

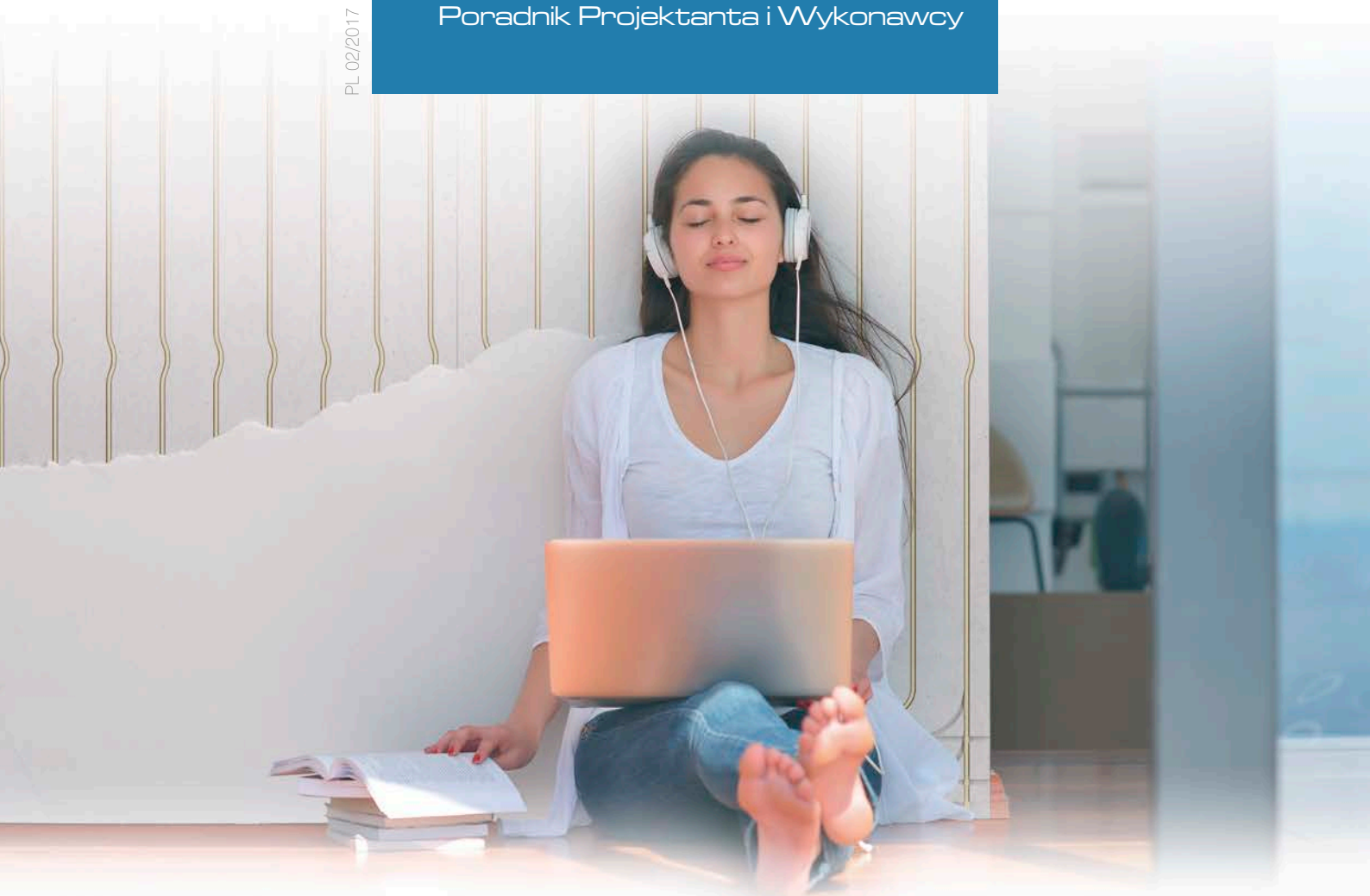


SYSTEM **KAN-therm**

Ogrzewanie ścienne

Poradnik Projektanta i Wykonawcy

PL 02/2017



TECHNOLOGIA SUKCESU



ISO 9001



O firmie KAN

Innowacyjne instalacje wodne i grzewcze

Firma KAN rozpoczęła działalność w 1990 roku i od samego początku wdraża nowoczesne technologie do techniki instalacji grzewczych i wodnych.

KAN jest uznanym w Europie polskim producentem i dostawcą nowoczesnych rozwiązań i systemów instalacyjnych KAN-therm przeznaczonych do budowy wewnętrznych instalacji wody ciepłej i zimnej, centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego oraz instalacji gaśniczych i technologicznych. Od początku KAN budował swoją pozycję na mocnych filarach: profesjonalizmie, innowacyjności, jakości i rozwoju. Dziś zatrudnia blisko 600 osób, z których znaczna część to wysoko wyspecjalizowana kadra inżynierska odpowiadająca za rozwój Systemu KAN-therm, ciągłe udoskonalanie procesów technologicznych i obsługę klienta. Kwalifikacje i zaangażowanie pracowników gwarantują najwyższą jakość produktów wytwarzanych w fabrykach KAN.



Dystrybucja Systemu KAN-therm odbywa się poprzez sieć partnerów handlowych w Polsce, Niemczech, Rosji, Ukrainie, Białorusi, Irlandii, Czechach, Słowacji, Węgrzech, Rumunii oraz w krajach nadbałtyckich. Ekspansja i dynamiczny rozwój nowych rynków są na tyle skuteczne, że produkty ze znakiem KAN-therm eksportowane są do 23 krajów, a sieć dystrybucji obejmuje swym zasięgiem Europę, znaczną część Azji, sięga również Afryki.

SYSTEM KAN-therm

- specjalne wyróżnienie:

Perła Najwyższej Jakości
oraz nagrody:

Teraz Polska 2014,
Złote Godło Quality International
2015, 2014 i 2013.

System KAN-therm to optymalny, kompletny multisystem instalacyjny, na który składają się najnowocześniejsze, wzajemnie uzupełniające się rozwiązania techniczne w zakresie rurowych instalacji wodnych, grzewczych, a także technologicznych i gaśniczych. To doskonała realizacja wizji systemu uniwersalnego, na który złożyło się wieloletnie doświadczenie i pasja konstruktorów KAN, a także rygorystyczna kontrola jakości materiałów i produktów finalnych.

TECHNOLOGIA SUKCESU



Spis treści

01	Instalacje płaszczyznowe	4
02	Ogrzewanie i chłodzenie ściennie w Systemie KAN-therm	5
03	Elementy wodnego ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego KAN-therm	31
04	Projektowanie grzejników płaszczyznowych KAN-therm	32

SYSTEM **KAN-therm**

Ogrzewanie ściennie

01 Instalacje płaszczyznowe

Systemy wodnego, niskotemperaturowego ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego, wykorzystujące powierzchnie posadzek lub ścian jako źródło ciepła (lub chłodu) w pomieszczeniach, zdobywają coraz większą popularność. Wzrost cen energii wymusza na użytkownikach stosowanie instalacji i urządzeń grzewczych nowoczesnych a jednocześnie tanich w użytkowaniu, wytwarzanych i eksploatowanych w zgodzie z wymogami ochrony środowiska.

Za wyborem tego sposobu ogrzewania pomieszczeń przemawia przede wszystkim energooszczędność i komfort. Dzięki dobremu, optymalnemu rozkładowi temperatury można obniżyć, przy zachowaniu warunków komfortu cieplnego, temperaturę powietrza w pomieszczeniu, a to skutkuje zmniejszeniem ilości dostarczanej energii cieplnej. Niska temperatura zasilania instalacji również wpływa na zmniejszenie strat ciepła. Już po 2 latach eksploatacji może nastąpić amortyzacja kosztów inwestycyjnych. Ogrzewanie płaszczyznowe może więc być jednym z tańszych sposobów ogrzewania pomieszczeń.

Nie bez znaczenia są też inne zalety. Walory estetyczne - ogrzewanie takie jest niewidoczne, pozwalające na dowolną aranżację pomieszczeń. Jest też „czyste”, ponieważ wyeliminowane jest, poprzez ograniczenie prądów konwekcyjnych, krążenie i osiadanie kurzu. I wreszcie niezawodność i trwałość tego typu systemów, ograniczona co najwyżej trwałością źródeł ciepła. Należy też podkreślić ekologiczny walor takich ogrzewań, zasilanych z niskotemperaturowych, „czystych” kotłów gazowych lub innych, alternatywnych źródeł ciepła (energia geotermalna, słoneczna itp.).

System KAN-therm oferuje szereg nowoczesnych rozwiązań technicznych umożliwiających budowę energooszczędnych i trwałych systemów wodnego ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego. Daje możliwość wykonania praktycznie każdej, nawet najbardziej nietypowej instalacji podłogowej, ściennej czy sufitowej, a także instalacji ogrzewania powierzchni zewnętrznych. System KAN-therm jest kompletny ponieważ zawiera wszystkie elementy (rury grzewcze, izolacje, rozdzielacze, szafki, automatykę) niezbędne do montażu sprawnego i ekonomicznego ogrzewania.

Ogrzewanie płaszczyznowe, w przeciwieństwie do wysokotemperaturowych ogrzewań grzejnikowych, nie powoduje nadmiernej, szkodliwej dodatniej jonizacji powietrza.



02 Ogrzewanie i chłodzenie ściennie w Systemie KAN-therm

2.1 Informacje ogólne

Elementy ogrzewania płaszczyznowego KAN-therm doskonale sprawdzają się w budowie różnego typu układów ogrzewania i chłodzenia montowanych na przegrodach budowlanych pionowych. Wodne ogrzewanie ściennie KAN-therm posiadając wszystkie zalety ogrzewań płaszczyznowych, charakteryzuje się dodatkowo następującymi, korzystnymi cechami:

- może funkcjonować jako jedyne, samodzielne ogrzewanie pomieszczeń, lub służyć jako ogrzewanie uzupełniające w przypadku braku niewystarczającej powierzchni ogrzewania podłogowego w pomieszczeniu. Może również wspomagać ogrzewanie grzejnikowe, zwiększając jednocześnie komfort w pomieszczeniach (stosowane w przypadku modernizacji ogrzewanego obiektu),
- zapewnia równomierny, zbliżony do idealnego dla organizmu ludzkiego, rozkład temperatury w pomieszczeniu i w efekcie wysoki komfort cieplny,
- pionowe przegrody ze względu na jednakowe dla ogrzewania i chłodzenia współczynniki przejmowania ciepła, są idealne dla dualnych układów (ogrzewanie/chłodzenie),
- oddawanie ciepła odbywa się przede wszystkim przez korzystne dla komfortu cieplnego promieniowanie (ok. 90%),
- temperatura powierzchni grzejnej może być wyższa niż w ogrzewaniu podłogowym (do 40 °C) co skutkuje większą wydajnością cieplną, orientacyjna wydajność cieplna 120-160 W/m² (przy założeniu nie przekraczania maks. temperatury powierzchni ściany),
- ze względu na mniejszą grubość płyty grzejnej/chłodzącej oraz mały (lub zerowy) opór cieplny warstw zewnętrznych (okładzin) ścian, mniejsza jest bezwładność cieplna i łatwiejsza regulacja temperatury w pomieszczeniu.

2.2 Budowa ogrzewania/chłodzenia ściennego KAN-therm

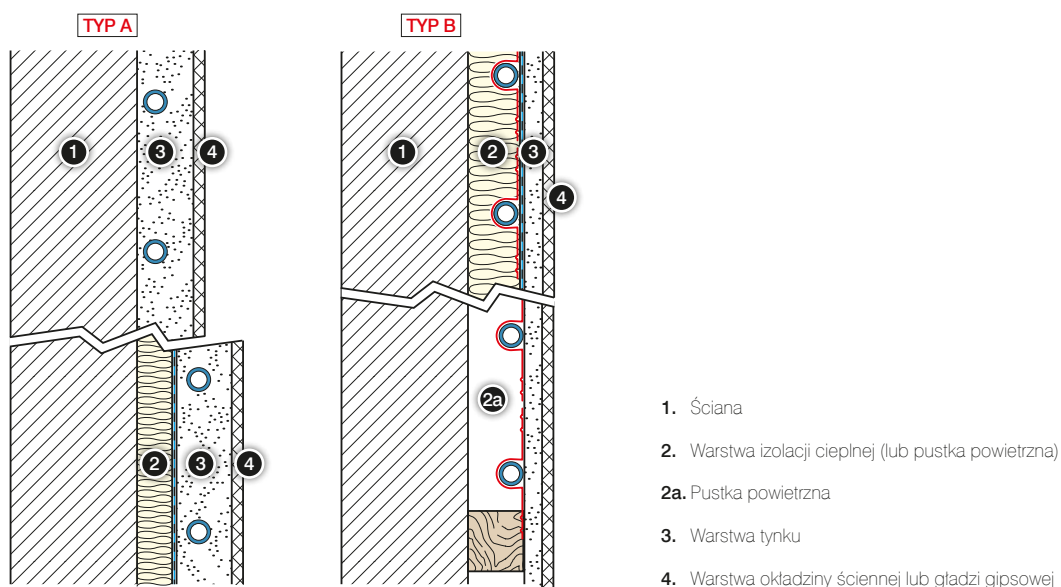
2.2.1 Typy konstrukcji grzejników płaszczyznowych - klasyfikacja rozwiązań ściennych

- Typu A - rury grzewcze umieszczone są w warstwie tynku.
- Typu B - rury grzewcze umieszczone są w górnej części warstwy izolacji cieplnej lub w pustce powietrznej.

1. Ogrzewanie/chłodzenie ściennie - konstrukcja typu A

2. Ogrzewanie/chłodzenie ściennie - konstrukcja typu B



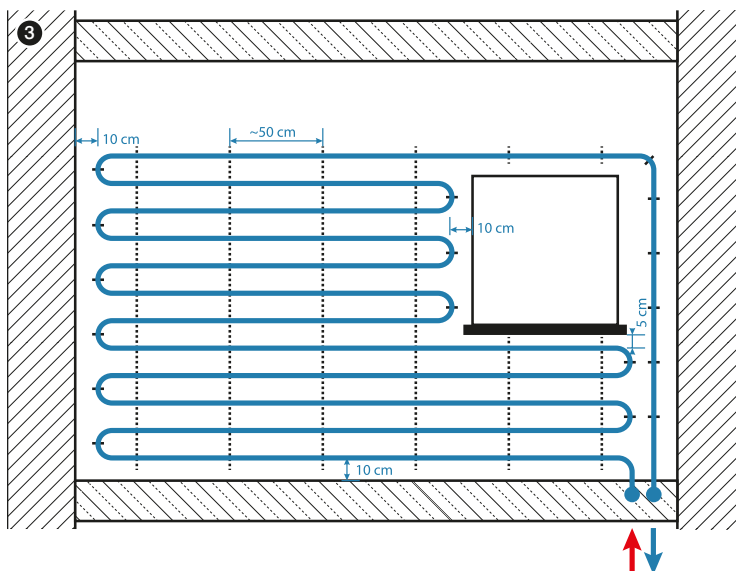


2.2.2 Wytyczne ogólne

- Ogrzewanie ściennie montuje się na ścianach zewnętrznych o współczynniku przenikania $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$. Jeśli współczynnik przenikania przekracza wartość $0,4 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$, ścianę należy dodatkowo zaizolować.
- Zaleca się montaż w pobliżu otworów okiennych, np. pod parapetami. Możliwy jest też montaż na ścianach wewnętrznych.
- Stosować rury Systemu KAN-therm o średnicach:
PB lub PE-RT z osłoną antydyfuzyjną - $8 \times 1 \text{ mm}$
PE-Xc lub PE-RT z osłoną antydyfuzyjną - $12 \times 2, 14 \times 2, 16 \times 2 \text{ mm}$
PE-RT/Al/PE-RT - $14 \times 2, 16 \times 2 \text{ mm}$
- Zalecane rozstawy rur - ($\text{Ø}12\text{-}16 \text{ mm}$): 5; 10; 15; 20 cm, ($\text{Ø}8 \text{ mm}$): 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 mm.
- W przypadku rozstawów 5 i 10 cm rury można układać podwójnym meandrem.
- Należy unikać zastawiania powierzchni grzejnych meblami, obrazami, zasłonami.
- Przed ułożeniem ściennych grzejników płaszczyznowych muszą być wykonane w ich obrębie wszystkie prace instalacyjne i elektryczne.

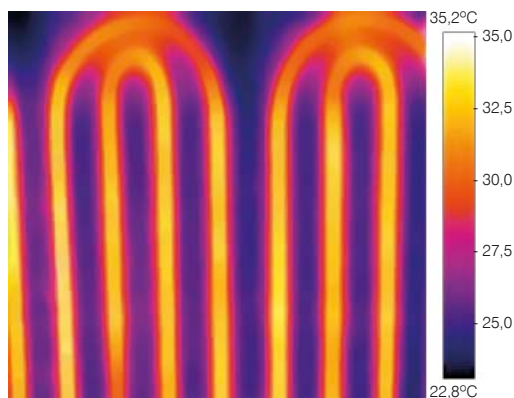
Minimalne odległości rur grzewczych od sąsiednich przegród i otworów budowlanych przedstawione są na rysunku.

3. Odległości montażowe w ogrzewaniu ściennym



Same ściany grzewcze nie wymagają stosowania dylatacji, o ile producent zastosowanego tynku nie wprowadza takiego wymogu. Przy poprawnie wykonanej instalacji metodą mokrą, tynk jest trwale zespolony z podłożem nośnym (konstrukcją ściany) i nie ma ryzyka jego odspojenia. W większości przypadków wystarczające jest dodatkowe zazbrojenie spoin i naroży przy pomocy siatek tynkarskich. Rury zasilające węzownice prowadzić w izolacji lub rurze ochronnej. Przy przejściu z podłogi na ścianę rurę prowadzić w prowadnicy 90° lub stosować kolana systemowe.

Pętle grzewcze zasilane są poprzez rozdzielacze KAN-therm do ogrzewania płaszczyznowego. Węzownice mogą być także zasilane w układzie Tichelmana, przy założeniu jednakowych długości poszczególnych podłączonych do układu obwodów.



Dla określenia położenia rur grzewczych w istniejących instalacjach ściennych można użyć kamery termowizyjnej lub specjalnej termoczutej folii.

2.3 Systemy ogrzewania/chłodzenia ściennego KAN-therm

Analogicznie jak w przypadku płaszczyznowego ogrzewania podłogowego, występują dwa sposoby wykonywania instalacji ogrzewania lub chłodzenia ściennego: metodą „mokrą” lub metodą „suchą”.

2.3.1 System „na mokro” KAN-therm Rail Wall

W przypadku wykonywania płyty grzejnej/chłodzącej metodą mokrą (typ A), System KAN-therm Rail polega na zamocowaniu rur instalacji płaszczyznowej przy pomocy listew tworzywowych Rail, mocowanych do izolacji termicznej lub bezpośrednio do powierzchni ściany za pomocą warstwy kleju znajdującej się w konstrukcji listwy, metalowych szpilek lub kołków rozporowych.



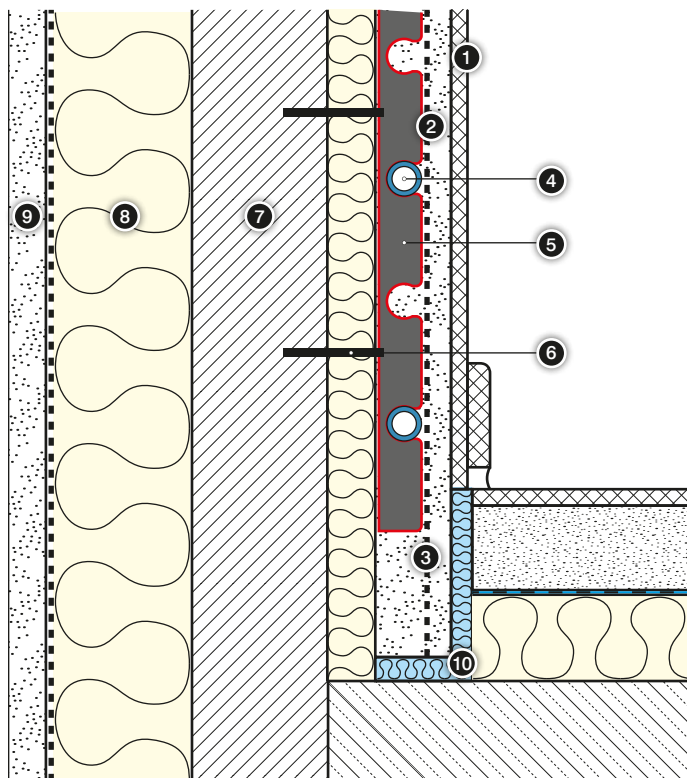
Zastosowanie:

- ogrzewanie i chłodzenie w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym,
- ogrzewanie i chłodzenie w obiektach remontowanych.

Rury grzewcze o średnicy 8, 12, 14 lub 16 mm mocowane są na ścianie w listwach montażowych a następnie pokrywane warstwą tynku o całkowitej grubości ok. 30-35 mm tworzącą płytę grzejną. Minimalna grubość tynku nad powierzchnia rury wynosi 10 mm.

Budowa instalacji ogrzewania/chłodzenia ściennego KAN-therm Rail Wall

1. Wykładzina ścienna (tapeta, płytki ceramiczne)
2. Tynk
3. Siatka montażowa 7×7 mm
4. Rura grzewcza KAN-therm
5. Szyna montażowa
6. Kolek rozporowy
7. Konstrukcja ściany
8. Izolacja termiczna
9. Tynk zewnętrzny
10. Dylatacje



Elementy grzejnika ściennego

- Rury PB, PE-Xc i PE-RT, z osłoną antydyfuzyjną lub rury PE-RT/Al/PE-RT Systemu KAN-therm,
- Listwy montażowe KAN-therm Rail dla rur o średnicy 8, 12, 14 lub 16 mm,
- Tworzywowy łuk prowadzący do rur 8×1 mm,
- Prowadnice 90° tworzywowe lub metalowe dla rur o średnicach 12-18 mm,
- Rury osłonowe (peszel) dla rur o średnicach 8-16 mm,
- Taśma przyścienna dylatacyjna.

Wytyczne montażu

- Do mocowania rur stosować listwy montażowe KAN-therm Rail dla średnic 8, 12, 14 lub 16 mm mocowane do ściany kołkami rozporowymi. Rozstaw szyn montażowych wynosi maksymalnie 50 cm,
- Tynk płyty grzewczej powinien charakteryzować się dobrą przewodnością cieplną (min. 0,37 W/m²×K), odpornością na temperaturę (ok. 70 °C dla tynków cementowo-wapiennych, 50 °C dla tynków gipsowych), elastycznością i małą rozszerzalnością,
- Rodzaj tynku musi być przystosowany do charakteru pomieszczenia. Mogą być stosowane tynki wapienno-cementowe, gipsowe a także zaprawy gliniane,
- Zalecane gotowe tynki: np. KNAUF MP-75 G/F,
- Temperatura powietrza podczas prac tynkarskich nie powinna być niższa niż 5 °C,
- Tynk układać etapowo: pierwsza warstwa powinna całkowicie pokryć rury grzewcze. Na świeżą warstwę nałożyć siatkę tynkarską z włókna szklanego o oczkach 40×40 mm a następnie nałożyć drugą warstwę o grubości 10-15 mm. Pasy siatki muszą nachodzić na siebie a także na sąsiednie powierzchnie (ok. 10-20 cm),
- Maksymalna szerokość pola grzewczego wynosi 4 m, wysokość do 2 m.
- Orientacyjna powierzchnia pola grzewczego nie powinna przekraczać 6 m²/obwód grzewczy, należy przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych długości rur w pętlach - patrz punkt **2.4.9**.
- Podczas tynkowania rury grzewcze powinny być napełnione wodą pod ciśnieniem (min. 1,5 bara),
- Nagrzewanie tynku można rozpocząć po jego wyschnięciu (czas określony przez producenta tynku - od 7 dni dla tynków gipsowych do 21 dla cementowych),
- Tynk może być malowany, pokrywany tapetą, farbą strukturalną i okładzinami ceramicznymi.

2.3.2 System „na sucho” KAN-therm TBS Wall

Wodne ogrzewanie płaszczyznowe oparte na płytach Systemowych KAN-therm TBS należy do konstrukcji w systemie suchym, kwalifikowanym zgodnie z normą PN-EN 1264 jako typ konstrukcji B. Rury grzewcze umieszczone są w profilowanych, rowkowych płytach styropianowych a następnie przykryte płytami suchego jastrychu o grubości zależnej od projektowanego obciążenia użytkowego powierzchni. Ciepło od rur grzewczych jest równomiernie przekazywane do płyt suchego jastrychu poprzez stalowe lamele promieniujące umieszczone w rowkach płyt.



Zastosowanie:

- Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym,
- Ogrzewanie w obiektach remontowanych.

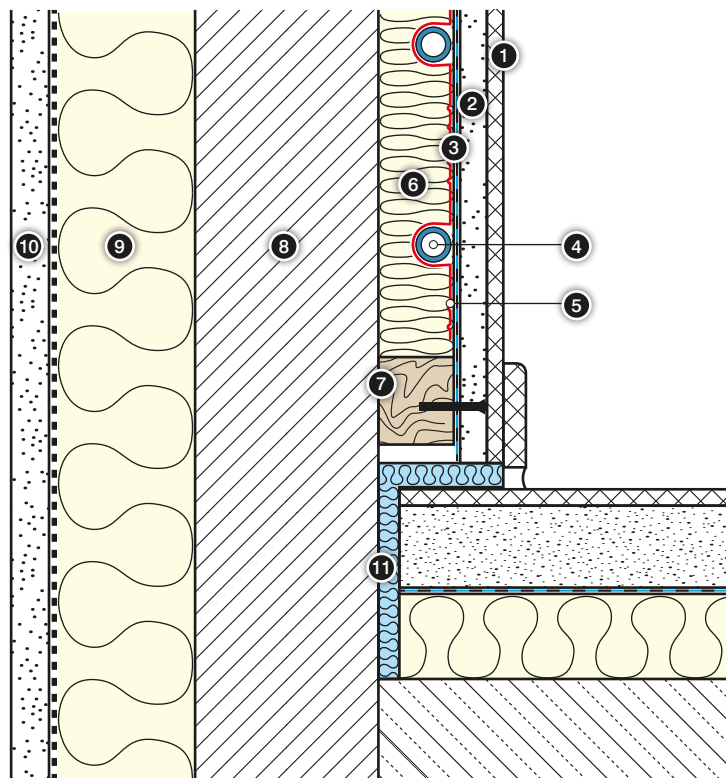
System KAN-term TBS charakteryzuje się:

- niewielką wysokością zabudowy,
- lekkością konstrukcji, umożliwiającą montaż na konstrukcjach o małej nośności, konstrukcjach drewnianych,
- szybkością montażu, wynikającą ze sposobu układania i braku konieczności pielęgnacji jastrychu,
- natychmiastową gotowością do pracy po ułożeniu,
- możliwością stosowania w istniejących budynkach, renowacjach.

Rury grzewcze o średnicy 16 mm umieszczone są w rowkach płyt KAN-therm TBS wyposażonych w radiator z blachy stalowej. Płyty TBS mocowane są między poziomymi listwami lub profilami stalowymi 25 × 50 mm do powierzchni ściany. Na tak wykonaną konstrukcję nakłada się folię PE, pełniącą rolę izolacji akustycznej i przeciwwilgociowej a następnie do listew mocuje się płyty gipsowo-kartonowe.

Budowa instalacji ogrzewania/chłodzenia ściennego KAN-therm TBS Wall

1. Wykładzina ścienna (tapeta, płytki ceramiczne)
2. Suchy tynk (płyta g-k)
3. Folia PE
4. Rura grzewcza KAN-therm
5. Profil stalowy (radiator)
6. Płyta Systemowa TBS 16
7. Listwa drewniana 25×50 mm
8. Konstrukcja ściany
9. Izolacja termiczna
10. Tynk zewnętrzny
11. Dylatacje

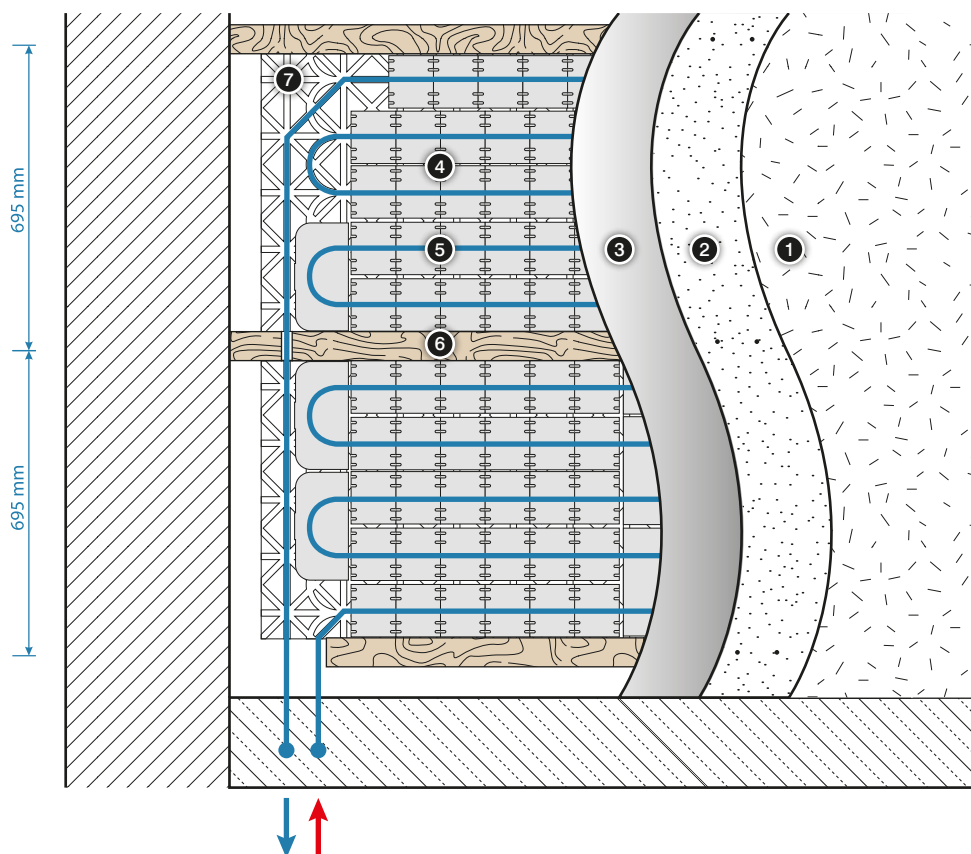


Elementy grzejnika ściennego:

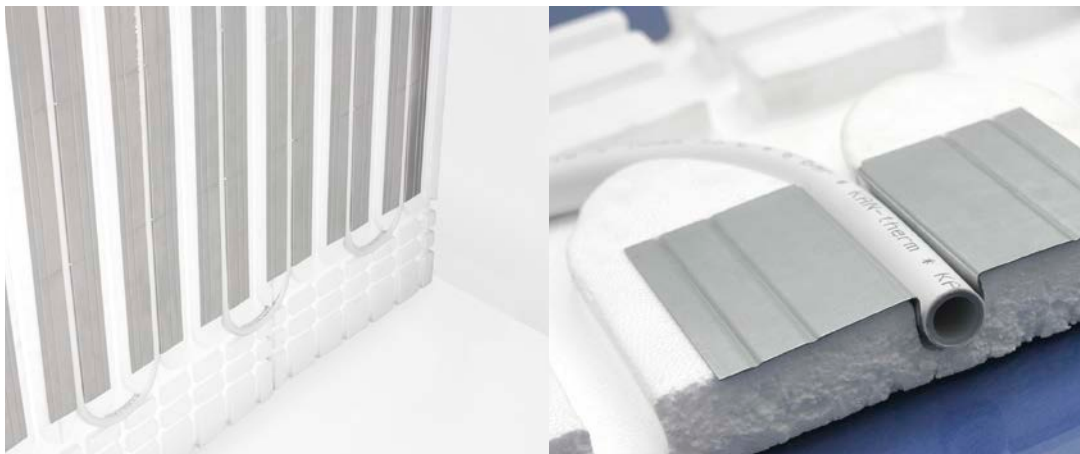
- Płyty KAN-therm TBS o wymiarach 1000×500×25 mm, z lamelami (radiatorami) z blachy stalowej,
- Listwy drewniane lub profile stalowe 25×50 mm,
- Rury PE-RT/Al/PE-RT Systemu KAN-therm, o średnicy 16×2,
- Folia PE o szerokości 2 m i grubości 0,2 mm,
- Rury osłonowe (peszel) dla rur o średnicach 16 mm,
- Taśma przyścienna dylatacyjna,
- Suchy tynk, płyty gipsowo-kartonowe.

Przekrój instalacji ogrzewania/chłodzenia ściennego KAN-therm TBS Wall

1. Warstwa wykładziny ściennej (płytki, farba strukturalna, tapeta itd.)
2. Suchy tynk (pyta g-k)
3. Folia PE
4. Stalowy radiator (lamela)
5. Rura grzewcza KAN-therm
6. Listwy drewniane
7. Płyta KAN-therm TBS



Płyta KAN-therm TBS 16
ze stalowymi lamelami
promieniującymi



Wytyczne montażu:

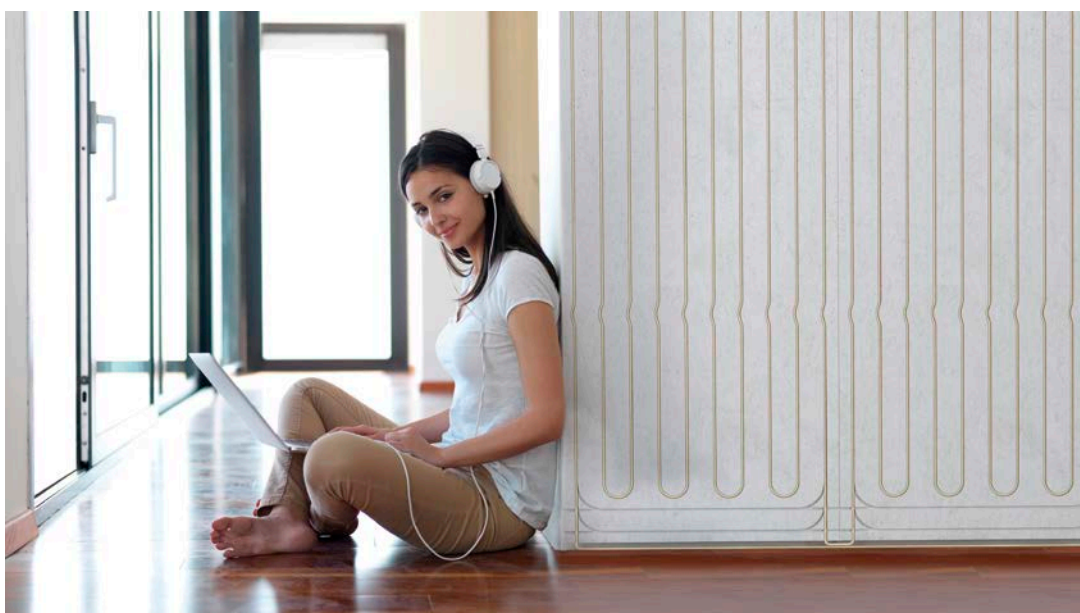
- Powierzchnia ścian pod ogrzewanie musi być czysta, wyrównana i pionowa,
- Płyty KAN-therm TBS mocować między listwami do powierzchni ściany przy pomocy odpowiednich klejów do mocowania płyt styropianowych do konstrukcji budowlanych,
- Rozstaw listew wynosi (w osiach) 695 mm,
- Rury układać z rozstawem 166 lub 250 mm,
- Folię PE nakładać na zakładkę 20 cm.

2.4 System „na sucho”, płyty gipsowo-włóknowe KAN-therm Wall.

2.4.1 Charakterystyka systemu

Podstawowym elementem Systemu KAN-therm Wall są płyty gipsowo-włóknowe, przeznaczone do wykonywania instalacji grzewczo-chłodzących, ściennych lub sufitowych.

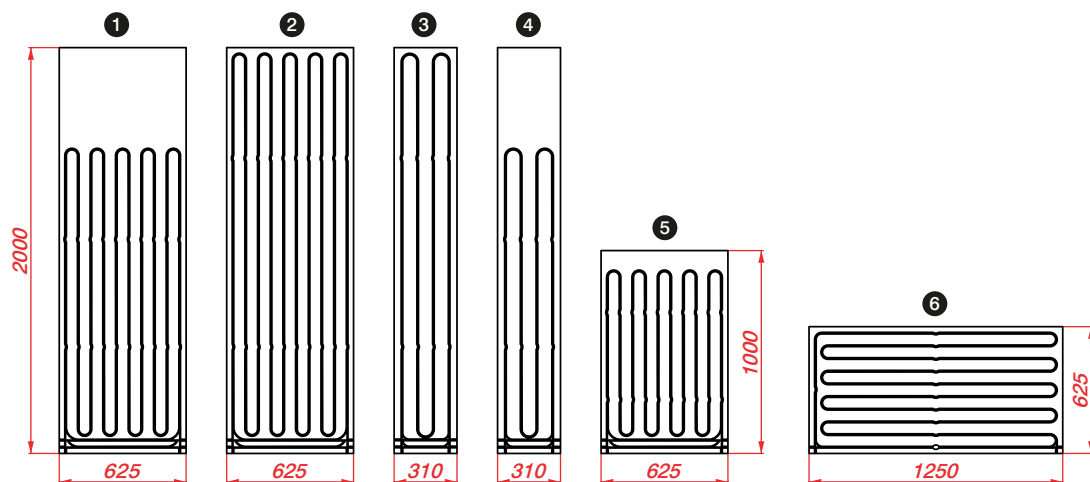
W skład płyt wchodzi gips oraz włókna celulozowe uzyskiwane w procesie wtórnego przetwarzania papieru. Oba naturalne surowce miesza się z dodatkiem wody, bez dodatkowych środków wiążących, prasuje pod wysokim ciśnieniem, a następnie impregnuje środkiem wodoodpornym i przycina do odpowiednich formatów. Dzięki składowi materiałowemu płyta gipsowo-włóknowa jest płytą uniwersalną, niepalną, o wysokiej odporności mechanicznej, nadającą się również do montażu w pomieszczeniach wilgotnych.



Do produkcji płyt gipsowo-włóknowych nie stosuje się klejów dzięki czemu płyty są całkowicie bezwonne i nie zawierają substancji szkodliwych dla zdrowia.

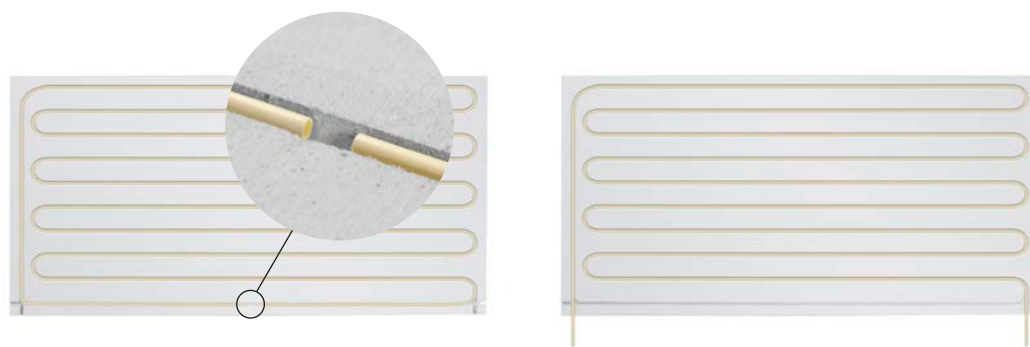
Grzewczo-chłodzące płyty Systemu KAN-therm Wall w systemie suchej zabudowy to płyty gipsowo-włóknowe z wyfrezowanymi rowkami i umieszczonymi wewnątrz rurami polibutylenowymi PB lub polietylenowymi PE-RT o średnicy 8×1 mm, wchodzącymi w skład Systemu KAN-therm.

Płyty grzewczo-chłodzące systemu KAN-therm Wall dostępne są w kilku różnych rozmiarach, z różnym rozstawem rur oraz zróżnicowanym wypełnieniem płyty przez rurę. Dzięki takiej konfiguracji bardzo łatwe jest wykonanie pokrycia grzewczo-chłodzącego nawet na najbardziej skomplikowanych geometrycznie powierzchniach ścian. Nieaktywne powierzchnie ścian można pokryć uzupełniającymi płytami gipsowo-włóknowymi, dostępnymi w ofercie Systemu KAN-therm Wall.



Nr. płyty	Nazwa i rodzaj płyty	Wys. × szer. × grub. [mm]	Rozstaw rur [mm]	Kod katalogowy	Długość rury w płycie [m]	Moc Qn [W] 40/35/20°C
1	Ścienny panel grzewczy z rurą PB 8×1 (75%)	2000×625×15	62,5	K-400110	15,8	92,5
2	Ścienny panel grzewczy z rurą PB 8×1 (100%)	2000×625×15	62,5	K-400105	20,4	123,4
3	Ścienny panel grzewczy z rurą PB 8×1 (100%)	2000×310×15	77,5	K-400120	8,3	59,3
4	Ścienny panel grzewczy z rurą PB 8×1 (75%)	2000×310×15	77,5	K-400130	6,4	44,5
5	Ścienny panel grzewczy z rurą PB 8×1 (100%)	1000×625×15	62,5	K-400140	9,4	61,7
6	Ścienny panel grzewczy z rurą PB 8×1 (100%)	625×1250×15	62,5	K-400150	11,8	77,1
OPCJA	Ścienny panel uzupełniający - płyta kryjąca bez rowków	2000×625×15	—	K-400160	—	—
OPCJA	Ścienny panel grzewczy - płyta kryjąca z rowkami, bez rury	2000×625×15	62,5	K-400170	—	—

Każda płyta grzewczo-chłodząca, posiada nadmiar rur tzw. odcinki serwisowe, w celu możliwości wykonania podłączenia hydraulicznego w większe zestawy grzewczo-chłodzące. Odcinki serwisowe, zamocowane są u podstawy każdej płyty. W celu wykonania podłączenia hydraulicznego pojedynczej płyty w większe zestawy grzewcze, odcinki serwisowe należy wyciągnąć z rowka i odpowiednio wyprofilować w kierunku głównych rur tranzytowych.



2.4.2 Dane techniczne płyt gipsowo-włóknowych

Tolerancje przy stałej wilgotności dla płyt o standardowych wymiarach

Długość, szerokość	± 1 mm
Różnica przekątnych	≤ 2 mm
Grubość: 15	± 0,3 mm

Gęstość, parametry mechaniczne

Gęstość płyty	1150 ± 50 kg/m ³
Współczynnik przenikania pary wodnej (μ)	13
Strumień cieplny λ	0,32 W/mK
Pojemność cieplna c	1,1 kJ/kgK
Twardość w skali Brinella	30 N/mm ²
Nasiąkliwość po 24 godz.	< 2%
Współczynnik wydłużenia termicznego	0,001%/K
Pęcznienie/rozszerzanie przy zmianie relatywnej wilgotności powietrza o 30% [20 °C]	0,25 mm/m
Wilgotność przy 65% relatywnej wilgotności powietrza i 20 °C	1,3%
Klasyfikacja ogniowa wg PN EN	A 2
Współczynnik pH	7-8

2.4.3 Zakres zastosowania

Płyty grzewczo-chłodzące systemu KAN-therm Wall przeznaczone są do wykonywania okładzin ściennych wewnątrz budynków. Istnieje możliwość zamontowania płyt ściennych także na suficie.

Płyty grzewczo-chłodzące nadają się do realizacji wszelkiego rodzaju koncepcji budowlanych od piwnicy aż po strych, w tym m.in.:

- ścian działowych o stalowej lub drewnianej konstrukcji,
- ścian działowych mieszkań,
- ścian zewnętrznych,
- ścian pożarowych,
- osłon/ścian szachtów,
- okładzin ścian (zewnętrznych i wewnętrznych),
- suchego tynku,
- w przypadku płyt zespolonych - do docieplania,

- sufitów,
- okładzin sufitów,
- zabudowy strychów (okładzin stropów, skosów dachowych i ścianek kolankowych).

Płyty systemu KAN-therm Wall nadają się również do uniwersalnego wykorzystania jako ogniochronne płyty budowlane oraz jako grzewcze płyty wykończeniowe do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności.

! Ochrona przeciwpożarowa

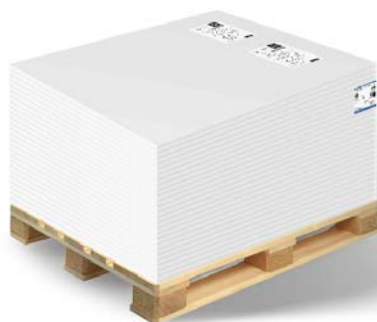
Płyty gipsowo-włóknowe, grubości 15 mm, dopuszczone Europejską Aprobata Techniczną ETA-03/0050, sklasyfikowane są jako materiał budowlany niepalny klasy A2-s1 d0 zgodnie z EN 13501-1.

Obszary zastosowania		Kategoria
1	Pomieszczenia i korytarze w budynkach mieszkalnych, pokoje hotelowe wraz z łazienkami.	A2, A3
2	Pomieszczenia i korytarze w budynkach biurowych, przychodniach	B1
	Pomieszczenia sprzedaży do 50m, powierzchnie podstawowe w budynkach mieszkalnych, biurowych i podobnego przeznaczenia	D1
3	Korytarze w hotelach, domach opieki, internatach, pokoje zabiegowe, sale operacyjne bez ciężkiego sprzętu.	B2
	Pomieszczenia wyposażone w stoły np. sale klasowe, kawiarnie, restauracje, stołówki, czytelnie, poczekalnie.	C1
4	Korytarze w szpitalach, domach opieki itp., pokoje zabiegowe oraz sale operacyjne z ciężkim sprzętem	B3
	Pomieszczenia przewidziane dla dużej ilości osób np.: halle przy salach koncertowych i kongresowych, w szkołach, w kościołach, w teatrach, w kinach, salach narad, itp.	C2
	Pomieszczenia ruchu ciągłego np.: muzealne, wystawowe, halle budynków użyteczności publicznej i hoteli.	C3
	Pomieszczenia przewidziane dla dużej ilości osób np. w kościołach, w teatrach, w kinach, salach narad	C5
	Sale sportowe, taneczne, gimnastyczne, siłownie, sceny.	C4
	Sale sprzedaży zarówno w sklepach jak i marketach.	D2

2.4.4 Transport i przechowywanie

Płyty gipsowo-włóknowe Systemu KAN-therm Wall zależnie od zamówienia dostarczane mogą być na paletach albo na podkładkach. Jeśli nie uzgodniono inaczej, standardowo płyty gipsowo-włóknowe dostarczamy na paletach, osłonięte folią w celu ochrony przed wilgocią i zabrudzeniem.

Przy składowaniu płyt należy brać pod uwagę nośność stropów, przyjmując że gęstość płyt wynosi około $1150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$.



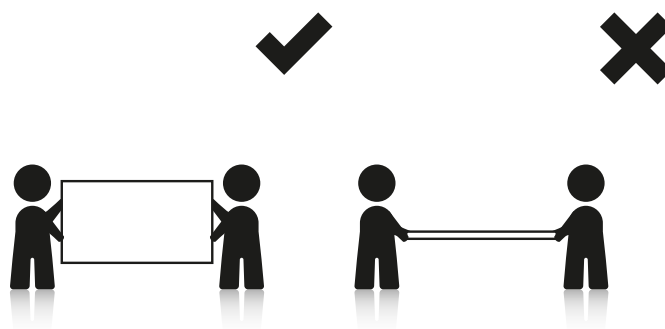
Płyty gipsowo-włóknowe należy z zasady składować płasko ułożone na równym i suchym podłożu, chroniąc je przed wilgocią, a zwłaszcza deszczem.

Płyty zawilgocone montować dopiero po ich całkowitym wysuszeniu. Przy układaniu płyt należy wybierać do tego celu płaskie podłoże. Składowanie w pozycji pionowej może prowadzić do deformacji płyt i uszkodzeń krawędzi.



Uwaga!

Transportu płyt w płaszczyźnie poziomej dokonywać za pomocą wózków podnośnikowych lub innych wózków do transportu płyt. Pojedyncze płyty przenosić tylko w pozycji pionowej.



2.4.5 Montaż

Sucha konstrukcja systemu KAN-therm Wall polega na montażu płyt grzewczo-chłodzących do specjalnej konstrukcji nośnej, wykonanej z metalu lub drewna. Możliwy jest też bezpośredni montaż płyt grzewczo-chłodzących na powierzchniach ściennych poprzez ich klejenie - w tym przypadku powierzchnie muszą być bardzo równe.

Konstrukcje nośne ścian i stropów

Konstrukcja nośna może być wykonana z drewna (łaty, ramowa konstrukcja drewniana) lub z profili stalowych. Jeśli mocowanie płyt następuje przy użyciu klamer, konstrukcja wsporcza nie może sprężynować. Ewentualnie konstrukcję należy usztywnić. Konstrukcja nośna musi mieć odpowiednio szeroką powierzchnię przylegania do płyt gipsowo-włóknowych Systemu KAN-therm Wall. Przyleganie krawędzi każdej z płyt musi wynosić co najmniej 15 mm.

Drewno przeznaczone do budowy konstrukcji nośnej musi nadawać się do celów budowlanych i musi być suche w czasie montażu.

Stosować wyłącznie profile stalowe zabezpieczone przed korozją, o minimalnej grubości 0,6 mm, spełniające wymagania norm PN-EN 14195 i 13964.

Także elementy mocujące i miejsca mocowania muszą być odpowiednio zabezpieczone przed korozją.

Maksymalne odstępstwa elementów konstrukcji nośnej dla mocowań płyt gipsowo-włóknowych dla każdego przypadku zastosowania, zawiera poniższa tabela.

Rozstawy osiowe konstrukcji nośnej dla mocowania płyt gipsowo-włóknowych Fermacell o grubości 15 mm.

Obszar zastosowania /rodzaj konstrukcji	Klasa użyteczności, względna wilgotność powietrza	Max. rozstaw osi łat nośnych / profili nośnych w mm
Powierzchnie pionowe (ściany działowe, poszycie ścian, okładziny)	—	313
Okładziny stropów i dachów, sufitów podwieszonych	Pomieszczenia z przeznaczeniem do użytku domowego ¹⁾	400
	Zabudowa i/lub użytkowanie przy czasowej wysokiej wilgotności powietrza ²⁾	350

¹⁾ Np. pomieszczenia wilgotne przeznaczone do użytku domowego w obszarach mieszkalnych lub pomieszczenia o czasowo podobnym obciążeniu wysoką wilgotnością powietrza.

²⁾ Np. w przypadku mokrych jastrychów lub tynku względnie przy przekroczeniu ww. zabudowy, jednak nie w pomieszczeniach o stałej wysokości wilgotności powietrza (np. mokre pomieszczenia itd.).

Warunki brzegowe

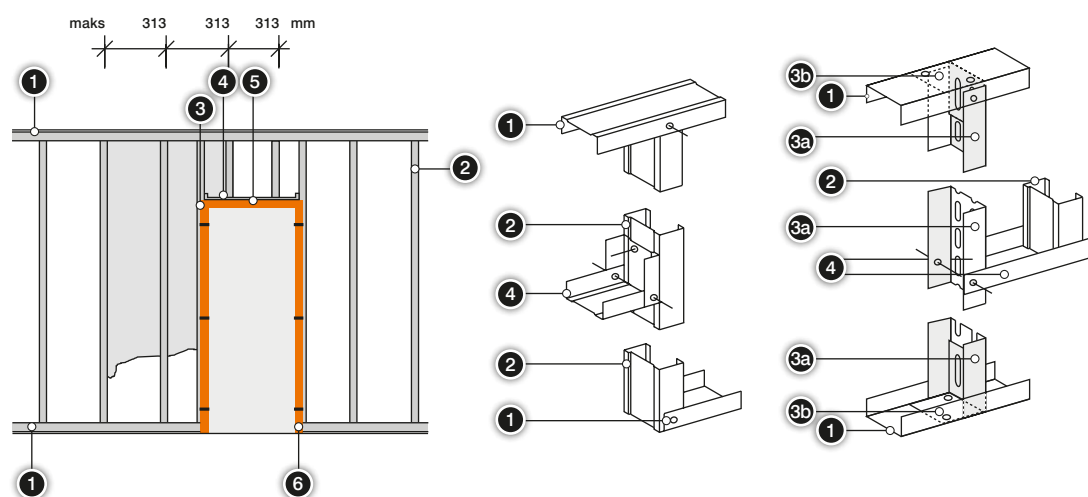
- podane odległości mocowania obowiązują niezależnie od kierunku mocowania,
- okładziny nie mogą być obciążone dodatkowymi ciężarami (np. materiały izolacyjne),
- należy uwzględnić obciążenie punktowe do 0,06 kN (w oparciu o DIN 18181:2008-10) na każdy metr rozpiętości każdej płyty,
- przy wymiarach ochrony przeciwpożarowej należy przestrzegać danych zawartych w stosownych świadectwach badań ogniowych.

Podczas montowania konstrukcji nośnej do ściany konstrukcja ta powinna przebiegać równolegle do podłużnej krawędzi płyty ściennej.

Przy montażu sufitowym konieczne jest, aby konstrukcja nośna wykonana z drewna lub metalu przebiegała w poprzek podłużnej krawędzi płyty ściennej. W przypadku gdy przy montażu sufitowym profile nośne przebiegają równolegle do podłużnej krawędzi płyty, może dojść do ugięcia płyty podczas eksploatacji instalacji.

Schemat mocowania ościeżnicy do konstrukcji nośnej

1. Profil UW
2. Profil CW
3. Profil CW lub profil UA usztywniający
- 3a. Profil usztywniający UA
- 3b. Kątownik łączeniowy UA
4. Rygiel UW
5. Ościeżnica
6. Łącznik



W przypadku zastosowania drewnianej konstrukcji nośnej dla płyt ściennych grzewczo-chłodzących KAN-therm Wall w systemie suchej zabudowy należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Zastosowane drewno powinno nadawać się do wykonywania konstrukcji drewnianych i powinno być suche w momencie montażu.
- Minimalny przekrój zastosowanych łat powinien wynosić 30 × 50 mm.
- Konstrukcja drewnianej ramy nie powinna sprężynować.
- Rozstaw osi konstrukcji nośnej nie powinien wynosić więcej niż 313 mm.

W przypadku zastosowania metalowej konstrukcji nośnej dla płyt ściennych grzewczo-chłodzących KAN-therm Wall w systemie suchej zabudowy należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Wszystkie profile metalowe i elementy mocujące powinny być zabezpieczone przed korozją.
- Wykonanie ramy powinno być zgodne z normą DIN 18182.
- Grubość blachy, z której wykonane są metalowe profile, powinna wynosić 0,6 mm - 0,7 mm.
- Profile C i U należy zamocować do ściany pionowo i do lica.

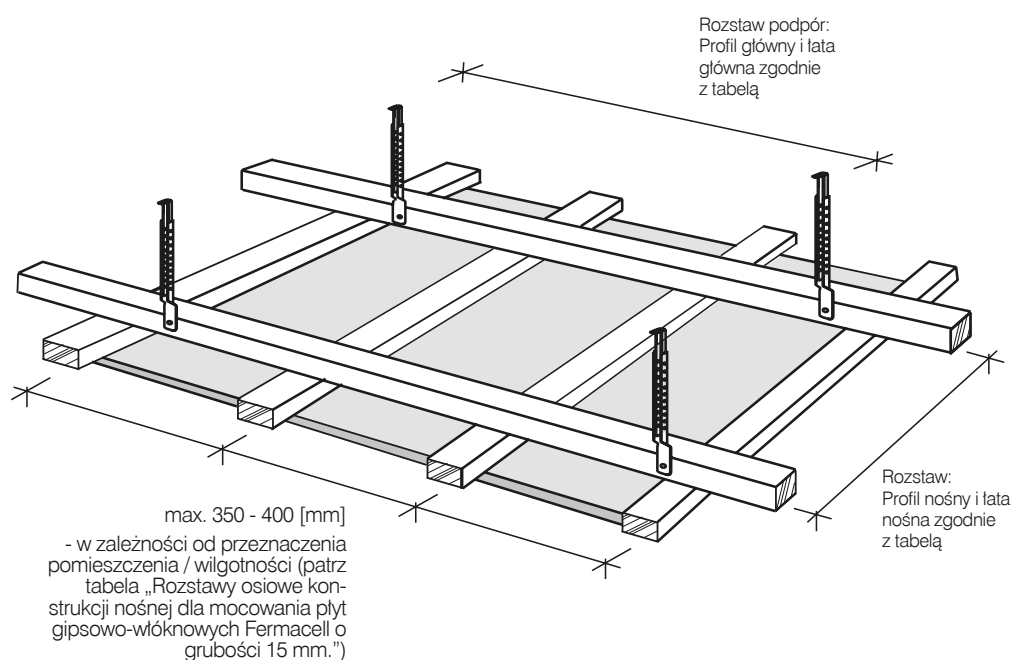
! Szczegóły dotyczące wykonania konstrukcji zawarte są w dokumentacjach technicznych producentów profili.

Uwaga!

Przy montażu płyt ściennych grzewczo-chłodzących Systemu KAN-therm Wall nie można wykonywać szczelin krzyżowych. Należy zachować przesunięcie boczne wynoszące przynajmniej 30 cm.

Okładziny stropów z płyt gipsowo-włóknowych

Przy montażu stropów elementy nośne konstrukcji należy wykonać zgodnie z tabelą poniżej. Parametry innych konstrukcji nośnych muszą być wyliczone w taki sposób, aby nie przekroczyć dopuszczalnego ugięcia wynoszącego 1/500 rozstawu. W tabeli poniżej dopuszczalne ugięcie zostało uwzględnione. Odległości profili nośnych lub łat nośnych zależą od grubości płyt.



Rozstawy i przekroje profili i łat dla okładzin stropów i sufitów podwieszonych

Konstrukcja nośna w mm		Dopuszczalny rozstaw w mm ^[1] Przy obciążeniu całkowitym ^[4]		
		do 15 kg/m ²	do 30 kg/m ²	do 50 kg/m ²
Profile z blachy stalowej ^[2]				
Profil główny	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
Profil nośny	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
Łaty drewniane (szerokość × wysokość)				
Łaty główne mocowane bezpośrednio	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
Łaty główne podwieszane	30 × 50 ^[3]	1000	850	700
	40 × 60	1200	1000	850
Łaty nośne	48 × 24	700	600	500
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1100	1000	900

^[1] Pojęcie rozstawu profili lub łat głównych oznacza odległość między wieszakami, a w przypadku profili lub łat nośnych odległość osiową profili lub łat nośnych, patrz rys.

^[2] Profile dostępne w handlu z blachy stalowej (zgodnie z DIN EN 18182 względnie DIN EN 14195).

^[3] Tylko w połączeniu z łatami nośnymi o szerokości 50 mm i wysokości 30 mm.

^[4] Przy ustalaniu całkowitego obciążenia należy ewentualnie uwzględnić istniejące dodatkowe ciężary, np. oświetlenia sufitu, lub elementy wbudowane.

Poszczególne elementy konstrukcji nośnej muszą być łączone przy użyciu specjalnych, rekomendowanych do takich zastosowań, elementów złącznych: w przypadku drewna są to wkręty względnie gwoździe gwintowane wbijane na krzyż lub klamry (DIN EN 1050-3), w przypadku profili stalowych są to specjalne łączniki.

Do wykonania sufitów podwieszonych stosuje się ogólnodostępne w handlu elementy mocujące, takie jak: wieszaki noniuszowe, bednarka z otworami lub szczelinami, druty lub pręty gwintowane.

Do mocowania konstrukcji nośnej do stropu masywnego stosuje się atestowane kołki rozporowe, rekomendowane dla zastosowania w przypadku dużych obciążeń.

Przekrój wieszaków należy dobrać w sposób zapewniający statyczne bezpieczeństwo podwieszonego sufitu. Powyższe należy przestrzegać szczególnie w odniesieniu do konstrukcji przeciwpożarowych i z podwójnym poszyciem.

Elementy mocujące i rozstaw punktów mocowania

Płyty grzewczo-chłodzące mogą być mocowane do konstrukcji wsporczej poprzez:

- mocowanie wkrętami do stalowej konstrukcji nośnej (rys. 1),
- mocowanie wkrętami do drewnianej konstrukcji nośnej (rys. 1),
- mocowanie klamrami do drewnianej konstrukcji nośnej (rys. 2),
- mocowanie klamrami do płyt gipsowo-włóknowych (podwójne poszycie) (rys. 3).



Mocowanie płyt wkrętami i klamrami

Szczególną zaletą charakterystyczną dla płyt grzewczych Systemu KAN-therm Wall (gipso-włóknowych) jest fakt iż możliwy jest ich montaż do konstrukcji nośnej za pomocą wkrętów i klamer, mocowanych tuż przy samych krawędziach płyty (ok. 10 mm), bez efektu ich pęknięcia.

Do konstrukcji stalowej wykonanej z profili stalowych o grubości 0,7 mm, płyty gipsowo-włóknowe przytwierdzać specjalnie przeznaczonymi wkrętami samogwintującymi, bez nawiercania otworów. Stosowanie innych wkrętów może utrudniać montaż płyt. Wkręty wkręcać elektryczną wiertarko-wkrętarką (moc 350 W, prędkość obrotowa 0-4000 obr./min.) lub też zwykłą wiertarką z nasadką do wkręcania. W przypadku profili wykonanych z grubszej blachy, np. profili usztywniających, należy stosować wkręty samogwintujące z ostrzem wierzącym.

Do konstrukcji drewnianej płyty gipsowo-włóknowe przytwierdzać specjalnie przeznaczonymi wkrętami. W przypadku drewnianych konstrukcji nośnych, znacznie łatwiejsze i szybsze jest mocowanie płyt za pomocą klamer.

W czasie mocowania płyt należy przestrzegać zasady, aby min. 2 krawędzie płyty biegnące równolegle względem siebie leżały na konstrukcji nośnej. Wszystkie elementy mocujące powinny zostać wpuszczone wystarczająco głęboko w płytę gipsowo-włóknową i zaszpachlowane masą szpachlową do spoin.

Płyty należy mocować tak, aby nie powstały naprężenia. Przy przytwierdzaniu płyt musi być zachowana odpowiednia kolejność mocowania na osiach konstrukcji nośnej - rozpoczynamy albo od środka płyty, posuwając się w kierunku krawędzi (np. w partii ściany), albo mocujemy konsekwentnie od jednej krawędzi do drugiej.



Uwaga!

W żadnym wypadku nie mocować płyty najpierw w narożnikach, a potem resztę, ale sukcesywnie od jednej strony do drugiej.

W konstrukcji o poszyciu dwuwarstwowym możliwe jest mocowanie zewnętrznej warstwy płyt za pomocą klamer lub wkrętów bezpośrednio do pierwszej warstwy, bez względu na konstrukcję nośną. Warstwę zewnętrzną płyt mocujemy z przesunięciem spoin (≥ 20 cm). Do łączenia ze sobą płyt gipsowo-włóknowych należy stosować klamry-zszywki rozprężne o grubości drutu $\geq 1,5$ mm ze skróconym ramieniem. Długość ramion klamer powinna być krótsza o 2-3 mm od łącznej grubości obydwu warstw płyt.

Rozstawy wkrętów i klamer podano w tabeli poniżej.

Rozstaw i zużycie elementów mocujących dla nienośnych ścian działowych w przeliczeniu na 1 m² ściany działowej z płytami gipsowo-włóknowymi

Grubość płyt/konstrukcja	Klamry-zszywki (ocynkowane i żywcowane) d ≥ 1,5 mm, szer. grzbietu ≥ 10 mm			Wkręty samogwintujące Fermacell d = 3,9 mm		
	Długość [mm]	Rozstaw [cm]	Zużycie [szt./m ²]	Długość [mm]	Rozstaw [cm]	Zużycie [szt./m ²]
Metal - poszycie jednowarstwowe 15 mm	—	—	—	30	25	20
Metal - poszycie 2-warstwowe/druga warstwa przymocowana do konstrukcji Pierwsza warstwa: 12,5 mm lub 15 mm Druga warstwa: 10 mm, 12,5 mm lub 15 mm	— —	— —	— —	30 40	40 25	12 20
Drewno - poszycie jednowarstwowe 15 mm	≥ 44	20	24	40	25	20
Drewno - poszycie 2-warstwowe/druga warstwa przymocowana do konstrukcji Pierwsza warstwa: 15 mm Druga warstwa: 12,5 mm lub 15 mm	≥ 44 ≥ 60	40 20	12 24	40 40	40 25	12 20

Rozstaw i zużycie elementów mocujących w konstrukcjach stropowych z płytami gipsowo-włóknowymi na m² stropu

Grubość płyt/konstrukcja	Klamry-zszywki (ocynkowane i żywcowane) d ≥ 1,5 mm, szer. grzbietu ≥ 10 mm			Wkręty samogwintujące Fermacell d = 3,9 mm		
	Długość [mm]	Rozstaw [cm]	Zużycie [szt./m ²]	Długość [mm]	Rozstaw [cm]	Zużycie [szt./m ²]
Metal - poszycie jednowarstwowe 15 mm	—	—	—	30	20	16
Metal - poszycie 2-warstwowe/druga warstwa przymocowana do konstrukcji Pierwsza warstwa: 12,5 mm lub 15 mm Druga warstwa: 10 mm, 12,5 mm lub 15 mm	— —	— —	— —	30 40	30 20	12 16
Drewno - poszycie jednowarstwowe 15 mm	≥ 44	15	20	40	20	16
Drewno - poszycie 2-warstwowe/druga warstwa przymocowana do konstrukcji Pierwsza warstwa: 15 mm Druga warstwa: 12,5 mm lub 15 mm	≥ 44 ≥ 60	30 15	12 22	40 40	30 20	12 16

Mocowanie płyt do powierzchni równych

Wymogi dotyczące podłoża

Podłoże musi być suche i trwałe, wystarczająco wytrzymałe, możliwie równe, nie może się kurczyć, powinno być izolowane przed podciąganiem wilgoci oraz zabezpieczone przed ewentualnym zamoczeniem. Gлина lub wyprawa gliniana nie nadają się na podłoże. Co do twardych pianek należy zasięgnąć specjalistycznej porady technicznej.

Przed przytwierdzeniem płyt należy usunąć odparzony/luźny tynk, stare powłoki malarskie, resztki tapety, klej do tapet, oleje szalunkowe i zabrudzenia. Jeśli przewidziano zastosowanie lanego asfaltu/mokrego jastrychu, mocowanie płyt gipsowo-włóknowych przy użyciu kleju gipsowego i spoinowanie można zacząć dopiero po jego związaniu.

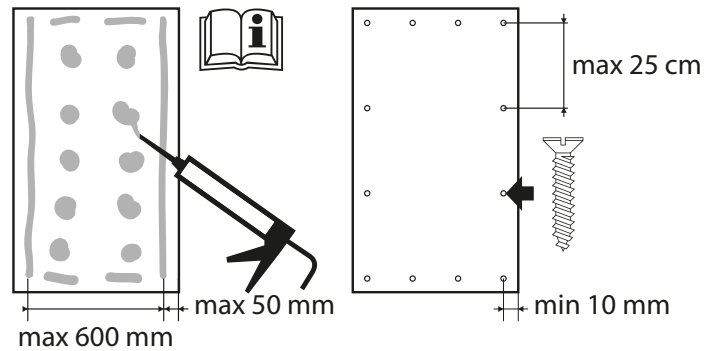
Dzięki specjalnym właściwościom kleju gipsowego podłoże silnie nasiąkliwe, np. beton komórkowy, nie wymaga specjalnej obróbki wstępnej. Małe nierówności ścian do 20 mm wyrównuje się klejem gipsowym bezpośrednio podczas układania płyt. W przypadku większych nierówności konieczne jest wyrównanie podłoża.

Przy braku pewności odnośnie wytrzymałości podłoża należy stosować mechaniczne mocowanie - łąty drewniane itp.

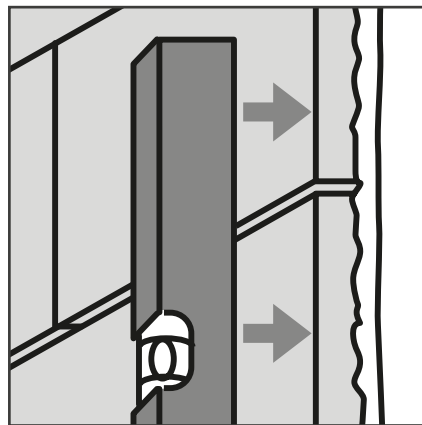
Mocowanie na zwyczajnie równym podłożu

Podłoże tego rodzaju stanowią na przykład mury z cegieł, kamienia wapienno-piaskowego, pustaków.

Klej gipsowy nanosi się w formie placków lub jako pasma na odwrotną stronę płyty, bądź bezpośrednio na mur. Rozstaw placków klejowych/pasm z kleju nie powinien przekraczać przy płytach gipso-włóknowych 600 mm. Odległość pasma od krawędzi płyty nie powinna być większa niż 50 mm.



Mocowanie na bardzo równym podłożu



Tę metodę układania płyt należy brać pod uwagę w przypadku np. muru z bloczków z betonu komórkowego lub przy podłożu o bardzo równej powierzchni betonowej.

Lekko rozwodniony klej gipsowy jest наносzony pasmami na odwrotną stronę płyty gipso-włóknowej w ten sposób, aby odległość pasma od krawędzi wynosiła maksymalnie 50 mm.

Klej gipsowy nie powinien wnikać do spoiny. Odstęp w świetle między pasmami dla płyt gipso-włóknowych o grubości 15 mm ($d=10$ mm) nie powinien przekraczać 600 mm.

Płytę pokrytą klejem gipsowym należy lekko przycisnąć do ściany i ustawić w pionie np. poprzez jej dociśnięcie za pomocą poziomicy.

Przed samym zamocowaniem płyt, mur z betonu komórkowego należy starannie oczyścić np. za pomocą szczotki.

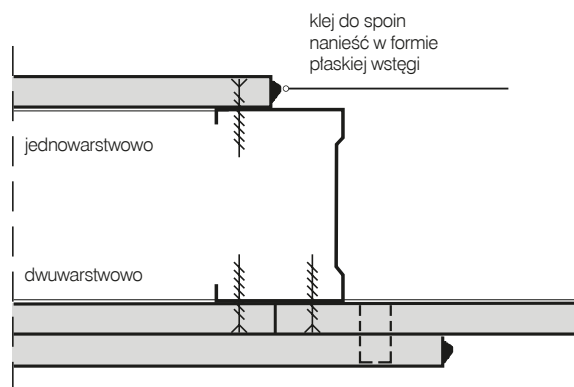
Klej gipsowy powinien we wszystkich miejscach tworzyć mocne połączenie płyty z podłożem. W miejscach łączenia płyt w obszarze drzwi i w zakresie umywalk, półek itd., płyty muszą być pokryte na całej swojej powierzchni klejem gipsowym. Elementy te należy wtedy mocować do masywnego podłoża. Statyczne mocowanie następuje do muru.

Wykonanie spoin

Spoinę, miejsce połączenia grzewczo-chłodzących płyt Systemu KAN-therm Wall można wykonać na dwa sposoby: jako spoinę klejoną lub szpachlowaną. Obie te dotychczas propagowane techniki spoinowania obowiązują dla płyt o prostopadłych krawędziach.

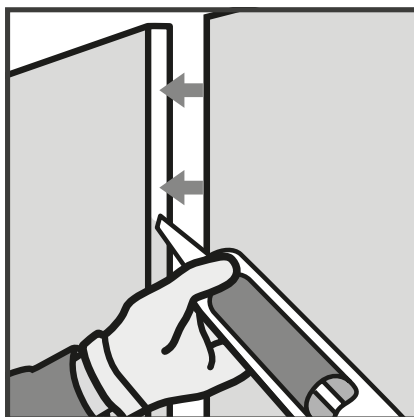
Spoina klejona

Płyty gipsowo-włóknowe montujemy, gdy są suche. Do klejenia należy używać wyłącznie kleju do spoin np. z oferty firmy **Fermacell** lub kleju do spoin greenline.



Przy wykonaniu spoin klejonych należy zadbać, aby krawędzie płyt były wolne od kurzu i aby wstęga kleju była naniesiona pośrodku krawędzi płyty, nie na szkielet. Dla spoiny klejonej nadają się krawędzie przycięte fabrycznie. Krawędzie płyt przyciętych na miejscu budowy muszą być przycięte prostopadle i muszą być absolutnie proste.

Rys. Prowadzenie 310 ml kartusza po krawędzi płyty. Do płyty 15 mm dyszę odpowiednio dociąć.

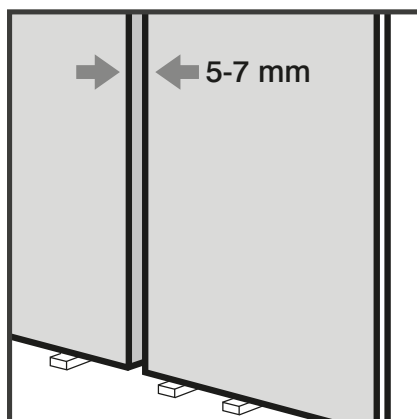


Pierwszą płytę mocujemy do konstrukcji nośnej. Następnie na pionową krawędź płyty należy nanieść płaskie pasmo kleju do spoin z kartusza. Potem dociskamy drugą płytę do pierwszej płyty. Przy dociskaniu obydwu płyt jest ważne, aby klej całkowicie wypełnił spoinę (nadmiar kleju widoczny po dociśnięciu). Maksymalna szerokość spoiny klejonej nie może przekroczyć 1 mm. Nie należy dociskać płyt do całkowitego wyciśnięcia kleju ze spoiny.

Zależnie od temperatury pokojowej w pomieszczeniu oraz wilgotności powietrza, klej twardnieje po ok. 18-36 godzinach; po stwardnieniu kleju jego nadmiar należy całkowicie usunąć szpachelką lub szeroką kielnią. Następnie miejsca połączeń oraz wpuszczone w płyty elementy mocujące, należy zaszpachlować masą szpachlową do spoin, finalną masą szpachlową lub gipsową masą szpachlową do szpachlowania powierzchniowego.

Spoina szpachlowana

Aby wykonać niezawodne i wytrzymałe połączenie płyt o prostopadłych krawędziach techniką spoiny szpachlowanej, należy szpachlować płyty gipsowo-włóknowe wyłącznie specjalną masą szpachlową do spoin np. z oferty firmy **Fermacell**.



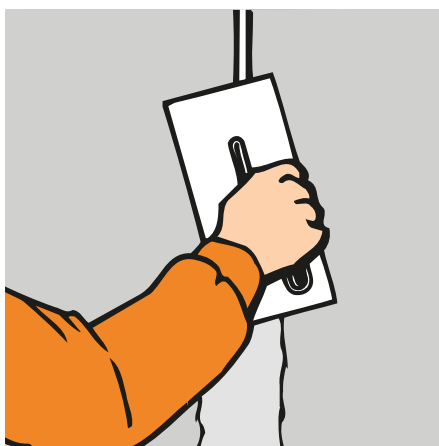
Niezależnie od tego, czy płyty gipsowo-włóknowe mocuje się do konstrukcji nośnej wkrętami czy klamrami-zszywkami, w obszarze styków płyt należy przewidzieć odpowiednie szerokości spoin. W przypadku płyty grzewczo-chłodzącej Systemu KAN-therm Wall o grubości 15 mm, grubość spoiny powinna wynosić 7-10 mm.

Spoiny szpachluje się masą szpachlową do spoin bez konieczności stosowania taśmy wzmacniającej (wyjątek stanowi tynkowanie cienką warstwą tynku strukturalnego, pod którym należy wzmocnić spoinę naklejając taśmę wzmacniającą).

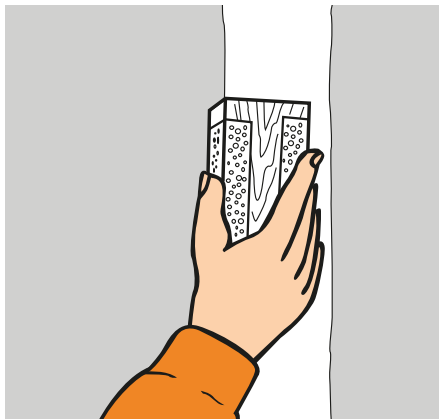
Łebki wkrętów lub grzbiety klamer-zszywek szpachluje się tym samym materiałem.

Przed szpachlowaniem należy zadbać o to, aby spoiny były wolne od kurzu i pyłu. Szpachlowanie można wykonać dopiero wtedy, gdy zamontowane płyty są suche, a więc wolne od podwyższonej wilgoci pochodzącej od konstrukcji budynku. Jeśli w pomieszczeniach przewidziane są prace związane z mokrymi jastrychami lub mokrymi tynkami, spoinować można dopiero po ich wyschnięciu.

Spoinę szpachlową wykonujemy w dwóch etapach: szpachlowanie wstępne oraz szpachlowanie końcowe. Szpachlowanie końcowe można wykonać dopiero po całkowitym wyschnięciu masy szpachlowej ułożonej wstępnie.



Masę szpachlową do spoin należy wciskać w spoiny pomiędzy płytami, aż do zupełnego wypełnienia. Aby osiągnąć łączenie z obydwu stron, masę наносimy najpierw na jedną krawędź płyty, po czym rozprowadzamy do przeciwległej krawędzi. W ten sposób zostają zaszpachlowane główki elementów mocujących wpuszczone w płyty oraz ewentualne różne uszkodzenia. Ewentualne nierówności można zeszlifować (siatką do szlifowania lub papierem ściernym, ziarnistość 60), po uprzednim wyschnięciu masy szpachlowej nałożonej w pierwszym cyklu roboczym. Szpachlowanie finalne wykonuje się po oczyszczeniu powierzchni z kurzu po szlifowaniu.



Szczeliny i połączenia

Szczeliny i połączenia należy uwzględnić już na etapie projektu. W tym celu należy przestrzegać następujących zasad dotyczących konstrukcji i projektowania:

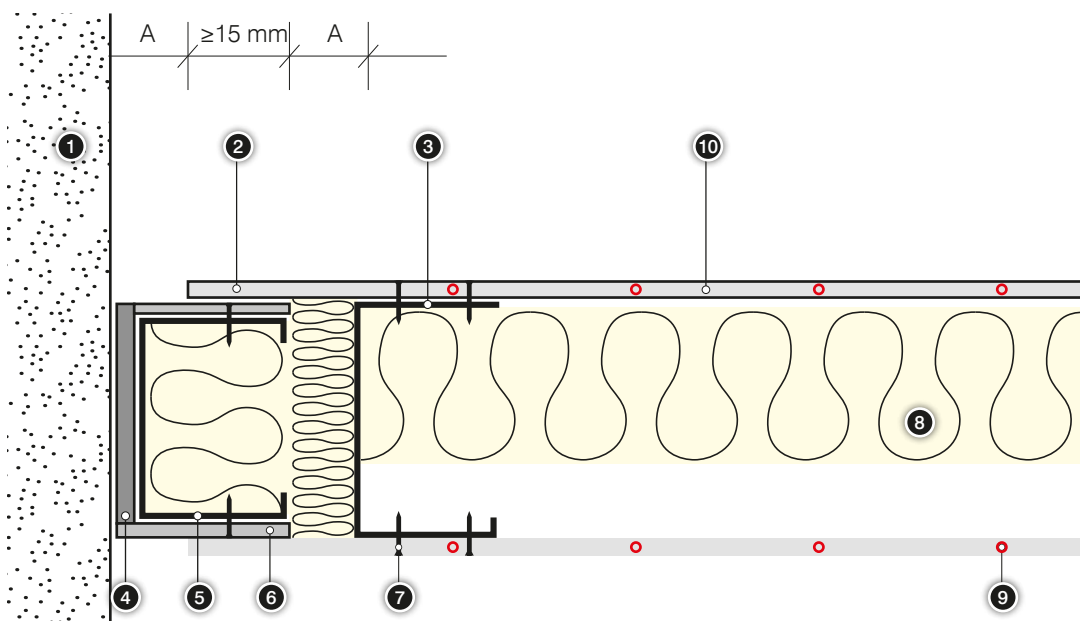
- Szczeliny dylatacyjne w budowni powinny mieć kontynuację w ścianach poprzez wykonanie szczelin dylatacyjnych o tej samej możliwości ruchu.
- Powierzchnie ścian należy ograniczyć co 10 m zgodnie z normą DIN 18181 zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym przez wykonanie szczelin dylatacyjnych.
- Połączenia z sufitem i ścianami należy wykonać w formie połączenia ślizgowego.

Połączenie ślizgowe

Połączenie płyt ściennych grzewczo-chłodzących z powierzchniami otaczającymi należy wykonać w formie połączenia ślizgowego. Uzależnione od temperatury wydłużanie się elementów ściennych zostanie skompensowane w miejscach połączeń ślizgowych. Profil połączeniowy jest widoczny w obszarze spoiny ślizgowej. Krawędź czołowa płyt gipsowo-włóknowych może być przykryta profilem krawędziowym.

Rys. Połączenie ślizgowe ze ścianą

1. Ściana zewnętrzna
 2. Nieaktywny obszar ścienny
 3. Profil gięty CW, ocynkowany
 4. Elastyczne zamknięcie
 5. Profil połączeniowy
 6. Uzupełniający Panel gipsowo-włóknowy
 7. Śruba do szybkiego montażu
 8. Izolacja termiczna
 9. Rura KAN-therm, PB lub PE-RT 8x1 mm
 10. Płyta ścienna grzewczo-chłodząca Systemu KAN-therm Wall
- A Zakres ruchu 15 mm.

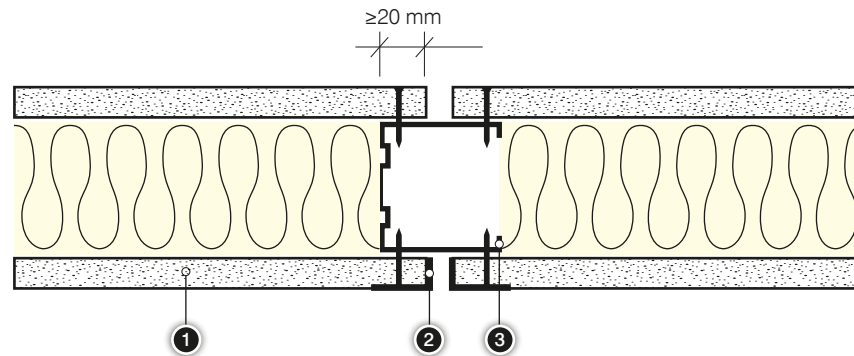


Szczelina otwarta

Szczelinę otwartą można zastosować do oddzielenia pokrycia w celach dekoracyjnych lub do odgradzenia zwężeń. Powstałą szczelinę w ścianie można przykryć profilem pokrywającym.

Rys. Szczelina otwarta

1. Płyta ścienna grzewczo-chłodząca KAN-therm Wall
2. Profil krawędziowy lub inny (alternatywnie)
3. Profil wspornika

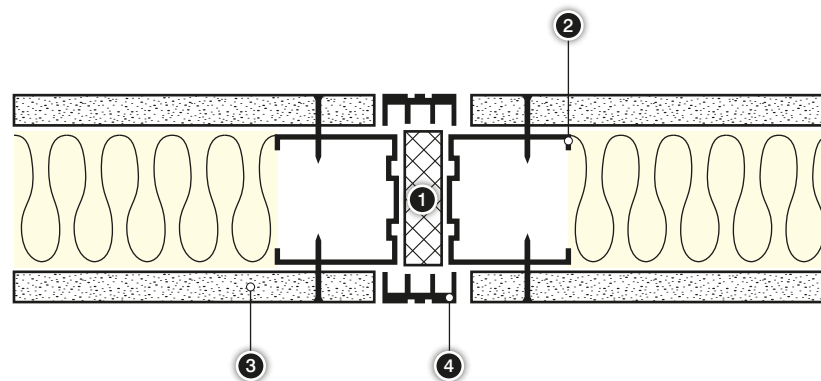


Szczelina dylatacyjna

W obszarze szczeliny dylatacyjnej jest wymagane oddzielenie całej konstrukcji ściany. Stosowane jest to w przypadku pokrycia szczelin konstrukcyjnych budowli lub gdy długość ściany wymaga podziału na odcinki. W przypadku płyt ściennych grzewczo-chłodzących Systemu KAN-therm Wall w systemie suchej zabudowy takie oddzielenie należy wykonać przynajmniej co 10 m.

Rys. Szczelina dylatacyjna

1. Elastyczna wkładka izolacyjna (np. materiał mineralny)
2. Profil wspornika
3. Płyta ścienna grzewczo-chłodząca KAN-therm Wall
4. Profil fugi



Przygotowanie podłoża do wykończenia powierzchni.

Przed rozpoczęciem prac malarskich, tapeciarskich lub glazurniczych należy sprawdzić stan powierzchni przeznaczonej do wykończenia. Powierzchnia płyt wraz ze spoinami musi być sucha, nieuszkodzona, bez plam, bez kurzu czy pyłu. Ponadto należy zwrócić uwagę, aby:

- resztki gipsu i zaprawy zostały usunięte,
- rysy, miejsca styków itp. były szpachlowane masą szpachlową do spoin, finalną masą szpachlową lub gipsową masą do szpachlowania powierzchniowego,
- wszystkie szpachlowane miejsca były gładkie, ewentualnie należy wykonać szlifowanie.

Płyty gipsowo-włóknowe są impregnowane fabrycznie środkiem hydrofobowym. Dodatkowe gruntowanie względnie pokrycie dodatkową powłoką jest potrzebne tylko wtedy, gdy producent danego systemu wykończenia wymaga tego ze względu na podłożę gipsowe, np. w przypadku tynków cienkowarstwowych albo strukturalnych, powłok z farb lub kleju do płytek. Należy wtedy zastosować środki gruntujące mało uwodnione. Przy systemach wielowarstwowych należy przestrzegać każdorazowo czasu schnięcia przewidzianego przez producentów.

Warunki na budowie

Należy przestrzegać, aby wilgotność płyt gipsowo-włóknowych wynosiła poniżej 1,3%. Płyty używają tę wilgotność w ciągu 48 godzin, jeżeli w pomieszczeniu w tym czasie wilgotność powietrza utrzymuje się poniżej 70%, a temperatura powietrza wynosi powyżej 15°C. Wszystkie wykonane jastrychy i tynki muszą być suche. Powierzchnia płyt musi być wolna od kurzu i pyłu.

Finalne wykończenie płyt gipsowo-włóknowych Systemu KAN-therm Wall, np. poprzez pokrycie ich farbami, tapetami, tynkami lub płytkami ceramicznymi należy wykonać zgodnie z zaleceniami firmy Fermacell.



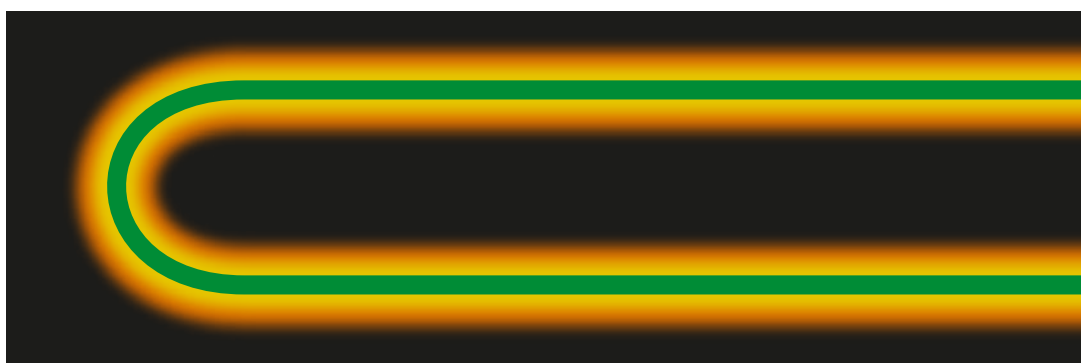
Uwaga!

Przed finalnym wykończeniem powierzchni płyt gipsowo-włóknowych Systemu KAN-therm Wall (malowaniem, tapetowaniem itp.) należy bezwzględnie:

- dokonać podłączenia hydraulicznego płyt grzewczo-chłodzących,
- przepłukać, napełnić i odpowietrzyć system rurowy zamocowany w płytach,
- wykonać próbę szczelności systemu grzewczo-chłodzącego.

Określenie położenia rur grzewczych

Położenie rur grzewczych na wykończonej powierzchni grzejnej można określić za pomocą folii termoczułej podczas procesu nagrzewania. W tym celu należy umieścić folię na badanym obszarze i włączyć ogrzewanie ściennie. Folie termiczne nadają się do wielokrotnego użytku.



2.4.6 Podłączenie hydrauliczne płyt Systemu KAN-therm Wall

W celu zapewnienia poprawnego wykonania konstrukcji grzewczo-chłodzącej z płyt gipsowo-włóknowych Systemu KAN-therm Wall, konieczne jest wykonanie projektu rozłożenia płyt w oparciu o projekt architektoniczny (konsultacja z architektem) i ewentualne konsultacje z inżynierem w zakresie dodatkowego wyposażenia i umeblowania ścian np. wiszące obrazy, półki, wysokie meble itp. Na podstawie tych informacji muszą zostać określone możliwe aktywne powierzchnie grzejno-chłodzące.

Wydajności grzewcze płyt gipsowo-włóknowych Systemu KAN-therm Wall podane są w tabelach wydajności Systemu KAN-therm Wall, stanowiących załącznik do niniejszego opracowania.

Tabele dostępne są także na stronie internetowej firmy KAN, w dziale „Do pobrania”.



Uwaga!

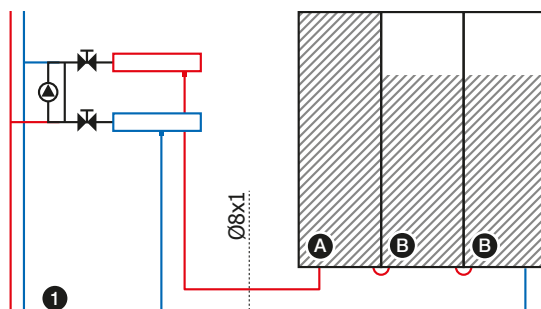
Maksymalna dopuszczalna temperatura grzewczo-chłodzących, ściennych płyt gipsowo-włóknowych Systemu KAN-therm Wall, dla pracy ciągłej w trybie grzewczym wynosi $+40^{\circ}\text{C}$. Wyższe temperatury mogą spowodować uszkodzenie płyt ściennych.

W celu zapewnienia optymalnego klimatu w pomieszczeniu podczas ogrzewania przy zastosowaniu płyt ściennych grzewczo-chłodzących Systemu KAN-therm Wall, w procesie projektowania należy uwzględnić max. dopuszczalne temperatury powierzchni elementów ściennych.

Projekt musi przewidywać nie wyższą temperaturę powierzchni ściennej niż $+40^{\circ}\text{C}$.

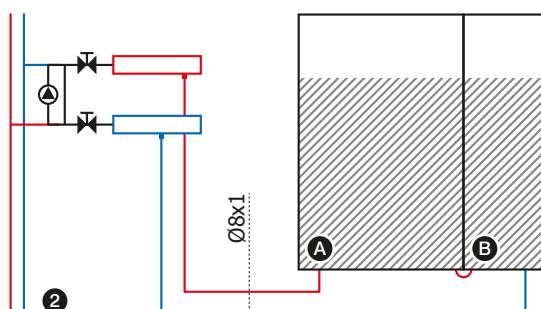
W celu zapewnienia optymalnej pracy hydraulicznej układu grzewczo-chłodzącego, wykonane go za pomocą płyt gipsowo-włóknowych Systemu KAN-therm Wall, zaleca się przestrzeganie poniższych wytycznych:

- 1 Przy doborze/projektowaniu instalacji ogrzewania ściennego metodą suchą (System KAN-therm Wall) należy przyjmować spadek temperatury na poziomie 5°C. Dopuszczalny maksymalny spadek ciśnienia dla całej pętli grzewczej nie powinien przekroczyć 20 kPa. Z uwagi na duże straty ciśnienia, zaleca się szeregowe połączenie płyt grzewczych o max. sumarycznej długości rur o średnicy 8 mm wynoszącej 40 mb (łącznie z podejściem do rozdzielacza). W przypadku dłuższych odcinków, tj. powyżej 40 mb. zaleca się łączenie płyt lub zestawu płyt wykorzystując układ Tichelmana. Ze względu na możliwości regulacyjne przepływomierzy KAN, minimalna długość rury 8x1 mm, podłączonej bezpośrednio do jednego obwodu rozdzielacza (wraz z podejściem do rozdzielacza), wynosi 30 mb (uwaga: nie dotyczy rozdzielaczy z zaworami regulacyjnymi).



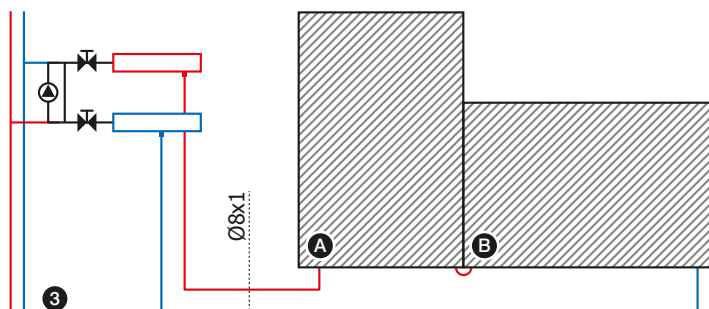
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Rys. 1	Powierzchnia	Wymiar (mm)	Q (W)	L (m)
Płyta A	100%	2000×310	59,3	≈8,3
Płyta B	75%	2000×310	44,5	≈6,4



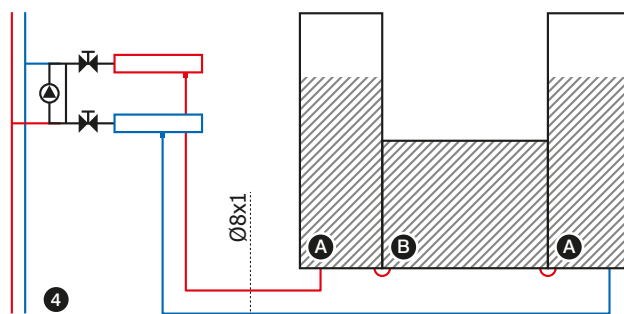
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Rys. 2	Powierzchnia	Wymiar (mm)	Q (W)	L (m)
Płyta A	75%	2000×625	92,5	≈15,6
Płyta B	75%	2000×310	44,5	≈6,4



$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

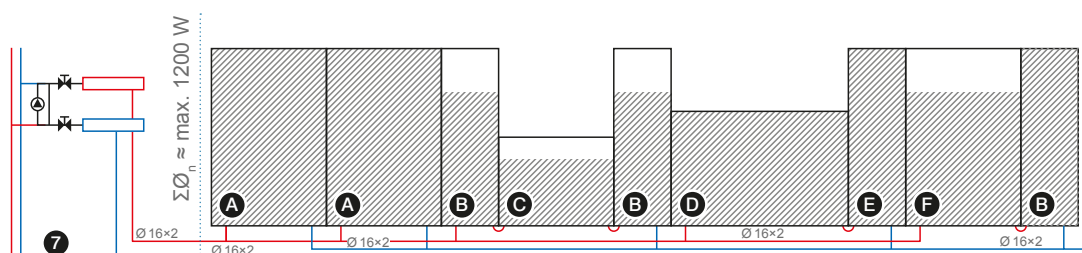
Rys. 3	Powierzchnia	Wymiar (mm)	Q (W)	L (m)
Płyta A	100%	1000×625	61,7	≈9,4
Płyta B	100%	625×1250	77,1	≈11,8



$$30 \leq L_1 + L_2 + \dots \leq 40 \text{ m}$$

Rys. 4	Powierzchnia	Wymiar (mm)	Q (W)	L (m)
Płyta A	75%	2000×310	44,5	≈6,4
Płyta B	100%	1000×625	61,7	≈9,4

- 2 Do jednego obiegu Tichelmana, wpiętego w obwód rozdzielacza, można łączyć płyty o sumarycznej mocy nominalnej do 1200W. W obiegu Tichelmana zaleca się łączenie pojedynczych płyt grzewczych lub zestawów płyt grzewczych o zbliżonych długościach rur - długości rur w poszczególnych płytach lub zestawach płyt nie mogą różnić się między sobą więcej niż o 10%. Z uwagi na duże straty ciśnienia, zaleca się szeregowe połączenie płyt grzewczych o max. sumarycznej długości rur o średnicy 8 mm wynoszącej do 40 mb.



$$L_1 + L_2 + \dots \leq 40 \text{ m (dotyczy zespołu szeregowo połączonych płyt grzewczych)}$$

Rys. 7	Powierzchnia	Wymiar (mm)	Q (W) 40/35/20°C	L (m)
Płyta A	100%	2000×625	123,4	≈20,4
Płyta B	75%	2000×310	44,5	≈6,4
Płyta C	75%	1000×625	61,7	≈9,4
Płyta D	100%	625×1250	77,1	≈11,8
Płyta E	100%	2000×310	59,3	≈8,3
Płyta F	75%	2000×625	92,5	≈15,6

- 3 Łączenie płyt grzewczo-chłodzących Systemu KAN-therm Wall oraz spięcie ich w układ Tichelmana wykonać za pomocą specjalnych złączek typu Press/Click, dostępnych w ofercie Systemu KAN-therm Wall:





Uwaga!

Króćce press wykonane są w technologii LBP, połączenia mogą być prasowane szczękami o zarysie U i TH.

2.4.7 Przygotowanie systemu do uruchomienia

Przeptukanie, napełnienie i odpowietrzenie

Proces przepłukiwania należy przeprowadzić bezpośrednio po zamontowaniu aktywnych płyt ściennych. Na zakończenie procesu napełniania należy przeprowadzić hydrauliczne wyrównanie poszczególnych pasm przewodów lub oddzielnych obiegów grzewczych przy bezpośrednim podłączeniu do rozdzielacza układu grzewczego.

W celu usunięcia pęcherzyków powietrza należy zapewnić podczas procesu odpowietrzania minimalną wartość strumienia objętości. Wartość ta wynosi 0,35 l/min, co odpowiada prędkości przepływu 0,2 m/s.

Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzić po odpowietrzeniu całego systemu grzewczo-chłodzącego zgodnie z protokołem próby szczelności firmy KAN dla ogrzewania i chłodzenia płaszczynowego. W przypadku niebezpieczeństwa wystąpienia mrozu należy podjąć odpowiednie środki, aby zapobiec uszkodzeniu przewodów wskutek zamarznięcia. Można w tym przypadku ogrzewać pomieszczenie lub zastosować środki chroniące przed zamarzaniem.



Uwaga!

Przed uruchomieniem systemu płyt ściennych grzewczo-chłodzących Systemu KAN-therm Wall, bezwzględnie wymagane jest odpowietrzenie przewodów rurowych i przeprowadzenie próby szczelności całej instalacji.

03 Elementy wodnego ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego

KAN-therm

System KAN-therm zawiera wszystkie niezbędne elementy do budowy wodnego ogrzewania lub chłodzenia płaszczyznowego:

- rury grzewcze/chłodzące,
- izolacje termiczne,
- systemy mocowań rur,
- elementy dylatacji (taśmy i profile dylatacyjne),
- rozdzielacze obwodów grzewczych,
- szafki instalacyjne,
- urządzenia regulacji i automatyki,
- dodatki uszlachetniające jastrych.

Elementy ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego
KAN-therm



System KAN-therm oferuje duży wybór sposobów mocowania rur grzewczych, umożliwiających konstruowanie różnego typu grzejników podłogowych i ściennych, wykonywanych zarówno metodą mokrą jak i metodą suchą.

Uzupełnieniem oferty elementów mocujących rury grzewcze są wszelkiego rodzaju obudowy instalacyjne, rozdzielacze, układy mieszające oraz kompletne systemy automatyki sterującej przewodowej i bezprzewodowej.

Wszystkie wyżej wymienione elementy opisane są szczegółowo w Poradniku Ogrzewania Podłogowego Systemu KAN-therm, dostępnym na stronie internetowej firmy KAN.

04 Projektowanie grzejników płaszczyznowych **KAN-therm**

4.1 Wymiarowanie ciepłne - założenia

Projektowanie grzejników podłogowych i ściennych w Systemie KAN-therm dokonuje się w oparciu o metodę określoną w normie PN-EN 1264 „Wbudowane płaszczyznowe wodne systemy ogrzewania i chłodzenia”. Przyjęto w niej następujące założenia:

- podstawą obliczenia gęstości strumienia ciepła emitowanego do pomieszczenia jest średnia logarytmiczna różnica temperatury pomiędzy temperaturą czynnika grzejnego a temperaturą powietrza w pomieszczeniu,
- w konstrukcji podłogi nie ma innych dodatkowych źródeł ciepła,
- nie uwzględnia się bocznego przepływu ciepła.

Zgodnie z normą PN-EN 1264 gęstość strumienia ciepła q przekazywanego przez grzejnik płaszczyznowy określa się wzorem:

$$q = K_H \times \Delta\vartheta_H \text{ [W/m}^2\text{]}$$

gdzie:

$\Delta\vartheta_H$ - średnia logarytmiczna różnica temperatury [K],

K_H - stała, na którą składają się poniższe współczynniki, uwzględniające budowę grzejnika płaszczyznowego (ściennego):

- złożony współczynnik zależny od typu ogrzewania płaszczyznowego i konstrukcji rury grzewczej,
- współczynnik zależny od rodzaju warstwy wykończeniowej powierzchni grzewczej,
- współczynnik zależny od rozstawu rur,
- współczynnik zależny od grubości warstwy tynku nad rurami,
- współczynnik zależny od zewnętrznej średnicy rury.

Średnią logarytmiczną różnicę temperatury $\Delta\vartheta_H$ oblicza się z zależności:

gdzie:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_z - \vartheta_p}{\ln \left[\frac{\vartheta_z - \vartheta_i}{\vartheta_p - \vartheta_i} \right]}$$

ϑ_z - temperatura zasilania grzejnika płaszczyznowego (ściennego), [°C],

ϑ_p - temperatura powrotu czynnika, [°C],

ϑ_i - temperatura powietrza w pomieszczeniu, [°C].

W celu ułatwienia obliczeń powyższa zależność przedstawiona jest tabelarycznie (dla różnych wartości temperatur czynnika i temperatur powietrza).

Na podstawie przyjętych z tabeli wartości $\Delta\theta_{H}$ oraz założonych parametrów wynikających z konstrukcji grzejnika płaszczyznowego (grubość tynku nad rurami, średnica i rozstaw rur, rodzaj wykończenia powierzchni) można określić wartość strumienia ciepła emitowanego do pomieszczeń objętych projektem.

4.1.1 Maksymalna temperatura powierzchni

W przypadku ogrzewań ściennych dopuszczalna temperatura powierzchni ścian wynosi 40 °C.

Jeśli wartości strat ciepła w pomieszczeniach są wyższe niż wartości wynikające z maksymalnych wydajności grzejników płaszczyznowych, należy przewidzieć dodatkowe grzejniki. Jeśli istnieje taka możliwość, można też zaprojektować w pomieszczeniu, jako uzupełniające, ogrzewanie podłogowe.

4.1.2 Temperatury zasilania instalacji ogrzewania płaszczyznowego

Ogrzewania płaszczyznowe (podłogowe, ściennie) są systemami grzewczymi niskotemperaturowymi. W ogrzewaniu ściennym maksymalna temperatura zasilania wody grzewczej nie powinna przekraczać 50 °C (dla obliczeniowej temperatury zewnętrznej), a optymalny spadek temperatury wody w węzłownicach kształtuje się na poziomie 5°C do 10°C (dopuszczalny zakres 5÷15 °C).

Typowe parametry wody zasilającej i powracającej z węzłownic (θ_z/θ_p) wynoszą więc:

50 °C / 45 °C

50 °C / 40 °C

45 °C / 40 °C

40 °C / 35 °C

Temperaturę zasilania i powrotu dla całej instalacji dobiera się dla pomieszczenia o największym jednostkowym zapotrzebowaniu na ciepło.

4.1.3 Chłodzenie ściennie - ogólne zasady:

Grzejniki płaszczyznowe ściennie KAN-therm mogą też doskonale pełnić rolę powierzchni chłodzących.

Dla określenia brzegowych warunków pracy chłodzenia powierzchniowego, związanych z kondensacją pary wodnej i komfortem cieplnym, należy korzystać z wykresu i-x Molliera dla powietrza wilgotnego.

Aby zapobiec wykrapaniu się (kondensacji) pary wodnej na powierzchni ściany chłodzącej, temperatura zasilania instalacji nie może spaść poniżej wartości temperatury punktu rosy zwiększonej o +2 K.

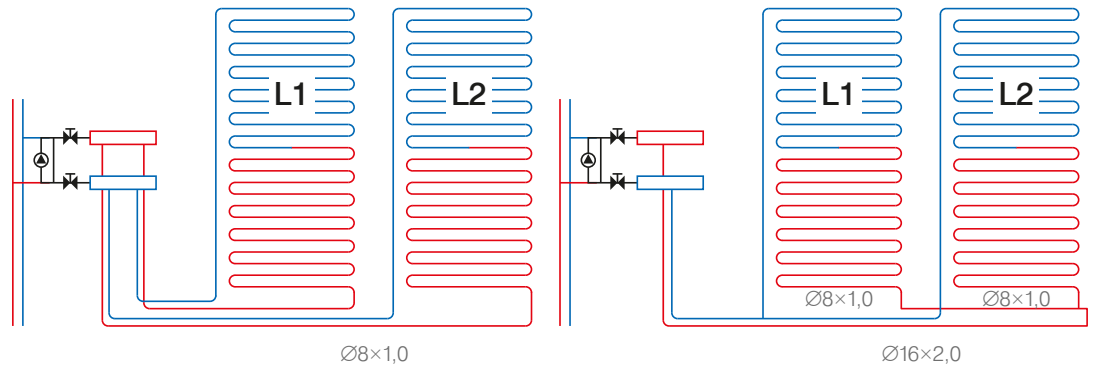
4.1.4 Wymiarowanie cieplne i hydrauliczne płaszczyznowych grzejników ściennych

Ogólne zasady projektowania ogrzewania/chłodzenia ściennego KAN-therm nie odbiegają od reguł wymiarowania ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego podanych w części 4 Poradnika - Projektowanie grzejników płaszczyznowych KAN-therm.

Dodatkowo należy uwzględnić następujące kryteria:

- maksymalna temperatura powierzchni ściany (grzanie) 40 °C,
- minimalna temperatura powierzchni ściany (chłodzenie) 19 °C, o ile nie powoduje to skraplania wilgoci,
- maksymalna temperatura zasilania instalacji 50 °C,
- spadek temperatury wody w rurach od 5 do 10 K (dla rur o średnicach 12×2 mm, 14×2 mm, 16×2 mm), oraz od 2,5 do 7,5 K, przeciętnie (zalecane) 5 K (dla rur o średnicy 8×1 mm),

- rozstaw rur, w zależności od średnicy, układane meandrowo,
- minimalna prędkość wody warunkująca skuteczne odpowietrzanie instalacji 0,15 m/s,
- orientacyjna maksymalna dopuszczalna prędkość wody 0,8 m/s (dla rur o średnicy 8x1 – 0,3 m/s),
- orientacyjne maksymalne długości pętli grzewczych: 80 m dla rur 14 × 2 mm i 60 m dla rur 12 × 2 mm, 40 m dla rur 8 × 1 mm (z uwzględnieniem odcinków przyłączeniowych),
- w przypadku stosowania rur o średnicy 8x1 mm zaleca się wykorzystywanie niżej wskazanych możliwości podłączenia i układania instalacji ściennej,



L1 ≠ L2 L1;L2 ≤ 40 m Ø8x1,0

L1;L2 ≤ 40 m Ø8x1,0

L1 = L2 ±10%

Qmax Ø16x2,0 = 1200 W

- przy ścianach wewnętrznych opór cieplny wszystkich warstw ściany licząc do powierzchni rury grzewczej nie powinien być mniejszy niż 0,75 m² × K/W (chyba, że zakładamy ogrzewanie sąsiadujących pomieszczeń).

Do wyznaczenia wydajności cieplnej grzejników ściennych w zależności od średnicy D, rozstawu rur T (10, 15, 20 i 25 cm), grubości Su, właściwości cieplnych tynku oraz średniej temperatury [(t_v+t_r):2]-ti Δt_H(K) dostępne są tabele dla tynku o grubości 20 mm (ponad powierzchnie rury) i wsp. przewodzenia λ = 0,8 W/mK oraz dla wartości jednostkowego oporu przewodzenia warstwy wykończeniowej ściany Rλ= 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 m² × K/W.

5 Regulacja instalacji

Zasady regulacji hydraulicznej obwodów grzewczych instalacji ogrzewania/chłodzenia są takie same jak dla ogrzewania podłogowego KAN-therm.

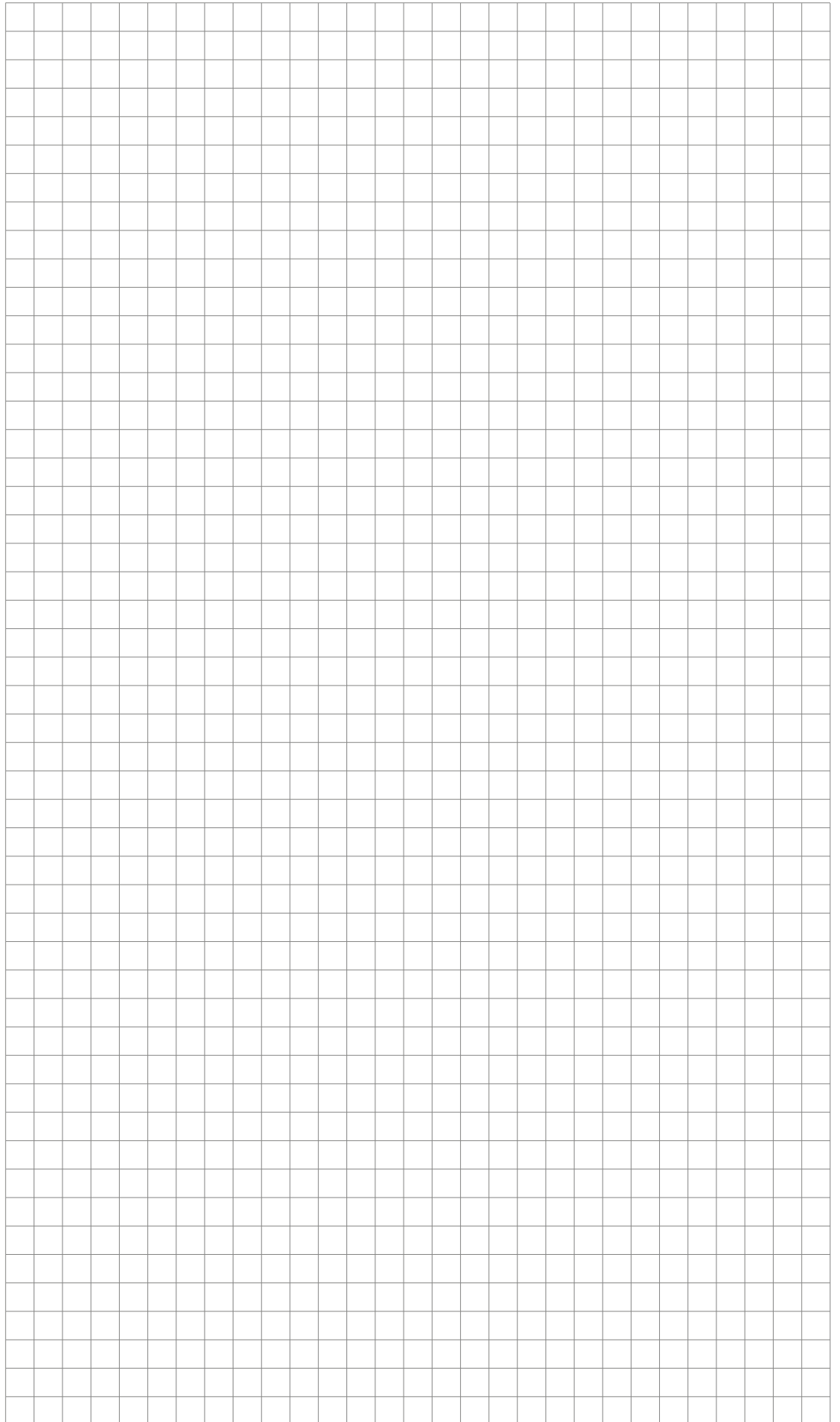
Straty ciśnienia w rurach grzewczych można wyznaczyć korzystając z wykresów oporów liniowych dla rur grzewczych KAN-therm zawartych w załączniku. Do regulacji instalacji ogrzewania i chłodzenia ściennego KAN-therm stosuje się te same elementy regulacji i automatyki jak w ogrzewaniu/chłodzeniu podłogowym KAN-therm tj. zawory regulacyjne lub przepływomierze dostępne w konstrukcji rozdzielaczy, zawory termostatyczne do zamocowania siłowników automatyki sterującej - także wchodzące w skład rozdzielaczy, automatyka sterująca przewodowa lub bezprzewodowa w skład której wchodzi m.in. listwy sterujące i termostaty naścienne.

6 Próby szczelności, rozruch

Zasady wykonywania prób szczelności są takie same jak dla ogrzewań podłogowych.

Rozruch instalacji należy wykonać zgodnie z protokołem rozruchu instalacji ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego KAN-therm (dostępny na stronie KAN - Do pobrania/Formularze odbiorowe).

NOTATKI



SYSTEM **KAN-therm**

Optymalny, kompletny multisystem instalacyjny, na który składają się najnowocześniejsze, wzajemnie uzupełniające się rozwiązania w zakresie rurowych instalacji wodnych, grzewczych, a także technologicznych i gaśniczych.

To doskonała realizacja wizji systemu uniwersalnego, na który składają się wieloletnie doświadczenie i pasja konstruktorów KAN, rygorystyczna kontrola jakości surowców i produktów finalnych i wreszcie skuteczne rozeznanie potrzeb rynku instalacji, zgodnych z wymogami budownictwa zrównoważonego.

	Push Platinum	
	Push	
	Press LBP	
	PP	
	Steel	
	Inox	
	Sprinkler	
	Ogrzewanie płaszczyznowe i Automatyka	
	Football Instalacje stadionowe	
	Szafki i rozdzielacze	



KAN Sp. z o.o
ul. Zdrojowa 51, 16-001 Białystok-Kleosin
tel. +48 85 74 99 200, fax +48 85 74 99 201
e-mail: kan@kan-therm.com