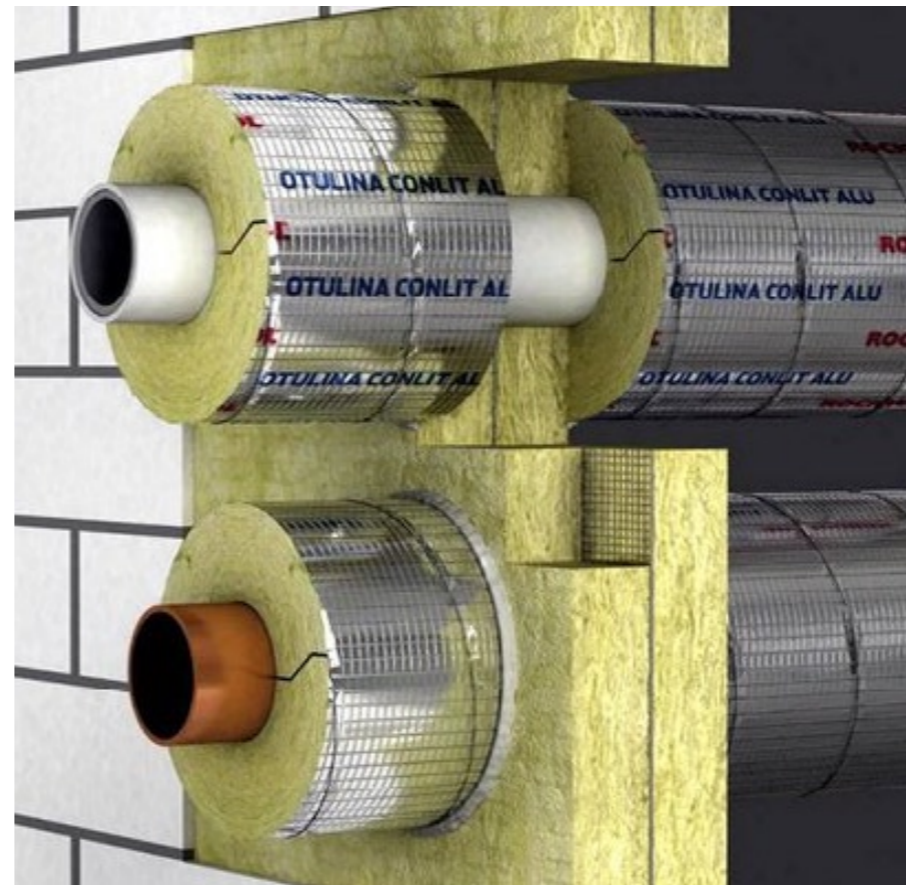


► Alfred Adamczewski

Izolacje w instalacjach sanitarnych

Wzrastające wymagania ochrony cieplnej i akustycznej budynków stawiają nowe wyzwania przed producentami i projektantami izolacji technicznych. Energooszczędny i cichy budynek lepiej się dzisiaj sprzedaje na rynku, zapewnia też inwestorom szybszy zwrot poniesionych kosztów, dlatego deweloperzy bardzo dużo uwagi poświęcają każdej w tym temacie nowości. W artykule o rodzajach izolacji, ich właściwościach, zastosowaniu i podstawowych zasadach doboru.



■ Podział materiałów izolacyjnych

Polskie normy klasyfikują materiały izolacyjne w instalacjach sanitarnych według szeregu kryteriów, takich jak: przeznaczenie i zastosowanie, rodzaj użytego surowca, rodzaj formy i zewnętrzny wygląd.

1. Ze względu na zastosowanie, izolacje można ogólnie podzielić na:
 - materiały ciepło- i zimnochronne,
 - izolacje akustyczne i antywibracyjne,
 - izolacje przeciwogniowe.
2. Z uwagi na rodzaj użytego do produkcji surowca, materiały izolacyjne dzieli się na:
 - pochodzenia mineralnego (wyroby z wełny mineralnej, wełny szklanej, szkła piankowego, aerozele),
 - spienione tworzywa sztuczne (styropian, pianka poliuretanowa, pianka polietylenowa, pianka na bazie synte-

Właściwości materiałów izolacyjnych

Współczynnik przewodzenia ciepła – oznaczany grecką literą lambda [λ], określa ilość ciepła, jaka w ciągu sekundy przepływa przez materiał o powierzchni 1 m² i grubości 1 m, jeśli różnica temperatury z obu stron materiału wynosi 1 K. Im mniejszy współczynnik lambda, tym materiał jest lepszym izolatorem.

Porowatość – określa stosunek objętości porów powietrznych w materiale do całkowitej objętości materiału. Zwykle podawana jest w % objętości. Powietrze jest bardzo dobrym izolatorem, współczynnik λ dla powietrza w temperaturze 20°C wynosi zaledwie 0,025 W/mK, dlatego im wyższa porowatość materiału, tym z reguły lepsza jego izolacyjność. Ważna jest też struktura samych porów, duże pęcherzyki powietrza mogą przenosić ciepło na zasadzie konwekcji, podczas gdy w małych przestrzeniach pozostaje ono nieruchome. Porowatość materiałów uzyskuje się przez wprowadzenie w procesie produkcji gazotwórczych prepa-

ratów (poroforów), powodujących pęcznienie materiału.

Wytrzymałość mechaniczna – charakteryzuje materiały pod względem odporności na siły ściskające, rozciągające i zginające. Materiały wysokoporowate (np. pianki PUR, aerozele) są bardzo odporne na siły ściskające, materiały włókniste (wełna mineralna, wełna szklana) na siły zginające, z kolei materiały miękkie (wojłok, filc) – na siły rozciągające.

Nasiąkliwość – określana jest procentem wilgoci wchłoniętej przez materiał przy jego całkowitym zanurzeniu w wodzie w okresie 24 h, 72 h lub nawet 28 dni. Parametr ten ma istotne znaczenie w przypadku materiałów pracujących w warunkach podwyższonej wilgotności otoczenia. Im większa nasiąkliwość, tym gorsze z czasem parametry izolacyjne materiału (woda ma około 20-krotnie większy współczynnik przewodzenia ciepła od powietrza), mniejsza mrozoodporność, a także możliwość rozwoju grzybów i pleśni.

Palność – charakteryzuje zachowanie się materiału izolacyjnego w czasie pożaru. Według najnowszych norm i przepisów, materiały izolacyjne powinny być niepalne lub co najmniej samogasnące.

Współczynnik dyfuzji pary wodnej [μ] – parametr ten charakteryzuje materiał pod względem przepuszczalności pary wodnej. Dyfuzja pary zachodzi pod wpływem różnicy ciśnień pary wodnej w powietrzu o różnej temperaturze i następuje od wyższego ciśnienia (strona ciepła przegrody) do niższego ciśnienia (strona zimna). Podczas dyfuzji para może się osadzać wewnątrz przegrody i powodować spadek jej izolacyjności. Współczynnik dyfuzji pary wodnej podaje, ile razy opór stawiany dyfuzji pary wodnej przez materiał jest większy od oporu dyfuzyjnego warstwy powietrza o tej samej grubości i temperaturze. Wartość μ dla gipsu wynosi 10, dla betonu 70–150, dla styropianu 20–100, dla pianek PUR 60.



tycznego kauczuku),

- pochodzenia roślinnego (np. płyty pilśniowe porowate).

3. Forma występowania wyróżnia z kolei:
 - otuliny izolacyjne – materiały wykonane w formie cylindra lub półcylindra,
 - kształtki izolacyjne – materiały sztywne o złożonym kształcie fabrycznie dopasowanym do izolowanego elementu,
 - maty izolacyjne,
 - płyty izolacyjne,
 - materiały sypkie (np. granulaty) do formowania bezpośrednio na placu budowy.

Charakterystyka wybranych materiałów izolacyjnych

Styropian

Materiał izolacyjny produkowany z polistyrenu w postaci kuleczek, sklejanym następnie parą i formowany na prasach w płyty lub gotowe kształtki.

Na rynku styropian dostępny jest o różnym stopniu spienienia, co wiąże się z różną gęstością i nieco inną termoizolacyjnością, np. FS10, FS12, FS15, FS20, FS30 (liczba oznacza gęstość styropianu w kg/m^3). Im większa gęstość styropianu, tym większa jego odporność mechaniczna i lepsza termoizolacyjność.

Styropian jest materiałem o niskiej nasiąkliwości, kruchym, dość łatwo łamliwym, wytrzymującym temperaturę do 80°C , w wyższych zaczyna się proces „topienia”



Purmo Noppjet: styropian z wypustkami do ogrzewania odłogowego

styropianu. Płyty i kształtki styropianowe rozpuszczają się w rozpuszczalnikach i olejach mineralnych, zamieniając się w ciekłą, płynną warstwę polistyrenu. Przy dużej wilgotności, do izolacji basenów, ścian piwnic stosuje się specjalną odmianę styropianu odporną na wilgoć, tzw. styropian ekstrudowany (polistyren XPS), którego powierzchnia w procesie produkcji poddawana jest wysokiej temperaturze. Powoduje to jej stopienie i utworzenie szklistej, zamkniętej komórkowo struktury odpornej na działanie wilgoci. Nasiąkliwość XPS badana w ciągu 28 dni wynosi zaledwie 0,2–2% i jest kilkanaście razy mniejsza niż zwykłego styropianu.

W instalacjach sanitarnych styropian ma zastosowanie głównie w instalacjach niskotemperaturowych (ogrzewanie podłogowe, ściennie), gdzie często oprócz funkcji izolacyjnej, pełni rolę powierzchni montażowej dla przewodów. Płyty styropianowe wykonywane są tutaj zwykle z dodatkowym pokryciem z folii polietylenowej i aluminiowej lub jako tłoczone z rowkami lub wypustkami. Oba rozwiązania mają ułatwić mon-

taż przewodów, zapewniając pewność zamocowania, a w przypadku tłoczenia także obniżenie wymaganej grubości wylewki jastrychowej. Z miękkiego styropianu pokrytego folią aluminiową wykonuje się też ekrany grzejnikowe.

W instalacjach kanalizacyjnych styropian wykorzystywany jest do produkcji tzw. nośników dla przyborów sanitarnych (wanien, brodzików), zapewniając pewne zamocowanie na podłożu i wysoką izolacyjność cieplną. W systemach podtynkowych z tłoczonych płyt styropianowych wykonuje się izolacje akustyczne i antyroszeniowe na spłuczkach podtynkowych. Kształtki ze styropianu wykorzystywane są też do izolowania elementów armatury, zbiorników, etc.

Wełna mineralna i szklana

To materiały izolacyjne uzyskiwane w wysokiej temperaturze ($1000-1400^\circ\text{C}$) przez roztopienie i rozdmuchanie, w wyniku czego uzyskuje się podłużne włókna sklepane następnie specjalnymi żywicami i prasowane w płyty, otuliny lub inne formy. Wełna mineralna produkowana jest ze skał bazaltowych, gabra bądź dolomitów, stąd inna nazwa rynkowa – wełna skalna. Wełnę szklaną otrzymuje się z piasku kwarcowego i stłuczki szklanej. Izolacje wykonane z wełny są lekkie, doskonale tłumią hałas i wibracje, nie ulegają starzeniu, w przeciwieństwie do styropianu są niepalne, odporne na gryzienie, elastyczne. Wytrzymałość na temperaturę w zależności od zastosowanych włókien, sposobu ich ułożenia i dodatków, a także zewnętrznego pokrycia może się wahać od $200-750^\circ\text{C}$, przy czym temperatura ta dotyczy na ogół tylko powierzchni wełny, dla pokrycia może być znacznie niższa.



Z wełny skalnej wykonuje się otuliny i kształtki izolacyjne dla rurociągów ciepłych w wersji dwudzielnej lub trójdzielnej bez dodatkowego pokrycia, bądź z płaszczem z folii PVC, folii aluminiowej czy blachy nierdzewnej. Maty mogą mieć laminarne lub lamelowe ułożenie włókien. W tym drugim rozwiązaniu włókna ułożone są prostopadle do izolowanej powierzchni, co sprawia, że mata jest wyjątkowo mocna i sprężysta i nie zmienia swojej pierwotnej grubości na zgięciach i narożnikach. Do izolowania powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych kanałów wentylacyjnych (izolacja akustyczna, przeciwkondensacyjna) produkowane są specjalne maty z wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową (izolacja zewnętrzna), lub tworzywem sztucznym odpornym na uszkodzenia (izolacja wewnętrzna). Do izolowania łuków o znacznych średnicach przeznaczone są otuliny segmentowe z wełny skalnej sprężonej o dużej gęstości 100 kg/m³ i wytrzymałości mechanicznej.

Płyty z wełny mineralnej z włókien skalnych stosowane są też w instalacjach wysokotemperaturowych i przeciwogniowych jako:

- termoizolacje przewodów kominowych i czopuchów,
 - izolacje kominków i kotłów c.o.,
 - przeciwpożarowe izolacje przejść murowych kanałów wentylacyjnych oraz jako zabezpieczenie przeciwogniowe konstrukcji budowlanych (belek, podciągów, itp.).
- Izolacje z wełny szklanej mają większą odporność na zawilgocenie, są natomiast mniej sprężyste. Wykonywane są w postaci mat i kształtek do izolowania:
- rurociągów przemysłowych wody gorącej i pary,

- zbiorników, kanałów, wymienników ciepła,
- instalacji sanitarnych (izolacje akustyczne i termoizolacje).

W instalacjach sanitarnych małe średnice przewodów i duża liczba łuków preferuje stosowanie izolacji giętkich np. Boaflex, Flexorock, pokrytych dodatkową warstwą folii aluminiowej zapobiegającej pyleniu i zwiększającej trwałość izolacji.

Izolacje kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych mogą być wykonane matami z równoległym lub prostopadłym układem włókien (maty lamelowe).

Wełnę szklaną zbrojoną siatkami stalowymi można stosować także w wysokiej temperaturze, max. do 750°C.

Pianka poliuretanowa

Jest materiałem bardzo lekkim (gęstość 20 kg/m³), samogasnącym, podczas montażu nie ulega pyleniu, nie wymaga więc wietrzenia pomieszczeń, czy stosowania okularów ochronnych. Na rynku dostępna jest w postaci miękkiej, twardej i super twardej. Pianka miękka jest bardzo krucha, może być wykorzystywana tylko do wypełniania gotowych form (preizolacja) lub wymaga w procesie produkcyjnym stosowania płaszczy ochronnych (np. z PVC) zabezpieczających izolacje przed uszkodzeniem. Wykorzystywana jest do produkcji otulin i kształtek izolacyjnych dla rurociągów wody zimnej, ciepłej i c.o. o maksymalnej temperaturze czynnika do 135°C. Pianka twarda jest bardziej odporna mechanicznie, mimo kruchości ma dużo większą wytrzymałość na naprężenia ściskające, nie pyli też powierzchniowo. Produkowana jest w postaci łupin, łubków i dwudzielnych otulin o długości 1 m, z przeznaczeniem dla rurociągów pary

niskoprężnej, węzłów c.o., wymienników ciepła typu JAD K, JAD KX, o maksymalnej temperaturze czynnika do 150°C. Twarde pianki mają też zastosowanie jako izolacje termiczne podgrzewaczy wody i zasobników ciepła.

Pianka super twarda wykorzystywana jest na podpory rurociągów i urządzeń do wyeliminowania mostków termicznych. Wytrzymałość na ściskanie dochodzi tutaj do 1000 kPa.

Piankę poliuretanową można również stosować w formie natrysków bezpośrednio na placu budowy (system PUR) wykonywanych agregatami ciśnieniowymi (np. GUSMER). Powierzchnię taką można następnie zabezpieczyć przed działaniem promieni UV, wykonując płaszcz ochronny metodą moką lub za pomocą osłon z blachy aluminiowej bądź stalowej.

Pianka polietylenowa

Jest materiałem o jednym z najwyższych współczynników dyfuzji pary wodnej $\mu > 3000$, praktycznie nienasiąkliwym. Pianki PE są sprężyste i giętkie, pozwalają się dowolnie wyginać i izolować najbardziej skomplikowane krzywizny w instalacji, jednocześnie ich duża odporność na rozernanie umożliwia wykonywanie cienkich otulin, rzędu 4 mm, doskonale nadających się do ochrony przewodów prowadzonych w brzdach ściennych i podłodze. Wadą pianek PE jest mała odporność temperaturowa, max. 95°C, ograniczająca stosowanie do instalacji wody zimnej, ciepłej i c.o.

(z termostatem na kotle), jak też brak odporności na promieniowanie UV. Ostatni problem rozwiązuje się, pokrywając pianki płaszczami ochronnymi z aluminium lub z syntetycznego kauczuku. Pianka polietylenowa jest materiałem palnym, samogasnącym, dlatego w budynkach użyteczności publicznej, w przechodnich piwnicach, itp. powinna być mocowana w sposób kryty (np. w szachtach, brzdach ściennych, za podwieszonym sufitem, itp.).

Na rynku pianka polietylenowa dostępna jest w formie:

- otulin okrągłych bez płaszcza ochronnego lub z płaszczem z folii PE,
 - otulin mimośrodowych (np. Tubolit DH-S) – dla instalacji prowadzonych w podłodze, specjalny profil zapewnia większą stabilność i obniża wymaganą wysokość podłogi,
 - węży nierozciętych o grubości izolacji 4 mm, pokrytych folią od zewnątrz lub od wewnątrz,
 - mat gołych lub samoprzylepnych o szerokości 1 m bez pokrycia lub z pokryciem ochronnym w postaci folii aluminiowej np. Thermasheet Alu Stucco, do izolowania kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych o przekroju okrągłym lub prostokątnym wymagających wysokiej estetyki,
 - rur preizolowanych INFLEX, zob. Tabela.
- Z pianki PE wykonuje się też: izolacje pomp i zaworów w postaci gotowych kształtek.

Pianka z kauczuku syntetycznego

Bardzo elastyczny materiał izolacyjny w kolorze czarnym, o dużej odporności na pro-

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²	50% wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²	100% wymagań z poz. 1–4

Uwaga:
¹ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej
² izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna



Aerozele dzięki dużej zawartości powietrza są niemal przezroczyste

mieniowanie UV do zastosowania wewnątrz i na zewnątrz budynku. Izolacje z kauczuku syntetycznego mają wysoką odporność na dyfuzję pary wodnej, mogą być stosowane nawet w pomieszczeniach, w których wilgotność przekracza 95%. Spieniony kauczuk syntetyczny wytrzymuje duże wahania temperatury i wpływ warunków atmosferycznych, doskonale nadaje się do izolowania instalacji solarnych. Jest palny, ale nierozprzestrzeniający ognia.

Aerozele

Nowość na rynku rodem z przestrzeni kosmicznej, gdzie materiały te wykorzystuje się od lat na izolacje w skafandrach astronautów. Aerozel to zupełnie odmienny jakościowo produkt, w którym >90% objętości stanowi powietrze, a resztę krzemionka. Tak duża zawartość powietrza powoduje, że materiały te są niemal przezroczyste, jednocześnie nanoskopowe rozmiary pęcherzyków zapewniają im niespotykaną izolacyjność, ze współczynnikiem przenikania ciepła na poziomie 0,013–0,016 W/m²K,

dwukrotnie niższym od najlepszych pod tym względem izolacji. Aerozele są bardzo wytrzymałe na siły ściskające, wytrzymują nacisk do 2000 razy przewyższający ich masę. W Polsce aerozele dostępne są w firmie Aerogels Poland Nanotechnology i sprzedawane w postaci mat w rolkach o grubości 5 i 10 mm. Firma dysponuje trzema osobnymi rozwiązaniami pod ogólną nazwą Porogel, są to:

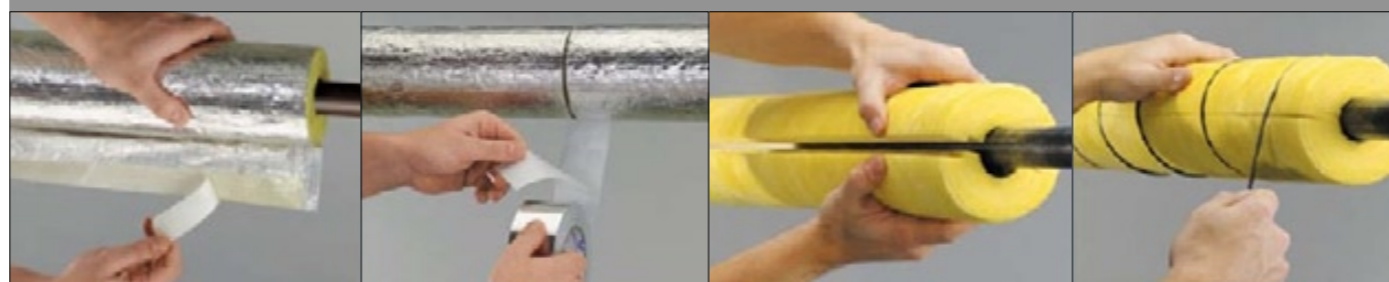
- Porogel Medium Spaceloft o odporności na temp. od –200 do 200°C, wykorzystywany m.in. w systemach solarnych,
- Porogel Plus Pyrogel – wytrz. od –200 do 650°C, stosowany np. w systemach pary wysokotemperaturowej jako izolacja rur parowych typu pipe-in-pipe,
- Porogel minus Cryogel – najbardziej odporny na rynku materiał izolacyjny na niską temperaturę, wytrzymuje od –270 do 200°C i znajduje zastosowanie w przemyśle chłodniczym.

Wadą aerozeli jest ich wysoka cena: 100–200 zł/m².

Dobór izolacji

Zasady doboru grubości izolacji określa rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające „Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Według załącznika nr 2, p. 1.5 rozporządzenia grubość izolacji na przewodach ogrzewań wodnych i powietrznych należy przyjmować na podstawie tabeli obok. ■

Przykładowy sposób mocowania otulin. Izolacje z wełny szklanej URSA



PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI OTULIN IZOLACYJNYCH DOSTĘPNYCH NA RYNKU (UWAGA! – CENY OTULIN DLA RUR DN15/MB/GR. IZOLACJI)

SCHEMAT PREZENTACJI:

Producent

Nazwa materiału/budowa

1. Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK].
2. Zakres występowania.
3. Przeznaczenie.
4. Zasady montażu.
3. Uwagi, cena.
[zł/mb/gr. w mm]

ARMACELL POLAND

HT/Armaflex, izolacja z kauczuku syntetycznego

1. 0,045 w 40°C, 0,040 w 0°C.
2. Otuliny pojedyncze dla rur o śr. zewn. 10–89 mm, grubość 10, 13, 19, 25 mm, dostępne w odcinkach prostych długości 2 m lub zwojach (dla rur 15–22 mm o grub. izolacji 13 i 19 mm), otuliny podwójne.
3. Temp. od –50 do 150°C, krótkotrwale do 175°C, instalacje solarne, gorącego gazu, grzewcze, przemysłowe.
4. Otulina sklejana jest wzdłużnie i doczołowo klejem do pianek kauczukowych Armaflex HT 625.
5. Izolacja odporna na działanie słońca, samogasnąca.
Cena: 8,78/mb/10 mm.



AF/Armaflex, izolacja z kauczuku syntetycznego ze wzdłużną warstwą samoprzylepną zabezpieczoną folią

1. 0,036 w 0°C; 0,038 w 20°C.
2. Otuliny dla rur o średnicy zewn. 6–160 mm o grubości od 6–45 mm, długość 2 m.
3. Temp. od –200 do 105°C, instalacje wody zimnej i gorącej, wentylacji, klimatyzacji.
4. Otulinę po założeniu na rurę skleja się wzdłużnie po uprzednim usunięciu folii zabezpieczającej, połączenia doczołowe można wzmacniać taśmą samoprzylepną.
5. Nieodporna na działanie słońca, podczas montażu na zewnątrz należy zabezpieczać ją płaszczem ochronnym.
Cena: 5,58/mb/10mm; 9,21/mb/19 mm; 13,17/mb/25 mm.



Armaflex Duosolar, izolacja z kauczuku syntetycznego w formie podwójnej otuliny z zewnętrzną folią poliolefinową wraz z rurami zasilającymi

1. 0,038 w 10°C; 0,042 w 40°C.
2. Otuliny w dwóch wersjach z rurami ze stali nierdzewnej DuoSolar VA (średnice rur 16, 20, 25 mm) i z rurami miedzianymi DuoSolar CU (średnice rur 12, 15, 18 mm).
3. Temp. pracy do 150°C, rury preizolowane do instalacji solarnych.
4. –
5. Cena za DuoSolar VA: zależna od długości zwoju, 80,0/mb/16 mm przy 10 m zwoju.



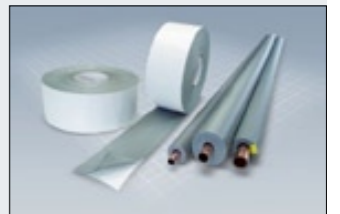
Tubolit S plus, otulina z pianki polietylenowej laminowanej na zewnątrz i od wewnątrz folią, kolor niebieski

1. 0,038 w 10°C.
2. Otulina dla rur 15–42 mm prowadzonych w sposób kryty, w bruzdach ściennych, podłódze, gr. 4 mm, długość zwoju 20 m.
3. Temp. max. 102°C, instalacje wody zimnej, ciepłej i c.o.
4. Otulinę naciąga się na rurę pełnym odcinkiem. Palność B2, nie rozprzestrzenia ognia.
5. Cena: 1,49/mb/6 mm.



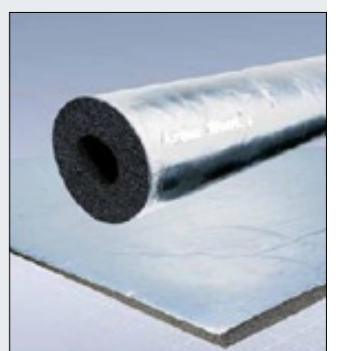
Tubolit DG, otulina z pianki polietylenowej w kolorze szarym

1. j.w.
2. Dla rur o średnicy 12–125 mm, grubość 5–30 mm, odcinki 2 m.
3. Dla instalacji wody zimnej, ciepłej, c.o. i kanalizacji.
4. Montaż wzdłużny spinkami lub skleja się klejem Armaflex 520.
5. Nieodporna na działanie słońca.
Cena: 1,05/mb/5 mm; 1,13/mb/9 mm; 2,24/mb/13 mm; 7,57/mb/30 mm.



Arma-Chek S, izolacja na bazie kauczuku syntetycznego Armaflex pokryta dodatkową warstwą z tkanego włókna szklanego

1. 0,036 w 0°C.
2. Otuliny dla rur o średnicy 15–89 mm, gr. izolacji 7–32 mm, długość otulin 1 m.
3. Temp. pracy od –50 do 105°C, w instalacjach wodnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych.
4. Montaż wzdłużny przez klejenie klejem Armaflex 520, poprzeczny i doczołowy taśmą samoprzylepną PSA wewnątrz budynków lub butylową na zewnątrz.
5. Odporna na promieniowanie UV, może być stosowana na zewnątrz.
Cena: 38,88/mb/10 mm; 51,95/mb/25 mm.



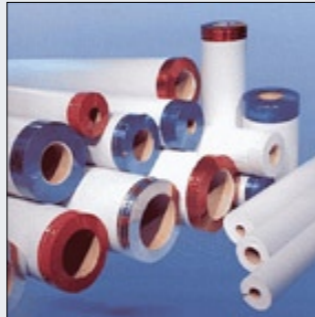
Tubolit AR FonoBlock, izolacja akustyczna z pianki PE w kolorze niebieskim

1. 0,038.
2. Zwoje o długości 15 m, średnice rur 50–160 mm, gr. izolacji 5 mm.
3. Maks. temp. pracy do 102°C (dla taśmy izolacyjnej 85°C), izolacja akustyczna redukująca przenoszenie hałasu z wewnętrznych instalacji wodnych, kanalizacyjnych i odpływowych (żeliwnych i z tworzyw sztucznych).
4. Otulina nasuwana na rurę, złącza sklejane taśmą samoprzylepną.
5. Cena: 3,07/mb/ø50; 4,05/mb/ø70; 5,19/mb/ø110; 8,08/mb/ø160.



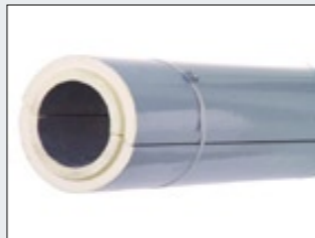
Steinonorm 300, otulina z pianki poliuretanowej miękkiej w płaszczu z PVC w kolorze szarym

1. 0,035 w 40°C.
2. Otuliny dla rur o śr. zewn. 15–114 mm, gr. izolacji 20–40 mm. Dostępne kolana.
3. Do 135°C, instalacje c.o., węzły ciepłne, instalacje c.w.u.
4. Otulina dwudzielna sklejana na zakładkę i wzmocniana spinkami z PVC.
5. Cena: 11,20/mb/20 mm; 14,80/mb/20 mm.



Izovet, łubki izolacyjne z pianki twardej

1. 0,033.
2. Otuliny dwudzielne z płaszczem z folii PVC dla rur 125, 150 i 200 mm, gr. izolacji odpowiednio 40, 45, 50 mm, długość 1,0–1,5 m.
3. Do 150°C, dla rur w węzłach ciepłnych, rur parowych.
4. Otulina po złożeniu wiązana jest opaską z tworzywa sztucznego.
5. Cena 50–78 zł/mb.



PAROC POLSKA

Paroc Section AluCoat T, otulina z wełny skalnej pokryta folią aluminiową z zakładką samoprzylepną

1. 0,036 w temp. 40°C; 0,033 w 10°C.
2. Otuliny dla rur o średnicy zewn. 15–324 mm, grubość 20–100 mm, długość 1200 mm.
3. Izolacja termiczna i akustyczna instalacji wody zimnej, ciepłej, c.o. itp., wytrzymałość od strony wełny do 700°C, od strony folii do 80°C.



4. Montaż przez sklejenie wzdłużne po zdjęciu folii ochronnej, na złączach doczołowych sklejenie taśmą samoprzylepną aluminiową.
5. Całkowicie niepalna.
Cena: 10,19/mb/20 mm; 13,24/mb/25 mm; 14,70/mb/30 mm; 21,0/mb/40 mm.

Paroc Pro Section 100, izolacja z wełny skalnej bez osłony

1. j.w.
2. Izolacja dla rur o średnicy zewnętrznej 15–914 mm, gr. 20–160 mm, długość 1200 mm.
3. Izolacja przeciwogniowa termiczna i akustyczna instalacji wysokotemperaturowych.
4. Po założeniu na rurę należy zabezpieczyć izolację opaskami z drutu lub tworzywa z rozstawem co 30 cm, a następnie opcjonalnie owinać izolację płaszczem ochronnym.
5. Cena: 6,99/mb/20 mm; 8,06/mb/25 mm; 11,42/mb/30 mm; 16,40/mb/40 mm; 18,89/mb/50 mm; 28,58/mb/60 mm.



Paroc Pro Segment 100, otulina z wełny skalnej w kształcie cylindrycznych segmentów do izolowania łuków

1. j.w.
2. Dla łuków na rurach o średnicy zewn. 219–914 mm, gr. 50–200 mm.
3. Izolacja przeciwogniowa przewodów wysokotemperaturowych rurociągów ciepłych, przewodów wentylacyjnych, kominowych.
4. Montaż za pomocą drutu lub stalowej opaski, w czasie montażu segmenty można przekręcać, dopasowując do krzywizny łuku.
5. –



Paroc Section Bend AluCoat T, otuliny w kształcie kolana z wełny skalnej pokrytej folią aluminiową z taśmą samoprzylepną

1. j.w.
2. Dla kolan i łuków o średnicy zewnętrznej rury 15–159 mm, gr. izolacji 20–70 mm.
3. Izolacja termiczna i akustyczna kolan rurociągów, kolan przewodów sieci c.o., kolan przewodów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i kominowych.
4. Po założeniu na kolano i zaklejeniu zakładki z folii samoprzylepnej, wzmocnia się izolację drutem stalowym lub taśmą stalową z obu stron łuku.
5. Cena: 16,29/szt./40 mm.



Paroc System G, otuliny i płyty z wełny skalnej pokryte szarym płaszczem z PCV w kolorze RAL 9001

1. j.w.
2. Dla rur o średnicy zewn. 15–273, o gr. 20–120 mm, dł. 1200 mm.
3. Izolacje termiczne i akustyczne rurociągów w budynkach, w których wymagany jest kolor szary.
4. Montaż wzdłużny za pomocą taśmy samoprzylepnej zabezpieczonej folią, czołowy taśmą samoprzylepną o szerokości 50 lub 75 mm w kolorze szarym.
5. Niepalna.



ConlitAlu, otulina ze skalnej wełny mineralnej pokryta płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej oznakowana napisami

1. Dla rur o średnicy zewn. 15–114 mm, gr. 20–60 mm.
2. Izolacja rur z tworzyw sztucznych w przejściach instalacyjnych przez strefy oddzielenia przeciwpożarowych w klasie odporności EI 120.
3. Otulinę po dopasowaniu do rury należy owinąć drutem stalowym o grubości 0,6 mm w liczbie 8 zwojów na 1 mb.
4. Ma zamek typu Z, element systemu FirePro.
5. Cena: 16,85/mb/20 mm; 24,54/mb/30 mm.



ROCKWOOL

Flexorock, otulina z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną

1. 0,041 w temp. 40°C.
2. Dla rur o średnicy 18–133 mm, gr. 20–60 mm, długość 1 m.
3. Wytrż. na temp. do 250°C, izolacja rurociągów ciepłych, węzłów ciepłych, instalacja c.w.u., parowych.
4. Po nałożeniu otuliny na rurociąg połączenie wzdłużne należy zakleić, wykorzystując zakładkę samoprzylepną, połączenie zaś poprzeczne, używając taśmy aluminiowej samoprzylepnej.
5. Nie wymaga kolan, zagięcia wykonuje się przez ręczne formowanie, mają zamek typu „Z” zapobiegający przegrzewom.
Cena: 10,2/mb/20 mm; 13,25/mb/25 mm; 14,72/mb/30 mm; 21,01/mb/40 mm.



Termorock, otulina z wełny mineralnej z płaszczem PVC w kolorze szarym z zakładką samoprzylepną

1. 0,038 w temp. 40°C.
2. Dla rur o średnicy 18–133 mm, gr. 20–50 mm, długość 1 m.
3. j.w., wymaga ręcznego docięcia segmentów w celu wykonania kolana.
4. Połączenia wzdłużne skleja się zakładką samoprzylepną, poprzeczne taśmą samoprzylepną PCV.
5. Ma zamek typu Z.
Cena j.w.



THERMAFLEX

ThermaEco FRZ, otulina z pianki polietylenowej w kolorze szarym

1. 0,035 W/mK (w temp. 10°C); 0,038 W/mK (w temp. 40°C).
2. Dla rur o średnicy zewn. 12–114 mm, gr. izolacji 6, 9, 13, 20, 25 i 30 mm, dł. 2 m.
3. Praca w temp. od –80 do 95 °C, dla instalacji wody zimnej, ciepłej c.o., kanalizacji i wentylacji.
4. Otulinę po rozcięciu wzdłuż i nasunięciu na rurę spina się spinkami co 20 cm, a miejscach łączenia czołowego izoluje taśmą samoprzylepną lub skleja. Jeśli stosowana jest na zewnątrz, powierzchnię izolacji należy pomalować farbą Thermaflex 800.
5. Cena: 2,34/mb/6 mm; 2,99/mb/9 mm; 4,95/mb/13 mm; 9,08/mb/20 mm; 12,09/mb/25 mm; 15,44/mb/30 mm.



Ultra M, otulina z pianki polietylenowej sieciowanej, laminowanej radełkowaną folią w kolorze szarym

1. j.w.
2. Dla rur o średnicy zewn. 12–133 mm, długość 2 m, grubość 13 mm.
3. Praca w temp. od –80 do 95°C, wysoka higiena powierzchni pozwala na zastosowanie w przemyśle spożywczym, kosmetycznym w miejscach, gdzie wymagana jest wysoka estetyka.
4. Otulina ma na całej długości zamek zatraskowy, który pozwala na jej wielokrotne użycie.
5. Cena: 11,80/mb/13 mm.



ThermaCompact IS, otulina z pianki polietylenowej z folią ochronną w kolorze czerwonym

1. j.w.
2. Dla rur podtynkowych o średnicy zewnętrznej 15–42 mm, gr. 6, 9, 13, 25 mm, długość 2 m.
3. Praca w temp. od –80 do 95 °C, dla instalacji wody zimnej, ciepłej c.o.
4. Po nasunięciu na rurę dwa bosc końce skleja się klejem lub taśmą Duct Tape w kolorze czerwonym.
5. Palność B2.
Cena: 2,42/mb/6 mm; 3,05/mb/9 mm; 5,04/mb/13 mm.



ThermaCompact IS10, j.w. tylko w zwoju, kolor czerwony lub niebieski

1. j.w.
2. Dla instalacji podtynkowych o średnicy 12–35 mm, gr. 6 mm, długość 10 m.
3. j.w.
4. Izolację nasuwa się na pełny odcinek rury (dobrze jest nalać do środka kilka kropel płynu do mycia naczyń – daje lepszy poślizg).
5. Cena: 2,50/mb/6 mm.



ThermaCompact IH, otulina asymetryczna z płaskim brzegiem z pianki PE, z pokryciem folią PE w kolorze czerwonym, bez nacięcia

1. j.w.
2. Średnice rur zewn. 15–28 mm, długość 2 m, grubość izolacji 13 i 25 mm.
3. Dla rur prowadzonych w podłodze wymagających spodniej izolacji, w systemach rozdzielaczowych wody zimnej, ciepłej i c.o.
4. Na rurę nasuwa się pełny odcinek izolacji, miejsca łączenia skleja się klejem lub taśmą samoprzylepną Duct Tape.
5. Cena: 3,75/mb/13 mm; 5,93/mb/25 mm.



ThermaCompact TF, izolacja akustyczna dla rur kanalizacyjnych w formie otulin w kolorze czerwonym z pianki PE

1. j.w.
2. Dla rur o średnicy zewn. 50,75,110 i 125 mm, gr. 4 mm, dł. w kręgach po 10 m.
3. Izolacja akustyczna pionów kanalizacyjnych, temp. pracy od –45 do 95°C.
4. Izolacja nasuwana na rurę bez rozcięcia wzdłużnego, jest bardzo elastyczna.
5. Cena: gr. 4 mm: 3,58/mb/ø50; 4,56/mb/ø70; 6,15/mb/ø100; 7,53/mb/ø125.



ThermaPur, otuliny z pianki poliuretanowej miękkiej w płaszczu PVC w kolorze szarym

1. 0,035 w 40°C.
2. Dla rur o śred. 18–114 mm, długość 1 m, grubość izolacji 20, 25, 30, 40 mm.
3. Izolacja termiczna rurociągów ciepłych, węzłów ciepłych, instalacji wody ciepłej i zimnej, w budynkach mieszkalnych i przemysłowych, praca do 135°C.
4. Otulinę po rozłożeniu zakłada się na rurę i po zdjęciu folii ochronnej z zakładki skleja na całej długości. Miejsce sklejenia dodatkowo wzmacnia się spinkami z PVC, złącza skleja się taśmą samoprzylepną, zakończenia izolacji przy armaturze zabezpiecza się mankietem z blachy aluminiowej.
5. System ma gotowe kolana w pełnym asortymencie.
Cena: 11,09/mb/20 mm; 14,06/mb/25 mm; 14,65/mb/30 mm.



ThermaPur, łubki z twardej pianki PUR w wersji gołej, w płaszczu z PVC i w płaszczu z aluminium

1. j.w.
2. Dla rur o DN 50–500 mm, dług. 1 m, gr. ścianki 40–60 mm.
3. Do 135°C, sieci ciepłne, węzły ciepłne, instalacje w budynkach przemysłowych, itp.
4. Łubki dwudzielne z końcówką na wpust i pióro skleja się taśmą samoprzylepną lub skręcane drutem, końce izolacji zabezpieczane mankietem z blachy aluminiowej.
5. Cena w zł dla ø100 dla wersji gołej, z PVC i alum./gr. izol: 40/43/64/40 mm; 63/66/87/60 mm.



ThermaSmart Pro, otuliny z pianki elastomerowej TPE, w kolorze antracytowym bez nacięcia wzdłużnego

1. *
2. Zakres izolowanych rur 6–114 mm, długość 2 m, grubość izolacji 9, 13, 19, 25 mm.
3. Izolacje dla rur c.o., chłodniczych, wentylacyjnych i wody pitnej pracujących w temp. od –80 do 95°C.
4. Po założeniu na rurę miejsca styku skleja się klejem neoprenowym ThermaGlue.
5. Wersja ThermaSmart A ma samoprzylepną warstwę kleju, zakres średnic 6–60 mm.



* 0,032 w 0°C
0,036 w 40°C

ThermaSmart Pro-coile, wersja izolacji j.w. w zwojach

1. j.w.
2. Dla rur o średnicy 6–28 mm, grubość izolacji 6, 9, 13 mm, długość zwoju 1–50 m w zależności od średnicy.
3. Zakres temp. j.w. dla rur ułożonych w przegrodach, znakomita odporność na dyfuzję pary wodnej (>10000).
4. Izolację nasuwa się na rurę, a miejsca łączenia skleja klejem lub taśmą samoprzylepną.

PRANDELLI POLSKA

Rury preizolowane Inflex SC

1. 0,038.
2. Rura PEX/Al./PEX z izolacją z pianki PE zabezpieczonej folią w kolorze czerwonym, śr. rur 16–32 mm.
3. Zakręt temp. od –40 do 95°C.
4. Izolacja zamocowana fabrycznie.
5. Cena: 8,7/mb/16×2*; 11,87/mb/20×2*; 20,95/mb/26×2*; 28,96/mb/32×2*.



Rury preizolowane Inflex HD

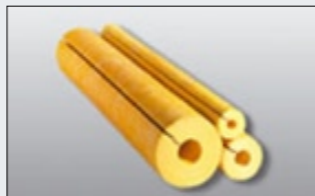
1. j.w.
2. Rura PEX/Al./PEX zabezpieczona peszlem w osłonie z pianki PE i dodatkowym płaszczem z HDPE, rury 16×2 do 32×2 mm.
3. j.w., dla instalacji wody zimnej, ciepłej i c.o.
4. Montaż w betonie i podtynkowy, wykonanie zapewnia wyjęcie rury przewodowej bez uszkodzenia izolacji.
5. Cena: 17,44/mb/16×2*; 33,79/mb/20×2*; 50,77/mb/26×2*; 58,65/mb/32×2*



URSA

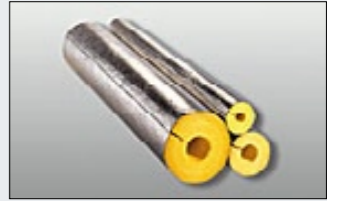
RS 1, mineralna wełna szklana bez pokrycia

1. 0,035 w 40°C.
2. Otuliny dla rur o śr. zewn. 15–324 mm dł. 1,2 m i gr. izolacji 20–100 mm.
3. Izolacja termiczna i akustyczna zbiorników, rur i kanałów w instalacjach grzewczych, wentylacji i klimatyzacji, zakres pracy do 280°C.
4. Izolację po rozchyleniu i założeniu na rurę dociska się drutem ocynkowanym lub taśmą z tworzywa.
5. Cena: 7,02/mb/20 mm; 10,89/mb/30 mm; 15,01/mb/40 mm.



RS 1 Alu, izolacja j.w. z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej

1. j.w.
2. j.w.
3. j.w., temp. na powierzchni otuliny nie może przekraczać 100°C.
4. Izolacja ma zakład z folią samoprzylepną na całej długości, miejsca styku doczołowego izoluje się taśmą aluminiową samoprzylepną.
5. Cena: 9,48/mb/20 mm; 13,85/mb/30 mm; 19,28/mb/40 mm.



Wszystkie ceny netto, należy doliczyć podatek vat 22%.

* Cena w odniesieniu do 1 mb rury preizolowanej o określonej średnicy.

Kurs kompetencji personelu: Montażysta izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków

Kurs odbędzie się w dniach 25-28 stycznia 2011 roku. Jego celem jest przekazanie uczestnikom niezbędnej aktualnej wiedzy na temat zasad ocieplania budynków i wymagań prawnych oraz doskonalenie praktycznych umiejętności wykonywania robót ociepleniowych. Jednostką szkolącą jest Instytut Techniki Budowlanej oraz Stowarzyszenie na rzecz Systemów Ociepleń. Kurs skierowany jest do wykonawców robót ociepleniowych. Uczestnicy otrzymują zaświadczenie o ukończeniu kursu z potwierdzeniem zdanego egzaminu.

Ukończenie kursu i zdanie egzaminu sprawdzającego upoważnia kandydata do ubiegania się o certyfikat kompetencji personelu, który wydawany jest przez Zakład Certyfikacji ITB. Uczestnicy kursu mają możliwość uzyskania certyfikatu na preferencyjnych warunkach. Dla uczestników szkolenia przewidziano koszty procesu certyfikacji w wysokości 500 zł netto dla pierwszego pracownika ze zgłoszonej firmy (standardowe koszty to 1000 zł), kolejni pracownicy z danej firmy biorący udział w szkoleniu otrzymają certyfikaty bezpłatnie.

Koszt kursu, obejmujący proces dydaktyczny, zajęcia praktyczne, materiały szkoleniowe, obiady, kawę, herbatę w czasie przerw, wynosi 1250 zł od osoby (bez kosztów zakwaterowania oraz kosztów procesu certyfikacji kompetencji personelu). Zgłoszenia będą przyjmowane do 10 stycznia 2011 r. Ze względu na zajęcia praktyczne liczba miejsc na kursie jest ograniczona, decyduje kolejność zgłoszeń. Planowany jest drugi etap szkolenia przekazujący wiedzę na poziomie zaawansowanym. www.itb.pl