                              | 9  |
| 4. IZOLACJA PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ URSA FASAD WENTYLOWANYCH WYKONANYCH<br>METODĄ LEKKĄ-SUCHĄ LUB CIĘŻKĄ-SUCHĄ ..... | 12 |
| 1. Informacje ogólne .....                                                                                              | 12 |
| 2. Produkty z wełny mineralnej URSA do izolacji metodą lekką-suchą i fasad wentylowanych .....                          | 12 |
| 3. Wartości współczynnika przenikania ciepła U ścian zewnętrznych z fasadą wentylowaną .....                            | 13 |
| 4. Dobór łączników i wskazania dotyczące ich montażu .....                                                              | 14 |
| 5. Wskazania dotyczące montażu izolacji z wełny URSA w fasadach wentylowanych .....                                     | 16 |
| 5. IZOLACJA MURÓW WARSTWOWYCH (SZCZELINOWYCH) PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ URSA .....                                     | 18 |
| 1. Informacje ogólne .....                                                                                              | 18 |
| 2. Produkty z wełny mineralnej URSA do izolacji murów szczelinowych .....                                               | 18 |
| 3. Wartości współczynnika przenikania ciepła U dla murów szczelinowych .....                                            | 19 |
| 4. Wskazania dotyczące wyboru łączników mechanicznych .....                                                             | 20 |
| 5. Wskazania montażowe przy wykonywaniu izolacji z wełny URSA w murze warstwowym .....                                  | 20 |
| 6. IZOLACJA HAL STALOWYCH .....                                                                                         | 21 |
| 1. Informacje ogólne .....                                                                                              | 21 |
| 2. Produkty z wełny mineralnej URSA do izolacji ścian hal stalowych .....                                               | 22 |
| 3. Wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/mK] dla ścian zewnętrznych hal stalowych .....                        | 22 |
| 4. Wskazania montażowe przy wykonywaniu izolacji z wełny mineralnej URSA<br>ścian z kaset metalowych .....              | 22 |
| 7. ŚCIANY O KONSTRUKCJI DREWNIANEJ IZOLOWANE WEŁNĄ MINERALNĄ URSA<br>LUB PUREONE FIRMY URSA .....                       | 23 |
| 1. Informacje ogólne .....                                                                                              | 23 |
| 2. Wymagania dotyczące izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynku .....                                               | 23 |
| 3. Obliczanie wartości współczynnika U dla konstrukcji drewnianych .....                                                | 24 |
| 4. Ściany zewnętrzne w konstrukcji szkieletowej tzw. kanadyjskiej .....                                                 | 24 |
| 5. Ściany zewnętrzne z bali z dodatkową warstwą izolacji cieplnej .....                                                 | 26 |
| 8. WARUNKI SKŁADOWANIA I TRANSPORTU PRODUKTÓW .....                                                                     | 27 |
| 9. PODSTAWY PRAWNE, NORMY I LITERATURA .....                                                                            | 27 |
| 10. PRODUKTY Z WEŁNY MINERALNEJ URSA I PUREONE FIRMY URSA DO IZOLACJI<br>ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU .....               | 28 |
| 11. DOKUMENTY ODNIESIENIA I JAKOŚCI, ATESTY, CERTYFIKATY, DEKLARACJE<br>DOTYCZĄCE WEŁNY URSA I PUREONE FIRMY URSA ..... | 31 |
| 12. SYSTEMY ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W URSA Polska Sp. z o.o. ....                                                          | 31 |



## Wstęp



### 1. WEŁNA MINERALNA SZKLANA – DOSKONAŁY WYBÓR WEŁNA MINERALNA SZKLANA JAKO MATERIAŁ DO IZOLACJI TER- MICZNEJ I AKUSTYCZNEJ ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Wełna szklana jest to naturalny materiał izolacyjny o bardzo dobrej izolacyjności termicznej, akustycznej i najbezpieczniejszej klasie reakcji na ogień A1. Głównymi surowcami używanymi do produkcji wełny szklanej są piasek i stłuczka szklana. Wykorzystanie do produkcji stłuczki szklanej powoduje odzysk wcześniej wyprodukowanego szkła, dzięki czemu przyczynia się do procesu recyklingu. Proces produkcji polega na stopieniu w wysokiej temperaturze piasku, stłuczki szklanej oraz innych dodatków, a w kolejnym etapie ich rozwłóknienie. Dzięki temu powstają włókna o średnicy kilku  $\mu\text{m}$ , które następnie są łączone ze sobą za pomocą żywicy tworząc sprężystą i elastyczną wełnę szklaną dostępną w postaci mat zwiniętych w rolki lub płyt.

| cecha                                                                | parametr    | dokument                          |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| zgodność z europejską normą zharmonizowaną EN13162                   | ✓           | Deklaracja                        |
| potwierdzenie cech wyrobu                                            | ✓           | Deklaracja                        |
| termika – współczynnik $\lambda$                                     | ✓           | Deklaracja                        |
| ogień – klasa reakcji na ogień – EN13501-1                           | A1          | Deklaracja                        |
| akustyka – izolacja akustyczna                                       | $R_w$ $L_w$ | Klasyfikacje                      |
| bezpieczeństwo pożarowe – klasa odporności ogniowej układu EN13501-2 | REI 15÷60   | Klasyfikacje                      |
| higiena                                                              | ✓           | Atest Państwowego Zakładu Higieny |
| środowisko                                                           | ✓           | Deklaracja Środowiskowa typ III   |
| zielona marka                                                        | ✓           | Certyfikat                        |
| RAL                                                                  | ✓           | Znak jakości                      |
| EUCEB                                                                | ✓           | Certyfikat                        |
| Eurofins – indoor Air comfort                                        | GOLD        | Klasyfikacje                      |



**TopBuilder 2010** – w kategorii produkt roku dla wełny PureOne przyznany w czasie międzynarodowych Targów Poznańskich – styczeń 2010 roku dla najlepszych produktów budowlanych.

**Wyróżnienie w kategorii Wełna Mineralna i Skalna** – przyznane w czerwcu 2011 roku przez ASM Centrum Badań i Analiz Rynku na podstawie ogólnopolskiego badania opinii budowlanych firm wykonawczych.

**Deklaracja Środowiskowa III Typu** – wystawiona w styczniu 2012 roku przez Instytut Techniki Budowlanej (ITB) oraz Wiceministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w oparciu o nową normę europejską dotyczącą zrównoważonego budownictwa EN 15804.

**Produkt z Atestem PZH dla wyrobów PureOne** – potwierdzenie uczestnictwa w programie prowadzonym przez Państwowy Zakład Higieny.



## Wymagania w zakresie izolacyjności termicznej ścian budynków

### 2. WYMAGANIA W ZAKRESIE IZOLACYJNOŚCI TERMICZNEJ ŚCIAN BUDYNKÓW

W Prawie budowlanym określono podstawowe wymagania stawiane przy projektowaniu i wykonywaniu budynków. Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania określony w zapisach, w tym techniczno-budowlanych, projektować i budować w sposób zgodny z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

W przepisach techniczno-budowlanych, tj. w Warunkach Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (**WT**) określono wymagania w zakresie izolacyjności termicznej przez wprowadzenie wartości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła  $U_{(MAX)}$  oraz wartości granicznych dla wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP. Wartości graniczne (maksymalne) zostały określone w Załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690) z późniejszymi poprawkami.

Obecnie praktycznie nie wystarczy tylko zaprojektować nowy budynek pod kątem spełnienia wymagań co do współczynnika przenikania ciepła  $U$  dla przegród budynku. Zgodnie z art. 5 Prawa budowlanego projektowane i wykonywane budynki muszą spełnić dwa warunki: oszczędności energii i jednocześnie odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród. Na etapie projektowania sporządza się projektową charakterystykę energetyczną budynku, a przy uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie – świadectwo charakterystyki energetycznej budynku. Oba dokumenty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

#### NOWOWPROWADZANE WARUNKI DOTYCZĄCE ZASAD PROJEKTOWANIA I WYKONYWANIA BUDYNKÓW, ODNOSZĄCE SIĘ DO IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ PRZEGRÓD BUDYNKU.

Rozporządzenie z dnia 5.07.2013 r. w sprawie Warunków Technicznych (**WT1**) wprowadziło aktualne (obowiązujące od dnia 1.01.2014 r.) wymagania dotyczące zasad projektowania i wykonywania budynków, odnoszące się do minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budynku.

Tabela 1 – Wymagania w zakresie minimalnej izolacyjności termicznej ściany zewnętrznej przy uwzględnieniu WT1

|                                                        | współczynnik przenikania ciepła dla ściany zewnętrznej $U_{(MAX)}$ [W/m <sup>2</sup> K] |                     |                     |                     |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                                        | do 31 grudnia 2013                                                                      | od 01 stycznia 2014 | od 01 stycznia 2017 | od 01 stycznia 2021 |
| przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$                        | 0,30                                                                                    | 0,25                | 0,23                | 0,20                |
| przy $8^{\circ}\text{C} < t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$ | 0,65                                                                                    | 0,45                | 0,45                | 0,45                |
| przy $\Delta t_i \leq 8^{\circ}\text{C}$               | 0,90                                                                                    | 0,90                | 0,90                | 0,90                |
| niskoenergetyczny                                      | 0,15 ÷ 0,20                                                                             |                     |                     |                     |
| pasywny                                                | 0,12 ÷ 0,15                                                                             |                     |                     |                     |

gdzie:

$t_i$  – temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu,

$\Delta t_i$  – różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach – zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia dotyczącego Warunków Technicznych lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym.



## Wymagania w zakresie izolacyjności termicznej ścian budynków



Zgodnie z wymaganiami określonymi w **Warunkach Technicznych (WT1)** oraz **(WT2)** obliczenia wartości granicznych  $U$  nie uwzględniają dodatków na mostki cieplne. Wpływ mostków cieplnych uwzględnia się przy obliczaniu współczynnika strat ciepła  $H_{tr}$ . Z tego powodu spełnienie wymagań w zakresie izolacji termicznej przegrody (obliczenie  $U$ ) może nie wystarczyć do spełnienia warunku na EP (wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej).

### Dla budynków

wymagania w zakresie izolacyjności termicznej ścian zewnętrznych uważa się za spełnione, jeżeli:

$$U_{\max} \leq 0,25 \text{ [W/m}^2\text{K]} \quad (\text{WT1})$$

Dla przypomnienia poniżej przedstawiono obowiązujące dotychczas rozporządzenie z dnia 06.11.2008 roku w sprawie **Warunków Technicznych (WT2)**, które ma zastosowanie do budynków aktualnie wznoszonych oraz do tych, które do dnia 01.01.2014 r. uzyskały prawomocne pozwolenie na budowę.

Poza tym dla budynków typu produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego dopuszcza się wyższe (gorsze) wartości współczynnika  $U$  niż wynika to z wyżej wymienionych wartości, jeśli uzasadnia to rachunek ekonomiczny inwestycji obejmujący koszt budowy i eksploatacji budynku.

Tabela 2 – Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród budynków ważne od dnia 6 listopada 2008 roku (WT2)

| typ budynku                                   | rodzaj przegrody                                                                   | temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu           | $U_{\max}$ [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego  | ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju) | przy $t_i > 16^\circ\text{C}$                      | 0,30                            |
|                                               |                                                                                    | przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$                   | 0,80                            |
| budynek użyteczności publicznej               | ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju) | przy $t_i > 16^\circ\text{C}$                      | 0,30                            |
|                                               |                                                                                    | przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$                   | 0,65                            |
| budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy | ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju) | przy $t_i > 16^\circ\text{C}$                      | 0,30                            |
|                                               |                                                                                    | przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$ | 0,65                            |
|                                               |                                                                                    | przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$                   | 0,90                            |

gdzie:

$t_i$  – temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia dotyczącego Warunków Technicznych **(WT2)** lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym.



Dla budynków podlegających termomodernizacji wymagania w zakresie izolacyjności termicznej ścian zewnętrznych uważa się za spełnione, jeżeli:

$$U \leq 0,22 \text{ [W/m}^2\text{K]} \quad (\text{WT2})$$

Dla budynków niskoenergetycznych wymagania w zakresie izolacyjności termicznej ścian zewnętrznych uważa się za spełnione, jeżeli:

$$U \leq 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]} \quad (\text{WT2})$$

Zgodnie z art. 5 Prawa Budowlanego projektowane i wykonywane budynki muszą spełnić dwa warunki: **oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród**. Na etapie projektowania sporządza się projektową charakterystykę energetyczną budynku, a przy uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie – świadectwo charakterystyki energetycznej budynku. Oba dokumenty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Tabela 4 – Wymagania w zakresie minimalnej izolacyjności termicznej ściany zewnętrznej przy uwzględnieniu (WT1)

|                                                    | współczynnik przenikania ciepła dla ściany zewnętrznej $U_{(MAX)}$ [W/m <sup>2</sup> K] |                     |                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|                                                    | od 01 stycznia 2014                                                                     | od 01 stycznia 2017 | od 01 stycznia 2021 |
| przy $t_i > 16^\circ\text{C}$                      | 0,25                                                                                    | 0,23                | 0,20                |
| przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$ | 0,45                                                                                    | 0,45                | 0,45                |
| przy $\Delta t_i \leq 8^\circ\text{C}$             | 0,90                                                                                    | 0,90                | 0,90                |

### Mostki cieplne dla ścian zewnętrznych

Mostek termiczny jest to miejsce w przegrodzie cieplnej budynku, w którym przewodnictwo cieplne jest znacznie większe niż w pozostałej części przegrody. Przez to miejsce następuje znaczna utrata energii cieplnej. Przyczyną powstawania mostków może być np.: nieciągłość wełny w przegrodzie spowodowana błędnym lub nie dość dokładnym montażem. Ciągłość i szczelność warstwy izolacji zapewnia eliminację tego typu efektu, gwarantując nie tylko odpowiednią izolacyjność termiczną, ale i akustyczną. Minimalizuje to również ryzyko powstawania ewentualnych zawilgoczeń i pleśni.

Zapobieganie powstawaniu mostków termicznych jest tożsame ze spełnieniem jednego z warunków prawidłowego projektowania i wykonywania izolacji termicznych. Skuteczność rozwiązania izolacji termicznej może być zmniejszona nawet w bardzo dużym stopniu przez złe rozwiązania detali i połączeń różnych elementów powodując powstawanie mostków termicznych.

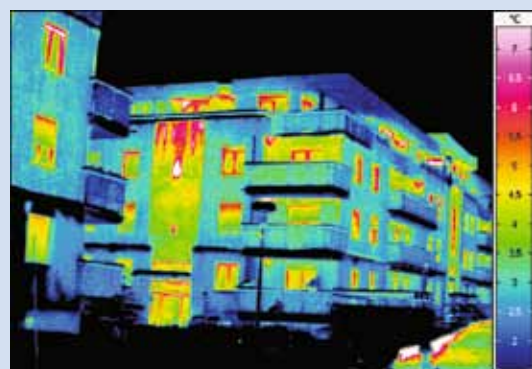
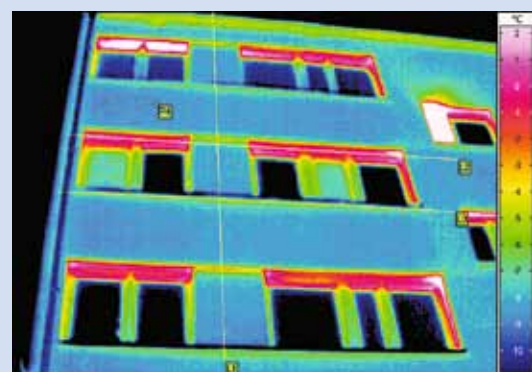
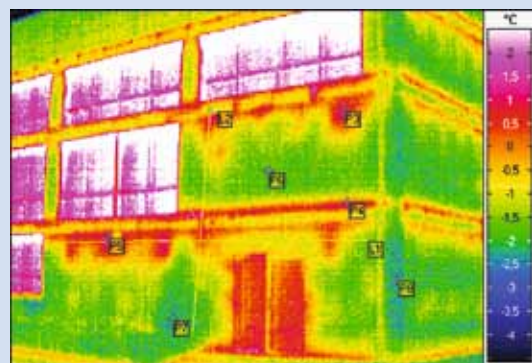
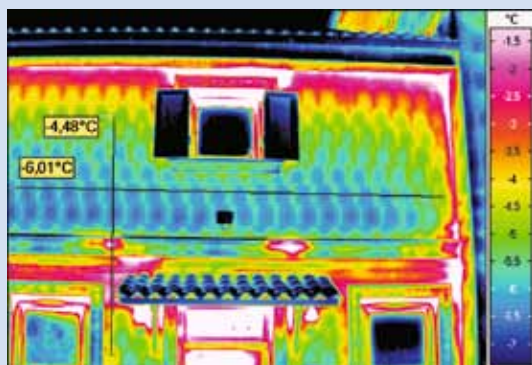
W ścianach zewnętrznych można najczęściej zaobserwować następujące typy liniowych mostków ciepła:

- na połączeniu ściany ze stropodachem,
- na połączeniu stropu ze ścianą zewnętrzną z mostkami geometrycznymi na krawędziach ścian zewnętrznych,
- na otworach okiennych lub drzwiowych,
- na połączeniu balkonów ze ścianą zewnętrzną.

Dodatkowo mogą wystąpić mostki punktowe wynikające z zastosowania łączników mechanicznych lub słupów konstrukcyjnych w ścianach.

## Wymagania w zakresie izolacyjności termicznej ścian budynków

Obrazy termowizyjne budynków



Katalog ponad 60 mostków cieplnych opracowany został w normie PN-EN ISO 14683:2008. Choć norma ta została przywołana w rozporządzeniu w sprawie metodologii sporządzania charakterystyki energetycznej budynków, to wartości mostków liniowych są jedynie przybliżone. Każdy przypadek powinno się analizować indywidualnie. Pomocny może tu być katalog mostków cieplnych opracowany przez ITB z roku 2004, który zawiera 176 przykładów mostków cieplnych. Wprowadzenie interpolacji pozwala praktycznie obliczyć prawie wszystkie przegrody z uwzględnieniem wpływu mostków cieplnych.

### Wymagania wilgotnościowo-ciepne dla ścian zewnętrznych

Zgodnie z Rozporządzeniem (**WT2**) na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej ściany nie może występować kondensacja pary wodnej, umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych, a we wnętrzu tej ściany nie może występować narastające w latach zawilgocenie spowodowane kondensacją.

Dopuszcza się jednak kondensację pary wodnej wewnątrz przegrody w okresie obliczeniowym zgodnie z normą PN-EN ISO 13788:2003, o ile struktura przegrody umożliwia odparowanie powstałej wilgoci w okresie wiosenno-letnim, a skondensowana woda nie spowoduje degradacji materiałów w ścianie. Stąd wynika zalecane usytuowanie izolacji cieplnej ściany od zewnątrz, a w razie stosowania izolacji od wewnątrz – zastosowanie paroizolacji przy izolacji cieplnej od strony pomieszczenia i przeliczenie możliwości wykroplenia pary wg normy PN-EN ISO 13788:2003.

Obliczenia cieplno-wilgotnościowe można wykonać wykorzystując program **Kalkulator cieplno-wilgotnościowy** umieszczony na stronie [www.ursa.pl](http://www.ursa.pl)

**Termo**  
**URSA**

### Ekonomicznie uzasadniona grubość izolacji cieplnej

W praktyce projektowej przyjmuje się taką grubość izolacji cieplnej, która spełnia minimalne wymagania wynikające z obowiązujących przepisów. Podstawowe wymagania narzucają jednak konieczność racjonalizacji zużycia energii, co w konsekwencji wymaga dokonania optymalizacji grubości izolacji. Obecnie stosowane są dwie metody optymalizacji: na podstawie wskaźnika **SPBT (ang. Simple Pay Back Time)** lub **NPV (ang. Net Present Value)**. Doboru optymalnego rodzaju izolacji URSA można dokonać korzystając z programu obliczeniowego **EnergioURSA** dostępnego na stronie [www.ursa.pl](http://www.ursa.pl).

**Energio**  
**URSA**



## Informacje ogólne



### 3. INFORMACJE OGÓLNE

Produkty URSA z wełny mineralnej (szczególnie płyty) nadają się do izolacji cieplnej ścian w przypadkach, kiedy montowane są mechanicznie do ściany nośnej (a samo połączenie liczone jest głównie ze względu na obciążenie wiatrem) albo układane są w konstrukcji szkieletowej lub kasetach. Dodatkowa, zewnętrzna warstwa z welonu szklanego usztywnia płytę, stanowi swoistą wiatroizolację w fasadach wentylowanych, poprawia wartość współczynnika pochłaniania dźwięku oraz pozwala na wygodny montaż plastikowych talerzyków – elementów łączników mechanicznych.

Ściany zewnętrzne budynków z izolacją URSA można podzielić na:

- ściany wykonane metodą lekką-suchą oraz metodą ciężką-suchą (określane w tekście również jako fasady wentylowane),
- ściany warstwowe (inaczej szczelinowe),
- ściany z elementów drewnianych (szkieletowe i ściany z bali),
- ściany hal stalowych.

Ponieważ izolacja jest umieszczona po zewnętrznej stronie elewacji, budynek jest chroniony termicznie w ciągu całego roku, a izolacja lepiej zabezpiecza konstrukcję przed powstawaniem geometrycznych mostków termicznych. Produkty URSA z wełny szklanej można stosować do izolacji ścian budynków zarówno nowych, jak i modernizowanych, poprawiając izolacyjność cieplną przegrody.

#### 3.1. Sposób kalkulacji współczynnika przenikania U dla ścian zewnętrznych izolowanych materiałami URSA

Zgodnie z normą PN-EN ISO 6946:2008 powoływana w Warunkach Technicznych (**WT1 i WT2**) całkowity współczynnik przenikania ciepła  $U_c$  dla ścian zewnętrznych izolowanych wełną URSA oblicza się wg wzoru:

$$U_c = U + \Delta U \quad \text{gdzie } U = \frac{1}{R_T}$$

Opór całkowity przegrody  $R_T$  dla płaskich warstw jednorodnych ściany oblicza się wg wzoru:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

Współczynnik  $U_c$  uwzględnia:

- opory cieplne poszczególnych warstw  $R_1, R_2, R_n$ ,
- opory napływu powietrza  $R_{si}$  i odpływu  $R_{se}$ ,
- mostki cieplne związane z otworami,
- liniowe mostki cieplne,
- punktowe mostki cieplne związane z łącznikami mechanicznymi.

##### 3.1.1. Poprawki do współczynnika przenikania ciepła

Poprawki  $\Delta U$  oblicza się ze wzoru z uwagi na:

- pustki powietrzne w warstwie izolacji,
- łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną

$$\Delta U = \Delta U_g + \Delta U_f$$

gdzie:

- $U_g$  – poprawka z uwagi na pustki powietrzne,
- $U_f$  – poprawka z uwagi na łączniki mechaniczne.

## Informacje ogólne



### 3.1.2. Poprawki z uwagi na łączniki mechaniczne

Sposób obliczenia dodatku na mostki punktowe od łączników mechanicznych podany jest w normie PN-EN ISO 6946:2008 i uwzględnia ilość, powierzchnię, materiał i typ łączników.

$$\Delta U_f = \alpha \lambda n A$$

gdzie:

- $\alpha$  – współczynnik zależny od typu łącznika, dla kotwy ściennej –  $\alpha = 6$ ,
- $\lambda$  – współczynnik przewodzenia ciepła łącznika (dla stali  $\lambda = 58$  [W/mK]),
- $n$  – liczba łączników na metr kwadratowy, dla ścian warstwowych i fasad wentylowanych przy mocowaniu płyt URSA można przyjąć 4÷5 szt./m<sup>2</sup> (zależnie od wysokości ściany, patrz punkt 5.4.),
- $A$  – pole przekroju poprzecznego jednego łącznika.

Poprawki tej nie należy wprowadzać w następujących przypadkach:

- gdy łączniki przechodzą przez puste wnęki,
- gdy współczynnik przewodzenia ciepła dla łącznika jest mniejszy od 1 [W/mK].

Praktyczna wielkość tego dodatku dla kotew stalowych stosowanych do mocowania produktów URSA mieści się w zakresie  $\Delta U_f = 0,01 \div 0,02$  [W/m<sup>2</sup>K].

**Tabela 3 – Wielkości poprawek pogarszające obliczone wartości U ściany według PN-EN ISO 6946:2008**

| składniki poprawek do wzoru $U \leq U_{max} - (\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_k)$ |                                                     |                                                             |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|
| $\Delta U_g$                                                                          | mostki termiczne ze względu na nieszczelność        | plyty w jednej warstwie na styk                             | 0,01   |
|                                                                                       |                                                     | plyty w dwóch warstwach                                     | 0,00   |
| $\Delta U_f$                                                                          | mostki termiczne ze względu na łączniki mechaniczne | stalowe 4 szt./m <sup>2</sup> Ø 4 mm                        | 0,016  |
|                                                                                       |                                                     | stalowe z wykończ. plastikowym 4 szt./m <sup>2</sup> Ø 4 mm | < 0,01 |

### 3.1.3. Szczeliny powietrzne w obliczeniach współczynnika U

W fasadach, w których zastosowano szczelinę wentylacyjną dobrze wentylowaną, pomija się opór cieplny warstwy powietrza oraz warstw zewnętrznych (okładzin). Dla takiej szczeliny pole powierzchni otworów między szczeliną a otoczeniem zewnętrznym przekracza 1500 mm<sup>2</sup> na 1 mb długości (przypadek szczeliny pionowej zgodnie z PN-EN ISO 6946:2008). Przy wielkości otworów mieszczących się w zakresie 500÷1500 mm<sup>2</sup> na 1 mb długości, szczelinę należy zaliczyć do słabo wentylowanych. Dla takiej warstwy opór cieplny należy przyjmować jako połowę wartości z tabeli 2 normy PN-EN ISO 6946:2008. Praktyczną pomocą przy obliczaniu wartości U wraz z analizą możliwości kondensacji pary wodnej jest kalkulator termiczno-wilgotnościowy umieszczony na stronie [www.ursa.pl](http://www.ursa.pl), a bilans cieplny budynku (wraz z obliczeniem wartości U) można otrzymać, korzystając z kalkulatora energetycznego URSA. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła ścian osłonowych metalowo-szklanych można wykonać również zgodnie z normą PN-EN 13947:2007. Ściana powinna być tak zaprojektowana, aby jej współczynnik przenikania ciepła był nie gorszy niż wymagania podane w tabeli 1.

Do obliczenia współczynnika U można posłużyć się programem obliczeniowym firmy URSA **TermoURSA**, a do sprawdzenia efektywności ekonomicznej Kalkulatorem EnergoURSA do pobrania ze strony internetowej [www.ursa.pl](http://www.ursa.pl).

Dzięki **Kalkulatorowi Energo URSA** można sprawdzić czy budynek spełnia wymogi w zakresie charakterystyki energetycznej, dowiedzieć się, jaką grubość izolacji zastosować, aby oszczędności były jak największe oraz wydrukować raport przedstawiający charakterystykę energetyczną domu. Program skonstruowano w taki sposób, aby połączyć w sobie maksymalnie profesjonalne obliczenia cieplno-ekonomiczne z szybkością i prostą obsługą. Wprowadzanie danych do programu następuje przez uzupełnianie kolejno zakładki.

**Termo**  
**URSA**

**€nergo**  
**URSA**



### 3.2. Wymagania przeciwpożarowe dla ścian zewnętrznych izolowanych produktami z wełny mineralnej URSA lub PureOne firmy URSA

Budynki ze względu na bezpieczeństwo pożarowe posiadają określone klasy odporności pożarowej. Ścianom zewnętrznym zależnie od klasy odporności pożarowej budynku przyporządkowano klasy odporności ogniowej i stopień rozprzestrzenienia ognia.

Wyjątkiem są następujące ściany budynków, dla których nie określono klas odporności pożarowej:

- do trzech kondygnacji naziemnych łącznie:
  - (1) mieszkalnych jednorodzinnych, zagrodowych i rekreacji indywidualnej,
  - (2) mieszkalnych i administracyjnych w gospodarstwach leśnych,
- wolnostojących do dwóch kondygnacji naziemnych łącznie:
  - (1) o kubaturze brutto do 1500 m<sup>3</sup> przeznaczonych do celów turystyki i wypoczynku,
  - (2) gospodarczych w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych,
  - (3) o kubaturze brutto do 1000 m<sup>3</sup> przeznaczonych do wykonywania zawodu lub działalności usługowej oraz handlowej, także z częścią mieszkalną.



Wełna mineralna URSA jest klasyfikowana jako A1 wg PN-EN 13501-1 (materiał niepalny), nie pogarsza warunków klasyfikacji odporności ogniowej przegrody oraz klasyfikacji NRO. Dla konstrukcji ścian masywnych bez izolacji odporność ogniowa wynosi min. REI 180÷240 minut.

### Wymagania ochrony przed hałasem dla ścian zewnętrznych izolowanych produktami z wełny mineralnej URSA lub PureOne firmy URSA

Masywna ściana zewnętrzna (nie uwzględniając otworów okiennych) izoluje pomieszczenia budynku przed hałasem na poziomie wymagań normatywnych. Wełna mineralna URSA, dzięki strukturze cienkich i długich włókien, klasyfikowana jest jako materiał dźwiękochłonny. Obecność produktów URSA w fasadach wentylowanych może poprawić izolacyjność akustyczną ścian o 2÷3 dB.

**Tabela 4 – Wymagana wypadkowa izolacyjność akustyczna właściwa ścian zewnętrznej z oknami**

| rodzaj pomieszczenia ze ścianą zewnętrzną                       | minimalna ocena wypadkowej izolacyjności akustycznej właściwej $R'_{A1}$ lub $R'_{A2}$ (dB) na zewnątrz budynku dla miarodajnego poziomu dźwięku A |       |       |       |       |               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| dzień                                                           | 46÷50                                                                                                                                              | 51÷55 | 56÷60 | 61÷65 | 66÷70 | 71÷75         |
| noc                                                             | 36÷40                                                                                                                                              | 41÷45 | 46÷50 | 51÷55 | 56÷60 | 61÷65         |
| pokoje w mieszkaniu                                             | 20                                                                                                                                                 | 23    | 23    | 28    | 33    | 38            |
| kuchnie w mieszkaniu                                            | 20                                                                                                                                                 | 20    | 20    | 23    | 28    | 33            |
| pokoje biurowe                                                  | 20                                                                                                                                                 | 20    | 20    | 23    | 28    | 33            |
| pokoje do pracy wymagającej koncentracji w placówkach naukowych | 23                                                                                                                                                 | 23    | 28    | 33    | 38    | indywidualnie |

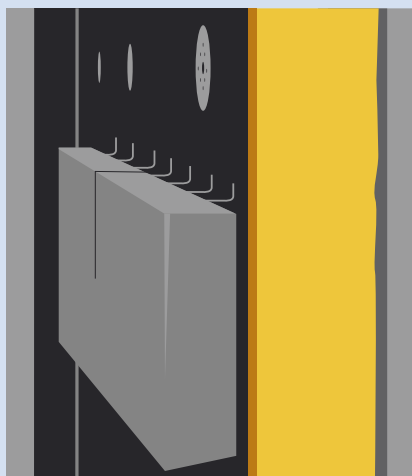
**Tabela 5 – Przykłady izolacyjności akustycznej ścian warstwowych izolowanych wełną URSA (dane z URSA Hiszpania)**

| opis warstw ściany szczelinowej                                                                    | $R_w$ dB | $R_{A1}$ dB | $R_{A2}$ dB |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|-------------|
| lekkie bloczki perforowane 9 cm + wełna szklana 50 mm + lekkie bloczki perforowane 9 cm            | 48       | 47          | 45          |
| lekkie bloczki perforowane 11 cm + wełna szklana 70 mm + lekkie bloczki perforowane 7 cm           | 53       | 52          | 50          |
| bloczki masywne 12 cm + wełna szklana 60 mm + lekkie bloczki gipsowe 8 cm                          | 57       | 55          | 52          |
| ścianki warstwowe z bloczków pełnych 2 x 12 cm z wypełnieniem wełną szklaną 50 mm                  | 54       | 53          | 49          |
| ściana warstwowa z cegły kratówki 2 x 7 cm z wypełnieniem wełną szklaną 40 mm + LH 70 mm           | 51       | 50          | 46          |
| ściana warstwowa z bloczków pełnych 11 cm + cegła kratówka 7 cm z wypełnieniem wełną szklaną 50 mm | 49       | 49          | 46          |

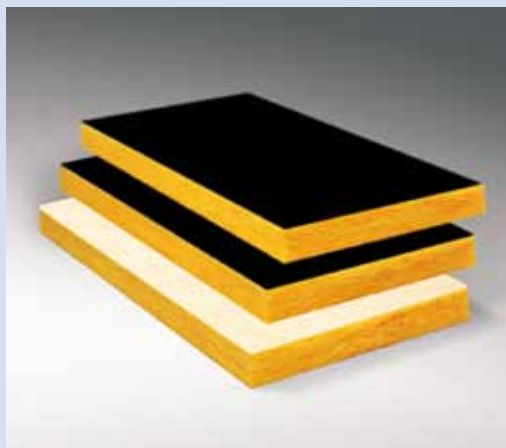
## Izolacja płytami z wełny mineralnej URSA fasad wentylowanych



Rysunek 1 – Izolacja fasady wentylowanej metodą lekką-suchą



Rysunek 2 – Izolacja fasady wentylowanej metodą ciężką-suchą



Zdjęcie 1 – Płyty izolacyjne URSA KDP 2/V i URSA AKP 3/V

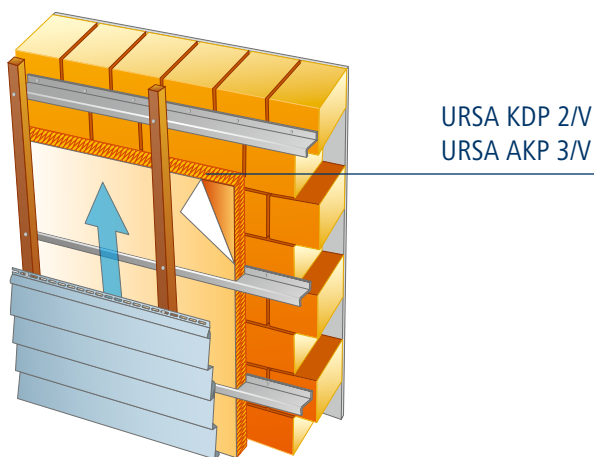
### 4. IZOLACJA PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ URSA FASAD WENTYLOWANYCH WYKONANYCH METODĄ LEKKĄ-SUCHĄ LUB CIĘŻKĄ-SUCHĄ

#### 4.1. Informacje ogólne

Metoda **lekka-sucha** to typ konstrukcji, w której wełna mineralna URSA izoluje konstrukcję budynku, a okładzinami zewnętrznymi są np. siding, blacha aluminiowa, płyta kompozytowa itp. (rysunek 3).

Metoda **ciężka-sucha** posiada jako warstwę osłonową cięższe płyty kamienne lub szklane, które mocowane są na systemie profili lub na specjalnych elementach montażowych (zdjęcie 2). Płyty z wełny mineralnej URSA mocowane są mechanicznie do ściany nośnej. Ponieważ izolacja umieszczona jest po zewnętrznej stronie elewacji, budynek jest chroniony termicznie w ciągu całego roku. Takie rozwiązanie eliminuje mostki termiczne związane z węzłami na łączeniu stropu ze ścianą zewnętrzną i redukuje wahania temperatury na przekroju konstrukcji. Szczelina wentylacyjna między izolacją a warstwą elewacyjną pozwala zminimalizować przegrzewanie przegrody w lecie, umożliwia stałą wentylację w razie wykroplenia lub przeniknięcia wody opadowej. Elewacje kamienne są fasadami otwartymi ze szczelinami między poszczególnymi płytami, w których może być widoczna izolacja. Czarny kolor welonu płyty URSA daje wrażenie cienia w szczelinach fasad „otwartych”.

Rysunek 3 – Izolacja fasady wentylowanej metodą ciężką-suchą



#### 4.2. Produkty z wełny mineralnej URSA do izolacji metodą lekką-suchą i fasad wentylowanych

Do izolacji ścian metodą lekką i fasad wentylowanych można wykorzystać:

- płyty URSA KDP 2/V – laminowane z jednej strony welonem szklanym,
- płyty URSA AKP 3/V – laminowane z jednej strony welonem szklanym.

Płyty URSA KDP 2/V oraz AKP 3/V posiadają bardzo dobre parametry izolacyjności termicznej i są hydrofobizowane – odporne na nasiąkanie wodą. Powłoka z welonu szklanego usztywnia płytę, stanowi dobre oparcie dla talerzyków łączników mechanicznych oraz spełnia rolę wiatroizolacji. Parametry produktów podane są w tabeli 16.





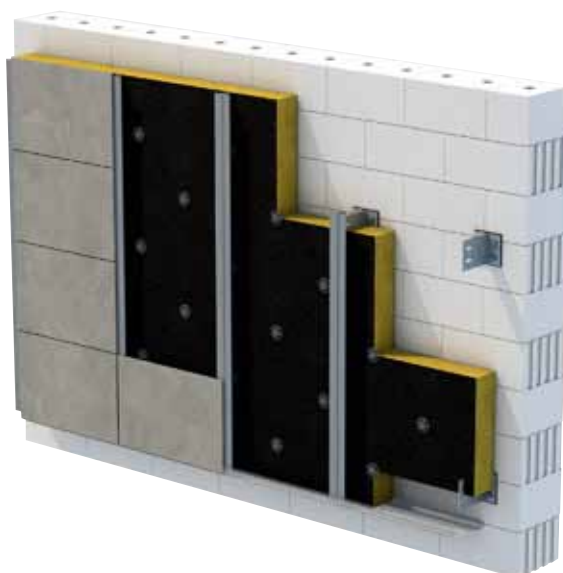
#### 4.3. Wartości współczynnika przenikania ciepła U ścian zewnętrznych z fasadą wentylowaną

Tabela 6 – Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K] dla ściany zewnętrznej – przy uwzględnieniu WT1

|  |                                                                                                                                                                                                                           |                    |              |      |      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|------|------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– tynk cementowo-wapienny 1,5 cm,</li> <li>– cegła ceramiczna pełna 25 cm,</li> <li>– płyty z wełny URSA,</li> <li>– szczelina dobrze wentylowana,</li> <li>– okładzina</li> </ul> | płyty z wełny URSA | grubość [mm] |      |      |
|  |                                                                                                                                                                                                                           |                    | 100          | 120  | 150  |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA KDP 2/V       | 0,29         | 0,25 | 0,21 |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA AKP 3/V       | 0,28         | 0,25 | 0,19 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– tynk cementowo-wapienny 1,5 cm,</li> <li>– żelbet 20 cm,</li> <li>– płyty z wełny URSA,</li> <li>– szczelina dobrze wentylowana,</li> <li>– okładzina</li> </ul>                 | płyty z wełny URSA | grubość [mm] |      |      |
|  |                                                                                                                                                                                                                           |                    | 100          | 120  | 150  |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA KDP 2/V       | 0,31         | 0,26 | 0,20 |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA AKP 3/V       | 0,30         | 0,26 | 0,19 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– tynk cementowo-wapienny 1,5 cm,</li> <li>– cegła silikatowa pełna 24 cm,</li> <li>– płyty z wełny URSA,</li> <li>– szczelina dobrze wentylowana,</li> <li>– okładzina</li> </ul> | płyty z wełny URSA | grubość [mm] |      |      |
|  |                                                                                                                                                                                                                           |                    | 100          | 120  | 150  |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA KDP 2/V       | 0,30         | 0,25 | 0,20 |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA AKP 3/V       | 0,29         | 0,25 | 0,19 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– tynk cementowo-wapienny 1,5 cm,</li> <li>– pustak MAX 22 cm,</li> <li>– płyty z wełny URSA,</li> <li>– szczelina dobrze wentylowana,</li> <li>– okładzina</li> </ul>             | płyty z wełny URSA | grubość [mm] |      |      |
|  |                                                                                                                                                                                                                           |                    | 100          | 120  | 150  |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA KDP 2/V       | 0,28         | 0,25 | 0,20 |
|  |                                                                                                                                                                                                                           | URSA AKP 3/V       | 0,27         | 0,23 | 0,18 |

W obliczeniach nie uwzględniono mostków cieplnych; warunki średnio wilgotne. Obliczenia przeprowadzono programem CERTO H.

- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej nie są spełnione,
- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w stopniu minimalnym,
- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w takim stopniu, że przegroda spełnia wymagania dla budynków niskoenergetycznych.



Zdjęcie 2 – Izolacja fasady wentylowanej metodą ciężką-suchą

## Izolacja płytami z wełny mineralnej URSA fasad wentylowanych

**Rysunek 4** – Przykład łączników do płyt fasadowych URSA (wyprodukowanych przez Koelner SA)



### 4.4. Dobór łączników

Liczba, typ, rodzaj i sposób rozmieszczenia łączników do mocowania płyt URSA powinien być określony w dokumentacji technicznej dotyczącej fasady. Do montażu płyt URSA zalecane jest stosowanie łączników z trzpieniem metalowym. Głębokość zakotwienia łącznika zależy od rodzaju materiału, z którego wykonana jest ściana.

#### Klasyfikacja podłoży wg ETAG 014



A - Beton zwykły



B - Bloczki ścienne pełne (cegły pełne)



C - pustaki ścienne lub cegły dziurawki



D - Beton lekki

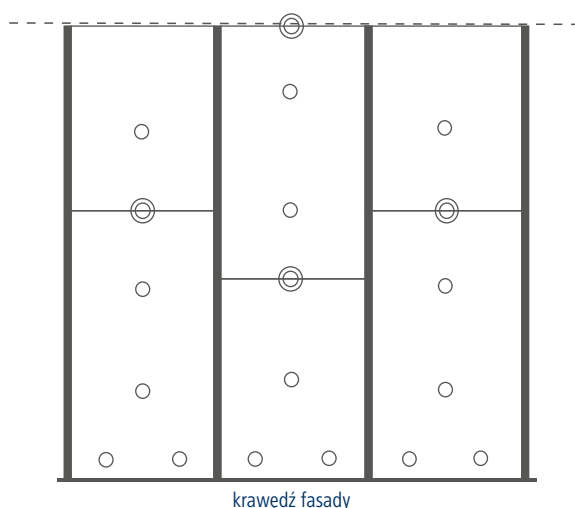


E - beton komórkowy

Parametry, na które należy zwracać uwagę przy wyborze łącznika to:

- długość zakotwienia - czas montażu
- średnica kołka – czas i łatwość wiercenia (im mniejsza tym lepiej)
- lambda dla kołka – eliminacja mostków termicznych

**Rysunek 5** – Rozstaw łączników przy ruszcie (konsolach) do montażu płyt aluminiowych, włóknowo-cementowych itp.



**Rysunek 6** – Rozstaw łączników dla fasad wentylowanych z okładziną z płyt kamiennych

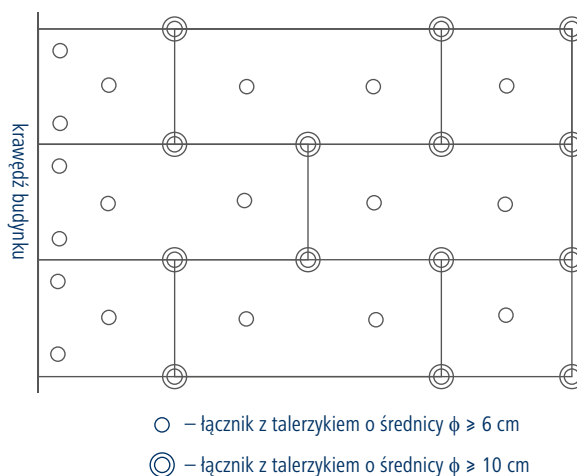




Tabela 7 – Zestawienie łączników, wybranych producentów, do montażu płyt URSA

| sposób mocowania trzpienia | producent | symbol łącznika | podłoże |   |   |   |   | średnica łącznika [mm] | minimalne zakotwienie [mm] |                   | współczynnik przenikania ciepła w danym punkcie [W/K] |
|----------------------------|-----------|-----------------|---------|---|---|---|---|------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|
|                            |           |                 | A       | B | C | D | E |                        | w podłożu A, B             | w podłożu C, D, E |                                                       |
| wkręcany                   | Koelner   | EUR-TFIX-8S     | x       | x | x | x | x | 8                      | 25                         | 65                | 0,002                                                 |
| wkręcany/wbijany           | Wkręt-Met | ŁFM 10          |         | x | x | x | x | 10                     | 80                         | 80                | 0,004                                                 |
| wbijany                    | Koelner   | EUR-TFIX-8M     | x       | x |   |   |   | 8                      | 25                         | 65                | 0,002                                                 |
|                            | Koelner   | KI-10N          | x       | x |   |   |   | 10                     | 60                         | 60                | 0,004                                                 |
|                            | Wkręt-Met | ŁMX 10          | x       | x |   |   |   | 10                     | 50                         | 50                | 0,004                                                 |



Rysunek 7 – Wymiary i strefy pracy kołka montażowego TFIX8S firmy KOLENER S. A.

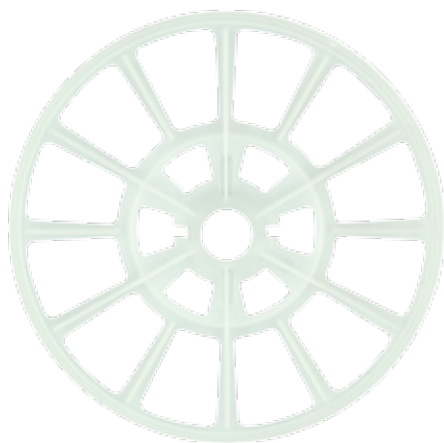
Tabela 8 – Dobór łączników Koelner w podłożu typu A, B

| grubość izolacji [mm] | łącznik wkręcany | łącznik wbijany | długość łącznika [mm] | głębokość zakotwienia [mm] | głębokość otworu [mm] | ilość sztuk w opakowaniu |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 80                    | EUR-TFIX-8S-115  | EUR-TFIX-8M-115 | 115                   | 35                         | 55                    | 200                      |
| 100                   | EUR-TFIX-8S-135  | EUR-TFIX-8M-135 | 135                   | 35                         | 55                    | 200                      |
| 120                   | EUR-TFIX-8S-155  | EUR-TFIX-8M-155 | 155                   | 25                         | 45                    | 200                      |
| 150                   | EUR-TFIX-8S-175  | EUR-TFIX-8M-175 | 175                   | 25                         | 45                    | 200                      |
| 200                   | EUR-TFIX-8S-235  | EUR-TFIX-8M-235 | 235                   | 35                         | 55                    | 100                      |

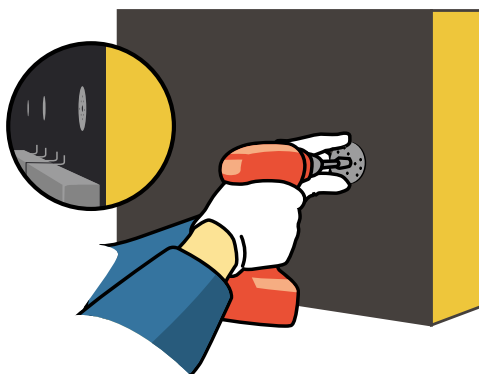
Tabela 9 – Dobór łączników Koelner w podłożu typu C, D, E

| grubość izolacji [mm] | łącznik wkręcany | łącznik wbijany | długość łącznika [mm] | głębokość zakotwienia [mm] | głębokość otworu [mm] | ilość sztuk w opakowaniu |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 80                    | EUR-TFIX-8S-155  | -               | 155                   | 75                         | 95                    | 200                      |
| 100                   | EUR-TFIX-8S-175  | -               | 175                   | 75                         | 95                    | 200                      |
| 120                   | EUR-TFIX-8S-195  | -               | 195                   | 75                         | 95                    | 200                      |
| 150                   | EUR-TFIX-8S-215  | -               | 215                   | 65                         | 85                    | 100                      |
| 200                   | EUR-TFIX-8S-275  | -               | 275                   | 75                         | 95                    | 100                      |

## Izolacja płytami z wełny mineralnej URSA fasad wentylowanych



**Rysunek 8** – Talerz dociskowy (Kolener KWL-140PP)



**Rysunek 9** – Wkręcanie kołków mocujących



**Zdjęcie 3** – Fasada wentylowana z okładziną kamienną

Jeżeli średnica właściwego talerzyka łącznika jest zbyt mała można posłużyć się dedykowanym talerzykiem dociskowym zwiększającym pole docisku (Rysunek 8).

### 4.5. Wskazania dotyczące montażu izolacji z wełny URSA w fasadach wentylowanych

- Po rozpakowaniu materiału należy odczekać kilka minut do czasu, aż wełna rozpręży się do grubości nominalnej. Wełnę w rolce można również strzepnąć trzymając ją za dwa narożniki.
- Izolację montuje się welonem wierzchnim na zewnątrz przy pomocy odpowiednio dobranych łączników mechanicznych (zgodnie z pkt 5.4).
- Schemat rozmieszczenia łączników przedstawiono na rysunkach 5 i 6.
- Poprawny montaż izolacji na podłożu C, D i E gwarantuje stosowanie kołków wkręcanych umożliwiających pełną kontrolę przy dociskaniu wełny trzpieniem, dzięki czemu wełna nie jest nadmiernie ściskana.
- Wiercenie otworów w podłożu C, D i E należy prowadzić „bez uderu”. Zastosowanie „uderu” może uszkodzić strukturę podłoża i osadzenie łącznika może okazać się zbyt słabe.
- Wiertło powinno mieć średnicę dokładnie dobraną do stosowanego łącznika, aby uniknąć „wpadania” kołków lub braku możliwości ich docięcia/dokręcenia.
- Zalecana głębokość wierconego otworu zależy od rodzaju podłoża i długości strefy rozporowej kołka. Przy strefie rozporowej do 4 cm – głębokość otworu wynosić powinna min. o 1 cm więcej niż strefa kotwienia; przy strefie rozporowej grubszej niż 4 cm – 2 cm więcej (zalecenie dotyczy tylko podłoży pełnych).
- Wbijając trzpienie kołków należy przytrzymywać ręką talerzyk dociskowy od dołu, tak, aby niedopuszczyć do przemieszczania lub obrotu łącznika, co zapewni stabilizację kołka w pozycji właściwej dla zastosowanej grubości materiału izolacyjnego.
- W czasie całego montażu należy zwrócić uwagę, aby welon, którym pokryta jest wełna zachował swą ciągłość (w przypadku uszkodzenia naprawy można dokonać przy pomocy np. dodatkowej warstwy welonu).
- Poszczególne płyty muszą do siebie ściśle przylegać, tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Ma to zasadnicze znaczenie przy układaniu izolacji w jednej warstwie.
- Prace montażowe nie powinny być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych, ponieważ może to doprowadzić do zawilgocenia izolacji. W czasie przerw montażowych izolacja powinna być zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi i przed wiatrem. Montaż okładziny fasady należy przeprowadzać równoległe z układaniem izolacji.



- Szczelina wentylacyjna o grubości 3÷4 cm pomiędzy warstwą izolacji termicznej a okładziną zewnętrzną zapewnia właściwą wentylację przegrody. Dla fasad typu zamkniętego należy zadbać o nawiew powietrza w dolnej części ściany i wylot powietrza w krawędzi górnej fasady oraz możliwość odprowadzenia skroplin ze szczeliny wentylacyjnej. Przy wysokich budynkach należy wziąć pod uwagę „efekt kominowy” powstający w szczelinie wentylacyjnej i w razie potrzeby zastosować środki ograniczające zwiększanie prędkości przepływu strumienia powietrza w szczelinie między izolacją a fasadą.
- Na narożach ścian budynku płyty izolacyjne powinny zachodzić na siebie; zaleca się również wykonywać dodatkową powłokę z welonu szklanego przykrywającą niezabezpieczoną welonem część izolacji; należy również stosować zwiększoną liczbę kołków w pasie narożnym o 2÷3 sztuki na płytę (patrz rysunek 6).
- Jeżeli projekt nie przewiduje dodatkowej membrany, to powłoka z welonu wierzchniego pełni rolę wiatroizolacji.

## Izolacja murów warstwowych (szczelinowych) płytami z wełny mineralnej URSA

### 5. IZOLACJA MURÓW WARSTWOWYCH (SZCZELINOWYCH) PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ URSA

#### 5.1. Informacje ogólne

Mur szczelinowy (warstwowy) jest konstrukcją złożoną ze ściany nośnej i osłonowej. Izolacja z wełny mineralnej URSA usytuowana jest między tymi ścianami i oparta na fundamencie. Dodatkowo płyty URSA mocowane są mechanicznie kotwami z plastikowymi talerzykami wiążącymi obie warstwy. Elementy te posiadają tzw. kapinos, umożliwiające odprowadzenie wody skroplinowej poza izolację cieplną.

Szczelina wentylacyjna między izolacją a warstwą elewacyjną pozwala na stałą wentylację w razie przeniknięcia wody opadowej. Wykonując ściany murów warstwowych należy wykonać zbrojenie w spoinach, dylatacje oraz otwory wentylacyjne zgodnie ze sztuką budowlaną, np. poprzez stosowanie odpowiednich puszek nawiewnych.

Izolację murów warstwowych wełną URSA można wykonać zarówno w przypadku budynków nowych, jak i modernizowanych.

#### 5.2. Produkty z wełny mineralnej URSA do izolacji murów szczelinowych

Do izolacji murów szczelinowych można wykorzystać:

- płyty URSA KDP 2/V – laminowane z jednej strony welonem szklanym,
- płyty URSA AKP 3/V – laminowane z jednej strony welonem szklanym.

Płyty URSA do izolacji murów szczelinowych posiadają bardzo dobre parametry izolacyjności termicznej, są hydrofobizowane – odporne na nasiąkanie wodą. Dzięki swej elastyczności dokładnie dopasowują się do powierzchni ściany, są lekkie i łatwo można je przycinać. Powłoka z welonu szklanego usztywnia płytę, stanowi dobre oparcie dla plastikowych talerzyków łączników oraz spełnia rolę wiatroizolacji. Parametry produktów podane są w tabeli 16.



**Zdjęcie 4** – Mur trójwarstwowy ze szczeliną wentylacyjną

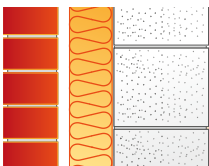
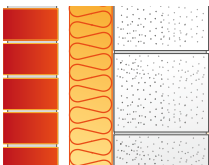
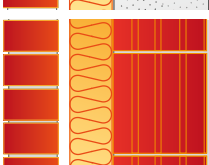
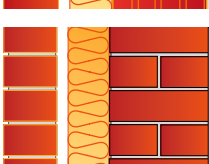


**Zdjęcie 5** – Mur trójwarstwowy ze szczeliną wentylacyjną






### 5.3. Wartości współczynnika przenikania ciepła U dla murów szczelinowych

Tabela 10 – Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K] dla ściany zewnętrznej – przy uwzględnieniu WT1

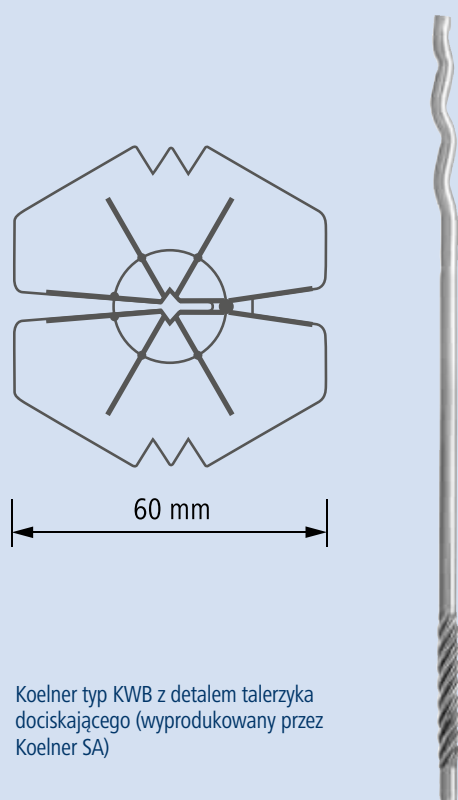
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                     |            |            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"><li>– tynk gipsowy 1,5 cm,</li><li>– cegła silikatowa pełna 24 cm,</li><li>– płyty z wełny URSA,</li><li>– szczelina słabo wentylowana 3 cm,</li><li>– mur z cegły klinkierowej 12 cm</li></ul>                                        | <b>plyty z wełny URSA</b> | <b>grubość [mm]</b> |            |            |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | <b>100</b>          | <b>120</b> | <b>150</b> |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA KDP 2/V              | 0,31                | 0,26       | -          |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA AKP 3/V              | 0,30                | 0,26       | -          |            |
|    | <ul style="list-style-type: none"><li>– tynk gipsowy 1000–1,0 cm,</li><li>– mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 25 cm,</li><li>– płyty z wełny URSA,</li><li>– szczelina słabo wentylowana 3 cm,</li><li>– mur z cegły klinkierowej 12 cm</li></ul> | <b>plyty z wełny URSA</b> | <b>grubość [mm]</b> |            |            |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | <b>80</b>           | <b>100</b> | <b>120</b> | <b>150</b> |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA KDP 2/V              | 0,26                | 0,23       | 0,21       | -          |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA AKP 3/V              | 0,25                | 0,22       | 0,20       | -          |
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>– tynk cementowo-wapienny 1,5 cm,</li><li>– pustak MAX 22 cm,</li><li>– płyty z wełny URSA,</li><li>– szczelina dobrze wentylowana 3 cm,</li><li>– okładzina</li></ul>                                                             | <b>plyty z wełny URSA</b> | <b>grubość [mm]</b> |            |            |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | <b>100</b>          | <b>120</b> | <b>150</b> |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA KDP 2/V              | 0,28                | 0,24       | -          |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA AKP 3/V              | 0,27                | 0,23       | -          |            |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>– tynk cementowo-wapienny 1,5 cm,</li><li>– cegła ceramiczna pełna 25 cm,</li><li>– płyty z wełny URSA,</li><li>– szczelina dobrze wentylowana 3 cm</li><li>– cegła klinkierowa 12 cm</li></ul>                                    | <b>plyty z wełny URSA</b> | <b>grubość [mm]</b> |            |            |            |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | <b>80</b>           | <b>100</b> | <b>120</b> | <b>150</b> |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA KDP 2/V              | 0,33                | 0,28       | 0,24       | -          |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | URSA AKP 3/V              | 0,32                | 0,27       | 0,23       | -          |

W obliczeniach nie uwzględniono mostków cieplnych; warunki średnio wilgotne. Obliczenia przeprowadzono programem CERTO H.

-  współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej nie są spełnione,
-  współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w stopniu minimalnym,
-  współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w takim stopniu, że przegroda spełnia wymagania dla budynków niskoenergetycznych.

## Izolacja murów warstwowych (szczelinowych) płytami z wełny mineralnej URSA

**Rysunek 10** – Przykład łącznika do murów warstwowych



Koelner typ KWB z detalem talerzyka dociskającego (wyprodukowany przez Koelner SA)

### 5.4. Wskazania dotyczące wyboru łączników mechanicznych

Do jednoczesnego łączenia obu warstw muru i montażu płyt URSA można stosować jedynie łączniki z trzpieniem stalowym odpornym na korozję. Liczba, typ i sposób rozmieszczenia łączników do mocowania płyt URSA powinny być określone w dokumentacji technicznej dotyczącej fasady. Kołnierze dociskowe nie tylko stabilizują płyty URSA, lecz również odprowadzają wodę, która może się wykroplić na metalowych trzpieniach. Tym samym elementy te zabezpieczają materiał izolacyjny przed zawilgoceniem. Dobierając łącznik, należy również zwrócić uwagę na grubość spoiny oraz na szerokość szczeliny między murem nośnym a osłonowym.

### 5.5. Wskazania montażowe przy wykonywaniu izolacji z wełny URSA w murze warstwowym

- W miejscu podparcia ściany osłonowej należy wykonać fartuch z papy podkładowej na wyokrąglonej warstwie zaprawy. Umożliwi to odprowadzenie skroplin ze szczeliny wentylacyjnej.
- Po rozpakowaniu materiału należy odczekać kilka minut do czasu, aż wełna rozpręży się do grubości nominalnej. Wełnę w rolce można również strzepnąć trzymając ją za dwa narożniki.
- Izolację ściany trójwarstwowej należy wykonywać odcinkami o wysokości 80÷100 cm, wznowsząc w pierwszym etapie ścianę nośną i osadzając pręty kotew w ilości: 4 szt./m<sup>2</sup> ściany w rozstawie pionowym co 50 cm, a poziomym maksymalnie:
  - co 65 cm, kiedy odległość między warstwami muru ≤ 10 cm,
  - co 50 cm, kiedy odległość między warstwami muru > 10 cm.\*
- Przy otworach okiennych i drzwiowych oraz przy narożu budynku należy dodatkowo umieścić po 3 kotwy na 1 mb; linia kotew – 15 cm od otworów.\*
- Kotwy łączące obie warstwy ściany (zabezpieczone antykorozyjnie) dobiera się zależnie od rodzaju ścian, nakładając na nie płyty URSA („metoda na jeża”).\*
- W czasie całego montażu należy zwrócić uwagę, aby welon, którym pokryta jest wełna zachował swą ciągłość (w przypadku uszkodzenia naprawy można dokonać przy pomocy np.: dodatkowej warstwy welonu).
- Poszczególne płyty muszą do siebie ściśle przylegać, tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Ma to zasadnicze znaczenie przy układaniu izolacji w jednej warstwie.
- Na narożach ścian budynku płyty izolacyjne powinny zachodzić na siebie, nie trzeba wykonywać dodatkowej powłoki z welonu szklanego (w przypadku URSA KDP 2/IV lub URSA AKP 3/IV) w miejscach gdzie wełna jest nieosłonięta.
- Szczelina pomiędzy warstwą izolacji a wierzchnią okładziną winna mieć grubość 3÷4 cm.
- W celu zapewnienia właściwej wentylacji należy wykonać w górnej i dolnej części muru otwory wentylacyjne o powierzchni 15 cm<sup>2</sup> (1500 mm<sup>2</sup>) na metr długości ściany (zgodnie z PN-EN ISO 6946:2008). Mogą to być niewypełnione spoiny w rzędzie nawiewnym lub specjalne kratki nawiewne.
- Pod okapem lub pod gzymsem wsporczym w budynkach wielokondygnacyjnych należy zapewnić wylot powietrza o takiej samej powierzchni.
- Podczas przerw montażowych grzbiet muru szczelinowego należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi.

#### Uwaga:

\* Punkty 3,4,5 nie dotyczą wykonywania murów warstwowych bez szczeliny, a warstwy takiego muru łączą pręty bez talerzyków.



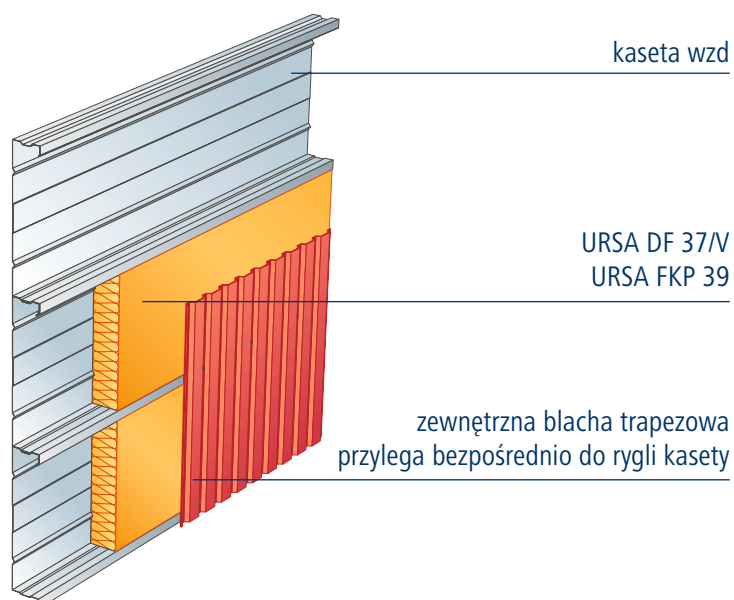
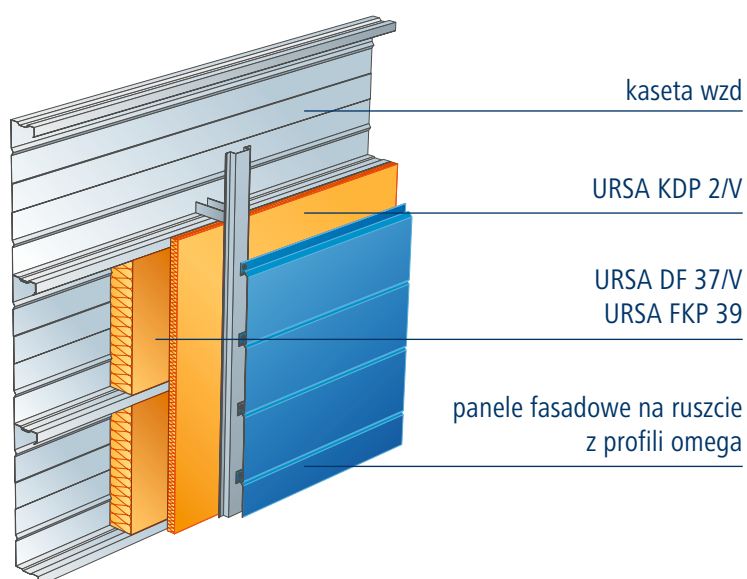
## Izolacja hal stalowych

### 6. IZOLACJA HAL STALOWYCH

#### 6.1. Informacje ogólne

Ściany ocieplonych hal stalowych wykonane są w technologii kaset wzdłużnych z blachy stalowej (rysunek 11.) lub jako obudowy z powlekanej blachy profilowanej. Kasety wzdłużne eliminują stosowanie rygli ściennych i przykręcane są bezpośrednio do słupów konstrukcyjnych. Najpopularniejsze kasety mają wysokość 60 cm i głębokość 10÷15 cm. Produkty URSA do izolacji cieplnej wypełniają całkowicie kasetę dzięki sprężystości włókien szklanych. W budynkach o wymaganej izolacyjności akustycznej kasety mogą posiadać perforację. Zewnętrzną obudowę kaset stalowych może być blacha profilowana lub panele fasadowe.

**Rysunek 11** – Konstrukcja kaset wzdłużnych hali ocieplonej wełną mineralną URSA



**Zdjęcie 6** – Montaż płyt izolacyjnych URSA przy izolacji hal stalowych



**Zdjęcie 7** – Montaż płyt izolacyjnych URSA przy izolacji hal stalowych

## Izolacja hal stalowych

Izolacja termiczna zależnie od wymagań cieplnych może być wykonana jednowarstwowo lub dwuwarstwowo. Rozwiązanie dwuwarstwowe z dodatkowym rusztem jest o tyle korzystniejsze, że druga warstwa izolacji poprawia izolacyjność cieplną, a konstrukcja zyskuje szczelinę wentylacyjną (najczęściej dobrze wentylowaną). Istotnym problemem jest likwidacja mostków cieplnych na połączeniach elementów stalowych ściany, w tym celu stosuje się taśmy izolacyjne i uszczelniające.

### 6.2. Produkty z wełny mineralnej URSA do izolacji ścian hal stalowych

Do izolacji cieplnej ścian hal stalowych można zastosować:

- płyty URSA FKP 39 bez powłoki, najczęściej jako materiał wypełniający kasety metalowe,
- płyty URSA KDP 2/V jednostronnie laminowane z jednej strony welonem szklanym (szczególnie jako warstwa wierzchnia w izolacji dwuwarstwowej),
- maty URSA DF 37/V – jednostronnie laminowane welonem szklanym usztywniającym powierzchnię izolacji i tworzącym warstwę wiatroizolacji.

Wszystkie produkty URSA do izolacji hal są hydrofobizowane – odporne na nasiąkanie wodą, są lekkie i dają się łatwo przycinać. Parametry produktów podane są w tabeli 16.

### 6.3. Wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/mK] dla ścian zewnętrznych hal stalowych

Wartości podano w tabeli 11.

### 6.4. Wskazania montażowe przy wykonywaniu izolacji z wełny mineralnej URSA ścian z kaset metalowych

1. Przygotowanie i montaż kaset należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta hal, stosując taśmy uszczelniające między kasetami i przy słupach.
2. Płyty lub rolki z wełny URSA układamy szczelnie w kasetach, uważając na dokładne ich przyleganie.
3. Kolejnym krokiem jest montaż okładzin zewnętrznych (np. z blachy trapezowej) bezpośrednio do rygli kasety.
4. Przy montażu drugiej warstwy izolacji płyty URSA KDP 2/V układamy na kasety welonem na zewnątrz.
5. W przypadku mat URSA DF 37/V należy dostosować szerokość pasów wełny do szerokości kaset metalowych, np. przy wysokości kasety 60 cm rolę DF 37/V należy przeciąć na dwa równe odcinki po 60 cm. Izolację montuje się rozwijając rolę i jednocześnie układając rozwinięty pas w kasie (welonem szklanym na zewnątrz).

| Tabela 11 – Współczynnik przenikania ciepła U [W/m <sup>2</sup> K] dla ściany zewnętrznej – przy uwzględnieniu WT1                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |              |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|------|------|
| <div>  <ul style="list-style-type: none"> <li>– blacha powlekana 0,6 mm,</li> <li>– pustka powietrzna 20 cm,</li> <li>– paroizolacja,</li> <li>– kaseca metalowa,</li> <li>– izolacja z wełny URSA,</li> <li>– szczelina dobrze wentylowana,</li> <li>– okładzina</li> </ul> </div> | płyty z wełny URSA              | grubość [mm] |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 100          | 120  | 150  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | URSA KDP 2/V                    | 0,34         | 0,29 | 0,23 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | URSA AKP 3/V                    | 0,32         | 0,27 | -    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | URSA FKP 39 + 50mm URSA KDP 2/V | 0,23         | 0,21 | 0,18 |

W obliczeniach nie uwzględniono mostków cieplnych; warunki średnio wilgotne. Obliczenia przeprowadzono programem CERTO H.

- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej nie są spełnione,
- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w stopniu minimalnym,
- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w takim stopniu, że przegroda spełnia wymagania dla budynków niskoenergetycznych.

## Ściany o konstrukcji drewnianej izolowane wełną mineralną URSA lub PureOne firmy URSA



### 7. ŚCIANY O KONSTRUKCJI DREWNIANEJ IZOLOWANE WEŁNĄ MINERALNĄ URSA LUB PUREONE FIRMY URSA

#### 7.1. Informacje ogólne

Ściany drewniane budynku można podzielić ze względu na konstrukcję i przeznaczenie na:

- szkieletowe,
- szkieletowo-ryglowe,
- z bali drewnianych nieizolowanych (głównie letniskowe),
- zaizolowanych elementów bali drewnianych,
- z bali drewnianych z dodatkową konstrukcją izolacyjną.

#### 7.2. Wymagania dotyczące izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynku

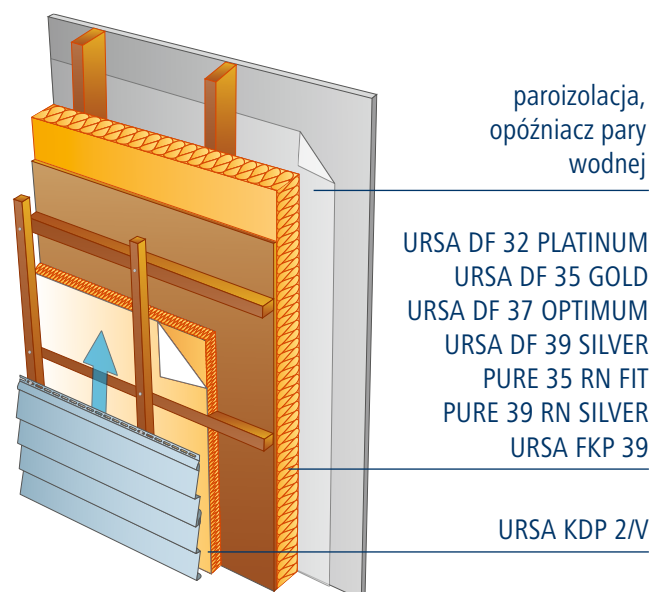
Izolowanie konstrukcji ścian z bali wynika z konieczności spełnienia wymagań wartości współczynnika przenikania ciepła  $U$  dla ścian zewnętrznych zawartych w aktualnych Warunkach Technicznych (**WT1**). Konieczne jest zachowanie warunku:

$$U_k < U_{\max}$$

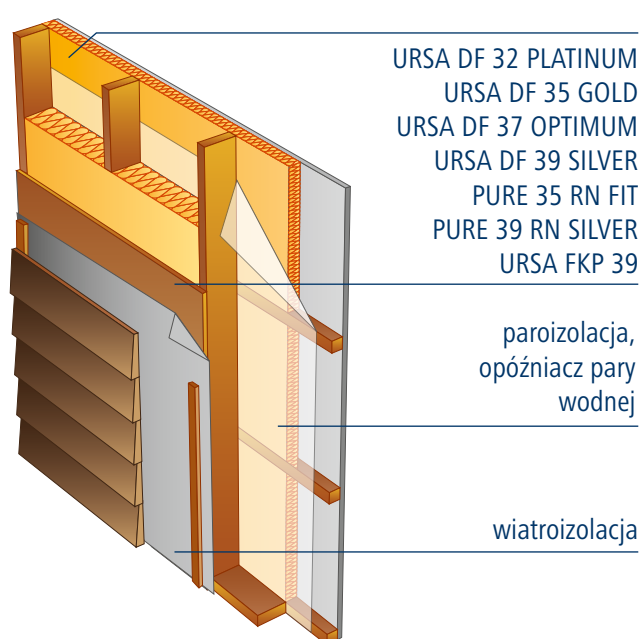
Aktualne wymagania dla ścian zewnętrznych podane są w tabeli 2 opracowania.

Ponieważ obecne wymagania nie rozgraniczają wartości  $U_{\max}$  w zależności od konstrukcji ściany zewnętrznej, dla wszystkich ścian drewnianych (ocieplonych jak i nieocieplonych) współczynnik przenikania  $U_{\max} = 0,25 \text{ [W/m}^2\text{K]}$  (**WT1**). Warunek ten obowiązuje dla temperatury obliczeniowej pomieszczeń  $t > 16^\circ\text{C}$ , czyli dla większości pomieszczeń ogrzewanych (tzn. dla budynków całorocznych). Jedynie dla domów letniskowych drewnianych nie stosuje się wspomnianych wymagań.

**Rysunek 12** – Ściana szkieletowa z okładziną z sidingu



**Rysunek 13** – Ściana szkieletowa z okładziną z desek



## Ściany o konstrukcji drewnianej izolowane wełną mineralną URSA lub PureOne firmy URSA

### 7.3. Obliczanie wartości współczynnika U dla konstrukcji drewnianych

Ściany szkieletowe są konstrukcjami niejednorodnymi, dlatego obliczenia współczynnika przenikania ciepła U należy przeprowadzać uwzględniając zarówno udział izolacji, jak i drewna w powierzchni ściany. Obliczenia należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 6946:2008. W celu dokonania obliczeń można użyć kalkulatora cieplno-wilgotnościowego **TermoURSA**.



### 7.4. Ściany zewnętrzne w konstrukcji szkieletowej tzw. kanadyjskiej

Konstrukcja ściany składa się z podwaliny, słupków oraz podwójnego ocieplenia. Dodatkowe komponenty konstrukcji ściany to elementy otworów okiennych i drzwiowych – dodatkowe słupki ościeżnicowe i nadproża. Podstawową konstrukcję ściany zewnętrznej wykonuje się z elementów o przekrojach 38 x 140 mm. Poszycie zewnętrzne ściany wykonuje się z płyty OSB odpornej na wilgoć, a jako wewnętrzną okładzinę stosuje się płytę gipsowo-kartonową. Przestrzeń między słupkami wypełnia się izolacją cieplną. Na poszycie zewnętrzne ściany stosuje się folię wiatroizolacyjną, a od strony wewnętrznej ściany, pod płytą gipsowo-kartonową stosuje się folię paroizolacyjną. Ściany szkieletowe mogą posiadać różnorodną elewację: tynk w systemie BSO, siding drewniany albo winylowy lub licówkę ceglana.

Przykład rozwiązania konstrukcji szkieletowej ścian zewnętrznych pokazano na rysunkach 12 i 13. Współczynniki przenikania ciepła U dla typowej ściany szkieletowej wykonanej z elementów 38 x 140 mm w osiowym rozstawie słupków 60 cm, przy grubości izolacji cieplnej 150 mm podano w tabeli 12.

| Tabela 12 – Wartości współczynnika przenikania ciepła U dla ściany szkieletowej (izolacja jednowarstwowa) w [W/(m²K)] |                |                                   |                    |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| maty z wełny URSA                                                                                                     | DF 32 PLATINUM | PURE 35 RN FIT<br>URSA DF 35 GOLD | URSA DF 37 OPTIMUM | PURE 39 RN SILVER, URSA<br>DF 39 SILVER, URSA FKP 39 |
| grubość [mm]                                                                                                          | U [W/(m²K)]    |                                   |                    |                                                      |
| 150                                                                                                                   | 0,26           | 0,28                              | 0,29               | 0,31                                                 |

współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej nie są spełnione,  
 współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w stopniu minimalnym.

Do obliczeń przyjęto następujące warstwy ściany (od wewnątrz):

- płyta poszycia wewnętrznego – płyta gipsowo-kartonowa grubości 12,5 mm,
- opóźniacz pary wodnej – folia polietylenowa,
- konstrukcja drewniana 38 x 140 mm co 600 mm,
- izolacja cieplna URSA lub Pure One firmy URSA grubości 150 mm,
- płyta poszycia zewnętrznego – płyta OSB/3 grubości 12 mm,

- folia wiatroizolacyjna,
- dobrze wentylowana pustka powietrzna,
- okładzina elewacyjna.

W obliczeniach uwzględniono mostki termiczne w miejscach drewnianych elementów konstrukcji.

| Tabela 13 – Wartości współczynnika przenikania ciepła U dla ściany szkieletowej (izolacja dwuwarstwowa) |                |                                   |                    |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| maty z wełny URSA                                                                                       | DF 32 PLATINUM | PURE 35 RN FIT<br>URSA DF 35 GOLD | URSA DF 37 OPTIMUM | PURE 39 RN SILVER, URSA<br>DF 39 SILVER, URSA FKP 39 |
| grubość [mm]                                                                                            | U [W/(m²K)]    |                                   |                    |                                                      |
| 150+50                                                                                                  | 0,15           | 0,17                              | 0,19               | 0,20                                                 |

współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w takim stopniu, że przegroda spełnia wymagania dla budynków niskoenergetycznych.

Do obliczeń przyjęto następujące warstwy ściany (od wewnątrz):

- płyta poszycia wewnętrznego – płyta gipsowo-kartonowa grubości 12,5 mm,
- izolacja cieplna URSA lub PureOne firmy URSA grubości 50 mm,
- opóźniacz pary wodnej – folia polietylenowa,
- konstrukcja drewniana 38 x 140 mm co 600 mm,
- izolacja cieplna URSA grubości 150 mm,

- płyta poszycia zewnętrznego – płyta OSB grubości 12 mm,
- folia wiatroizolacyjna,
- dobrze wentylowana pustka powietrzna,
- okładzina elewacyjna.

W obliczeniach uwzględniono mostki termiczne w miejscach drewnianych elementów konstrukcji.





Tabela 14 – Wartości współczynnika przenikania ciepła U dla ściany szkieletowej z murem ceramicznym

| maty z wełny URSA | DF 32 PLATINUM | PURE 35 RN FIT<br>URSA DF 35 GOLD | URSA DF 37 OPTIMUM | PURE 39 RN SILVER, URSA<br>DF 39 SILVER, URSA FKP 39 |
|-------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| grubość [mm]      | U [W/(m²K)]    |                                   |                    |                                                      |
| 150+50 KDP 2/V    | 0,16           | 0,17                              | 0,18               | 0,20                                                 |

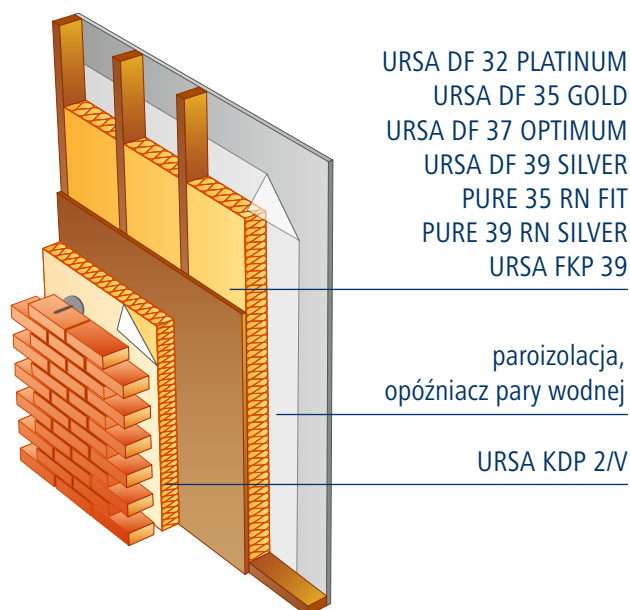
| płyty z wełny URSA | PURE 35 RN FIT<br>URSA DF 35 GOLD | URSA DF 37 OPTIMUM | PURE 39 RN SILVER, URSA DF 39<br>SILVER, URSA FKP 39 |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| grubość [mm]       | U [W/(m²K)]                       |                    |                                                      |
| 150+50 KDP 2/V     | 0,17                              | 0,18               | 0,20                                                 |

współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w takim stopniu, że przegroda spełnia wymagania dla budynków niskoenergetycznych.

Do obliczeń przyjęto następujące warstwy ściany (od wewnątrz):

- płyta poszycia wewnętrznego – płyta gipsowo-kartonowa grubości 12,5 mm,
- opóźniacz pary wodnej – folia polietylenowa,
- konstrukcja drewniana 38 x 140 mm co 600 mm,
- izolacja cieplna URSA lub PureOne firmy URSA grubości 150 mm między słupkami,
- płyta poszycia zewnętrznego – płyta OSB grubości 12 mm,
- folia wiatroizolacyjna,
- izolacja cieplna z wełny URSA KDP 2/V grubości 50 mm,
- nie wentylowana pustka powietrzna grubości 20 mm,
- okładzina elewacyjna – cegła klinkierowa grubości 120 mm.

Rysunek 14 – Ściana szkieletowa z murem ceramicznym



W obliczeniach uwzględniono mostki termiczne w miejscach drewnianych elementów konstrukcji. Rozwiązaniem bardziej energooszczędnym jest wykonanie dodatkowej warstwy izolacji z wełny URSA lub PureOne firmy URSA grubości 50 mm położonej po wewnętrznej stronie ściany zewnętrznej. Wartości współczynnika U liczone dla ściany szkieletowej jako warstwy niejednorodnej (wełna mineralna, drewno) przedstawione są w tabeli 15. Innym rozwiązaniem elewacji ściany o drewnianej konstrukcji szkieletowej jest okładzina z cegły ceramicznej, np. klinkierowej (rysunek 14). Warstwa izolacji składa się w takim przypadku z wełny URSA lub PureOne firmy URSA grubości 150 mm między słupkami konstrukcji, w osiowym rozstawie co 60 cm, z dodatkową warstwą izolacji wykonanej z płyt URSA KDP 2/V pokrytych welonem szklanym usztywniającym płytę i służącym jako wiatroizolacja.

## Ściany o konstrukcji drewnianej izolowane wełną mineralną URSA lub PureOne firmy URSA

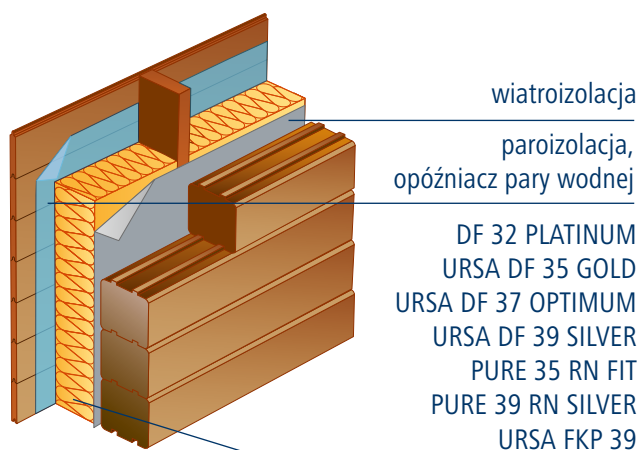
### 7.5. Ściany zewnętrzne z bali z dodatkową warstwą izolacji cieplnej

Średnia grubość ścian zewnętrznych domów mieszkalnych wykonanych z bali sosnowych, zgodnie z obecnymi wymaganiami w zakresie określenia wielkości współczynnika U powinna wynosić min. 51 cm. Zatem dla bali okrągłych ich średnica powinna wynosić min. 65 cm. Dlatego, by spełnić wymagania izolacyjności cieplnej ściany, przy mniejszej średnicy bali należy stosować warstwy izolacyjne z wełny szklanej URSA lub PureOne firmy URSA (rysunki 15 i 16).

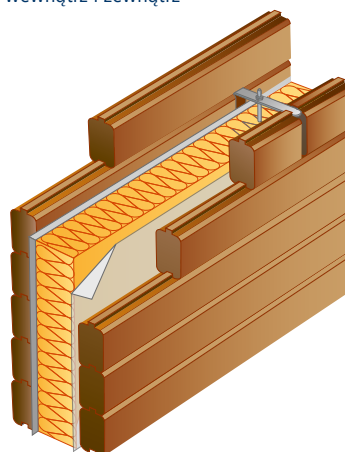
Przekrój bali izolowanych składa się przeważnie z następujących warstw:

- okładzina z drewna grubości 60÷260 mm,
- wiatroizolacja,
- izolacja cieplna z wełny szklanej URSA lub PureOne firmy URSA,
- folia opóźniająca przepływ pary wodnej,
- okładzina wewnętrzna – płyty gipsowo-kartonowe lub boazeria.

**Rysunek 15** – Konstrukcja ściany z bali drewnianych



**Rysunek 16** – Konstrukcja ściany z balików drewnianych od wewnątrz i zewnątrz



**Tabela 15** – Współczynnik przenikania ciepła U dla przykładowych grubości ścian z bali drewnianych

| okładzina z drewna | izolacja cieplna | URSA DF 39 SILVER /<br>PURE 39 RN SILVER<br>URSA FKP 39 | URSA DF 35 GOLD<br>PURE 35 RN FIT |
|--------------------|------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| grubość [mm]       | grubość [mm]     | U [W/(m²K)]                                             |                                   |
| 60                 | 100              | 0,31                                                    | 0,28                              |
|                    | 120              | 0,26                                                    | 0,24                              |
|                    | 150              | 0,22                                                    | 0,20                              |
|                    | 180              | 0,19                                                    | 0,14                              |
| 160                | 100              | 0,25                                                    | 0,23                              |
|                    | 120              | 0,22                                                    | 0,20                              |
|                    | 150              | 0,19                                                    | 0,17                              |
|                    | 180              | 0,16                                                    | 0,14                              |
| 250                | 100              | 0,23                                                    | 0,21                              |
|                    | 120              | 0,21                                                    | 0,19                              |
|                    | 150              | 0,18                                                    | 0,16                              |
|                    | 180              | 0,15                                                    | 0,13                              |

- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej nie są spełnione,
- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w stopniu minimalnym,
- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w takim stopniu, że przegroda spełnia wymagania dla budynków niskoenergetycznych.
- współczynniki U w przypadku, kiedy wymagania w zakresie izolacyjności termicznej są spełnione w takim stopniu, że przegroda spełnia wymagania dla budynków pasywnych (wartości U w tym przypadku zależą od regionu kraju).

## Warunki składowania i transportu produktów



### 8. WARUNKI SKŁADOWANIA I TRANSPORTU PRODUKTÓW

Produkt fabrycznie zapakowany jako pełna paleta może być składowany w magazynie otwartym pod warunkiem ułożenia na utwardzonym równym podłożu, z zastrzeżeniem postanowień punktu poniżej.

W przypadku uszkodzenia opakowania produktu lub otwarcia opakowania produktu, w szczególności jego częściowego rozpakowania (niepełna paleta, a także rolki lub paczki luzem), produkt musi być składowany pod zadaszeniem.

W przypadku składowania produktu w magazynie zamkniętym pomieszczenia magazynowe muszą mieć zapewnioną odpowiednią wentylację.

Niezależnie od powyższych postanowień produkt winien być składowany w miejscu suchym. W szczególności produkt nie może być podmywany przez wodę, ani też być składowany w miejscu, w którym zbiera się woda.

W przypadku produktu w paletach – palety nie mogą być układane jedna na drugiej z uwagi na ryzyko uszkodzenia produktu lub opakowania.

Wszelkie czynności dotyczące produktu powinny być przeprowadzane za pomocą przeznaczonego do tego celu sprzętu. Czynności te należy wykonywać ze szczególną starannością, tak by nie uszkodzić produktu lub jego opakowania. Dotyczy to zarówno opakowania zbiorczego (paleta), wielopaka (składowa paleta), jak i opakowania pojedynczego (rolka, paczka).











Transport produktów musi odbywać się pojazdami krytymi, czystymi i wolnymi od wystających ostrych krawędzi. Przewóz należy przeprowadzać w taki sposób aby produkt nie został uszkodzony, w szczególności aby nie przemieszczał się podczas jazdy.

### 9. PODSTAWY PRAWNE, NORMY I LITERATURA



1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (łącznie z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 05.07.2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3. PN-EN ISO 6946:2008; Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 roku w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.
5. PN-EN ISO 13789 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
6. Dz.U. nr 79/99, poz. 900
7. PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.”
8. PN-EN ISO 14683:2008 „Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.”
9. PN-EN ISO 13788:2003; Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania.
10. PN-EN ISO 10211:2008 „Mostki cieplne w budynkach – Strumienie cieplne i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe.”
11. PN-EN ISO 10456:2008; Materiały i Wyroby Budowlane. Właściwości ciepłno-wilgotnościowe. Tabełacyjne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.
12. PN-EN 12354; Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów.
13. PN-B-02151-3; Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenu.
15. P. Markiewicz. Vademecum projektanta. Detale projektowe nowoczesnych technologii budowlanych.
16. CERTO H – program do obliczeń oceny energetycznej budynków.
17. PN-EN 13947:2008 „Ciepłne właściwości użytkowe ścian osłonowych – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”.

## Produkty z wełny mineralnej URSA i PureOne firmy URSA do izolacji ścian zewnętrznych budynku

### 10. PRODUKTY Z WEŁNY MINERALNEJ URSA I PUREONE FIRMY URSA DO IZOLACJI ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU

| Tabela 16 – Parametry techniczne produktów URSA do izolacji ścian zewnętrznych budynku |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| izolacja                                                                               | URSA                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                        | AKP 3/V                                                                           | KDP 2/V                                                                           | FKP 39                                                                            | DF 37/V                                                                           | DF 32 PLATINUM                                                                    | DF 35 GOLD                                                                        | DF 37 OPTIMUM                                                                      | DF 39 SILVER                                                                        | DF 40 CRISTAL                                                                       | DF 42 PRACTIC                                                                       |
| www                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/mK]                                              | 0,034                                                                             | 0,035                                                                             | 0,039                                                                             | 0,037                                                                             | 0,032                                                                             | 0,035                                                                             | 0,037                                                                              | 0,039                                                                               | 0,040                                                                               | 0,042                                                                               |
| opór cieplny R <sub>0</sub> [m²K/W]                                                    | 1,45÷3,50                                                                         | 1,40÷5,70                                                                         | 1,25÷3,80                                                                         | 2,70÷5,40                                                                         | 1,55÷4,65                                                                         | 1,40÷5,70                                                                         | 1,35÷4,85                                                                          | 1,25÷5,10                                                                           | 1,25÷5,00                                                                           | 1,15÷4,75                                                                           |
| własność paro-przepuszczalności                                                        | nie stanowi oporu dla przepływu pary wodnej („materiał oddychający”)              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| klasyfikacja ogniowa                                                                   | A1 wg EN 13501-1 (materiał niepalny)                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| zastosowania                                                                           | mur warstwowy, fasada wentylowana, ściana szkieletowa metalowa                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | ściana szkieletowa drewniana                                                      |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| dokument dopuszczający do wprowadzenia do obrotu i stosowania                          | Deklaracja Właściwości Użytkowych (DoP) na podstawie Certyfikatu Zgodności        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| atest higieniczny                                                                      | Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny (PZH)                               |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |



| Tabela 17 – Parametry techniczne produktów PureOne firmy URSA do izolacji zewnętrznych ścian szkieletowych |                          |                                                                                                                     |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            | norma                    | PURE 39 RN SILVER                                                                                                   | PURE 35 RN FIT                                                                        |
| www                                                                                                        |                          |                                 |  |
| zastosowanie                                                                                               |                          | drewniana lub metalowa konstrukcja szkieletowa, dach skośny, sufit podwieszany, strop na legarach, ścianka działowa |                                                                                       |
| współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ (W/mK)                                                        | PN-EN 12667; PN-EN 12939 | 0,039                                                                                                               | 0,035                                                                                 |
| opór cieplny $R_D$ (m <sup>2</sup> K /W)                                                                   | PN-EN 12667; PN-EN 12939 | 1,25÷5,10                                                                                                           | 2,85÷4,55                                                                             |
| nasiąkliwość wodą (kg/m <sup>2</sup> )                                                                     | PN-EN 1609; PN-EN 12087  | po 1 godz. ≤ 1 po 4 godz. ≤ 3                                                                                       | po 1 godz. ≤ 1 po 4 godz. ≤ 3                                                         |
| klasyfikacja ogniowa                                                                                       | PN-EN 13501-1            | A1 materiał niepalny                                                                                                | A1 materiał niepalny                                                                  |
| powłoka jednostronna                                                                                       |                          | brak                                                                                                                | brak                                                                                  |
| Wymiary                                                                                                    |                          |                                                                                                                     |                                                                                       |
| grubość [mm]                                                                                               |                          | 50÷200                                                                                                              | 100÷160                                                                               |
| szerokość [mm]                                                                                             |                          | 1 200                                                                                                               | 1 200                                                                                 |
| długość [mm]                                                                                               |                          | 3 500÷2x7 000                                                                                                       | 3 500÷5 600                                                                           |





## PIKTOGRAMY I INFORMACJE NA OPAKOWANIACH PRODUKTÓW URSA/PUREONE

– zalecenia producenta podczas montażu wełny URSA lub PureOne

Wynikiem kontaktu włókna ze skórą może być tymczasowe swędzenie.



Zapewnij wentylację w miejscu pracy o ile to możliwe



Zakryj odkryte części ciała. Podczas pracy w miejscu bez wentylacji, załóż jednorazową maskę ochronną



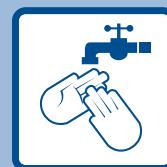
Przy montażu wełny ponad głowę, załóż okulary ochronne



Miejsce pracy oczyść odkurzaczem



Usuwać odpady zgodnie z lokalnymi przepisami



Przed ostatecznym umyciem, opłucz ręce zimną wodą

# PUREone

by URSA



PURE 35 RN FIT

PURE 39 RN SILVER

### Wyjątkowe właściwości wełny mineralnej PureOne

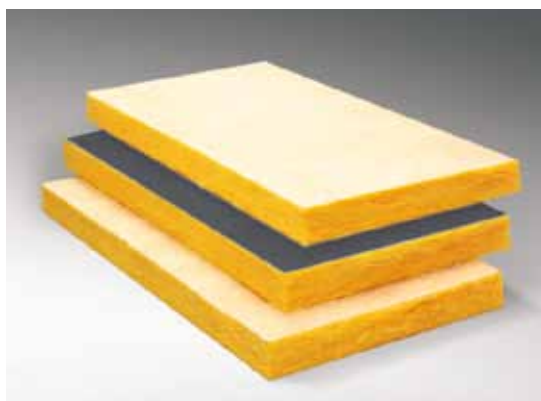
- delikatna – nie podrażnia skóry i mniej pyli, zapewnia przyjemny kontakt podczas montażu,
- neutralny zapach,
- czysta i biała – produkt nie zmienia koloru podczas całego procesu produkcyjnego,
- wysoka izolacyjność cieplna, materiał pochłaniający dźwięki, niepalny (A1),
- sprężysta – materiał dokładnie wypełnia przegrody budynków,
- nie zawiera formaldehydu – poprawia jakość powietrza w pomieszczeniach.





Produkty z wełny mineralnej URSA i PureOne firmy URSA  
do izolacji ścian zewnętrznych budynku

## URSA GLASSWOOL®



URSA KDP 2/V  
URSA AKP 3/V



URSA FKP 39



URSA DF 32 PLATINUM  
URSA DF 35 GOLD



URSA DF 37 OPTIMUM  
URSA DF 39 SILVER  
URSA DF 40 CRISTAL  
URSA DF 42 PRACTIC



URSA DF 37/V

## Dokumenty odniesienia i jakości, atesty, certyfikaty, deklaracje dotyczące wełny URSA i PureOne firmy URSA

### 11. DOKUMENTY ODNIESIENIA I JAKOŚCI, ATESTY, CERTYFIKATY, DEKLARACJE DOTYCZĄCE WEŁNY URSA I PUREONE FIRMY URSA

- Certyfikat Zgodności CE
- Atest Higieniczny PZH
- Deklaracja Właściwości Użytkowych (DoP) na podstawie Certyfikatu Zgodności
- Certyfikat EUCEB oraz RAL
- Zakład produkcyjny wełny w Dąbrowie Górniczej posiada certyfikaty zarządzania: PN ISO 9001:2009, PN-EN ISO 14001:2005 oraz PN N 18001:2004
- Wełna mineralna URSA została wyróżniona znakiem Zielona Marka jako produkty ekologiczne i przyczyniające się do zrównoważonego rozwoju
- Deklaracja Środowiskowa typ III
- Produkty PureOne firmy URSA zostały wyróżnione znakiem Zielona Marka INNOWACJA jako produkty innowacyjne, ekologiczne, przyczyniające się do zrównoważonego rozwoju

### 12. SYSTEMY ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W URSA Polska Sp. z o.o.

URSA Polska Sp. z o.o. w roku 1999, z początkiem uruchomienia produkcji materiałów izolacyjnych uzyskała Certyfikat Jakości zgodnie z DIN EN ISO 9001:1994 następnie w czerwcu 2001 wraz z innymi zakładami grupy URSA Pfleiderer została certyfikowana na zgodność z DIN ISO 9001:2000.

W roku 2003 r. położono akcent na tendencję indywidualnego certyfikowania poszczególnych zakładów adekwatnie do możliwości zakładów i wymagań poszczególnych rynków zbytu i w listopadzie 2003 r. po procesie recertyfikacji otrzymaliśmy Certyfikat Jakości wg PN ISO 9001:2001. W kwietniu 2004 zakład produkcyjny w Dąbrowie Górniczej został certyfikowany na zgodność z ISO 14001:2004 i PN-N 18001:2004.

Przed auditem nadzoru dokonano integracji wszystkich trzech Systemów Zarządzania w praktyce, przeprowadzono szkolenia uzupełniające i wdrożono odpowiednie procedury oraz udokumentowano ten proces w Zintegrowanej Księdze Zarządzania. Po audicie nadzoru zakład produkcyjny w Dąbrowie Górniczej otrzymał certyfikację wg trzech norm: PN-EN ISO 9001:2001; PN-EN 14001:2004 i PN-N 18001:2004.

Kolejne audyty nadzoru i recertyfikacji przeprowadzano w URSA Polska Sp. z o.o. w formie zintegrowanej wg trzech aktualnych norm: Jakościowej, Środowiskowej i BHP. Kolejny audit recertyfikacyjny odbył się w listopadzie 2009 r., następny w 2013 roku w wyniku którego przedłużono ważność uprzednio wydanych certyfikatów wg PN-EN ISO 9001:2009, PN-EN 14001:2005 i PN-N 18001:2004 na kolejne trzy lata.

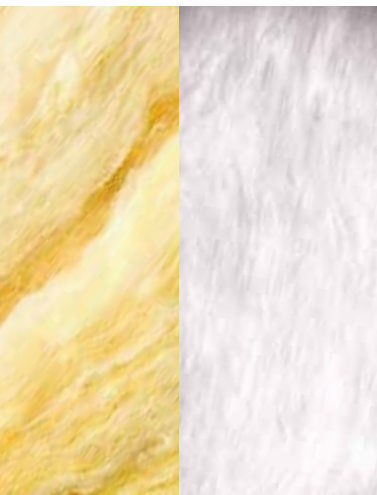
Dodatkowo URSA jest członkiem Europejskiej Rady ds. Certyfikacji Produktów z Wełny Mineralnej i używa na swoich wyrobach znaku EUCEB, co dowodzi, że produkty z wełny mineralnej są wykonane z włókien zwolnionych z europejskiej klasyfikacji rakotwórczości.





**URSA GLASSWOOL®**  
**PUREOne**  
by URSA

**URSA AIR®**  
**URSA XPS®**



**URSA Polska Sp. z o.o.**  
ul. Armii Krajowej 12  
42-520 Dąbrowa Górnicza  
[www.ursa.pl](http://www.ursa.pl)  
NIP: 534-14-13-645

**Dział Obsługi Klienta**  
tel. 32 268 01 29  
fax 32 268 02 05

**Biuro Handlowe**  
**CTA Plaza**  
ul. Ruchliwa 15  
02-182 Warszawa  
tel. 22 87 87 760  
fax 22 87 87 761  
[ursa.polska@uralita.com](mailto:ursa.polska@uralita.com)