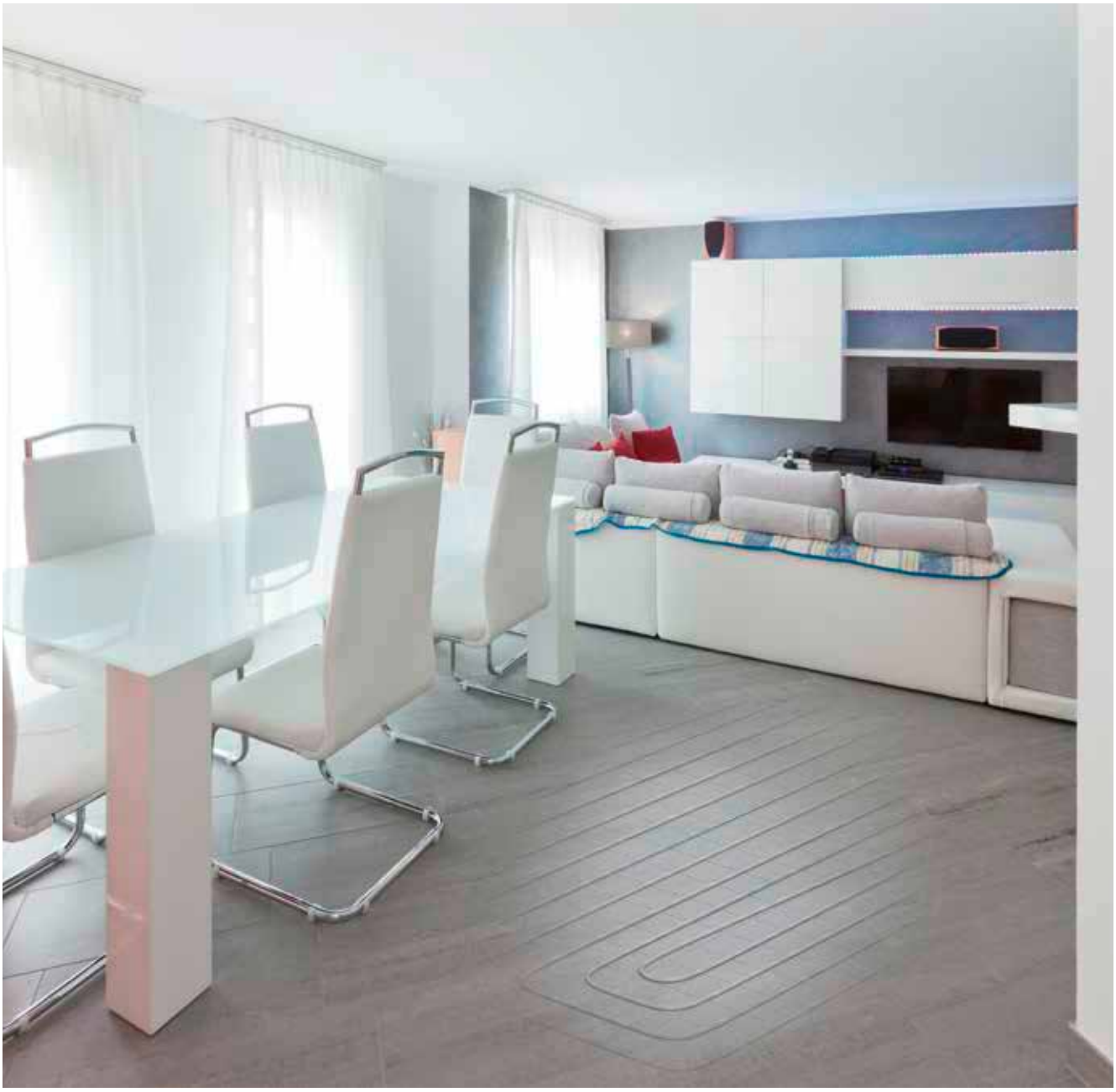
Uponor ogrzewanie/chłodzenie podłogowe

PL Informacje techniczne



Spis treści

Informacje dotyczące projektowania wodnego ogrzewania/chłodzenia podłogowego 5

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej dla systemów ogrzewania podłogowego 5
Projektowanie konstrukcji podłogi 12
Projektowanie i wymiarowanie (ogrzewanie podłogowe) ... 23
Projektowanie chłodzenia podłogowego 28
Regulacja hydrauliczna 30

Uponor Minitec system niskoprofilowy 34

Opis systemu 34
Główne elementy 36
Wskazówki dotyczące konstrukcji podłogi Minitec 37
Dane projektowe 39
Montaż 43
Dane techniczne 44

Uponor Klett system mokrej zabudowy 45

Opis systemu 45
Główne elementy 46
Konstrukcja podłogi 47
Dane projektowe 51
I Montaż nstalacja 57
Dane techniczne 58

Uponor Vario Heat Protect 61

Opis systemu 61
Konstrukcja podłogi 64
Montaż 66
Dane techniczne 67

Uponor Tecto system mokrej zabudowy 68

Opis systemu 68
Główne elementy 69
Konstrukcja podłogi 70
Dane projektowe 72
Montaż 79
Dane techniczne 80

Uponor Nubos system mokrej zabudowy 82

Opis systemu 82
Główne elementy 83
Konstrukcja podłogi 84
Dane projektowe 87
Montaż 95
Dane techniczne 96

Uponor Tacker system mokrej zabudowy 99

Opis systemu 99
Główne składniki 100
Konstrukcja podłogi 101
Dane projektowe 102
Montaż 107
Dane techniczne 108

Uponor Classic system mokrej zabudowy 112

Opis systemu 112
Główne elementy 113
Konstrukcja podłogi 114
Dane projektowe 116
Montaż 122
Dane techniczne 123

Uponor Siccus system suchej zabudowy 124

Opis systemu 124
Główne elementy 126
Uwagi dotyczące konstrukcji podłogi 127
Konstrukcja podłogi 129
Dane projektowe 131
Montaż 136
Dane techniczne 137

Uponor Magna system przemysłowy 138

Opis systemu 138
Główne elementy 140
Ogólne informacje dotyczące planowania 141
Wskazówki dotyczące planowania konstrukcji podłogi 143
Uruchomienie i użytkowanie podłogi przemysłowej 150
Informacja o planowaniu systemu grzewczego 153
Notatki projektowe/dane projektowe 156
Dane techniczne 162

Uponor Magna system ochrony przed zamarzaniem 163

Opis systemu 163

Uponor Meltaway system ogrzewania powierzchni zewnętrznych 165

Opis systemu 165
Instrukcja wykonania 166

Uponor Meltaway system ogrzewania boisk 168

Opis systemu 168
Instrukcja wykonania 169
Przykład instalacji 170

Uponor Sport system ogrzewania hal sportowych 171

Opis systemu 171
Warianty instalacji 172
Informacje dotyczące planowania 175

Informacje dotyczące projektowania wodnego ogrzewania/chłodzenia podłogowego

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej dla systemów ogrzewania podłogowego

W odniesieniu do izolacji cieplnej systemów ogrzewania płaszczyznowego należy zapoznać się z następującymi przepisami i normami:

- EnEV 2014 - Izolacja termiczna systemów ogrzewania płaszczyznowego w przegrodach zewnętrznych budynku lub w elementach budynku przylegających do pomieszczeń o znacznie niższych temperaturach.
- DIN EN 1264 - Izolacja cieplna systemów ogrzewania płaszczyznowego w ogóle, a w szczególności systemów ogrzewania płaszczyznowego w elementach budowlanych oddzielających pomieszczenia o mniej więcej tej samej temperaturze.

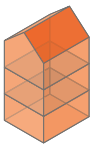
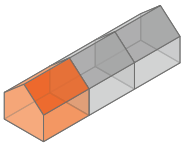
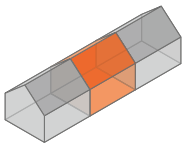
Przepisy dotyczące izolacji cieplnej systemów ogrzewania płaszczyznowego należy stosować do systemów ogrzewania podłogowego, ściennego i sufitowego.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej według EnEV 2014 w nowych budynkach

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej elementów budynku obowiązują niezależnie od systemu grzewczego, a więc nie ma wyższych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego.

Budynek mieszkalny
Wymagania dotyczące izolacji wynikają z odpowiednich wymagań dotyczących elementów budynku referencyjnego. Współczynnik U wynoszący 0,35 W/(m²K) określony w Załączniku nr 1, Tabela 1, wiersz 1.3 dla elementów budynku „Ściana przy gruncie, płyta podłogowa, ściany i sufity przy pomieszczeniach nieogrzewanych“ pozostaje bez zmian. Warianty konstrukcyjne wszystkich systemów ogrzewania podłogowego Uponor dla tej wartości zostały przedstawione w dalszej części poradnika.

Maksymalne wartości strat ciepła przez przenikanie H'T odniesione do powierzchni zewnętrznej z wymianą ciepła (przykłady budynków na podstawie załącznika 1, tabela 2)

Budynek wolnostojący $A_N \leq 350$ m²	Budynek wolnostojący $A_N > 350$ m²	Dom szeregowy*	Luka w zabudowie
0,4 W/(m²·K)	0,5 W/(m²·K)	0,45 W/(m²·K)	0,65 W/(m²·K)
			

* *Budynek mieszkalny uważa się za dostawiony z jednej strony, jeżeli 80% lub więcej powierzchni pionowych tego budynku zwrócona w kierunku głównym przylega do innego budynku mieszkalnego lub do budynku niemieszkalnego, w którym temperatura zadana w pomieszczeniu wynosi co najmniej 19°C.*

Realizacja referencyjnego budynku mieszkalnego (wyciąg z załącznika 1, tabela 1)

Linia	Elementy/systemy	Wzór referencyjny (jednostka miary)	
1.1	Ściana zewnętrzna (w tym elementy wyposażenia, takie jak skrzynki roletowe), strop kondygnacji zewnętrzny	Współczynnik przenikania ciepła	U = 0,28 W/(m²·K)
1.2	Ściana zewnętrzna przy gruncie, płyta podłogowa, ściany i sufity pomieszczeń nieogrzewanych	Współczynnik przenikania ciepła	U = 0,35 W/(m²·K)
1.3	Dach, strop ostatniej kondygnacji, ściany boczne	Współczynnik przenikania ciepła	U = 0,20 W/(m²·K)

Budynki niemieszkalne
Sekcja 4 (2) EnEV 2014 stanowi, co następuje:
„Budynki niemieszkalne przewidziane do realizacji należy projektować w taki sposób, aby nie zostały przekroczone maksymalne wartości średnich współczynników przenikania ciepła dla powierzchni zewnętrznych przekazującej ciepło zgodnie z tabelą 2 załącznika nr 2.“
Tabela 2 w załączniku 2 zawiera zatem średnie wartości U dla elementu budynku, tak aby w razie potrzeby uśrednić różne współczynniki przenikania ciepła elementów budynku w odniesieniu do ich proporcji powierzchniowych.

- Przy obliczaniu wartości średniej płyt stropowych przylegających do gruntu nie uwzględnia się powierzchni, które znajdują się w odległości większej niż 5 m od zewnętrznej krawędzi budynku.

- Tabela 2 zawiera wartości dla wszystkich nieprzezroczystych (tj. nieprzepuszczalnych) elementów budynku w wierszu 1. Dotyczy to również płyty fundamentowej budynków niemieszkalnych, która graniczy z gruntem.

Współczynniki przenikania ciepła elementów budynku względem nieogrzewanych pomieszczeń (z wyjątkiem poddaszy) lub gruntu mają być dodatkowo ważone współczynnikiem 0,5. Uwzględnia to niewielką różnicę temperatur względem gruntu w porównaniu z elementami budynku przylegającymi do powietrza zewnętrznego.

Natomiast w referencyjnym budynku niemieszkalnym współczynnik U elementów budynku przylegających do gruntu wynosi 0,35 W/(m²·K), co stanowi znacznie lepszą izolację termiczną w porównaniu z teoretycznie możliwą wartością 0,70 W/(m²·K).

Prowadzi to do następujących wniosków:
- Zgodnie z EnEV 2014 dla izolacji cieplnej elementów budynku przylegających do gruntu (również ogrzewanych) budynków niemieszkalnych o temperaturze pomieszczeń co najmniej 19°C zaleca się zachowanie współczynnika przenikania ciepła U = 0,70 W/(m²-K) i maksymalnej szerokości pasa 5 m.
- Na podstawie rozważań dotyczących efektywności ekonomicznej z uwzględnieniem normy DIN EN 13370 można wybrać optymalną izolację cieplną, w zależności od danego projektu budowlanego. Należy uwzględnić konstrukcję budynku (np. kształt budynku i charakterystyczny wymiar płyty stropowej B‘, projekt fundamentu budynku), wysokość poziomu wód gruntowych pod płytą fundamentową oraz rodzaj izolacji termicznej (przewodność cieplna).

Maksymalne wartości uśrednionych współczynników przenikania ciepła dla przepuszczającej ciepło powierzchni zewnętrznej budynków niemieszkalnych zgodnie z załącznikiem 2, tabela 2 (wyciąg)

Linia	Składniki	Poziom wymagań	Strefy z pomieszczeniami Temperatury zadane w trybie ogrzewania ≥ 19°C	Strefy z pomieszczeniami Temperatury zadane w trybie ogrzewania od 12 do < 19°C
1a	Nieprzezroczyste elementy zewnętrzne, o ile nie są włączone do elementów z linii 3 i 4	według EnEV 2009	U = 0,35 W/(m²·K)	0,5 W/(m²·K)
1b		dla nowych projektów budowlanych do 31.12.2015	U = 0,35 W/(m²·K)	0,5 W/(m²·K)
1c		dla nowych projektów budowlanych od 01.01.2016	U = 0,28 W/(m²·K)	0,5 W/(m²·K)

Termoizolacja strukturalna przy pierwszym montażu, wymianie i odnowieniu elementów budowlanych (budynki istniejące)

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej istniejących budynków i instalacji reguluje EnEV 2014, rozdział 3, § 9 „Modyfikacja, rozbudowa i nadbudowa budynków“ w odniesieniu do załącznika 3.

Zmiany w rozumieniu załącznika 3 (numery 1-6) w ogrzewanych lub chłodzonych pomieszczeniach budynków przeprowadza się w taki sposób, aby nie zostały przekroczone współczynniki przenikania ciepła danych zewnętrznych elementów budynku określone w tabeli 1 załącznika 3.

Wymagania określone w § 9 ust. 1 uważa się za spełnione, jeżeli:

- Zmodyfikowane budynki mieszkalne nie mogą przekraczać rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynku referencyjnego zgodnie z art. 3 ust. 1 oraz maksymalnej wartości strat ciepła na przesyle w stosunku do powierzchni obudowy przekazującej ciepło zgodnie z tabelą 2 w załączniku 1 o więcej niż 40%.
- Zmodyfikowane budynki niemieszkalne nie mogą przekraczać rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynku referencyjnego zgodnie z art. 4 ust. 1 oraz maksymalnych wartości średnich współczynników przenikania ciepła dla powierzchni obudowy przekazującej ciepło zgodnie z tabelą 2 załącznika 2 o więcej niż 40%.
- Informacje dotyczące maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła Umax dotyczą również elementów budynku, które w związku z przebudową wyposażone są w systemy ogrzewania podłogowego, ściennego lub sufitowego. (załącznik nr 3, tabela 1, wiersze 1 i 4a-5c).

Przede wszystkim należy sprawdzić dla istniejącego budynku, czy element budowlany, który ma być zmieniony, spełnia już wymagania izolacyjności cieplnej konstrukcji.

Według EnEV 2014 weryfikacja ta dotyczy np. podłogi, ściany lub stropu, jeśli dany element budynku został zbudowany lub wyremontowany zgodnie z przepisami dotyczącymi oszczędności energii po 31 grudnia 1983 r.

Maksymalne wartości współczynników przenikania ciepła dla pierwszego montażu, wymiany i odnowienia elementów budowlanych zgodnie z załącznikiem 3, tabela 1 (wyciąg)

Linia	Element	Zmierzyć zgodnie z	Budynki mieszkalne i strefy budynków niemieszkalnych o temperaturze wewnętrznej co najmniej 19°C	Strefy budynków niemieszkalnych o temperaturze wewnętrznej od 12 do poniżej 19°C
			Maksymalne wartości współczynników przenikania ciepła U_{max}	
1	Ściany zewnętrzne	Nr 1, wiersze 1 i 2	0,24 W/(m²·K)	0,35 W/(m²·K)
4a	Powierzchnie dachowe, w tym lukarny, ściany przy nieogrzewanej przestrzeni dachowej (w tym ściany boczne), sufity najwyższych kondygnacji	Nr 4. wiersze 1 i 2 lit. a, c i d	0,24 W/(m²·K)	0,35 W/(m²·K)
4b	Powierzchnie dachowe z hydroizolacją	Nr 4 wiersz 2 b	0,20 W/(m²·K)	0,35 W/(m²·K)
5a	Ściany przy gruncie lub pomieszczeniach nieogrzewanych (z wyjątkiem poddaszy) oraz stropy w dół przy gruncie lub pomieszczeniach nieogrzewanych	Nr 5, wiersze 1 i 2 a i c	0,30 W/(m²·K)	brak wymagań
5b	Konstrukcje podłogowe	Nr 5 wiersz 2 b	0,50 W/(m²·K)	brak wymagań
5c	Sufity w dół do powietrza zewnętrznego	Nr 5, wiersze 1 i 2 a i c	0,24 W/(m²·K)	0,35 W/(m²·K)

Zwolnienie dla budynków zabytkowych
Budynki szczególnie warte zachowania, takie jak zabytki historyczne, są pod pewnymi warunkami zwolnione z wymogów EnEV.

Drobne remonty nie muszą być weryfikowane
Właściciele, którzy wykonują jedynie drobne prace modernizacyjne mogą powołać się na klauzulę de minimis (§ 9 ust. 3). Nie muszą oni przedstawiać dowodów na izolacyjność cieplną zmienionych elementów zewnętrznych ani na efektywność energetyczną remontowanego istniejącego budynku. W przypadku przebudowy budynków lub części składowych budynku, zgodnie z ust. 3, klauzula mniejsza może być stosowana tylko wtedy, gdy dotyczy nie więcej niż 10% powierzchni części składowej całego budynku. Jednak nawet w tych drobnych przypadkach właściciel nie może pogorszyć charakterystyki energetycznej zewnętrznych elementów budynku i musi w każdym przypadku zapewnić minimalną izolację cieplną zgodnie z aaRdT (np. DIN 4108-2 dla zewnętrznych elementów budynku).

Wymagania tylko dla faktycznie dotkniętych obszarów składowych
W EnEV 2014 w § 9 ust. 1 zd. 1 jest obecnie jednoznacznie zapisane, że tylko powierzchnia składowa, która jest przedmiotem działania (remontowego) musi spełniać wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła określone w załączniku 3, a nie np. cały skład.

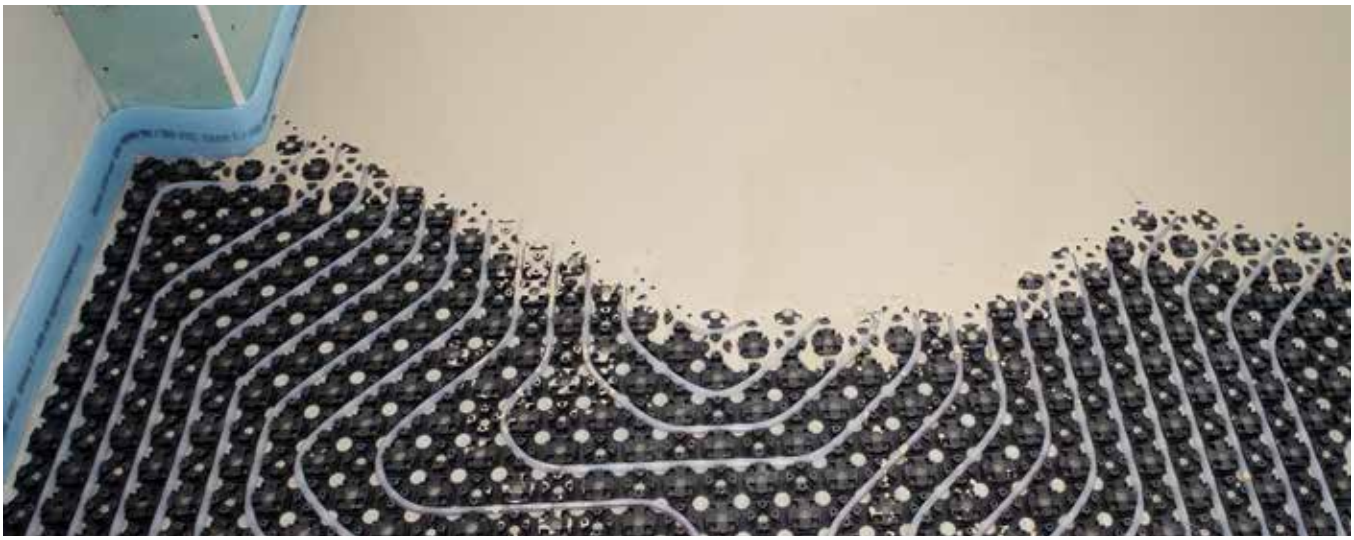
Oświadczenie wykonawcy za wykonane działania
Zgodnie z § 26a osoby wykonujące w ramach działalności gospodarczej prace na lub w istniejących budynkach muszą niezwłocznie po zakończeniu prac potwierdzić na piśmie właścicielowi, że zmodyfikowane przez nich lub zainstalowane elementy budynku lub systemu spełniają wymagania EnEV (oświadczenie przedsiębiorcy). Wraz z oświadczeniem wykonawcy, zainteresowani specjaliści wypełniają swój obowiązek dostarczenia dowodów zgodnie z EnEV. Poniższe prace przy budynku wymagają tej prywatnej weryfikacji:

- Modyfikacja zewnętrznych elementów budynku
- Ocieplenie stropów górnych kondygnacji
- Pierwszy montaż lub wymiana kotłów i innych systemów wytwarzania ciepła, urządzeń rozdzielczych lub systemów ciepłej wody użytkowej, klimatyzacji lub innych systemów wentylacyjnych.

Właściciel przechowuje deklarację zgodności przez co najmniej pięć lat i przedkłada ją na żądanie właściwym organom prawa krajowego.

§ 24 Wyjątki EnEV

- O ile spełnienie wymogów niniejszego zarządzenia naruszyłoby substancję lub wygląd zabytków lub innych obiektów szczególnie zasługujących na ochronę, lub inne środki doprowadziłyby do nieproporcjonalnie wysokich nakładów, można odstąpić od wymogów niniejszego zarządzenia.
- O ile cele niniejszego zarządzenia są osiągane w takim samym stopniu za pomocą środków innych niż przewidziane w niniejszym zarządzeniu, właściwe organy na mocy prawa krajowego dopuszczają na wniosek wyjątki (tzw. „klauzula innowacyjności“).



Odstępstwa uzasadnione technicznie
W przypadku elementów budynku, które nie są zwolnione z wymagań, praktyczne wykonanie dodatkowych środków izolacyjnych często nie jest technicznie możliwe. W tych przypadkach, zgodnie z EnEV 2014, wymagania uważa się za spełnione, jeżeli zgodnie z uznanymi zasadami techniki zostanie zamontowana izolacja o największej możliwej grubości (o projektowej wartości współczynnika przewodzenia ciepła λ = 0,035 W/(m·K)).

Alternatywnie do spełnienia wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła dla danej powierzchni składowej budynku, możliwe jest przeprowadzenie obliczeń dotyczących rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną oraz izolacyjności przegród zewnętrznych dla całego budynku, których wynik nie może przekraczać wymagań dla nowego budownictwa o więcej niż 40%.

Nieefektywność działań EnEV
W przypadku działań, które są faktycznie zalecane przez EnEV w ramach renowacji starego budynku, obowiązek EnEV do ich realizacji może zostać uchylony, jeśli działania te są nieekonomiczne. § 25 EnEV 2014 pozwala na zwolnienie z wymogów w indywidualnych przypadkach, jeśli wymagają one „nieracjonalnego wysiłku“ lub „prowadzą do nadmiernych trudności“. Dzieje się tak „jeśli konieczne wydatki nie mogą być wygenerowane przez oszczędności w przypadku nowych budynków w ciągu normalnego okresu użytkowania, a w przypadku budynków istniejących w rozsądnym okresie czasu“.

§ 25 Zwolnienia EnEV

- Organy odpowiedzialne na mocy prawa krajowego przyznają na wniosek zwolnienie z wymogów niniejszego zarządzenia, o ile wymogi te prowadzą w indywidualnym przypadku do nadmiernych utrudnień z powodu szczególnych okoliczności w wyniku nieracjonalnych wydatków lub w inny sposób. Uznaje się, że nadmierne trudności występują w szczególności, jeżeli niezbędne wydatki nie mogą być wygenerowane w zwykłym okresie użytkowania lub, w przypadku wymagań dotyczących istniejących budynków, w rozsądnym okresie czasu dzięki pojawiającym się oszczędnościom.
- Ustępu 1 nie stosuje się do postanowień sekcji 5.

Podstawa prawna wyłączeń
Ustawa o oszczędzaniu energii (EnEG) (nowelizacja obowiązująca od 1 kwietnia 2009 r.) jest nadrzędna w stosunku do rozporządzenia o oszczędzaniu energii i zawiera w § 5 podstawę do zwolnień.

§ 5 EnEG Wspólne wymogi dla zamówień ustawowych
(fragment)

- Wymagania określone w nakazach ustawowych zgodnie z §§ 1-4 muszą być możliwe do osiągnięcia zgodnie ze stanem techniki i ekonomicznie uzasadnione dla budynków tego samego typu i przeznaczenia. Wymagania uważa się za uzasadnione ekonomicznie, jeżeli generalnie niezbędne wydatki mogą być wygenerowane w ciągu zwykłego okresu użytkowania poprzez powstałe oszczędności. W przypadku istniejących budynków należy wziąć pod uwagę przewidywany okres użytkowania.
- Ordynacje prawne przewidują możliwość odstąpienia od wymogów na wniosek, jeżeli ze względu na szczególne okoliczności prowadzą one do nieuzasadnionych kosztów lub innych nadmiernych trudności w indywidualnym przypadku.

Dowód rentowności ekonomicznej
W celu udowodnienia efektywności ekonomicznej należy zapoznać się z poniższymi wytycznymi:
- VDI 2067 Efektywność ekonomiczna instalacji obsługi budynków
- VDI 6025 Obliczenia ekonomiczne dla dóbr inwestycyjnych i instalacji

Prowadzi to do następujących wniosków:
- Zwolnienia z powodu nieuzasadnionych kosztów lub nadmiernych trudności mogą być w zasadzie dokonywane dla wszystkich specyfikacji EnEV.
- Dopuszczalne wyłączenia na podstawie EnEG 2009 i EnEV 2014 mogą być stosowane do systemów ogrzewania płaszczyznowego, jeśli np. nie jest dostępna wymagana wysokość konstrukcyjna.
- Badania możliwości zastosowania tych zwolnień dotyczą na przykład rezygnacji ze środków izolacji cieplnej dla następujących systemów ogrzewania płaszczyznowego:
  - Przemysłowe ogrzewanie podłogowe (Uponor Magna)
  - Konstrukcja cienkowarstwowej podłogi ogrzewanej (Uponor Minitec).

Właściwym organem wymienionym w EnEV 2014 zgodnie z prawem państwowym jest np. urząd ds. przepisów budowlanych administracji miejskiej. Tutaj nieformalny wniosek o zwolnienie z obowiązków wynikających z rozporządzenia składa, ocenia i rozstrzyga organ.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej dla ogrzewania płaszczyznowego w stropach i ścianach działowych budynków zgodnie z DIN EN 1264

Systemy ogrzewania podłogowego, które nie są zintegrowane ani z zewnętrzną powłoką budynku, ani z elementami budowlanymi pomiędzy pomieszczeniami o bardzo różnych temperaturach, nie podlegają EnEV 2014 w zakresie izolacji cieplnej.

Norma dotycząca ogrzewania podłogowego“ DIN EN 1264 zawiera jednak informacje dotyczące wyboru izolacji cieplnej dla systemów ogrzewania podłogowego, aby uzyskać jak największy przepływ ciepła do użytkowanego pomieszczenia.

Norma DIN EN 1264 wywodzi się z rozważań na temat klasycznego ogrzewania podłogowego i nadal częściowo zawiera ograniczone przyporządkowanie do „systemu ogrzewania podłogowego“. Podane minimalne opory cieplne można jednak stosować również do systemów ogrzewania ściennego i sufitowego.

Norma zwraca uwagę, że krajowe przepisy budowlane mogą wymagać wyższych wartości izolacji. W tym kontekście opisane już wymagania EnEV 2014 dotyczą pomieszczeń, które nie są ogrzewane lub są ogrzewane z przerwami lub bezpośrednio na podłożu.

Minimalna przewodność cieplna warstw izolacyjnych (m²K/W) pod ogrzewaniem podłogowym zgodnie z PN EN 1264, tabela 1

	Przewodność cieplna [m²K/W]
Ogrzewane pomieszczenie poniżej	0,75
Nieogrzewane lub ogrzewane z przerwami pomieszczenie poniżej lub bezpośrednio na gruncie[1)]	1,25
Temperatura zewnętrzna poniżej	
Projektowa temperatura zewnętrzna $T_d \geq 0°C$	1,25
Projektowa temperatura zewnętrzna $0°C \geq T_d \geq -5°C$	1,5
Projektowa temperatura zewnętrzna $0°C \geq T_d \geq -15°C$	2

* *Jeżeli poziom wód gruntowych wynosi ≤ 5 m, należy zastosować wyższą wartość.*

W przypadku innych powierzchni ogrzewanych lub chłodzonych wymagane minimalne wartości izolacji muszą określać maksymalne straty energii, z uwzględnieniem rodzaju przyległej przestrzeni i poziomu temperatury obliczeniowej.

Przewody zasilające obiegi grzewcze w korytarzach i pomieszczeniach przejściowych

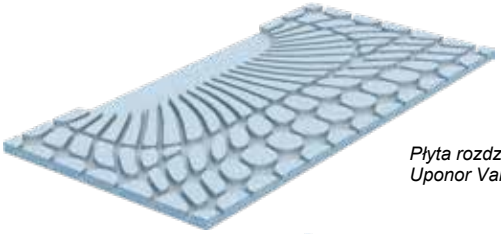
Niekontrolowana emisja ciepła

Szczególnie w obszarze przyłącza przed rozdzielaczem emisja ciepła z przewodów zasilających obieg grzewczy jest szczególnie wysoka ze względu na wąski odstęp montażowy. Taka koncentracja w zamkniętej przestrzeni prowadzi nieuchronnie do podwyższenia temperatury powierzchni i ewentualnie do niedopuszczalnego wzrostu temperatury w danym pomieszczeniu. Ale również przewody zasilające, które biegną np. przez korytarz od rozdzielacza obiegu centralnego ogrzewania (ogrzewania podłogowego) do podłączonych obiegów grzewczych przyczyniają się do niekontrolowanej, nieregulowanej emisji ciepła do danego pomieszczenia. Może to spowodować następujące problemy:

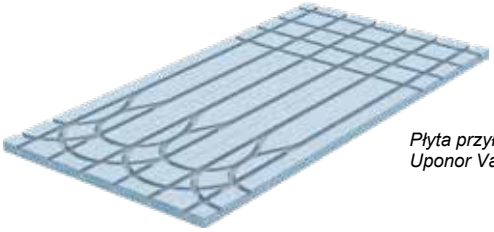
- Wymagana dla pomieszczeń > 6 m2 indywidualna regulacja pomieszczenia zgodnie z EnEV 2014 § 14, ust. 2 jest utrudniona lub nie może być zrealizowana ze względu na przebiegające przewody zasilające.
- W rezultacie temperatura w pomieszczeniu, w którym występuje problem, jest albo zbyt wysoka, albo zbyt niska.
- Przekroczenie dopuszczalnej temperatury powierzchni może prowadzić do uszkodzenia wykładziny podłogowej i pogorszenia stanu fizjologicznego osoby przebywającej w pomieszczeniu.
- Z powodu zbyt wysokiej temperatury pomieszczenie, w którym wystąpił problem, może nie nadawać się do użytku zgodnie z przeznaczeniem (np. magazyn).

Termicznie izolowane przewody zasilające z Uponor Vario Heat Protect.

Uponor Vario Heat Protect to system instalacyjny dla przewodów przyłączeniowych ogrzewania podłogowego zapobiegający niekontrolowanemu przegrzewaniu się korytarzy i ciągów komunikacyjnych. Zapewnia również utrzymanie maksymalnych temperatur powierzchni w pomieszczeniach, w których zainstalowane są rozdzielacze obiegów grzewczych. Do montażu przed rozdzielaczem oraz do układania przewodów zasilających w pomieszczeniu dostępne są dwa różne panele izolacyjne ze zintegrowanymi prowadnicami rur. Elementy układane są poniżej poziomu grzewczego i przykrywane elementami Uponor Klett Twinboard. Dzięki specjalnej konstrukcji płyty przyłączeniowej Uponor Vario Heat Protect przewody zasilające w strefie przejściowej do poszczególnych obiegów grzewczych w sąsiednich pomieszczeniach są poprowadzone szczelnie w płaszczyźnie grzewczej.



Płyta rozdzielacza Uponor Vario Heat Protect



Płyta przyłączeniowa Uponor Vario Heat Protect

Projektowanie konstrukcji podłogi

Ogólnie

Systemy ogrzewania/chłodzenia podłogowego Uponor są przeznaczone do stosowania w różnych budynkach i dla różnych zastosowań. Oprócz wymagań dotyczących izolacji cieplnej i dźwiękowej, podczas projektowania należy uwzględnić również wymagania statyczne dla konstrukcji podłogi. W zależności od rodzaju zastosowania należy wybrać odpowiedni system Uponor. Ponadto należy zaprojektować niezbędne dodatkowe materiały izolacyjne oraz grubość i jakość jastrychu dla danego rodzaju zastosowania. Poniższa tabela przedstawia przegląd typowych obciążeń roboczych dla różnych rodzajów użytkowania.

Przy planowaniu budowy instalacji ogrzewania podłogowego należy przestrzegać odpowiednich ustaw, rozporządzeń, wytycznych, VOB i norm.

Obciążenia użytkowe stropów o różnym przeznaczeniu dla stropów wg DIN EN 1991-1-1

Kategoria	Cecha użytkowa - Przykład	Obciążenie użytkowe qk [kN/m²]	Obciążenie pojedyncze Qk [kN]
A	Przestrzeń życiowa - Pokoje w budynkach mieszkalnych i domach, oddziały i sale chorych w szpitalach, pokoje w hotelach i hostelach, kuchnie, toalety.	2,0	2,0
B	Powierzchnia biurowa	3,0	4,5
C	Powierzchnie, w których gromadzą się ludzie		
C1	- Powierzchnie ze stołami itp. np. w szkołach, kawiarniach, restauracjach, jadalniach, czytelniach, recepcjach.	3,0	4,0
C2	- Powierzchnie ze stałymi miejscami siedzącymi, np. w kościołach, teatrach, kinach, salach konferencyjnych, wykładowych, aulach, poczekalniach dworcowych.	4,0	4,0
C3	- Powierzchnie bez przeszkód dla ruchu osób, np. w muzeach, salach wystawowych itp. oraz strefy dostępu w budynkach publicznych i administracyjnych, hotelach, szpitalach, halach dworcowych.	5,0	4,0
C4	- Powierzchnie o możliwej aktywności fizycznej ludzi, np. sale taneczne, gimnastyczne, sceny.	5,0	7,0
C5	- Powierzchnie z możliwym zatłoczeniem, np. w budynkach, w których odbywają się imprezy publiczne, takie jak sale koncertowe, hale sportowe z trybunami, tarasami oraz dojściami i podestami.	5,0	4,5
D	Powierzchnia handlowa		
D1	- Powierzchnia w punktach sprzedaży detalicznej	4,0	4,0
D2	- Powierzchnie w domach towarowych	5,0	7,0
	- Powierzchnie z możliwością układania towarów w stosy, w tym obszary dostępu		
E1	- Miejsca do przechowywania, w tym przechowywania książek i akt.	7,5	

Uwaga: Dla powierzchni o przeznaczeniu przemysłowym E2 lub magazynowym patrz DIN EN 1991-1-1 sekcja 6.3.2.

Szczególnie pomocne w koordynacji branż są biuletyny techniczne „Koordynacja połączeń dla systemów ogrzewania i chłodzenia powierzchniowego w istniejących budynkach“ oraz „Koordynacja połączeń dla systemów ogrzewania i chłodzenia powierzchniowego w nowych budynkach“, które oferują różne wzory protokołów.

Federalne Stowarzyszenie Ogrzewania i Chłodzenia Płaszczyznowego e.V., Haus der Ruhrkohle, Gerichtsstraße 115, D-58097 Hagen, www.flaechenheizung.de

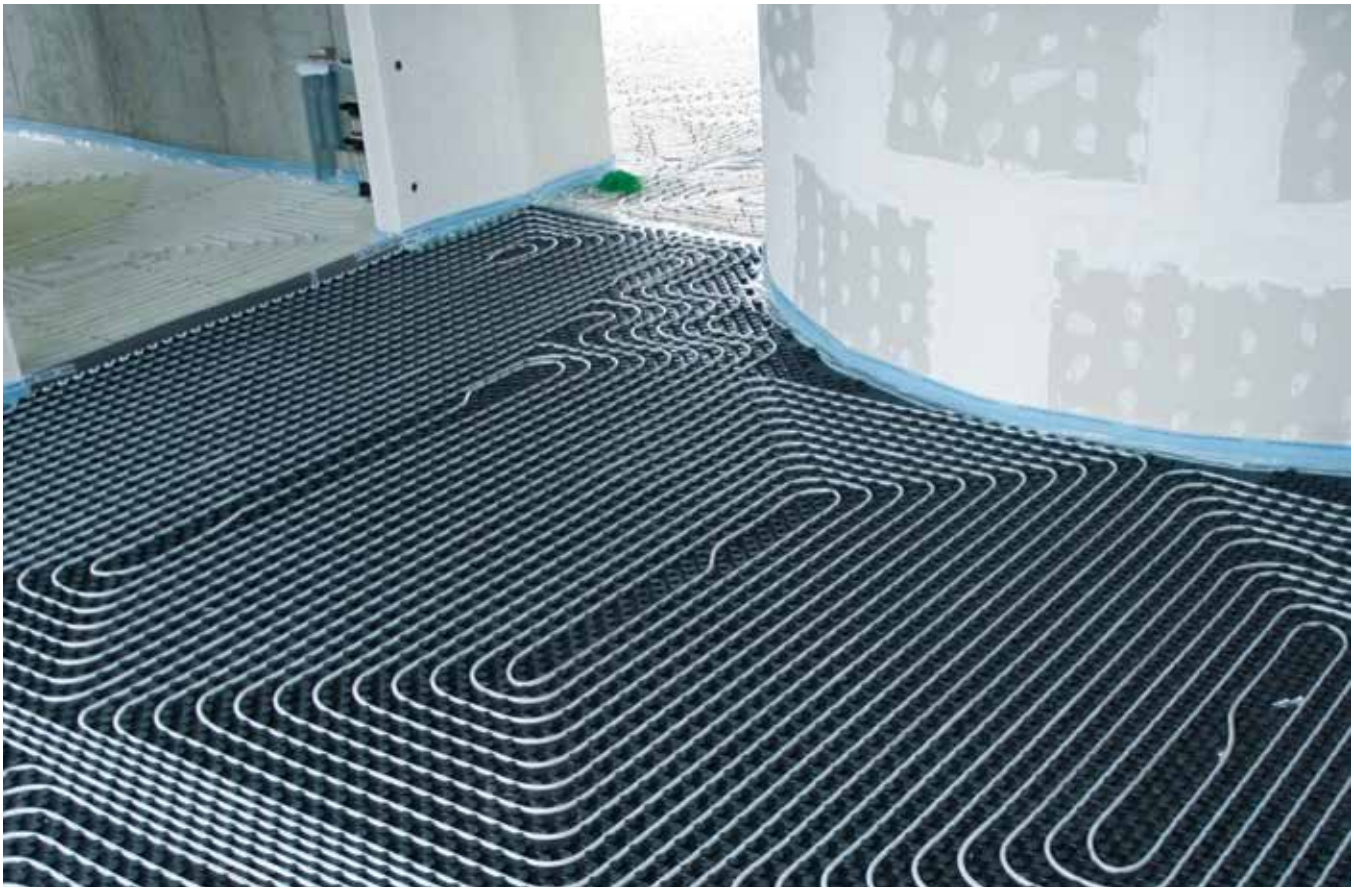
Warunki montażu

Stan budynku
Przed wykonaniem konstrukcji podłogi należy zamontować okna i drzwi zewnętrzne, zakończyć tynkowanie ścian i montaż instalacji usług budowlanych oraz montaż ościeżnic drzwiowych i tynkowanie szczelin rurowych. Wszystkie elementy budynku przylegające do podłogi muszą być wykonane. Należy uwzględnić wymagania normy DIN 18560, część 2, rozdział 4 „Wymagania konstrukcyjne“. W szczególności: Wznoszące się elementy konstrukcyjne, dla których przewidziano tynkowanie ścian, muszą być otynkowane do układania warstw izolacyjnych jastrychów pływających. Spoiny budowlane w podłożu nośnym nie mogą być przekraczane przez elementy grzejne.

Podłoże nośne
Podłoże nośne musi być wystarczająco suche, aby przyjąć warstwę rozkładającą obciążenie i musi mieć równą powierzchnię. Nie może mieć żadnych punktowych wzniesień, rurociągów lub podobnych, które mogłyby prowadzić do powstawania mostków akustycznych i/lub zmian w grubości jastrychu.

Tolerancje wymiarowe surowej podłogi muszą być zgodne z DIN 18202, tabela 2 i 3. Tabela 3 min. linia 2. W przypadku ułożenia rurociągów na podłożu nośnym należy je zamocować. Poprzez wyrównanie należy ponownie stworzyć równą powierzchnię, która pomieści warstwę izolacyjną - jak również izolację dzwiękochłonną. Należy zaplanować niezbędną wysokość zabudowy. Do wyrównywania nie wolno stosować niezwiązanych wypełnień z piasku naturalnego lub kruszonego.

Punkt odniesienia wysokości, który należy zapewnić na budowie dla każdej kondygnacji, musi być wykorzystany do sprawdzenia, czy planowana wysokość konstrukcji jest zagwarantowana na całej długości.



Hydroizolacja budynków
Elementy budowlane, które graniczą z gruntem, tzn. stropy parteru budynków bez piwnic lub podpiwniczonych, muszą być uszczelnione zgodnie z DIN 18533, w zależności od obciążenia. Konieczność i rodzaj tych prac leży w obszarze decyzyjnym konstrukcji budynku i jest wymogiem konstrukcyjnym w przypadku zastosowania przed zainstalowaniem ogrzewania płaszczyznowego. Ponieważ te uszczelnienia budynku mogą być wykonywane z użyciem plastyfikatorów lub materiałów odpornych na działanie rozpuszczalników, przed ułożeniem izolacji ze styropianu należy ułożyć warstwę folii Uponor Multi 0,1 mm.

Jeżeli w pomieszczeniach mokrych (łazienki, prysznice itp.) zamawiający przewiduje hydroizolację przed wodą gruntową, to należy ją wykonać powyżej warstwy rozkładającej obciążenia. To automatycznie chroni jastrych.

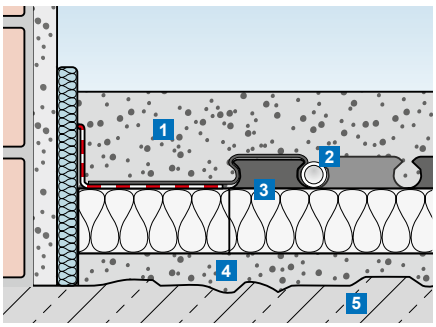
i zapewnia wyraźne rozdzielenie branż. Uszczelnienie nad jastrychem może być wykonane za pomocą systemu kleju uszczelniającego lub farby uszczelniającej.

Info:
Uponor Multi folia 0,2 mm nie jest membraną hydroizolacyjną zgodnie z normą DIN 18533, ale jest „barierą paroszczelną o działaniu opóźniającym“. Jeśli istnieje ryzyko wystąpienia w stropach betonowych wilgotności resztkowej z dyfundującą wodą, która mogłaby doprowadzić do uszkodzenia wykładziny podłogowej, folia Uponor PE może pełnić rolę bufora, układając 2 warstwy na stropie betonowym, aby utrzymać wilgotność resztkową w dużym stopniu z dala od konstrukcji podłogi.

Warstwy wyrównujące
Jeżeli podłoże nośne nie spełnia wymaganych tolerancji równości, wymagane jest wyrównanie poziomu za pomocą odpowiedniej warstwy wyrównawczej. Wymóg ten dotyczy stropów drewnianych i betonowych w nowych i starych budynkach.

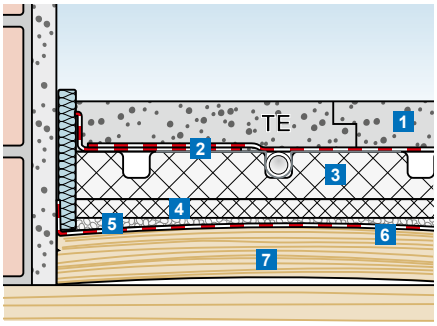
Na niewykończonych stropach, nadają się do tego celu płynne jastrychy anhydrytowe lub jastrychy modyfikowane żywicą syntetyczną. Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących gotowości do układania - wilgotności resztkowej w danej warstwie wyrównującej - oraz informacji o podkładach lub mostkach spajających na stropie betonowym. Należy zwrócić uwagę na dodatkowe obciążenie przy lekkich konstrukcjach sufitowych.

Uszkodzone deski podłogowe w starych budynkach muszą być odnowione w zależności od ich stanu. Warunkiem wystarczająco stabilnego podłoża jest to, aby deski podłogowe były „zdrowe“, mocno przymocowane i nośne. Część nierówności można już zniwelować poprzez ponowne przykręcenie desek podłogowych. Pęknięcia lub dziury w deskach podłogowych muszą być zlikwidowane. Dopiero wtedy należy rozpocząć montaż warstwy izolacyjnej lub ogrzewania płytowego. „Zwiotczenia“ podłogi drewnianej nie mogą być wyeliminowane przez warstwy wyrównujące lub warstwę płyt suchego jastrychu. W zależności od wysokości podłogi możliwe są następujące warstwy konstrukcji podłogi:



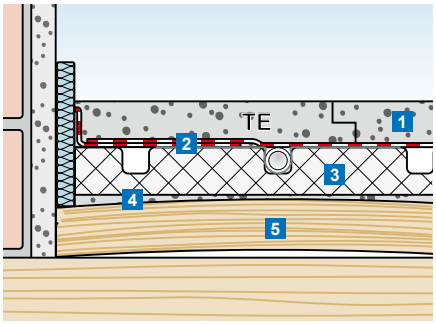
Strop betonowy z wylewką wyrównującą (przykład: Uponor Tecto)

1. *Posadzka*
2. *Rura systemowa Uponor*
3. *Panel Uponor Tecto ND 30-2 w wariancie z elementami wyrównującymi krawędzie*
4. *Wylewka wyrównująca*
5. *Strop betonowy*



Strop drewniany z płytami stropowymi, suchym wypełnieniem i płytą osłonową (przykład: Uponor Siccus)

1. *Posadzka*
2. *Pokrycie (folia)*
3. *Uponor Siccus*
4. *Płyta osłonowa*
5. *Suchy wypełniacz*
6. *Zabezpieczenie przed przciekaniem (folia)*
7. *(Odnowione) deski podłogowe*



Strop drewniany z płytami podłogowymi i wypełniaczem wyrównującym (przykład: Uponor Siccus)

1. *Posadzka*
2. *Pokrycie (folia)*
3. *Uponor Siccus*
4. *Wypełniacz wyrównujący*
5. *(Odnowione) deski podłogowe*

Elementy konstrukcji podłogi

Folie
Folia Uponor Multi 0,1 mm służy do oddzielenia elementów ogrzewania podłogowego lub dodatkowej izolacji od hydroizolacji budowlanej. Folia Uponor Multi 0,2 mm jest stosowana do pokrycia izolacji, np. w systemie Uponor Classic.

Taśmy brzegowe
Taśmy brzegowe brzegowej mają do spełnienia ważną funkcję pomiędzy warstwą posadzki a pionowymi elementami budowlanymi - tworzą połączenie brzegowe:

- Warstwa rozdzielająca jako izolacja od dźwięków uderzeniowych
- Absorpcja rozszerzalności cieplnej warstwy wylewki
- Warstwa izolacji cieplnej pomiędzy warstwą posadzki a zimniejszymi elementami budynku

Zgodnie z normą DIN EN 1264-4 taśma brzegowa musi być zabezpieczona przed zmianą położenia w trakcie układania jastrychu. Fugowanie krawędzi zgodnie z normą DIN 18560 musi zapewniać przestrzeń ruchową 5 mm dla warstwy posadzki. Zastosowane materiały muszą spełniać ten wymóg.

Taśma brzegowa Uponor wykonana z PE-LD, o grubości 8 mm, wysokości 150 mm, z folią laminowaną spełnia te wymagania; w przypadku jastrychów samopoziomujących taśma brzegowa ma grubość 10 mm i posiada pasek samoprzylepny na odwrocie. Dlatego przy projektowaniu należy uwzględnić odpowiednią taśmę brzegową.

Taśmy brzegowe należy układać na ostatniej dodatkowej warstwie izolacyjnej. Wystające resztki taśmy brzegowej można usunąć dopiero po ułożeniu okładziny podłogowej. Jest to „usługa specjalna“ zgodnie z VOB część C DIN 18299, pozycja 0.4.2 i musi być określona w specyfikacji.

Dane techniczne dodatkowej izolacji termicznej i akustycznej Uponor

Oznaczenie	Klasa materiału budowlanego DIN 4102	Współczynnik przewodności cieplnej [W/mK]	Opór cieplny $R_{\lambda,ins}$ [m²K/W]	Sztywność dynamiczna DIN EN 29052-1 s' [MN/m³]	Redukcja dźwięku Lw,R1) [dB]	Maksymalne obciążenie użytkowe [kN/m²]
PRO 20	B1	0,04	0,5	30	26	5,0
PRO 30	B1	0,04	0,75	20	28	5,0
PRO 38	B1	0,04	0,95	20	28	5,0
PRO 50	B1	0,035	1,43	20	28	5,0
PUR 20	B2	0,025	0,8	–	–	5,0
PUR 30	B2	0,025	1,2	–	–	5,0
PUR 40	B2	0,025	1,6	–	–	5,0
PUR 46	B2	0,025	1,84	–	–	5,0
PUR 52	B2	0,025	2,08	–	–	5,0
PUR 70	B2	0,025	2,8	–	–	5,0

1) $L_{w,R}$ = Redukcja dźwięku wg DIN 4109 dla jastrychów o masie na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m² na stropach pełnych.

Materiały izolacyjne wolne od HBCD
Zgodnie z rozporządzeniem UE (1907/2006 REACH) materiały izolacyjne na bazie EPS i XPS z HBCD jako środkiem zmniejszającym palność nie mogą być produkowane i stosowane od 21.08.2015 r.

Wszystkie płyty systemowe oraz izolacje termiczne i akustyczne na bazie EPS oferowane przez firmę Uponor od tego momentu zostały już przetworzone na alternatywny środek uniepalniający PFR, a zatem są wolne od HBCD.

Klasy materiałów budowlanych według DIN 4102 i DIN EN 13501 pozostają ważne.

Należy zapewnić izolację akustyczną zgodnie z normą DIN 4109 „Izolacja akustyczna w budynkach“. Wymagania minimalne (tabela 3) L‘n,w,R = 53 dB. Propozycje zwiększenia izolacji akustycznej można znaleźć w suplemencie 2 normy DIN 4109. Jeśli są stosowane, musi to być wyraźnie uzgodnione między właścicielem budynku a projektantem. Związane z powierzchnią masy płaskiego stropu działowego i pływającego jastrychu grzewczego mają wpływ na zwiększenie izolacyjności akustycznej. Dlatego już na etapie projektowania budynku konieczna jest koordynacja branż i w razie potrzeby podjęcie działań konstrukcyjnych. Sprawdzenie spodziewanego normatywnego poziomu dźwięku uderzeniowego L‘n,w,R należy przeprowadzić dla danego obiektu zgodnie z podstawą obliczeniową przedstawioną obok.

Ściśliwość/wytrzymałość
Ściśliwość izolacji akustycznej (różnica grubości) nie może przekraczać 5 mm dla jastrychów ogrzewanych wg DIN 18560 część 2. Decydujące znaczenie ma tu suma ściśliwości wszystkich warstw izolacji. Przykładowo dla panelu Tecto ND 30-2 (ściśliwość nominalna 2 mm) wraz z izolacją Uponor PRO (ściśliwość nominalna 1 mm) dopuszczalne obciążenie użytkowe wynosi 5 KN/m², co oznacza, że system może być stosowany również w biurach, gabinetach zabiegowych, salach lekcyjnych, salach wystawowych i handlowych, restauracjach, kościołach.

Optymalne pokrycie warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18650 dla panelu Uponor Tecto.

$L'_{n,w,R} = L_{n,e,eq,R} - L_{w,R} + 2$ dB

$L_{n,w,R}$ (TSM_R)	Ważony standardowy poziom dźwięku uderzeniowego (poziom izolacji przed dźwiękiem uderzeniowym) całej konstrukcji podłogi
$L_{n,e,eq,R}$ ($TSM_{eq'R}$)	Równoważny ważony standardowy poziom dźwięku uderzeniowego (równoważny poziom ochrony przed dźwiękiem uderzeniowym) sufitu pełnego bez podpory sufitowej
$Lw,_R$ (VM_R)	Środek do poprawy dźwięku uderzeniowego dla podpory sufitowej
2 dB	Rezerwa (margines bezpieczeństwa)

Rozmieszczenie warstw izolacyjnych
Jeśli wymagana jest dodatkowa izolacja termiczna i/lub izolacja akustyczna, należy ją zawsze zamontować pod elementami systemu Uponor, a więc na podłożu nośnym. Jeżeli na nośnym podłożu ułożone są kable lub rury, to izolacja akustyczna musi być ułożona na całej powierzchni ponad warstwą wyrównującą, zgodnie z DIN 18560 część 2.

Pokrycia
Przed nałożeniem jastrychu grzewczego warstwy izolacyjne zgodnie z DIN 18560 część 2 muszą być pokryte osłoną z folii polietylenowej o grubości co najmniej 0,15 mm lub innego materiału, którego funkcjonalność została udowodniona. Poszczególne arkusze muszą zachodzić na siebie w miejscach łączenia na co najmniej 80 mm, lub 100 mm w przypadku jastrychu samopoziomującego (płynnego). W przypadku zastosowania taśmy brzegowej Uponor Multi nie ma potrzeby podciągania pokrycia na krawędziach, ponieważ taśma brzegowa Uponor wyposażona jest w folię laminowaną, która w wystarczającym stopniu pokrywa się z folią Multi ułożoną na krawędzi.

W wielu systemach płaszczyznowych Uponor, jak np. Uponor Tecto, funkcje zakrywania i uszczelniania są już konstrukcyjnie zintegrowane z panelem instalacyjnym, dzięki czemu nie ma konieczności stosowania dodatkowych osłon.

Posadzki

Wylewki zgodnie z DIN 18560
Wylewka jako płyta nośna i posadzka jest jednym z najważniejszych elementów w konstrukcji podłogi ogrzewanej. Musi mieć m.in. następujące właściwości:

- dobra izolacja rur dla niezawodnego transferu ciepła
- wartości wytrzymałości wg DIN 18560 część 2, tab. 1 - 4
- odpowiednia odporność na temperaturę zgodnie z DIN 18560, część 2.

W przypadku ogrzewania płaszczyznowego Uponor stosowane są wyłącznie wylewki zgodne z normą DIN 18560, przy czym planowanie budowy określa odpowiednią klasę wytrzymałości z uwzględnieniem późniejszego zastosowania, np. CT F4 (wylewka betonowa) dla budownictwa mieszkaniowego i biurowego o obciążeniu użytkowym do 2 kN/m². W przypadku większych obciążeń użytkowych, np. w budownictwie przemysłowym, rodzaj i wytrzymałość izolacji oraz jastrychu należy ustalić zgodnie z wymaganiami statycznymi.

Dodatki do wylewki Uponor Multi uzupełniają standardową wylewką betonową zgodnie z normą DIN 18560, tworząc wylewkę grzewczą - dla optymalnego przekazywania ciepła, szybkiego wiązania i wysokiej nośności statycznej.

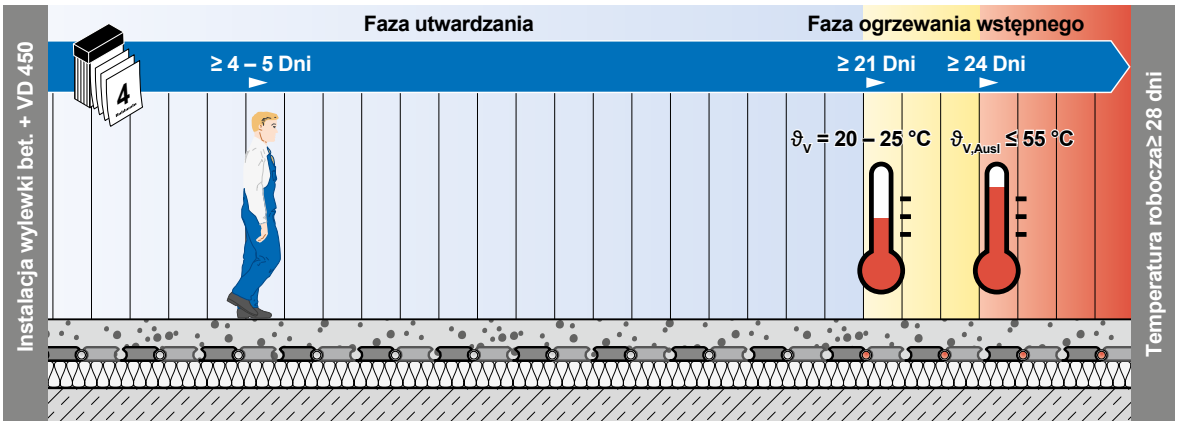
Wylewka betonowa z Uponor

Skład wylewki
Wylewki betonowe zgodne z normą DIN 18560 należy wykonywać przy użyciu dodatku do wylewki Uponor. Dzięki temu uzyskuje się większe uplastycznienie i poprawę zdolności zatrzymywania wody, co jest warunkiem równomiernego i całkowitego wypełnienia wokół rury grzewczej. Ponadto w zależności od zastosowanego dodatku do wylewki można uzyskać mniejsze grubości posadzki przy tej samej nośności lub krótsze czasy wiązania.

Dodatek do wylewki Uponor Multi plastyfikator VD 450
Dodatek do wylewki VD 450 zwiększa jakość wylewki poprzez uplastycznienie i poprawia zdolność zatrzymywania wody przez jastrych. Dzięki temu znacznie zmniejsza się ryzyko utraty przez wylewkę zbyt dużej ilości wody przed jego całkowitym związaniem.

Ponadto element stropu Uponor Multi VD 450 umożliwia uzyskanie obciążenia użytkowego 2 kN/m² przy pokryciu 30 mm i 5 kN/m² przy pokryciu 45 mm.

Ważne!
Mniejsza grubość jastrychu lub większa nośność, którą można uzyskać stosując dodatek do wylewki Uponor Multi VD 450 wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

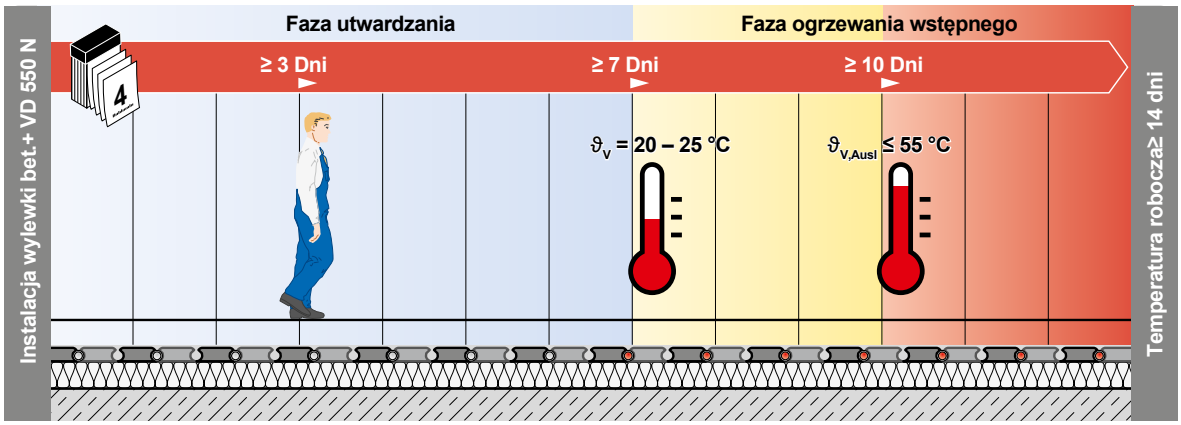


Minimalny czas wykonania wylewki betonowej z zastosowaniem dodatku Uponor Multi plastyfikator VD 450 po ułożeniu.

Wylewka betonowa z dodatkiem Uponor Multi plastyfikator VD 550N - szybkie spoiwo.
Dodatek do wylewki VD 550N nadaje się do stosowania dla grzewczych wylewek betonowych i wylewek samopoziomujących (wylewek oochronnych). Ten dodatek do betonu nie może być stosowany do układania zaprawy (podsypki), ze względu na szybki czas utwardzania, krótszy niż 1 godzina, zwłaszcza przy ciepłej pogodzie. Oprócz poprawy przewodności cieplnej wylewki, dodatek do wylewki Uponor Multi VD 550N umożliwia uzyskanie obciążenia 2 kN/m² przy 30 mm i 5 kN/m² przy 45 mm grubości wylewki.

Zmniejszenie grubości wylewki do 30 mm jest dopuszczalne zgodnie z DIN 18560 część 2 punkt 3.2.2.

Ważne!
Mniejsza grubość jastrychu lub większe obciążenie, które można uzyskać stosując dodatek do wylewki Uponor Multi VD 550N wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.



Minimalny czas wykonania wylewek betonowych z zastosowaniem dodatku Uponor Multi plastyfikator VD 550N po ułożeniu.

Wylewka betonowa z emulsją na bazie żywicy syntetycznej Uponor Multi KB 650N
W przypadku systemów ogrzewania podłogowego Uponor typu B zgodnie z normą DIN 18560 (np. system "na sucho" Uponor Siccus), posadzka powyżej poziomu rur układana jest "na sucho" lub " na mokro". Ze względu na skład różnych typów żywic modyfikowanych, emulsja na bazie żywicy syntetycznej KB 650N powoduje ogromny wzrost wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i ściskanie wylewki betonowej. Umożliwia to konsolidację wylewki betonowej w taki sposób, że grubość wylewki może być zredukowana z typowych 45 mm do minimum 30 mm, przy obciążeniu użytkowym 2 kN/m². Zmniejszenie grubości wylewki do 30 mm jest dopuszczalne zgodnie z DIN 18560 część 2 punkt 3.2.2. Wylewka jest produkowana i układana w sprawdzony sposób. Po wylewce grzewczej można chodzić po ok. 36 godzinach, w zależności od pogody i temperatury. Czas wiązania wynosi około 21 dni. Następnie może nastąpić proces ogrzewania wstępnego.

Anhydrytowa wylewka samopoziomująca
Anhydrytowe wylewki samopoziomujące to wylewki wykonane ze spoiwa anhydrytowego i wody, z użyciem kruszywa i ewentualnie dodatków, zgodnie z wymaganiami normy DIN 18560. Wylewki anhydrytowe stosowane są w budownictwie mieszkaniowym, jak również w budownictwie komercyjnym. Wylewki te nie nadają się m.in. do zastosowań zewnętrznych.

Zaletą anhydrytowych wylewek samopoziomujących jest szybkie i łatwe wykonanie oraz samopoziomowanie dzięki wysokiej płynności. W tym przypadku płynąca wylewka jest przenoszona z silosu bezpośrednio na powierzchnię za pomocą węża. W celu uzyskania wymaganej wysokości wylewki przeprowadza się niwelację za pomocą poziomicy wężowej lub za pomocą lasera. Po nałożeniu, wylewkę samopoziomującą należy wyrównać, aby uzyskać płaską i jednorodną powierzchnię.

Wylewki samopoziomujące mogą być oparte na anhydrycie lub cemencie producenta.

Należy przestrzegać instrukcji producenta wylewki, dotyczy to w szczególności projektowania wielkości pola dylatacyjnego, zastosowania w pomieszczeniach wilgotnych i mokrych oraz odporności na temperaturę. Zgodnie z normą DIN EN 1264-4 ogrzewanie użytkowe powinno nastąpić najwcześniej po 7 dniach.
Dostępne są na rynku wylewki samopoziomujące, które mogą być podgrzewane zaraz po ułożeniu. Dlatego czasy utwardzania, schnięcia i wskazówki dotyczące ogrzewania powinny być zgodne z zaleceniami producenta wylewki. Zgodnie z tabelą 1 normy DIN 18560 nominalna grubość wylewki dla maksymalnego obciążenia roboczego 2 kN/m² wynosi 40 mm.

Jednak wielu producentów mówi o grubości wylewki nad rurą 35 mm dla obciążenia użytkowego 2 kN/m². Przy 5 kN/m² zwykle podaje się grubość wylewki nad rurą 65 mm. W zależności od jakości wytrzymałości możliwe są mniejsze grubości wylewki, ale należy je uzgodnić z producentem.

Montaż ogrzewania płaszczyznowego musi być przeprowadzony starannie, ponieważ nawet niewielkie szczeliny umożliwiają przepływ jastrychu, przez co mogą powstawać mostki akustyczne.

Samopoziomująca wylewka betonowa
Wylewki betonowe są wylewkami na bazie cementu. Są one produkowane z dodatkiem wody zgodnie z wymogami normy DIN 18560. Wylewki betonowe znajdują zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym i komercyjnym. Dzięki zawartości środka wiążącego - cementu, mogą być stosowane również na zewnątrz i w miejscach stale wilgotnych.

Montaż ogrzewania płaszczyznowego musi być przeprowadzony starannie, ponieważ nawet niewielkie szczeliny w izolacji wypełnione wylewką mogą tworzyć mostki akustyczne.

Podobnie jak w przypadku anhydrytowych wylewek samopoziomujących, samopoziomujące wylewki betonowe mają zalety szybkiego i łatwego nakładania oraz samopoziomowania. Płynna wylewka jest transportowana wężem ze zbiornika bezpośrednio na powierzchnię. Aby uzyskać wymaganą wysokość wylewki, wykonuje się niwelację za pomocą poziomicy wężowej lub za pomocą lasera. Po nałożeniu, wylewkę samopoziomującą należy wyrównać, aby uzyskać płaską i jednorodną powierzchnię.

Ważne!
Nie należy stosować dodatków do wylewek Uponor do samopoziomujących wylewek betonowych!

Należy przestrzegać dalszych wytycznych dotyczących obróbki poszczególnych producentów, dotyczy to w szczególności planowania wielkości pola dylatacyjnego, jak również odporności na temperaturę. Ogrzewanie użytkowe rozpoczyna się najwcześniej po 7 dniach (zgodnie z DIN EN 1264-4). Grubość nominalna wylewki dla maksymalnego obciążenia użytkowego 2 kN/m² wynosi 45 mm zgodnie z tabelą 1 normy DIN 18560. Inne grubości wylewki należy uzgodnić z danym producentem wylewki betonowej.

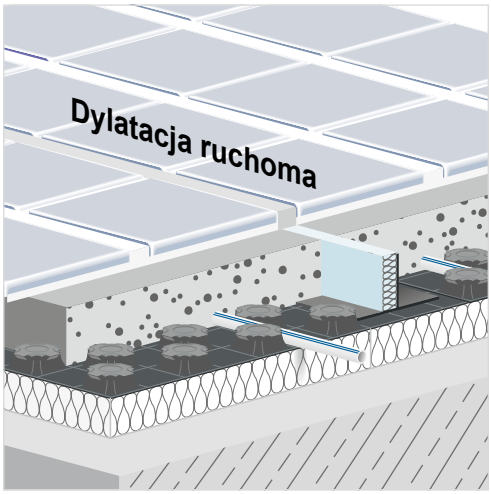
Suchy jastrych
Suchy jastrych to termin stosowany w odniesieniu do płyt elementów podłogowych do „suchej zabudowy“. Płyty muszą spełniać następujące minimalne wymagania:
- Przydatność do ogrzewania płaszczyznowego
- Przewodność cieplna λ ≥ 0,21 W/mK
- minimalna grubość 25 mm
- Dobre możliwości łączenia (pióro i wpust lub wręg schodkowy).

Jeżeli oprócz klejenia do łączenia płyt suchego jastrychu stosowane są stalowe zszywki lub wkręty, należy zwrócić uwagę na to, aby długość tych środków mocujących i urządzeń do obróbki była dopasowana do grubości płyty. Jeśli zszywki lub śruby są zbyt długie lub urządzenie do obróbki nie ma możliwości mocowania, może dojść do uszkodzenia rur grzewczych. Podczas planowania należy uwzględnić maksymalne obciążenie temperaturowe płyty suchego jastrychu oraz optymalne podparcie na konstrukcji nośnej. Na przykład w przypadku systemu Uponor Siccus minimalny rozstaw rur zasilających pętle to 50 mm.

Dylatacje

Norma DIN 18560 „Wylewki w budownictwie“ wyróżnia:

Dylatacje ruchome to dylatacje w wylewce, które oddzielają go całkowicie aż do warstwy izolacyjnej. Dylatacje ruchome powinny być przekraczane przez rury łączące tylko na jednym poziomie. W tym miejscu rury Uponor PE-Xa muszą być zaopatrzone w tuleję ochronną o długości 300 mm, wykonaną z elastycznego materiału, który umożliwia swobodę ruchu w pionie w zakresie +/- 3 mm.



Wykonanie dylatacji ruchomej (przykład: Uponor Tecto).

W celu zapewnienia funkcjonalności dylatacji ruchomej należy zastosować odpowiednie profile dylatacyjne. Szerokość fugi ma być określona przez projektanta budowlanego wraz z planem fugi zgodnie z DIN 18560 część 2 i przekazana wykonawcy w ramach specyfikacji wykonania.

Z reguły w ościeżach drzwiowych i przejściach pomiędzy pomieszczeniami należy rozmieścić dylatacje ruchome. Jednak rozmieszczenie dylatacji ruchomej zależy również od geometrycznego kształtu pomieszczenia. Rozszerzalność termiczna wylewki betonowej wynosi ok. 0,012 mm/mK.

Info (z DIN 18 560-2):
Typ i rozmieszczenie dylatacji musi być naniesione w projekcie wykonanym przez projektanta.
Musi on być dołączony do specyfikacji dla wykonawcy.

Przy układaniu dylatacji należy kierować się ogólnymi zasadami techniki oraz informacjami technicznymi i branżowymi.

W przypadku wylewek na bazie siarczanu wapnia rozmieszczenie szczelin ruchowych należy uzgodnić z producentem. W przypadku pokryć ceramicznych fugi ruchome nabierają szczególnego znaczenia. Istotne jest, aby połączenia ruchome były zgodne we wszystkich warstwach nad pokryciem.

Taśmy brzegowe to fugi oddzielające wylewkę od ścian, słupów, schodów itp. Taśma brzegowa musi zapewniać przestrzeń ruchu 5 mm! Wszystkie szczeliny ruchome i brzegowe należy po zakończeniu prac podłogowych uszczelnić odpowiednim, elastycznym materiałem.

W przypadku wylewek mokrych można wykonać fugi pozorne (nacięcia kielnią) w celu dodatkowego podziału pól wylewki podzielonych fugami. Można je przycinać maksymalnie do jednej trzeciej grubości jastrychu, unikając uszkodzenia rur grzewczych. Umieszcza się je zazwyczaj wszędzie tam, gdzie nie są wymagane szczeliny ruchowe, ale ewentualne odprężenie w płycie jastrychowej ma być skierowane do tych z góry określonych punktów załamania. Te spoiny i inne ewentualnie powstałe pęknięcia po fazie utwardzania i wstępnego ogrzewania wylewki są uszczelniane, np. przez fugowanie żywicą syntetyczną.

Wilgotność wylewki i punkty pomiarowe dla wylewek ogrzewanych wg DIN 18560-2

Rozmieszczenie punktów pomiarowych musi być określone w projekcie przez projektanta instalacji grzewczej. Zależy ona od największej grubości wylewki, najbardziej niekorzystnych warunków wentylacyjnych w pomieszczeniu oraz najniższej mocy powierzchniowej systemu grzewczego. Podana pozycja ma być sprawdzona przez instalatora warstwy izolacyjnej zgodnie z warunkami na budowie, oznaczona przez instalatora systemu ogrzewania i przyjęta przez instalatora wylewki. W każdym pomieszczeniu należy zaznaczyć przynajmniej jeden punkt pomiarowy, w przypadku większych pomieszczeń (> 50 m²) odpowiednio więcej. W przypadku większych powierzchni należy zapewnić trzy punkty pomiarowe na 200 m². Wokół punktu pomiarowego w odległości 10 cm (średnica 20 cm) nie mogą znajdować się żadne rury grzewcze.

Przed decydującym pomiarem wilgotności jastrychu za pomocą urządzenia CM zaleca się sprawdzenie wilgotności za pomocą folii lub elektronicznego urządzenia pomiarowego, aby uniknąć niepotrzebnych pomiarów CM.

Pomiary wilgotności jastrychu za pomocą urządzenia CM przez górną warstwę podłogi w celu określenia gotowości do pokrycia powinny być wykonywane tylko w wyznaczonych punktach pomiarowych.

Ogrzewanie wstępne

Wylewki na bazie siarczanu wapnia i cementu należy przed ułożeniem okładzin podłogowych podgrzać zgodnie z normą DIN EN 1264, część 4. Podobnie jak w przypadku nieogrzewanych wylewek, obowiązkiem firmy wykonującej wylewkę jest sprawdzenie przed rozpoczęciem prac, gotowości wylewki do wykonania okładziny podłogowej zgodnie z VOB część C, DIN 18365 „Wylewki podłogowe” punkt 3.1.1. Rozpoczęcie procesu ogrzewania wstępnego zależy od rodzaju zastosowanej wylewki. Czas trwania ogrzewania wstępnego wynosi w standardowych przypadkach min. 7 dni. Protokoły ogrzewania wstępnego i instrukcje znajdują się w załączniku.

Ważne!
Proces ogrzewania wstępnego służy do sprawdzenia funkcji zgodnie z VOB DIN 18380 i nie może być stosowany do suszenia wylewki!

Okładziny podłogowe

Następujące rodzaje okładzin podłogowych mogą być instalowane na systemach ogrzewania podłogowego Uponor, pod warunkiem zachowania maksymalnego oporu cieplnego Rλ,B ≤ 0,15 m²K/W oraz dopuszczenia producenta (odpowiednie oznakowanie):

- Wykładziny tekstylne (dywanowe)
- Wykładziny elastyczne (wykładziny PCV)
- Wykładziny parkietowe i laminowane
- Płytki i płyty ceramiczne
- Kamień naturalny
- Płyty betonowe

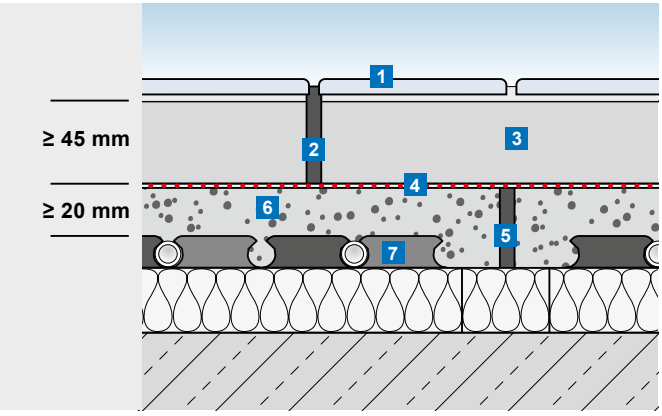
Solidne zagruntowanie powierzchni wylewki jest warunkiem długotrwałego funkcjonowania okładziny podłogowej. Powierzchnie z pęknięciami szlifierskimi lub skurczowymi należy naprawić. Przed ułożeniem okładziny podłogowej należy przestrzegać specjalnych warunków montażu. Kleje do płytek do okładzin kamiennych i ceramicznych układanych metodą cienkowarstwową muszą być dostosowane do ogrzewania płaszczyznowego oraz do wybranego rodzaju wylewki. W przypadku podłóg z gruba warstwą kleju, grubość zaprawy musi być dostosowana do rodzaju okładziny podłogowej. W przypadku podłóg pływającego i wykładzin laminowanych w obliczeniach maksymalnego oporu cieplnego należy uwzględnić podkład, wszelkie warstwy powietrzne i dodatkowe wykładziny. Zasadniczo przed ułożeniem podłogi pływającej wylewka musi być podgrzana. Przed rozpoczęciem układania okładziny podłogowej należy wyłączyć ogrzewanie lub zmniejszyć temperaturę zasilania, aby temperatura powierzchni szlichty nie przekraczała 15 do 18°C. Jako podkłady, masy wyrównujące i kleje można stosować tylko takie materiały, które są oznaczone przez producenta jako „odpowiednie dla systemów ogrzewania podłogowego“ i są odporne na starzenie cieplne. Materiały te muszą być odporne na ciągłe obciążenie temperaturą 50°C.

Instalacja dwuwarstwowa
Szczególnie różnorodne układanie okładzin kamiennych i ceramicznych jest możliwe dzięki układaniu dwuwarstwowemu (typ konstrukcji C wg DIN 18560 lub EN 1264-4).

Na ogrzewaniu podłogowym najpierw wykonuje się warstwę wyrównawczą, na której następnie układa się warstwę jastrychu lub zaprawy, a następnie warstwę folii rozdzielającej w celu otrzymania wykładziny podłogowej. Technika ta pozwala na inny układ spoin w pokryciu górnym niż podany w jastrychu wyrównującym, ponieważ warstwa leżąca nad folią przesuwną może się przesuwać niezależnie od zachowania się jastrychu wyrównującego pod względem rozszerzalności.

Warunkiem jest, aby warstwa nałożona na folię ślizgową była wystarczająco stabilna pod względem nośności, jastrych wyrównujący jest odpowiednio wygładzony i wysuszony do dopuszczalnej wilgotności resztkowej.

Jastrych wyrównujący typu C z innym układem spoin (przykład: Uponor Tecto)



1 *Pokrycie płytkami*
2 *Dylatacja ruchoma*
3 *Jastrych*
4 *Dwuwarstwowa folia rozdzielająca/przesuwna*
5 *Dylatacja ruchoma*
6 *Wylewka wyrównująca*
7 *Uponor Tecto panel montażowy ND 30-2/ND11*

Projektowanie i wymiarowanie (ogrzewanie podłogowe)

Kryteria projektowania i wymiarowania

Szczegółowy projekt systemu ogrzewania/chłodzenia podłogowego jest podstawowym warunkiem niezawodnego funkcjonowania, a tym samym zadowolenia klienta. Profesjonalna regulacja hydrauliczna według VOB nie może być wykonana bez projektu. Projekt dostarcza niezbędnych danych, takich jak przepływy masowe, straty ciśnienia i temperatury wody, które są warunkiem koniecznym do zaprojektowania źródła ciepła lub chłodu oraz sieci dystrybucyjnej.

W zasadzie projektowanie ogrzewania/chłodzenia podłogowego może prowadzić do bardzo różnych rezultatów, w zależności od tego, które kryteria (efektywność energetyczna, komfort, koszty inwestycyjne, koszty eksploatacyjne) są na pierwszym planie. Z pomocą oprogramowania Uponor HSE można symulować różne wymagania poprzez zmianę parametrów w celu uzyskania idealnego rezultatu. Podstawą do projektowania instalacji ogrzewania podłogowego jest norma DIN EN 1264, część 3.

Temperatury

Temperatura powierzchni podłogi
Szczególną uwagę należy zwrócić na temperaturę powierzchni podłogi, gdzie należy uwzględnić granice medycznie i fizjologicznie odpowiedzialnej temperatury powierzchni podłogi.

Różnica pomiędzy średnią temperaturą powierzchni podłogi a standardową temperaturą wewnętrzną, wraz z podstawową krzywą charakterystyczną, stanowi podstawę zmiennej wydajności powierzchni grzewczej podłogi. Maksymalne temperatury powierzchni są określone przez „graniczną gęstość strumienia ciepła” podaną w normie DIN EN 1264, która w tabelach i wykresach projektowych jest uwzględniana jako teoretyczna granica projektowa.

Max. temperatury powierzchni podłogi zgodnie z DIN EN 1264:

- 29°C w strefie przebywania
- 35°C w strefie brzegowej
- 33°C w łazience

Temperatura pomieszczenia, temperatura odczuwalna i średnia temperatura promieniowania.
Stosując ogrzewanie płaszczyznowe, takie jak ogrzewanie podłogowe Uponor, można założyć niemałą oszczędność energii w porównaniu z innymi, mniej korzystnymi systemami grzewczymi.

Efekt oszczędności energii wynika zasadniczo z korzystniejszej temperatury powietrza w pomieszczeniu i pionowego profilu temperatury. Dla człowieka, oprócz temperatury powietrza w pomieszczeniu ϑL, ważna jest również średnia temperatura promieniowania ϑS powierzchni otaczających pomieszczenie. Skutkuje to bardzo pozytywną temperaturą odczuwalną.

"Temperatura odczuwalna" ma być utożsamiana z normalną temperaturą wewnętrzną ϑi z normy DIN EN 12831 i wynika ze średniej temperatury promieniowania i temperatury powietrza w pomieszczeniu.

Ważne!
Przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania należy zwrócić uwagę na to, aby nie zostały przekroczone dopuszczalne temperatury wylewki zgodnie z DIN 18560, część 2, jak również dopuszczalne temperatury okładzin wierzchnich i warstw klejących.

Nadtemperatura czynnika grzewczego
Nadtemperatura czynnika grzewczego (różnica temperatur pomiędzy średnią temperaturą czynnika grzewczego a temperaturą pomieszczenia) $\Delta\vartheta H$ jest obliczana jako średnia logarytmiczna temperatury zasilania, temperatury powrotu i standardowej temperatury wewnętrznej zgodnie z DIN EN 1264. Określa to gęstość przepływu ciepła dla stałej konstrukcji.

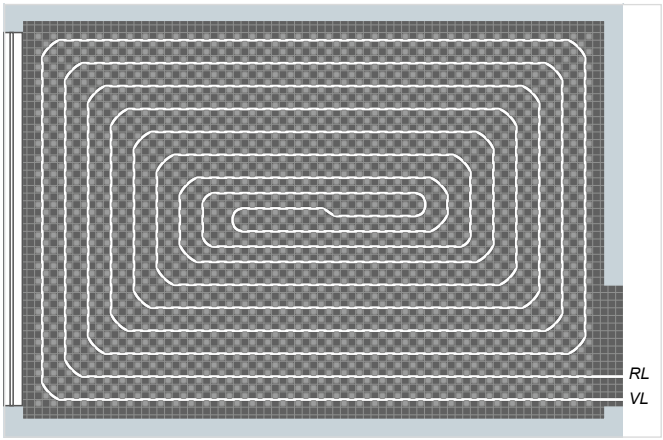
Równanie (1)
zgodnie z DIN EN 1264 część 3:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

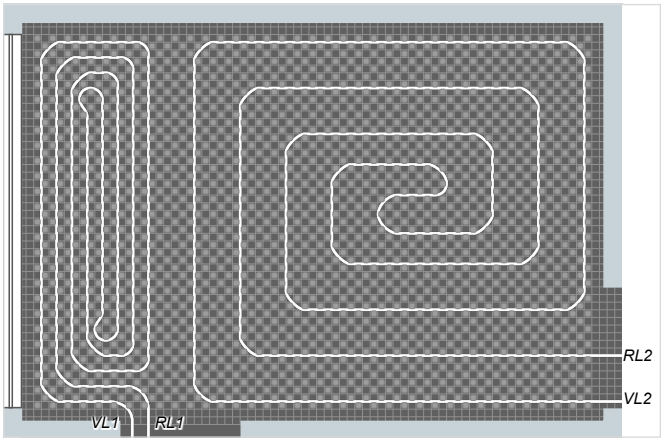
Obliczeniowa temperatura zasilania
Obliczeniowa temperatura zasilania ϑV, Ausl. jest temperaturą zasilania wyznaczoną przez przestrzeń projektową, tj. przez pomieszczenie/strefę peryferyjną o największej gęstości strumienia ciepła lub najwyższej wymaganej nadmiernej temperaturze czynnika grzewczego (z wyjątkiem łazienek). Dla przestrzeni projektowej jako podstawę przyjmuje się różnicę temperatur pomiędzy zasilaniem a powrotem (delta) wynoszącą 5 K (strefa brzegowa 3 K). Delta w pozostałych pomieszczeniach/strefach o mniejszej gęstości strumienia ciepła jest odpowiednio większa, ponieważ dla tych powierzchni grzewczych również podano obliczeniową temperaturę zasilania.

Układanie przewodów grzejnych Vz

Wielkość obiegu grzewczego dla normalnych, oddzielnych lub łączonych obiegów grzewczych jest ograniczona całkowitą stratą ciśnienia wynikającą z gęstości przepływu ciepła lub przepływu masowego oraz długością rur.
W zależności od sytuacji planistycznej wymagane są więc różne obciążenia.



Rozmieszczenie rur Vz dla strefy przebywania.



Oddzielne rozmieszczenie rur Vz dla strefy przebywania i strefy brzegowej (maks. szerokość strefy brzegowej: 1 m).

Podstawa obliczeń

Projekt
Ogrzewanie płaszczyznowe Uponor obliczane jest na podstawie podstawowej krzywej charakterystycznej wg DIN EN 1264 część 2 oraz standardowego obliczenia zapotrzebowania na ciepło wg DIN EN 12831.

Przy projektowaniu należy przestrzegać ustawowych przepisów dotyczących izolacji zgodnie z rozporządzeniem o oszczędzaniu energii (EnEV) i normą DIN EN 1264.
Dla stropów piwnic, stropów od strony pomieszczeń nieogrzewanych lub ogrzewanych okresowo, a także stropów od strony gruntu minimalny opór cieplny izolacji wynosi Rλ = 1,25 m²K/W. Dla płaskich stropów działowych względem pomieszczeń ogrzewanych minimalny opór cieplny izolacji w dół wynosi 0,75 m²K/W.

Ogrzewanie płaszczyznowe Uponor przeznaczone jest dla najmniej korzystnej, ale wciąż dopuszczalnej, górnej kondygnacji w budynkach mieszkalnych. Nie można zakładać, że pomieszczenie z kamienną podłogą będzie po latach nadal wykorzystywane w takiej formie. Jeśli na tym opiera się projekt i w późniejszym czasie zostaną zamontowane wykładziny dywanowe lub parkiet, wystarczające ogrzewanie można uzyskać jedynie poprzez zwiększenie temperatury wody grzewczej, co ma niekorzystny wpływ na efektywność kotłów kondensacyjnych i pomp ciepła. Dlatego do projektowania należy przyjąć opór cieplny Rλ,B = 0,15 m²K/W.

Rozstaw rur

Ze względu na komfort użytkowania rozstaw rur w pokojach dziennych i biurach powinien być ograniczony do maks. 30 cm (Minitec 15 cm).

Łazienki: bezpośredni kontakt stóp z okładziną podłogową występuje najczęściej w basenach i pomieszczeniach sanitarnych. Ze względów fizjologicznych rozstaw rur w łazienkach i toaletach, a także w otoczeniu basenów powinien być jak najmniejszy.

Kuchnie: podczas planowania nie zawsze znana jest powierzchnia zajmowana przez meble w zabudowie, dlatego kuchnie powinny być projektowane z mniejszym rozstawem rur na możliwie pełnej powierzchni. Należy w miarę możliwości unikać nieogrzewanych powierzchni pod meblami do zabudowy (z wyjątkiem wnęk pod kominkami), aby zapewnić stałą dystrybucję ciepła.

Obszar podłączenia rozdzielacza
Przed rozdzielaczem obiegów grzewczych rury z konieczności układane są często z bardzo małymi rozstawami. Te rury przyłączeniowe również oddają ciepło. Jeśli te rury łączące powodują nadmierną emisję ciepła lub temperatury powierzchni w danym pomieszczeniu, można zastosować panele Uponor Vario Heat Protect w celu zmniejszenia emisji ciepła i ograniczenia temperatur powierzchni. Zasadniczo należy przewidzieć prowadzenie rur po możliwie najkrótszej drodze do sąsiednich pomieszczeń.

Zalecane maksymalne rozstawy układania Vz [cm]

System dla obszaru	Tecto, Classic, Klett, Tacker	Nubos 14 - 16	Siccus	Minitec
Łazienka, WC	10	11	15	5
Kuchnia	20	16,5	15	10
Strefy rekreacji	30	22,5	30	15
Strefy peryferyjne	10	11	15	10

Zgodnie z normą DIN EN 1264 T4, rury należy układać minimalnie:

- **50 mm** od pionowych elementów konstrukcyjnych oraz
- **200 mm** od kominów i otwartych kominków, otwartych lub murowanych szybów i przewodów kominowych.

Wartości orientacyjne oporu cieplnego:	
Dywan	ca. 0,06 - 0,15 m²K/W
Parkiet	ca. 0,04 - 0,11 m²K/W
PVC	ca. 0,025 m²K/W
Płytki, marmur	ca. 0,01 - 0,02 m²K/W

Opór cieplny okładziny podłogowej
Przewodność cieplna okładziny podłogowej zależy od rodzaju wybranego materiału i można ją znaleźć w dokumentacji producenta.

W przypadku częściowego przykrycia parkietu, posadzki z PCV lub kamienia luźnymi wykładzinami należy określić średni opór cieplny Rλ,B zgodnie z proporcjami powierzchni:

$$R_{\lambda,B} = \frac{[(A_{Ges} - A_B) \cdot R_{\lambda,O} + A_B \cdot (R_{\lambda,O} + R_{\lambda,T})]}{A_{Ges}}$$

$R_{\lambda,O}$ = opór cieplny bez dywanu
$R_{\lambda,T}$ = opór cieplny dywanu
$R_{\lambda,B}$ = średni opór cieplny
A_B = powierzchnia
A_{Ges} = powierzchnia całkowita

Przykład:
25 m² płytek ceramicznych $R_{\lambda,O}$ = 0,02 m²K/W, pokrytych dywanem o powierchni 8 m².

$R_{\lambda,T}$ = 0,15 m²K/W
$R_{\lambda,B}$ = [(25 - 8) · 0,02 + 8 · (0,02 + 0,15)] / 25
$R_{\lambda,B}$ = 0,07 m²K/W

Tabele projektowe dla szybkich obliczeń

Informacje techniczne
dla poszczególnych systemów ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego Uponor zawierają tabele projektowe, które pozwalają na szybkie, ogólne oszacowanie rozstawu rur oraz maksymalnej wielkości obwodu grzewczego. Tabele nie zastępują jednak szczegółowego projektowania i obliczeń. Są one oparte na typowych kryteriach projektowych. W przypadku odbiegających od siebie danych kluczowych należy stosować wykresy projektowe i wykresy strat ciśnienia w połączeniu z równaniami obliczeniowymi.

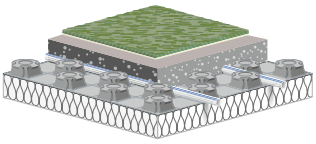
Przykład zastosowania (Tecto)
1. temperatura pokojowa 20°C
2. wymagana projektowa gęstość strumienia ciepła qdes 50 W/m²
3. projektowa temperatura zasilania ϑV,des 45°C
4. wylewka cementowy, grubość nominalna 45 mm
5. przewodność cieplna 1,2 W/m²
6. wybrany system: Uponor Tecto z rurą grzewczą 14 x 2 mm.

Wynik:
Przy podanych warunkach ogólnych maksymalna powierzchnia układania Amax. = 17 m² przy rozstawie układania rur Vz 20. W razie potrzeby maksymalną powierzchnię układania należy zmniejszyć o długość rur przyłączeniowych do rozdzielacza (zasilanie i powrót).

Rozwiązanie:
1. Dla systemu „Tecto“ należy wybrać tabelę projektową dla ϑi = 20°C z warstwą wylewki betonowej
2. Wybierz wiersz o określonej maksymalnej projektowej gęstości strumienia ciepła q swojego projektu (bez łazienek!).
3. Przejdź w tym wierszu w prawo i wybierz projektową temperaturę zasilania ϑV,des.
4. Następnie bezpośrednio w punkcie przecięcia można odczytać niezbędny rozstaw układania rur Vz oraz maksymalną wielkość obiegu grzewczego AFmax.
5. Następnie należy zastosować tabelę projektową ϑi = 24°C dla łazienek.

Przykład odczytu dla tabeli projektowej (przykład: Tecto)

14 x 2



Uponor Tecto z wylewką betonową:
grubość nominalna 45 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK

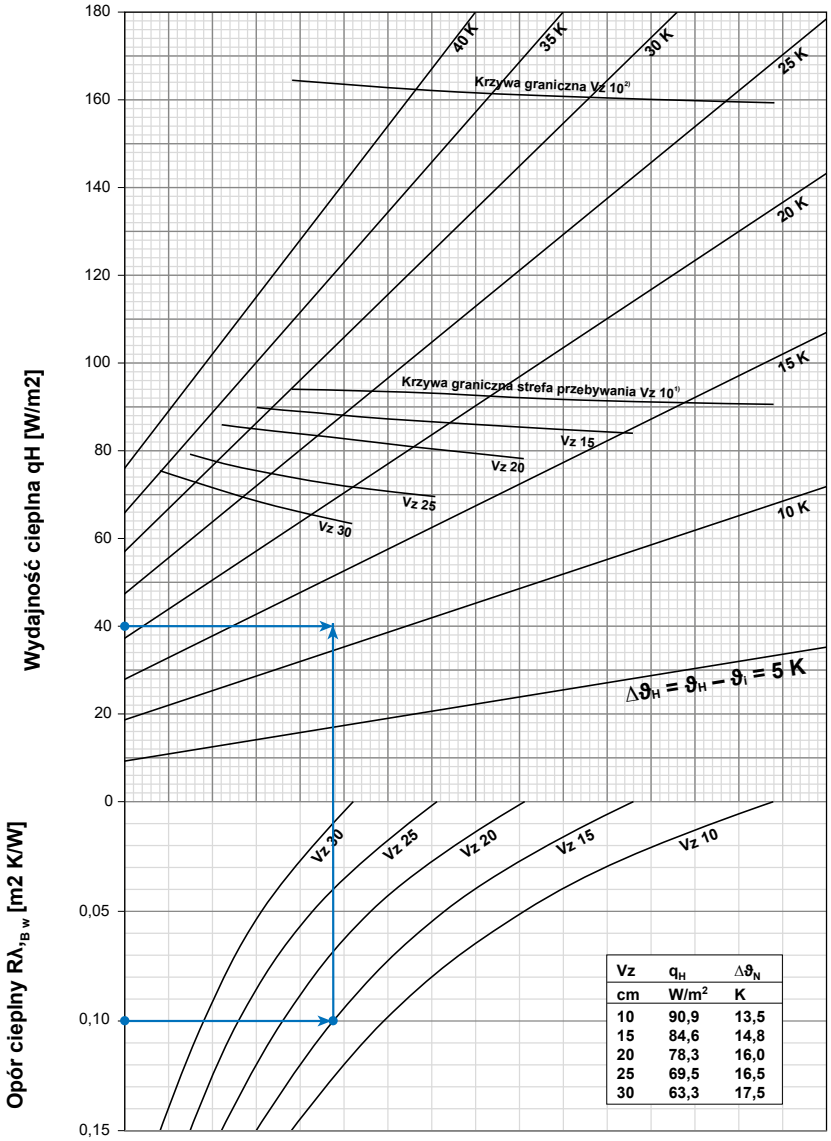
ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 55.5°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	T [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	T [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	T [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
29	100	10	5				
28.6	95	10	7.5				
28.2	90	10	10				
27.8	85	15	10	10	5		
27.3	80	15	13	10	7,5		
26.9	75	20	13.5	10	10.5		
26.5	70	25	14	15	11.5	10	5.5
26.1	65	25	19	20	12.5	10	9
25.7	60	30	20.5	25	13	15	10
25.2	55	30	26.5	25	18.5	15	14
24.8	50	30	32	30	22	20	17
24.4	45	30	38	30	28.5	25	19.5
≤ 23.9	≤ 40	30	42	30	35	30	24.5

Informacje zawarte w tabelach projektowych oparte są na następujących danych: Rλ,ins = 0,75 m²K/W, ϑu = 20°C, strop betonowy 130 mm, ΔT = 3 - 30 K, maks. długość obiegu grzewczego = 150 m maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy łącznie z rurą przyłączeniową 2 x 5 m Δpmax = 250 mbar.
1) Przy ϑV,des > 55,5°C przekroczona zostaje graniczna gęstość strumienia ciepła, a tym samym maksymalna temperatura powierzchni podłogi 29°C lub dla łazienek z tabeli projektowej 33°C.

Przykład

Wykres projektowy dla Uponor Tecto 14 x 2 mm z warstwą wylewki betonowej i VD 450/550N (su = 30 mm z λu = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_N$
cm	W/m²	K
10	90,9	13,5
15	84,6	14,8
20	78,3	16,0
25	69,5	16,5
30	63,3	17,5

Wykresy projektowe do szczegółowych obliczeń

Wykresy projektowe, które można znaleźć w informacji technicznej dla danego systemu ogrzewania/chłodzenia płytowego Uponor, umożliwiają szczegółowe ręczne planowanie powierzchni grzewczej za pomocą formularzy, a także dają przegląd następujących zmiennych wpływających na jej kształtowanie oraz ich wzajemnych relacji:

1. gęstość strumienia ciepła ogrzewania płaszczyznowego qh w [W/m²].
2. opór cieplny okładziny podłogowej Rλ,B w [m²K/W].
3. rozstaw układania rur Vz w [cm].
4. nadtemperatura czynnika grzewczego ΔϑH = ϑH - ϑi w [K].
5. granica gęstości strumienia ciepła - przedstawienie krzywej granicznej

Jeśli w każdym przypadku określone są trzy zmienne wpływające, wszystkie pozostałe można określić za pomocą tylko jednego wykresu.

Przykład
Wyznaczanie projektowej temperatury zasilania ϑV, Ausl.

Wybrany:
rozstaw układania rur = Vz 15

Domyślnie:
q_H = 40 W/m²
ϑ_i = 20°C
$R_{\lambda,B}$ = 0,1 m² K/W

Odczytaj:
$\Delta\vartheta_H$ = 12 K
(o.k., poniżej krzywej granicznej dla Vz 15)

Obliczono:
$\vartheta_{V,\,Ausl.} = \vartheta_i + \Delta\vartheta_H + (\vartheta_v - \vartheta_R)/2$
$\vartheta_{V,\,Ausl.}$ = 20 + 12 + 5/2
$\vartheta_{V,\,Ausl.}$ = 34,5°C

Projektowanie chłodzenia podłogowego

W przeciwieństwie do tradycyjnych grzejników, które mogą być wykorzystywane do ogrzewania tylko w zimie, systemy ogrzewania/chłodzenia podłogowego oferują podwójne korzyści. Można je stosować przez cały rok - zimą do ogrzewania, latem do chłodzenia. Dodatkowe koszty funkcji chłodzenia są niskie w porównaniu z konwencjonalnym chłodzeniem powietrza, zwłaszcza jeśli wymagane temperatury wody chłodzącej można zapewnić w sposób ekonomiczny w połączeniu z pompami ciepła solanka/woda lub rewersyjnymi pompami ciepła powietrze/woda.

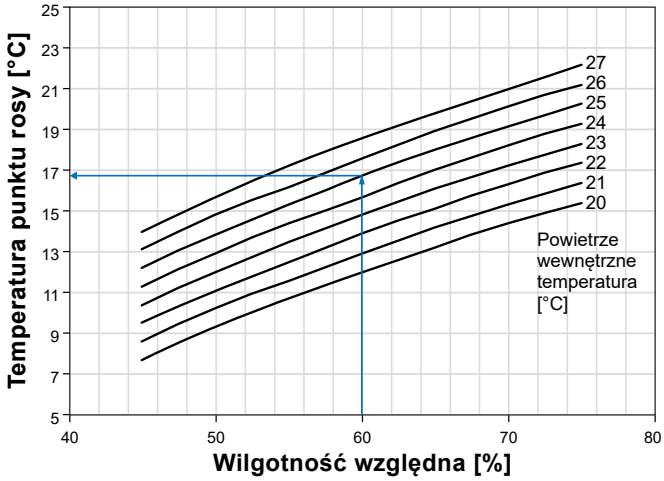
Informacje projektowe

Aby umożliwić obieg wystarczającej ilości wody w chłodzeniu, funkcja ogrzewania powinna stanowić podstawę do obliczeń z najmniejszą możliwą deltą (σ ≤ 5 K). Wyznaczenie obiegów grzewczych powinno być jak najbardziej jednolite pod względem w/w wymogu. Ponieważ nastawa zaworu nie jest zmieniana w trybie chłodzenia, zasady konstrukcyjne takie jak mała delta i równomierny podział obiegó grzewczych są decydujące dla dobrej wydajności chłodzenia. Pomieszczenia, które nie są objęte trybem chłodzenia, takie jak łazienki i kuchnie, powinny być podłączone do oddzielnych rozdzielaczy, które powinny być podłączone do oddzielnego obwodu sterowania (tylko ogrzewanie). Aby osiągnąć najwyższą możliwą wydajność chłodzenia przy powierzchni grzewczej/chłodzącej, korzystne są następujące dodatkowe parametry:

1. małe rozstawy rur:
   ► wyższe wydajności chłodnicze przy wysokich temperaturach zasilania
2. krótkie długości obwodów grzewczych/chłodzących:
   ► niższe straty ciśnienia przy niewielkim rozstawie
3. duża średnica rury:
   ► niższe straty ciśnienia przy niewielkim rozstawie
4. wierzchnia warstwa podłogi o dobrej przewodności cieplnej:
   ► lepsze przenoszenie ciepła
5. niskie pokrycie jastrychu:
   ► zwiększona możliwość regulacji w przypadku zaniżenia punktu rosy

W zasadzie można przyjąć, że systemy ogrzewania podłogowego, które są efektywnie zaprojektowane do współpracy z pompami ciepła, są również optymalnie przystosowane do chłodzenia podłogowego.

Wyznaczanie punktu rosy (przykład)
Temperatura powietrza w pomieszczeniu 25°C, wilgotność względna 60%, temperatura punktu rosy 16,8°C



Wydajność chłodnicza

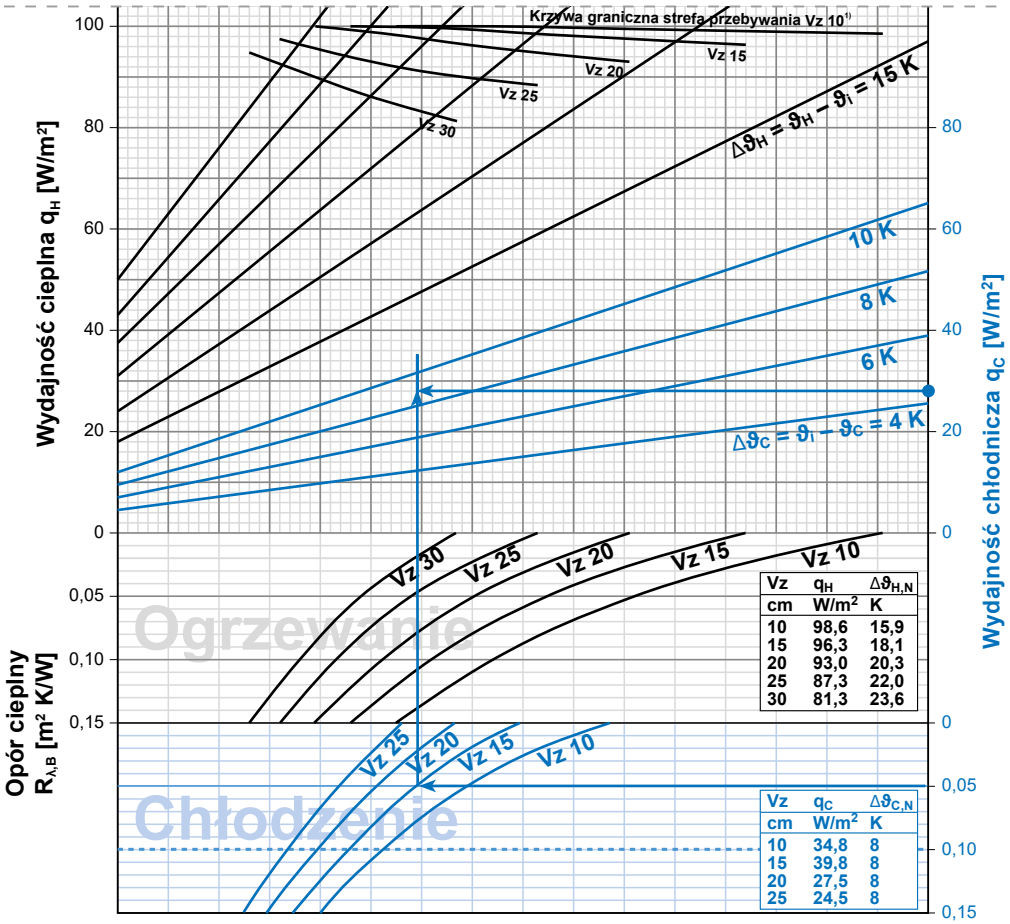
Osiągalne moce chłodnicze zależą od kilku czynników. Oprócz czynników projektowych (np. rozstaw rur, pokrycie rur, pokrycie górne), które obowiązują również w przypadku ogrzewania podłogowego, na wydajność chłodzenia wpływa minimalna dopuszczalna temperatura powierzchniowa wynosząca ok. 20°C ze względu na komfort oraz punkt rosy dla powietrza w pomieszczeniu. Zasadniczo temperatury wody chłodzącej nie powinny spadać poniżej 15-16°C, aby zminimalizować możliwość kondensacji (spadku poniżej punktu rosy) na elementach systemu.

Wykresy projektowe dla obliczeń wydajności chłodniczej

Połączone wykresy ogrzewania/chłodzenia Uponor, które można znaleźć w informacji technicznej dla każdego systemu ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego Uponor, pozwalają na szczegółowe ręczne projektowanie powierzchni chłodzącej. Dokładne formuły normy EN 1264-5 są wykorzystywane jako podstawa do obliczenia wydajności chłodniczej, dzięki czemu nie ma potrzeby uciekania się do przybliżonych wartości opartych na współczynnikach przenikania ciepła. Analogicznie do projektowania powierzchni grzewczej obowiązują następujące zmienne wpływające i ich wzajemne relacje:

1. wydajność chłodnicza powierzchni podłogi qC w [W/m²].
2. opór cieplny wykładziny podłogowej Rλ,B w [m²K/W].
3. rozstaw układania rur Vz w [cm].
4. zbyt niska temperatura czynnika chłodzącego $\Delta\vartheta C = \vartheta i - \vartheta C$ w [K].
5. granica gęstości strumienia ciepła - przedstawienie krzywej granicznej

Jeśli w każdym przypadku określone są trzy zmienne wpływające, wszystkie pozostałe można określić za pomocą tylko jednego wykresu.



Vz cm	q_H W/m²	$\Delta\vartheta_{H,N}$ K
10	98,6	15,9
15	96,3	18,1
20	93,0	20,3
25	87,3	22,0
30	81,3	23,6

Vz cm	q_C W/m²	$\Delta\vartheta_{C,N}$ K
10	34,8	8
15	39,8	8
20	27,5	8
25	24,5	8

Fragment wykresu projektowego.

Uwaga:
Żądane wydajności chłodnicze można osiągnąć tylko wtedy, gdy zarówno średnia temperatura powierzchni, jak i projektowa temperatura zasilania są wyższe od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza (wykres h-x).

Aby uniknąć skraplania się pary wodnej na elementach systemu, należy zapewnić kontrolę temperatury zasilania ze względu na temperaturę punktu rosy.

Przykładowy odczyt chłodzenia
Określenie projektowej temperatury zasilania $\vartheta_{V,\,Ausl.}$

Wybrany:
rozstaw układania rur = Vz 15

Projektowa Δt:
$\vartheta_V - \vartheta_R = 2$ K

Domyślnie:
q_C = 29 W/m²
ϑ_i = 26°C
$R_{\lambda,B}$ = 0,05 m² K/W

Odczytaj:
$\Delta\vartheta_C$ = 8,8 K

Obliczono:
$\vartheta_{V,\,Ausl.} = \vartheta_i + \Delta\vartheta_C + (\vartheta_v - \vartheta_R)/2$
$\vartheta_{V,\,Ausl.}$ = 26 - 9 - 2/2
$\vartheta_{V,\,Ausl.}$ = 16°C

Regulacja hydrauliczna

Ze względu na różne wymagania dotyczące wydajności i długości obiegów grzewczych w pomieszczeniach lub strefach grzewczych, konieczne jest przeprowadzenie przez obiegi grzewcze dokładnej ilości wody, która jest wymagana do pokrycia zapotrzebowania na ciepło. Inteligentny system sterowania Smatrix firmy Uponor osiąga to poprzez samoczynną regulację przepływu wody w obiegu grzewczym (autoregulacja). Dzięki temu statyczna regulacja hydrauliczna, która jest konieczna w przypadku systemów konwencjonalnych, staje się zbędna.

Statyczna regulacja hydrauliczna

W przypadku równoważenia hydraulicznego wszystkie obiegi grzewcze muszą być zrównoważone na rozdzielaczu obiegu grzewczego do najbardziej niekorzystnego obiegu grzewczego (największe straty ciśnienia). To tak zwane „statyczne równoważenie hydrauliczne“ opisane jest poniżej na przykładzie:

Rozdzielacz obiegu grzewczego (przykład)

Obieg grzewczy	Obieg grzewczy z przepływem masowym [kg/h]	Strata ciśnienia w obiegu grzewczym [mbar]	Różnica ciśnień, która ma być dławiona na zaworze przepływu [mbar]
HK 1	100	215	0
HK 2	90	140	215 - 140 = 75
HK 3	80	160	215 - 160 = 55
HK 4	90	195	215 - 195 = 20
HK 5	100	130	215 - 130 = 85

Przykładowy wykres dla rozdzielacza: Rozdzielacz Uponor Vario PLUS

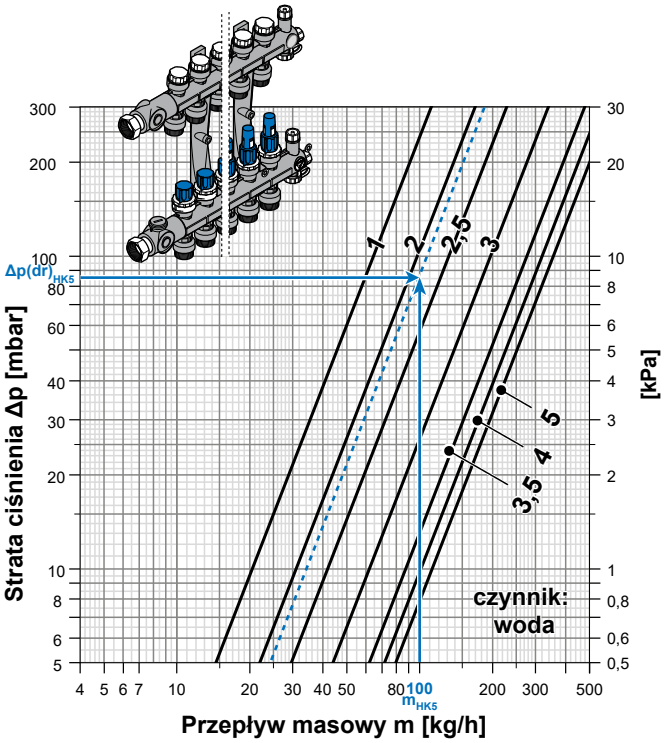
m_{HK5} przepływ masowy w obiegu grzewczym (tutaj: Obieg grzewczy HK 5)

$\Delta p(dr)_{HK5}$ dławione ciśnienie różnicowe obiegu grzewczego (tutaj: Obieg grzewczy HK 5)

Dla tego przykładu na zaworze przepływu dla obiegu grzewczego HK 5 należy ustawić nastawę „2.2“.

Wszystkie pozostałe obiegi grzewcze muszą być wyregulowane w taki sam sposób, jak opisano.

Więcej informacji można znaleźć w instrukcji montażu rozdzielacza Uponor Vario PLUS.



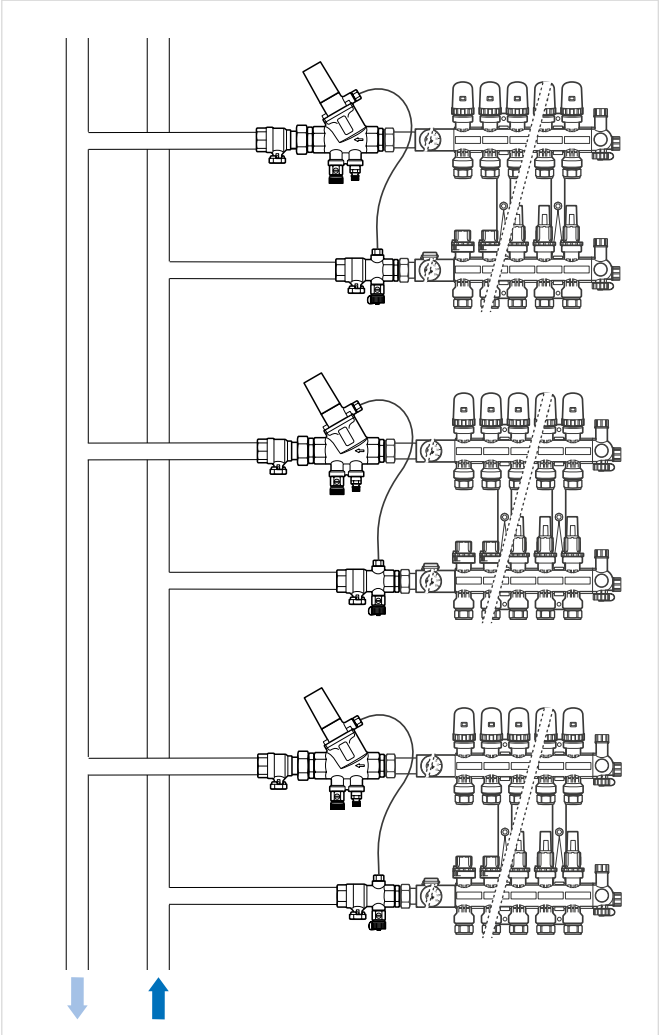
Uwaga:
W połączeniu z indywidualnym systemem automatyki pokojowej Uponor z funkcją automatycznego równoważenia, statyczne równoważenie hydrauliczne na rozdzielaczu może być zazwyczaj pominięte.

Dynamiczne równoważenie hydrauliczne

Kontrolowanie układu hydraulicznego za pomocą regulatora różnicy ciśnień Uponor Viva
Dla większych obiektów z więcej niż dwoma rozdzielaczami zalecane jest zastosowanie regulatora różnicy ciśnienia Uponor Viva. Jest on montowany przed poszczególnymi rozdzielaczami i utrzymuje ciśnienie na rozdzielaczu na stałym poziomie w ramach proporcjonalnego pasma, nawet w zmiennych warunkach pracy (dynamiczne równoważenie hydrauliczne). Regulacja różnicy ciśnień nie ma wpływu na temperaturę, przepływ czynnika grzewczego i projektowanie obiegów grzewczych, ale znacznie upraszcza obliczenia ciśnienia i wymiarowanie pompy.

W celu doboru pompy należy jedynie zsumować przepływy masowe wszystkich rozdzielaczy, a regulowana różnica ciśnienia najmniej korzystnego rozdzielacza (rozdzielacza o najwyższej różnicy ciśnienia) służy do określenia wymaganej wysokości podnoszenia pompy.

Regulator różnicy ciśnień Uponor Viva, idealnie w połączeniu z indywidualnym regulatorem pokojowym Uponor z funkcją automatycznego równoważenia, stwarza najlepsze warunki dla optymalnie zbalansowanego hydraulicznie systemu.



Regulator różnicy ciśnienia Uponor Viva

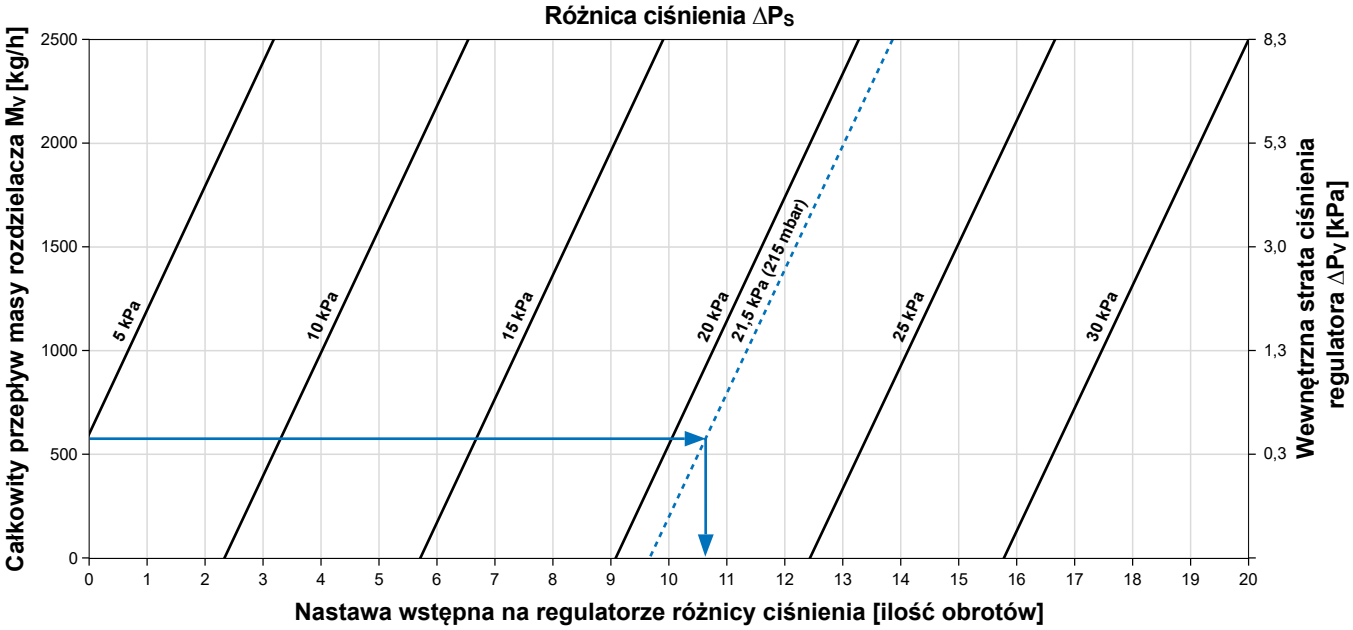
Rozdzielacz obiegu grzewczego (przykład)

Obieg grzewczy	Obieg grzewczy z przepływem masowym [kg/h]	Strata ciśnienia w obiegu grzewczym [mbar]	Różnica ciśnień, która ma być dławiona na zaworze przepływu [mbar]
HK 1	100	215	0
HK 2	90	140	215 – 140 = 75
HK 3	80	160	215 – 160 = 55
HK 4	90	195	215 – 195 = 20
HK 5	100	130	215 – 130 = 85
HK 6	120	185	215 – 185 = 30

m_u = Suma HK = 580 kg/h, ΔP_S = 215 mbar

Działanie regulatora różnicy ciśnienia Uponor Viva zostało opisane w poniższym przykładzie.

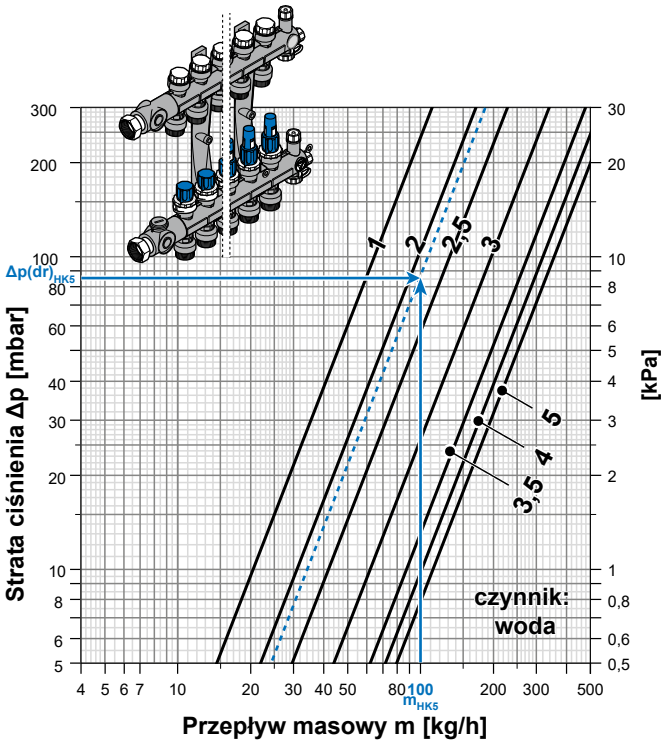
Regulator różnicy ciśnienia Uponor Viva DN25 wykres nastawy wstępnej, 5 - 30 kPa



m_V	całkowity przepływ masowy rozdzielacza (suma przepływów masowych obiegów grzewczych)
ΔP_s	różnica ciśnienia, która ma być utrzymywana na stałym poziomie przed rozdzielaczem
ΔP_V	wewnętrzna strata ciśnienia regulatora
ΔP_P	całkowity spadek ciśnienia dla doboru pompy

$\Delta P_P = \Delta P_s + \Delta P_V$

Zrównoważenie obiegów grzewczych na rozdzielaczu (przykład)



Przykładowy schemat rozdzielacza: rozdzielacz Uponor Vario PLUS

$\mathbf{m}_{HK5}$ przepływ masowy w obiegu grzewczym (tutaj: obieg grzewczy HK 5)

$\Delta\mathbf{p(dr)}_{HK5}$ dławiona różnica ciśnienia grzewczego (tutaj: obieg grzewczy HK 5)

Dla tego przykładu na zaworze przepływu dla obiegu grzewczego HK 5 należy ustawić nastawę „2.2“.

Wszystkie pozostałe obiegi grzewcze muszą być wyregulowane zgodnie z opisem.

Uponor Minitec system niskoprofilowy

Opis systemu

System niskoprofilowy Uponor Minitec o wysokości konstrukcyjnej zaledwie 15 mm jest idealnym rozwiązaniem dla modernizacji ogrzewania podłogowego. Ponieważ w przypadku instalacji ogrzewania podłogowego na istniejącym podłożu, każdy milimetr wysokości montażu jest ważny.

System niskoprofilowy Uponor Minitec składa się z maty samoprzylepnej oraz rur systemowych Uponor Minitec Comfort Pipe 9,9 mm. Mata samoprzylepna, w której układane są rury Uponor Minitec Comfort Pipe, można łatwo ułożyć na istniejącej posadzce z jastrychu, drewna lub płytek. Warstwa kleju na tylnej stronie maty zapewnia mocne połączenie z podłożem podczas montażu. Dzięki bliskiej odległości górnej warstwy pokrycia podłogowego od rury uzyskuje się krótkie czasy nagrzewania, a tym samym szybką regulację przy niskich temperaturach wody grzewczej.

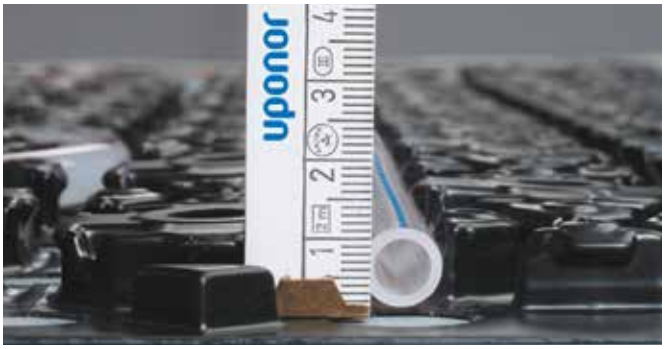
Dzięki systemowi niskiej zabudowy Uponor Minitec, kompletny obszary lub poszczególne pomieszczenia, takie jak łazienki, można wyposażyć w komfortowy system ogrzewania podłogowego przy minimalnych nakładach budowlanych.

Uponor Minitec

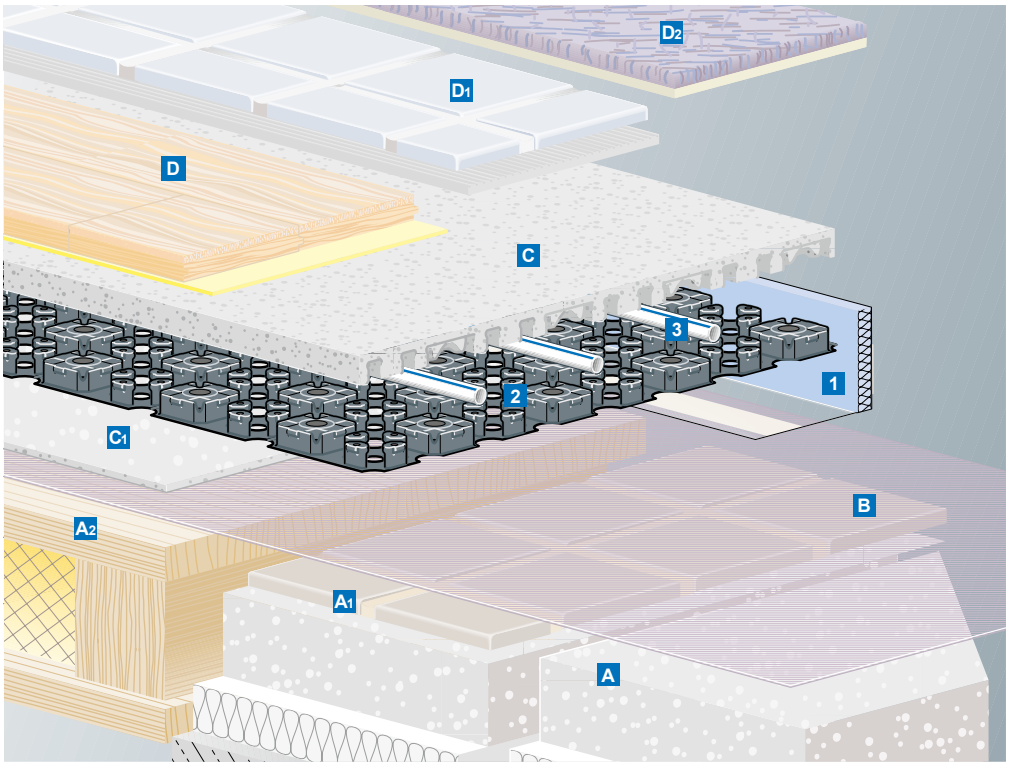
- Możliwość układania bezpośrednio na istniejącej okładzinie podłogowej
- Niska konstrukcja podłogi
- Minimalne nakłady na instalację podczas remontu
- Krótkie czasy nagrzewania i możliwość szybkiego sterowania
- Jakość rur PE-Xa sprawdzona i testowana przez wiele lat
- Niskie temperatury systemu
- Efektywne wykorzystanie energii odnawialnych również w starych budynkach

Dla nowego budownictwa i energooszczędnych remontów

System niskoprofilowy Uponor Minitec jest idealny do zastosowania jako system ogrzewania podłogowego w budynkach mieszkalnych do montażu na istniejącej wylewce, podłodze z desek lub płytkach. Uponor Minitec został opracowany jako uniwersalny system, szczególnie dla modernizacji starych budynków, ponieważ niska wysokość i ciężar konstrukcji mają tu szczególne znaczenie. Wszystkie zalety ogrzewania podłogowego - komfort cieplny, optymalna higiena, niskie temperatury wody - można wykorzystać w tym superpłaskim systemie. Specjalna konstrukcja samoprzylepnej maty sprawia, że wylewka może dobrze wnikać i wiązać się bezpośrednio z podłożem. Po krótkim czasie schnięcia można bezpośrednio na niej ułożyć nową, wierzchnią warstwę podłogi. Dzięki bliskiej odległości górnej warstwy pokrycia podłogowego od rury uzyskuje się krótkie czasy nagrzewania, a tym samym szybką regulację przy niskich temperaturach wody grzewczej.

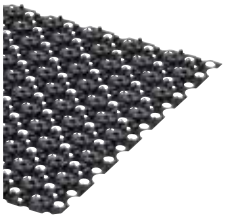


Konstrukcje podłogowe z Uponor Minitec (przykłady)



- **1** *Taśma brzegowa Uponor*
- **2** *Mata samoprzylepna Minitec*
- **3** *Rura Uponor Comfort Pipe 9,9 x 1,1 mm*
- **A** *Istniejąca wylewka z izolacją termiczną i akustyczną*
- **A1** *Z płytkami*
- **A2** *Strop z belek drewnianych*
- **B** *Gruntowanie przygotowanego podłoża*
- **C** *Wylewka samopoziomująca*
- **C1** *Dodatkowa warstwa wyrównująca dla drewnianego stropu belkowego*
- **D** *Parkiet z klejem*
- **D1** *Płytki z klejem i fugą*
- **D2** *Wykładzina dywanowa z klejem*

Elementy systemu



Mata samoprzylepna Uponor Minitec

- Stabilny element nośny rury wykonany z polistyrenu (PS) do rury Minitec Comfort Pipe 9,9 x 1,1 mm.
- Samoprzylepny tył do mocowania do podłoża
- Prowadzenie i mocowanie rur za pomocą odpowiednio wytłoczonej maty trzymającej rury
- Możliwość układania rur pod kątem 90° i 45°
- Trójkątne wypustki do łączenia mat ze sobą
- Otwory wykrawane dla optymalnego połączenia wylewki z podłożem
- Rozstaw układania 5/10/15 cm
- Wymiary 1120 x 720 mm

Rura Uponor Minitec Comfort

- Rura PE-Xa 9,9 x 1,1 mm z barierą tlenową
- Przystosowana do stosowania w systemie Uponor Minitec

Technologia połączeń Uponor

- Połączenie rurowe za pomocą złączki Q&E
- Złącze Q&E 3/4“ do bezpośredniego podłączenia rury do rozdzielacza.

Uponor Fluvia T Push-12 małe grupy pompowe

- Do pojedynczych pomieszczeń i małych powierzchni grzewczych
- Opcjonalnie z głowicą termostatyczną z kapilarnym czujnikiem temperatury pomieszczenia lub czujnikiem pokojowym Uponor (przewodowym lub bezprzewodowym) z siłownikiem termicznym
- Idealny do podłączenia ogrzewania płaszczyznowego do istniejącej sieci wysokotemperaturowej

Wskazówki dotyczące konstrukcji podłogi Minitec

Podłoże nośne

Uponor Minitec to idealny system ogrzewania podłogowego do montażu na istniejącym jastrychu, podłodze z desek lub płytkach. Istniejąca warstwa wylewki z wykładziną podłogową jest w zasadzie podłożem nośnym dla systemu Minitec. Podłoże musi być sprawdzone przez firmę zajmującą sie wykonywaniem posadzek pod względem przydatności i poprawności działania. Musi być wystarczająco sucha, aby przyjąć wylewkę samopoziomującą i mieć równą powierzchnię. Nie może mieć żadnych dziur na powierzchni, rurociągów, kabli i tym podobnych. Pęknięcia muszą być profesjonalnie naprawione. Tolerancje wymiarowe jastrychu muszą być zgodne z DIN 18202, tabela 3. W zależności od rodzaju i stanu istniejącego pokrycia podłogowego może być konieczne podjęcie działań przygotowawczych do umieszczenia systemu Minitec.

Warstwy wyrównujące

Jeżeli podłoże nośne nie spełnia wymaganych tolerancji równości, wymagane jest wyrównanie poziomu za pomocą odpowiedniej warstwy wyrównującej. Wymóg ten dotyczy jastrychów i stropów drewnianych. Na przykład wadliwe deski podłogowe nie są rzadkością w starych budynkach i w zależności od ich stanu należy je odnowić. Warunkiem wszystkich działań jest to, aby deski podłogowe były „zdrowe“, mocno przytwierdzone i nośne. Część nierówności można już zniwelować poprzez ponowne przykręcenie desek podłogowych. Pęknięcia lub dziury w deskach podłogowych muszą być uzupełnione. Jako warstwę wyrównującą można zastosować wypełniacz wyrównujący. Przed nałożeniem szpachlówki wyrównującej odnowioną deskę podłogową należy zazwyczaj przeszlifować i pokryć warstwą podkładu. Możliwe są grubości poziomowania od 3 do 15 mm.

„Zwiotczenia“ podłogi drewnianej nie można wyeliminować poprzez warstwy wyrównujące lub warstwy suchego jastrychu.

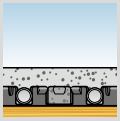
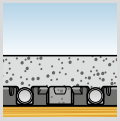
Wylewki

Uponor Minitec może być stosowany z zaprawami i systemami podłogowymi różnych producentów, np. firmy Knauf. Chętnie przedstawimy Państwu zestawienie. Możliwe są również kombinacje ze specjalnymi systemami izolacyjnymi.

Uponor Minitec na warstwie rozdzielającej lub izolacji

Uponor Minitec może być alternatywnie montowany na warstwie rozdzielającej lub izolacyjnej z wykorzystaniem elementów systemowych firmy Knauf. Warstwa izolacyjna składa się z płyt izolacji akustycznej Knauf Steico Standard lub płyt izolacji termicznej Knauf Therm EPS 035/040 DEO i jest obrabiana o grubości 10 lub 20 mm.

Uponor Minitec na warstwie rozdzielającej lub izolacji (przykłady)

				
Połączenie z podłożem	w połączeniu	na warstwie rozdzielającej	na izolacji 10 mm	na izolacji 20 mm
Całkowita grubość konstrukcji	≥ 20 mm	≥ 32 mm	≥ 42 mm	≥ 52 mm
Grubość jastrychu wyrównującego	8 mm nad rurą	20 mm nad rurą	20 mm nad rurą	20 mm nad rurą
Mata Uponor Minitec	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
Waga	40 kg/m²	64 kg/m²	64 – 66 kg/m²	64 – 68 kg/m²
Poprawa właściwości akustycznych	–	–	do 18 dB (Knauf WF)	do 18 dB (Knauf WF)
Izolacja termiczna	–	–	●	●
Ochrona przeciwpożarowa	–	–	F 60	F 60

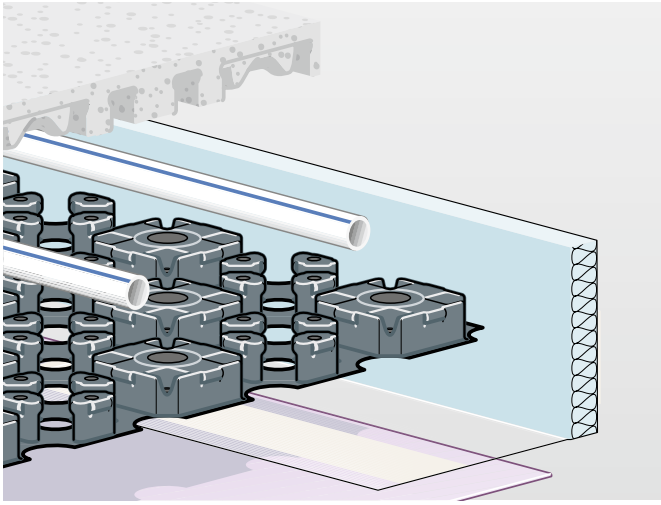
Informacje techniczne firmy Knauf dotyczące systemów cienkowarstwowych jastrychów grzewczych można znaleźć na stronie www.knauf.de.

Spoiny

Spoiny brzegorze/taśmy brzegowe

Taśmy brzegowe mają do spełnienia ważną funkcję pomiędzy warstwą wylewki a wznoszącymi się elementami budowlanymi - tworzą połączenie brzegowe. Istniejącą fugę brzegową należy zasadniczo sprawdzić i przenieść na wysokość powstałej warstwy wylewki i nowej okładziny podłogowej za pomocą taśmy brzegowej Minitec.

Taśma brzegowa musi sięgać od podłoża nośnego do powierzchni pokrycia. Wystające resztki listwy izolacji brzegowej można usunąć dopiero po ułożeniu okładzin podłogowych. Jest to „usługa specjalna“ zgodnie z VOB część C DIN 18299, pozycja 0.4.2 i musi być określona w specyfikacji.



Dylatacje

Dylatacje to szczeliny w jastrychu, które oddzielają go całkowicie aż do warstwy izolacyjnej. Podobnie jak spoiny z taśmami brzegowymi, dylatacje te należy przenieść na wysokość powstałej warstwy wylewki i nowej okładziny podłogowej za pomocą odpowiedniego profiludylatacyjnego.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej w renowacji budynków

Podłogi nad pomieszczeniami ogrzewanymi

Uponor Minitec jako cienkowarstwowa konstrukcja podłogi ogrzewanej jest konstrukcją specjalną, która nie jest wymieniona w normie EN 1264. Dlatego opory przejmowania ciepła R określone w tej normie dla systemów ogrzewania podłogowego o typach konstrukcji A, B i C nie są wiążące.

Jeśli wymagana jest izolacja termiczna i/lub izolacja akustyczna, należy najpierw sprawdzić istniejącą warstwę podłogi. Jeśli okaże się, że nie spełnia ona wymogów, wtedy Uponor Minitec może być zainstalowany na warstwie izolacji zatwierdzonej do tego celu przez producenta.

Podłogi nad pomieszczeniami nieogrzewanymi oraz nad ziemią

W przypadku odnowienia podłogi o powierzchni przekraczającej 10% powierzchni całkowitej, obowiązują wymagania zawarte w EnEV rozdział 3 §9. Jeżeli konstrukcja podłogi jest odnawiana od strony pomieszczenia (przypadek standardowy dla Uponor Minitec), należy zachować współczynnik przenikania ciepła U = 0,50 W/(m2 K).

Wymaganie to uważa się za spełnione również w przypadku wykonania konstrukcji podłogi o możliwie największej grubości warstwy izolacyjnej o znamionowej wartości współczynnika przewodzenia ciepła λ = 0,04 W/(m2 K), bez możliwości lub zamiaru zmiany ościeżnic i wysokości przejść.

W przypadku odnawiania całego stropu o powierzchni większej niż 10%, współczynnik przenikania ciepła musi wynosić U = 0,30 W/(m2 K). W tym przypadku należy również sprawdzić, czy izolacja termiczna pod stropem o dopuszczalnej wysokości przejścia prowadzi do spełnienia wyżej wymienionej wartości.

Jeżeli w obu przypadkach cele EnEV nie mogą być osiągnięte w sposób ekonomiczny, wniosek o zwolnienie z tych wymagań zgodnie z §25 może doprowadzić do tego, że Uponor Minitec będzie mógł być zainstalowany bez izolacji termicznej.

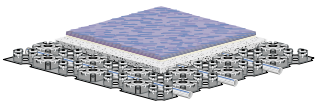
Procedura ubiegania się o zwolnienie została opisana w rozdziale „Wymagania dotyczące izolacji termicznej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego“.

Dane projektowe

Tabele projektowe Uponor Minitec (ogrzewanie)

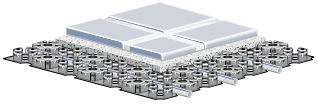
Poniższe tabele projektowe umożliwiają szybkie, ogólne określenie odległości montażowej i maksymalnej wielkości obiegu grzewczego, ale nie zastępują szczegółowego projektowania i obliczeń.

Tabele projektowe Uponor Minitec dla wylewki 15 mm (Δp_{max} = 250 mbar)



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 53°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 48°C		$\vartheta_{V,des}$ = 43°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
28,7	95,9	5	5,20				
28,2	90,0	5	6,25				
27,3	80,0	10	8,75	5	5,60		
26,9	75,0	10	10,05	5	6,60		
26,5	70,0	10	11,70	5	7,60		
26,1	65,0	10	12,80	10	9,75		
25,7	60,0	10	14,20	10	11,25	5	6,95
25,2	55,0	15	16,90	15	13,25	10	9,10
24,8	50,0	15	18,90	15	15,35	10	10,85
24,4	45,0	15	21,00	15	17,55	15	13,20
23,9	40,0	15	23,35	15	19,90	15	15,70

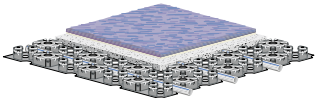


ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

		$\vartheta_{V,des}$ = 53°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 48°C		$\vartheta_{V,des}$ = 43°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
32,6	94,7	5	8,70	5	7,00		
32,2	90,0	5	9,15	5	7,45	5	5,20
31,3	80,0	5	10,15	5	8,45	5	6,30
30,9	70,0	5	11,25	5	9,55	5	7,50
29,7	60,0	5	12,55	5	10,80	5	8,75
29,2	55,0	5	13,25	5	11,50	5	9,45
28,8	50,0	5	14,05	5	12,25	5	10,15
27,9	40,0	5	14,50	5	14,05	5	11,85

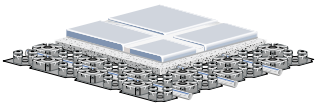
Informacje zawarte w tabelach projektowych oparte są na następujących danych:
$R_{\lambda,ins}$ = 0,75 m²K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3 - 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 100 m, maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δp_{max} = 250 mbar.
[1)] Przy $\vartheta_{V,des}$ > 53°C przekroczona zostaje graniczna gęstość strumienia ciepła i tym samym maksymalna temperatura powierzchni podłogi 29°C lub 33°C (łazienki).

Tabele projektowe Uponor Minitec dla wylewki 15 mm (Δp max. = 100 mbar) z zestawem pompowym Fluvia T Push 12



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 53°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 48°C		$\vartheta_{V,des}$ = 43°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
28,7	95,6	5	3,65				
28,2	90,0	5	4,35				
27,3	80,0	10	6,10	5	3,90		
26,9	75,0	10	7,05	5	4,65		
26,5	70,0	10	8,05	5	5,40		
26,1	65,0	10	9,05	10	6,85		
25,7	60,0	10	10,05	10	7,95		
25,2	55,0	15	12,00	15	9,35	5	5,80
24,8	50,0	15	13,40	15	10,85	5	6,65
24,4	45,0	15	14,90	15	12,40	10	9,00
23,9	40,0	15	16,60	15	14,10	10	10,40



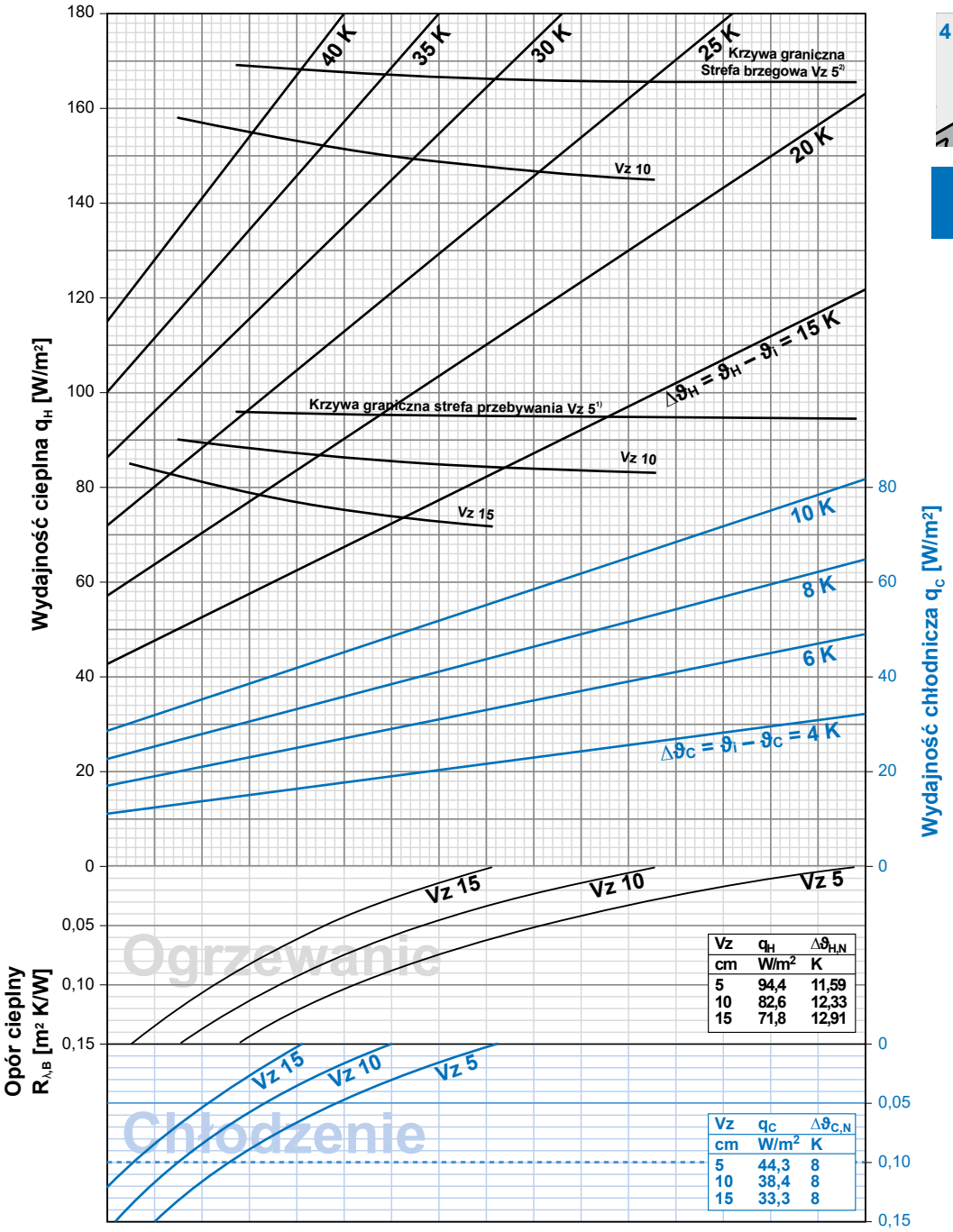
ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 53°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 48°C		$\vartheta_{V,des}$ = 43°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
32,6	94,7	5	6,20				
32,2	90,0	5	6,50	5	5,30		
31,3	80,0	5	7,20	5	6,00	5	4,50
30,5	70,0	5	8,00	5	6,80	5	5,30
29,7	60,0	5	8,95	5	7,70	5	6,20
29,2	55,0	5	9,45	5	8,20	5	6,70
28,8	50,0	5	10,05	5	8,75	5	7,25
27,9	40,0	5	11,40	5	10,00	5	8,45

Informacje zawarte w tabelach projektowych oparte są na następujących danych:
$R_{\lambda,ins}$ = 0,75 m²K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3 - 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 80 m, maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δpmax = 100 mbar.
[1)] Przy $\vartheta_{V,des}$ > 53°C przekroczona zostaje graniczna gęstość strumienia ciepła i tym samym maksymalna temperatura powierzchni podłogi 29°C lub 33°C (łazienki).

Wykres projektowy

Wykres projektowy ogrzewanie/chłodzenie Minitec z warstwą wylewki 15 mm ($s_ü$ = 4 mm przy $\lambda_ü$ = 1,0 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
5	94,4	11,59
10	82,6	12,33
15	71,8	12,91

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
5	44,3	8
10	38,4	8
15	33,3	8

DIN Geprüft

7F 170-F

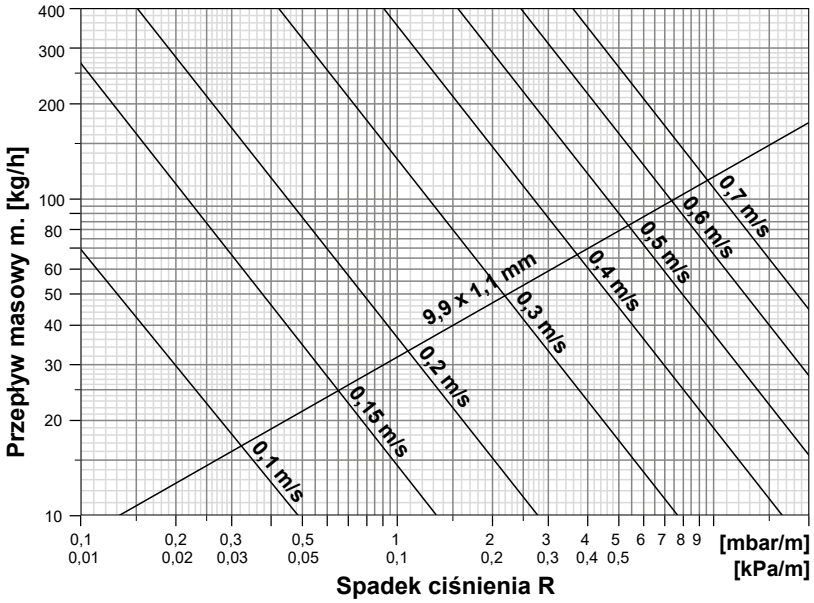
Minitec Comfort Pipe 9,9 x 1,1 mm

¹⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i ϑ_P, max 29°C oraz ϑi 24°C i ϑF, max 33°C.
²⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz ϑ_P, max 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta i + 2,5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykres strat ciśnienia

Spadek ciśnienia w rurze Uponor Minitec Comfort Pipe 9,9x1,1 mm w funkcji przepływu masowego.



Montaż

Szybko się układa, szybko się chodzi

Stabilne maty samoprzylepne Uponor są łatwe do chodzenia i zapewniają szybki i oszczędny montaż rur Uponor Comfort Pipe z wykorzystaniem montażu jednoosobowego. Mogą być stosowane do wszystkich geometrii pomieszczeń i nie muszą być układane aż do krawędzi. Przejścia drzwiowe z elementami wyrównującymi nie są konieczne. Uponor Minitec może być układany na różnych podłożach. Można go stosować nawet na asfalcie lanym. Po wstępnej obróbce podłoża, element foliowy jest przyklejany na miejsce. Następnie rury Uponor Comfort Pipe o średnicy 9,9 x 1,1 mm mocowane są pod kątem 90° lub 45° w macie Uponor Minitec i wylewana jest wylewka. Uponor Minitec został przetestowany i zatwierdzony w połączeniu z systemami podłogowymi i wylewkami samopoziomującymi różnych producentów, takich jak Knauf. W celu uzyskania dodatkowych informacji i zaleceń, prosimy o kontakt.

Prosimy również o zapoznanie się z naszą szczegółową instrukcją montażu.

Uponor Minitec - instalacja w szczegółach (przykład)

Taśma brzegowa Uponor Minitec z paskiem samoprzylepnym na odwrocie jest montowana bez szczelin na wszystkich wznoszących się elementach konstrukcyjnych, takich jak ściany, schody itp.

Następnie na przygotowanym podłożu układa się samoprzylepne maty Uponor Minitec w odległości ok. 5 cm od ściany i łączy się je ze sobą za pomocą trójkątnych wypustek.

Do montażu rur Uponor Minitec Comfort Pipe nie są wymagane żadne narzędzia. Są one po prostu wciskane w matę pod kątem 90° lub 45°.

Rury Uponor Minitec Comfort Pipe podłączane są do centralnego rozdzielacza lub do skrzynki przyłączeniowej Uponor Minitec UP z wykorzystaniem technologii połączeń Uponor Q&E.

Na koniec na gotową powierzchnię Minitec nakłada się wylewką wyrównującą z minimalnym tylko naddatkiem i wyrównuje. Perforacja maty Uponor Minitec zapewnia optymalne połączenie wylewki wyrównującej z podłożem.

Po krótkim czasie schnięcia i wiązania struktura podłogi jest gotowa do użycia jako powierzchnia grzewcza/chłodząca.

Porada:

Podłączenie do kompaktowego systemu Uponor

skrzynka przyłączeniowa Minitec UP

Możliwość bezpośredniego podłączenia za pomocą technologii Q&E i sterowania nawet 3 obiegami grzewczymi Minitec

Dane techniczne

Mata samoprzylepna Uponor Minitec			
Materiał	Polistyren		
Maks. ładowność (z wylewką wyrównującą)	5,0 kN/m2		
Odległości montażowe	Vz 5, 10, 15		
Wymiary maty samoprzylepnej (l x w)	1120mm x 720mm		
Całkowita wysokość elementu	12 mm		
Typ systemu	System mokry*		
Frakcja objętościowa wylewki wyrównawczej (dla grubości warstwy 15 mm)	Vz 5 ca. 12,4 l/m^2	Vz 10 ca. 13,2 l/m^2	Vz 15 ca. 13,5 l/m^2
Nr rejestru DIN.	7F170-F		

* na istniejącej warstwie podłogi

Uponor Minitec Comfort Pipe 9,9 x 1,1 mm		
Średnica rury	9,9 x 1,1 mm	
Długość rury	60 ; 120 ; 240 ; 480 m	
Materiał	PE-Xa	
Kolor	Kolor naturalny z niebieskim podłużnym paskiem	
Oznaczanie rur	Uponor Minitec Comfort Pipe 9,9 x 1,1 EN ISO 15875 PE-Xa Class 4/8 bar Oxygen diffusion tight/DIN 4726 3V279 (Kod kraju,Kod materiału rury,Kod materiału evoh,Maszyna,Rok,Miesiąc,Data) Made in (kraj)	
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875	
Certyfikat	DIN CERTCO 3V279	
Obszar zastosowania	Klasa 4 / 6 bar	EN ISO 15875
Max. temperatura pracy	90°C (EN ISO 15875)	
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C (EN ISO 15875)	
Max. ciśnienie robocze	6 bar przy 70°C	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E	
Waga	0,039 kg/m	
Zawartość wody	0,044 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,934 g/cm³	
Klasa materiałów budowlanych	Klasa B2 i Klasa E	DIN 4102 / EN 13501-1
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (50 mm)	
Chropowatość rur	0,0005	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 część 4	

Uponor Klett system mokrej zabudowy

Opis systemu

Uponor Klett to szybki i łatwy w montażu system mocowania rur do ogrzewania/chłodzenia podłogowego. Rury, które są tlenoszczelne zgodnie z DIN 4726, są spiralnie owinięte taśmą z rzepem. Na całej powierzchni przynależnej płyty izolacyjnej laminuje się odpowiednią folię samoprzylepną. Rury Uponor Klett są dociskane do laminowanej płyty izolacyjnej z obliczonym rozstawem. Taśma rzepowa zazębia się wówczas z folią samoprzylepną płyty izolacyjnej i mocuje rury w miejscu. Taśma rzepowa i folia samoprzylepna są optymalnie dopasowane do siebie, aby zapewnić maksymalną siłę trzymania.

Wydrukowana siatka montażowa służy jako pomoc orientacyjna podczas montażu. Nie są wymagane specjalne narzędzia. Kolejna zaleta systemu: rury Uponor Klett mogą być łączone ze standardowymi elementami systemu z oferty Uponor.

Uponor Klett

- Łączenie rzepowe dla maksymalnej siły trzymania
- Szybki montaż bez specjalnych narzędzi
- Szybka i zgodna z miejscem instalacja jednoosobowa
- Korekty położenia można dokonać w dowolnym momencie podczas montażu bez uszkodzenia panelu
- Laminowana bariera przeciwwilgociowa pomiędzy jastrychem a warstwą izolacyjną nie ulega uszkodzeniu podczas montażu rur
- Rura wielowarstwowa Klett MLCP RED, rury PE-Xa Klett Comfort Pipe PLUS
- Nawet pomieszczenia pod kątem są łatwe do ułożenia
- Dostępne również jako Uponor Twinboard do układania na istniejącej izolacji
- Uponor Klett Silent 30-3 dla zrównoważonego systemu ogrzewania i chłodzenia o podwyższonych właściwościach akustycznych

Główne komponenty

Uponor Klett płyta rolowana WLS 032

Płyta EPS z dodatkiem grafitu dla wyższej izolacji termicznej i niższych wysokości zabudowy

- Powierzchnia układania 1 m x 10 m (10 m2)
- Ze zintegrowaną izolacją termiczną i izolacją akustyczną zgodnie z DIN EN 13163 i DIN 4108-10, jak również z osłoną warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560.
- Dostępne w wersji 25-2

Uponor Klett płyta rolowana EXTRA

- Powierzchnia układania 1 m x 10 m (10 m2)
- Ze zintegrowaną izolacją termiczną i izolacją akustyczną zgodnie z DIN EN 13163 i DIN 4108-10, jak również z osłoną warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560.
- Dostępne w wersjach
- 25-2, 30-2, 30-3, 35-3

Uponor Klett płyta rolowana DEO

- Powierzchnia układania 1 m x 10 m (10 m2)
- Ze zintegrowaną izolacją cieplną zgodnie z DIN EN 13163 oraz osłoną warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560
- Dostępny w ND 26

Uponor Klett Twinboard

- Płyta dwuścienna PP 3 mm jako panel składany o powierzchni zabudowy 2,4 m x 1 m (2,4 m^2)
- Możliwość stosowania przy obciążeniach powierzchniowych do 5 kN/m2
- Wyraźne oddzielenie branżowe w przypadku zastosowania z izolacją na miejscu.

Uponor Klett panel Silent 30-3

- 30 mm płyta izolacyjna Klett z włókien mineralnych dla maksymalnej ochrony akustycznej i niższych wysokości montażowych
- Powierzchnia układania 1,2 m x 1 m (1,2 m^2)
- Przewodność cieplna
- Rλ,ins = 0,86 m²K/W
- Możliwa redukcja przykrycia rury 30 mm, np. przy użyciu jastrychu pływającego Knauf FE 80
- Dla obciążeń użytkowych do 5 kN/m²
- Sprawdzony system niskiej emisji

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS

- Rura PE-Xa owinięta spiralnie taśmą z rzepem
- Szczególnie elastyczna i bardzo odporna rura PE-Xa z 5 warstwami
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm i 16 x 2 mm

Uponor Klett MLCP RED

- Spiralnie owinięta rura kompozytowa z taśmą rzepową
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiar 16 x 2 mm

Technologia połączeń Uponor

- W zależności od rodzaju rury można zastosować złączki zaciskowe, zaprasowywane lub Q&E

Konstrukcje podłogowe

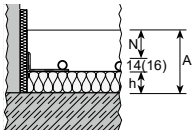
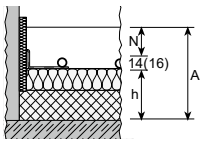
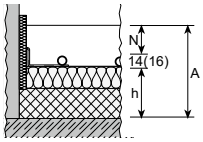
Konstrukcja podłogi Uponor Klett 35-3

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe wskazówki dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych, które odbiegają od powyższych, zostały opisane w rozdziale „Wymagania dotyczące izolacji cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor.

Poprawę izolacyjności akustycznej podpory stropowej oblicza się zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazuje się ją równoważnym sprawozdaniem z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1]) DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM$_R$) [dB]	2,0 kN/m² Wysokość zabudowy A[3]) CT+VD 450/ VD 550N N ≥ 45 mm [mm]	2,0 kN/m² Wysokość zabudowy A[3]) CAF[4]) N ≥ 35 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym						
DIN EN 1264-4		KP/KR 35-3 = 35 = 35	0,778	29	≥ 94 (96)	≥ 84 (86)
Płyty stropowe[2]), stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych						
Wartość referencyjna zgodnie z EnEV U = 0,35 W/m²K		KP/KR 35-3 = 35 + EPS-DEO 85 = 85 =120	2,792	29	≥ 179 (182)	≥ 169 (172)
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑi ≥ 19°C)						
Wartość referencyjna zgodnie z EnEV U = 0,28 W/m²K		KP/KR 35-3 = 35 + PUR 70 = 70 =105	3,467	29	≥ 164 (167)	≥ 154 (157)

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Współczynnik redukcji dźwięku uderzenia

1) Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
2) Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m

3) Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
4) Grubość jastrychu w zależności od producenta.

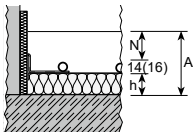
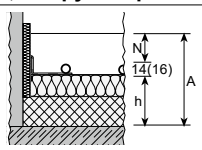
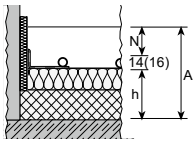
Konstrukcja podłogi Uponor Klett Silent 30-3

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe wskazówki dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych, które odbiegają od powyższych, zostały opisane w rozdziale „Wymagania dotyczące izolacji cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego“.

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionową poprawę izolacyjności akustycznej podpory stropowej oblicza się zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazuje się ją równoważnym sprawozdaniem z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu ΔL_W [dB]	Wysokość zabudowy A[2] (2,0 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[2] (2,0 kN/m²) CAF[4] N≥35 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[2] (5 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[2] (5 kN/m²) CAF[3] N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
DIN EN 1264-4		Klett Silent 30-3 = 30 = 30	0,86	31 dB (z zakładką CT 48 mm)[4] 29 dB (z zakładką CT 30 mm)[4]	≥ 74 (76)	≥ 79 (81)	≥ 89 (91)	≥ 109 (111)
Płyty stropowe[1], stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m2K		Klett Silent 30-3 = 30 + PUR 52 = 52 = 82	2,83	31 dB (z zakładką CT 48 mm)[4]	≥126 (128)	≥131 (133)	≥141 (143)	≥161 (163)
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m2K		Klett Silent 30-3 = 30 + PUR 70 = 70 =100	3,55	31 dB (z zakładką CT 48 mm)[4]	≥144 (146)	≥149 (151)	≥159 (161)	≥179 (181)

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna

[1] Należy przestrzegać dodatkowej wysokości budowlanej dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[2] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[3] Grubość jastrychu zależy od producenta.
[4] W celu potwierdzenia przydatności, pomiary i ocena dla Uponor Klett Silent zostały przeprowadzone przez akredytowane instytuty badawcze lub odpowiednie centrum badawcze. Zmierzone wartości umożliwiają zgodną z normą ocenę z uwzględnieniem faktycznie zastosowanych materiałów izolacyjnych i jastrychów.

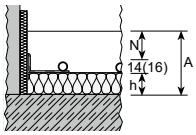
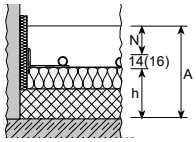
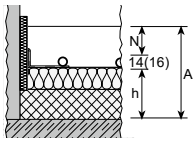
Konstrukcja podłogi Uponor Klett 30-2

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe wskazówki dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych, które odbiegają od powyższych, zostały opisane w rozdziale „Wymagania dotyczące izolacji cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego“.

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionową poprawę izolacyjności akustycznej podpory stropowej oblicza się zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazuje się ją równoważnym sprawozdaniem z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji R_{λ}, ins [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1]) DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM$_R$) [dB]	Wysokość zabudowy A[3]) (2,0 kN/m²)		Wysokość zabudowy A[3]) (5 kN/m²)	
					CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	CAF[4]) N≥35 mm [mm]	CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	CAF[4]) N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
DIN EN 1264-4		KP/KR 30-2 = 30 = 30	0,75	28	≥ 74 (76)	≥ 79 (81)	≥ 89 (91)	≥ 109 (111)
Płyty stropowe[2]), stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m2K		KP/KR 30-2 = 30 + PUR 52 = 52 = 82	2,83	28	≥126 (128)	≥131 (133)	≥141 (143)	≥161 (163)
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m2K		KP/KR 30-2 = 30 + PUR 70 = 70 =100	3,55	28	≥144 (146)	≥149 (151)	≥159 (161)	≥179 (181)

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Współczynnik redukcji dźwięku uderzenia

1) Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
2) Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m

3) Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
4) Grubość jastrychu w zależności od producenta.

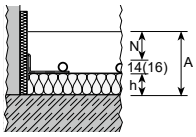
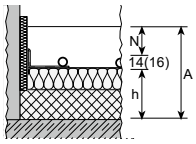
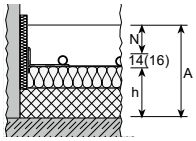
Konstrukcja podłogi Uponor Klett WLS 032 - 25-2

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe wskazówki dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych, które odbiegają od powyższych, zostały opisane w rozdziale „Wymagania dotyczące izolacji cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego“.

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionową poprawę dźwięku uderzeniowego podpory stropowej oblicza się zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazuje się ją równoważnym sprawozdaniem z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji R_{λ}, ins [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu [1]) DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VMR) [dB]	Wysokość zabudowy A[3]) (2,0 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3]) (2,0 kN/m²) CAF[4]) N≥35 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3]) (5 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3]) (5 kN/m²) CAF[4]) N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
DIN EN 1264-4		KP/KR 25-2 = 25 = 25	0,78	26	≥ 69 (71)	≥ 74 (76)	≥ 84 (86)	≥ 104 (106)
Płyty stropowe[2]), stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m2K		KP/KR 25-2 = 25 + PUR 85 = 85 =110	2,794	26	≥154 (156)	≥159 (161)	≥169 (171)	≥189 (191)
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑi ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m2K		KP/KR 25-2 = 25 + PUR 70 = 70 = 95	3,469	26	≥139 (141)	≥144 (146)	≥154 (156)	≥174 (176)

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Współczynnik redukcji dźwięku uderzenia

1) Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
2) Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m

3) Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
4) Grubość jastrychu w zależności od producenta.

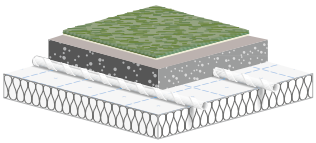
Dane projektowe

Tabele projektowe Uponor Klett (ogrzewanie)

Poniższe tabele projektowe umożliwiają szybkie, ogólne określenie rozstawu rur i maksymalnej wielkości obiegu grzewczego, ale nie zastępują szczegółowego projektowania i obliczeń.

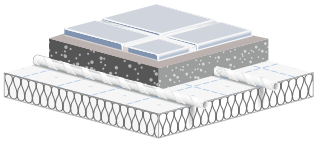
Tabele projektowe Uponor Klett dla warstwy jastrychu cementowego: grubość nominalna 45 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK

Śred. 14



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 55,5°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
29	100	10	5				
28,6	95	10	7,5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13,5	10	10,5		
26,5	70	25	14	15	11,5	10	5,5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20,5	25	13	15	10
25,2	55	30	26,5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19,5
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	35	30	24,5



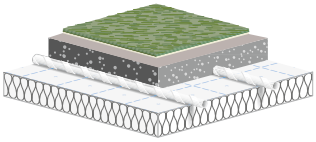
ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

		$\vartheta_{V,des}$ = 55,5°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7,5
32,2	90	10	14	10	14	10	8,5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11,5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Informacje zawarte w tabelach projektowych oparte są na następujących kluczowych danych:
$R_{\lambda,ins}$ = 0,75 m²K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3 - 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 150 m, maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δp_{max} = 250 mbar.
W przypadku innych temperatur, przepływu, oporów cieplnych lub kluczowych danych należy skorzystać z wykresów projektowych.
[1)] Przy $\vartheta_{V,des}$ > 55,5°C przekroczona zostaje graniczna gęstość strumienia ciepła i tym samym maksymalna temperatura powierzchni podłogi 29°C lub 33°C (łazienki).

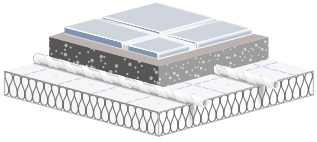
Tabele projektowe Uponor Klett dla warstwy jastrychu cementowego: grubość nominalna 45 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK

Śred. 16



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 54,9°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
29	100	10	9				
28,6	95	10	13				
28,2	90	15	12,5				
27,8	85	15	17,5	10	10		
27,3	80	20	18	10	14		
26,9	75	20	21	15	15,5		
26,5	70	25	27	20	16	10	11
26,1	65	25	35	20	23,5	10	14
25,7	60	30	36	25	27,5	15	19
25,2	55	30	42	25	35	20	22
24,8	50	30	42	30	39,5	20	28
24,4	45	30	42	30	42	25	35
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	42	30	40,5



ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

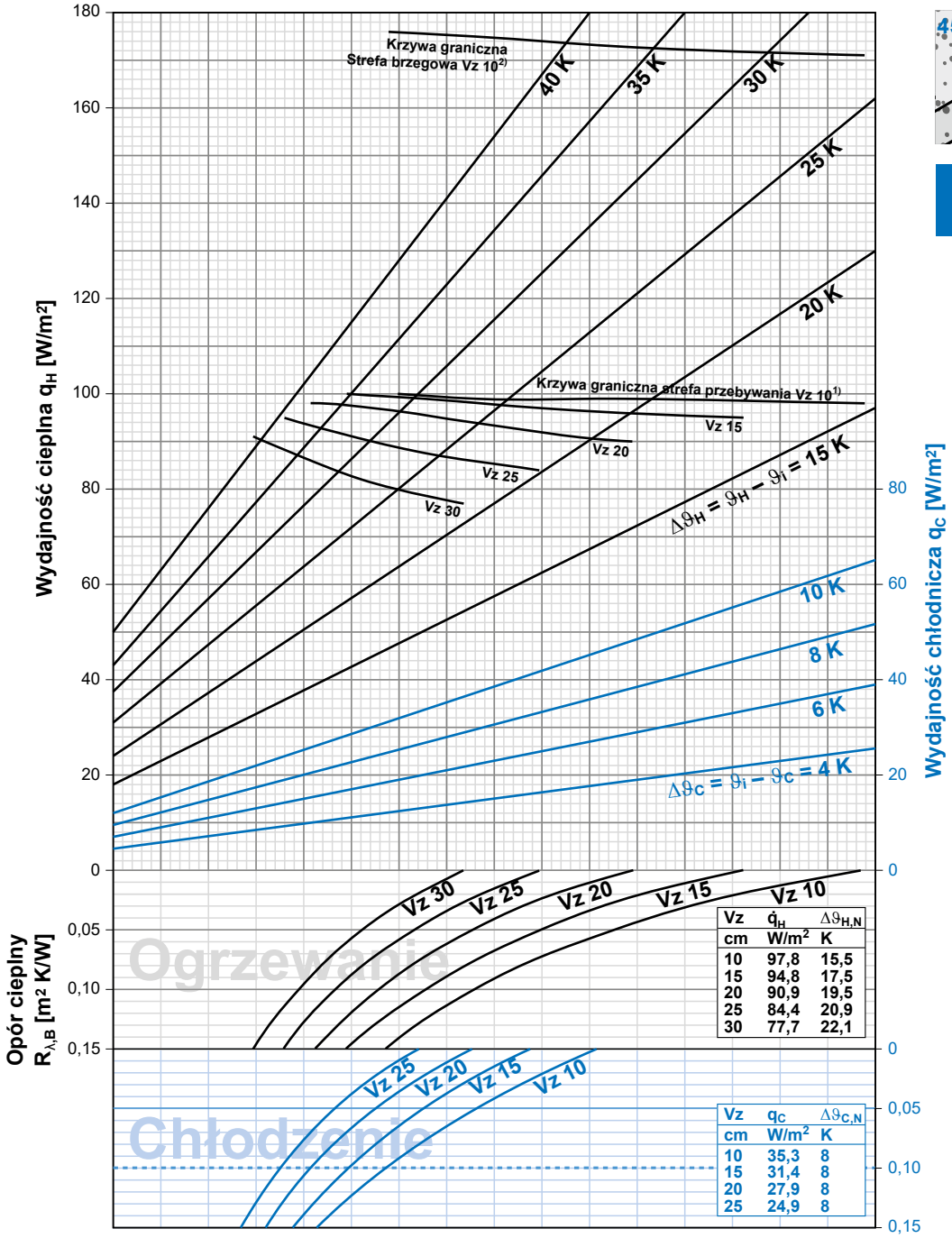
		$\vartheta_{V,des}$ = 54,9°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
33	100	10	14	10	14	10	12
32,6	95	10	14	10	14	10	14
32,2	90	10	14	10	14	10	14
31,8	85	10	14	10	14	10	14
31,3	80	10	14	10	14	10	14
30,9	75	10	14	10	14	10	14
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Informacje zawarte w tabelach projektowych oparte są na następujących kluczowych danych:
$R_{\lambda,ins}$ = 0,75 m²K/W, ϑu = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3 - 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 150 m, maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δp_{max} = 250 mbar.
Dla innych temperatur, przepływu, oporności cieplnych lub kluczowych danych należy skorzystać z wykresów projektowych.

1) Przy $\vartheta_{V,des}$ > 54,9°C przekroczona zostaje graniczna gęstość strumienia ciepła i tym samym maksymalna temperatura powierzchni podłogi 29°C lub 33°C (łazienki).

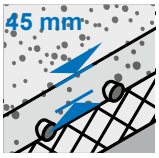
Wykresy projektowe Uponor Klett

Wykres projektowy ogrzewanie/chłodzenie Uponor Klett z rurą Klett MLCP RED 16x2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
($s_ü$ = 45 mm przy $\lambda_ü$ = 1,2 W/mK)



Vz	$\dot{q}_H$	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
10	97,8	15,5
15	94,8	17,5
20	90,9	19,5
25	84,4	20,9
30	77,7	22,1

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
10	35,3	8
15	31,4	8
20	27,9	8
25	24,9	8



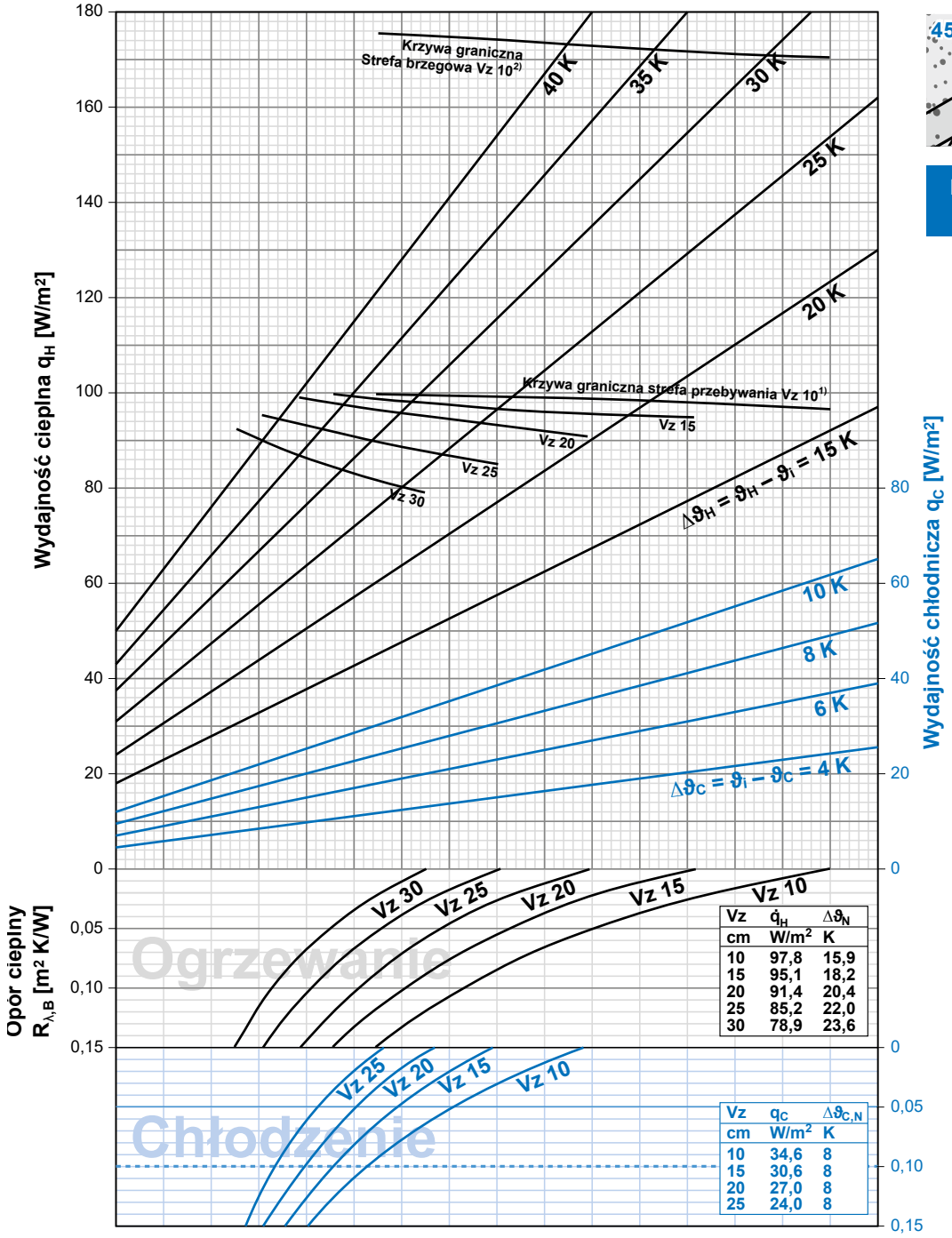
DIN Geprüft
7F 342-F

Klett MLCP RED
16 x 2 mm

[1] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
[2] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

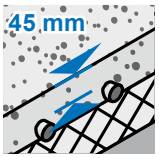
Uwaga: Zgodnie z normą DIN EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i$ + 2,5 K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykres projektowy ogrzewanie/chłodzenie Uponor Klett z rurą Klett Comfort Pipe PLUS 14x2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N.
($s_ü$ = 45 mm przy $\lambda_ü$ = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_N$
cm	W/m²	K
10	97,8	15,9
15	95,1	18,2
20	91,4	20,4
25	85,2	22,0
30	78,9	23,6

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
10	34,6	8
15	30,6	8
20	27,0	8
25	24,0	8



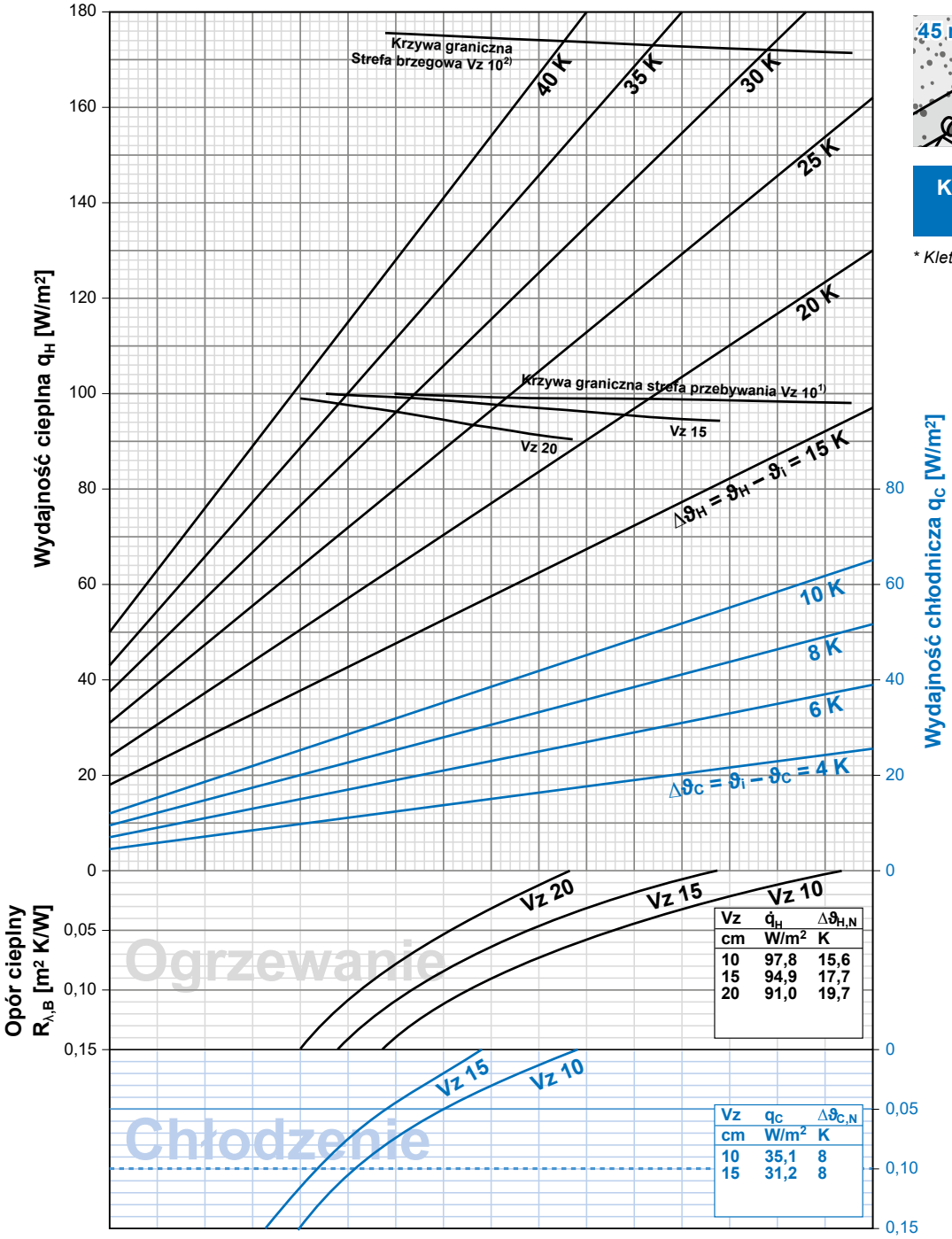
DIN Geprüft
7F 235-F

Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm

¹⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
²⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

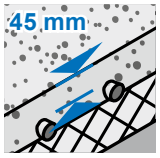
Uwaga: Zgodnie z normą DIN EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta H, g + \vartheta_i$ + 2,5 K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykres projektowy ogrzewanie/chłodzenie Uponor Klett, Klett Silent, Klett Twinboard z rurą Klett Comfort PLUS 16x2 mm. Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
($s_ü$ = 45 mm przy $\lambda_ü$ = 1,2 W/mK)



Vz	$\dot{q}_H$	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
10	97,8	15,6
15	94,9	17,7
20	91,0	19,7

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
10	35,1	8
15	31,2	8



DIN Geprüft
7F 468-F *

Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2 mm

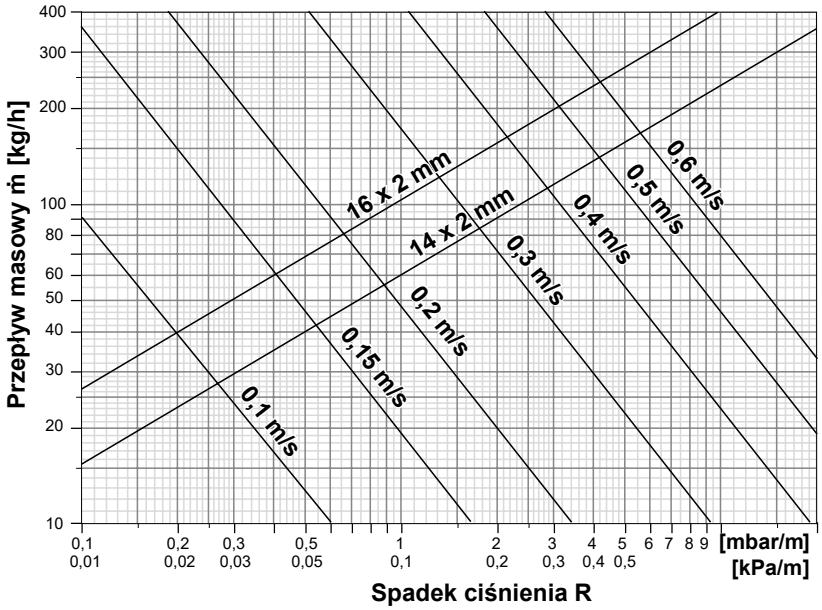
** Klett Silent*

¹) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
²) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

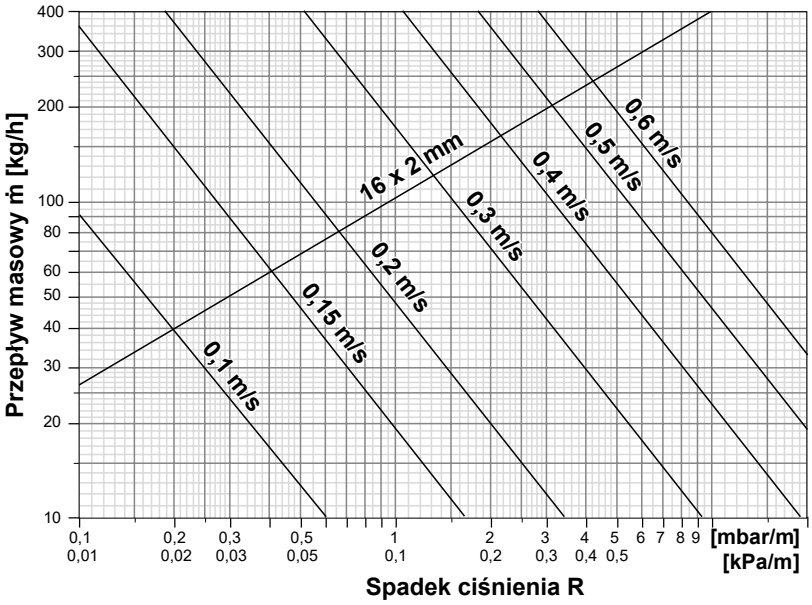
Uwaga: Zgodnie z normą DIN EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne.
Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i$ + 2,5 K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykresy strat ciśnienia

Spadek ciśnienia w przewodach Uponor Klett Comfort Pipe PLUS w funkcji przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w przewodach Uponor Klett MLCP RED w funkcji przepływu masowego.



Montaż

Układanie rur jest bardzo proste

Uponor Klett jest niesamowicie szybki i łatwy w montażu. Rura grzewcza jest rozwijana ręcznie lub z praktycznego przenośnego bębna Uponor i układana na zamontowanych płytach izolacyjnych. Wydrukowana siatka układania (10 x 10 cm) służy jako pomoc orientacyjna dla równomiernego rozłożenia rur. Nie są wymagane specjalne narzędzia montażowe lub mocujące.

Prosimy również o zapoznanie się z naszą szczegółową instrukcją montażu.

Układanie arkusza Velcro i rury

W pierwszej kolejności na wszystkich wznoszonych elementach budynku umieszcza się taśmę brzegową Uponor Multi z paskiem samoprzylepnym na odwrocie. Laminowana samoprzylepna folia PE zapewnia niezbędne uszczelnienie jastrychu.

Uponor Klett dostarczany jest z jednostronnym zwisem z folii samoprzylepnej. Na placu budowy eliminuje to konieczność oklejania taśmą spoin czołowych, a tym samym cały etap pracy.

Rury Uponor Klett mocowane są do folii samoprzylepnej z lekkim naciskiem. Położenie rur można jeszcze skorygować po montażu, nie uszkadzając szczelnej dla jastrychu wykładziny panelu Klett.

Prowadnica do rur drzwi Uponor Klett ułatwia montaż rur. Jest on zaciskany w otworze drzwiowym i blokowany na miejscu. Z urządzenia odwijającego Uponor Multi znajdującego się na zewnątrz pomieszczenia, można teraz podawać rurę Velcro bez dotykania podłogi.

Podłączenie do rozdzielacza

Rura Uponor Klett jest przycinana do odpowiedniej długości za pomocą obcinaka do rur Uponor.

Rozwiń taśmę rzepową w kształcie spirali o szerokości ok. 10 cm i przytnij na długość za pomocą obcinarki.

Następnie należy nasunąć na koniec rury złączkę Uponor Vario, składającą się z nakrętki, trzpienia i pierścienia zaciskowego.

Na koniec dokręcić złączkę zaciskową kluczem płaskim.

Dane techniczne

Uponor Klett	Panel rolowany EXTRA			
	25 – 2	**30 – 2**	**30 – 3**	**35 – 3**
Wymiary	10.000 x 1.000 x 25 mm	10.000 x 1.000 x 30 mm	10.000 x 1.000 x 30 mm	10.000 x 1.000 x 35 mm
Materiał	EPS	EPS	EPS	EPS
Max. obciążenie [G]	4 kN/m²	5 kN/m²	4 kN/m²	4 kN/m²
Sztywność dynamiczna [$R_{\lambda,ins}$]	0,5 m²K/W	0,75 m²K/W	0,65 m²K/W	0,75 m²K/W
Sztywność dynamiczna [s´]	30 MN/m³	20 MN/m³	15 MN/m³	15 MN/m³
Odporność ogniowa zgodnie z DIN EN 13501-1	Klasa E	Klasa E	Klasa E	Klasa E
Raster folii	100 x 100 mm			
Typ systemu	System mokry			
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa			

Uponor Klett	Panel rolowany WLS 032 – 25-2
Wymiary	10.000 x 1.000 x 25 mm
Materiał	EPS z dodatkiem grafitu
Max. obciążenie [G]	5 kN/m²
Sztywność dynamiczna [$R_{\lambda,ins}$]	0,75 m²K/W
Sztywność dynamiczna [s´]	30 MN/m³
Odporność ogniowa zgodnie z DIN EN 13501-1	Klasa E
Raster folii	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

Uponor Klett	Panel rolowany DEO ND 26
Wymiary	10.000 x 1.000 x 26 mm
Materiał	EPS-DEO
Max. obciążenie [G]	30 kN/m²
Opór cieplny [$R_{\lambda,ins}$]	0,70 m²K/W
Druckspannung	≥ 100 kPa
Odporność ogniowa zgodnie z DIN EN 13501-1	Klasa E
Raster folii	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

Uponor Klett	Panel Silent 30-3
Krótkie oznaczenie wg DIN EN 13162	MW EN 13162 T6(T+)-SDi-CP3 (30-3)
Wymiary	1.200 x 1.000 x 30 mm
Materiał, izolacja	Włókna mineralne
Max. obciążenie [G]	5 kN/m^2
Opór cieplny [$R_{\lambda,ins}$]	0,86 m^{2}K/W
Ściśliwość	3 mm
Sztywność dynamiczna [s´]	20 MN/m^3
Obszar zastosowania zgodnie z DIN 4108	DES-sm
Znamionowa redukcja dźwięku uderzeniowego [ΔL_w]	31 dB (45 mm CT Überdeckung)[1)]
Odporność ogniowa zgodnie z DIN EN 13501-1	Klasa E
Temperatura topnienia wełny mineralnej	> 1.000°C
Raster folii	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

1) W celu potwierdzenia przydatności, pomiary i ocena dla Uponor Klett Silent zostały przeprowadzone przez akredytowane instytuty badawcze lub odpowiednie centrum badawcze. Zmierzone wartości umożliwiają zgodną z normą ocenę z uwzględnieniem faktycznie zastosowanych materiałów izolacyjnych i jastrychów.

Uponor Klett	Płyta Twinboard
Wymiary	2.400 x 1.000 x 3 mm
Materiał	PP dwuwarstwowy
Max. obciążenie [G]	5 kN/m²
Odporność ogniowa zgodnie z DIN EN 13501-1	Klasa E
Raster folii	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm
Oznaczenie rury	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS
Wymiar rury	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Długość rury	240 ; 640 m	240 ; 640 m
Materiał	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa
Kolor	Biały z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami	Biały z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe PLUS 14x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Class 5/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Dzień) Made in (kraj)	Uponor Comfort Pipe PLUS 16x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Class 5/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Dzień) Made in (kraj)
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875	zgodnie z EN ISO 15875
DIN CERTCO Nr rejestru.	3V372	3V372
Obszar zastosowania	Klasa 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)	Klasa 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)
Max. Temperatura pracy	90°C (EN ISO 15875)	90°C (EN ISO 15875)
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C (EN ISO 15875)	100°C (EN ISO 15875)
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E Złączki zaprasowywane Uponor Smart	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E Złączki zaprasowywane Uponor Smart
Waga	0,079 kg/m	0,091 kg/m
Zawartość wody	0,079 l/m	0,121 l/m
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726
Gęstość	0,934 g/cm³	0,934 g/cm³
Klasa materiałów budowlanych	Klasa B2 i Klasa E, DIN 4102 / EN 13501	Klasa B2 i Klasa E, DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (70 mm)	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (80 mm)
Chropowatość rur	0,0005 mm	0,0005 mm
Optymalny montaż temperatura	> 0°C	> 0°C
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (Pozostałe odcinki rury przechowuj w kartonie)	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (Pozostałe odcinki rury przechowuj w kartonie)
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 część 4	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 część 4

Rura wielowarstwowa Uponor Klett MLCP RED 16 x 2 mm	
Przeznaczona do zastosowania jako rura do ogrzewania płaszczyznowego, połączenie za pomocą złączki zaciskowej lub złączki zaprasowywanej.	
Materiał	Rura wielowarstwowa (PE-RT - warstwa wiążąca - warstwa aluminium Al - warstwa wiążąca - PE-RT), monitorowana przez SKZ, tlenoszczelna zgodnie z DIN 4726.
Max. Temperatura pracy	60°C
Max. Ciśnienie robocze	4 bar
DIN CERTCO Nr rejestru.	3V286 PE-RT/AL/PE-RT

Uponor Vario Heat Protect

Opis systemu

System układania rur w poziomie izolacji

Uponor Vario Heat Protect to system instalacyjny dla przewodów przyłączeniowych ogrzewania podłogowego zapobiegający niekontrolowanemu przegrzewaniu się korytarzy i ciągów komunikacyjnych. Ponadto zapewniają one przestrzeganie maksymalnych dopuszczalnych temperatur powierzchni w pomieszczeniach, w których zainstalowane są rozdzielacze obiegów grzewczych. Do układania rur przyłączeniowych przed rozdzielaczem oraz w korytarzach i pomieszczeniach magazynowych dostępne są dwie różne płyty izolacyjne ze zintegrowanymi prowadnicami rur. Elementy układane są w poziomie izolacji i przykrywane elementami Uponor Klett Twinboard. Dzięki specjalnej konstrukcji płyty przyłączeniowej Uponor Vario Heat Protect przewody zasilające w strefie przejściowej do poszczególnych obiegów grzewczych w sąsiednich pomieszczeniach są poprowadzone szczelnie w obrębie poziomu izolacji.

Uponor Vario Heat Protect

- Profilowane płyty izolacyjne XPS do szybkiego i czystego montażu przewodów przyłączeniowych obiegów grzewczych w obrębie poziomu izolacji.
- Obniżenie temperatury powierzchni w celu uniknięcia niekontrolowanej emisji ciepła
- Do 80% redukcji emisji ciepła
- Formowane kanały rurowe, dzięki czemu do montażu nie są potrzebne nożyce do cięcia na gorąco
- Dostępny jako panel rozdzielcza dla maks. 12 przewodów zasilających obiegi grzewcze oraz jako panel przyłączeniowy dla przewodów zasilających obiegi grzewcze
- Może być optymalnie stosowany z płytą Uponor Klett Twinboard do mocowania rur oraz jako osłona warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560.

Skuteczne obniżenie temperatury powierzchni z Uponor Vario Heat Protect

Szczególnie w obszarze przyłącza przed rozdzielaczem emisja ciepła z rur przyłączeniowych obiegu grzewczego jest szczególnie wysoka ze względu na wąski rozstaw montażowy. Taka koncentracja w zamkniętej przestrzeni prowadzi nieuchronnie do podwyższenia temperatury powierzchni i ewentualnie do niedopuszczalnego wzrostu temperatury w danym pomieszczeniu. Ale również przewody zasilające, które biegną np. przez korytarz od rozdzielacza obiegu centralnego ogrzewania do podłączonych obiegów grzewczych przyczyniają się do niekontrolowanej, nieregulowanej emisji ciepła do danego pomieszczenia. Może to spowodować następujące problemy:

- Wymagana dla pomieszczeń > 6 m2 indywidualna regulacja pomieszczenia zgodnie z EnEV 2014 § 14, ust. 2 jest utrudniona lub nie może być zrealizowana ze względu na przebiegające przewody zasilające.
- W efekcie temperatura w takim pomieszczeniu jest zbyt wysoka.
- Przekroczenie dopuszczalnej temperatury powierzchni może prowadzić do uszkodzenia wykładziny podłogowej i upośledzenia fizjologicznego użytkownika pomieszczenia.
- Z powodu zbyt wysokiej temperatury pomieszczenie, w którym wystąpił problem, może nie nadawać się do użytku zgodnie z przeznaczeniem (np. magazyn).

Uponor Vario Heat Protect oferuje możliwość przeniesienia przewodów przyłączeniowych obiegu grzewczego w obszarze przyłącza rozdzielacza oraz w pomieszczeniu przechodnim z poziomu ogrzewania na poziom izolacji.Przeniesienie przewodów przyłączeniowych na poziom izolacji skutkuje znacznym obniżeniem temperatury powierzchni nawet o 8 K, dzięki czemu niekontrolowana emisja ciepła do pomieszczenia może zostać zredukowana nawet o 80%. Straty ciepła do pomieszczeń poniżej lub do gruntu w dalszym ciągu są zgodne ze specyfikacją EnEV 2014 lub EN 1264.

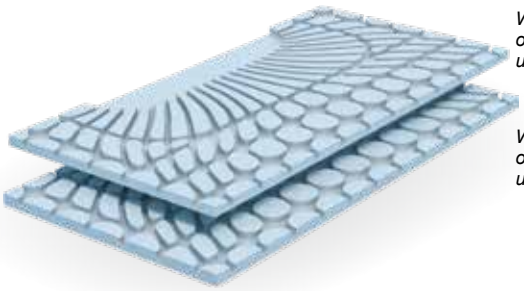
Prosty montaż paneli i przewodów zasilających obiegi grzewcze

Płyty instalacyjne Vario Heat Protect wykonane z pianki ekstrudowanej XPS zgodnie z normą EN 13164 charakteryzują się wysoką wytrzymałością mechaniczną. Praktyczne kanały do prowadzenia rur są już fabrycznie uformowane w płytach, aby pomieścić rury zasilające obieg grzewczy Uponor 14-16 mm. Jest to zdecydowana przewaga nad podobnymi rozwiązaniami, w których kanały rurowe muszą być wycięte w płycie instalacyjnej, np. za pomocą gorącego frezu, co jest czasochłonne na budowie. System montażu warstwy izolacyjnej Uponor Vario Heat Protect może być stosowany dla ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego Uponor Klett (rury 14 i 16 mm PE-Xa lub MLCP) o wysokości płyty systemowej 30 lub 35 mm.

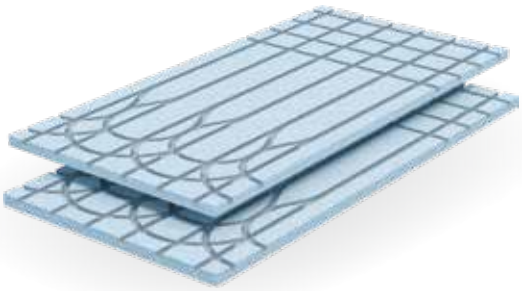
Dwa typy paneli dla obszaru rozdzielacza i przyłączy

Do montażu rur izolowanych dostępne są dwie różne płyty instalacyjne. Panele są dostępne z lub bez zintegrowanej izolacji od dźwięków uderzeniowych.

Płyta rozdzielcza Uponor Vario Heat Protect
Płyta rozdzielacza może być wykorzystana do czystego prowadzenia rur w poziomie izolacji bezpośrednio przed rozdzielaczem, aby pomieścić przewody zasilające maksymalnie 12 obiegów grzewczych.



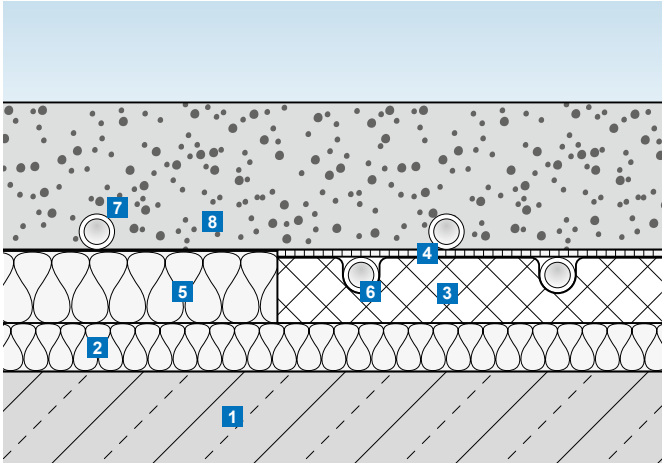
Płyta przyłączeniowa Uponor Vario Heat Protect
Płyta przyłączeniowa umożliwia czyste prowadzenie przewodów przyłączeniowych obiegów grzewczych w poziomie izolacji i służy do regulacji wysokości przewodów grzewczych z poziomu izolacji do poziomu jastrychu obiegu grzewczego. Panel można łatwo podzielić na trzy pasy do prowadzenia zasilania i powrotu. Rozstaw układania rur systemowych wynosi 10 cm.



Izolacja akustyczna

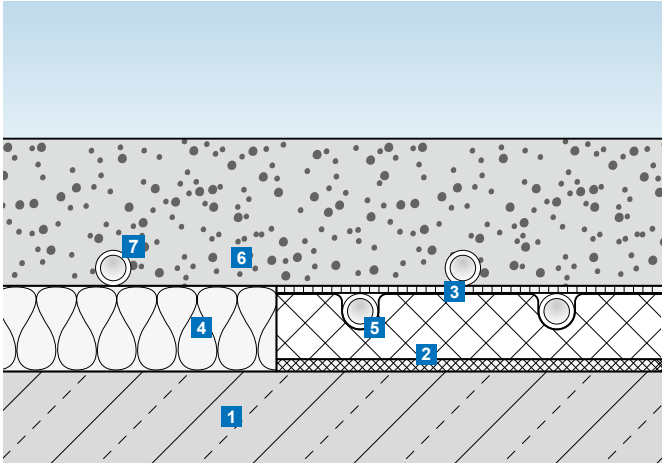
Izolacja akustyczna w budynku może mieć znaczący wpływ na jakość życia. Konieczne jest zatem uwzględnienie odpowiednich środków w planowaniu i wykonywaniu konstrukcji podłogowych. Wymagania dotyczące "izolacji akustycznej w budynkach" określa norma DIN 4109. Norma zawiera wartości izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych w odniesieniu do różnych typów budynków, w celu ochrony zajmowanych pomieszczeń przed przenoszeniem dźwięków z zewnętrznych obszarów roboczych i mieszkalnych. Wartości te muszą być spełnione również w przypadku zainstalowania ogrzewania podłogowego. Jako część konstrukcji stropu, Vario Heat Protect w wersji z izolacją akustyczną spełnia wymagania normy DIN 4109 dla ekskluzywnego budownictwa mieszkaniowego, a nawet przewyższa te wartości izolacji akustycznej o 28 dB (masa na jednostkę powierzchni: podparcie stropu = 160 kg/m² i strop żelbetowy = 400 kg/m²). W przypadku zastosowania płyty Vario Heat Protect bez zintegrowanej izolacji akustycznej, jeśli mają być spełnione wymagania dotyczące izolacji akustycznej, klient musi zapewnić odpowiednią izolację EPS-DES o grubości co najmniej 20 mm.

Konstrukcja podłogi z Uponor Vario Heat Protect i izolacją akustyczną na miejscu.



1. *Sufit z surowego betonu*
2. *Ciągła izolacja od dźwięków uderzeniowych, maks. ściśliwość 2 mm (np. EPS-DES 20-2)*
3. *Uponor Vario Heat Protect (27 mm)*
4. *Uponor Klett Twinboard (3 mm)*
5. *Uponor Klett (30 mm)*
6. *Rura systemowa Uponor*
7. *Opcja: regulowany obieg grzewczy z rurami systemowymi Klett w korytarzach > 6 m², zgodnie z EnEV*
8. *Warstwa jastrychu (60 mm)*

Konstrukcja podłogi z Uponor Vario Heat Protect z wbudowaną izolacją akustyczną.



1. *Sufit z surowego betonu*
2. *Uponor Vario Heat Protect z izolacją akustyczną (32 mm)*
3. *Uponor Klett Twinboard (3 mm)*
4. *Uponor Klett (35 mm)*
5. *Rura systemowa Uponor*
6. *Warstwa jastrychu (60 mm)*
7. *Opcja: regulowany obieg grzewczy z rurami systemowymi Klett w korytarzach > 6 m², zgodnie z EnEV*

Konstrukcje podłogowe

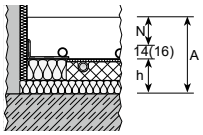
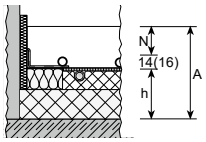
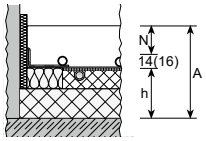
Budowa podłogi Uponor Vario Heat Protect

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych.

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionową poprawę izolacyjności akustycznej podpory stropowej oblicza się zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazuje się ją równoważnym sprawozdaniem z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ [dB]	Wysokość zabudowy A[2] CT+ VD 450/ VD 550N N ≥ 45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[2] CAF[3] N ≥ 35 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym						
DIN EN 1264-4		Klett Twin Board 3 + Vario Heat Protect 27 + EPS DES 20 = 50	1,17	26 dB	≥ 109 (111)	≥ 99 (101)
Płyty stropowe[1], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych						
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		Klett Twin Board 3 + Vario Heat Protect 27 + PUR 50 = 80	2,82	-	≥ 139 (141)	≥ 129 (131)
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)						
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		Klett Twin Board 3 + Vario Heat Protect 27 + PUR 70 = 100	3,53	-	≥ 159 (161)	≥ 149 (151)

CT = Jastrych cementowy
CAF = AJastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu

[1] Należy przestrzegać dodatkowej wysokości budowlanej dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[2] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[3] Grubość jastrychu w zależności od producenta.

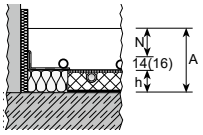
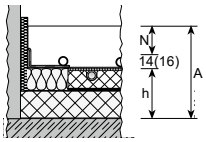
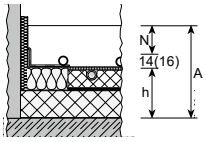
Konstrukcja podłogi Uponor Vario Heat Protect z izolacją akustyczną

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych....

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionową poprawę izolacyjności akustycznej podpory stropowej oblicza się zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazuje się ją równoważnym sprawozdaniem z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]		Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu ΔLw [dB]	Wysokość zabudowy A[2] 2,0 kN/m² CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	CAF[3] N≥35 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym							
DIN EN 1264-4		Klett Twin Board	3	0,86	28 dB [4]	≥ 94 (96)	≥ 84 (86)
		+ Vario Heat Protect z izolacją akustyczną	32				
		=	35				
Płyty stropowe[1], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych							
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		Klett Twin Board	3	2,94	28 dB [4]	≥ 144 (146)	≥ 134 (136)
		+ Vario Heat Protect z izolacją akustyczną	32				
		+ PUR	50				
		=	85				
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)							
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		Klett Twin Board	3	3,66	28 dB [4]	≥ 164 (166)	≥ 154 (156)
		+ Vario Heat Protect z izolacją akustyczną	32				
		+ PUR	70				
		=	105				

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu

[1] Należy przestrzegać dodatkowej wysokości budowlanej dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[2] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[3] Grubość jastrychu w zależności od producenta.
[4] W celu potwierdzenia przydatności akustycznej, pomiary i ocena dla Uponor Vario Heat Protect Sound zostały przeprowadzone w akredytowanych instytutach badawczych lub w odpowiednim centrum badawczym. Zmierzone wartości oparte są na stropie o następujących masach powierzchniowych:
- Podpora stropu (Jastrych cementowy) = 160 kg/m²
- Strop żelbetowy = 400 kg/m²

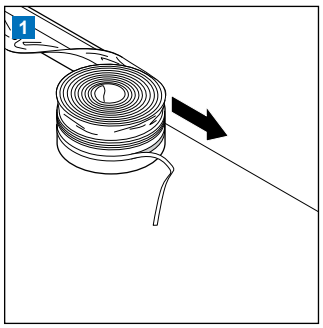
Montaż

System Uponor Vario Heat Protect jest szybki i łatwy w montażu. W zależności od wymagań dotyczących dźwięku uderzeniowego stosuje się płyty Vario Heat Protect z izolacją od dźwięków uderzeniowych lub bez ochrony przed dźwiękiem uderzeniowym. Liczba wymaganych rozdzielaczy i płytek przyłączeniowych zależy od liczby obiegów grzewczych, które mają być podłączone do rozdzielacza oraz od odległości od sąsiednich pomieszczeń. W razie potrzeby panele Vario Heat Protect można łatwo przyciąć na wymiar za pomocą standardowego noża do cięcia. Płyty Uponor Klett Twinboard o grubości 3 mm ułożone nad płytami Vario Heat Protect, w połączeniu z płytami Klett ułożonymi w przestrzeniach pośrednich, zapewniają równą powierzchnię Klett bez przesunięcia wysokości, na której w razie potrzeby można ułożyć oddzielny obwód grzewczy Klett. Prosimy również zwrócić uwagę na naszą szczegółową instrukcję montażu.

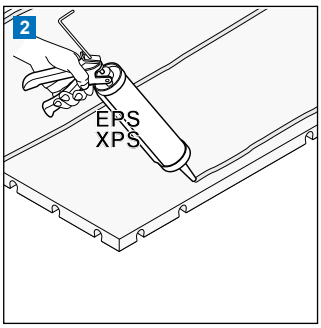
Zatwierdzone kleje dla paneli Uponor Vario Heat Protect

Klej w kartonie*		**Odpowiednie podłoża**			
Oznaczenie	Odpowiednie dla	Beton	Drewno	EPS	Aluminium
BEKO Allcon 10	EPS, XPS	✓	✓	✓	✓
Klej budowlany Conel	EPS, XPS	✓	✓	✓	✓
Klej mocny Butler Construction	EPS, XPS			✓	✓
Klej montażowy Pattex	EPS, XPS	✓	✓	✓	✓

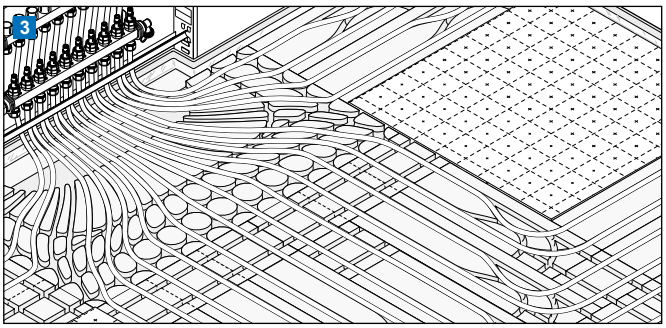
** Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących stosowania i obróbki.*



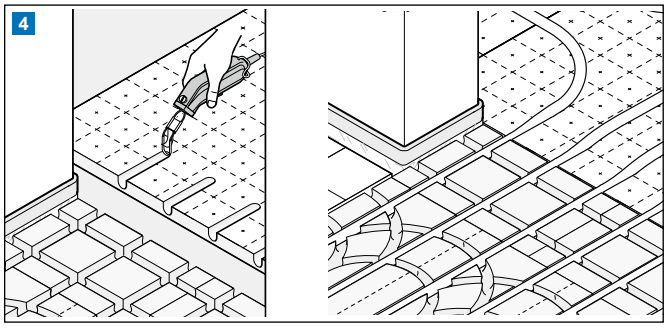
Po pierwsze, taśma brzegowa Uponor Multi jest umieszczana bez szczelin na wszystkich wznoszących się elementach konstrukcyjnych.



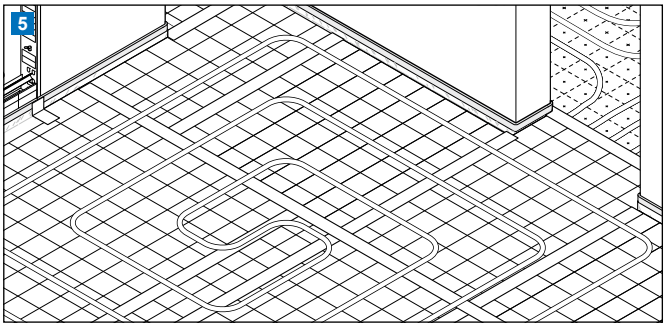
W celu zamocowania na podłożu czyszczonym miotełką, na tylną stronę płyt Uponor Vario Heat Protect nakłada się klej w tubie odpowiedni dla EPS/EPX.



Następnie płyty Uponor Vario Heat Protect przykleja się do podłoża i układa przewody zasilające obieg grzewczy. Szczeliny wypełnia się panelami Uponor Klett o odpowiedniej grubości (3mm grubsze niż wybrane płyty Vario Heat Protect).



Aby poprowadzić przewody zasilające z płyt przyłączeniowych Uponor Heat Protect do poziomów grzewczych sąsiednich pomieszczeń, płyty Uponor Klett są nacinane za pomocą gorącego frezu.

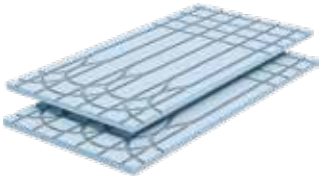


Po ułożeniu płyt Uponor Klett Twinboard na na panelach rozdzielaczowych i przyłączeniowych Uponor Vario Heat Protect wszystkie połączenia należy uszczelnić taśmą samoprzylepną Uponor. Jeżeli dla korytarza lub pomieszczenia rozdzielczego wymagany jest oddzielny, regulowany obieg grzewczy, rury Uponor Klett mogą być układane bezpośrednio na tak przygotowanej powierzchni.

Dane techniczne

Uponor Vario Heat Protect panel rozdzielaczowy	Bez izolacji akustycznej	Z izolacją akustyczną
Materiał	Pianka ekstrudowana XPS	Pianka ekstrudowana XPS, z podkładem akustycznym EPS
Wymiary	1.200 x 600 x 27 mm (0,72m²)	1.200 x 600 x 32 mm (0,72m²)
Wytrzymałość na ściskanie (z płytą Twinboard)	200 kPa	120 kPa
Opór cieplny	0,47 m²K/W	0,61 m²K/W
Sztywność dynamiczna	–	36 MN/m³
Redukcja dźwięku ΔL_w	–	28 dB* (Wartość obliczona ΔL_{wR} 26dB)
Odporność ogniowa wg EN 13501-1	Klasa E	Klasa E

** Masa na jednostkę powierzchni:*
Wspornik sufitowy = 160 kg/m²
Strop żelbetowy = 400 kg/m²

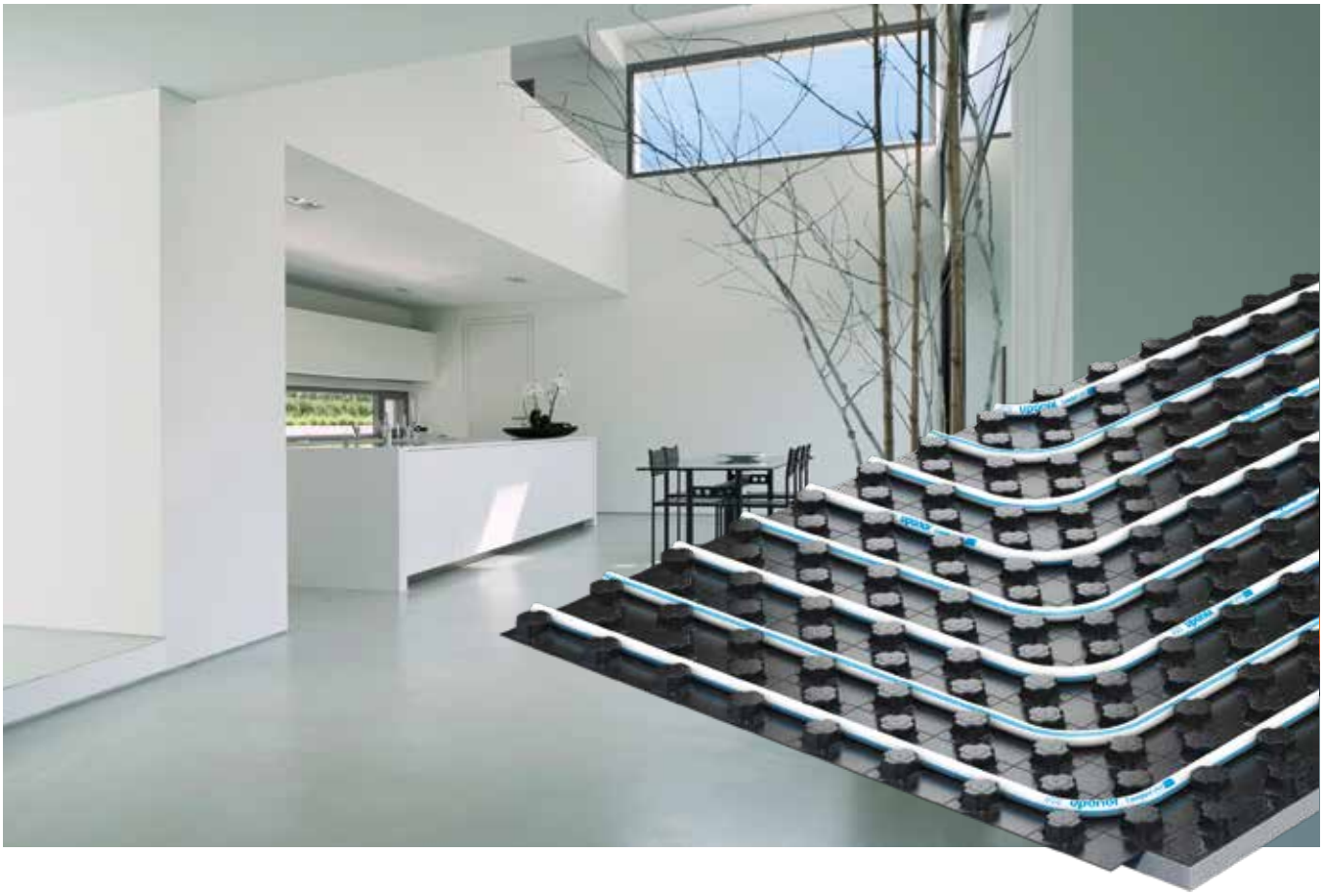


Uponor Vario Heat Protect panel przyłączeniowy	Bez izolacji akustycznej	Z izolacją akustyczną
Wersja	3-krotnie podzielny	3-krotnie podzielny
Materiał	Pianka ekstrudowana XPS	Pianka ekstrudowana XPS, z podkładem akustycznym EPS
Wymiary	1.200 x 600 x 27 mm (0,72m²)	1.200 x 600 x 32 mm (0,72m²)
Wytrzymałość na ściskanie (z płytą Twinboard)	200 kPa	120 kPa
Opór cieplny	0,61 m²K/W	0,74 m²K/W
Sztywność dynamiczna	–	36 MN/m³
Redukcja dźwięku ΔL_w	–	28 dB* (Wartość obliczona ΔL_{wR} 26dB)
Odporność ogniowa wg EN 13501-1	Klasa E	Klasa E

** Masa na jednostkę powierzchni:*
Wspornik sufitowy = 160 kg/m²
Strop żelbetowy = 400 kg/m²

Uponor Tecto system mokrej zabudowy

Opis systemu



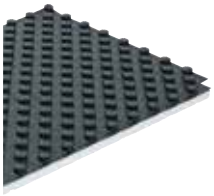
System Uponor Tecto to system ogrzewania i chłodzenia podłogowego, który może być stosowany zarówno w domach jednorodzinnych, jak i dużych obiektach komercyjnych. System ten łączy w sobie komfort, energooszczędność i ekonomię. System zabudowy mokrej Uponor Tecto może być stosowany z różnymi typami rur o wymiarach 14 - 17 mm.

System może być wykorzystywany zarówno do ogrzewania w zimie, jak i chłodzenia w lecie. Wielkopowierzchniowy, równomierny rozkład ciepła zapewnia przyjemną regulację temperatury w pomieszczeniu dzięki łagodnemu promieniowaniu. Ważnym warunkiem komfortowego i energooszczędnego ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego jest dokładne poziome i pionowe ułożenie rur przy równomiernym pokryciu jastrychu.

Uponor Tecto

- Sprawdzona przez lata technologia ogrzewania podłogowego z wysokiej jakości komponentami
- Może być stosowany zarówno jako system ogrzewania jak i chłodzenia
- Zgodne z normą pionowe i poziome położenie rur umożliwia równomierne pokrycie jastrychu
- Rozmieszczenie rur w odstępach co 5 cm zapewnia równomierny przepływ ciepła lub chłodu
- Pokrycie warstwy izolacyjnej nie ulega przebiciu podczas układania rur. Dlatego nadaje się również do jastrychu pływającego
- Wysoka wytrzymałość na obciążenia (ND 30-2: do 5 kN/m²; ND 11 do 30 kN/m²) i dlatego może być stosowany w wielu miejscach

Główne komponenty



Uponor Tecto panel montażowy ND 30-2

- Płyta nośna z EPS i folia osłonowa
- Odpowiednie dla rur Uponor 14-17 mm
- Rozstaw układania 10/15/20/25/30 cm
- Obustronna zakładka dla szczelnego połączenia pod jastrychem
- Zintegrowana izolacja cieplna RI, ins = 0,75 m2K/W
- Zintegrowana izolacja od dźwięków uderzeniowych VM = 28 dB
- Max. obciążenie 5 kN/m^2

Uponor Tecto panel montażowy ND 11

- Płyta nośna z EPS i folia osłonowa
- Odpowiednie dla rur Uponor 14-17 mm
- Rozstaw układania 10/15/20/25/30 cm
- Obustronna zakładka dla szczelnego połączenia pod jastrychem
- Zintegrowana izolacja cieplna RI, ins = 0,275 m2K/W
- Max. obciążenie 30 kN/m^2

Uponor Tecto Mocowanie rur

- 3-częściowa listwa z folii do mocowania rur systemowych przy układaniu ukośnym

Uponor Tecto listwa podwójna

- Element z folii do szczelnego połączenia "doczołowo" łączonych paneli

Folia osłonowa Uponor Tecto

- Element z folii z jednorzędową zakładką, np. do drzwi i szczelnych wykończeń ścian z jastrychem

Uponor Comfort Pipe PLUS

- Szczególnie elastyczna i bardzo odporna rura PE-Xa
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm i 17 x 2 mm

Uponor MLC/Uni Pipe PLUS

- Stabilna wymiarowo i łatwa do układania rura wielowarstwowa
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm i 16 x 2 mm

Uponor technologia połączeń

- W zależności od rodzaju rury można zastosować złączki zaciskowe eurokonus, zaprasowywane lub Q&E.

Konstrukcje podłogowe

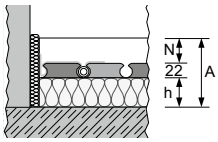
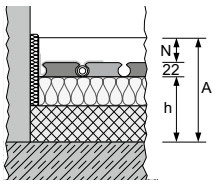
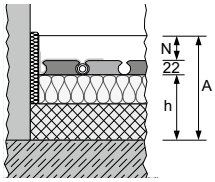
Konstrukcja podłogi Uponor Tecto ND 30-2

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor.

Ważona poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, szczególnie w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) [dB]	Wysokość zabudowy A[3] (2,0 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (2,0 kN/m²) CAF[4] N≥35 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (5 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (5 kN/m²) CAF[4] N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
EN 1264-4		ND 30-2 = 30 = 30	0,75	28	≥ 82	≥ 87	≥ 97	≥ 117
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		ND 30-2 = 30 + PUR 52 = 52 = 82	2,83	28	≥ 134	≥ 139	≥ 149	≥ 169
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		ND 30-2 = 30 + PUR 70 = 70 =100	3,55	28	≥ 152	≥ 157	≥ 167	≥ 197

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

[1] Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
[2] Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[3] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[4] Grubość jastrychu w zależności od producenta.

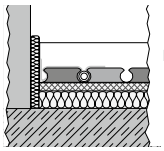
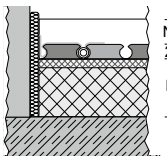
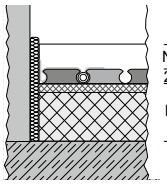
Konstrukcja podłogi Uponor Tecto ND 11

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Ważona poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, szczególnie w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji R_{λ}, ins [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM$_R$) [dB]	Wysokość zabudowy A[3] (2,0 kN/m²)		Wysokość zabudowy A[3] (5 kN/m²)	
					CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	CAF[4] N≥35 mm [mm]	CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	CAF[4] N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
EN 1264-4		ND 11 = 11 + PRO 20 = 20 31	0,775	26	≥ 83	≥ 88	≥ 98	≥ 118
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		ND 11 = 11 + PUR 70 = 70 81	3,075	0	≥ 133	≥ 138	≥ 148	≥ 168
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		ND 11 = 11 + PUR 80 = 80 91	3,457	0	≥ 143	≥ 148	≥ 158	≥ 178

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

[1] Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
[2] Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normy DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[3] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[4] Grubość jastrychu w zależności od producenta.

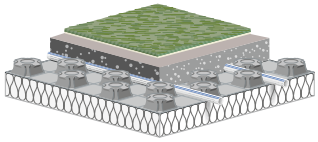
Dane projektowe

Tabela projektowa Uponor Tecto

Poniższe tabele projektowe umożliwiają szybkie, ogólne określenie rozstawu rur i maksymalnej wielkości obiegu grzewczego, ale nie zastępują szczegółowego projektowania i obliczeń.

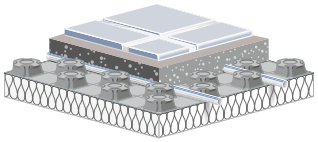
Tabele projektowe Uponor Tecto dla warstwy jastrychu cementowego: grubość nominalna 45 mm, Przewodność cieplna 1,2 W/mK

Śred. 14



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 55,5°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
29	100	10	5				
28,6	95	10	7,5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13,5	10	10,5		
26,5	70	25	14	15	11,5	10	5,5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20,5	25	13	15	10
25,2	55	30	26,5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19,5
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	35	30	24,5



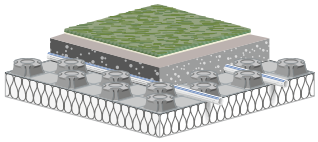
ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

		$\vartheta_{V,des}$ = 55,5°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7,5
32,2	90	10	14	10	14	10	8,5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11,5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Informacje zawarte w tych tabelach projektowych oparte są na następujących kluczowych danych:
$R_{\lambda,ins}$ = 0,75 m²K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3 - 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 150 m, maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δ_{pmax} = 250 mbar.
Dla innych temperatur, przepływu, oporu cieplnego lub kluczowych danych należy skorzystać z wykresów projektowych.
[1] Przy $\vartheta_{V,des}$ > 55,5°C przekroczona zostaje graniczna gęstość strumienia ciepła, a tym samym maksymalna temperatura powierzchni podłogi 29°C lub dla łazienek z tabeli projektowej 33°C.

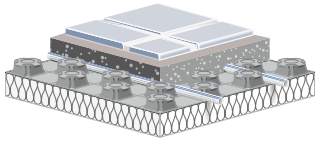
Tabele projektowe Uponor Tecto dla warstwy jastrychu cementowego: grubość nominalna 45 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK

Śred. 16/17



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 55,5°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
29	100	10	5				
28,6	95	10	7,5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13,5	10	10,5		
26,5	70	25	14	15	11,5	10	5,5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20,5	25	13	15	10
25,2	55	30	26,5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19,5
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	35	30	24,5



ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

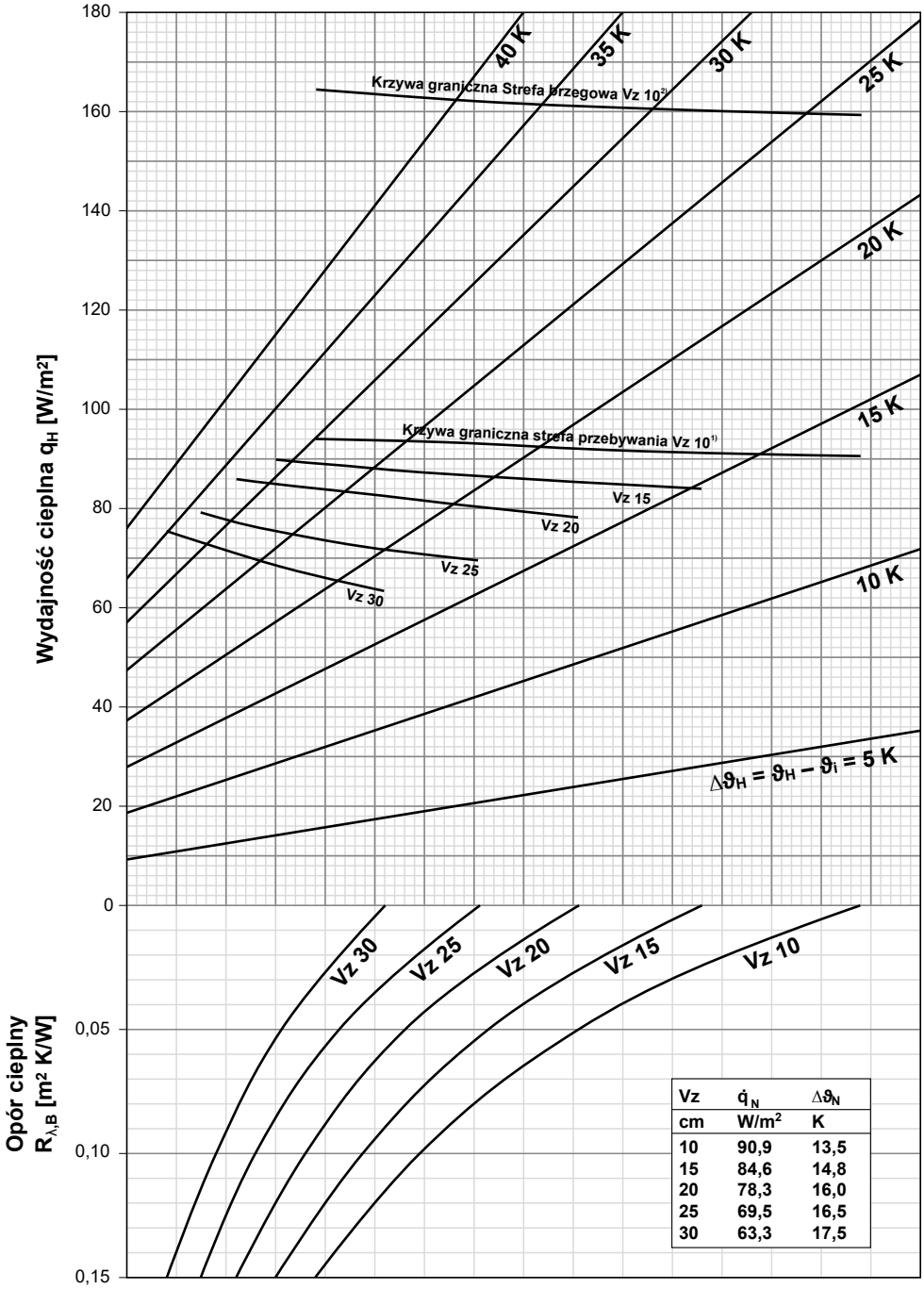
		$\vartheta_{V,des}$ = 55,5°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7,5
32,2	90	10	14	10	14	10	8,5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11,5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Informacje zawarte w tych tabelach projektowych oparte są na następujących kluczowych danych:
$R_{\lambda,ins}$ = 0,75 m²K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3 - 30 K, maksymalna długość obwodu grzewczego = 150 m, maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δp_{max} = 250 mbar.
Dla innych temperatur, przepływu, oporu cieplnego lub kluczowych danych należy skorzystać z wykresów projektowych.

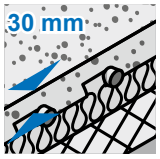
[1] Przy $\vartheta_{V,des}$ > 55,5°C przekroczona zostaje graniczna gęstość strumienia ciepła, a tym samym maksymalna temperatura powierzchni podłogi 29°C lub 33°C (łazienki).

Wykresy projektowe Uponor Tecto

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Tecto z Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 30 mm z λü = 1,2 W/mK)



Vz	$\dot{q}_N$	$\Delta\vartheta_N$
cm	W/m²	K
10	90,9	13,5
15	84,6	14,8
20	78,3	16,0
25	69,5	16,5
30	63,3	17,5



DIN Geprüft
7F 010-F

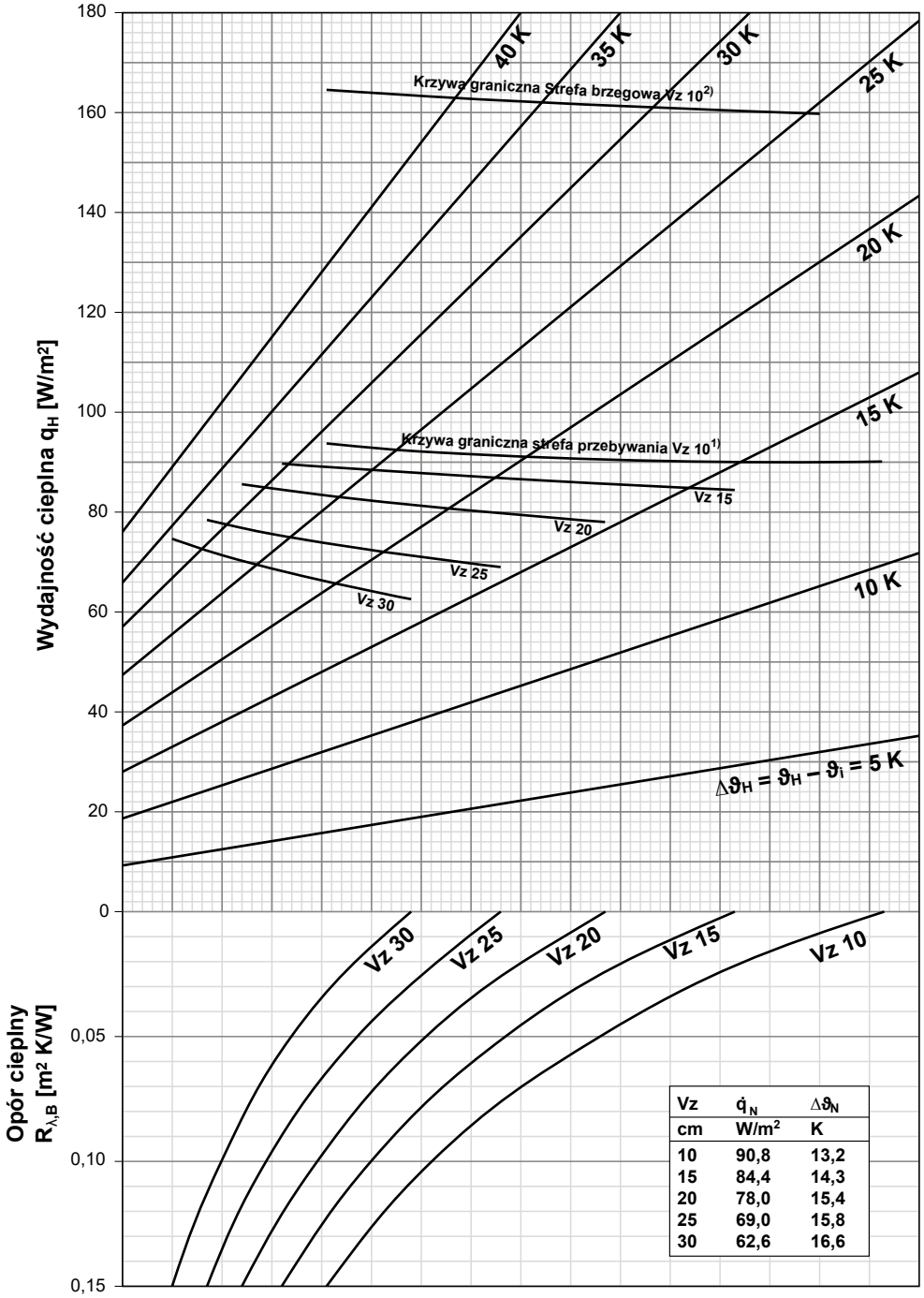
Comfort Pipe PLUS
14 x 2 mm

¹⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i ϑ_F, max 33°C.
²⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

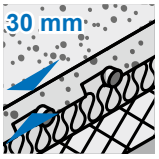
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

Wykresy projektowe Uponor Tecto

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Tecto z Comfort Pipe PLUS 17 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 30 mm z λü = 1,2 W/mK)



Vz	$\dot{q}_N$	$\Delta\vartheta_N$
cm	W/m²	K
10	90,8	13,2
15	84,4	14,3
20	78,0	15,4
25	69,0	15,8
30	62,6	16,6



DIN Geprüft
7F 037-F

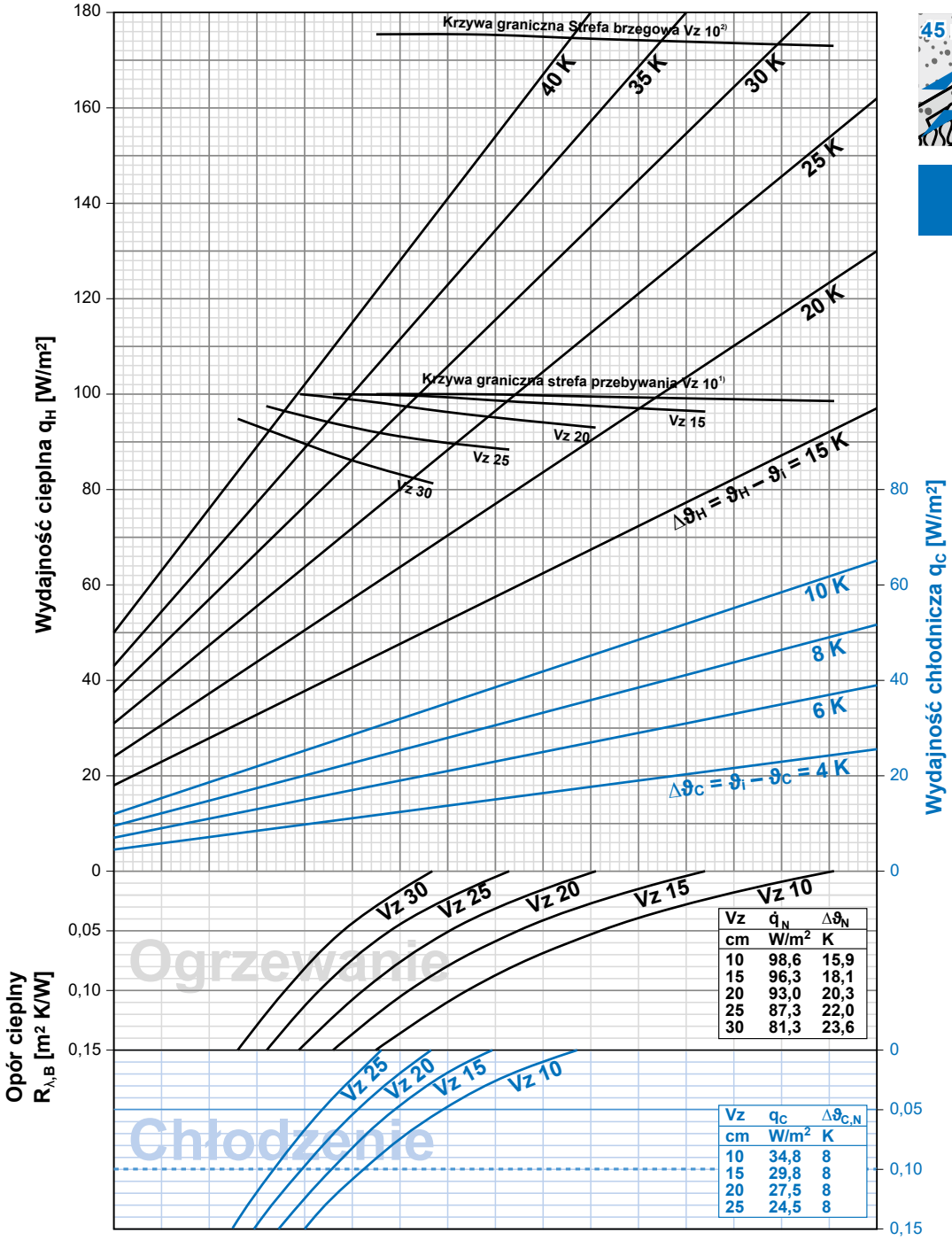
Comfort Pipe PLUS 17 x 2 mm

¹) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i ϑ_F, max 33°C.
²) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne.
Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

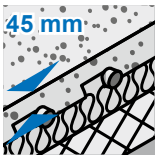
Wykresy projektowe Uponor Tecto

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Tecto z Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz cm	$\dot{q}_N$ W/m²	$\Delta\vartheta_N$ K
10	98,6	15,9
15	96,3	18,1
20	93,0	20,3
25	87,3	22,0
30	81,3	23,6

Vz cm	q_C W/m²	$\Delta\vartheta_{C,N}$ K
10	34,8	8
15	29,8	8
20	27,5	8
25	24,5	8



DIN Geprüft
7F 010-F

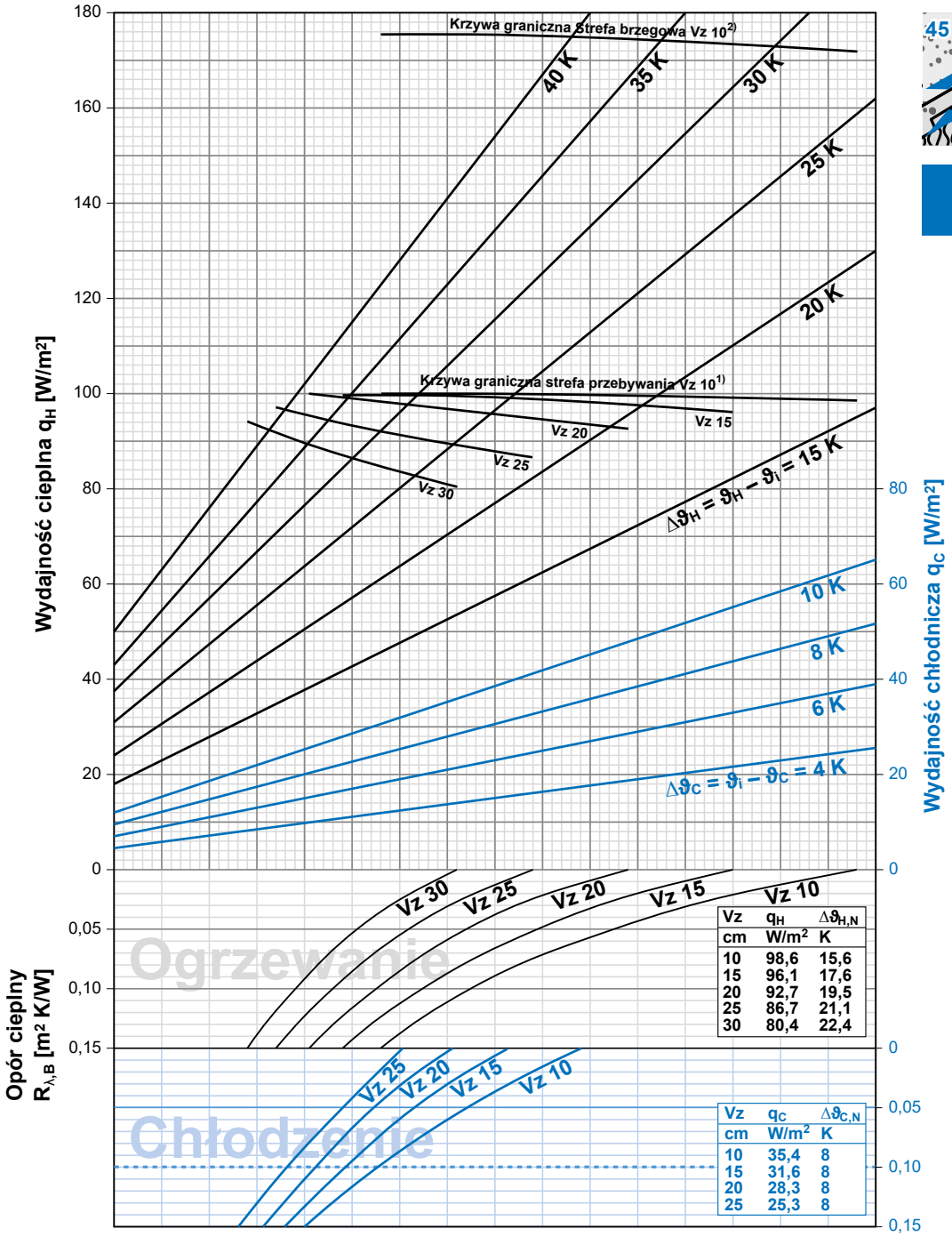
Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm

¹⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i ϑ_F, max 29°C oraz ϑ_i 24°C i ϑ_F, max 33°C.
²⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz ϑ_F, max 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

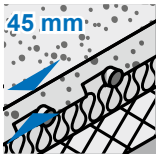
Wykresy projektowe Uponor Tecto

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Tecto z Comfort Pipe PLUS 17 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego i VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
10	98,6	15,6
15	96,1	17,6
20	92,7	19,5
25	86,7	21,1
30	80,4	22,4

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
10	35,4	8
15	31,6	8
20	28,3	8
25	25,3	8



DIN Geprüft
7F 037-F

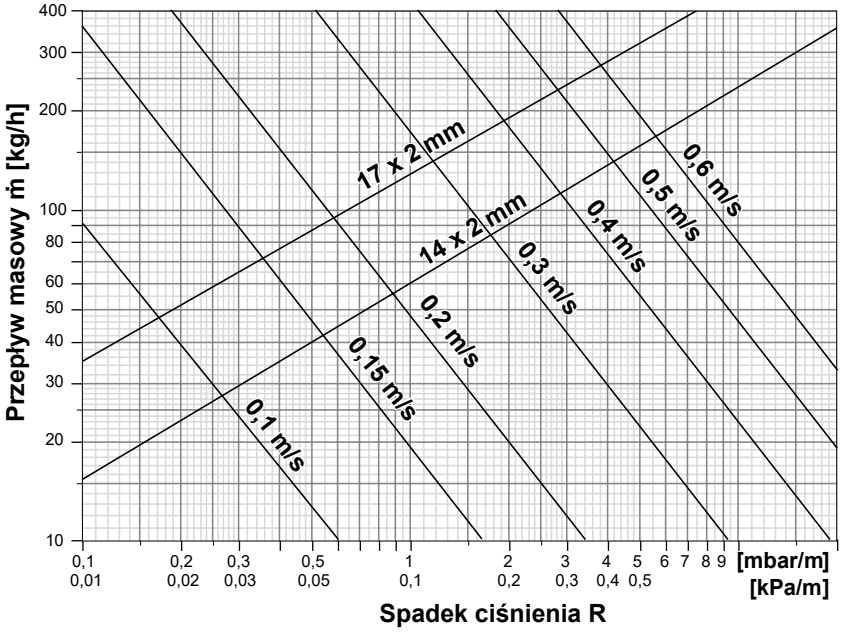
Comfort Pipe PLUS 17 x 2 mm

¹) *Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i ϑ_F, max 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.*
²) *Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz ϑ_F, max 35°C.*

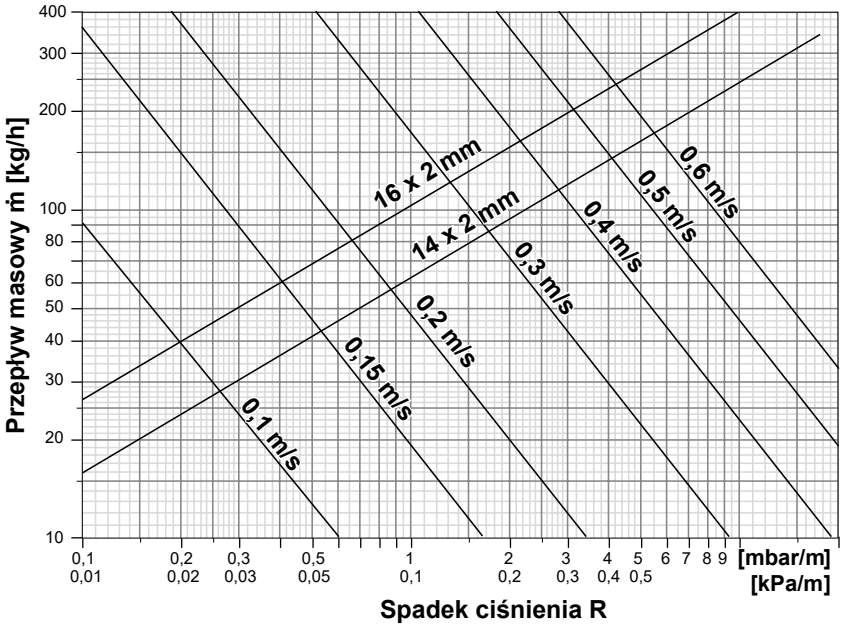
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykresy strat ciśnienia

Spadek ciśnienia w rurach Uponor Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm i 17 x 2 mm w funkcji przepływu masowego.
.



Spadek ciśnienia w rurach Uponor MLC 14 x 2 i Uponor Uni Pipe PLUS 16 x 2 w funkcji przepływu masowego.



Montaż

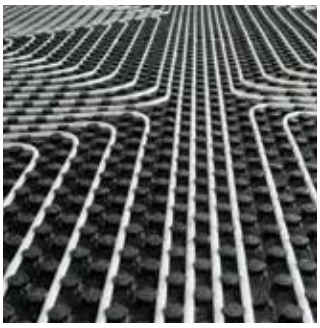
Solidna technika instalacyjna - sprawdzona w praktyce od dziesięcioleci

System zabudowy mokrej Uponor Tecto może być zainstalowany przez jedną osobę. Praktyczny wymiar panelu Tecto 1.450 x 850 mm zapewnia wysoką wydajność instalacji. Po zamontowaniu taśmy brzegowej, na równym i nośnym podłożu układa się płyty Uponor Tecto. W zależności od wymagań termicznych i akustycznych oraz wymaganej nośności można zastosować panel Uponor Tecto ND 30-2 lub ND 11. Ewentualne dodatkowe warstwy izolacji termicznej lub izolacji od dźwięków uderzeniowych muszą być wcześniej ułożone bez przerw. Obustronna zakładka paneli jest po prostu dociskana do wypustek sąsiednich elementów - zapewnia to pewne i szczelne połączenie z jastrychem. Dzięki podwójnym listwom Uponor Tecto, pozostałe kawałki paneli można łatwo połączyć ze sobą, bez nakładania się na siebie, co sprawia, że podczas montażu nie ma prawie żadnych odpadów. W miejscach, w których nie ma wypustek, np. w otworach drzwiowych, stosuje się folie maskujące Uponor Tecto z paskami izolacyjnymi pod spodem. Umożliwiają one profesjonalny montaż profilu dylatacyjnego. Po ułożeniu paneli Uponor Tecto, rury systemowe PE-Xa lub MLCP RED są wciskane pomiędzy wypustki w obliczonym rozstawie i podłączane do rozdzielacza Uponor. Dzięki ukośnemu mocowaniu rur Uponor Tecto, rury systemowe można również łatwo zamocować pod kątem 45° w panelach. Po przeprowadzeniu próby szczelności, jest nakładana warstwa jastrychu cementowego lub anhydrytowego o wymaganej grubości. Następnie po odpowiednim czasie wiązania można ją pokryć odpowiednią okładziną podłogową.

Prosimy również zwrócić uwagę na naszą szczegółową instrukcję montażu.

Wzmocnione folią panele Tecto z wypustkami doskonale nadają się do chodzenia i są ściśle ze sobą połączone.

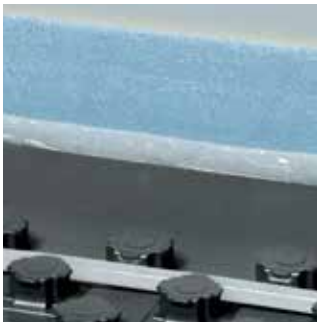
Paski podwójne Uponor Tecto mogą być również stosowane do łączenia paneli Tecto, które zostały ułożone "tyłem do siebie" w sposób szczelny na jastrychu.



Rury systemowe Uponor są wciskane w panele Tecto i w ten sposób mocowane w pozycji pionowej i bocznej zgodnie z normami.

45° układania? Nie ma problemu. Dzięki mocowaniu ukośnemu rur Tecto, rury systemowe Uponor można układać również po przekątnej.

Folia maskująca Uponor Tecto ułatwia etapowy montaż przewodów zasilających w otworach drzwiowych, jak również montaż samoprzylepnego profilu dylatacyjnego.



Przy połączeniu ze ścianą, folia maskująca Tecto w połączeniu z taśmą brzegową Uponor zapewnia niezbędne uszczelnienie przed spływającym jastrychem.

Dane techniczne

Panel montażowy Uponor Tecto	ND 11	ND 30-2
Materiał (izolacja, folia osłonowa)	EPS, PS	EPS, PS
Max. obciążenie	30 kN/m^2	5,0 kN/m^2
Opór cieplny	0,275 m^{2}K/W	0,75 m^{2}K/W
Sztywność dynamiczna	–	20 MN/m^3
Naprężenie ściskające	≥ 100 kPa	–
Odległości montażowe	Vz 10, 15, 20, 25, 30	Vz 10, 15, 20, 25, 30
Całkowita wysokość elementu	33 mm	52 mm
Typ systemu	System mokry	System mokry
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa	Wylewka cementowa lub anhydrytowa
Udział objętościowy jastrychu między słupkami	ok. 18,5 l/m^2	ok. 18,5 l/m^2

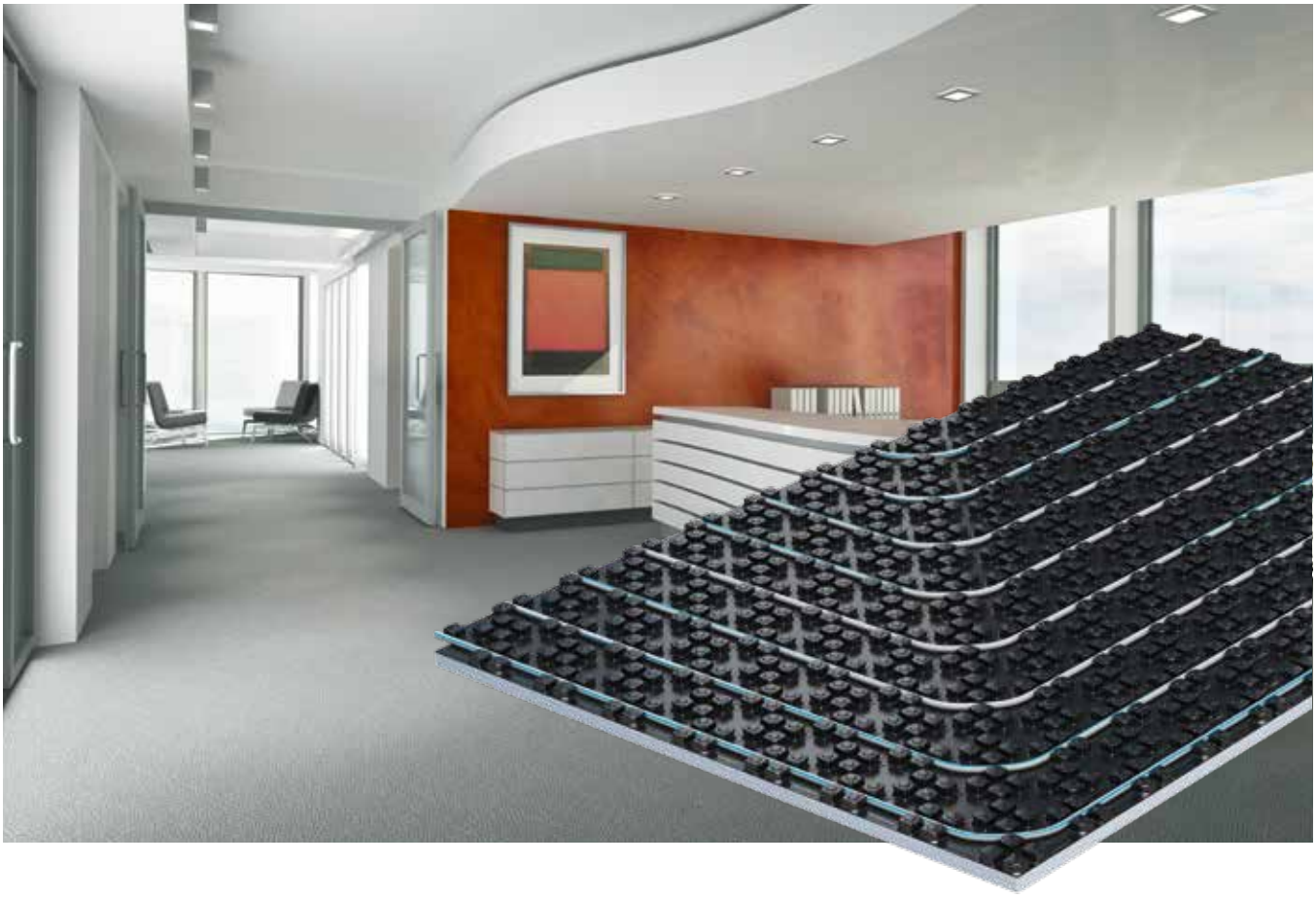
Uponor Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm	
Oznaczenie rury	Uponor Comfort Pipe PLUS
Wymiar rury	14 x 2,0 mm
Długość rury	240 ; 640 m
Materiał	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa
Kolor	Biały z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe PLUS 14x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Klasa 5/6 bar, szczelna na dyfuzję tlenu/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju, Kod materiału rura, Kod materiału evoh,- Maszyna, Rok, Miesiąc, Data) Made in (kraj)
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875
Certyfikat	3V372
Obszar zastosowania	Klasa 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)
Max. Temperatura pracy	90°C (EN ISO 15875)
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C (EN ISO 15875)
Max. Ciśnienie robocze	10,2 bar przy 70°C (współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E Złączki zaprasowywane Uponor Smart
Waga	0,079 kg/m
Zawartość wody	0,079 l/m
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726
Gęstość	0,934 g/cm³
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 i Klasa E, DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty, 5 x D ; w łuku prowadzącym (70 mm)
Chropowatość rur	0,0005 mm
Optymalna temperatura montażu	> 0°C
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 część 4

Uponor Comfort Pipe PLUS 17 x 2 mm		
Oznaczenie rury	Uponor Comfort Pipe PLUS	
Wymiar rury	17 x 2,0 mm	
Długość rury	120 ; 240 ; 640 m	
Materiał	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa	
Kolor	Biała warstwa zewnętrzna z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami	
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe PLUS 17x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Klasa 5/6 bar, szczelność na dyfuzję tlenu/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Data) Made in (kraj)	
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875; technologia UAX™	
Certyfikat	DIN Certco 3V372	
Obszar zastosowania	Klasa 4 i 5 / 6 bar	EN ISO 15875
Max. Temperatura pracy	90°C	EN ISO 15875
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C	EN ISO 15875
Max. Ciśnienie robocze	8,9 bar przy 70°C (współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E	
Waga	0,098 kg/m	
Zawartość wody	0,126 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,934 g/cm³; bardziej elastyczny	
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 bzw. E	DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty, 5 x D ; w łuku prowadzącym (85 mm)	
Chropowatość rur	0,0005 mm	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 część 4	

Rura wielowarstwowa Uponor MLC 14x2 mm/Uni Pipe PLUS 16x2 mm	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor oraz złączki zaprasowywane S-Press
Materiał	Rura wielowarstwowa (PE-RT - warstwa wiążąca - warstwa aluminium Al - warstwa wiążąca - PE-RT), monitorowana przez SKZ, tlenoszczelna zgodnie z DIN 4726.
Max. Temperatura pracy	60°C
Max. Ciśnienie robocze	10 bar

Uponor Nubos system mokrej zabudowy

Opis systemu



Przy opracowywaniu naszych komponentów i systemów zawsze stawiamy na szybki montaż i instalację. Im mniej elementów jest wymaganych, tym łatwiejszy jest montaż.

W systemie budownictwa mokrego Uponor Nubos mamy zatem zintegrowane trzy funkcje ex works: podparcie rury, osłonę izolacji i izolację. Oznacza to, że system może być zainstalowany na miejscu bardzo szybko i bez specjalnych narzędzi. Rury systemowe są wciskane w przestrzenie między wypustkami i mocowane w poziome i pionie zgodnie z normami. Zapewnia to pełne przeniesienie obliczonej mocy grzewczej i wymaganego pokrycia jastrychu.

Uponor Nubos

- Tylko kilka, optymalnie dobranych komponentów
- Niskie układanie rur z rolki
- Panele z wypustkami do zgodnego z normami mocowania rur
- Opcjonalnie dostępny z izolacją z pianki EPS o grubości 30 mm lub 11 mm oraz w postaci arkusza z wypustkami do układania na izolacji na miejscu.
- Rura wielowarstwowa MLCP RED lub rura z tworzywa sztucznego Comfort Pipe z PE-Xa
- Jakość Uponor, sprawdzona przez wiele lat

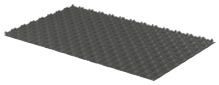
Główne komponenty

Uponor Nubos panel montażowy EPS 30-2

- Idealny dla budownictwa mieszkaniowego i komercyjnego
- Ze zintegrowaną izolacją termiczną i izolacją od dźwięków uderzeniowych zgodnie z DIN EN 13163 i DIN 4108-10 (EPS 040 DES sg) oraz pokryciem warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560
- Układanie siatki pod kątem prostym 5,5 cm, po przekątnej 7,5 cm
- Obustronna zakładka dla szczelnego połączenia z jastrychem
- Max. obciążenie 5 kN/m^2

Uponor Nubos panel montażowy EPS 11

- Do pomieszczeń o dużym natężeniu ruchu
- Bez izolacji dźwięku uderzeniowego
- Zintegrowana osłona warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560
- Układanie siatki pod kątem prostym 5,5 cm, po przekątnej 7,5 cm
- Obustronna zakładka dla szczelnego połączenia z jastrychem
- Max. obciążenie 30 kN/m^2



Uponor Nubos mata montażowa

- Do układania na izolacji dostarczonej przez klienta
- Układanie siatki pod kątem prostym 5,5 cm, po przekątnej 7,5 cm

Uponor Nubos Zestaw rozdzielacza/drzwi

- Zmniejszona liczba wypustek
- Do montażu w otworach drzwiowych i w obszarze rozdzielaczy obwodów grzewczych
- Łatwe cięcie za pomocą noża
- Opcjonalnie dostępne jako ND 30-2 lub ND 11

Uponor Nubos - narzędzie do cięcia paneli

- Praktyczne narzędzie do cięcia na wymiar paneli Uponor Nubos.
- Za pomocą specjalnej prowadnicy wózka można precyzyjnie wykonać trzy predefiniowane linie cięcia - nie tylko w kierunku wzdłużnym, ale również po przekątnej.

Uponor Comfort Pipe

- Rura PE-Xa w kolorze naturalnym z białą warstwą zewnętrzną i niebieskim paskiem.
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiar 16 x 1,8 mm

Uponor Smart rura do ogrzewania podłogowego

- Ekonomiczna rura PE-RT do systemów ogrzewania podłogowego
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm i 16 x 2 mm

Uponor MLC/Uni Pipe PLUS

- Stabilna wymiarowo i łatwa
- do układania rura wielowarstwowa
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm i 16 x 2 mm

Technologia połączeń Uponor

- W zależności od rodzaju rury można zastosować złączki zaciskowe, zaprasowywane lub Q&E

Konstrukcje podłogowe

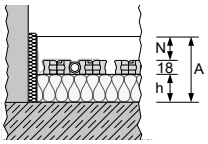
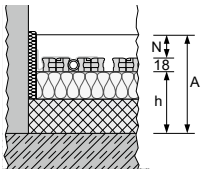
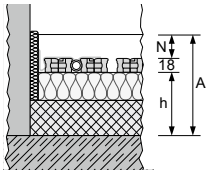
Konstrukcja podłogi Uponor Nubos ND 30-2

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Ważona poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VMR) [dB]	2,0 kN/m² Wysokość zabudowy A[3] CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	2,0 kN/m² Wysokość zabudowy A[3] CAF[4] N≥35 mm [mm]	5 kN/m² Wysokość zabudowy A[3] CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	5 kN/m² Wysokość zabudowy A[3] CAF[4] N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
EN 1264-4		ND 30-2 = 30 = 32	0,75	28	≥ 78	≥ 83	≥ 93	≥ 113
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		ND 30-2 = 30 + PUR 52 = 52 = 82	2,83	28	≥ 130	≥ 135	≥ 145	≥ 165
Stropodachy względem powietrza zewnętrznego w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		ND 30-2 = 30 + PUR 70 = 70 =100	3,55	28	≥ 148	≥ 153	≥ 163	≥ 193

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

1) Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
2) Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m

3) Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
4) Grubość jastrychu w zależności od producenta.

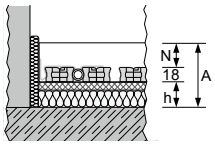
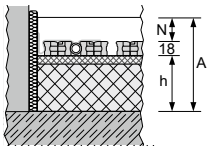
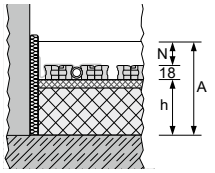
Konstrukcja podłogi Uponor Nubos ND 11

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Ważona poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VMR) [dB]	Wysokość zabudowy A[3] (2,0 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (2,0 kN/m²) CAF[4] N≥35 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (5 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (5 kN/m²) CAF[4] N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
EN 1264-4		ND 11 = 11 + PRO 20 = 20 = 31	0,775	26	≥ 79	≥ 84	≥ 94	≥ 114
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		ND 11 = 11 + PUR 70 = 70 = 81	3,075	0	≥ 129	≥ 134	≥ 144	≥ 164
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		ND 11 = 11 + PUR 80 = 80 = 91	3,457	0	≥ 139	≥ 144	≥ 154	≥ 174

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

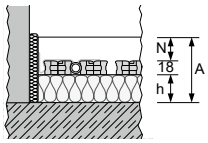
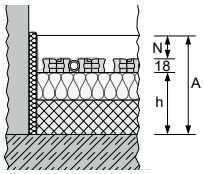
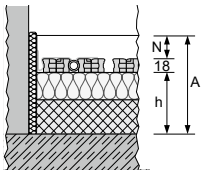
[1] Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
[2] Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[3] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[4] Grubość jastrychu w zależności od producenta.

Konstrukcja podłogi Uponor Nubos mata montażowa

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Ważona poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) [dB]	Wysokość zabudowy A[3] CT+VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] CAF[4] N≥35 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym						
EN 1264-4		PRO 30 = 30 = 30	0,75	28	≥ 93	≥ 83
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych						
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		PRO 30 = 30 + PUR 52 = 52 = 82	2,83	28	≥ 145	≥ 135
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)						
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		PRO 30 = 30 + PUR 70 = 70 =100	3,55	28	≥ 163	≥ 153

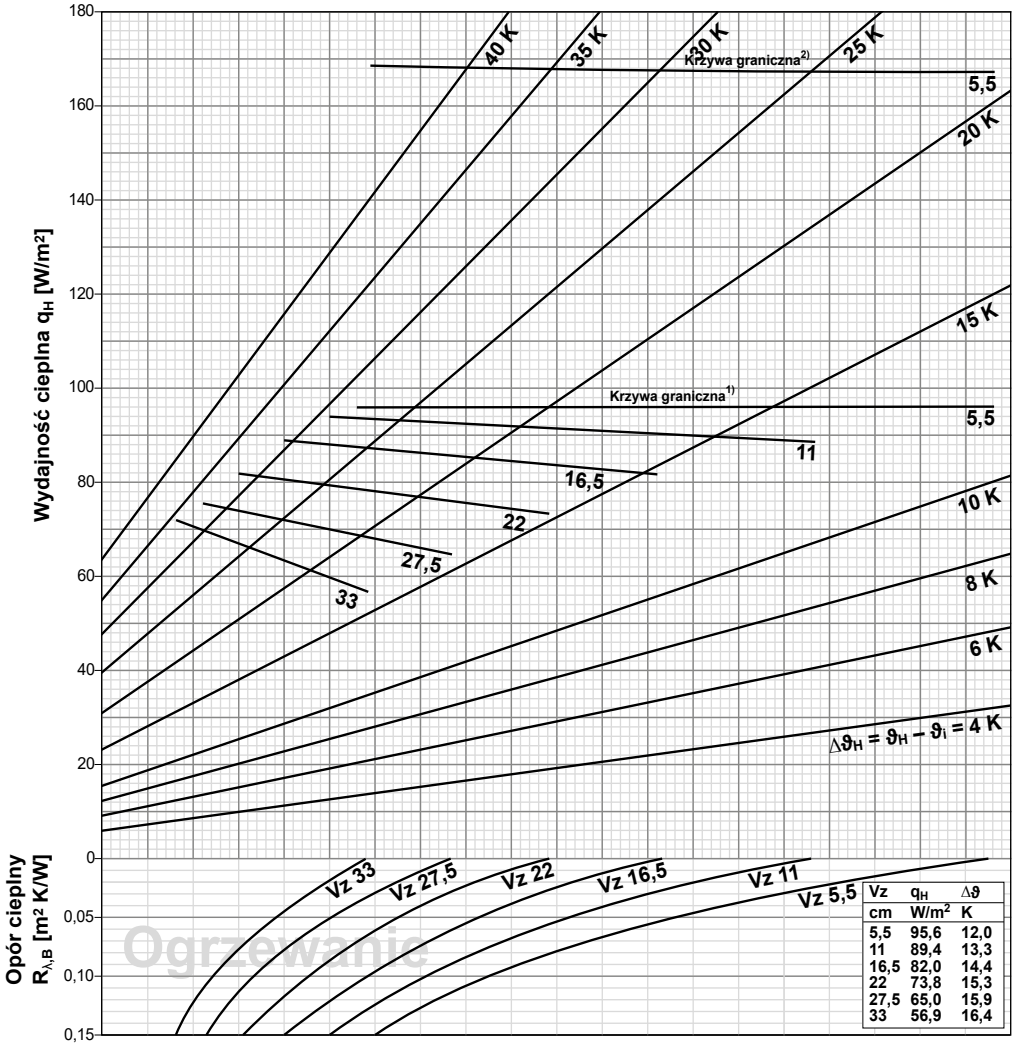
CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

[1] Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
[2] Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[3] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[4] Grubość jastrychu w zależności od producenta.g

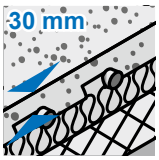
Dane projektowe

Wykresy projektowe Uponor Nubos

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Nubos z rurą Comfort Pipe 16 x 1,8 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 30 mm z λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta$
cm	W/m²	K
5,5	95,6	12,0
11	89,4	13,3
16,5	82,0	14,4
22	73,8	15,3
27,5	65,0	15,9
33	56,9	16,4



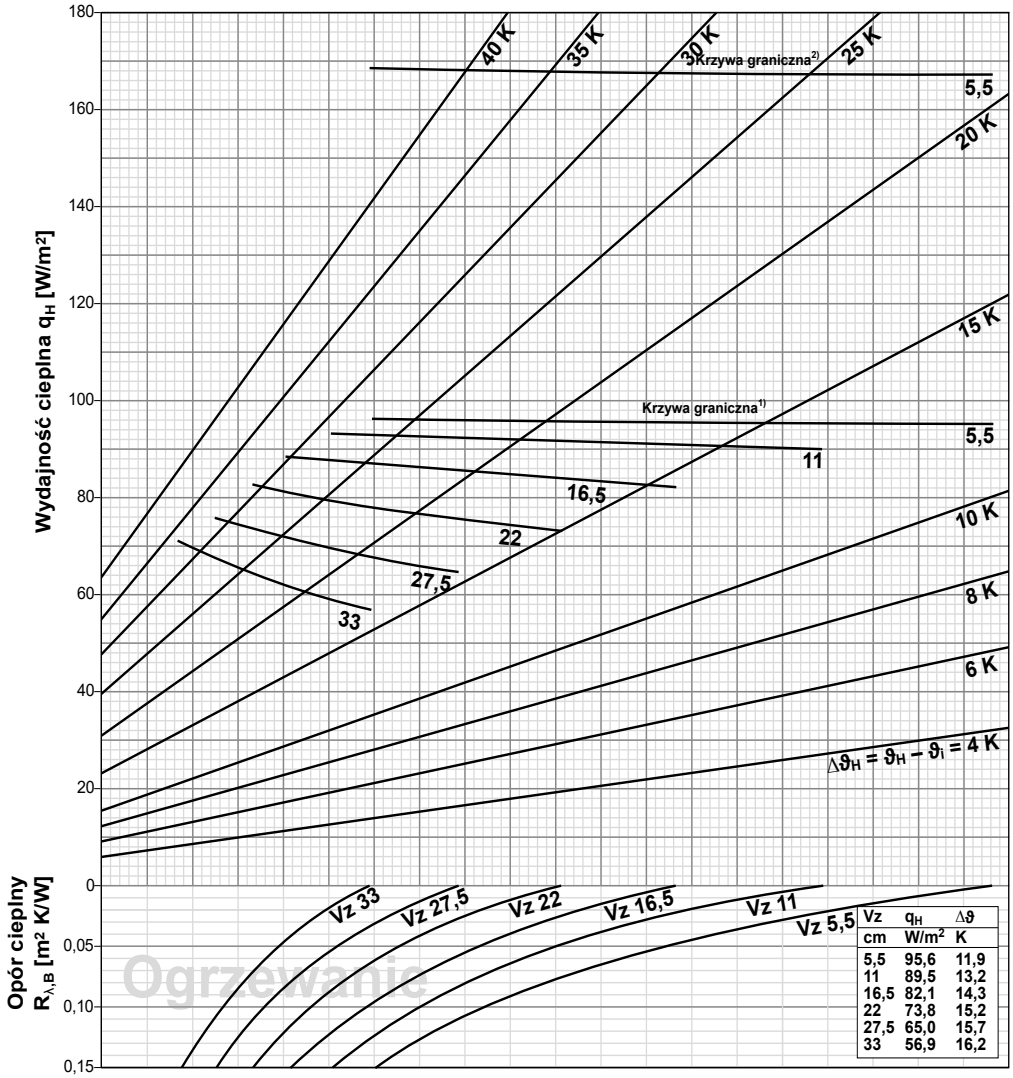
DIN Geprüft
7F 336-F

Comfort Pipe
16 x 1,8 mm

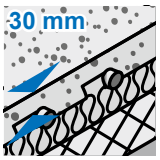
[1] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
[2] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Nubos z rurą MLC 14 x 2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 30 mm z λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta$
cm	W/m²	K
5,5	95,6	11,9
11	89,5	13,2
16,5	82,1	14,3
22	73,8	15,2
27,5	65,0	15,7
33	56,9	16,2

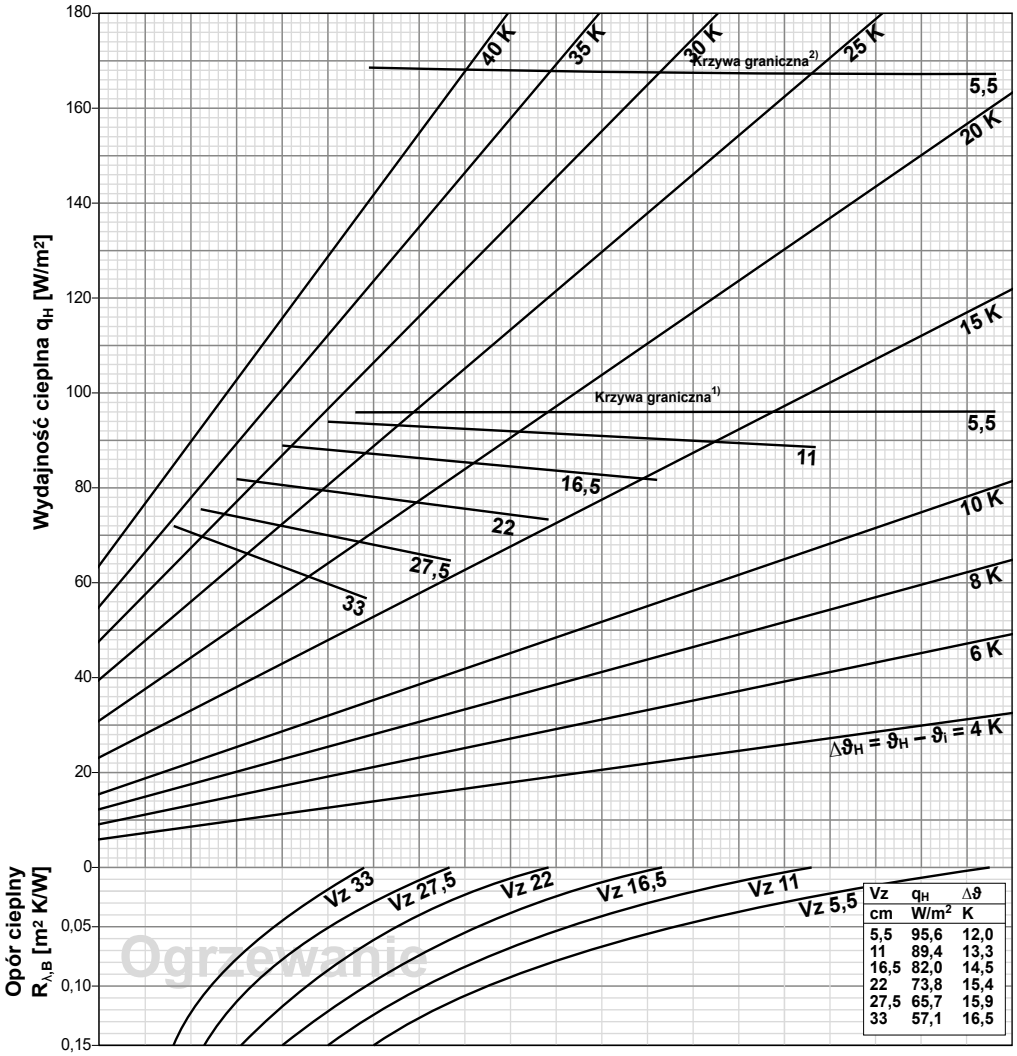


MLC
14 x 2 mm

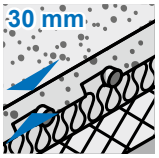
[1)] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
[2)] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Nubos z rurą Uni Pipe PLUS 16 x 2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 30 mm z λü = 1,2 W/mK)



Vz cm	q_H W/m²	Δϑ K
5,5	95,6	12,0
11	89,4	13,3
16,5	82,0	14,5
22	73,8	15,4
27,5	65,7	15,9
33	57,1	16,5



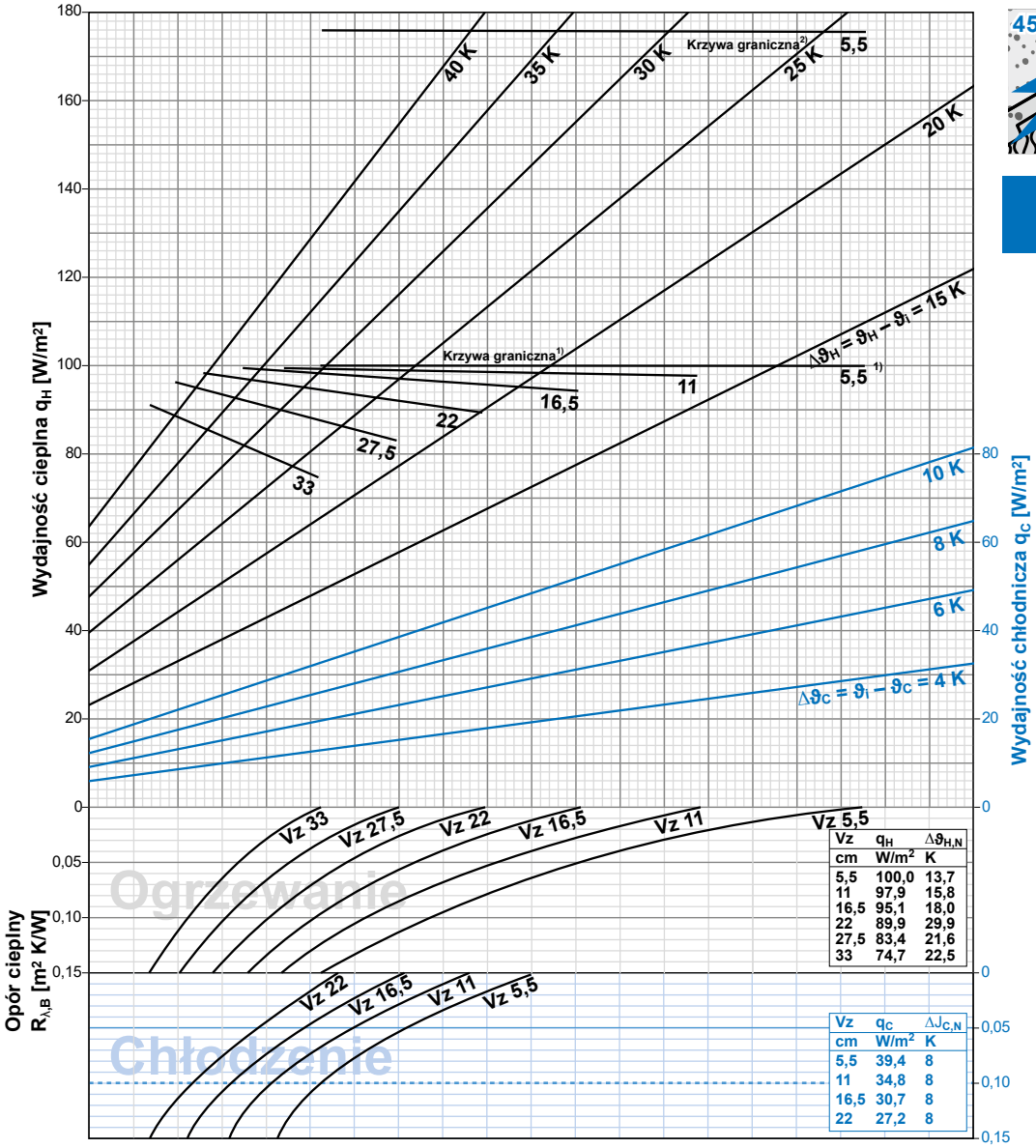
DIN Geprüft
7F 338-F

Uni Pipe PLUS
16 x 2 mm

1) Krzywa graniczna dotyczy ϑ, 20°C i ϑF, max 29°C oraz ϑi 24°C i ϑF, max 33°C.
2) Krzywa graniczna dotyczy ϑi 20°C oraz ϑF, max 35°C.

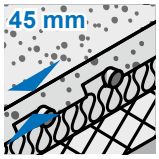
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: ϑV, des = ΔϑH, g + ϑi + 2,5 K.
ΔϑH, g wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Nubos z rurą Comfort Pipe 16 x 1,8 mm
Warstwa jastrychu cementowego i VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
5,5	100,0	13,7
11	97,9	15,8
16,5	95,1	18,0
22	89,9	29,9
27,5	83,4	21,6
33	74,7	22,5

Vz	q_C	$\Delta J_{C,N}$
cm	W/m²	K
5,5	39,4	8
11	34,8	8
16,5	30,7	8
22	27,2	8



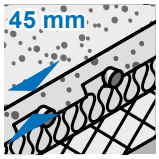
DIN Geprüft
7F 336-F

Comfort Pipe 16 x 1,8 mm

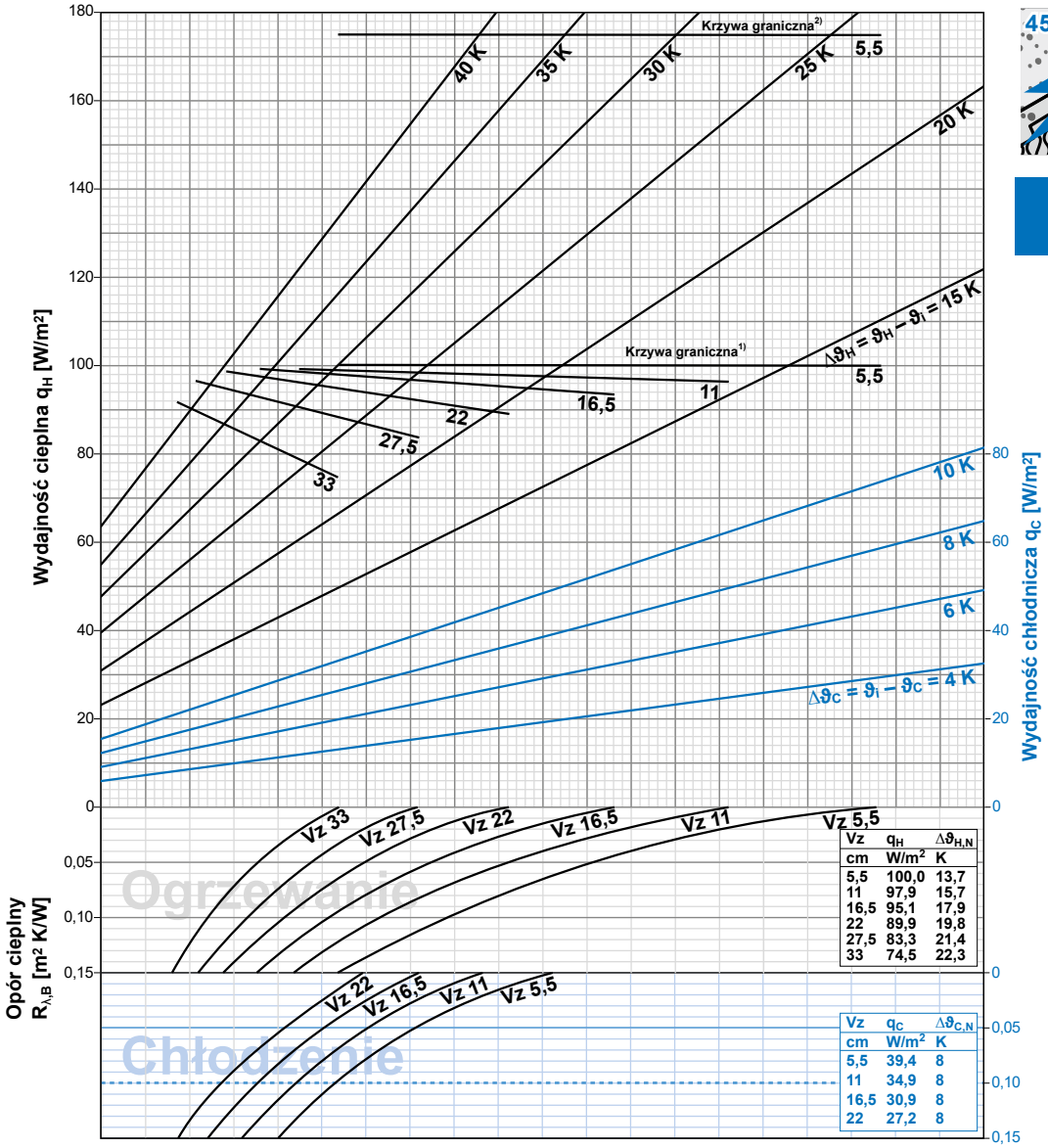
[1] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
[2] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Nubos z rurą MLC 14 x 2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



MLC
14 x 2 mm



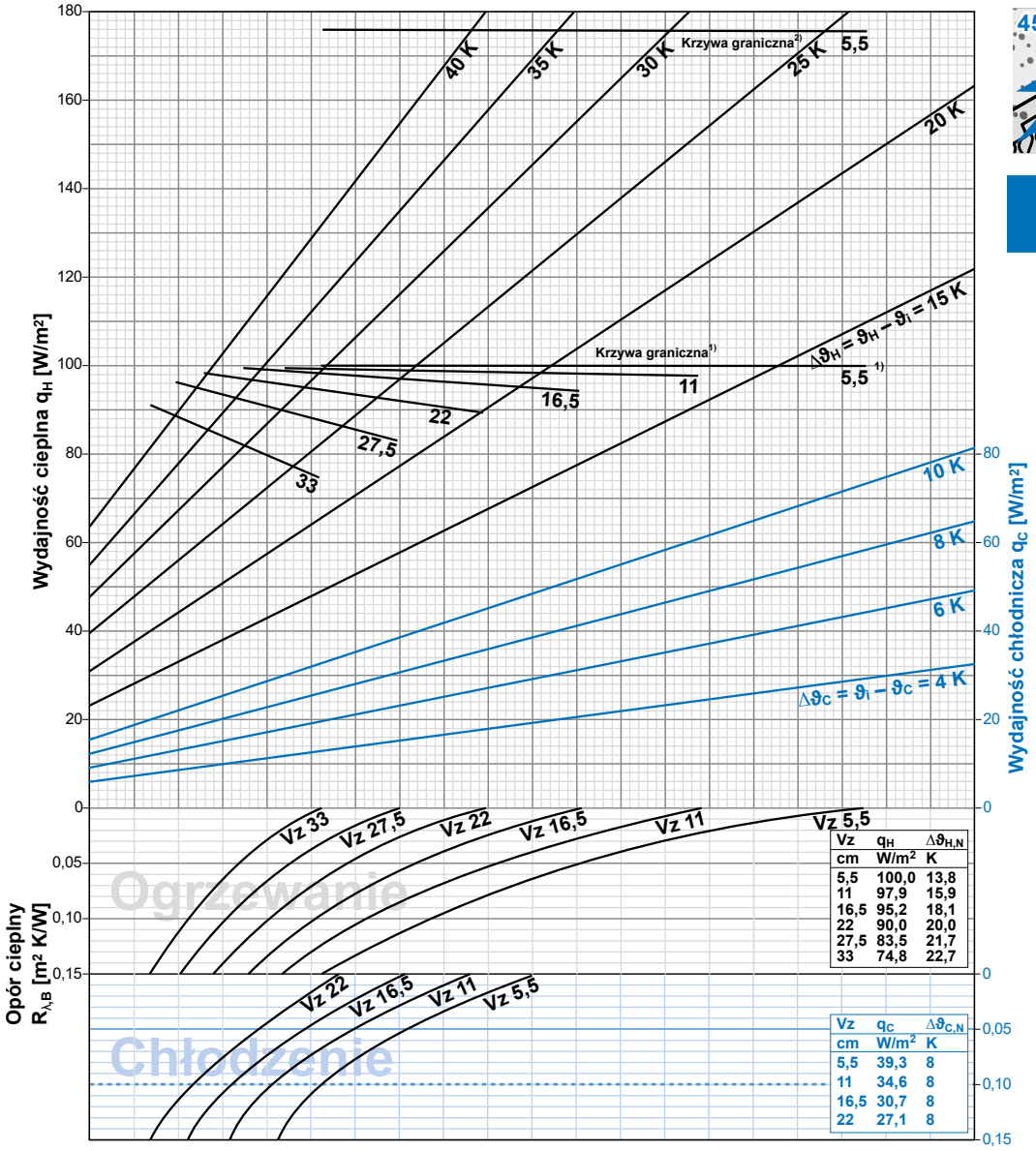
Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
5,5	100,0	13,7
11	97,9	15,7
16,5	95,1	17,9
22	89,9	19,8
27,5	83,3	21,4
33	74,5	22,3

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
5,5	39,4	8
11	34,9	8
16,5	30,9	8
22	27,2	8

[1)] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
[2)] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

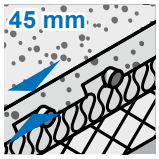
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Nubos z rurą Uni Pipe PLUS 16 x 2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
5,5	100,0	13,8
11	97,9	15,9
16,5	95,2	18,1
22	90,0	20,0
27,5	83,5	21,7
33	74,8	22,7

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
5,5	39,3	8
11	34,6	8
16,5	30,7	8
22	27,1	8



DIN Geprüft
7F 338-F

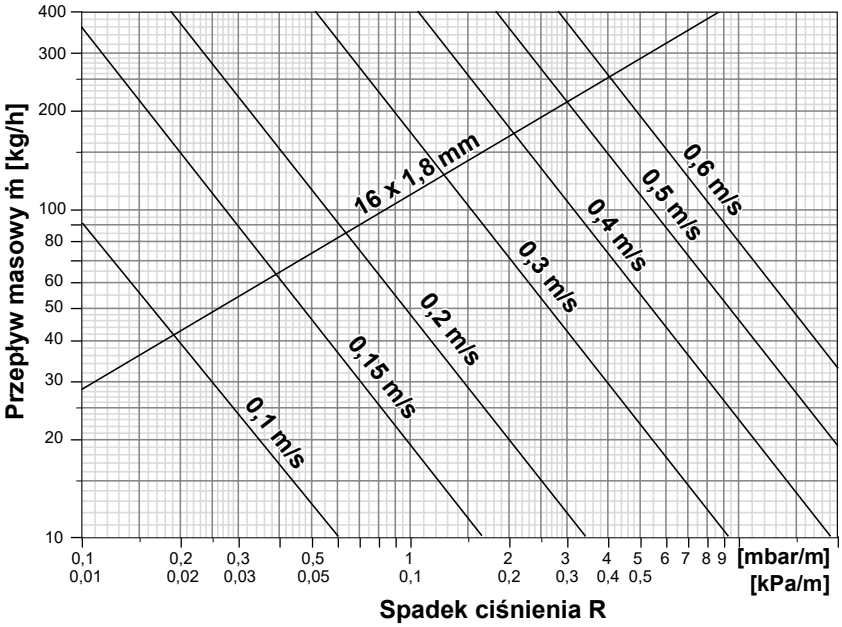
Uni Pipe PLUS
16 x 2 mm

[1)] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
[2)] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

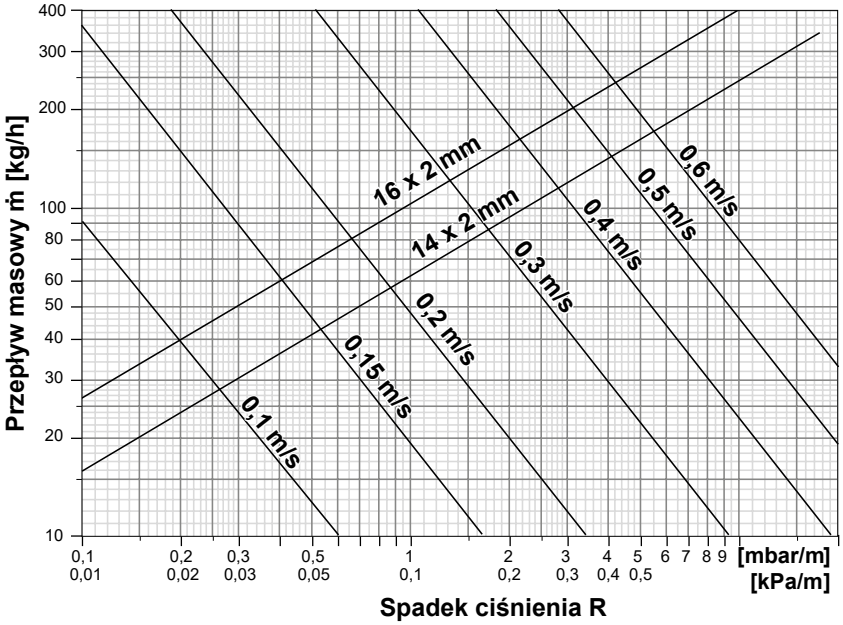
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykresy strat ciśnienia

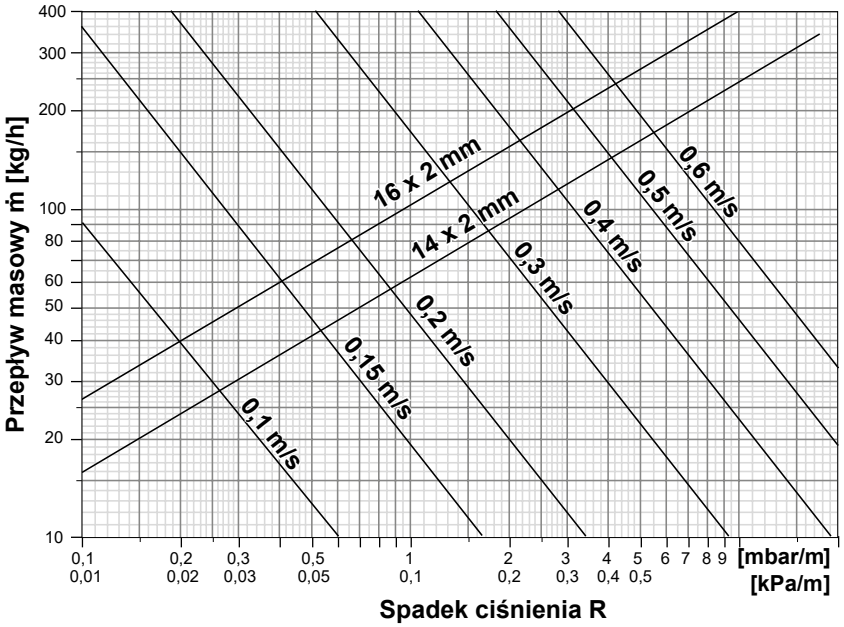
Spadek ciśnienia w rurze Uponor Comfort Pipe 16 x 1,8 mm w funkcji przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurze Uponor Smart Pipe 14 x 2 mm i 16 x 2 mm w zależności od przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurach Uponor MLC 14 x 2 i Uponor Uni Pipe PLUS 16 x 2 w zależności od przepływu masowego.

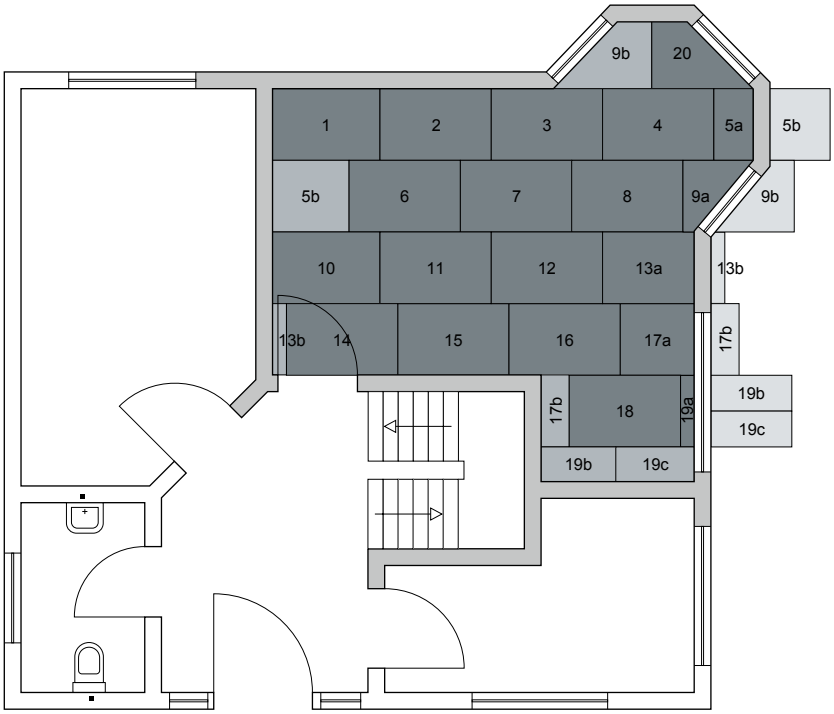


Montaż

Zalety układania dzięki koncepcji wielofunkcyjnej

Aby zaoszczędzić czas montażu na budowie, w arkuszach Uponor Nubos paneli montażowych ex works zintegrowane są już trzy funkcje: podparcie rury, pokrycie warstwy izolacyjnej oraz izolacja. Oznacza to, że system może być zainstalowany bardzo szybko i bez specjalnych narzędzi. Po ułożeniu taśmy brzegowej i ułożeniu ewentualnej dodatkowej izolacji, panele montażowe Nubos układa się od lewej do prawej, zaczynając od lewego tylnego rogu pomieszczenia. Dzięki wyrafinowanej technice cięcia i nakładania praktycznie nie ma odpadów, ponieważ następny rząd montażowy jest zawsze rozpoczynany z wyciętych części elementu. Po ułożeniu paneli, rury systemowe wystarczy wcisnąć w przestrzenie między wypustkami i zamocować w pozycji pionowej i bocznej zgodnie z normami. Zapewnia to całkowite przeniesienie obliczonej mocy grzewczej, jak również wymaganego pokrycia jastrychu.

Prosimy również o zapoznanie się z naszą szczegółową instrukcją montażu.



Szczegółowe informacje dotyczące Uponor Nubos

Wzmocnione folią wypustki są łatwe do chodzenia i zapewniają bezpieczne pionowe i poziome podparcie dla zainstalowanych rur systemowych.

Do instalacji rur w otworach drzwiowych i w obszarze rozdzielacza, Uponor Nubos zawiera łatwe do przycięcia arkusze z optymalną liczbą wypustek.

Samoprzylepny profil dylatacyjny Uponor Multi umożliwia bezpieczny montaż w otworze drzwiowym. Rury systemowe są prowadzone w rurze osłonowej przez profil.

Rury systemu Uponor Nubos podłączane są do rozdzielacza ogrzewania podłogowego za pomocą złączek Uponor 3/4" Eurokonus.

Dane techniczne

Uponor Nubos panel montażowy	ND 11	ND 30-2	Mata montażowa (bez izolacji)
Materiał (izolacja, folia osłonowa)	EPS 035 DEO dm, PS	EPS 040 DES sg, PS	PS
Wymiar	1447 mm x 900 mm		
Powierzchnia użytkowa	1420 mm x 873 mm		
Max. obciążenie	30 kN/m^2	5,0 kN/m^2	W zależności od dodatkowej izolacji
Opór cieplny	0,314 m^{2}K/W	0,75 m^{2}K/W	–
Sztywność dynamiczna	–	20 MN/m^3	–
Naprężenie ściskające	≥ 100 kPa	–	–
Odległości montażowe	Vz 5,5 / 11 / 16,5 / 22 / 27,5 /33		
Całkowita wysokość elementu	29 mm	48 mm	18 mm
Typ systemu	System mokry		
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa		

Uponor Comfort Pipe 16 x 1,8 mm		
Oznaczenie rury	Uponor Comfort Pipe	
Wymiar rury	16 x 1,8 mm	
Długość rury	120 ; 240 ; 640 m	
Materiał	PE-Xa	
Kolor	Biały z niebieskim podłużnym paskiem	
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe 16 x 1,8 EN ISO 15875 A PE-Xa Class 4/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 KOMO DIN CERTCO 3V417 KOMO K66303 & K12039 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Data) Made in (kraj)	
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875	
Certyfikat	DIN CERTCO 3V417 ; KOMO K66303 + K12039	
Obszar zastosowania	Klasa 4 / 6 bar	EN ISO 15875
Max. Temperatura pracy	90°C	EN ISO 15875
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C	EN ISO 15875
Max. Ciśnienie robocze	6 bar przy 70°C	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E	
Waga	0,076 kg/m	
Zawartość wody	0,121 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,934 g/cm³	
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 und Klasa E	DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (80 mm)	
Chropowatość rur	0,0005	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 część 4	

Uponor Smart Pipe 14 x 2 mm		
Oznaczenie rury	Uponor Smart Pipe	
Wymiar rury	14 x 2,0 mm	
Długość rury	240 ; 640 m	
Materiał	PE-RT Typ II	
Kolor	Kolor naturalny	
Oznaczanie rur	Uponor Smart 14x2,0 EN ISO 22391 C PE-RT typ II 5 warstw klasa 4/6 bar, szczelny na dyfuzję tlenu/DIN 4726 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Data, hhminsec) Made in EU	
Produkcja	zgodnie z	EN 22391
Obszar zastosowania	Klasa 4 / 6 bar	EN ISO 15875
Max. Ciśnienie robocze	6 bar przy 70°C	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki zaprasowywane Uponor Smart	
Waga	0,0726 kg/m	
Zawartość wody	0,078 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,941g/cm³	
Przewodność cieplna	0,35 W/mK	
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 i Klasa E	DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (70 mm)	
Chropowatość rur	0,0007	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	

Uponor Smart Pipe 16 x 2 mm		
Oznaczenie rury	Uponor Smart Pipe	
Wymiar rury	16 x 2,0 mm	
Długość rury	240 ; 640 m	
Materiał	PE-RT Typ II	
Kolor	Kolor naturalny	
Oznaczanie rur	Uponor Smart 16x2,0 EN ISO 22391 C PE-RT typ II 5 warstw klasa 4/6 bar, szczelny na dyfuzję tlenu/DIN 4726 (Kod kraju, Kod materiału rury,- Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Data, hhminsec) Made in EU	
Produkcja	zgodnie z EN 22391	
Obszar zastosowania	Klasa 4 / 6 bar	EN 22391-1 Tabelle 1
Max. Ciśnienie robocze	6 bar przy 70°C	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki zaprasowywane Uponor Smart	
Waga	0,0846 kg/m	
Zawartość wody	0,113 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,941 g/cm³	
Przewodność cieplna	0,35 W/mK	
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 i Klasa E	DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (80 mm)	
Chropowatość rur	0,0007	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	

Rura wielowarstwowa Uponor MLC 14x2 mm/Uni Pipe PLUS 16x2 mm	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor oraz złączki zaprasowywane S-Press
Materiał	Rura wielowarstwowa (PE-RT - warstwa wiążąca - warstwa aluminium Al - warstwa wiążąca - PE-RT), monitorowana przez SKZ, tlenoszczelna zgodnie z DIN 4726.
Max. Temperatura pracy	60°C
Max. Ciśnienie robocze	10 bar

Uponor Tacker system mokrej zabudowy

Opis systemu

Uponor Tacker to ekonomiczny system ogrzewania i chłodzenia podłogowego, w którym wszystkie elementy są precyzyjnie dobrane: Izolowane termicznie i akustycznie panele Tacker z odporną na rozdarcie powierzchnią i nadrukowaną siatką montażową. Elastyczne, łatwe do ułożenia rury systemowe z warstwą antydyfuzyjną. Stabilne spinki Tacker, za pomocą których rura jest niezawodnie mocowana do paneli.

Dzięki elastycznemu prowadzeniu rur, Uponor Tacker optymalnie dopasowuje się do wszystkich geometrii pomieszczeń i zapewnia komfort poprzez emisję ciepła całą powierzchnią. Dzięki zintegrowanemu pokryciu warstwy izolacyjnej folią samoprzylepną Uponor Tacker nadaje się zarówno do jastrychów cementowych, jak i płynnych.

Uponor Tacker

- Efektywnie dobrany system z niewielką ilością komponentów
- Szybki i łatwy montaż dzięki ergonomicznemu tackerowi do mocowania spinek
- Płyty rolowane i panele składane z różnymi warstwami izolacji termicznej/akustycznej umożliwiają wszechstronne zastosowanie
- Rura Uponor Smart o wymiarach 14 x 2 mm i 16 x 2 mm
- Uniwersalne spinki do rur, dostosowane długością do różnych grubości płyt
- Można stosować do wszystkich rodzajów wylewek zgodnie z DIN 18560
- Duża siła trzymania spinki Tacker w folii systemowej

Główne komponenty

Uponor Tacker płyta rolowana

- Powierzchnia układania 1 m x 10 m (10 m^2)
- Laminowana, odporna na rozdarcie folia materiałowa z nadrukowaną siatką montażową i samoprzylepnym wystającym brzegiem
- Ze zintegrowaną izolacją termiczną i izolacją akustyczną zgodnie z DIN EN 13163 i DIN 4108-10, jak również z osłoną warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560.
- Dostępne w wersji 25-2, 30-2, 30-3, 35-3

Uponor Tacker panel składany

- Powierzchnia do układania 1 m x 2 m (2 m^2)
- Laminowana, odporna na rozdarcie folia materiałowa z nadrukowaną siatką do układania i z samoprzylepnym wystającym brzegiem.
- Ze zintegrowaną izolacją termiczną i izolacją akustyczną zgodnie z DIN EN 13163 i DIN 4108-10, jak również z osłoną warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560.
- Dostępne w Wersjaen
- 25-2, 30-2, 30-3, 35-3 (izolacja cieplna i od dźwięków uderzeniowych) i 15 (bez izolacji od dźwięków uderzeniowych)

Uponor Tacker spinki

- Przechowywane w formie magazynka po 30 sztuk spinek
- Do mocowania rur systemowych Uponor do paneli Uponor Tacker przy użyciu urządzenia Uponor tacker
- Jeden rozmiar dla średnic rur 14 - 20mm.
- Dostępne w 3 długościach: "Short" (czarny), "Standard" (niebieski), "Long" (szary)

Uponor Tacker

- Precyzyjne i ergonomicznie ukształtowane narzędzie do mocowania spinek
- Dla niezawodnego podawania spinek z magazynkiem Uponor tacker.
- Zakrzywiony podajnik z dużym zapasem spinek

Uponor Comfort Pipe

- Rura PE-Xa w kolorze naturalnym
- z białą warstwą zewnętrzną
- i niebieskim paskiem.
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiar 16 x 1,8 mm

Uponor Smart rura do ogrzewania podłogowego

- Ekonomiczna rura PE-RT do systemów ogrzewania podłogowego
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm i 16 x 2 mm

Uponor MLC/Uni Pipe PLUS

- Stabilna wymiarowo i łatwa
- do układania rura wielowarstwowa
- Tlenoszczelność zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm i 16 x 2 mm

Technologia połączeń Uponor

- W zależności od rodzaju rury można zastosować złączki zaciskowe, zaprasowywane lub Q&E.

Konstrukcje podłogowe

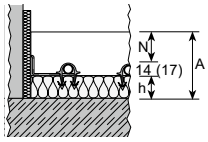
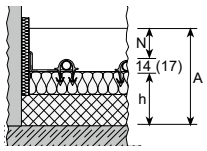
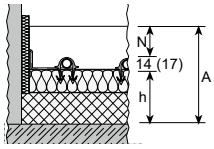
Konstrukcja podłogi Uponor Tacker 35-3/30-3

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor.

Znamionowa poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, zwłaszcza w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda, ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) [dB]	2,0 kN/m² Wysokość zabudowy A[3] CT+VD 450/ VD 550N N ≥ 45 mm [mm]	2,0 kN/m² Wysokość zabudowy A[3] CAF[4] N ≥ 35 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym						
EN 1264-4		TP/TR 35-3 = 35 = 35	0,777	29	≥ 94 (96)	≥ 84 (86)
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych						
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		TP/TR 30 -3 = 30 + EPS-DEO 85 = 85 = 115	2,792	28	≥ 174 (176)	≥ 164 (166)
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym zewnętrznemu w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (J_i ≥ 19°C)						
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		TP/TR 30 -3 = 30 + PUR 70 = 70 = 100	2,902	28	≥ 159 (161)	≥ 149 (151)

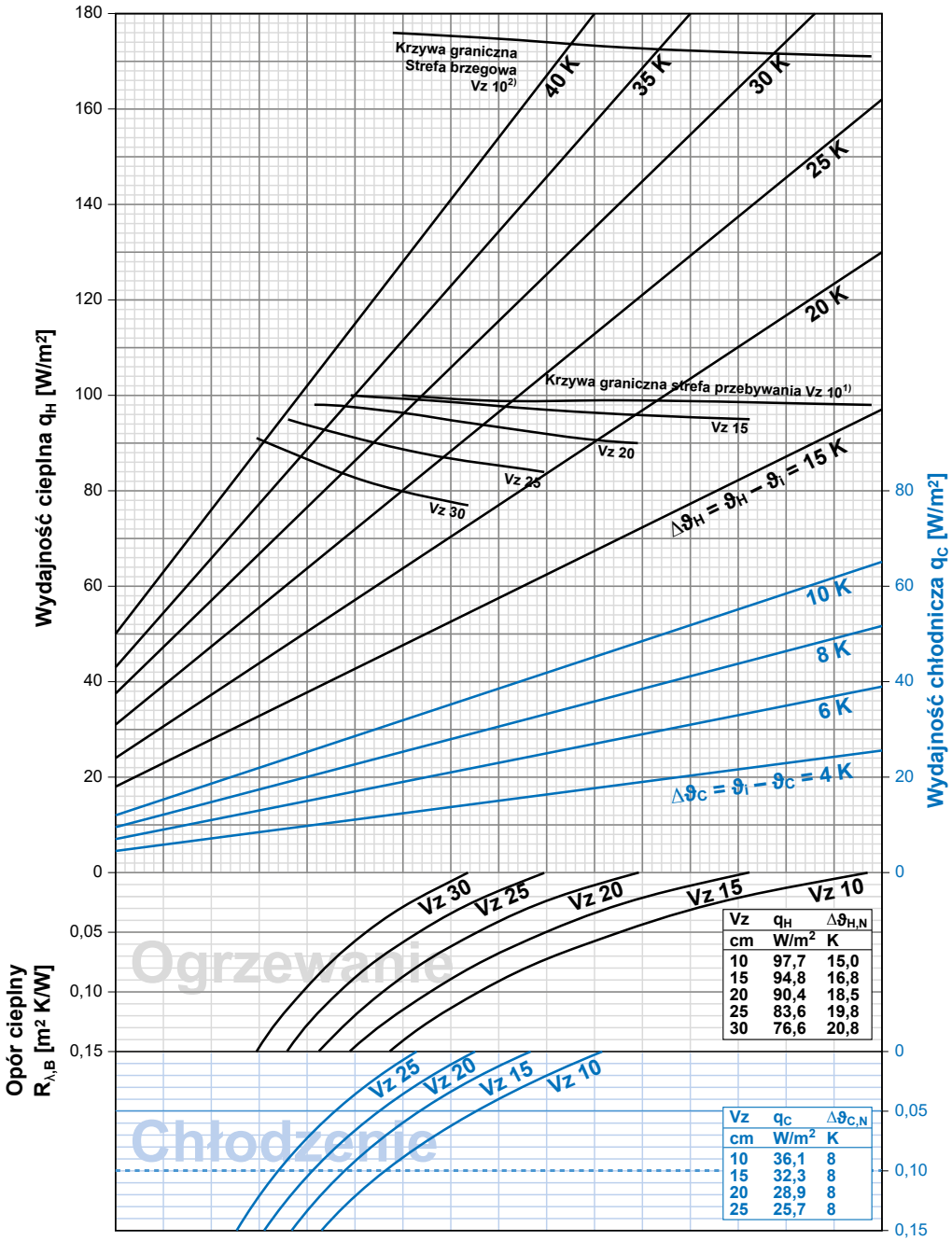
CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

[1] Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
[2] Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[3] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[4] Grubość jastrychu w zależności od producenta.

Dane projektowe

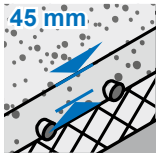
Wykresy projektowe Uponor Tacker

Wykres projektowy ogrzewania/chłodzenia dla Uponor Tacker z rurą Comfort Pipe 16 x 1,8 mm. Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N (sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
10	97,7	15,0
15	94,8	16,8
20	90,4	18,5
25	83,6	19,8
30	76,6	20,8

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
10	36,1	8
15	32,3	8
20	28,9	8
25	25,7	8



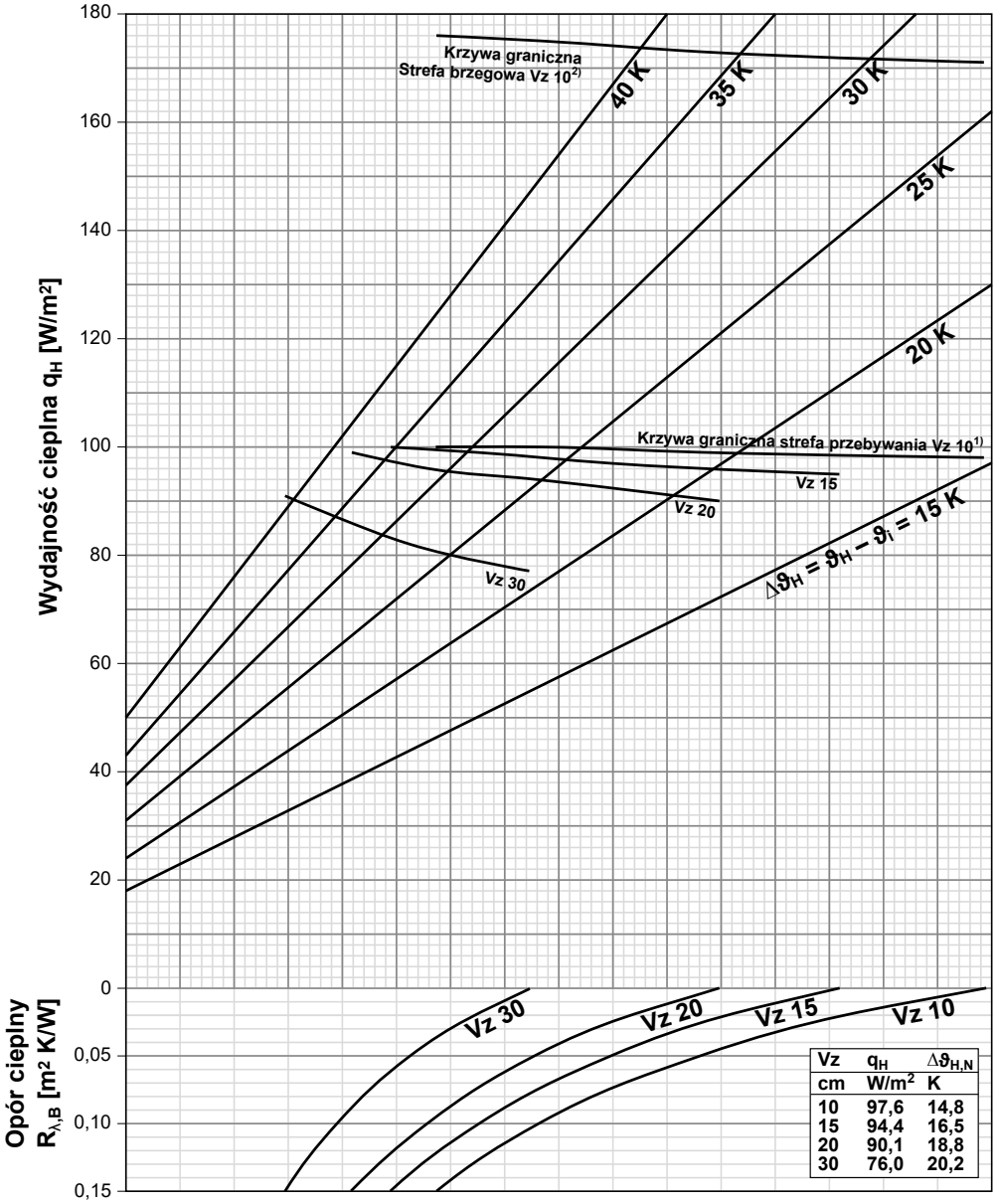
DIN Geprüft
7F 077-F

Comfort Pipe 16 x 1,8 mm

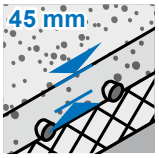
¹) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
²) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości do dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Tacker z rurą MLC 14 x 2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
10	97,6	14,8
15	94,4	16,5
20	90,1	18,8
30	76,0	20,2



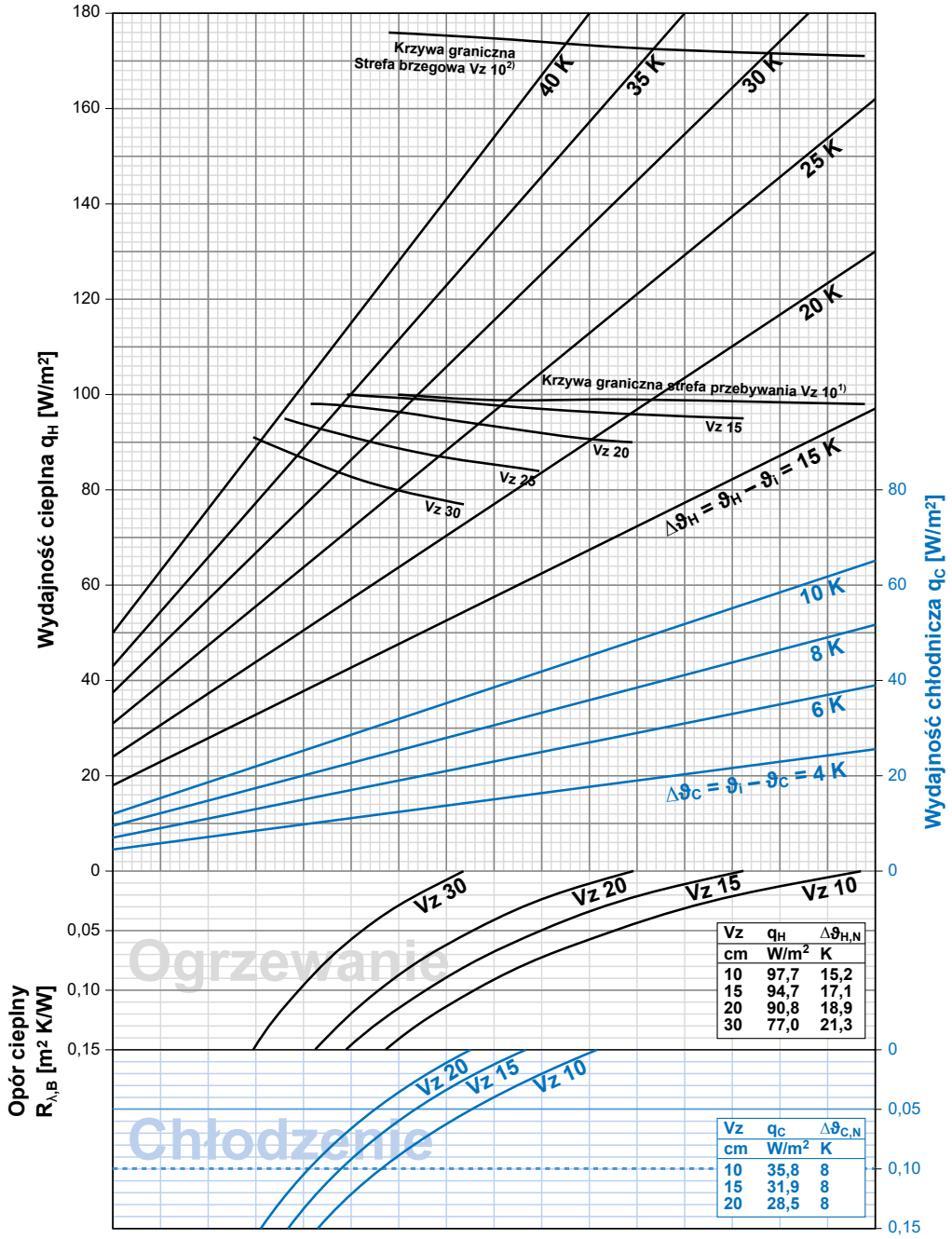
DIN Geprüft
7F 216-F

MLC
14 x 2 mm

1) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
2) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

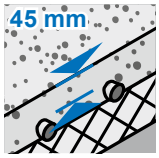
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur..

Wykres projektowy ogrzewania/chłodzenia dla Uponor Tacker z rurą Uni Pipe PLUS 16 x 2 mm
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz	q_H	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
10	97,7	15,2
15	94,7	17,1
20	90,8	18,9
30	77,0	21,3

Vz	q_C	$\Delta\vartheta_{C,N}$
cm	W/m²	K
10	35,8	8
15	31,9	8
20	28,5	8



DIN Geprüft
7F 278-F

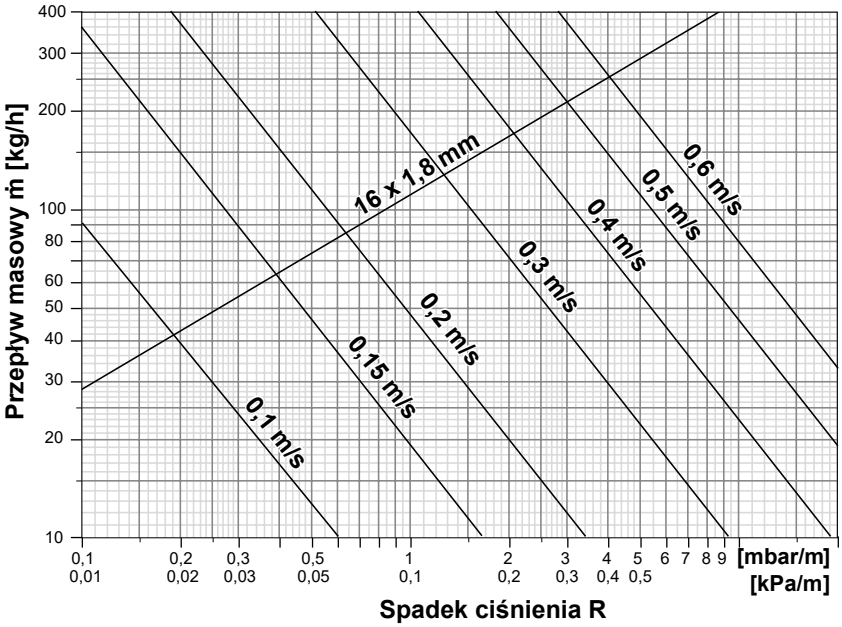
Uni Pipe PLUS
16 x 2 mm

¹⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
²⁾ Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

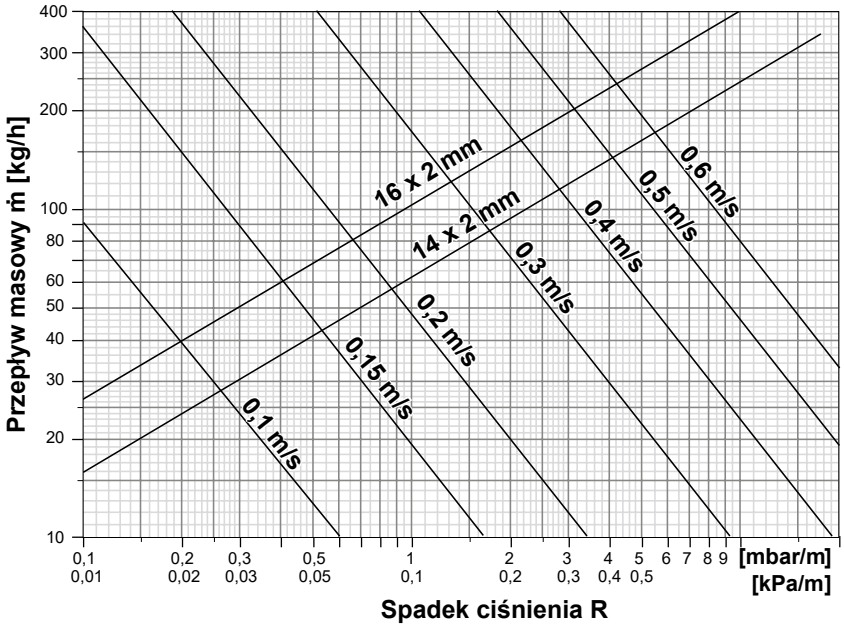
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykresy strat ciśnienia

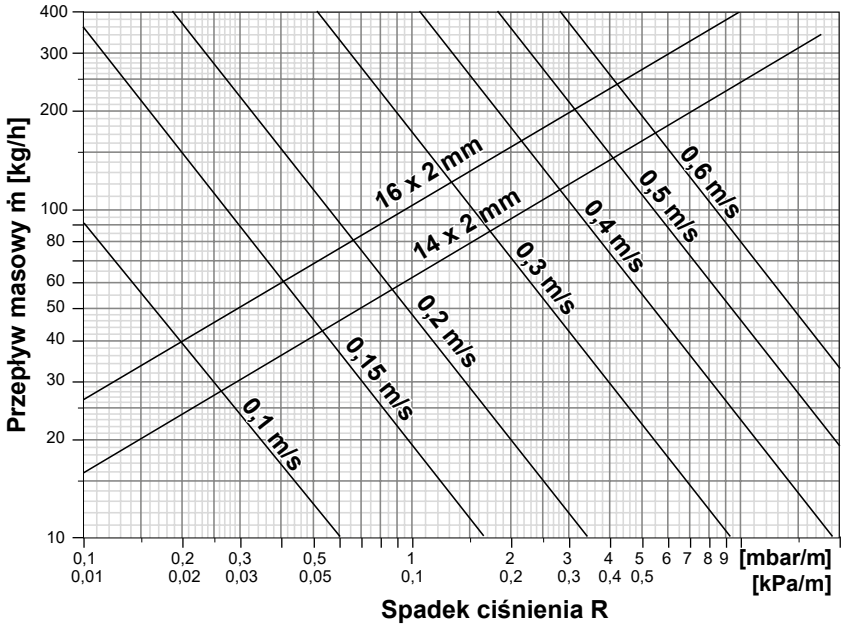
Spadek ciśnienia w rurze Uponor Comfort Pipe 16 x 1,8 mm w funkcji przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurze Uponor Smart Pipe 14 x 2 mm i 16 x 2 mm w zależności od przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurach Uponor MLC 14 x 2 i Uponor Uni Pipe PLUS 16 x 2 w zależności od przepływu masowego.



Montaż

Układanie dodatkowej izolacji (opcjonalnie)

Zgodnie z wymaganiami normy EN 1264-4 i EnEV może być konieczna dodatkowa izolacja cieplna.

Ułożenie taśmy brzegowej

Przed montażem paneli Uponor Tacker należy zastosować taśmę brzegową bez szczelin na wszystkich wznoszących się elementach konstrukcyjnych.

Układanie paneli Uponor Tacker

Panele Uponor Tacker są układane w płytach rolowanych w kierunku wzdłużnym pomieszczenia, jeśli jest to możliwe. Aby ułatwić podział obiegów grzewczych, siatka rastrowa sąsiednich płyt izolacyjnych powinna być zgodna. Pozostałe miejsca w niszach, w okolicach otworów drzwiowych, jak również pozostałe miejsca przy ścianach są następnie wypełniane resztkami. Zawsze umieszczaj "z wolnej ręki" przycięte boki płyt przy taśmie brzegowej, aby uniknąć przerw w łączeniu płyt.

Zaklejanie połączeń

Sklejenie wszystkich przylegających do siebie arkuszy izolacyjnych (w połączeniu z przyklejonym fartuchem taśmy brzegowej) tworzy wodoszczelną powierzchnię, w którym mieści się jastrych cementowy. Precyzyjne łączenie zapobiega przenikaniu wody z jastrychu do izolacji, jak również powstawaniu mostków cieplnych i akustycznych.

Uszczelnianie taśmy brzegowej.

Fartuch foliowy taśmy brzegowej musi być przyklejony do płyt paneli izolacyjnych bez szczelin i wgłębień. Zapobiega to rozerwaniu folii i przenikaniu wody z jastrychu.

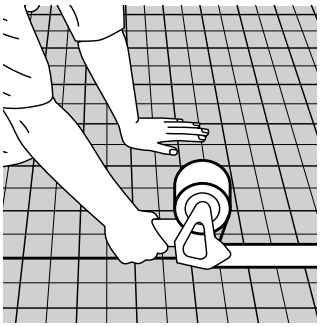
Montaż rur

Rury grzewcze mocowane są do paneli w obliczonym rozstawie przy użyciu spinek do tackera Uponor oraz tackera systemowego Uponor. Należy przestrzegać dopuszczalnych minimalnych promieni gięcia. Na każdy metr rury potrzebne są ok. 2 spinki do tackera. Możliwe jest układanie w ślimak lub meander. Wskazane jest zaznaczenie zasilania i powrotu obiegów grzewczych, aby zapewnić prawidłowe podłączenie rozdzielacza.

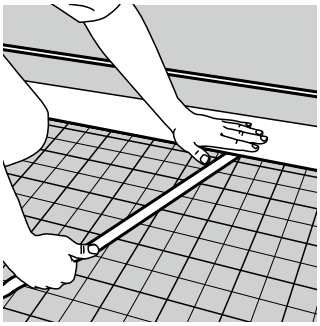
Prosimy również o zapoznanie się z naszą szczegółową instrukcją montażu.

Instalacja systemu Uponor Tacker w szczegółach

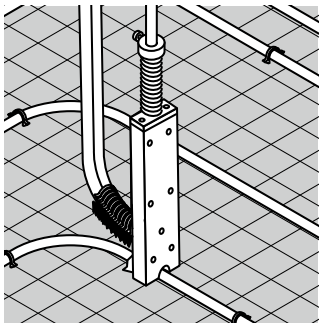
Układanie płyt rolowanych na odpowiednim podłożu lub opcjonalnie dodatkowej izolacji



Klejenie połączeń płyt w celu uszczelnienia warstwy izolacyjnej przed wodą z jastrychu.



Nakleić samoprzylepny fartuch foliowy taśmy brzegowej panel izolacyjny.



Na koniec należy przymocować rury systemowe do paneli izolacyjnych Tacker w obliczonym rozstawie układania.

Dane techniczne

Uponor Tacker	Płyta rolowana					
	20 – 2	**25 – 2**	**30 – 2**	**30 – 3**	**35 – 3**	**40 – 3**
Wymiary	1 x 10 m	1 x 10 m	1 x 10 m	1 x 10 m	1 x 10 m	1 x 10 m
Grubość panelu [mm]	20	25	30	30	35	40
Materiał	EPS	EPS	EPS	EPS	EPS	EPS
Max. obciążenie [G]	5 kN/m²	5 kN/m²	5 kN/m²	4 kN/m²	4 kN/m²	4 kN/m²
Opór cieplny [$R_{\lambda,ins}$]	0,50 m²K/W	0,60 m²K/W	0,75 m²K/W	0,65 m²K/W	0,75 m²K/W	0,85 m²K/W
Sztywność dynamiczna [s´]	30 MN/m³	30 MN/m³	20 MN/m³	20 MN/m³	15 MN/m³	15 MN/m³
Zachowanie się w czasie pożaru wg. DIN EN 13501-1	Klasa E					
Raster folii	100 x 100 mm					
Typ systemu	System mokry					
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa					

Uponor Tacker	Płyta rolowana WLS 032 – 25-2
Wymiary	10.000 x 1.000 x 25 mm
Materiał	EPS Dodatek grafitowy
Max. obciążenie [G]	5 kN/m²
Opór cieplny [$R_{\lambda,ins}$]	0,75 m²K/W
Sztywność dynamiczna [s´]	30 MN/m³
Zachowanie się w czasie pożaru wg. DIN EN 13501-1	Klasa E
Raster folii	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

Uponor Tacker	Płyta rolowana DEO ND 26
Wymiary	10.000 x 1.000 x 26 mm
Materiał	EPS-DEO
Max. obciążenie [G]	30 kN/m²
Opór cieplny [$R_{\lambda,ins}$]	0,7 m²K/W
Naprężenie ściskające	≥ 100 kPa
Zachowanie się w czasie pożaru wg. DIN EN 13501-1	Klasa E
Raster folii	100 x 100 mm
Typ systemu	System mokry
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa

Uponor Tacker	Panel składany DEO		
	20	30	50
Wymiary	2.000 x 1.000 x 20 mm	2.000 x 1.000 x 30 mm	2.000 x 1.000 x 50 mm
Materiał	EPS 100	EPS 100	EPS 200
Max. obciążenie [G]	30 kN/m²	30 kN/m²	30 kN/m²
Opór cieplny [$R_{\lambda,ins}$]	0,50 m²K/W	0,85 m²K/W	1,25 m²K/W
Zachowanie się w czasie pożaru wg. DIN EN 13501-1	Klasa E	Klasa E	Klasa E
Raster folii	100 x 100 mm		
Typ systemu	System mokry		
Warstwa jastrychu	Wylewka cementowa lub anhydrytowa		

Uponor Comfort Pipe 16 x 1,8 mm		
Oznaczenie rury	Uponor Comfort Pipe	
Wymiar rury	16 x 1,8 mm	
Długość rury	120 ; 240 ; 640 m	
Materiał	PE-Xa	
Kolor	Biały z niebieskim podłużnym paskiem	
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe 16 x 1,8 EN ISO 15875 A PE-Xa Class 4/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 KOMO DIN CERTCO 3V417 KOMO K66303 & K12039 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Data) Made in (kraj)	
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875	
Certyfikat	DIN CERTCO 3V417 ; KOMO K66303 + K12039	
Obszar zastosowania	Klasa 4 / 6 bar	EN ISO 15875
Max. Temperatura pracy	90°C	EN ISO 15875
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C	EN ISO 15875
Max. Ciśnienie robocze	6 bar przy 70°C	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E	
Waga	0,076 kg/m	
Zawartość wody	0,121 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,934 g/cm³	
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 i Klasa E	DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (80 mm)	
Chropowatość rur	0,0005	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	

Uponor Smart Pipe 14 x 2 mm		
Oznaczenie rury	Uponor Smart Pipe	
Wymiar rury	14 x 2,0 mm	
Długość rury	240 ; 640 m	
Materiał	PE-RT Typ II;	
Kolor	Kolor naturalny	
Oznaczanie rur	Uponor Smart 14x2,0 EN ISO 22391 C PE-RT typ II 5 warstw klasa 4/6 bar, szczelny na dyfuzję tlenu/DIN 4726 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Data, hhminsec) Made in EU	
Produkcja	zgodnie z	EN 22391
Obszar zastosowania	Klasa 4 / 6 bar	EN ISO 15875
Max. Ciśnienie robocze	6 bar przy 70°C	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki zaprasowywane Uponor Smart	
Waga	0,0726 kg/m	
Zawartość wody	0,078 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,941g/cm³	
Przewodność cieplna	0,35 W/mK	
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 i Klasa E	DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (70 mm)	
Chropowatość rur	0,0007	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	

Uponor Smart Pipe 16 x 2 mm		
Oznaczenie rury	Uponor Smart Pipe	
Wymiar rury	16 x 2,0 mm	
Długość rury	240 ; 640 m	
Materiał	PE-RT Typ II; 5-layer pipe	
Kolor	Kolor naturalny	
Oznaczanie rur	Uponor Smart 16x2,0 EN ISO 22391 C PE-RT typ II 5 warstw klasa 4/6 bar, szczelny na dyfuzję tlenu/DIN 4726 (Kod kraju, Kod materiału rury,- Kod materiału evoh, Maszyna, Rok, Miesiąc, Data, hhminsec) Made in EU	
Produkcja	zgodnie z EN 22391	
Obszar zastosowania	Klasa 4 / 6 bar	EN 22391-1 Tabelle 1
Max. Ciśnienie robocze	6 bar przy 70°C	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki zaprasowywane Uponor Smart	
Waga	0,0846 kg/m	
Zawartość wody	0,113 l/m	
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	
Gęstość	0,941 g/cm³	
Przewodność cieplna	0,35 W/mK	
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 oraz Klasa E	DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (80 mm)	
Chropowatość rur	0,0007	
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	
Ochrona przed promieniowa-niem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	

Rura wielowarstwowa Uponor MLC 14x2 mm/Uni Pipe PLUS 16x2 mm	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor oraz złączki zaprasowywane S-Press
Materiał	Rura wielowarstwowa (PE-RT - warstwa wiążąca - warstwa aluminium Al - warstwa wiążąca - PE-RT), monitorowana przez SKZ, tlenoszczelna zgodnie z DIN 4726.
Max. Temperatura pracy	60°C
Max. Ciśnienie robocze	10 bar

Uponor Classic system mokrej zabudowy

Opis systemu

System Uponor Classic do konstrukcji mokrych jest idealnym systemem ogrzewania i chłodzenia podłogowego dla zmiennych konstrukcji podłogowych w nowych budynkach mieszkalnych i komercyjnych. Trzy różne siatki mat umożliwiają optymalne dopasowanie rozstawu rur grzewczych do danego zapotrzebowania na ciepło. Elementy nośne i solidne uchwyty do rur niezawodnie mocują rury systemowe i zapewniają optymalną obudowę jastrychu na poziomie grzewczym.

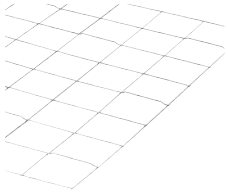
W systemie budownictwa mokrego Uponor Classic warstwa grzewcza i warstwa izolacyjna są od siebie oddzielone. W połączeniu z wytrzymałymi materiałami izolacyjnymi system może być stosowany również w miejscach o dużym obciążeniu użytkowym, takich jak salony samochodowe, hale produkcyjne i sale sprzedaży.

Rury Uponor Comfort Pipe PLUS w praktycznych wymiarach 16, 17 i 20 mm pozwalają na uzyskanie dużych długości pętli grzewczych bez konieczności wykonywania połączeń, co jest szczególnie korzystne przy układaniu większych powierzchni.

Uponor Classic

- System sprawdzony przez wiele lat
- Swobodny wybór materiału izolacyjnego dla szerokiego zakresu zastosowań
- Brak uszkodzeń pokrycia warstwy izolacyjnej
- Możliwość zastosowania przy dużych obciążeniach użytkowych w zależności od dodatkowej izolacji
- Wymiar rury 16, 17 i 20 mm dla dłuższych pętli grzewczych na dużych powierzchniach
- Trwałe i odporne rury Uponor Comfort Pipe PLUS

Główne komponenty



Uponor Classic siatka stalowa

- Opcjonalnie zabezpieczony antykorozyjnie za pomocą podkładu
- Rostaw prętów siatki 100, 150 mm
- Gładkie krawędzie chroniące rury systemowe podczas montażu

Uponor Multi Folia

Wytrzymała folia o grubości 0,2 mm wykonana z PE-LD

- Pokrycie warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560
- Praktyczne wymiary do szybkiego montażu (60 x 1,25 m)

Uponor Classic wiązadło

- Uchwyt do rur wykonany z odpornego na uderzenia poliamid (PA)
- Magazynek do szybkiego montażu Clipmaster (śr. 17 - 50 szt./magazynek, śr. 20 - 35 szt./magazynek)
- Dostępne są również stalowe wiązadła do mocowania rur..

Uponor Classic Clipmaster

- Lekkie narzędzie do ustawiania uchwytów do rur Uponor Classic. Po jednym Clipmasterze dla śr. 17 i śr. 20
- Solidna metalowa walizka na narzędzia (opcja)

Uponor Comfort Pipe PLUS

- Szczególnie elastyczna i bardzo odporna rura PE-Xa z 5 warstwami
- Wymiary 16x2, 17x2 i 20x2 mm

Uponor technologia połączeń

- Opcjonalnie można zastosować złącza śrubowe, zaciskowe skręcane, zaprasowywane Smart lub Q&E
- Wymiary 116x2, 17x2 i 20x2 mm

Uponor Classic śrubokręt mechaniczny

- Narzędzie do skręcania wiązadeł mocujących rury do siatki stalowej

Konstrukcje podłogowe

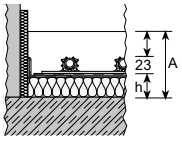
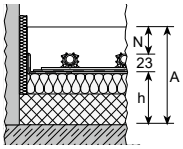
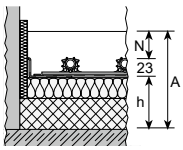
Konstrukcja podłogi Uponor Classic 16 i 17

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionowa poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, szczególnie w przypadku elementów budowlanych, których dotyczą specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda, ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) [dB]	Wysokość zabudowy A[3] CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] CAF[4] N≥35 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] CAF[4] N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
EN 1264-4		PRO 30 = 30	0,75	28	≥ 83	≥ 88	≥ 98	≥ 118
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		PRO 30 = 30 + PUR 52 = 52 = 82	2,83	28	≥ 135	≥ 140	≥ 150	≥ 170
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		PRO 30 = 30 + PUR 70 = 70 =100	3,55	28	≥ 153	≥ 158	≥ 168	≥ 188

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

[1] Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
[2] Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[3] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[4] Grubość jastrychu w zależności od producenta.

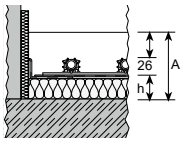
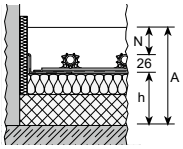
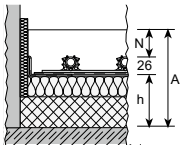
Konstrukcja podłogi Uponor Classic 20

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionowa poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, szczególnie w przypadku elementów budowlanych, na które wpływ mają specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Mniejsza grubość jastrychu cementowego lub większa nośność wymaga zastosowania określonych materiałów izolacyjnych Uponor oraz elementów jastrychu Uponor, a także jakości cementu odpowiadającej Portland CEM I 32,5.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji $R_{\lambda,ins}$ [m² K/W]	Redukcja dźwięku z izolacją akustyczną dla stropu[1] DIN 4109 $\Delta L_{w,R}$ (VM$_R$) [dB]	Wysokość zabudowy A[3] (2,0 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥30 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (2,0 kN/m²) CAF[4] N≥35 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (5 kN/m²) CT+ VD 450/ VD 550N N≥45 mm [mm]	Wysokość zabudowy A[3] (5 kN/m²) CAF[4] N≥65 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym								
EN 1264-4		PRO 30 = 30	0,75	28	≥ 86	≥ 91	≥ 101	≥ 121
Płyty stropowe[2], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		PRO 30 = 30 + PUR 52 = 52 = 82	2,83	28	≥ 138	≥ 143	≥ 153	≥ 173
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (ϑ_i ≥ 19°C)								
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		PRO 30 = 30 + PUR 70 = 70 =100	3,55	28	≥ 156	≥ 161	≥ 171	≥ 191

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Środek poprawy dźwięku uderzeniowego

[1] Przy masie jastrychu na jednostkę powierzchni ≥ 70 kg/m².
[2] Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[3] Przestrzegać tolerancji wymiarowych zgodnie z DIN 18202, Tab.2 i 3.
[4] Grubość jastrychu w zależności od producenta.

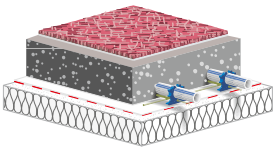
Dane projektowe

Tabela projektowa Uponor Classic ogrzewanie

Poniższe tabele projektowe umożliwiają szybkie, ogólne określenie rozstawu rur i maksymalnej wielkości obiegu grzewczego, ale nie zastępują szczegółowego projektowania i obliczeń.

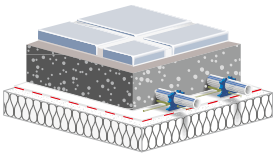
Tabele projektowe Uponor Classic dla warstwy jastrychu cementowego: grubość nominalna 45 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK

Śr. 17



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 54,8°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
29	100	10	9				
28,6	95	10	13				
28,2	90	15	12,5				
27,8	85	15	17,5	10	10		
27,3	80	20	18	10	14		
26,9	75	20	21	15	15,5		
26,5	70	30	17	20	16	10	11
26,1	65	30	27	20	23,5	10	14
25,7	60	30	36	30	17,5	15	19
25,2	55	30	42	30	29	20	22
24,8	50	30	42	30	39,5	20	28
24,4	45	30	42	30	42	30	30,5
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	42	30	40,5



ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

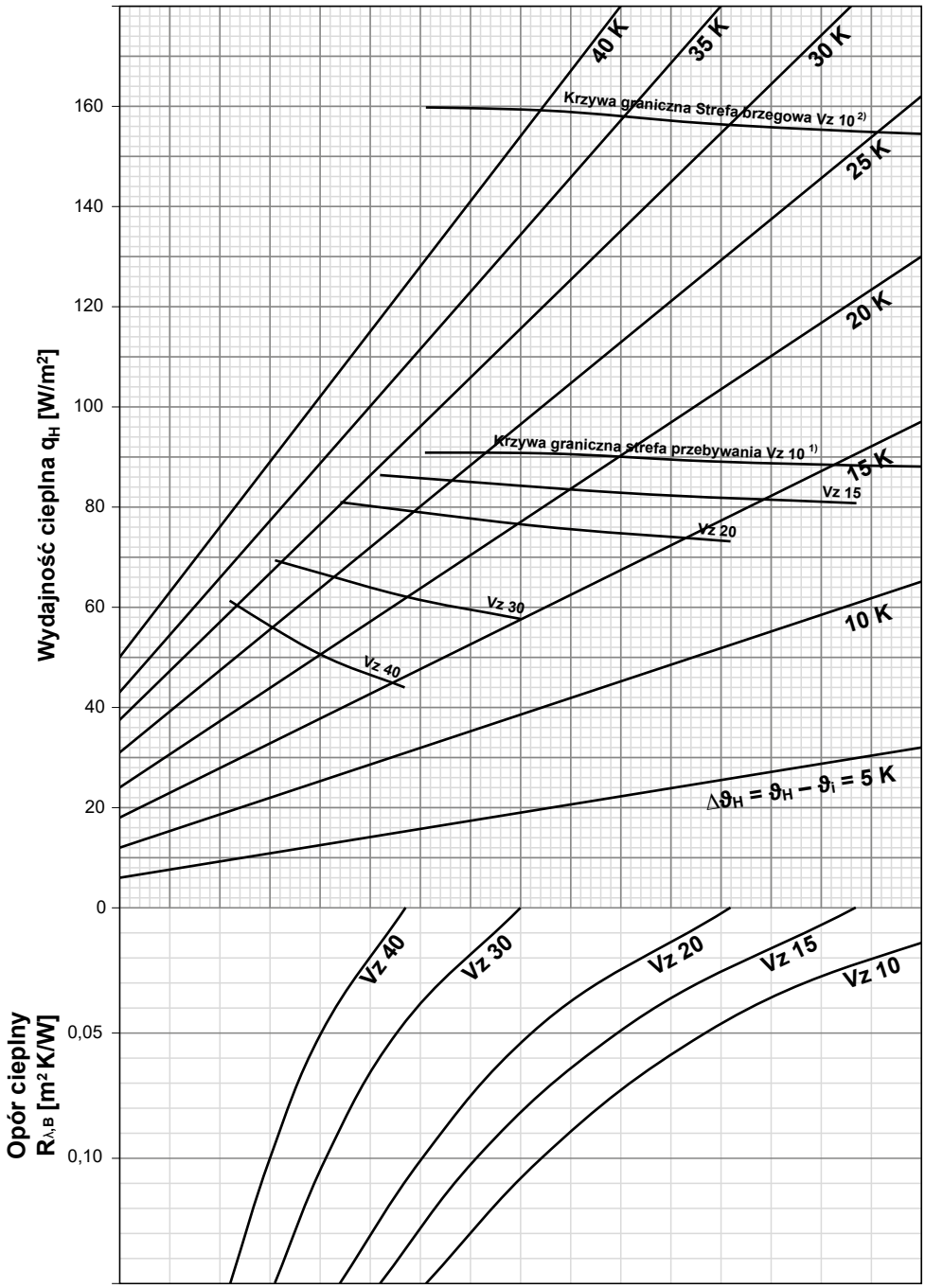
		$\vartheta_{V,des}$ = 54,8°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
33	100	10	14	10	14	10	11,5
32,6	95	10	14	10	14	10	14
32,2	90	10	14	10	14	10	14
31,8	85	10	14	10	14	10	14
31,3	80	10	14	10	14	10	14
30,9	75	10	14	10	14	10	14
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Informacje zawarte w tych tabelach projektowych oparte są na następujących kluczowych danych:
$R_{\lambda,ins}$ = 0,75 m²K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3 - 30 K,
maksymalna długość obwodu grzewczego = 150 m,
maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δp_{max} = 250 mbar.

[1] Przy $\vartheta_{V,des}$ > 54,8°C przekroczony jest graniczny strumień ciepła i tym samym max. temperatura powierzchni podłogi 29°C lub 33°C (łazienki).

Wykresy projektowe Uponor Classic

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Classic z rurą Comfort Pipe PLUS 16 x 2 / 17 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 30 mm z λü = 1,2 W/mK)



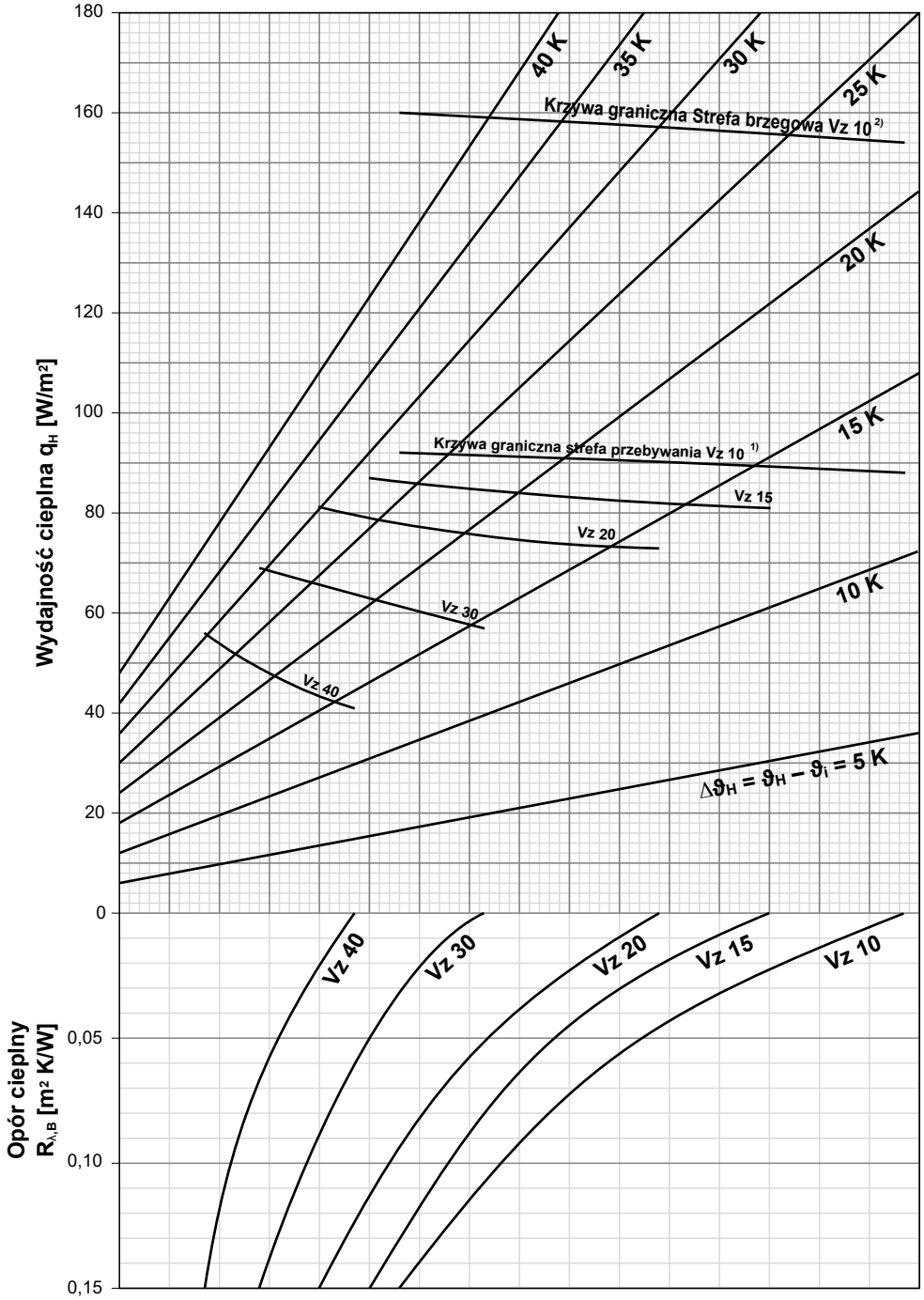
Comfort Pipe PLUS
16 x 2 / 17 x 2 mm

1) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
2) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

Wykresy projektowe Uponor Classic

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Classic z rurą Comfort Pipe PLUS 20 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 30 mm z λü = 1,2 W/mK)



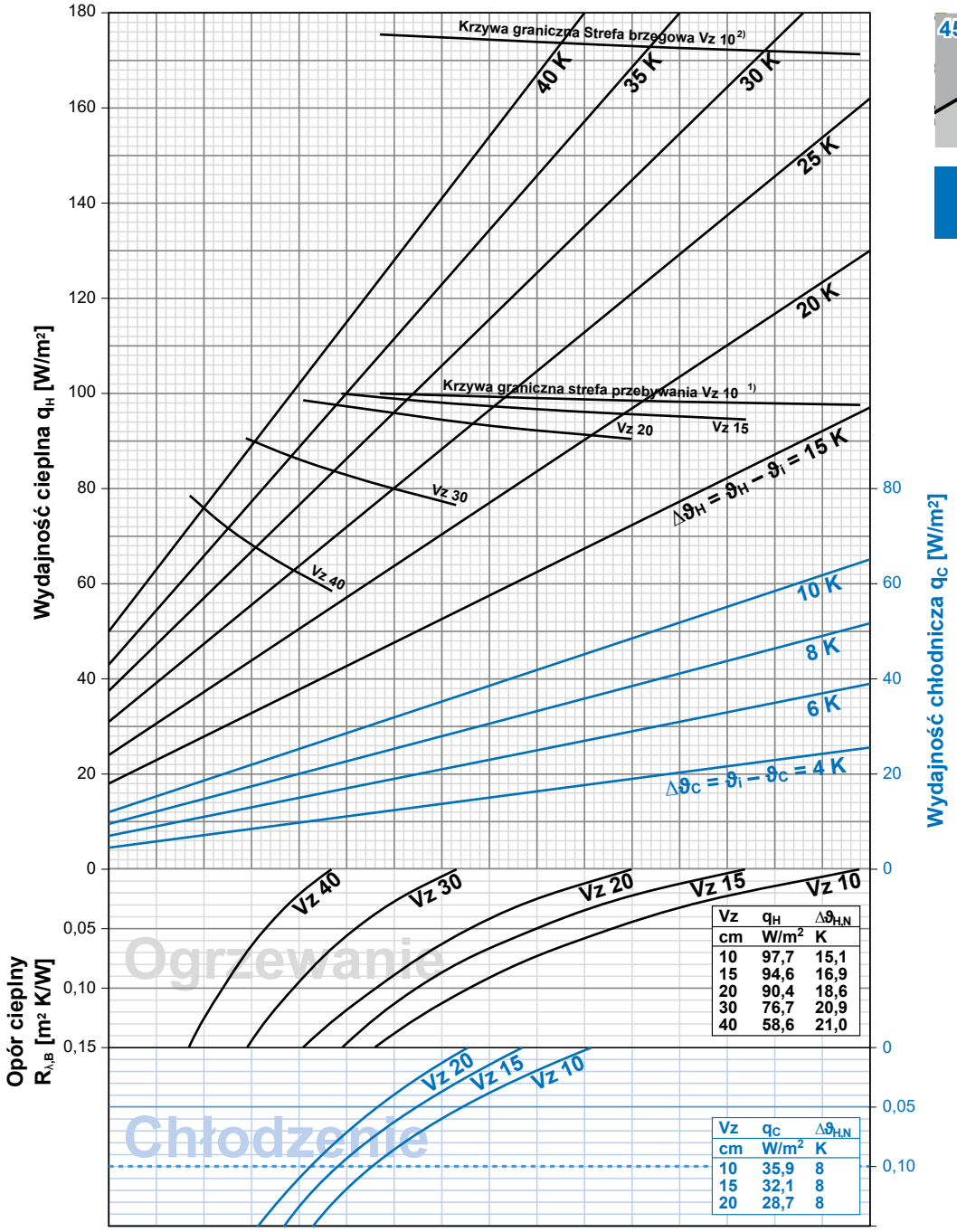
Comfort Pipe PLUS
20 x 2 mm

1) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
2) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

Wykresy projektowe Uponor Classic

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Classic z rurą Comfort Pipe PLUS 16 x 2 / 17 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz cm	q_H W/m²	$\Delta\vartheta_{H,N}$ K
10	97,7	15,1
15	94,6	16,9
20	90,4	18,6
30	76,7	20,9
40	58,6	21,0

Vz cm	q_C W/m²	$\Delta\vartheta_{H,N}$ K
10	35,9	8
15	32,1	8
20	28,7	8

DIN Geprüft
7F 004-F

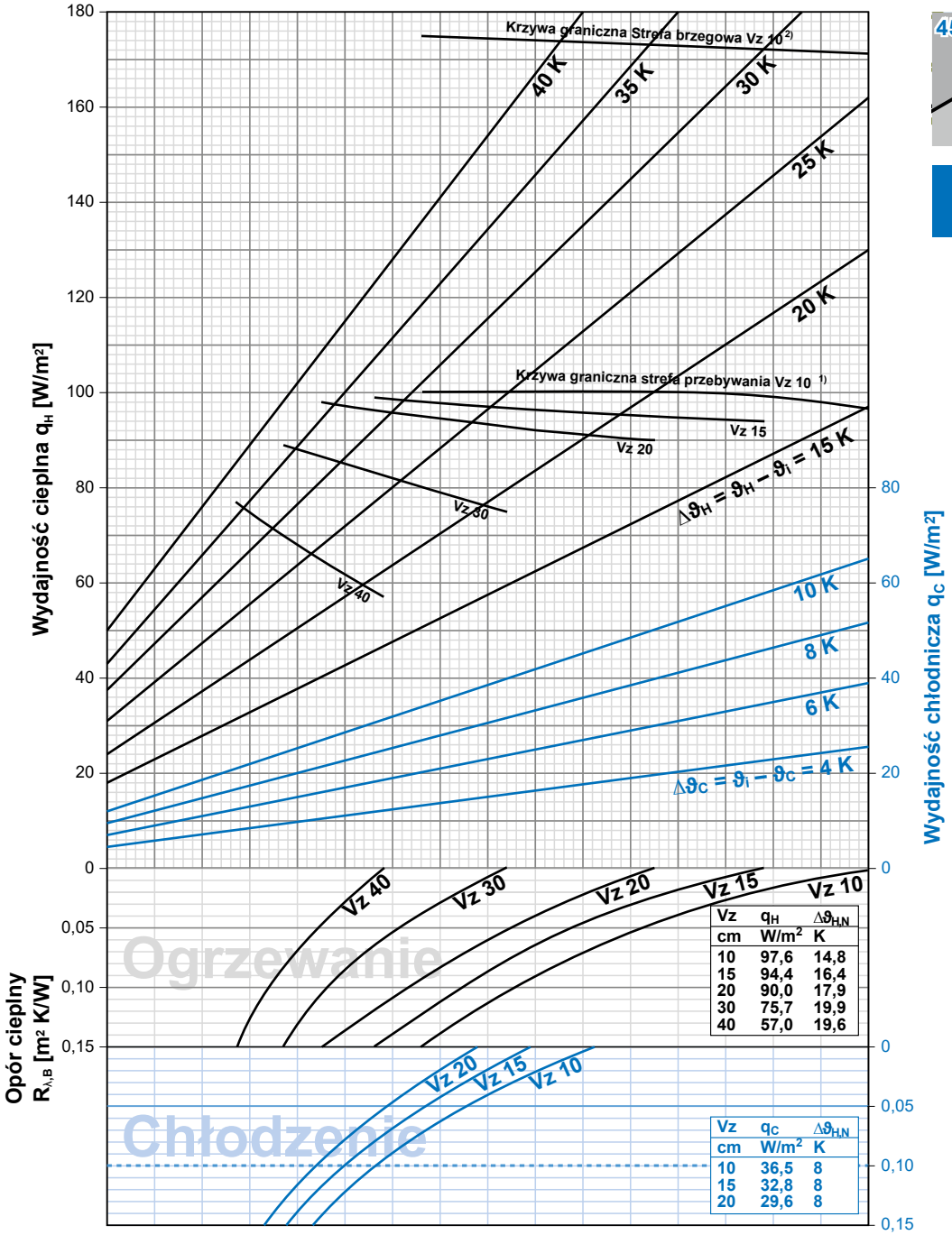
Comfort Pipe PLUS
16 x 2 / 17 x 2 mm

1) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
2) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykresy projektowe Uponor Classic

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Classic z rurą Comfort Pipe PLUS 20 x 2 mm.
Warstwa jastrychu cementowego z VD 450/550N
(sü = 45 mm przy λü = 1,2 W/mK)



Vz cm	q_H W/m²	$\Delta\vartheta_{H,N}$ K
10	97,6	14,8
15	94,4	16,4
20	90,0	17,9
30	75,7	19,9
40	57,0	19,6

Vz cm	q_C W/m²	$\Delta\vartheta_{H,N}$ K
10	36,5	8
15	32,8	8
20	29,6	8

DIN Geprüft
7F 421-F

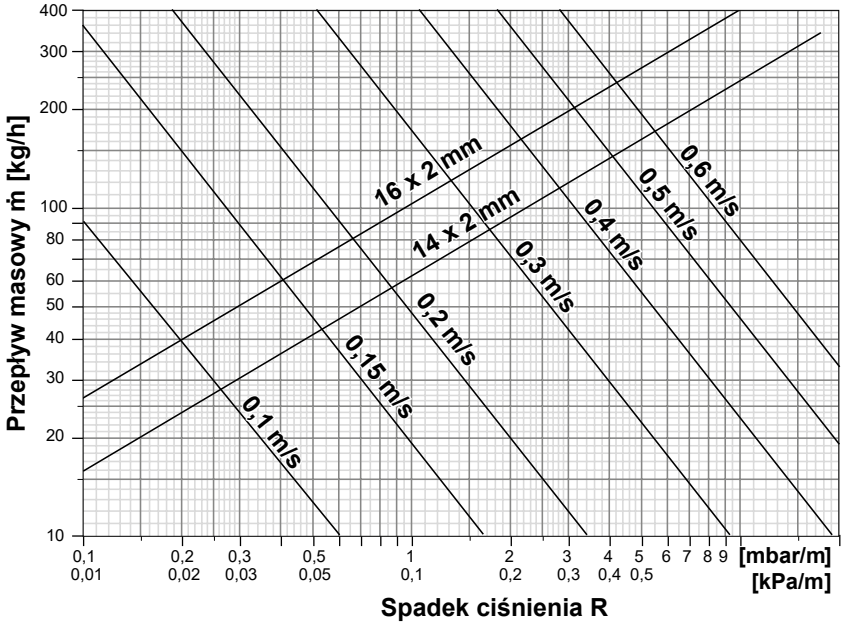
Comfort Pipe PLUS 20 x 2 mm

1) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
2) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

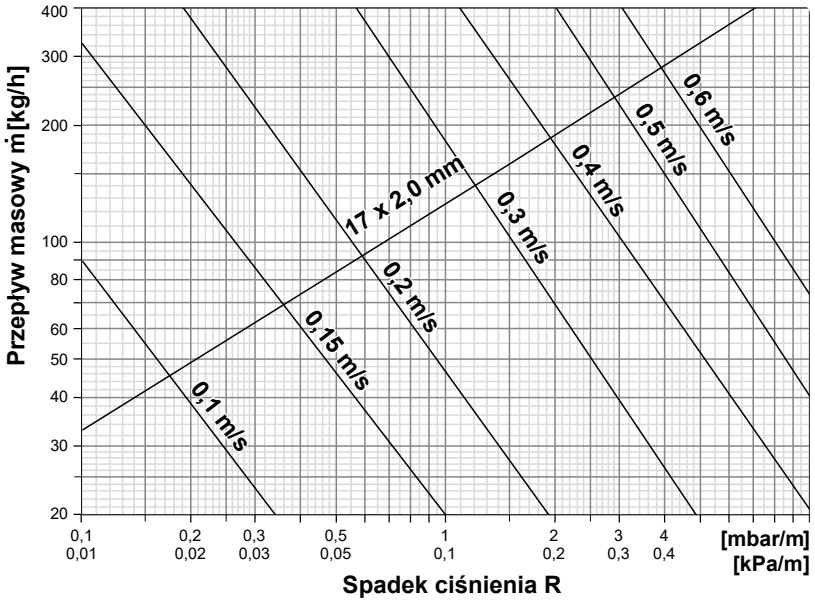
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykresy strat ciśnienia

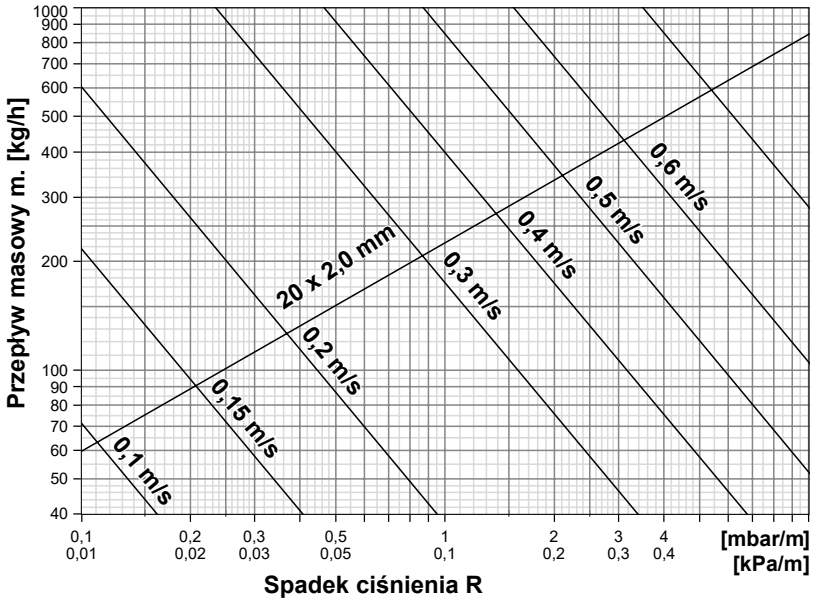
Spadek ciśnienia w rurze Comfort Pipe PLUS 16 x 2 mm w funkcji przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurze Uponor Comfort Pipe PLUS 17 x 2 mm w funkcji przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurze Uponor Comfort Pipe PLUS 20 x 2 mm w funkcji przepływu masowego.



Montaż

Ustawienie taśmy brzegowej

Przed ułożeniem dodatkowej izolacji należy zamocować taśmę brzegową bez szczelin do wszystkich wznoszących się elementów konstrukcyjnych.

Układanie dodatkowej izolacji

Wymagana izolacja musi być dobrana i ułożona zgodnie z wymaganiami normy EN 1264-4 i EnEV oraz w zależności od wymagań dotyczących izolacji akustycznej.

Układanie folii Uponor Multi

W celu pokrycia warstwy izolacyjnej zgodnie z normą DIN 18560 oraz zabezpieczenia izolacji przed wodą z jastrychu, na izolacji układa się folię Uponor Multi 0,2 mm na zakładkę 8 cm (jastrych cementowy) lub 10 cm (jastrych płynący).

Uszczelnianie taśmy brzegowej

Fartuch foliowy taśmy brzegowej jest przyklejony do folii Multi bez szczelin i ubytków. Zapobiega to rozerwaniu folii i przenikaniu wody z jastrychu.

Układanie mat stalowych Classic

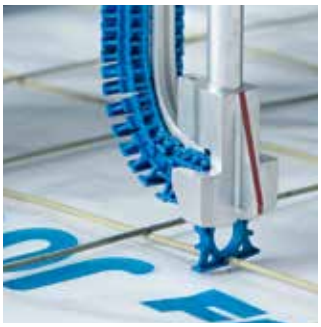
Maty stalowe Classic są następnie układane na całej powierzchni i łączone ze sobą za pomocą opasek lub wiązadeł Classic.

Montaż rur

Aby zamocować rury grzewcze Uponor Comfort Pipe PLUS, uchwyty Classic mocuje się najpierw do mat stalowych w obliczonej odległości za pomocą praktycznego uchwytu Classic Clipmaster. Następnie rury są wciskane w uchwyty do rur Classic. Rury można również zamocować do mat stalowych za pomocą stalowych wiązadeł Classic. Należy przestrzegać dopuszczalnych minimalnych promieni gięcia. Wskazane jest zaznaczenie zasilania i powrotu obiegów grzewczych, aby zapewnić prawidłowe podłączenie rozdzielacza.

Prosimy również o zapoznanie się z naszą szczegółową instrukcją montażu.

Instalacja Uponor Classic w szczegółach



Zamocuj wsporniki rur do maty nośnej za pomocą lekkiego uchwytu Uponor Classic Clipmaster.

Następnie rury Uponor Comfort Pipe PLUS są wciskane w uchwyty do rur.

Profil dylatacyjny Multi należy do programu akcesoriów, podobnie jak taśma brzegowa Multi.

Podłączenie indywidualnego obiegu grzewczego do rozdzielacza ogrzewania podłogowego Uponor Vario PLUS.

Dane techniczne

Uponor Comfort Pipe PLUS	16 x 2,0 mm	17 x 2,0 mm	20 x 2,0 mm
Oznaczenie rury	Uponor Comfort Pipe PLUS	Uponor Comfort Pipe PLUS	Uponor Comfort Pipe PLUS
Wymiar rury	16 x 2,0 mm	17 x 2,0 mm	20 x 2,0 mm
Długość rury	120 ; 240 ; 640 m	120 ; 240 ; 640 m	120 ; 240 ; 480 m
Materiał	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa
Kolor	Biała warstwa zewnętrzna z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami	Biała warstwa zewnętrzna z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami	Biała warstwa zewnętrzna z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe PLUS 16x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Class 5/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju,Kod materiału rura,Kod materiału evoh,Maszyna,Rok, Miesiąc,Data) Made in (kraj)	Uponor Comfort Pipe PLUS 17x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Class 5/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju,Kod materiału rura,Kod materiału evoh,Maszyna,Rok, Miesiąc,Data) Made in (kraj)	Uponor Comfort Pipe PLUS 20x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Class 5/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju,Kod materiału rura,Kod materiału evoh,Maszyna,Rok, Miesiąc,Data) Made in (kraj)
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875; technologia UAX™	zgodnie z EN ISO 15875; technologia UAX™	zgodnie z EN ISO 15875; technologia UAX™
Certyfikat	DIN Certco 3V372; KOMO K79614	DIN Certco 3V372; KOMO K79614	DIN Certco 3V372; KOMO K79614
Zakres stosowania	Klasa 4 oraz 5 / 6 bar EN ISO 15875	Klasa 4 oraz 5 / 6 bar EN ISO 15875	Klasa 4 oraz 5 / 6 bar EN ISO 15875
Max. Temperatura pracy	90°C EN ISO 15875	90°C EN ISO 15875	90°C EN ISO 15875
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C EN ISO 15875	100°C EN ISO 15875	100°C EN ISO 15875
Max. Ciśnienie robocze	8,8 bar przy 70°C (współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)	8,9 bar przy 70°C (współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)	6,5 bar przy 70°C (współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E Złączki zaprasowywane Uponor Smart
Waga	0,091 kg/m	0,098 kg/m	0,115 kg/m
Zawartość wody	0,108 l/m	0,126 l/m	0,197 l/m
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726
Gęstość	0,934 g/cm³; bardziej elastyczny	0,934 g/cm³; bardziej elastyczny	0,934 g/cm³; bardziej elastyczny
Przewodność cieplna	0,35 W/mK	0,35 W/mK	0,35 W/mK
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 bzw. E DIN 4102 / EN 13501	Klasa B2 bzw. E DIN 4102 / EN 13501	Klasa B2 bzw. E DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (85 mm)	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (85 mm)	8 x D ; swobodnie wygięty 5 x D ; w łuku prowadzącym (100 mm)
Chropowatość rur	0,0005 mm	0,0005 mm	0,0005 mm
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	> 0°C	> 0°C
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (Pozostałe odcinki rury przechowuj w kartonie)	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (Pozostałe odcinki rury przechowuj w kartonie)	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (Pozostałe odcinki rury przechowuj w kartonie)
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4

Uponor Siccus system suchej zabudowy

Opis systemu

System suchej zabudowy Uponor Siccus dzięki niewielkiej wysokości konstrukcyjnej i niskiej wadze może być stosowany do różnych konstrukcji stropowych zarówno w nowych budynkach, jak i przy renowacji.

Montaż odbywa się pod warstwą suchego jastrychu lub jastrychu grzewczego. System suchej zabudowy Uponor Siccus zapewnia również równomierną dystrybucję ciepła poprzez zastosowane aluminiowe płyty promieniujące przewodzące ciepło. Odpowiednie są wszystkie standardowe pokrycia podłogowe, takie jak płytki, parkiet, wykładzina lub tworzywo sztuczne o maksymalnej wartości Rλ, B = 0,15 m² K/W. System suchej zabudowy Uponor Siccus wymaga tylko kilku elementów: panel instalacyjny, płyta promieniująca przewodząca ciepło i rura grzewcza.

Z płytami suchego jastrychu jako warstwa posadzki, waga systemu wynosi tylko ok. 25 kg/m². Jest to duża zaleta zwłaszcza przy zastosowaniu na drewnianych stropach belkowych o małej nośności statycznej, np. przy renowacji starych budynków. Konstrukcja podłogi o niskiej masie zapewnia korzystne warunki do szybkiej regulacji temperatury.

Uponor Siccus

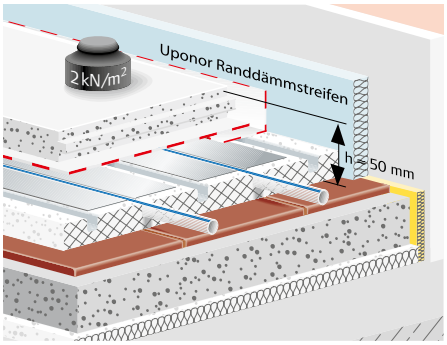
- Lekka i szybka w aplikacji sucha konstrukcja
- system konstrukcyjny do montażu podłóg i ścian
- Krótki czas montażu dzięki tylko kilku skoordynowanym komponentom
- Krótki czas budowy dzięki natychmiastowej dostępności przy suchym jastrychu
- Brak dodatkowego przenikania wilgoci do budynku dzięki suchej konstrukcji
- Może być stosowany również na podłożach o ograniczonej nośności dzięki niskiej wadze systemu.
- Niska konstrukcja podłogi o grubości tylko ok. 55 mm z płytami suchego jastrychu
- Opcjonalnie można zastosować rurę wielowarstwową lub rurę PE-Xa

Lekkość dla praktycznie każdej powierzchni

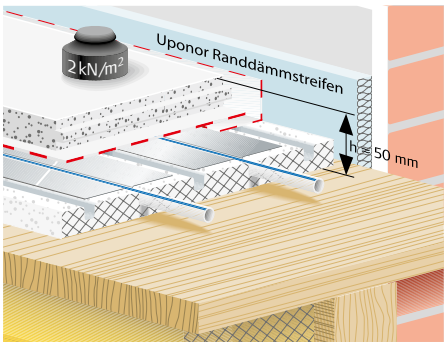
System suchej zabudowy Uponor Siccus został opracowany jako uniwersalne rozwiązanie przede wszystkim dla modernizacji starych budynków, ponieważ niska wysokość zabudowy i niska waga są tu szczególnie ważne. Montaż odbywa się w konstrukcji podłogi pod warstwą posadzki z płyt suchego jastrychu lub jastrychu grzewczego. W przypadku zastosowania w nowych budynkach należy zazwyczaj zapewnić dodatkową izolację termiczną/akustyczną.

Niska wysokość zabudowy, mały ciężar

Przy zaledwie 50 mm wysokości zabudowyz płytami suchego jastrychu i wadze ok. 25 kg/m² powierzchni, Uponor Siccus nadaje się szczególnie dla konstrukcji o niskiej nośności statycznej, takich jak drewniane stropy belkowe w starym budownictwie.



Uponor Siccus na istniejącej starej posadzce.



Nawet z płytami suchego jastrychu waga to ok. 25 kg/m².

Główne komponenty

Uponor Siccus 14 panel

- Płyta instalacyjna o grubości 25 mm wykonana z EPS z kanałami prowadzącymi rury do umieszczenia lameli przewodzących ciepło Uponor Siccus 14
- Powierzchnia układania 1,25 m^2
- Zintegrowana izolacja termiczna
- Odległość układania 15/22,5/30 cm

Uponor Siccus 14 płyta promieniująca

- Stabilne lamele aluminiowe z rowkiem omega dla optymalnego przekazywania ciepła do rury systemowej
- 2-krotne wstępne dziurkowanie dla łatwego skracania bez użycia narzędzi
- Rozmiar ostrza 120 x 1180 mm

Uponor Multi folia PE

- Do pokrywania warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560 lub jako warstwa rozdzielająca do suchych płyt budowlanych.
- Wytrzymała folia o grubości 0,2 mm wykonana z PE-LD
- Wymiary 60 x 1,25 m

Uponor Comfort Pipe PLUS

- Szczególnie elastyczna i bardzo odporna rura PE-Xa z 5 warstwami
- Tlenoszczelne zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm

Uponor MLC

- Stabilna wymiarowo i łatwa do ułożenia rura wielowarstwowa
- Tlenoszczelne zgodnie z DIN 4726
- Wymiary 14 x 2 mm

Uponor technologia połączeń

- W zależności od rodzaju rury można zastosować złączki zaciskowe, zaprasowywane lub Q&E.

Uponor Siccus 14 to idealny system grzewczy dla suchej zabudowy podłóg o niskiej nośności statycznej

Uwagi dotyczące konstrukcji podłogi

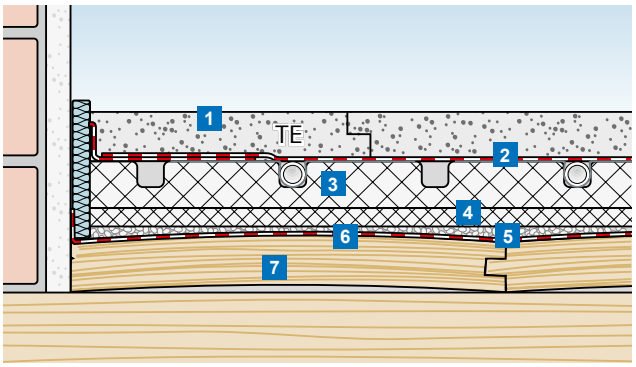
Podłoże nośne

Montaż na drewnianych stropach legarowych lub starych podłogach wymaga równego podłoża, szczególnie w przypadku suchego jastrychu. W przeciwnym razie wymagana jest warstwa wyrównawcza. W przypadku wątpliwości należy skonsultować się z producentami płyt suchego jastrychu. W konstrukcji podłogi należy uwzględnić wymagania dotyczące niezbędnej izolacji cieplnej i akustycznej.

Warstwy wyrównujące

Jeżeli podłoże nośne nie spełnia wymaganych tolerancji równości, wymagane jest wyrównanie poziomu za pomocą odpowiedniej warstwy wyrównawczej. Wymóg ten dotyczy podłóg drewnianych i betonowych w nowych i starych budynkach. Na przykład wadliwe deski podłogowe w starych budynkach nie są rzadkością i w zależności od ich stanu należy je odnowić. Warunkiem wszystkich działań jest to, aby deski podłogowe były "zdrowe", mocno przytwierdzone i nośne. Część nierówności można już zniwelować poprzez ponowne przykręcenie desek podłogowych. Pęknięcia lub dziury w deskach podłogowych muszą zostać wypełnione. Dopiero wtedy należy rozpocząć montaż warstwy izolacyjnej ogrzewania podłogowego. "Kołysania się" drewnianej podłogi nie da się zlikwidować warstwami wyrównującymi płytami suchego jatrychu. W zależności od wysokości poziomowania możliwe są następujące warstwy wyrównujące, m.in:

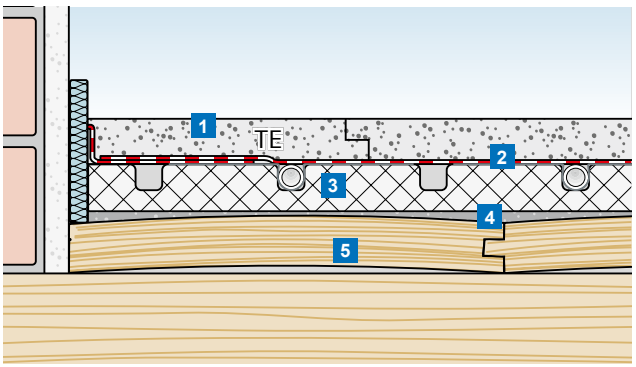
Wypełnienie suche z płytą przykrywającą
W zależności od wymagań, na wyremontowanych deskach podłogowych i przylegających ścianach należy ułożyć zabezpieczenie przed podciekaniem, np. z sody lub papy bitumicznej. Jeśli podłoga piwnicy nie jest zaizolowana lub stropy betonowe nie są jeszcze suche, zawsze należy zastosować folię zapobiegającą podciąganiu wilgoci. Grubość poziomowania musi być uzgodniona z producentem i w standardowych przypadkach wynosi 10-60 mm. Następnie przykryć podłogę panelami, aby zapewnić montaż ogrzewania płaszczyznowego oraz płyt suchego jastruchu.



Strop drewniany z deskami podłogowymi, wypełnienie suche i płyta przykrywającą

1. *płyty suchego jastrychu*
2. *folia PE*
3. *system Siccus*
4. *Płyta przykrywająca*
5. *Suchy wypełniacz*
6. *folia PE*
7. *odnowiona deska podłogowa*

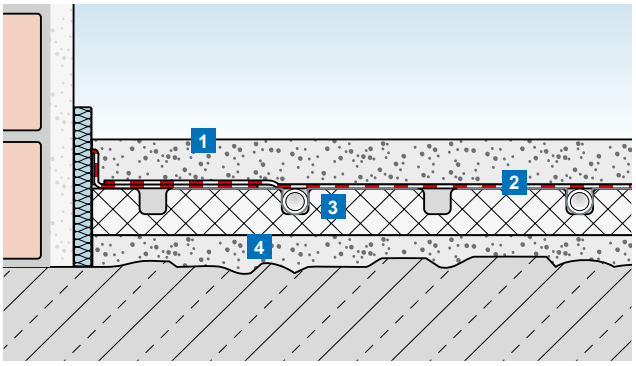
Wypełnienie wyrównujące
Przed nałożeniem wypełnienia wyrównującego odnowioną deskę podłogową należy zazwyczaj przeszlifować i pokryć warstwą podkładu. Możliwe są grubości poziomowania od 3 do 15 mm. Aby podłoga drewniana mogła "pracować" w wyżej wymienionych przypadkach, należy zapewnić nawietrzanie, np. poprzez szczeliny powietrzne w okolicy listew przypodłogowych.



Strop drewniany z deskami podłogowymi i wypełnieniem wyrównującym

1. *płyty suchego jastrychu*
2. *folia PE*
3. *system Siccus*
4. *wypełnienie wyrównujące*
5. *odnowiona deska podłogowa*

Wylewka betonowa z warstwą wyrónującą
Do tego celu nadają się jastrychy anhydrytowe lub jastrychy modyfikowane żywicami syntetycznymi. Należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących gotowości do układania - wilgoci resztkowej w danej warstwie wyrównującej - oraz informacji o podkładach na surowym stropie. Zwróć uwagę na dodatkowe obciążenie przy lekkich konstrukcjach stropowych.



Wylewka betonowa z warstwą wyrównującą

1. *wylewka betonowa*
2. *folia PE*
3. *system Siccus*
4. *warstwa wyrównująca*

Warstwa jastrychu

W zasadzie zarówno suchy jastrych, jak i modyfikowany żywicą syntetyczną jastrych cementowy mogą być stosowane w przypadku Uponor Siccus jako warstwa jastrychu. Standardowe jastrychy cementowe i płynne zgodnie z DIN 18560 mogą być również stosowane, jeśli grubość jastrychu jest odpowiednia. To, który rodzaj jastrychu zostanie zastosowany, zależy od warunków konstrukcyjnych. System Siccus zawsze przykrywa się folią PE typu 200, a więc jest niezależny od wybranego rodzaju jastrychu. Podczas planowania należy przestrzegać maksymalnego obciążenia temperaturowego wybranego jastrychu.

Uwaga:
W przypadku standardowym maksymalne obciążenie wynosi 2,0 kN/m2. Płyta montażowa Siccus wykonana jest z materiału PS 30 i dlatego może być stosowana również przy większych obciążeniach użytkowych do 7,5 kN/m2, pod warunkiem, że warstwa jastrychu, dodatkowa izolacja i podłoże nośne zostaną do niej dopasowane.

Uwaga:
W przypadku dużych wahań temperatury nie można wykluczyć odgłosów rozprężania.

Najważniejsze dane techniczne dotyczące różnych rodzajów jastrychu

Rodzaj jastrychu	Nominalna grubość	Min. obiążenie statyczne	Maks. temperatura zasilenia	Min. czas wiązania i nagrzewania
płyty suchego jastrychu	25 mm	ca. 25 kg/m²	45 do 55°C (zależy od producenta)	3 dni
CT - jastrych cementowy (DIN 18560)	45 mm	ca. 91 kg/m²	55°C	28 dni
CAF - jastrych anhydrytowy (DIN 18560)	45 mm	ca. 91 kg/m²	55°C (zależy od producenta)	14 dni (zależy od producenta)

Płyty suchego jastrychu firmy Knauf doskonale sprawdzają się jako warstwa jastrychu dla Uponor Siccus. Szczegóły techniczne można znaleźć na stronie www.knauf.de.

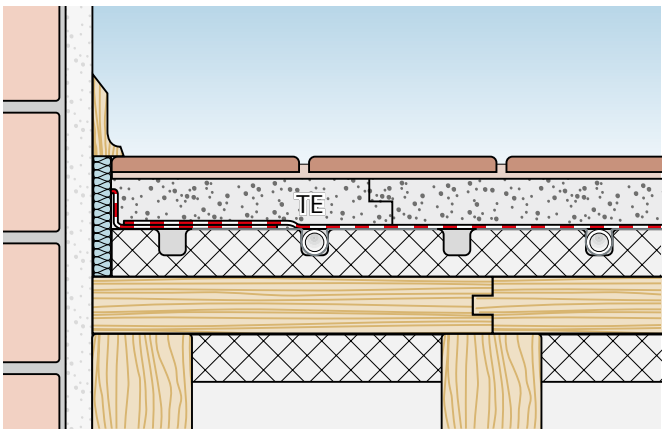
Okładziny podłogowe

Następujące rodzaje okładzin podłogowych mogą być stosowane na ogrzewaniu płaszczyznowym Uponor Siccus, jeżeli zachowany jest opór cieplny Rλ, B ≤ 0,15 m²K/W oraz aprobata producenta (odpowiednie oznakowanie):

- Wykładziny tekstylne (dywanowe)
- Wykładziny elastyczne (wykładziny PCV)
- Wykładziny parkietowe i laminowane
- Płytki i płyty ceramiczne
- Kamień naturalny
- Odlewany kamień

Szczególnie w przypadku płyt suchego jastrychu może być konieczne wstępne wypoziomowanie dla niektórych okładzin podłogowych. Dlatego przed ułożeniem okładzin podłogowych należy przestrzegać instrukcji producenta. Kleje do płytek okładzin kamiennych i okładzin ceramicznych układanych metodą cienkowarstwową muszą być dostosowane do systemów ogrzewania płaszczyznowego oraz do wybranego rodzaju jastrychu.

W przypadku parkietu pływającego i wykładzin laminowanych w maksymalnym oporze cieplnym należy uwzględnić podkład, wszelkie warstwy powietrzne i dodatkowe wykładziny.

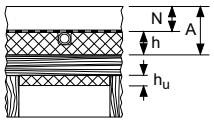
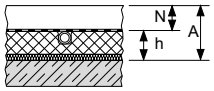
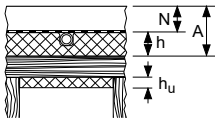
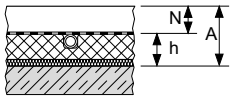
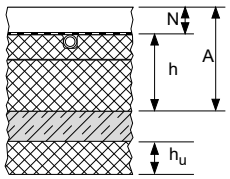


Płyty suchego jastrychu z płytkami

Konstrukcje podłogowe

Uponor Siccus konstrukcja podłogi w renowacji budynku

Dzięki połączeniu izolacji poniższe nadbudowy spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz minimalną izolację cieplną wg EnEV przy renowacji budynków. Ze względu na różne wymagania dotyczące izolacji akustycznej i różne stropy należy sprawdzić konstrukcję pod kątem zgodności z normą DIN 4109.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji R_{λ}, ins [m² K/W]	Wysokość zabudowy A[2] TE[5] N≥25 mm [mm]	CAF[3] N≥35 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym					
EN 1264-4		Siccus 25 = 25 EPS-DEO/Min[4] 10 = 10	0,87	≥ 50	≥ 60
		Siccus 25 = 25 + izolacja akustyczna = 6 = 31	0,75	≥ 56	≥ 66
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w przypadku odnowienia od zewnątrz (poniżej stropu piwnicy)					
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,30 W/m²K		Siccus 25 = 25 + EPS-DEO/Min[4] 100 =100	3,122	≥ 50	≥ 60
Stropy nad nieogrzewanymi pomieszczeniami lub gruntem w przypadku remontu wnętrz1) (konstrukcja podłogi)					
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,50 W/m²K		Siccus 25 = 25 + PUR 40 = 40 = 65	2,222	≥ 90	≥ 100
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym					
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,24 W/m²K		Siccus 25 = 25 + PUR 40 = 40 = 65 PUR 46 = 46	4,062	≥ 90	≥ 100

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Izolacja akustyczna

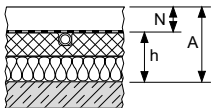
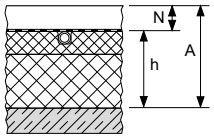
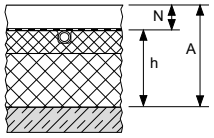
1) Przestrzegać dodatkowej wysokości konstrukcji dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z normą DIN 18533. Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
2) Przestrzegać tolerancji wymiarowych wg DIN 18202, tab.2 i 3 (dla CAF -> wg wiersza 3, dla TE -> min. wg wiersza 4).
3) Grubość jastrychu zależy od producenta.
4) Z izolacją EPS/DEO (min. WLG 040) pomiędzy legarami, bez wymagań dotyczących izolacji akustycznej.
5) Jeśli stosowana jest izolacja akustyczna, jej przydatność należy uzgodnić z producentem suchego jastrychu.

Uponor Siccus budowa podłóg w nowych budynkach

Dzięki połączeniu izolacji poniższe konstrukcje spełniają europejskie minimalne wymagania izolacyjne wg DIN EN 1264-4 lub DIN EN 15377 oraz wartości referencyjne wg EnEV dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych. Dodatkowe informacje dotyczące projektowania specjalnych wymagań izolacyjnych dla budynków niemieszkalnych odbiegających od tego opisano w rozdziale "Wymagania izolacyjności cieplnej dla systemów ogrzewania płaszczyznowego".

W celu sprawdzenia izolacyjności akustycznej zgodnie z DIN 4109:2016 należy uwzględnić masy powierzchniowe stropu i jastrychu oraz sztywność dynamiczną izolacji termicznej i akustycznej Uponor. Znamionowa poprawa izolacyjności akustycznej podłoża stropu jest obliczana zgodnie z normą DIN 4109:2016 na podstawie ciężaru na jednostkę powierzchni jastrychu i sztywności dynamicznej izolacji lub wykazywana przez równoważny raport z badań.

Jeśli ma zostać osiągnięta wyższa izolacja cieplna konstrukcji, szczególnie w przypadku elementów budowlanych, na które wpływ mają specyfikacje EnEV, to decydujące znaczenie dla montażu izolacji cieplnej ma planowanie realizacji związane z projektem budowlanym.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej	Połączona izolacja	Grubość warstwy izolacji h [mm]	Opór cieplny izolacji R_{λ}, ins [m² K/W]	Wysokość zabudowy A[2] TE[4] N≥25 mm [mm]	 CAF[3] N≥35 mm [mm]
Płaski strop działowy nad pomieszczeniem ogrzewanym					
EN 1264-4		Siccus 25 = 25 + PRO 20 = 20 = 45	1,122	≥ 70	≥ 80
Płyty stropowe[1], Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych					
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,35 W/m²K		Siccus 25 = 25 + PUR 2 x 30 = 60 = 85	3,022	≥ 110	≥ 120
Stropodachy nad powietrzem zewnętrznym w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych (θ_i ≥ 19°C)					
Wartość referencyjna według EnEV U = 0,28 W/m²K		Siccus 25 = 25 + PUR 70 = 70 = 95	3,422	≥ 120	≥ 130

CT = Jastrych cementowy
CAF = Jastrych anhydrytowy
N = Minimalna grubość jastrychu
Td = Obliczeniowa temperatura zewnętrzna
VM = Izolacja akustyczna

[1] Należy przestrzegać dodatkowej wysokości budowlanej dla hydroizolacji strukturalnej zgodnie z DIN 18533.
Poziom wód gruntowych ≥ 5 m
[2] Przestrzegać tolerancji wymiarowych wg DIN 18202, tab.2 i 3 (dla CT+ KB 650 N i CAF -> wg wiersza 3, dla TE -> min. wg wiersza 4).

[3] Grubość jastrychu zależy od producenta.
[4] Jeśli stosowana jest izolacja akustyczna, jej przydatność należy uzgodnić z producentem suchego jastrychu.

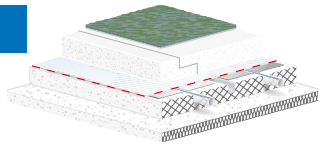
Dane projektowe

Tabele projektowe Uponor Siccus ogrzewanie

Poniższe tabele projektowe umożliwiają szybkie, ogólne określenie rozstawu rur i maksymalnej wielkości obiegu grzewczego, ale nie zastępują szczegółowego projektowania i obliczeń.

Tabele projektowe Uponor Siccus dla warstwy suchego jastrychu: grubość nominalna 25 mm, przewodność cieplna 0,28 W/mK

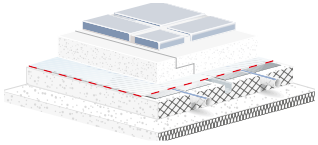
Śr. 14



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 56°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
27,5	82,5	15	7,5				
27,3	80	15	8,0				
26,9	75	15	13,0				
26,5	70	15	17,0				
26,1	65	22,5	12,5	15	9,0		
25,7	60	22,5	19,5	15	13,0		
25,2	55	22,5	26,0	15	17,5	15	8,0
24,8	50	30	16,0	22,5	16,5	15	13,0
24,4	45	30	27,5	22,5	23,0	15	18,0
≤ 23,9	≤ 40	30	38,0	22,5	29,5	15	21,0

Śr. 14



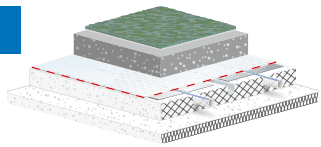
ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

		$\vartheta_{V,des}$ = 56°C[1]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
33,0	100						
32,6	95						
32,2	90	15	16,5	15	6,0		
31,8	85	15	19,0	15	8,5		
31,3	80	15	21,0	15	11,0		
30,9	75	15	21,0	15	13,5		
30,5	70	15	21,0	15	16,0	15	8,0
≤ 30,1	≤ 65	15	21,0	15	18,0	15	11,0

Informacje zawarte w tych tabelach projektowych oparte są na następujących kluczowych danych:
$R_{\lambda, ins}$ = 0,75 m2K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3-30 K, maks. długość obwodu grzewczego = 150 m
Maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy wraz z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δp_{max} = 250 mbar.
Dla innych temperatur przepływu, rezystancji termicznych lub kluczowych danych należy skorzystać z diagramów projektowych.
[1] Należy przestrzegać maksymalnego obciążenia temperaturowego płyt suchego jastrychu. Patrz dokumentacja producenta!

Tabele projektowe Uponor Siccus
dla warstwy jastrychu cementowego z KB 650 N:
Grubość nominalna 30 mm, przewodność cieplna 1,2 W/mK

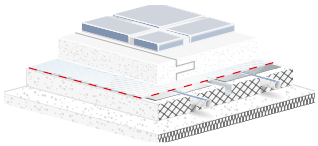
Śr. 14



ϑ_i = 20°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,15 m²K/W

		$\vartheta_{V,des}$ = 53,9°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
29,0	100						
28,6	95	15	6,0				
28,2	90	15	9,0				
27,8	85	15	11,5	15	5,5		
27,3	80	15	14,5	15	8,5		
26,9	75	22,5	13,0	15	12,0		
26,5	70	22,5	17,0	15	15,0	15	6,0
26,1	65	22,5	21,0	22,5	14,0	15	10,0
25,7	60	30	14,5	22,5	18,5	15	14,0
25,2	55	30	21,0	22,5	23,0	15	17,0
24,8	50	30	28,0	30	19,0	22,5	18,5
24,4	45	30	34,5	30	26,5	22,5	24,0
≤ 23,9	≤ 40	30	42,0	30	34,0	30	22,0

Śr. 14



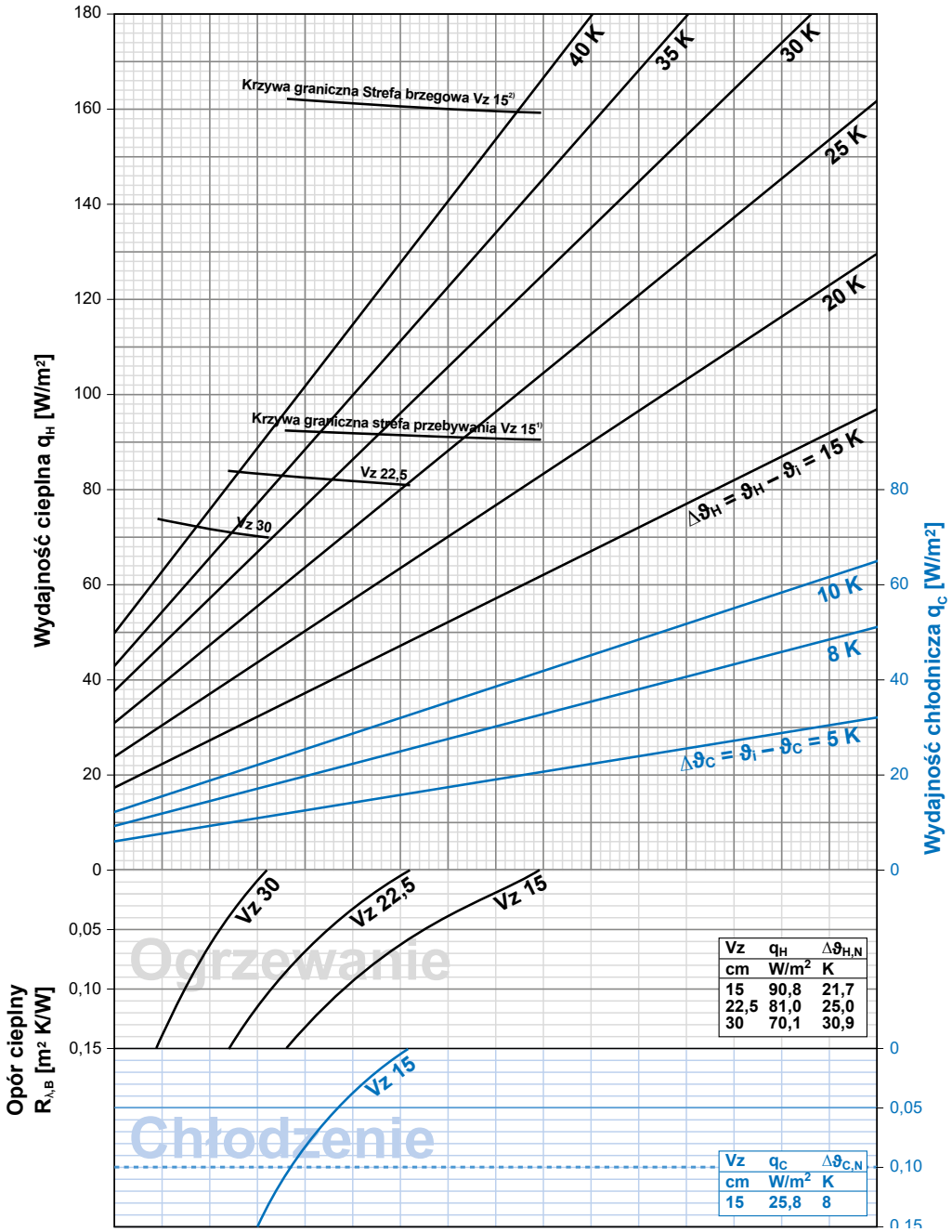
ϑ_i = 24°C , $R_{\lambda,B}$ = 0,02 m²K/W (Łazienki)

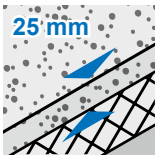
		$\vartheta_{V,des}$ = 53,9°C[1)]		$\vartheta_{V,des}$ = 50°C		$\vartheta_{V,des}$ = 45°C	
$\vartheta_{F,m}$ [°C]	q_{des} [W/m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]	Vz [cm]	$A_{Fmax.}$ [m²]
33,0	100						
32,6	95	15	18,5	15	15,0	15	9,0
32,2	90	15	20,0	15	16,5	15	11,0
31,8	85	15	21,0	15	18,0	15	12,5
31,3	80	15	21,0	15	19,5	15	14,0
30,9	75	15	21,0	15	21,0	15	15,5
30,5	70	15	21,0	15	21,0	15	17,0
≤ 30,1	≤ 65	15	21,0	15	21,0	15	19,0

Informacje zawarte w tych tabelach projektowych oparte są na następujących kluczowych danych:
$R_{\lambda, ins}$ = 0,75 m2K/W, ϑ_u = 20°C, strop betonowy 130 mm, różnica temperatury Δt = 3-30 K, maks. długość obwodu grzewczego = 150 m
Maks. strata ciśnienia na obieg grzewczy wraz z przewodem przyłączeniowym 2 x 5 m Δp_{max} = 250 mbar.
Dla innych temperatur przepływu, rezystancji termicznych lub kluczowych danych należy skorzystać z diagramów projektowych.
1) Przy $\vartheta_{V, des}$ > 53,9°C, przekroczony jest graniczny strumień ciepła i tym samym max. temperatura powierzchni podłogi 29°C lub 33°C (łazienki).

Wykresy projektowe Uponor Siccus

Wykres projektowy ogrzewania/chłodzenia dla Uponor Siccus z rurą Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm. Warstwa suchego jastrychu (sü = 25 mm przy λü = 0,28 W/mK)





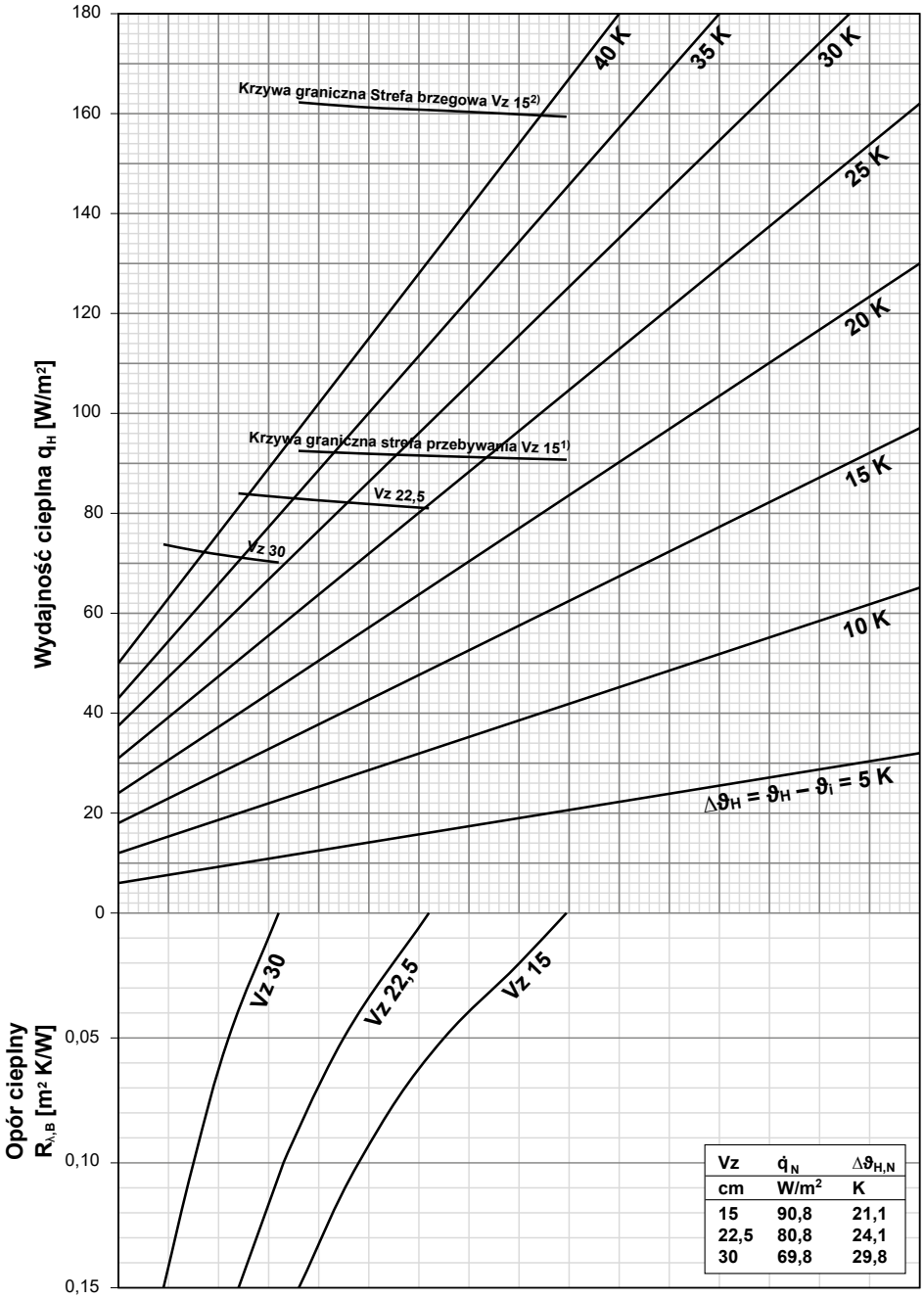
DIN Geprüft
7F 009-F

Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm

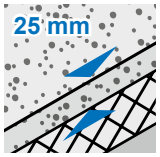
[1] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
[2] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne.
Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.
W przypadku chłodzenia należy kontrolować temperaturę zasilania powyżej temperatury punktu rosy oraz zaplanować czujnik wilgotności.

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Siccus z rurą MLC 14 x 2 mm
Warstwa suchego jastrychu (sü = 25 mm przy λü = 0,28 W/mK)



Vz	$\dot{q}_N$	$\Delta\vartheta_{H,N}$
cm	W/m²	K
15	90,8	21,1
22,5	80,8	24,1
30	69,8	29,8



DIN Geprüft
7F 332-F

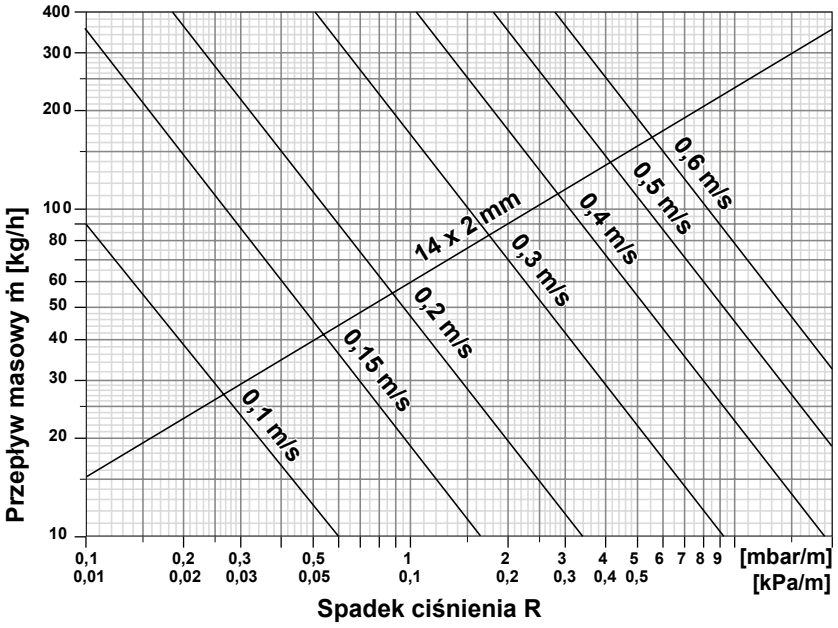
MLC
14 x 2 mm

1) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C i $\vartheta_{F,max}$ 29°C oraz ϑ_i 24°C i $\vartheta_{F,max}$ 33°C.
2) Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 20°C oraz $\vartheta_{F,max}$ 35°C.

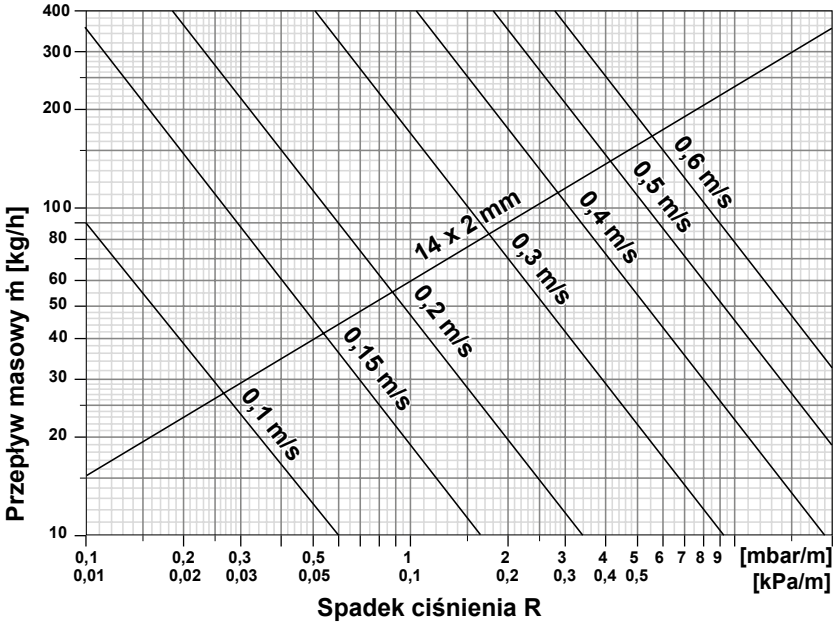
Uwaga: Zgodnie z normą EN 1264 przy określaniu obliczeniowej temperatury zasilania wyklucza się łazienki, prysznice, WC i tym podobne. Krzywe graniczne nie mogą być przekroczone.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego rozstawu rur.

Wykresy strat ciśnienia

Spadek ciśnienia w rurze Uponor Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm w funkcji przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurze Uponor MLC 14 x 2 w funkcji przepływu masowego.



Montaż

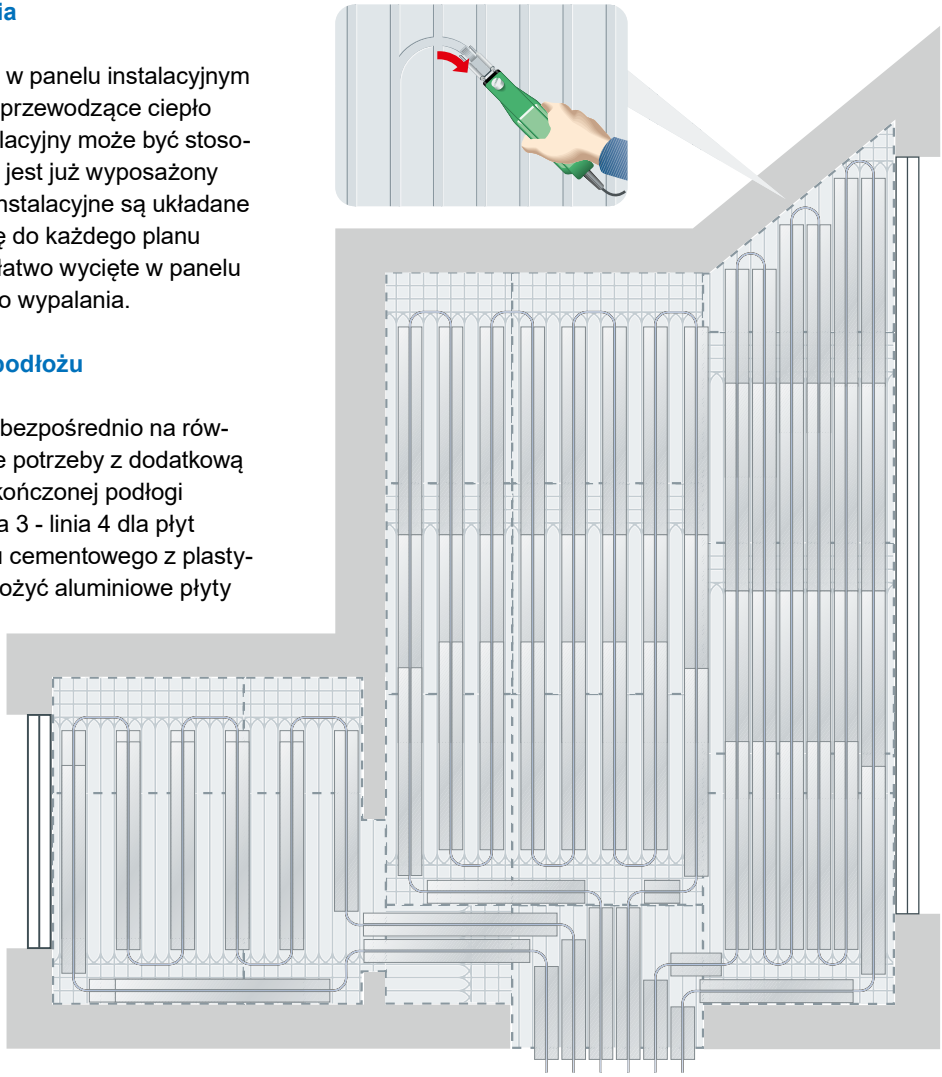
Elastyczny w użyciu i łatwy do cięcia

Zintegrowane kanały prowadzące rury w panelu instalacyjnym Uponor mieszczą płyty promieniujące przewodzące ciepło oraz rury systemu Uponor. Panel instalacyjny może być stosowany elastycznie, jest łatwy do cięcia i jest już wyposażony w kanały prowadzące dla rur. Panele instalacyjne są układane od dołu do góry i łatwo dopasowują się do każdego planu podłogi. Dodatkowe kanały mogą być łatwo wycięte w panelu za pomocą elektrycznego narzędzia do wypalania.

Układać bezpośrednio na równym podłożu

Wystarczy położyć deskę montażową bezpośrednio na równej, niewykończonej podłodze. W razie potrzeby z dodatkową izolacją. Tolerancje wymiarowe niewykończonej podłogi muszą być zgodne z DIN 18202, tabela 3 - linia 4 dla płyt suchego jastrychu, linia 3 dla jastrychu cementowego z plastyfikatorem Uponor. Następnie należy ułożyć aluminiowe płyty promieniujące przewodzące ciepło. Służą one również do zamocowania rur Uponor w obliczonym rozstawie. Folia PE typu 200 oddziela instalację grzewczą od warstwy jastrychu i służy jako pokrycie warstwy izolacyjnej zgodnie z DIN 18560 przy zastosowaniu jastrychu cementowego.

Prosimy również zwrócić uwagę na naszą szczegółową instrukcję montażu.



Uponor Siccus – przetwarzany w praktyce

Płyty promieniujące przewodzące ciepło Siccus wkłada się w obliczonym rozstawie do kanałów prowadzących rury w gotowych panelach instalacyjnych Siccus.

W razie potrzeby płyty promieniujące przewodzące ciepło Siccus można bez użycia narzędzi skrócić w miejscach wstępnego nacięcia.

Rury systemu Uponor są następnie wciskane w kanał płyt promieniujących przewodzących ciepło.

W celu wykonania podłączenia do rozdzielacza, rury systemu Uponor wystarczy skrócić do wymaganej długości przy użyciu obcinaka do rur Uponor.

Dane techniczne

Uponor Siccus 14 panel	
Materiał (panel instalacyjny z bruzdami, płyta promieniująca)	EPS, Aluminium
Max. obciążenie [G]	7,5 kN/m^2
Opór cieplny płyta do układania	0,622 m^{2}K/W
Odległości montażowe	Vz 15, Vz 22,5, Vz 30
Minimalna wysokość zabudowy 50 mm	50 mm
Typ systemu	System suchy
Warstwa jastrychu	Suchy lub mokry jastrych

Uponor Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm	
Oznaczenie rury	Uponor Comfort Pipe PLUS
Wymiar rury	14 x 2,0 mm
Długość rury	240 ; 640 m
Materiał	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa
Kolor	Biały z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe PLUS 14x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Klasa 5/6 bar, szczelna na dyfuzję tlenu/DIN 4726 3V372 KOMO K79614 AENOR 0744 (Kod kraju, Kod materiału rura, Kod materiału evoh,- Maszyna, Rok, Miesiąc, Data) Made in (kraj)
Produkcja	zgodnie z EN ISO 15875
Certyfikat	3V372
Obszar zastosowania	Klasa 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)
Max. Temperatura pracy	90°C (EN ISO 15875)
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C (EN ISO 15875)
Max. Ciśnienie robocze	10,2 bar przy 70°C (współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor, Złączki Uponor Q&E Złączki zaprasowywane Uponor Smart
Waga	0,079 kg/m
Zawartość wody	0,079 l/m
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726
Gęstość	0,934 g/cm³
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 i Klasa E, DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięty, 5 x D ; w łuku prowadzącym (70 mm)
Chropowatość rur	0,0005 mm
Optymalna temperatura montażu	> 0°C
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4

Rura wielowarstwowa Uponor MLC 14x2 mm	
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor oraz złączki zaprasowywane S-Press
Materiał	Rura wielowarstwowa (PE-RT - warstwa wiążąca - warstwa aluminium Al - warstwa wiążąca - PE-RT), monitorowana przez SKZ, tlenoszczelna zgodnie z DIN 4726.
Max. Temperatura pracy	60°C
Max. Ciśnienie robocze	10 bar

Uponor Magna system przemysłowy

Opis systemu

Przestrzeń wewnętrzna hali jest zbyt cenna, aby jakikolwiek jej fragment pozostawić widocznemu systemowi grzewczemu. Konwencjonalne systemy grzewcze, takie jak grzejniki, konwektory czy systemy wentylacyjne również wymagają regularnego czyszczenia i konserwacji. Nie dotyczy to systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego Uponor. Zaoszczędzone koszty zmniejszają koszty operacyjne i jednocześnie zwiększają zwrot z inwestycji.

System ogrzewania płaszczyznowego Uponor Magna może być bez problemu zintegrowany z płytą podłogową, co daje swobodę w planowaniu i użytkowaniu budynku hali. Cały system jest szczególnie oszczędny, ponieważ może pracować przy niskich temperaturach systemu. Straty ciepła podczas wytwarzania ciepła i dystrybucji można zminimalizować. A ponieważ są one przystosowane do wykorzystania energii odnawialnych lub ciepła odpadowego z produkcji, systemy ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego pracują w sposób szczególnie energooszczędny.

Uponor Magna - przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe

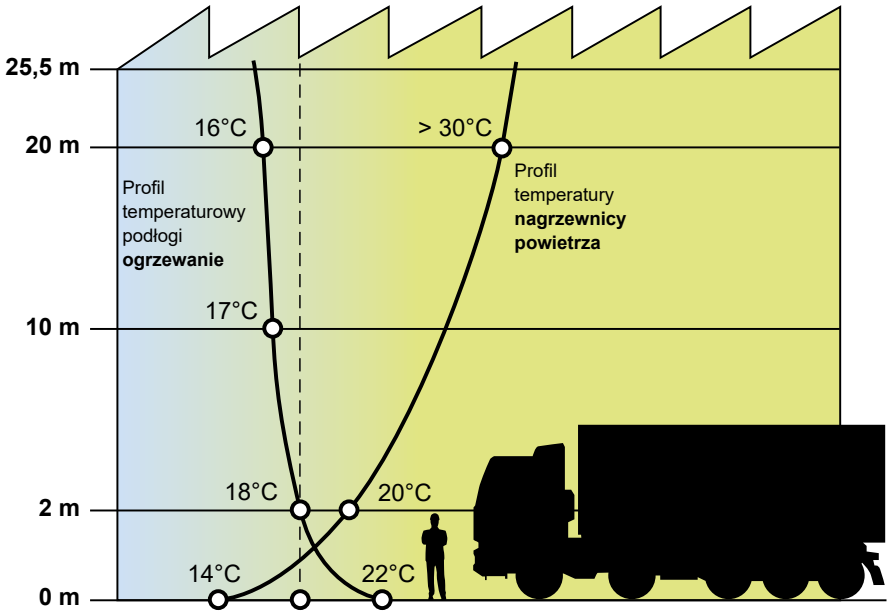
- Optymalne wykorzystanie przestrzeni bez zakłócających elementów systemu
- Ekonomiczny dzięki szybkiej amortyzacji i minimalnym kosztom utrzymania.
- Niezawodny, sprawdzony przez lata system
- Komfortowa równomierna emisja ciepła w obszarze użytkowania bez zawirowań kurzu

Przemysłowe ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe Uponor Magna jest zintegrowane bezpośrednio z betonową płytą podłogową. Do mocowania rur można wykorzystać każde istniejące siatki zbrojeniowe. Do podgrzewania wody nadają się konwencjonalne systemy grzewcze, jak również regeneracyjne generatory ciepła i urządzenia do wykorzystania ciepła odpadowego z procesów przemysłowych. Przemysłowe systemy ogrzewania płaszczyznowego są zintegrowane z komponentami i praktycznie nie wymagają konserwacji. Ponadto, w przeciwieństwie do systemów sufitowych, do montażu nie są wymagane rusztowania ani podnośniki. Można zrezygnować nawet z rozdzielaczy i kolektorów, jeśli rury końcowe zostaną ułożone w posadzce przemysłowej, a obiegi grzewcze zostaną połączone na zasadzie Tichelmanna. Uponor oferuje specjalne know-how w tym zakresie.

W systemie Uponor Magna ciepło jest dostępne tam, gdzie jest potrzebne, czyli w obszarze do ok. 2 m nad ogrzewaną podłogą. Jest to szczególnie korzystne w wysokich halach, gdyż nie dochodzi do akumulacji ciepła, co jest znane z systemów wspomaganych powietrzem. Dzięki temu straty ciepła przez dach są znacznie mniejsze.

Przemysłowe systemy ogrzewania płaszczyznowego Uponor mogą być stosowane w różnych obiektach użytkowych, takich jak

- warsztaty i hale produkcyjne
- magazyny i hale logistyczne
- hale do konserwacji i napraw
- hale targowe, wystawowe i rynkowe
- hale chłodnicze z ogrzewaniem zabezpieczającym przed zamarzaniem.



Pionowy profil temperatury przemysłowej ogrzewania płaszczyznowego w porównaniu z nagrzewnicą powietrzną

Źródło: BVF (Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.). Serwis prasowy, Instalacja systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego w budynkach użytkowanych komercyjnie i przemysłowo. Wytyczne nr 8, kwiecień 2010 r.

Główne komponenty

Uponor Magna Pipe PLUS

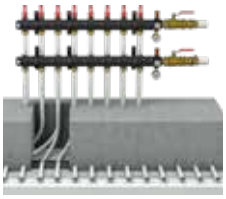
- Szczególnie elastyczna i bardzo sprężysta rura PE-Xa z dodatkową zewnętrzną warstwą ochronną.
- Wymiary 25 x 2,3 mm i 20 x 2 mm

Mocowania rur Uponor Magna

- Wybór szyny mocującej, opaski do rur lub uchwytu do mocowania rur na matach stalowych

Uponor Q&E złączki

- Asortyment złączek do rurociągów zasilających, np. w zasadzie Tichelmanna.
- Wymiary 20-40 mm



Rozdzielacz przemysłowy Uponor Magna

- System modułowy składający się z zestawu podstawowego i segmentów rozdzielaczowych
- Odpowiednie rozwiązania rozdzielaczy dla najróżniejszych wymagań i wielkości powierzchni grzewczych
- Opcjonalnie do bezpośredniego podłączenia do rury lub z gwintem 3/4" Eurocone

Uponor technologia połączeń

- Asortyment złączek mosiężnych i przejściowych dla wymiarów 25 x 2,3 mm i 20 x 2 mm
- Złączki Uponor Smart zaprasowywane dla wymiaru 20 x 2 mm
- Złączki Uponor zaciskowe dla wymiaru 20 x 2 oraz 25 x 2,3 mm

Ogólne informacje dotyczące projektowania

Systemy ogrzewania płaszczyznowego zintegrowane z betonem mogą być instalowane nie tylko na całej powierzchni w podstawie lub płycie podłogowej. Możliwy jest również montaż częściowy w celu temperowania poszczególnych stanowisk pracy lub uniknięcia fundamentów maszyn. Podczas planowania konstrukcji podłogi inżynier budowlany musi wziąć pod uwagę średnice rur, rodzaj instalacji, w tym ewentualne przejścia rur oraz temperatury systemu przemysłowego ogrzewania płytowego.

Rury i maty z rurami mogą być wkomponowane w następujące typy konstrukcji podłoża i płyt stropowych:

- Żelbet z matami zbrojeniowymi
- Beton sprężony z cięgnami
- Beton z włóknami stalowymi bez mat zbrojeniowych

Obróbka powierzchniowa, taka jak w przypadku betonu próżniowego, nie ma znaczenia dla przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego.

Dopuszczalne obciążenia użytkowe płyty dennej

Profil wymagań dla posadzek przemysłowych obejmuje następujące warunki brzegowe:

- Obciążenie (maks. powierzchnia i obciążenie indywidualne; obciążenie półek i obciążenie kół pojazdów, np. wózków widłowych)
- obciążenie fizyczne (maksymalne wahania temperatury i wilgotności, odporność na uderzenia i ścieranie)
- obciążenia chemiczne (kwasy, oleje, zasady itp.)
- właściwości użytkowe (szczelność cieczy, przewodność elektryczna, właściwości termoizolacyjne, ognioodporność, reperowalność, antypoślizgowość, czystość, równomierność, niepylność, początek użytkowania, trwałość)

Jeśli podstawa lub płyta podłogowa jest prawidłowo zwymiarowana zgodnie z wymaganiami konstrukcyjnymi oraz statycznymi i ewentualnie dynamicznymi obciążeniami użytkowymi zgodnie z DIN 1055 i DIN 1072, to zarówno zintegrowane komponentowo rury z tworzywa sztucznego, jak i rury wielowarstwowe nie są obciążone działającymi siłami.

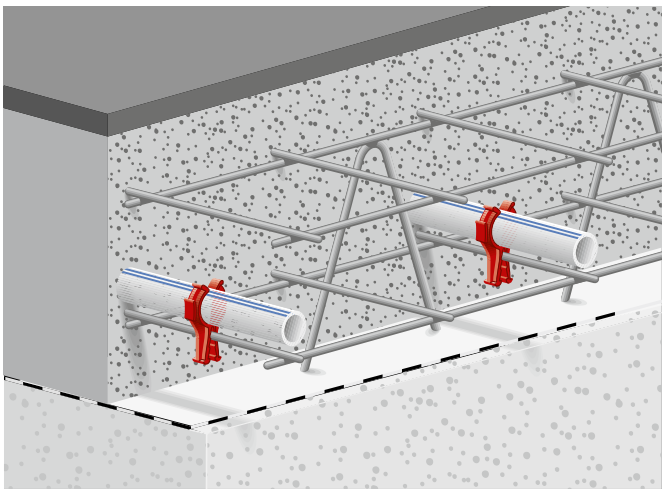
Ważne informacje

Maksymalna nośność ogrzewanej posadzki przemysłowej nie zależy od zintegrowanego ogrzewania posadzki przemysłowej, lecz od statyki konstrukcji posadzki.

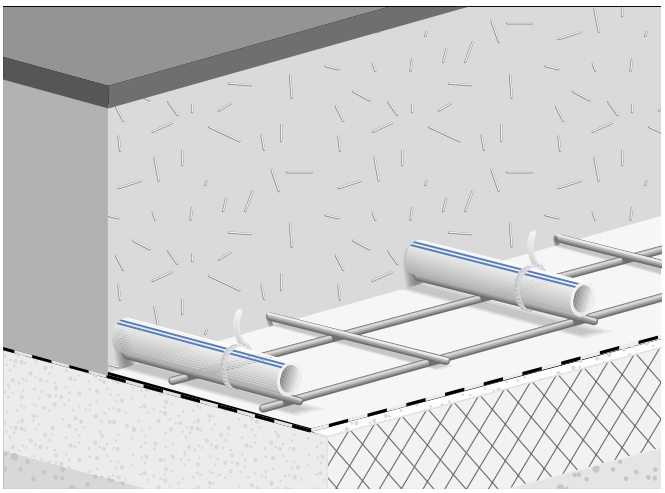
Dozwolona waga całkowita [t]	Nominalna nośność [t]	Statyczne obciążenie zestawu kołowego (obciążenie standardowe) P [kN]	Średnia szerokość toru a [m]	Szerokość całkowita b [m]	Długość całkowita l [m]	Równomiernie rozłożone obciążenie pojazdu (obciążenie standardowe) [kN/m²]
2,5	0,6	20	0,8	1	2,4	10
3,5	1	30	0,8	1	2,8	12,5
7	2,5	65	1	1,2	3,4	15
13	5	120	1,2	1,5	3,6	25

Rodzaje konstrukcji

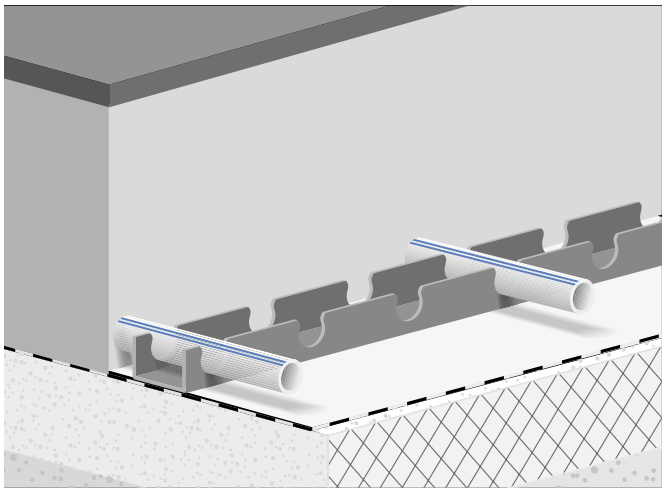
Żelbet wzmocniony matami
Mocowanie rur do (dolnego) zbrojenia siatki



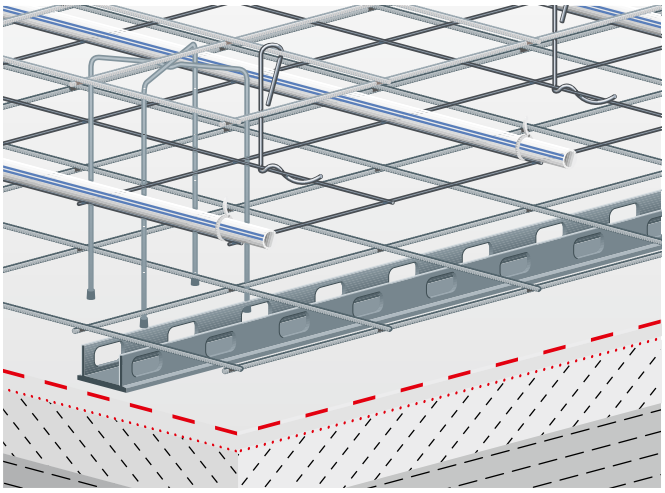
Beton z włóknem stalowym
Mocowanie rur do maty systemu grzewczego lub w szynach



Beton walcowany
Mocowanie rur za pomocą szyny przemysłowej Uponor



Beton sprężony lub zbrojony matami.
Metoda elementu nośnego Uponor ze zmiennym położeniem rur (mata stalowa z rurami Uponor, podwieszona do górnego zbrojenia)



Informacje dotyczące projektowania konstrukcji podłogi

Ogólne

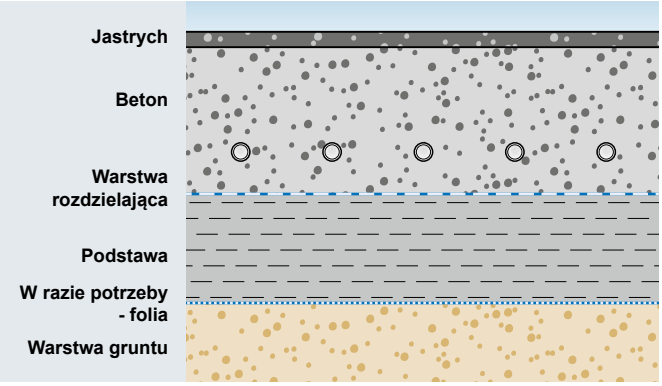
Przy planowaniu budowy podłogi z przemysłowym ogrzewaniem płaszczyznowym należy uwzględnić wszystkie istotne ustawy, rozporządzenia, normy, wytyczne i przepisy budowlane, w tym VOB (niemieckie procedury dotyczące umów budowlanych).

Warunki instalacji

Przed rozpoczęciem montażu przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego należy skoordynować branżę budowlaną w stanie surowym i grzewczą. Kierownictwo budowy zatwierdza standardową konstrukcję posadzki przemysłowej dla instalacji systemów rurowych, a w szczególności podbudowę dla elementów mocujących rury. Należy zdecydować się na odpowiednie środki zabezpieczające budynek i posadzkę przemysłową, np. przed przenikaniem wilgoci.

Uwagi dotyczące warstw konstrukcji standardowej dla posadzek przemysłowych

Standardowa struktura podłogi przemysłowej zawiera następujące warstwy:



Schemat ogrzewanej posadzki hali przemysłowej.

Aby uzyskać warstwę bazową o stałej grubości lub jednorodną strukturę powierzchni, można wykonać warstwę gruntującą (podłoże drobnoziarniste). Projektant budynku jest odpowiedzialny za planowanie konstrukcji podłogi. Za przegląd techniczny i ewentualne wniesienie zastrzeżeń odpowiada projektant instalacji technicznych budynku i inżynier ds. ogrzewania.

Podłoże, warstwa podstawowa i podkład betonowy

Posadzka betonowa musi mieć możliwość ułożenia na równym i jednocześnie twardym podłożu. Mając to na uwadze, należy sprawdzić istniejące podłoże lub zasypkę (podłoże) dostarczoną przez klienta i w razie potrzeby zagęścić i usunąć.

Warstwa nośna przejmuje obciążenia z płyty dennej i przenosi je na podłoże. W tym celu warstwa podbudowy powinna mieć jednolitą grubość, którą również uzyskuje się w związku z zagęszczaniem. Rozróżnia się następujące warstwy bazowe:

- Podbudowa żwirowa
- Podbudowa z tłucznia
- Konsolidacja gruntu spoiwami hydraulicznymi lub bitumicznymi.
- Podbudowy tłuczniowe o spoiwie hydraulicznym lub bitumicznym
- Podbudowy betonowe

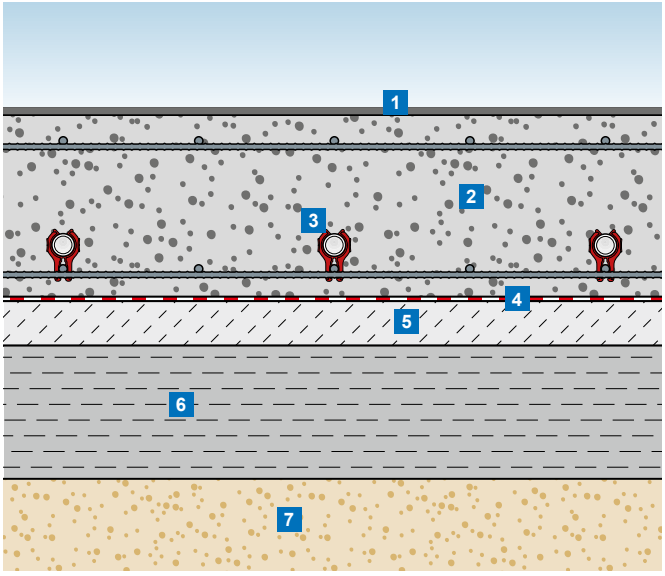
Opcjonalnie można zastosować warstwę wyrównawczą z betonu, jastrychu cementowego lub drobnego piasku, aby zapewnić równą powierzchnię podbudowy lub szorstkiej warstwy nośnej.

Beton walcowany wymaga wykonania podbudowy drobnoziarnistej pod płytą fundamentową z wysokimi wymaganiami pod względem dokładności (wg ZTVE z dokładnością +/-1 cm).

Hydroizolacja strukturalna

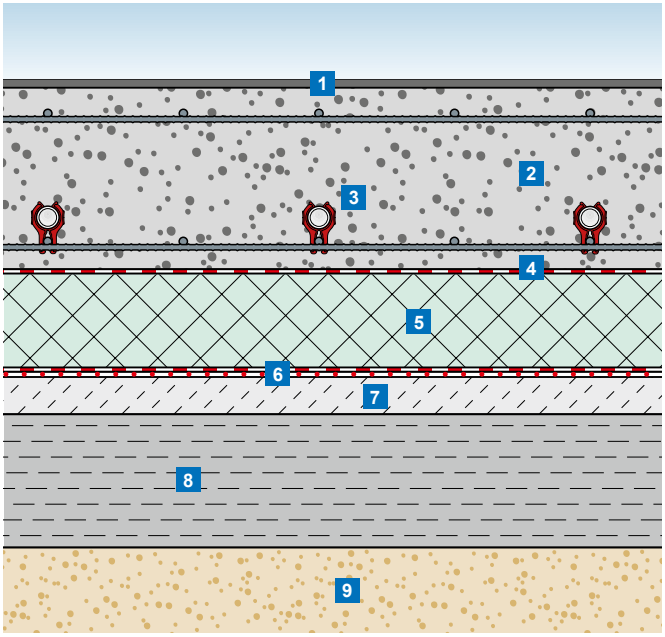
W zależności od obciążenia podłoża przez wilgoć gruntową, wodę nie napierającą lub napierającą, zgodnie z DIN 18533 należy wykonać odpowiednią hydroizolację strukturalną. Zwykle hydroizolacja budynku składa się z membran (np. membrany bitumiczne, membrany PCV). Przy uszczelnieniu przed wilgocią gruntową, zgodnie z normą DIN 18533 dla budynków o niskich wymaganiach co do suchości powietrza w pomieszczeniu (np. hale magazynowe dla towarów niewrażliwych na wilgoć), Wersja hydroizolacji strukturalnej w obszarze gruntu może być realizowana przez warstwę pękającą kapilarnie o grubości co najmniej 15 cm (k > 10-4 m/s). Ocena podłoża i wynikająca z niej decyzja o wykonaniu hydroizolacji budynku leży w gestii odpowiedzialnego projektanta budowlanego.

Wskazówka:
DIN 18533 "Hydroizolacja budynków" oraz
DIN 18336 "Prace hydroizolacyjne".



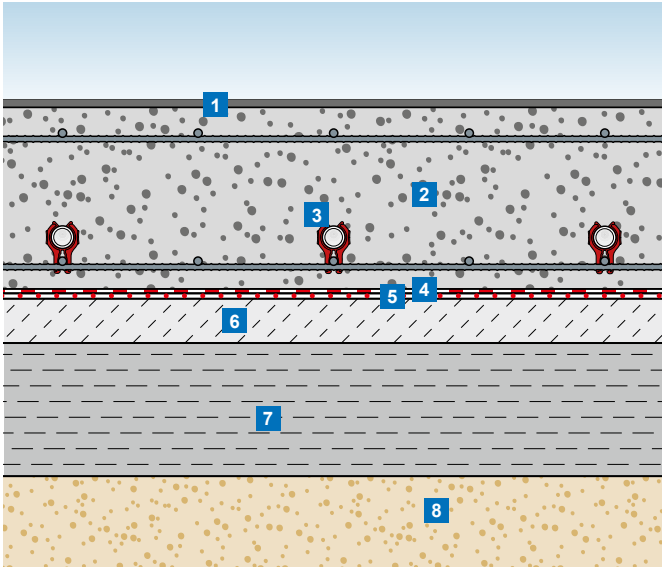
Możliwa hydroizolacja strukturalna zgodnie z DIN 18533 - ochrona przed wilgocią gruntową z niskimi wymaganiami dotyczącymi suchości powietrza w pomieszczeniu.

1. *Warstwa wierzchnia*
2. *Beton*
3. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
4. *Warstwa odzielająca/przesuwna*
5. *Podkład betonowy*
6. *Kapilarnie łamiąca się warstwa podkładowa jako hydroizolacja strukturalna zgodnie z DIN 18533*
7. *Grunt*



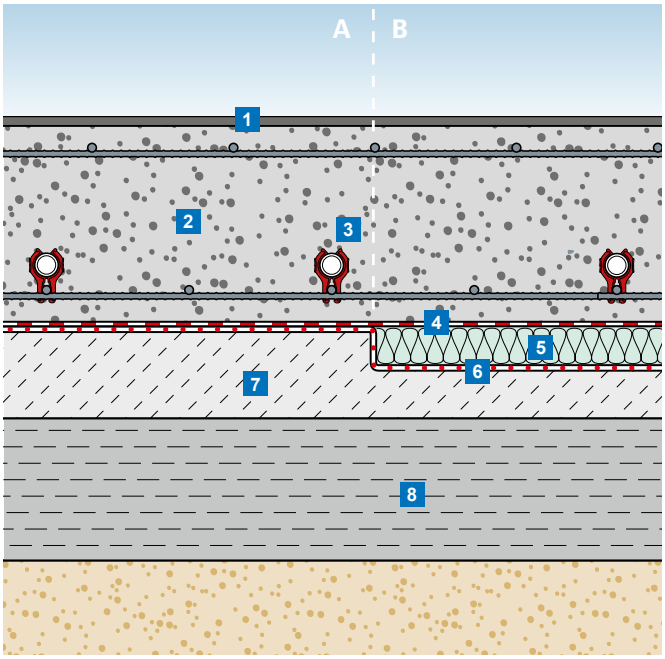
Możliwa hydroizolacja strukturalna zgodnie z DIN 18533 z warstwą folii pod izolacją termiczną.

1. *Warstwa wierzchnia*
2. *Beton*
3. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
4. *Warstwa odzielająca/przesuwna*
5. *Warstwa izolacji termicznej np. z płyt z pianki wytłaczanej*
6. *Folia hydroizolacyjna zgodnie z DIN 18533 z ewentualną folią pośrednią*
7. *Podkład betonowy*
8. *Podstawa*
9. *Grunt*



Możliwa hydroizolacja strukturalna zgodnie z DIN 18533 z warstwą folii bez izolacji termicznej.

1. *Warstwa wierzchnia*
2. *Beton*
3. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
4. *Warstwa rozdzielająca/przesuwna*
5. *Warstwa hydroizolacyjna zgodnie z DIN 18533*
6. *Podkład betonowy*
7. *Podstawa*
8. *Grunt*

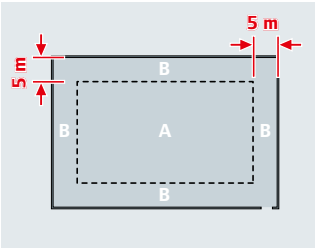


Możliwa hydroizolacja strukturalna zgodnie z DIN 18533 z warstwą folii oraz z termiczną izolacją obwodową

1. *Warstwa wierzchnia*
2. *Beton*
3. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
4. *Warstwa odzielająca/przesuwna*
5. *Warstwa izolacji termicznej np. z płyt z pianki wytłaczanej*
6. *Warstwa hydroizolacyjna zgodnie z DIN 18533 z ewentualną folią pośrednią*
7. *Podkład betonowy*
8. *Podstawa*
9. *Grunt*

Uwaga:

Zgodnie z normą EnEV lub DIN 4108-T2 izolacja obwodowa jest z reguły wymagana o szerokości od ściany zewnętrznej wynoszącej minimum 5 m.



Izolacja termiczna

Wymagania dotyczące izolacji termicznej zgodnie z EnEV
Wymagania dotyczące strukturalnej izolacji termicznej budynków niemieszkalnych zostały uregulowane w EnEV w §4 ust. 2 w następujący sposób:
"Budynki niemieszkalne przewidziane do realizacji powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby nie zostały przekroczone maksymalne wartości średnich współczynników przenikania ciepła powierzchni przegród zewnętrznych zgodnie z tabelą 2 załącznika nr 2."

Maksymalną wartością dla nieprzezroczystych elementów budowlanych, a więc także dla płyty dennej hal przemysłowych, jest średni współczynnik przenikania ciepła U = 0,35 W/(m²K) lub 0,50 W/(m²K).

Współczynnik przenikania ciepła U dla płyty fundamentowej należy zważyć współczynnikiem 0,5, ponieważ element ten nie graniczy z powietrzem zewnętrznym, lecz z gruntem. Waga ta uwzględnia przejściowe procesy transportu ciepła w gruncie.

Wymagania dotyczące izolacji termicznej dla płyt podstawowych od głębokości pomieszczenia 5 m nie istnieją, ale należy je sprawdzić w zależności od poziomu wód gruntowych.

Prosimy sprawdzić lokalne uregulowania prawne w kwestii wyliczania współczynnika U dla konstrukcji podłóg.

Warstwy termoizolacyjne
W przypadku przemysłowych systemów ogrzewania podłogowego izolacja termiczna, jeśli jest wymagana, układana jest zazwyczaj pod płytą betonową - czyli przy gruncie (izolacja obwodowa). W zależności od wymaganej nośności statycznej może ona składać się np. z płyt z pianki ekstrudowanej układanych w spoinach lub z płyt ze szkła piankowego układanych w gorącym asfalcie lub w spoinach. Warunkiem zastosowania jest to, aby materiał izolacyjny był niewrażliwy na wilgoć i odpowiedni do obciążeń występujących w budownictwie przemysłowym.

Zgodnie z normą DIN 4108 przy obliczaniu wartości U konstrukcji podłogowej można uwzględnić tylko warstwy podłogowe aż do uszczelnienia budynku. Jeżeli izolacja obwodowa znajduje się poniżej uszczelnienia budynku, a nie na stałe w wodach gruntowych, należy wyjaśnić z producentem izolacji, czy istnieje dopuszczenie nadzoru budowlanego dla płyt izolacyjnych, które pozwala na uwzględnienie wartości izolacji w obliczeniach współczynnika U konstrukcji podłogi. Dla wielokondygnacyjnych hal przemysłowych o podobnym przeznaczeniu należy przewidzieć pod stropem betonowym izolację termiczną o Rλ,Dä = 0,75 m²K/W zgodnie z normą PN-EN 1264-4, pod warunkiem, że przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe jest zainstalowane w obrębie stropu betonowego. W większości przypadków warstwa izolacji termicznej jest układana przez firmy budowlane.

Rozdzielanie i przesuwanie warstw

Niezwiązane warstwy podkładowe, jak również warstwy izolacji termicznej powinny być zawsze przykryte warstwą rozdzielającą składającą się z warstwy folii polietylenowej. Zapobiega to wymianie substancji między warstwą nośną a płytą betonową w czasie wiązania betonu, jak również przenikaniu betonu między spoinami warstwy izolacji cieplnej, co mogłoby powodować powstawanie mostków cieplnych do gruntu. Warstwy poślizgowe wprowadza się w przypadku, gdy płyta betonowa jest narażona na duże naprężenia w postaci folii polietylenowej ułożonej w dwóch warstwach. Zmniejszają one tarcie między płytą betonową a warstwą nośną i wynikające z tego obciążenia płyty betonowej. Montaż warstw rozdzielających lub przesuwnych jest zwykle wykonywany przez firmę budowlaną.

Fragment z: Cement - Kodeks postępowania w budownictwie lądowym T1 1.2006

Betonowe posadzki przemysłowe

Warstwy rozdzielające powinny być przewidziane jako przykrycie dla warstw podbudowy z niezwiązanego żwiru i tłucznia oraz dla warstw izolacji termicznej. Mogą być celowo uformowane z warstwy folii z tworzywa sztucznego, np. folii polietylenowej ≥ 140 g/m² wg DIN 18533.

Warstwy ślizgowe są zawsze wymagane pod płytami betonowymi o odstępach między spoinami > 8 m, jeśli mają być przejęte wysokie i długotrwałe obciążenia indywidualne lub powierzchniowe. Powinny być wykonane z co najmniej dwóch warstw folii PE ≥ 140 g/m², chyba że zastosowano specjalne folie poślizgowe (np. folie PTFE pokryte teflonem). Warunkiem jest płaskie, stabilne podłoże, aby folie nie wciskały się do środka. Należy unikać tworzenia się zagnieceń.

Dylatacje płyty betonowej

Konstruktor określa, czy i w jakim zakresie należy zapewnić dylatacje oraz w jaki sposób należy je wykonać.
Rozróżnia się dylatacje pozorne, dylatacje skurczowe i dylatacje kompensacyjne (dylatacje przestrzenne, dylatacje).

Poprzez rozmieszczenie dylatacji należy unikać dzikich pęknięć lub w przypadku dylatacji przestrzennych pola powinny być oddzielone od stałych części konstrukcyjnych (podpór, obszarów krawędziowych, szybów).

Fragment z: Cement - Kodeks postępowania w budownictwie lądowym T1 1.2006

Betonowe posadzki przemysłowe

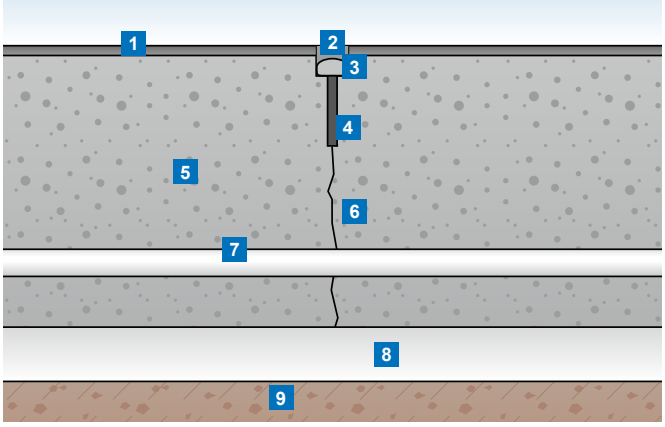
W przypadku niezbrojonych posadzek przemysłowych lub powierzchni komunikacyjnych wykonanych z betonu należy przygotować plan spoin. Płyty zbrojone z weryfikacją ograniczenia szerokości rys wykonywane są bez spoin.

Przygotowanie wspólnego planu należy do obowiązków projektanta. Przy rozmieszczaniu połączeń należy przestrzegać następujących punktów:

- **Zapewnij połączenia w obszarze mniejszych obciążeń, a nie pod dużymi obciążeniami punktowymi.**
- **Nie należy układać krzyżyków dylatacyjnych w głównych obszarach jezdnych, nie należy również tworzyć dylatacji podłużnych w pobliżu głównego pasa jezdnego.**
- **W obrębie obszaru nie należy rozmieszczać dylatacji (szczelin dylatacyjnych), są one jednak zawsze niezbędne do oddzielenia płyty betonowej od innych elementów konstrukcyjnych.**
- **W miarę możliwości należy rozmieścić dylatacje pozorne lub dylatacje skurczowe, aby podzielić powierzchnię na kwadratowe płyty, przy czym stosunek długości do szerokości nie może być większy niż 1,5 : 1.**
- **Zawsze należy unikać klinów ze względu na zwiększone ryzyko pęknięcia; nie należy tworzyć płyt wąskich lub zwężających się do punktu.**
- **Dylatacje podłużne i poprzeczne powinny się krzyżować, a nie być przesunięte względem siebie.**
- **Unikać zagłębionych narożników, w razie potrzeby stosując rozsądnie rozmieszczone fugi.**
- **nie tylko w planach gruntowych w kształcie litery L, ale również w obszarze podpór; jeśli jest to nieuniknione, należy zorganizować dodatek wzmacniający, aby pęknięcia ukośne były małe.**
- **Dylatacje poprzeczne na głównych ciągach komunikacyjnych przy obciążeniu kołami od 60 kN; przy rozstawie przegubów powyżej 6 m lub przy rozstawie przegubów ściskanych powyżej 8 m już przy obciążeniu kołami od 40 kN.**

Dylatacje pozorne

Dylatacje pozorne "prowadzą" pęknięcie przez dane osłabienie przekroju w górnej trzeciej części płyty. Nacięcie należy wykonać jak najwcześniej (szerokość 3 mm, głębokość ok. 1/3 grubości płyty). W zależności od składu betonu i temperatury, czas, w którym możliwe staje się cięcie piłą może wynosić od około 10 godzin do 2 dni po ułożeniu betonu. Jeśli fuga ma być później zamknięta, konieczne jest późniejsze ponowne cięcie z fazą krawędzi mniejszą niż 45°, aby można było ułożyć fugę lub profil dylatacyjny we wgłębieniu. W przypadku otwartych powierzchni zalecane jest uszczelnienie fugi, aby zapobiec wnikaniu wody. W regularnych odstępach czasu należy fugi konserwować lub fugowanie musi być odnawiane. Szerokość nacięcia zależy od naprężeń temperaturowych posadzki betonowej i dopuszczalnego całkowitego odkształcenia (ZGV) uszczelniacza. IVD- Merkblatt Nr. 1 podaje np. dla podłogi wewnętrznej o rozstawie spoin 6 m co najmniej 10 mm szerokości spoiny dla ΔT = 20 K i ZGV od 15% do 25%. Ze względu na zazębianie się pęknięć na 2/3 grubości płyty, siły poprzeczne przenoszone są za pomocą dylatacji pozornej, jednak przy szczelin pozornej powyżej 6 m i przy obciążeniach kół powyżej 40 kN zalecane jest dodatkowe kołkowanie.



Wykonanie dylatacji pozornej

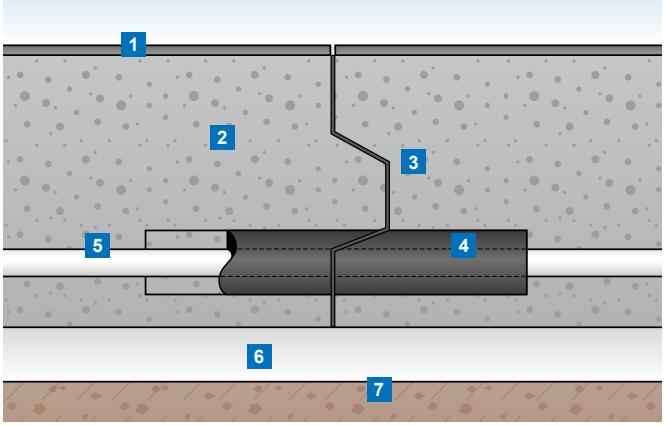
1. *Warstwa wierzchnia*
2. *Szczeliwo łączące*
3. *Guma piankowa*
4. *Dylatacja pozorna*
5. *Beton*
6. *Drobne pęknięcie*
7. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
8. *Podkład betonowy/izolacja*
9. *Gleba/żwir*

Ważne!

Uzgodnić maksymalną możliwą głębokość cięcia z konstruktorem.

Dylatacje skurczowe

Dylatacje skurczowe występują jako dylatacje budowlane przy tworzeniu sąsiadujących ze sobą pól płyt, które są betonowane w odstępach. Jeżeli wymagane jest przenoszenie sił poprzecznych w dylatacjach skurczowych, to można je wykonać z zazębieniem (pióro i wpust) dla płyt o grubości co najmniej 18 cm. W tym celu do szalunku bocznego pierwszego betonowanego pasa przymocowana jest forma trapezowa. Szalunek pozostawia wgłębienie przypominające rowek do zazębienia po usunięciu szalunku.



Wykonanie dylatacji skurczowej

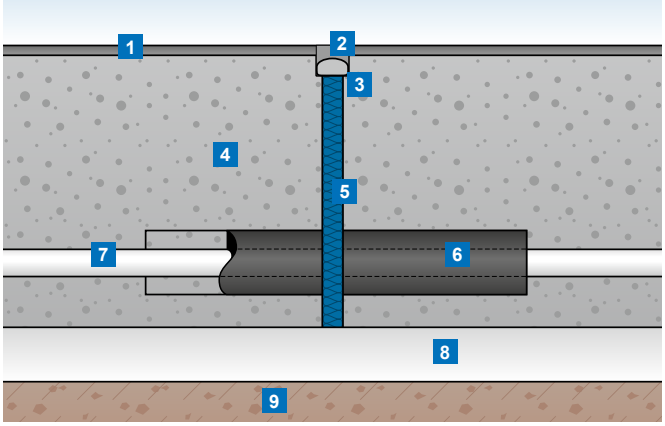
1. *Warstwa wierzchnia*
2. *Beton*
3. *Dylatacja skurczowa*
4. *Uponor rura ochronna 34/28 mm*
5. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
6. *Podkład betonowy/izolacja*
7. *Gleba/żwir*

Ważne!

W przypadku wystąpienia obciążeń mechanicznych podczas montażu, należy zastosować tuleje ochronne Uponor dla rur grzewczych przecinających dylatację skurczową.

Dylatacje kompensacyjne

Dylatacje kompensacyjne oddzielają pełną grubość płyty betonowej. Są one wymagane do połączeń z elementami stałymi, takimi jak słupy, ściany, szyby i kanały. Dylatacje kompensacyjne pozwalają na rozszerzanie się płyty, jeśli są wystarczająco szerokie. W tym celu materiał dylatacyjny powinien być odpowiednio miękki i mieć grubość co najmniej 20 mm (np. maty z włókien mineralnych). Rury w miarę możliwości nie powinny przenikać przez dylatacje. Jeżeli nie można tego uniknąć, rurociągi powinny być wyposażone w tuleje ochronne o długości co najmniej 300 mm.



Wykonanie dylatacji kompensacyjnej

1. *Warstwa wierzchnia*
2. *Szczeliwo łączące*
3. *Guma piankowa*
4. *Beton*
5. *Dylatacja kompensacyjna*
6. *Uponor rura ochronna 34/28 mm*
7. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
8. *Podkład betonowy/izolacja*
9. *Gleba/żwir*

Ważne!

Dylatacje mogą krzyżować się tylko z odcinkami rur zasilających.

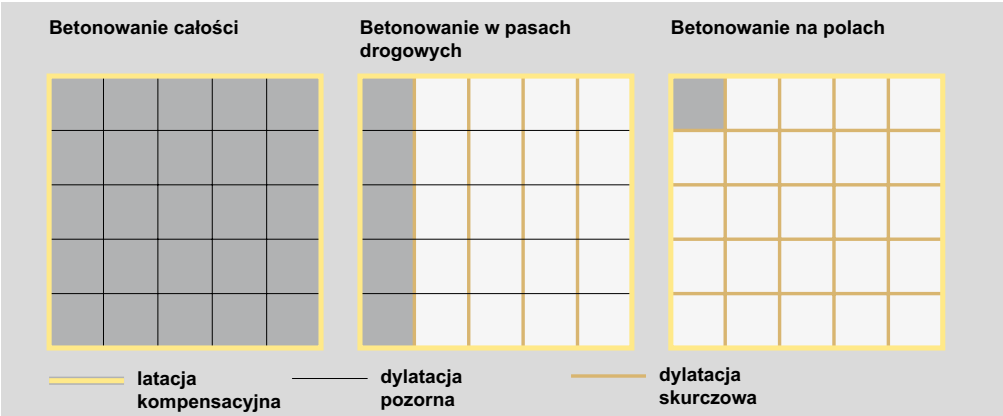
Rury zasilające, które krzyżują się z dylatacjami muszą być wyposażone w rurę ochronną Uponor 34/28 mm.

Układ dylatacji

Planowanie dylatacji podlega inżynierowi budowlanemu i jest niezależne od przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego ze względu na niską temperaturę zasilania ogrzewania płaszczyznowego. Projektant specjalista ds. ogrzewania powinien zażądać planu dylatacji, aby skoordynować z nim rozmieszczenie obiegów grzewczych lub przewodów zasilających. Rodzaj i położenie dylatacji zależy od kilku kwestii, takich jak:

- grubość płyty
- warunki lokalne (podpory, ściany, kanały)
- obciążenia działające w dłuższym okresie czasu
- rodzaj nawierzchni betonowej

Wielkość pola zależy od różnych czynników, np. dobrej, nośnej podbudowy, i dlatego może być określona tylko przez inżyniera budowlanego. Taśma brzegowa wokół płyty betonowej lub dylatacje wbudowane w płytę betonową są zaprojektowane jako dylatacje kompensacyjne i są również pokazane na planie dylatacji. Poniżej przedstawiono kilka przykładów rozmieszczenia dylatacji w zależności od ułożenia betonu.



Przykłady rozmieszczenia fug w zależności od ułożenia betonu

Ważne!

Uwzględnić projekt dylatacji inżyniera budowlanego. Skoordynować obiegi grzewcze i przewody przyłączeniowe z projektem dylatacji.

Uruchomienie i użytkowanie hali przemysłowej

Posadzki betonowe mogą być dopuszczone do użytku dopiero po dostatecznym stwardnieniu. Zwykle ma to miejsce w przypadku występowania 70% wymaganej wytrzymałości na ściskanie (w razie potrzeby należy skonsultować się z inżynierem budowlanym). Może to nastąpić po 5-7 dniach w korzystnych warunkach utwardzania lub po 24 godzinach w przypadku betonu o wysokiej wytrzymałości. Jednak duże obciążenia mechaniczne lub chemiczne wymagają dłuższego czasu utwardzania. Dla dokładniejszej oceny wymagane są próbki, które są wytwarzane podczas układania betonu i przechowywane jak beton konstrukcyjny do czasu badania (próba twardnienia).

W przypadku, gdy przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe jest zintegrowane z płytą fundamentową lub podłogową, Uponor zaleca ogrzewanie wstępne przed oddaniem do użytku.

Warstwa wierzchnia

Mocno eksploatowane posadzki, po których poruszają się np. wózki widłowe lub ciężkie samochody przemysłowe, wymagają stabilnej warstwy wierzchniej, ponieważ w przeciwnym razie powierzchnia płyty betonowej mogłaby ulec nadmiernemu zużyciu. O tym, jaka warstwa wierzchnia jest odpowiednia dla danego zastosowania, musi zadecydować odpowiedni projektant budowlany. Tutaj na przykład zgodnie z DIN 18560 część 7 na powierzchnię betonową mogą być nakładane jastrychy z asfaltu lanego, jastrychy magnezjowe, jastrychy twarde związane cementem. Odkształcalność warstwy wierzchniej i płyty betonowej musi być skoordynowana. Dylatacje w płycie betonowej muszą być zatem uwzględnione również w warstwie wierzchniej. Mniej intensywnie użytkowane podłogi o niskiej ścieralności nie muszą wymagać oddzielnej warstwy wierzchniej. W wielu przypadkach powierzchnia betonu jest szorstka przez szlifowanie dla wyższych wymagań równości.

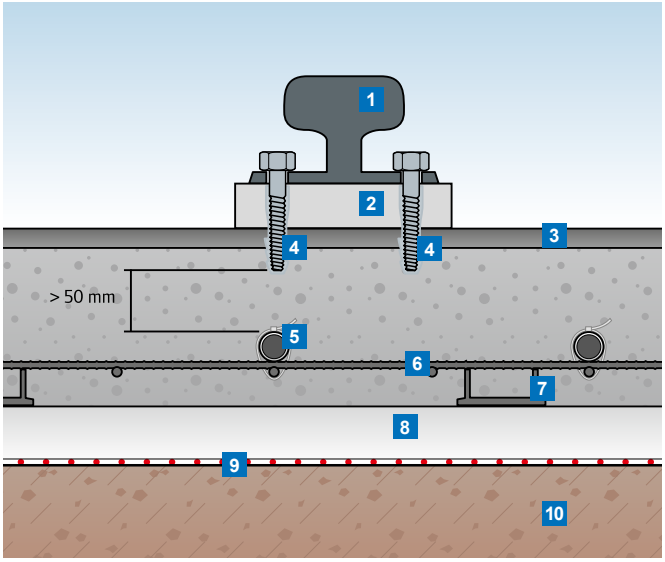
Obróbka powierzchniowa jest również szczególnie wskazana w przypadku betonu zagęszczanego walcem. Tutaj jako posadzka przemysłowa nakładana jest warstwa wierzchnia, dzięki czemu zagwarantowana jest doskonała jakość powierzchni.

Wygładzanie powierzchni płyty betonowej

Ważne!
Grubość s_V i opór cieplny $R_{\lambda, B}$ warstwy wierzchniej należy w odpowiedni sposób uwzględnić przy wyznaczaniu wydajności cieplnej.

Mocowanie do podłóg przemysłowych

W budynkach użytkowych fundamenty urządzeń halowych, takich jak magazyny wysokiego składowania czy fundamenty maszyn, są często kotwione w posadzce betonowej. Projektant instalacji grzewczej musi być poinformowany o tym, jak głęboko te fundamenty lub zakotwienia wnikają w płytę betonową. Rzadko istnieje ryzyko, że będą one penetrować płytę betonową aż do poziomu rury grzewczej. Jeśli tak by się stało z powodu niewystarczającej grubości płyty betonowej, należy w tym miejscu pominąć rurę grzewczą, powstaje tzw. strefa ślepa.



Głębokość montażu wyposażenia hali (przykład)

1. *Szyna do wózka przemysłowego*
2. *Podstawa wyrównująca*
3. *Warstwa wierzchnia*
4. *Śruba (zakotwienie)*
5. *Uponor Comfort Pipe PLUS*
6. *Wzmocnienie*
7. *Wkładka dystansowa*
8. *Warstwa oddzielająca/ przesuwna*
9. *Hydroizolacja budynku*
10. *Podkład betonowy*

Ważne!

Skoordynować głębokość penetracji kotew lub fundamentów wszystkich istniejących instalacji halowych w płycie betonowej.

Zachowaj minimalną bezpieczną odległość 50 mm od rury.

Transport betonu

W zależności od miejsca mieszania, beton nazywany jest betonem towarowym lub betonem mieszanym na miejscu. Beton towarowy jest wstępnie mieszany w betoniarni, a następnie transportowany na plac budowy ciężarówkami z betonem towarowym, natomiast beton towarowy przygotowywany jest bezpośrednio na placu budowy. Gotowy beton jest następnie transportowany na miejsce montażu za pomocą pomp do betonu, kontenerów transportowych, przenośników taśmowych lub podobnych. Transport betonu bezpośrednio na miejsce wbudowania za pomocą pojazdów transportowych jest możliwy tylko wtedy, gdy odsłonięte wężownice grzewcze nie zostaną przejechane lub uszkodzone.

Zagęszczanie betonu

Zagęszczanie betonu odbywa się najczęściej za pomocą wibratorów wewnętrznych o wysokiej częstotliwości. Wibratory są zwykle przeciągane powoli przez świeżo wylany beton w tym samym czasie, gdy beton jest wylewany. Takie zastosowanie wibratorów do zagęszczania betonu nie wpływa negatywnie na zintegrowany z betonem system ogrzewania płaszczyznowego.

Zagęszczanie betonu przy użyciu kolb wibracyjnych

Ogrzewanie wstępne

Płyty betonowe z wbudowanym ogrzewaniem płaszczyznowym muszą być ogrzewane po ułożeniu betonu i warstwy wierzchniej. Ten test wstępny jest przeprowadzany w porozumieniu i z uwzględnieniem specyfikacji danego wykonawcy płyty betonowej, ponieważ najwcześniejsze możliwe rozpoczęcie ogrzewania zależy od jakości i grubości betonu. **Proces ogrzewania wstępnego służy badaniu funkcjonalnemu zgodnie z VOB DIN 18380, a nie suszeniu betonu!**
Przy standardowych grubościach betonu wynoszących 10 - 30 cm, dla konstrukcji betonowych można zazwyczaj przyjąć następujący wstępny proces ogrzewania:

1. rozpoczęcie ogrzewania wstępnego po dopuszczeniu powierzchni betonu przez kierownictwo budowy (ok. 28 dnia po ułożeniu betonu).
2. ustawić temperaturę zasilania 5 K powyżej temperatury betonu i utrzymać ją przez co najmniej 1 tydzień
3. zwiększać codziennie temperaturę zasilania o 5 K do temperatury projektowej
4. utrzymywanie temperatury projektowej przez 1 dzień
5. obniżenie temperatury zasilania o 10 K na dobę do temperatury roboczej
6. ustawić temperaturę roboczą

Stan pracy musi być udokumentowany podczas i po procedurze ogrzewania wstępnego. W tym celu należy zamówić protokół ogrzewania wstępnego dla powierzchni przemysłowych Uponor. Jeżeli wstępne ogrzewanie hali przemysłowej ma nastąpić w okresie grzewczym, to hala przemysłowa powinna być zamknięta przed okresem grzewczym. Dzięki temu energia zgromadzona z otoczenia w płycie betonowej może być wykorzystana do ogrzewania.

W okresach zimowych nie wolno wyłączać instalacji, jeżeli istnieje ryzyko wystąpienia mrozu, chyba że zastosowano inne środki ochronne.

Ogrzewanie wstępne związane z projektem budowlanym ma być określone przez projektanta budynku w porozumieniu z inżynierem budowlanym, jak również w porozumieniu z dostawcą betonu. Zaleca się postępowanie w oparciu o protokół Uponor dla wstępnego ogrzewania podłóg przemysłowych.

Ważne!

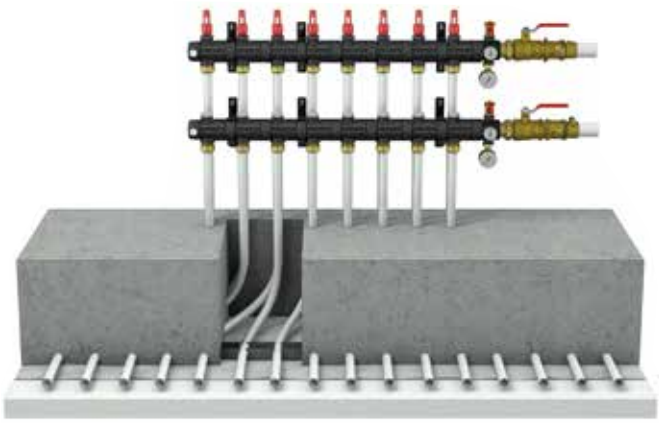
- Koordynacja procesu ogrzewania wstępnego z wykonawcą płyty betonowej.
- Pozostawić czas na ogrzanie.
- Uwzględnić środki ochronne przed ryzykiem wystąpienia mrozu.

Informacje dotyczące projektowania instalacji grzewczej

Zasadniczo istnieje wiele sposobów na podłączenie poszczególnych obiegów grzewczych do instalacji grzewczej. Najbardziej odpowiedni wariant zależy od warunków konstrukcyjnych i planowanej koncepcji sterowania. Wspólne warianty zostały opisane poniżej.

Połączenie z rozdzielaczem przemysłowym Uponor Magna

Rozdzielacz przemysłowy Uponor Magna przeznaczony jest do stosowania w halach przemysłowych. W zależności od sytuacji na budowie, rozdzielacz przemysłowy Uponor jest mocowany do istniejącej ściany przed betonowaniem lub, jeśli nie ma ścian (jeszcze), do konstrukcji pomocniczej dostarczonej przez klienta. Rury grzewcze Uponor Comfort Pipe PLUS PE-Xa są wyprowadzane z poziomu grzewczego poniżej rozdzielacza w łuku prowadzącym Uponor i podłączane. Rury zasilające rozdzielacza mogą być podłączone do rozdzielacza z lewej strony po jednej stronie, z prawej strony po jednej stronie lub naprzemiennie.



Podłączenie obiegu grzewczego do modułowego rozdzielacza przemysłowego Uponor Magna G 11/2".

Przyłącze w korytarzu zasilającym poniżej poziomu ogrzewania

Jeżeli w ziemi pod płytą betonową lub bezpośrednio w betonie przewidziany jest kanał serwisowy dla instalacji gazowych, wodnych, elektrycznych lub innych, możliwe jest zainstalowanie rozdzielacza przemysłowego w tym kanale serwisowym. Następnie należy go obrócić o 180° do standardowej sytuacji montażowej i zamontować na ścianie korytarza zasilającego tak, aby przewody przyłączeniowe obiegu grzewczego prowadziły w górę. Odchylenie rur grzewczych o 90° do poziomu grzewczego należy wykonać za pomocą łuku prowadzącego Uponor. Ponieważ rozdzielacz przemysłowy może być zainstalowany do 1 m poniżej poziomu ogrzewania, należy zaplanować separatory powietrza, aby uniknąć tworzenia się kieszeni powietrznych.
Z poziomu grzewczego rury PE-Xa o wymiarach 20 x 2 mm przy prędkości przepływu wody ok. 0,4 m/s można usunąć resztki powietrza i usunąć je z instalacji w innym miejscu. Dla innych Wymiarów rur i zmian kierunku rurociągów obowiązują prędkości przepływu, które można przyjąć z dokumentacji producenta np. separatorów powietrza.

Układ dystrybucji poniżej poziomu ogrzewania, przewody zasilające z Uponor Ecoflex

Wskazówka

System rur wielowarstwowych Uponor (14 - 110 mm) jest idealny dla przewodów rozdzielczych, pionów lub dla poziomych przewodów zasilających.

Rury wielowarstwowe Uponor z zaprasowywanymi złączkami Uponor RS dla rur rozdzielczych i pionów 63 -110 mm

Przyłącze rozdzielacza w szybie w poziomie grzewczym
Praktycznie niewidoczne i zajmujące niewiele miejsca obiegi grzewcze mogą być podłączone do rozdzielacza obiegów grzewczych Uponor, który znajduje się w szybie w obrębie poziomu grzewczego. Jeśli przewód przyłączeniowy jest umieszczony centralnie w powierzchni grzewczej, obiegi grzewcze można podłączyć z dwóch stron, a tym samym przewody przyłączeniowe do obiegów grzewczych mogą być krótkie lub nawet całkowicie wyeliminowane. Zawory zasilające i powrotne na rozdzielaczu umożliwiają odcięcie i hydrauliczną regulację obiegów grzewczych, dzięki czemu możliwe są również obiegi grzewcze o różnych długościach.

Wariant połączenia w szybie z pokrywą

Podłączenie do przewodu rozdzielczego/odbiorczego w układzie Tichelmann'a

Zwłaszcza w dużych pomieszczeniach halowych o równym obciążeniu grzewczym sensowne może być zrezygnowanie z konwencjonalnego podłączenia obiegów grzewczych do rozdzielacza obiegów grzewczych. W tym przypadku często możliwe jest podzielenie powierzchni podłogi na obiegi grzewcze o mniej więcej takiej samej wielkości, a następnie podłączenie ich do linii rozdzielczej/odbiorczej w układzie Tichelmann'a,, która również może być zintegrowana z podłogą betonową. Ma to tę zaletę, że poszczególne obiegi grzewcze nie muszą być ze sobą hydraulicznie zrównoważone. Ponadto poza obszarem posadzki przemysłowej nie występują przewody zasilające wymagające izolacji termicznej lub ograniczające wykorzystanie powierzchni pomieszczeń i ścian.

Rury przyłączeniowe zintegrowane z betonem, które są częścią systemu, są również wykonane z wytrzymałego, usieciowanego polietylenu (PE-Xa), podobnie jak obiegi grzewcze, i są zazwyczaj mocowane do zbrojenia za pomocą opasek rurowych Uponor Multi. Do wykonania połączeń rurowych stosuje się technologię Uponor Press lub innowacyjną technologię Uponor Q&E.

Połączenie obiegów grzewczych o tej samej długości z przewodami rozdzielczymi Uponor w układzie Tichelmann'a.

Regulacja przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego Uponor

Każda instalacja grzewcza musi pracować z mocą odpowiadającą aktualnemu zapotrzebowaniu budynku na ciepło. Automatyczne sterowanie jest więc obowiązkowe. Instalacja ogrzewania podłogowego musi być zawsze eksploatowana z automatyczną regulacją temperatury wody grzewczej, która jest uzależniona od temperatury zewnętrznej.

§ 14 EnEV

(1) Instalacje centralnego ogrzewania w budynkach powinny być wyposażone w centralne, automatyczne urządzenia do zmniejszania i odcinania dopływu ciepła oraz do włączania i wyłączania napędów elektrycznych w funkcji

1) temperatura zewnętrzna lub inna odpowiednia zmienna odniesienia oraz

2. czas. ...

(2) Systemy grzewcze z wodą jako nośnikiem ciepła, jeśli są zainstalowane w budynkach, powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia do regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach ...

Zastosowanie czujnika pokojowego w dużych halach przemysłowych nie jest zwykle wskazane ze względu na proporcje długości/szerokości/wysokości oraz właściwy wybór miejsca montażu. Jeśli jednak planowane jest podłączenie temperatury pokojowej, można ją podłączyć bezpośrednio do regulatora sterowanego temperaturą zewnętrzną.

Centralna regulacja temperatury zasilania
Centralna regulacja temperatury wody grzewczej na zasilaniu ogrzewania podłogowego jest absolutnie konieczna, aby uzyskać dosłownie płynną regulację temperatury wody grzewczej w zależności od temperatury zewnętrznej. Jako elementy regulacyjne do tego celu nadają się mieszacze lub zawory trójdrogowe. W hali przemysłowej sekcje hali o różnym typie i przeznaczeniu oddzielone ścianami powinny być wyposażone każda w swoją własną centralną regulację temperatury. W razie potrzeby centralna regulacja temperatury zasilania może być połączona z indywidualną regulacją pomieszczenia.

W celu zabezpieczenia temperatury zasilania przed zbyt wysoką temperaturą pracy należy zastosować termostat ograniczający. Ustawiana wartość zadana musi być dostosowana do maksymalnej dopuszczalnej temperatury systemowej ogrzewania podłogowego.

Przyłącze hydrauliczne do źródła ciepła
Warunkiem uzyskania zadowalającego wyniku regulacji jest dobrze skoordynowane hydraulicznie połączenie instalacji ogrzewania podłogowego z źródłem ciepła. Podczas projektowania instalacji należy sprawdzić, czy źródło ciepła zapewnia już temperaturę zasilania wymaganą dla ogrzewania podłogowego oraz czy źródło ciepła wymaga minimalnej temperatury powrotu. Ponadto należy wyjaśnić, czy źródło ciepła wymaga wymuszonego obiegu wody, który zazwyczaj utrzymywany jest za pomocą pompy obiegowej w obiegu kotła. Urządzenia zabezpieczające muszą być rozmieszczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Urządzenia odcinające należy przewidzieć zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi.

§ 14 EnEV

(3) W systemach centralnego ogrzewania o mocy powyżej 25 kilowatów, pompy obiegowe obiegów grzewczych muszą być wyposażone, przy pierwszej instalacji i przy wymianie, w taki sposób, aby zużycie energii elektrycznej było automatycznie dostosowywane w co najmniej trzech etapach do zapotrzebowania eksploatacyjnego ...

Systemy sterowania Uponor
Odpowiednie systemy sterowania i komponenty z oferty Uponor mogą być wykorzystane do regulacji temperatury zasilania przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego Uponor Magna w zależności od temperatury zewnętrznej, jak również do regulacji temperatury w pomieszczeniu lub w strefie.

Szczegółowe opisy i przykłady zastosowań znajdują się w dokumentacji technicznej "Uponor Smatrix".

Regulacja temperatury zasilania Uponor Smatrix Move PRO dla ogrzewania pomieszczeń przemysłowych oraz dla ochrony przed śniegiem i lodem

Informacje o projekcie/dane projektowe

Temperatury

Temperatura powierzchni podłogi oraz gęstość strumienia ciepła
Komfortowe termicznie temperatury powierzchni podłogi są zdefiniowane w normie EN 1264 i prEN 15377 w następujący sposób:

- Strefa przebywania $\vartheta_{F,max}$ = 29°C
- Strefa brzegowa $\vartheta_{F,max}$ = 35°C.

Strefa brzegowa obejmuje zwykle pas o szerokości maks. 1 m wzdłuż ściany zewnętrznej. Wymienione temperatury nie mogą być przekroczone w żadnym punkcie podłogi.

Do określenia gęstości strumienia ciepła qh oprócz średniej temperatury powierzchni podłogi $\vartheta_{F,m}$ potrzebna jest temperatura pomieszczenia ϑ_i, którą należy określić zgodnie z normą DIN EN 15251 lub EN 1264. Uwzględniając współczynnik przenikania ciepła ai na powierzchni posadzki przemysłowej, otrzymuje się wówczas gęstość strumienia ciepła q_h.

Gęstość strumienia ciepła qh można zatem określić jako funkcję średniej nadwyżki temperatury wody grzewczej $\Delta\vartheta_h$, która łączy temperaturę pomieszczenia ϑ_i, temperaturę zasilania ϑ_V i temperaturę powrotu ϑ_R w następujący sposób:

$$\Delta\vartheta_h = (\vartheta_V - \vartheta_R)/\ln(\vartheta_V - \vartheta_i)/ (\vartheta_R - \vartheta_i)$$

Podstawowa krzywa charakterystyczna dla systemów ogrzewania podłogowego opisuje zależność między gęstością strumienia ciepła q_h a różnicą temperatury zasilania ($\vartheta_{F,m}$ - ϑ_i) w następujący sposób:

$$q_h = 8{,}92\ (\vartheta_{F,m} - \vartheta_i)\ 1{,}1$$

Wymienione normy zawierają również tzw. graniczną gęstość strumienia ciepła $q_{h,max}$. Wielkość ta reprezentuje maksymalną możliwą wydajność systemu ogrzewania podłogowego. Tutaj maksymalne dopuszczalne temperatury powierzchni mają być brane pod uwagę.

Graniczna gęstość strumienia ciepła obowiązująca dla różnych różnic temperatur są pokazane jako krzywe na schematach projektowych. Punkt obliczeniowy nie może przekraczać powiązanej granicznej gęstości strumienia ciepła.

Temperatura powietrza w pomieszczeniu i temperatura operacyjna (odczuwalna)
Systemy ogrzewania podłogowego należą do grupy systemów ogrzewania przez promieniowanie. Systemy ogrzewania podłogowego mają udział promieniowania w całkowitej emisji ciepła na poziomie ok. 55%.

Promieniowanie to ma istotny wpływ na postrzeganie temperatury przez człowieka. Im bliżej człowiek znajduje się powierzchni, która promieniuje ciepło, tym bardziej ją odczuwa. Dotyczy to zwłaszcza wysokiej hali przemysłowej z ogrzewaniem podłogowym.

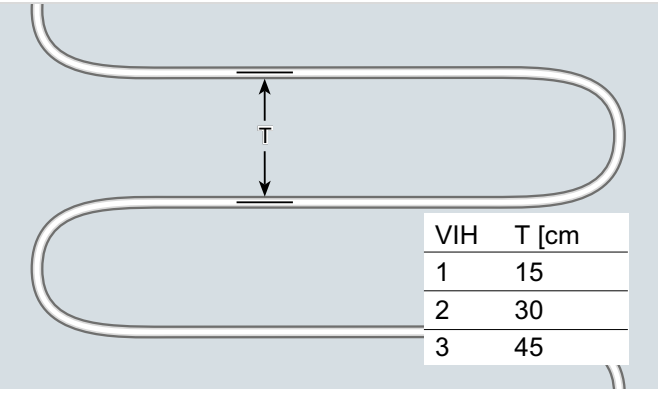
Temperatura odczuwalna, zwana w normach temperaturą operacyjną, obejmuje oprócz temperatury powietrza w pomieszczeniu również temperaturę promieniowania. W pomieszczeniach o małych prędkościach powietrza oba te czynniki w takim samym stopniu wpływają na ludzką percepcję temperatury.

Z tego powodu możliwe jest dopuszczenie niższych temperatur powietrza w pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym w porównaniu z pomieszczeniami ogrzewanymi przeważnie konwekcyjnie. W związku z bardzo niskimi temperaturami systemowymi ogrzewania podłogowego można spodziewać się oszczędności energii ok. 5% w porównaniu z alternatywnymi systemami grzewczymi.

W wysokich halach przemysłowych systemy ogrzewania podłogowego prowadzą do bardzo wyrównanych rozkładów temperatury w pomieszczeniach. Załącznik do normy DIN EN 12831 wskazuje, że hale z ogrzewaniem powietrznym i wysokością ponad 10 m mają obciążenie grzewcze do 60% większe niż hale z przemysłowym ogrzewaniem płaszczyznowym. To tłumaczy znacznie wyższe koszty eksploatacji hal z systemem ogrzewania powietrznego.

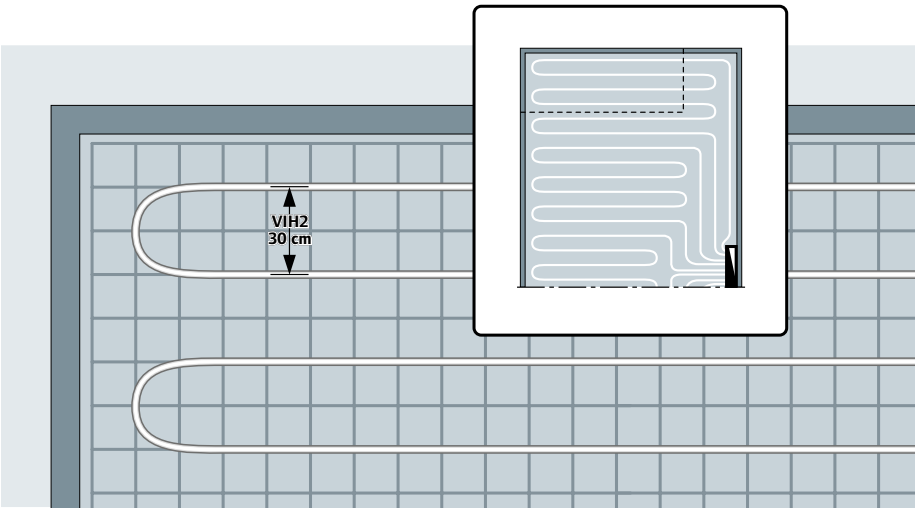
Wykorzystanie VIH

W zależności od sytuacji planistycznej należy wybrać określony rozstaw rur T. Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Uponor obejmuje trzy przypadki zastosowania VIH 1, VIH 2 i VIH 3. W razie potrzeby możliwe jest zastosowanie stopni pośrednich. Rozstaw rur T i nadwyżka temperatury czynnika grzewczego ΔϑH określają moc cieplną przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego przy danej kombinacji wysokości warstwy płyty betonowej su i oporu cieplnego warstwy wierzchniej Rλ, B. Obiegi grzewcze układane są w sposób meandrowy. Przypadki obciążenia mogą być ze sobą łączone, np. obciążenie VIH 1 w strefach brzegowych, np. przed drzwiami hali, a obciążenie VIH 2 w strefie przebywania ludzi w hali przemysłowej.

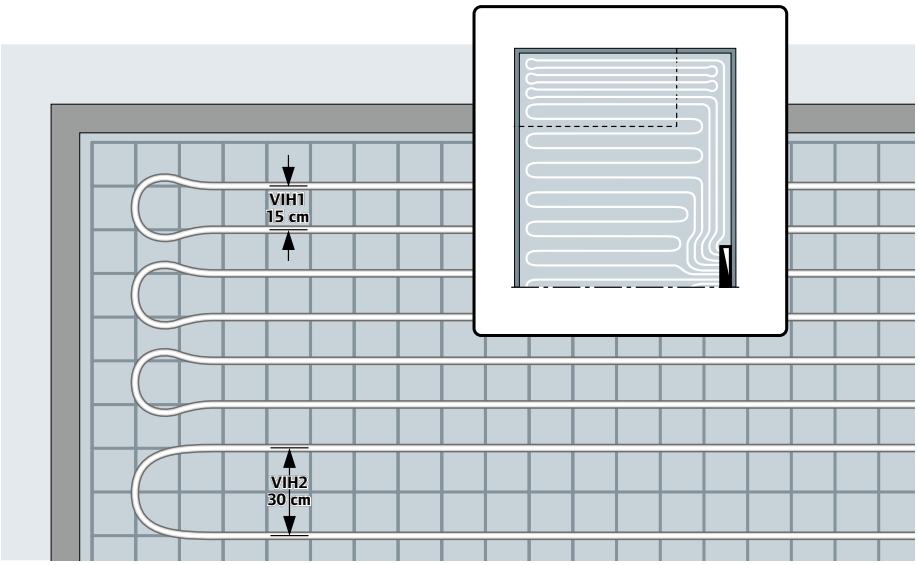


VIH	T [cm
1	15
2	30
3	45

Przypadki obciążeń przemysłowych płyt grzejnych Uponor w zależności od rozstawu T



Przykład:
Wykorzystanie VIH 2 dla strefy przebywania



Przykład:
Wykorzystanie VIH 1 i VIH 2 dla strefy przebywania ze strefą brzegową

Podstawa obliczeń

Dzięki obliczeniom obciążenia grzewczego, norma DIN EN 12831 stanowi podstawę do planowania przemysłowego ogrzewania podłogowego. Przy planowaniu i wymiarowaniu instalacji grzewczych w halach o wysokości powyżej 5 m należy w szczególności odwołać się do załącznika B.1. Zawiera on narzuty obciążenia grzewczego dla hal o różnej wysokości w zależności od systemów grzewczych. W przypadku przemysłowych systemów ogrzewania pomieszczeń nie są wymagane narzuty do obciążenia grzewczego uwzględniające niekorzystne rozkłady temperatury w pomieszczeniach.

Strefy brzegowe
W rzadko uczęszczanych strefach brzegowych można zapewnić strefy brzegowe z gęstszym rozstawem rur VIH, a tym samym wyższą temperaturą powierzchni podłogi. Dzięki tym strefom brzegowym uwzględniane są większe straty ciepła w obszarze brzegowym, a w rezultacie zwiększa się komfort. Projektowanie strefy brzegowej odbywa się zawsze z VIH 15. Szerokość strefy brzegowej powinna wynosić maksymalnie 1,0 m.

Uwaga dotycząca planowania
Temperatura powierzchni podłogi w strefie brzegowej przy $q_{H, maks}$. może wynosić 35°C

Zastosowanie wykresu projektowego
Wykres projektowania termicznego zapewnia pełny przegląd następujących zmiennych i ich wzajemnych relacji:

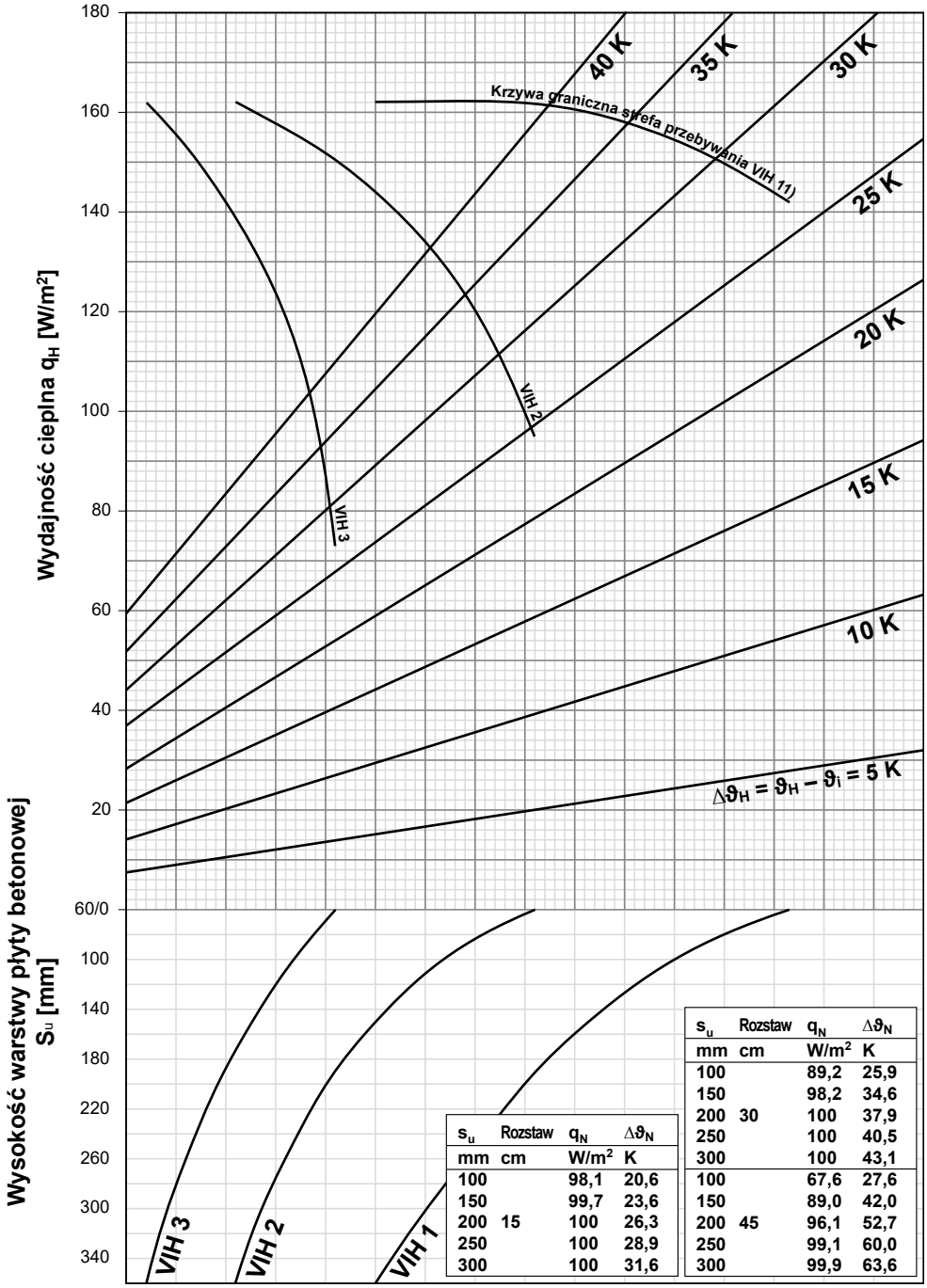
1. wydajność cieplna ogrzewania podłogowego q [W/m²].
2. wysokość warstwy płyty betonowej su [cm].
3. rozstaw układania VIH [cm].
4. nadwyżka temperatury czynnika grzewczego $\Delta\vartheta_H = \vartheta_H - \vartheta_i$ [K].
5. nadwyżka temperatury podłogi $\Delta\vartheta_{F, m} - \vartheta_i$ [K].

Jeśli w każdym przypadku określone są trzy zmienne wpływające, wszystkie pozostałe można określić za pomocą tego wykresu. Wykres dotyczy posadzki przemysłowej, która posiada warstwę wierzchnią o oporze cieplnym $R_{\lambda, B}$ = 0,02 m².K/W.

Jeżeli na powierzchni betonu zastosowano warstwę wierzchnią odbiegającą od tego, należy uwzględnić jej dodatkowy opór cieplny $R_{\lambda, B}$. Poniższy wykres ilustruje warstwę wierzchnią. W większości przypadków można w przybliżeniu przyjąć, że opór cieplny tej warstwy odpowiada wartości betonu. Wystarczy wtedy grubość warstwy wierzchniej potraktować jako dodatkowe obetonowanie rur grzewczych.

Wykresy projektowe Uponor Magna

Schemat projektowy ogrzewania dla Uponor Magna z rurą Comfort Pipe PLUS 20 x 2,0 mm
płyta betonowa o λ = 2,1 W/mK, warstwa wierzchnia R,λB = 0,02 m² K/W



s_u mm	Rozstaw cm	q_N W/m²	$\Delta\vartheta_N$ K
100		98,1	20,6
150		99,7	23,6
200	15	100	26,3
250		100	28,9
300		100	31,6

s_u mm	Rozstaw cm	q_N W/m²	$\Delta\vartheta_N$ K
100		89,2	25,9
150		98,2	34,6
200	30	100	37,9
250		100	40,5
300		100	43,1
100		67,6	27,6
150		89,0	42,0
200	45	96,1	52,7
250		99,1	60,0
300		99,9	63,6

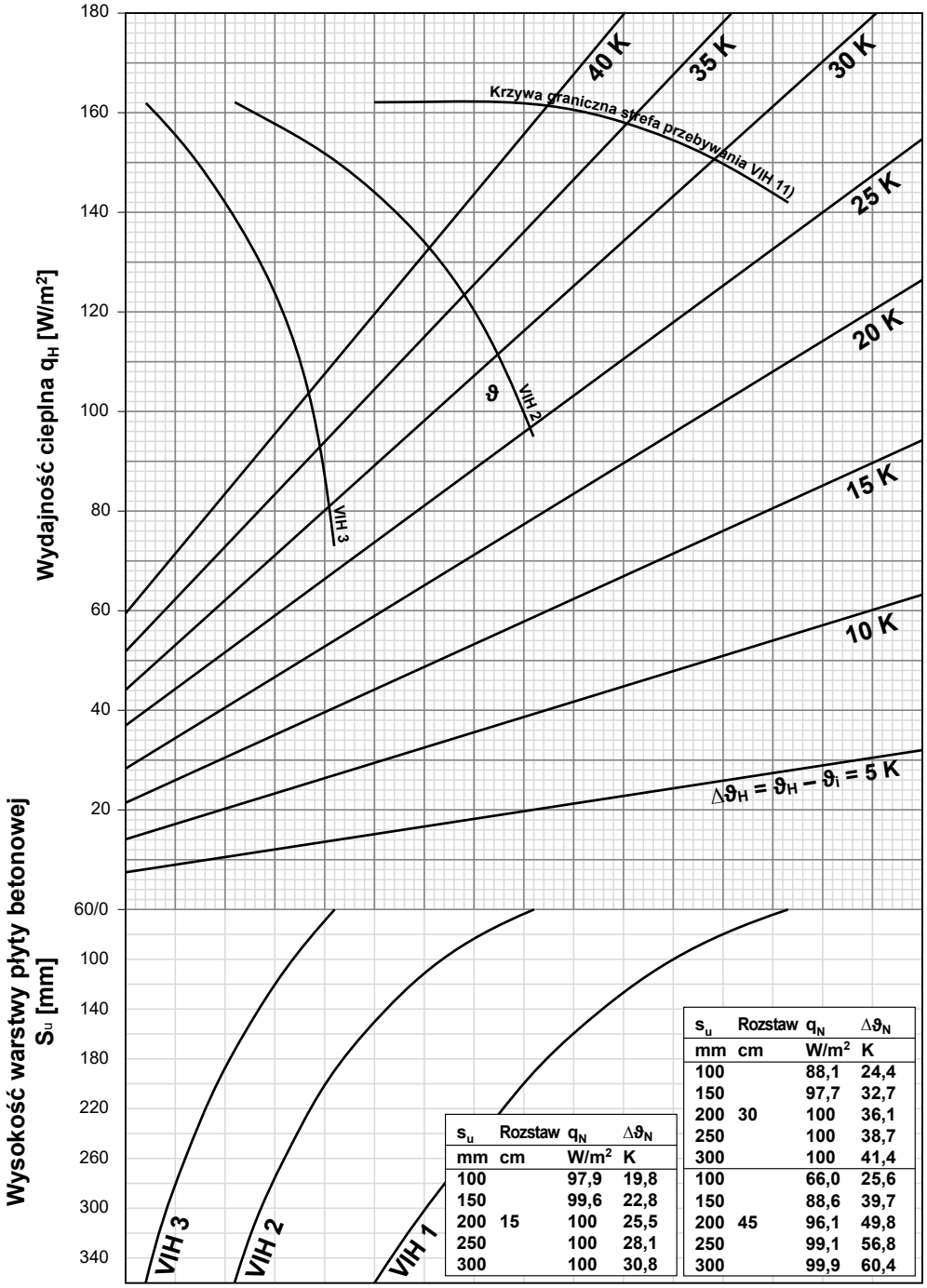
DIN Geprüft
7F 436-F

Comfort Pipe PLUS
20 x 2,0 mm

[1] Krzywa graniczna dotyczy ϑi 15°C oraz ϑF, max 29°C.

Uwaga: Nie wolno przekraczać krzywych granicznych.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej zajmowanej strefy dla najmniejszego projektowanego rozstawu rur

Wykres projektowy ogrzewania dla Uponor Magna z rurą Comfort Pipe PLUS 25 x 2,3 mm
płyta betonowa o λ = 2,1 W/mK, warstwa wierzchnia R,λB = 0,02 m² K/W



s_u	Rozstaw	q_N	$\Delta\vartheta_N$
mm	cm	W/m²	K
100		97,9	19,8
150		99,6	22,8
200	15	100	25,5
250		100	28,1
300		100	30,8

s_u	Rozstaw	q_N	$\Delta\vartheta_N$
mm	cm	W/m²	K
100		88,1	24,4
150		97,7	32,7
200	30	100	36,1
250		100	38,7
300		100	41,4
100		66,0	25,6
150		88,6	39,7
200	45	96,1	49,8
250		99,1	56,8
300		99,9	60,4

DIN Geprüft
7F 071-F

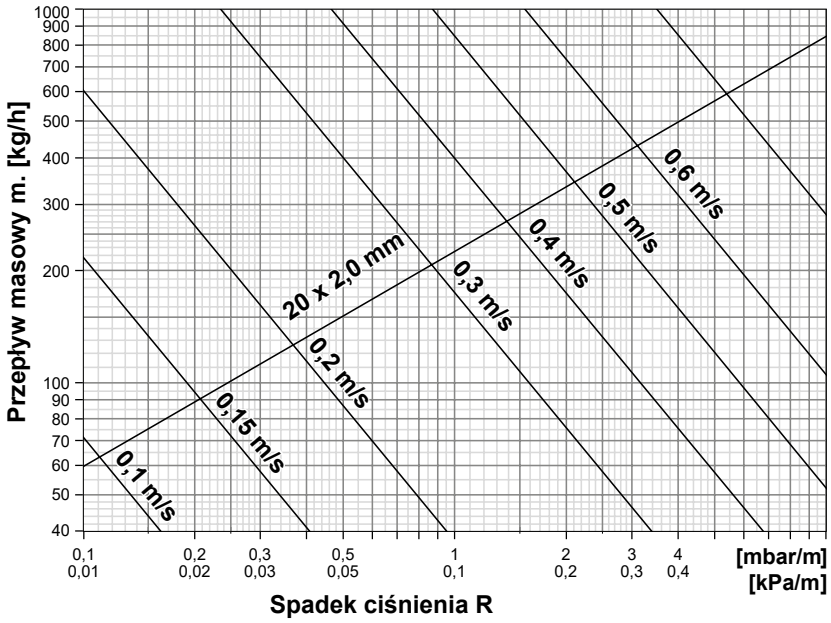
Comfort Pipe PLUS
25 x 2,3 mm

[1] Krzywa graniczna dotyczy ϑ_i 15°C oraz ϑ_F, max 29°C.

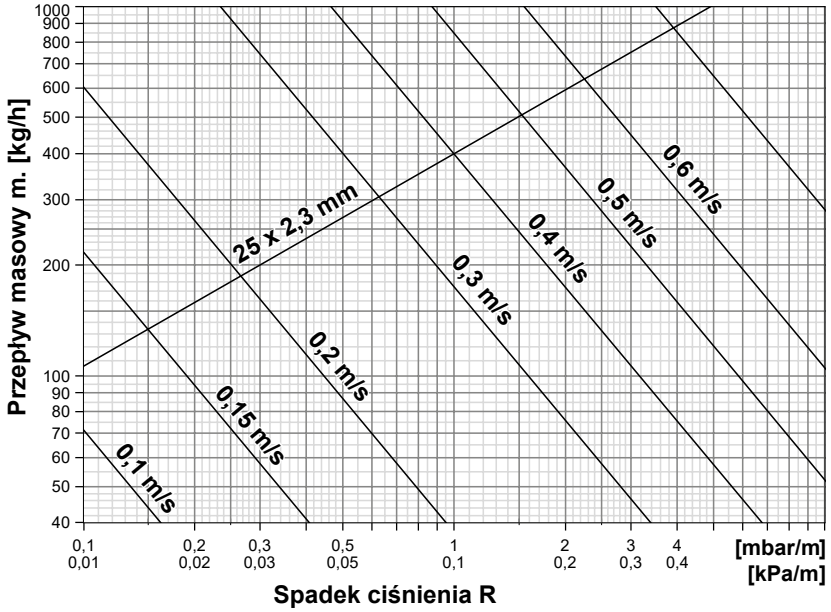
Uwaga: Nie wolno przekraczać krzywych granicznych.
Obliczeniowa temperatura zasilania nie może przekroczyć wartości: $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,g} + \vartheta_i + 2{,}5$ K.
$\Delta\vartheta_{H,g}$ wynika z krzywej granicznej strefy zajętości dla najmniejszego projektowanego rozstawu rur

Wykresy strat ciśnienia

Spadek ciśnienia w rurze Uponor Comfort Pipe PLUS 20 x 2 mm w funkcji przepływu masowego.



Spadek ciśnienia w rurze Uponor Comfort Pipe PLUS 25 x 2,3 mm w funkcji przepływu masowego.



Dane techniczne

Uponor Comfort Pipe PLUS	20 x 2,0 mm	25 x 2,3 mm
Oznaczenie rury	Uponor Comfort Pipe PLUS	Uponor Comfort Pipe PLUS
Wymiar rury	20 x 2,0 mm	25 x 2,3 mm
Długość rury	240 m, 480 m	300 m, 640 m
Materiał	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa	PE-Xa, Rura pięciowarstwowa
Kolor	Biała warstwa zewnętrzna z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami	Biała warstwa zewnętrzna z dwoma niebieskimi podłużnymi pasami
Oznaczanie rur	Uponor Comfort Pipe PLUS 20x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Class 5/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 KOMO K98949 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh,- Maszyna, Rok, Miesiąc, Data) Made in (kraj)	Uponor Comfort Pipe PLUS 25x2,3 EN ISO 15875 C PE-Xa Class 5/6 bar, Oxygen diffusion tight/DIN 4726 KOMO K98949 (Kod kraju, Kod materiału rury, Kod materiału evoh,- Maszyna, Rok, Miesiąc, Data) Made in (kraj)
Produkcja	Technologia zgodna z EN ISO 15875; UAX™	Technologia zgodna z EN ISO 15875; UAX™
Obszar zastosowania	Klasa 4 i 5 / 6 bar EN ISO 15875	Klasa 4 i 5 / 6 bar EN ISO 15875
Max. Temperatura pracy	90°C EN ISO 15875	90°C EN ISO 15875
Temperatura pracy krótkotrwałej	100°C EN ISO 15875	100°C EN ISO 15875
Max. Ciśnienie robocze	6,5 bar przy 70°C (Współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)	6,4 bar przy 70°C (Współczynnik bezpieczeństwa ≥ 1,5)
Połączenia rurowe	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E Złączki zaprasowywane Uponor Smart	Złączki zaciskowe Uponor Złączki Uponor Q&E
Waga	0,115 kg/m	0,168 kg/m
Zawartość wody	0,197 l/m	0,319 l/m
Szczelność tlenowa	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726	zgodnie z ISO 17455 ; DIN 4726
Gęstość upakowania	0,934 g/cm³; bardziej elastyczny	0,934 g/cm³; bardziej elastyczny
Przewodność cieplna	0,35 W/mK	0,35 W/mK
Współczynnik rozszerzalności liniowej	w 20°C 0,00014 m/mK w 100°C 0,000205 m/mK	w 20°C 0,00014 m/mK w 100°C 0,000205 m/mK
Temperatura topnienia	+ 130°C	+ 130°C
Materiał budowlany Klasa	Klasa B2 bzw. E DIN 4102 / EN 13501	Klasa B2 bzw. E DIN 4102 / EN 13501
Min. promień gięcia	8 x D ; swobodnie wygięte 5 x D ; w łuku prowadzącym (100 mm)	8 x D ; swobodnie wygięte 5 x D ; w łuku prowadzącym (125 mm)
Chropowatość rur	0,0005 mm	0,0005 mm
Optymalna temperatura montażu	> 0°C	> 0°C
Ochrona przed promieniowaniem UV	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)	Nieprzezroczyste pudełko kartonowe (pozostałe odcinki rury przechowuj w pudełku)
Dopuszczony dodatek do wody	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4	Uponor GNF płyn niezamarzający, klasa substancji 3 zgodnie z DIN 1988 Część 4

Uponor Magna system ochrony przed zamarzaniem

Opis systemu

Ochrona przed zamarzaniem ogrzewanie jako "blokada mrozu"

W głęboko zamrożonych pomieszczeniach chłodni panują stale temperatury od -20 do -30°C. Istnieje niebezpieczeństwo, że w obszarze elementów stykających się z gruntem, "chłód" zostanie przeniesiony poprzez powierzchnie podłogi na płytę stropową i fundamenty, a grunt poniżej zamarznie.

Ponieważ objętość wody w gruncie zwiększa się po zamarznięciu o ok. 9%, zwiększa się w związku z tym objętość gruntu pod płytą podłogową. Może to spowodować podniesienie się płyty podłogowej i fundamentów, co może prowadzić do znacznych szkód konstrukcyjnych.

Rozwiązaniem tego problemu jest sytem płaszczyznowy Uponor Magna jako ochrona przed zamarzaniem. W tym przypadku pod płytą podłogową instaluje się system rur, a grunt jest utrzymywany powyżej temperatury zamarzania na poziomie minimum 5°C poprzez cyrkulację wody grzewczej. Wymagane moce grzewcze są stosunkowo niskie w porównaniu z konwencjonalnym ogrzewaniem podłogowym.

Uponor Magna - ochrona przed zamarzaniem

- Sprawdzona przez lata technologia systemowa Uponor z wytrzymałymi rurami grzewczymi Uponor Comfort Pipe PLUS PE-Xa
- Zapobiega zamarzaniu płyty podłogowej i tym samym uszkodzeniom konstrukcji
- Niskie koszty eksploatacji dzięki niewielkiemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną
- Możliwość wykorzystania ciepła odpadowego, np. z chłodnictwa, jak również energii regeneracyjnych, takich jak energia geotermalna
- Może być stosowany w chłodniach i lodowiskach

Ekonomiczna eksploatacja ogrzewania dzięki wykorzystaniu ciepła odpadowego

W chłodniach podczas chłodzenia powstaje ciepło odpadowe, które zazwyczaj bez większego wysiłku można wykorzystać do ogrzewania jako ochrona przed zamarzaniem. Wymagane temperatury systemu mieszczą się w zakresie 10 - 30°C, co umożliwia również wykorzystanie regeneracyjnych źródeł energii, takich jak energia geotermalna. Możliwości zastosowania ogrzewania przeciwzamrożeniowego Uponor są wielorakie. Wszędzie tam, gdzie temperatury poniżej zera w gruncie mogą stać się zagrożeniem dla budynku, jak np. w halach z lodowiskami, można rozsądnie zastosować systemy ogrzewania przeciwzamrożeniowego Uponor.

Zaawansowane elementy systemu

Systemy grzewcze Uponor z ochroną przed zamarzaniem oparte są na kilkudziesięciu latach doświadczeń z systemami ogrzewania podłogowego. Zastosowane materiały, takie jak sprawdzona od lat rura Uponor Comfort Pipe PLUS PE-Xa 25 x 2,3 mm lub 20 x 2,0 mm z praktyczną technologią łączenia, a także modułowy rozdzielacz przemysłowy, zapewniają najwyższy poziom niezawodności, zarówno podczas montażu, jak i eksploatacji systemu.

Konstrukcja podłogi

W przeciwieństwie do ogrzewania podłogowego, powierzchnia grzewcza systemu ogrzewania z ochroną przed zamarzaniem układana jest poniżej izolacji brzegowej na podłożu w warstwie pośredniej, np. z chudego betonu. Rury grzewcze są mocowane albo za pomocą szyn i gwoździ ziemnych, albo za pomocą mat stalowych i uchwytów do rur.

Bezpieczeństwo

Możliwe jest również zainstalowanie systemu w konstrukcji w układzie nadmiarowym. W tym przypadku meandry są przecinane w obszarze zmiany kierunku, aby w razie wypadku co druga rura mogła nadal działać. Wynikające z tego zwiększenie rozstawu rur może być skompensowane niewielkim wzrostem temperatury instalacji.

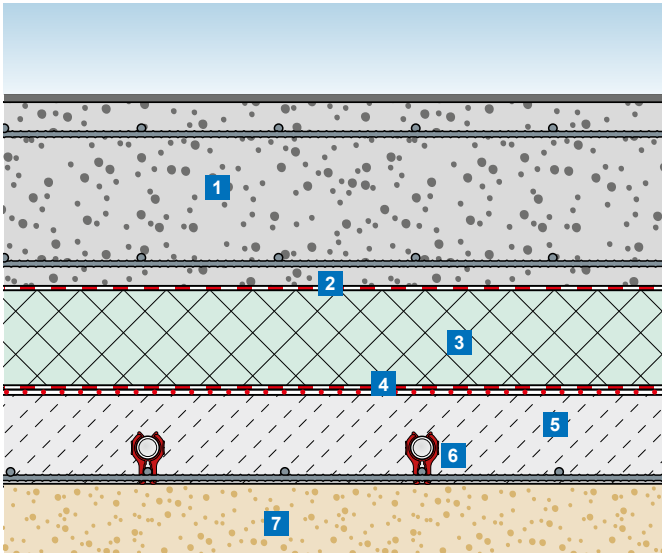
Parametry obliczeniowe

Wymagane wydajności zależą od następujących kryteriów:
- Konstrukcja podłogi,
- izolacja termiczna pod płytą podłogową,
- temperatura w chłodni,
- głębokość wód gruntowych,

i wynoszą średnio ok. 5 - 10 W/m^2. Rozstaw rur powinien wynosić 30 - 45 cm, w zależności od projektu budowlanego i określonych parametrów.

Uponor Service

Czy potrzebujesz wsparcia przy planowaniu projektu, wykonaniu obliczeń? Nie ma problemu. Wystarczy skontaktować się z nami. Chętnie pomożemy Państwu w przygotowaniu oferty i zaplanowaniu projektu. Odpowiedzialnego za Państwa przedstawiciela terenowego znajdą Państwo na naszej stronie internetowej.



Przykładowa instalacja Uponor Magna zabezpieczająca przed zamarzaniem

1. *Beton nośny*
2. *Warstwa odzielająca/przesuwna*
3. *Warstwa izolacji termicznej zgodnie z wymaganiami termicznymi i statycznymi*
4. *Hydroizolacja budowlana wg DIN 18533, ewentualnie z folią pośrednią.*
5. *Warstwa pośrednia z chudego betonu*
6. *Uponor Zabezpieczenie przed zamarzaniem z rurami Comfort Pipe PLUS PE-Xa i systemem mocowania.*
7. *Podłoże nośne*

Uponor Meltaway system ogrzewania powierzchni zewnętrznych

Opis systemu

Gdy otwarte przestrzenie pokryte są śniegiem i lodem, właściwym rozwiązaniem jest system ochrony przed śniegiem i lodem Uponor Meltaway. Zintegrowany z podłożem system ogrzewania płaszczyznowego niezawodnie utrzymuje otwarte obszary komunikacyjne, wejścia do domów, rampy, ścieżki, podjazdy itp. wolne od śniegu i lodu. W ten sposób unika się niebezpiecznych oblodzonych dróg i śliskiego śniegu, a czasochłonne i kosztowne sypanie soli i odśnieżanie nie jest już konieczne.

System Uponor Meltaway jest odpowiedni dla wszystkich obszarów zewnętrznych o stałej powierzchni, takich jak podjazdy, drogi dojazdowe dla straży pożarnej i szpitali, lądowiska dla helikopterów, konstrukcje drogowe, obiekty sportowe oraz parkingi hotelowe i drogi dojazdowe. Otwarte przestrzenie nie muszą już być utrzymywane w czystości za pomocą środków chemicznych, soli, granulatu lub poprzez mechaniczne oczyszczanie. Kolejna zaleta: moc cieplna powierzchni ogrzewanych za pomocą systemu Uponor Meltaway może być regulowana w sposób energooszczędny. Oznacza to, że powierzchnie są niezawodnie utrzymywane w stanie wolnym od śniegu i lodu przez całą dobę, automatycznie i bez konieczności angażowania personelu.

Uponor Meltaway

- Sprawdzona przez lata technologia systemowa z wytrzymałymi rurami grzewczymi Uponor Meltaway PLUS PE-Xa
- Niezawodna ochrona przed śniegiem i lodem w odsłoniętych obszarach komunikacyjnych
- Wyeliminowanie nakładów czasowych i osobowych związanych z usuwaniem piasku i śniegu
- Brak uszkodzeń nawierzchni spowodowanych solą drogową
- Energooszczędna praca z poborem ciepła zależnym od zapotrzebowania, sterowana regulacją temperatury zasilania Uponor Smatrix Move PLUS
- Możliwość wykorzystania ciepła odpadowego, np. z produkcji przemysłowej

Uwagi dotyczące wykonania

Zapotrzebowanie na moc

Wydajność powierzchniowa wymagana do zapobiegania powstawaniu lodu i śniegu zależy od minimalnej temperatury zewnętrznej. Poniższa tabela zawiera wartości orientacyjne:

Temperatura zewnętrzna	Lokalizacja przy słabym wietrze	Wietrzna lokalizacja
- 5°C	ca. 70 W/m²	ca. 120 W/m²
-10°C	ca. 120 W/m²	ca. 220 W/m²
-15°C	ca. 180 W/m²	ca. 350 W/m²

W przypadku dodatkowych pokryć wierzchnich, np. asfaltu lub żwiru, wydajność zmniejsza się w zależności od mniej korzystnych wartości przewodności cieplnej lub zwiększają się wymagane temperatury wody grzewczej. Aby zapobiec stratom ciepła, zaleca się zainstalowanie pod rurami warstwy izolacji termicznej. Ta izolacja cieplna musi być odporna na wilgoć; izolacja obwodowa została przetestowana w tym zastosowaniu i powinna również w dużym stopniu zachować swoją zdolność izolacji cieplnej.

Wody roztopowe

Prawidłowe odprowadzenie wody roztopowej jest kluczowe dla funkcjonowania systemu Uponor Meltaway. Pomyśl o odpowiedniej ilości odpływów wody. Należy unikać spływania wody w kierunku zimnych krawędzi i tworzenia się tam lodu.

Utrzymanie podjazdu wolnego od śniegu i lodu dzięki Uponor Meltaway

Warstwa górna

Z reguły jako warstwę wierzchnią wybiera się jastrychy z twardego kruszywa związanego cementem. W DIN 18560, arkusz 5, odpowiednie grubości warstw są ułożone według grup naprężeń. Beton nośny, w którym ułożone są wężownice grzewcze, musi spełniać wymagania statyczne i konstrukcyjne oraz co najmniej klasę wytrzymałości B 25 wg DIN 1045. Rury Uponor PE-Xa nie mogą przyjąć statycznej funkcji. Warstwa nawierzchni (jezdnia, rampa itp.) musi być obliczona zgodnie z przewidywanymi obciążeniami. W razie potrzeby w obliczeniach można uwzględnić matę nośną Uponor. W przypadku powierzchni asfaltowych należy zadbać o to, aby gorący asfalt nie docierał do rur (np. poprzez ułożenie jastrychu ochronnego).

Środek przeciw zamarzaniu

GNF jest przepisywany jako środek przeciw zamarzaniu i przeciw korozji, dostępny w firmie Uponor. Wymagane proporcje mieszania znajdują się w poniższej tabeli:

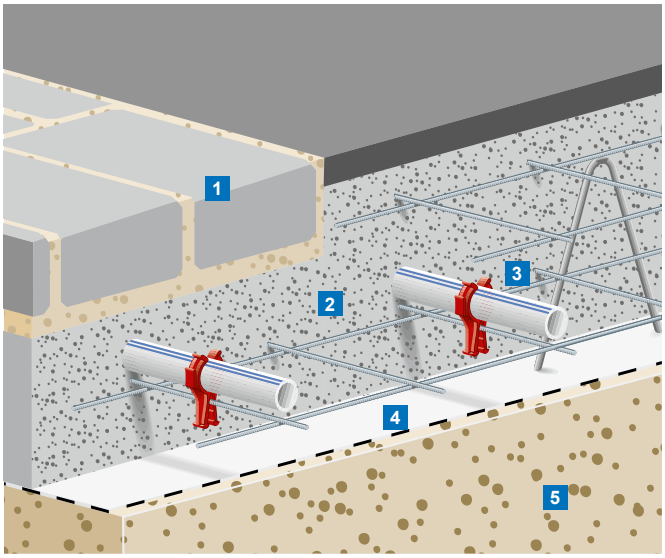
min. temperatura wody grzewczej	Udział GNF
-12°C	25%
-16°C	30%
-20°C	35%
-25°C	40%
-30°C	45%

Uwaga

Regionalnie, władze wodne mogą zażądać specjalnych wymagań dla środka przeciw zamarzaniu, aby chronić zbiorniki wodne i wody gruntowe w przypadku awarii.

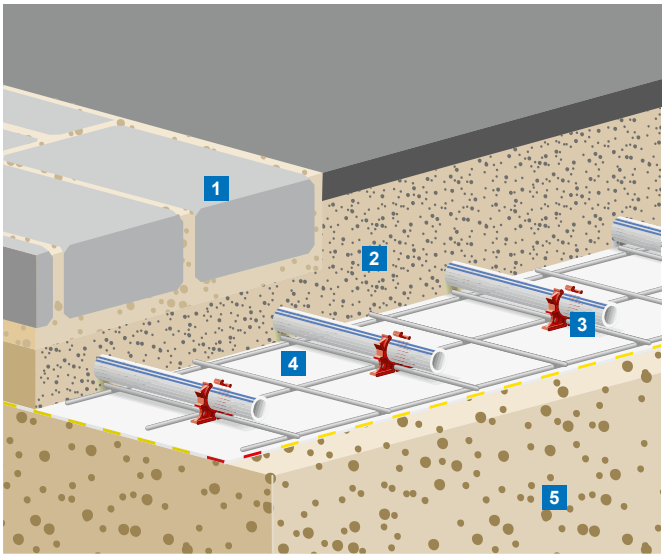
Konstrukcje podłogowe

Ogrzewanie otwartych przestrzeni Uponor Meltaway przekazuje wytworzone ciepło lub ciepło odpadowe bezpośrednio do ogrzewanej powierzchni. Wytrzymała rura systemowa Uponor Meltaway PLUS PE-Xa oraz uniwersalna technologia mocowania umożliwiają montaż w różnych konstrukcjach podłogowych. Niezależnie od tego, czy jest to powierzchnia utwardzona, czy betonowa - system może być montowany nawet pod asfaltem lanym jako warstwa nośna lub ochronna. W ten sposób prawie wszystkie rodzaje otwartych przestrzeni mogą być stale i tanio utrzymywane w stanie wolnym od śniegu i lodu.



Przykładowa instalacja Uponor Meltaway zapobiegająca powstawaniu śniegu i lodu na konstrukcji betonowej

1. *Pokrycie wierzchnie*
2. *Beton nośny ze zbrojeniem według statyki*
3. *Uponor Meltaway PLUS PE-Xa system rur i mocowań*
4. *Warstwa odzielająca/ przesuwna*
5. *Podłoże nośne*



Przykładowa instalacja Uponor Meltaway zapobiegająca powstawaniu śniegu i lodu na podłożu piaskowym

1. *Pokrycie wierzchnie*
2. *Zagęszczone podłoże piaskowe*
3. *Uponor Meltaway PLUS PE-Xa system rur i mocowań*
4. *Warstwa odzielająca/ przesuwna*
5. *Podłoże nośne*

Systemy sterowania Uponor zapobiegające powstawaniu śniegu i lodu

Inteligentna technologia sterowania Uponor Smatrix Move PLUS zapewnia wymaganą temperaturę zasilania. Czujniki podłogowe do wykrywania temperatury i wilgotności zapewniają, że ogrzewanie płaszczyznowe Uponor Meltaway jest włączane tylko wtedy, gdy istnieje zagrożenie opadami śniegu lub oblodzeniem. Oznacza to maksymalne bezpieczeństwo przy minimalnym nakładzie energii.

Szczegółowe opisy i przykłady zastosowania systemu Uponor Smatrix Move PLUS znajdują się w dokumentacji technicznej "Uponor Smatrix".

Regulacja temperatury zasilania Uponor Smatrix Move PRO dla ogrzewania pomieszczeń przemysłowych oraz dla ochrony przed śniegiem i lodem

Uponor Meltaway system ogrzewania boisk

Opis systemu

Odwołane mecze z powodu pogody oraz kontuzje zawodników spowodowane zamarzniętą ziemią mogą być bardzo kosztowne dla operatora boiska lub klubu. System Uponor w całości wykonany z tworzywa sztucznego zapewnia, że nawierzchnia trawiasta pozostanie zdatna do gry nawet w zimie. Dodatkowo regulacja temperatury gruntu znacznie wydłuża okres wzrostu trawy i przyspiesza odprowadzanie wód powierzchniowych do systemu melioracyjnego.

Moc grzewcza wymagana do pracy systemu zależy między innymi od położenia geograficznego boiska. Idealnym rozwiązaniem jest wykorzystanie ciepła odpadowego do usuwania śniegu i lodu, np. z procesów przemysłowych lub elektrowni albo z pobliskiego lodowiska. Alternatywnie, systemy energii geotermalnej mogą być wykorzystywane do utrzymania murawy boisk wolnych od śniegu i lodu.

Uponor Meltaway

- Zmniejszone ryzyko kontuzji dla graczy
- Gra przez cały rok bez odwołań z powodu warunków atmosferycznych
- Przedłużenie fazy wzrostu darni
- Niskie temperatury systemu, dzięki czemu można go eksploatować również z wykorzystaniem energii odnawialnych i ciepła odpadowego
- Brak kosztów i czasu potrzebnego na odśnieżanie

Uwagi dotyczące wykonania

Dla nowych konstrukcji i istniejących powierzchni

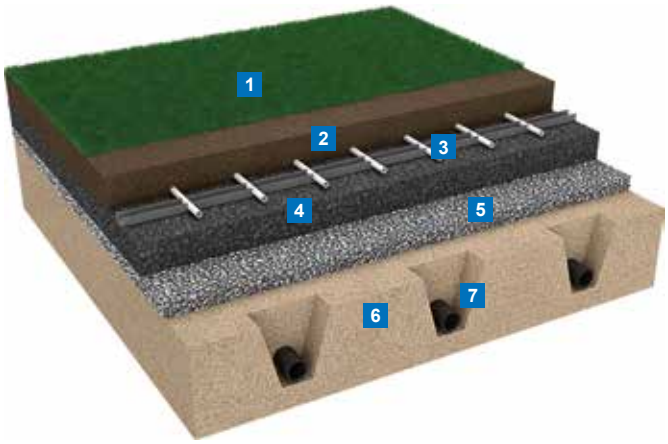
Podczas odbudowy struktury murawy, rury grzewcze wykonane z wysokiej jakości polietylenu usieciowanego układa się zazwyczaj na wierzchu warstwy drenażowej, łączy z przewodami zasilającymi, a następnie przykrywa nadbudową (mieszanka piasku, darń rolowana). Głębokość rur grzewczych jest zwymiarowana w taki sposób, że wykluczone są uszkodzenia mechaniczne powstałe w wyniku uprawiania sportów takich jak rzut oszczepem lub pchnięcie kulą. Rury grzewcze mają doskonałą wytrzymałość mechaniczną. Dlatego do "napowietrznej" instalacji gruntu można użyć ciężkich maszyn. W przypadku istniejących trawników wskazane jest wciągnięcie rur grzewczych pod warstwę darni. Rury Uponor PE-Xa mogą w pełni wykorzystać swoje zalety materiałowe przy występujących dużych siłach rozciągających.

Normy i wytyczne dotyczące budowy systemu ogrzewania murawy

Normy/wytyczne	Opis
DIN 18035/ Ö-NORM 2606-1	Budowa boisk trawiastych Ö-NORM 2606-1
Przepisy UEFA dotyczące infrastruktury stadionowej	Rozporządzenia te określają infrastrukturalne kryteria klasyfikacji stadionów

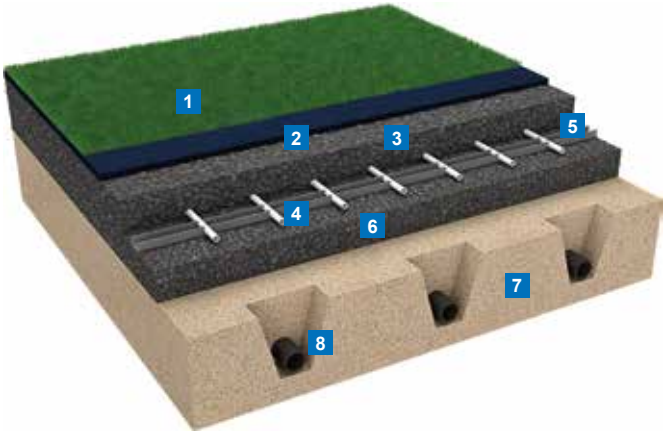
Uponor Service

Czy potrzebujesz wsparcia przy planowaniu projektu, wykonaniu obliczeń? Nie ma problemu. Wystarczy skontaktować się z nami. Chętnie pomożemy Państwu w przygotowaniu oferty i zaplanowaniu projektu. Odpowiedzialnego za Państwa przedstawiciela terenowego znajdą Państwo na naszej stronie internetowej.



Przykładowa instalacja z trawą naturalną

1. *Naturalna trawa*
2. *Warstwa podstawowa darni*
3. *Ogrzewanie Uponor Meltaway*
4. *Warstwa drenażowa*
5. *Warstwa filtracyjna*
6. *Grunt*
7. *Odwadnianie*



Przykładowa instalacja z trawą sztuczną

1. *Sztuczna trawa*
2. *Granulat gumowy i piasek kwarcowy*
3. *Elastyczna warstwa podstawowa*
4. *Ogrzewanie Uponor Meltaway*
5. *Podbudowa bez spoiwa*
6. *Warstwa elastyczna*
7. *Surowe podłoże/grunt budowlany*
8. *Odwadnianie*

Przykład instalacji

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć szyny nośne oraz rury systemu Uponor Meltaway w obliczonym rozstawie.

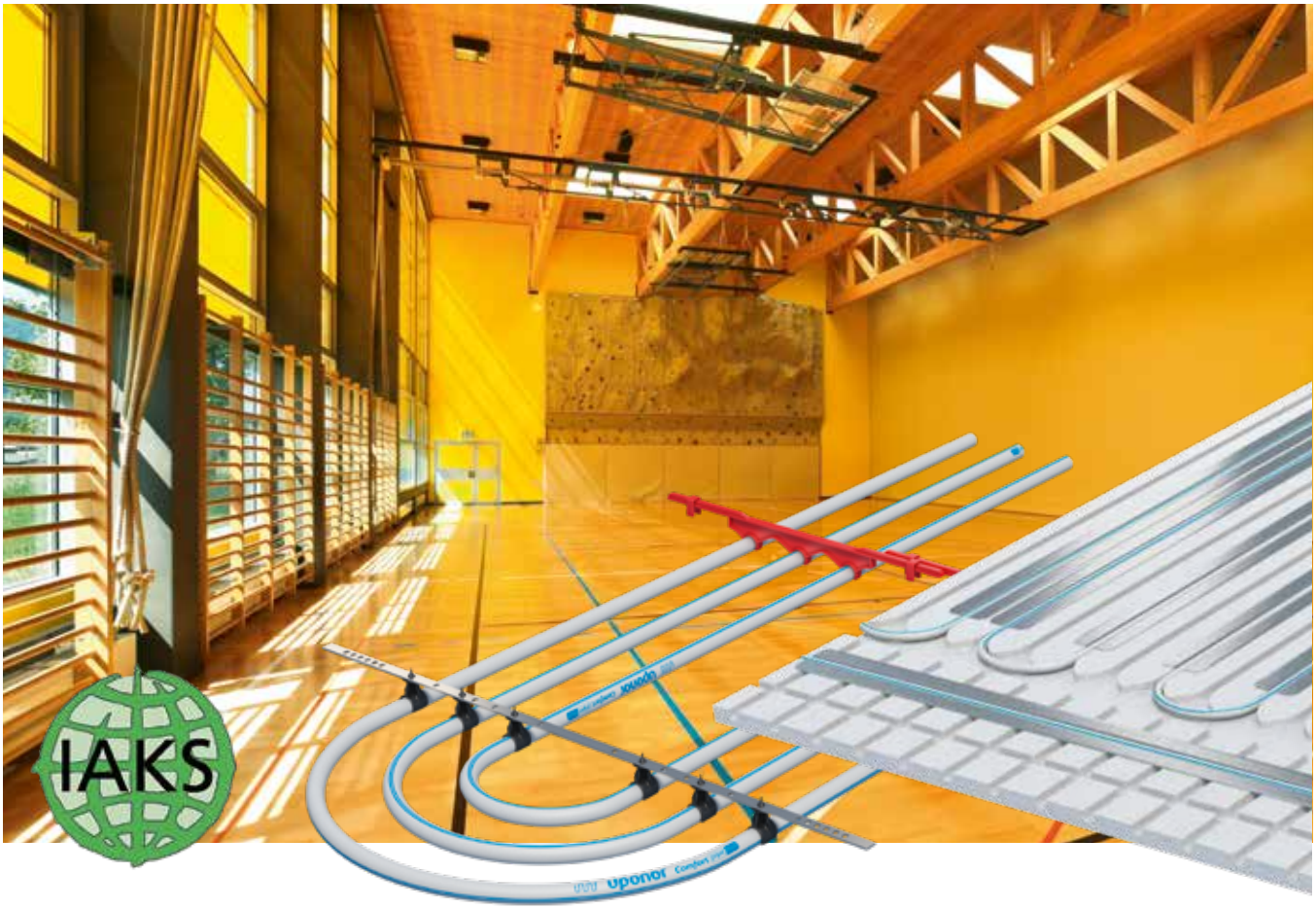
Wytrzymałe rury Uponor PE-Xa systemu ogrzewania boisk.

Po położeniu murawy, w najbliższym czasie boisko znów będzie nadawało się do gry.

Systemy ogrzewania murawy Meltaway firmy Uponor już teraz zapewniają całoroczną możliwość gry na wielu stadionach.

Uponor Sport system ogrzewania hal sportowych

Opis systemu



Powierzchnia sportowa = powierzchnia grzewcza

Ogrzewanie podłogowe Uponor Sport to system ogrzewania płaszczyznowego hal sportowych, który pod wieloma względami przewyższa konwencjonalne systemy grzewcze. Niewidocznie zainstalowany w podłodze, oferuje optymalny komfort cieplny bez żadnych szpecących elementów systemu, które mogłyby zmniejszyć powierzchnię użytkową lub stanowić potencjalne ryzyko urazu dla sportowców. A tam gdzie nic nie widać, nic nie może być uszkodzone (np. przez rzuconą piłkę).

Jako energooszczędny system ogrzewania niskotemperaturowego, ogrzewanie podłogi sportowej Uponor może być stosowane z ciepłem wytwarzanym konwencjonalnie lub z odzysku. Ponadto elementy systemu znajdujące się w konstrukcji podłogi nie wymagają konserwacji, co znacznie obniża koszty eksploatacji.

Uponor Sport

- Energooszczędne ogrzewanie niskotemperaturowe
- Wysoki komfort dzięki optymalnej temperaturze w pomieszczeniu
- Zrównoważony poziomo i przede wszystkim pionowo rozkład temperatury w pomieszczeniu
- Unika się przeciągów i zawirowań kurzu
- Brak przeszkadzających lub wręcz niebezpiecznych elementów systemu
- Krótki czas montażu
- Higieniczna i łatwa w pielęgnacji powierzchnia podłogi sportowej
- Systemy rurowe zintegrowane z komponentami, niewymagające konserwacji i czyszczenia

Warianty podłóg sportowych

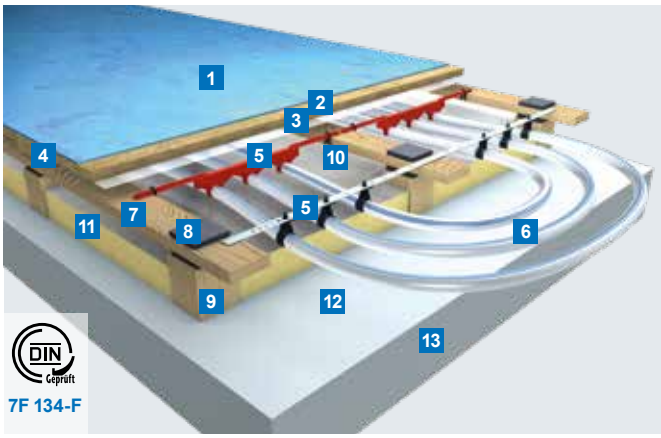
W konstrukcji podłóg sportowych rozróżnia się przede wszystkim podłogi powierzchniowo elastyczne, sztywne na zginanie, z korytem odkształceń o dużej powierzchni oraz podłogi punktowo elastyczne, miękkie na zginanie, z korytem odkształceń ściśle dopasowanym do powierzchni obciążenia. Pomiędzy nimi znajdują się również formy mieszane z podbudową odporną na zginanie powierzchniowe i punktowo elastyczną - tzw. podłogi mieszane elastyczne lub kombinowane elastyczne. W porównaniu z podłogą o mieszanej sprężystości, koryto odkształceń podłogi sportowej o mieszanej sprężystości jest bardziej dostosowane do powierzchni obciążenia.

Elastyczna podłoga sprężynująca z systemem ogrzewania podłogowego Uponor Sport.

Podłogi sprężynujące składają się ze sprężystej drewnianej konstrukcji nośnej połączonej z elastyczną warstwą PVC lub linoleum. Ze względu na ułożenie warstw desek i/lub elastyczność elementów sprężystych, są to uginające się, sztywne podłogi o dużej formie odkształcenia.

Pętle grzewcze w ogrzewaniu podłogowym Uponor Sport, wykonane najczęściej z rur Uponor Comfort Pipe PLUS o wymiarach 25 x 2,3 mm, biegną w uchwytach rurowych (patent Uponor) bezpośrednio pod podłogą podniesioną w komorze grzewczej. W przeciwieństwie do podobnych systemów ogrzewania podłogowego, w których rury są przymocowane do warstwy izolacji, w systemie ogrzewania podłogowego Uponor Sport można zastosować tani materiał termoizolacyjny (np. izolację z włókien mineralnych), co znacznie obniża koszty całej konstrukcji podłogi.

W praktyce sprawdziło się zintegrowanie przewodów zasilających również z konstrukcją podłogi i podłączenie do nich obiegów grzewczych zgodnie z zasadą Tichelmanna. Jako odporne na korozję przewody zasilające nadają się zarówno elastyczne rury Uponor PE-Xa, jak i stabilne wymiarowo rury wielowarstwowe Uponor.



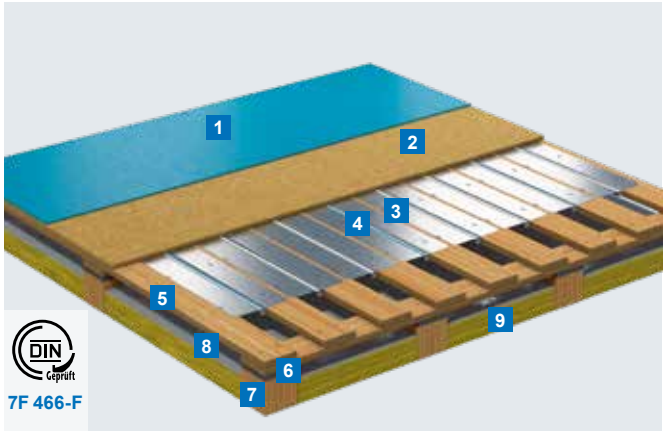
W przypadku ogrzewania podłogowego Uponor Sport, rury grzewcze montowane są bezpośrednio pod podłogą podniesioną za pomocą specjalnych uchwytów przytrzymujących, co zapewnia optymalne odprowadzanie ciepła.

Przykładowa instalacja ogrzewania podłogowego Uponor Sport

1. *Podłoga z linoleum*
2. *Płyta wiórowa*
3. *Folia PE*
4. *Ślepa podłoga*
5. *Uchwyt do rur Uponor Sport*
6. *Uponor Comfort Pipe PLUS rura PE-Xa*
7. *Belka nośna*
8. *Elastyczne wkładki*
9. *Blok bazowy podłogi*
10. *Przestrzeń powietrzna*
11. *Izolacja termiczna*
12. *Hydroizolacja budynku*
13. *Beton*

Podłoga sprężynująca Area-elastic z systemem ogrzewania podłogowego Uponor Siccus.

Ogrzewanie podłogowe Uponor Siccus to łatwy w montażu i szybko regulowany system ogrzewania podłóg sprężynujących. Dzięki montażowi nad belkami sprężystymi możliwa jest niska Wysokość zabudowy niezależna od podbudowy. W celu zapewnienia optymalnej dystrybucji ciepła, płyty promieniujące przewodzące ciepło Uponor Siccus są najpierw mocowane do istniejącego wspornika. Następnie w płyty promieniujące wciskana jest rura Uponor Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm PE-Xa. Poszczególne obiegi grzewcze są następnie zasilane w ciepło po stronie wzdłużnej lub końcowej poprzez system rur zasilających w układzie Tichelmann'a, składający się z rur Uponor PE-Xa oraz technologii połączeń Uponor Q&E. Cały system połączeń może być z reguły ekonomicznie i bezpiecznie zintegrowany z konstrukcją podłogi. Na systemie grzewczym Siccus układa się płytę wiórową, a na niej pożądane pokrycie wierzchnie (np. linoleum). Konstrukcja nośna ogrzewanej powierzchni podłogi sprężynującej może być dostosowana do istniejącej wysokości zabudowy i do odpowiednich wymagań dotyczących izolacji termicznej.



Uponor Siccus ogrzewanie podłogowe w podłodze sprężynującej

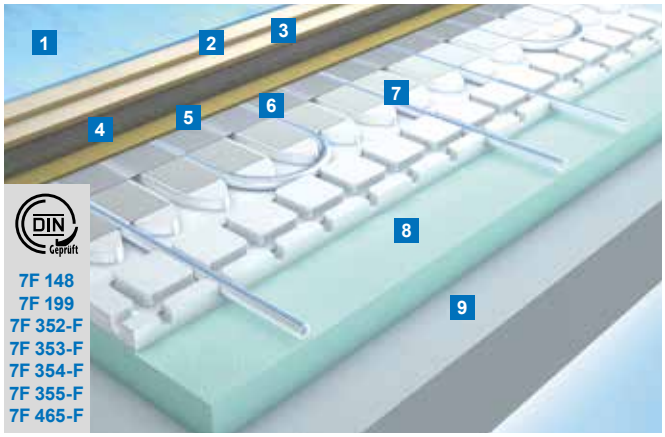
Przykładowa instalacja Uponor Siccus dla podłogi sprężynującej

1. *Podłoga z linoleum*
2. *Płyta wiórowa*
3. *Aluminiowe płyty promieniujące przewodzące ciepło Uponor Siccus*
4. *Uponor Comfort Pipe PLUS 14 x 2 mm rura PE-Xa*
5. *Belka nośna*
6. *Elastyczne wkładki*
7. *Blok bazowy podłogi*
8. *Przestrzeń powietrzna*
9. *Izolacja termiczna*

Podłoga sportowa powierzchniowo elastyczna z Uponor Siccus Sport

Ogrzewanie podłogowe Uponor Siccus Sport jest połączone z powierzchniowo elastyczną podłogą sportową w konstrukcji warstwowej. Te podłogi sportowe oparte są na warstwie trwale elastycznej specjalnej pianki kompozytowej o wysokiej gęstości. Podłogi sportowe, które zostały przetestowane zgodnie z normą DIN 18032 część 2, uzyskują swoją wysoką stabilność dzięki dwóm naprzemiennym panelom rozkładającym obciążenie, wykonanym na przykład z płyt ze sklejki brzozowej. Jako wykładziny podłogowe stosuje się linoleum lub PCV.

Płaska, twarda płyta pilśniowa oddziela powierzchnię grzewczą od podłogi sportowej. W zależności od producenta zamiast płyty pilśniowej może być wymagany montaż jedno- lub dwuwarstwowy z paneli z blachy stalowej 0,6 mm z połączeniami klejonymi. Alternatywnie można stosować również płyty suchego jastrychu, ale wtedy należy przestrzegać maksymalnego obciążenia temperaturowego płyty suchego jastrychu.



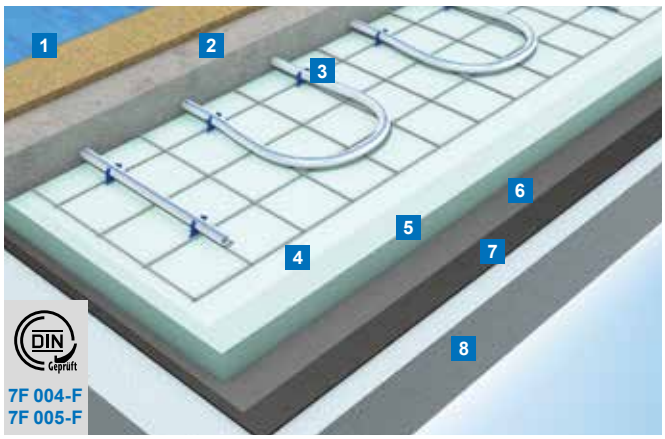
Przykładowa instalacja ogrzewania podłogowego Uponor Siccus Sport

1. *Linoleum/PVC 4/2 mm*
2. *Sklejka brzozowa 9 mm*
3. *Sklejka brzozowa 9 mm*
4. *Warstwa elastyczna 10/15/20 mm*
5. *Płyta twarda 3,2 mm lub 2 x 0,6 mm blacha stalowa lub 1 x 0,6 mm blacha stalowa*
6. *Folia 0,2 mm*
7. *Uponor Siccus Sport 25 mm*
8. *Dodatkowa izolacja np. PUR 55 mm*
9. *Podłoże nośne (poziom)*

Podłoga sportowa Point-elastic z ogrzewaniem podłogowym Uponor

Punktowo elastyczna podłoga sportowa to elastyczna, giętka podłoga z formą odkształcenia, która jest ściśle dopasowana do powierzchni obciążenia.

Rury Uponor Comfort Pipe PLUS PE-Xa mocowane są do elementów nośnych Uponor za pomocą specjalnych uchwytów do rur i układane na folii osłonowej nad warstwą izolacji.



Przykładowa instalacja ogrzewania podłogowego Uponor pod podłogą sportową point-elastic

1. *Punktowo elastyczna podłoga sportowa*
2. *Jastrych grzewczy*
3. *System ogrzewania podłogowego Uponor Classic z rurą grzewczą Comfort Pipe PLUS, uchwytem do rury i elementem nośnym*
4. *Uponor Multi folia osłonowa*
5. *Izolacja*
6. *Folia pośrednia*
7. *Hydroizolacja strukturalna*
8. *Równe, nośne podłoże (beton)*

Informacje dotyczące projektowania

Temperatury systemu

Ze względu na warstwy powietrza lub pokrycia (termoizolacyjne) nad rurami grzewczymi, systemy sportowego ogrzewania podłogowego wymagają ze względu na swoją konstrukcję wyższych temperatur wody grzewczej niż np. konwencjonalne systemy ogrzewania podłogowego. Z tego powodu w systemach ogrzewania podłóg sportowych Uponor oferuje wyłącznie wysokiej jakości rury PE-Xa lub rury wielowarstwowe o wysokiej odporności termicznej (max. 95°C).

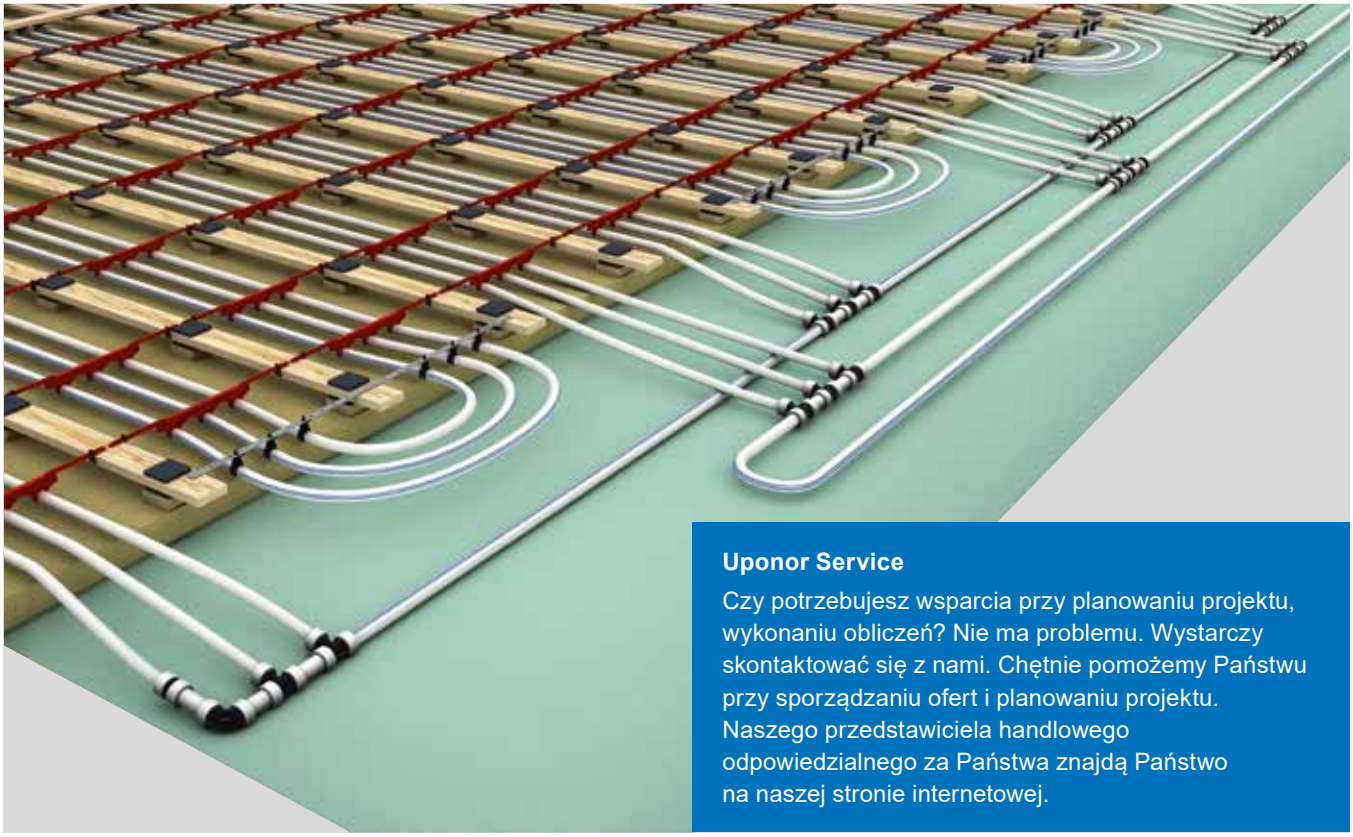
Integracja hydrauliczna

Systemy ogrzewania podłogowego Uponor Sport mogą być podłączone hydraulicznie do systemu grzewczego w taki sam sposób jak konwencjonalne systemy ogrzewania podłogowego. Praktycznie każdy każde źródło, zwłaszcza regeneracyjne, nadaje się do dostarczenia wymaganej energii grzewczej.

Dla sprężynujących podłóg sportowych Uponor oferuje specjalny rozdzielacz Tichelmann., który podobnie jak obiegi grzewcze jest zintegrowany z konstrukcją podłogi. Warunkiem tego eleganckiego i ekonomicznego wariantu podłączenia jest to, że podłączone obiegi grzewcze mają mniej więcej taką samą długość.

Izolacja termiczna konstrukcji

Mimo że hale sportowe należą do kategorii budynków niemieszkalnych, izolacja termiczna elementów konstrukcyjnych przylegających do gruntu powinna być oparta na specyfikacji EnEV dla stropów budynków mieszkalnych. W tym celu zaleca się stosowanie współczynnika przenikania ciepła U = 0,35 W/(m².K). Wartość ta jest również podana dla referencyjnego budynku niemieszkalnego.



Uponor Service

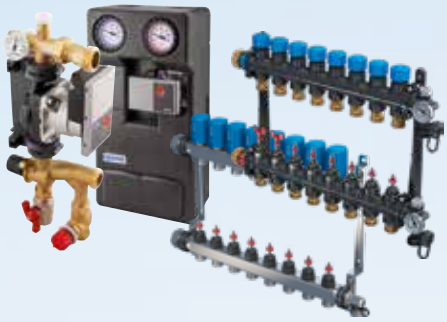
Czy potrzebujesz wsparcia przy planowaniu projektu, wykonaniu obliczeń? Nie ma problemu. Wystarczy skontaktować się z nami. Chętnie pomożemy Państwu przy sporządzaniu ofert i planowaniu projektu. Naszego przedstawiciela handlowego odpowiedzialnego za Państwa znajdą Państwo na naszej stronie internetowej.

Ogrzewanie podłogowe Uponor Sport z rozdzielaczem Uponor Sport Q&E Tichelmann

Więcej z Uponor ...

Inteligentne sterowanie ogrzewaniem/chłodzeniem płaszczyznowym za pomocą Uponor Smatrix

Indywidualne sterowanie pomieszczeniami za pomocą radia lub kabla dla budynków mieszkalnych i użytkowych.



Rozdzielacze obiegów grzewczych, szafki rozdzielaczowe i technologia dystrybucji, prefabrykowane grupy pompowe

Szeroka oferta dla instalacji od rozdzielacza do przewodu zasilającego.

Systemy instalacyjne dla instalacji zimnej i ciepłej wody oraz ogrzewania

Rozbudowane portfolio od 14-110 mm, innowacyjne systemy dopasowania do higienicznej instalacji i różnych podłączeń grzejników.

Lokalne sieci ciepłownicze z Uponor Ecoflex

Sieci zasilające lub indywidualne podłączenie budynku. Bezpieczny i energooszczędny transport ciepłej i zimnej wody oraz wody grzewczej i chłodzącej.

Wstępnie zmontowaneszafki rozdzielaczowe pozwalają zaoszczędzić czas i koszty

Tysiące możliwych kombinacji, szybkiej i łatwej konfiguracji!

Stacje mieszkaniowe

Zdecentralizowane przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Programy obliczeniowe do profesjonalnego obliczania systemów ogrzewania płaszczyznowego

Uponor HSE*mobile* i HSE*desktop*
Programy obliczeniowe.

Rozwiązania Uponor dla budynków

Oferta Uponor dla budynków biurowych, budynków mieszkalnych, domów jednorodzinnych, hoteli, szpitali, obiektów sportowych, budynków przemysłowych itp.

Uponor Sp.z o.o.

Kolejowa 5/7

01-217 Warszawa

1120242 v1_12_2020_PL
Production: Uponor/ELO/ALO

Zgodnie z polityką ciągłego doskonalenia i rozwoju firma Uponor zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w specyfikacjach podzespołów bez uprzedzenia.

www.uponor.pl