



TECEfloor

Instrukcja Techniczna
06 | 2012

TECE. 

Inteligentna technika domowa

Opis systemu	4
Wskazówki w zakresie projektowania	5
Normy i dyrektywy	5
Warunki budowlane	5
Konstrukcja podłogowa w zabudowie mokrej	6
Wskazówki ogólne	6
Izolacja budowli	6
Izolacja termiczna i akustyczna	6
Wymagania w stosunku do izolacyjnych pasków brzegowych	6
Warstwy rozdzielające obciążenie	7
Konwencjonalny jastrych cementowy i jastrych na bazie siarczanu wapnia	7
Płynny jastrych na bazie siarczanu wapnia	7
Szczeliny dylatacyjne	7
Pierwsze rozgrzanie posadzki	8
Okładziny podłogowe	8
Kontrola przydatności okładziny	8
Rury systemowe	10
SLQ PE-RT (typ 2)/EVOH - podłogowa rura grzewcza	10
SLQ PE-RT/AL/PE - rury wielowarstwowe	10
Płyty systemowe	12
Płyta systemowa z wypustkami wciskowymi 30-2	12
Płyta systemowa rolowana IZOROL do mocowania rur klipsami	12
Rozdzielacze ogrzewania podłogowego TECEfloor	15
Rozdzielacze mosiężne ogrzewania podłogowego TECEfloor z przepływomierzami.	15
Rozdzielacze ogrzewania podłogowego TECEfloor z mieszaczem pompowym.	15
Rozdzielacz TECEfloor dwuparametrowy 2w1	16
Wymiary rozdzielaczy	19

Szafki rozdzielaczowe podtynkowe	23
Szafki rozdzielaczowe natynkowe	23
Akcesoria	24
Taśma brzegowa dylatacyjna TF 150/8 z pianki PE	24
Tacker i klipsy mocujące rury grzewcze do izolacji IZOROL	24
Profil szczelin dylatacyjnych	24
Wykres mocy grzewczej, system izolacji z wypustkami TECEfloor	25
Wykres mocy grzewczej, system klipsowy TECEfloor	26
Wykres strat ciśnienia - podłogowe rury grzewcze SLQ	27
Tabela szybkiego doboru, system izolacji z wypustkami TECEfloor	28
Tabela szybkiego doboru, system klipsowy TECEfloor	29
Protokół z ogrzewania funkcyjnego dla ogrzewania płaszczyznowego TECEfloor	31
Załącznik	31
Protokół z kontroli ciśnienia dla ogrzewania płaszczyznowego TECEfloor	32
Sterowanie ogrzewaniem podłogowym systemu TECEfloor	33
Opis systemu sterowania analogowego EZC	33
Charakterystyka Modułu EZC	33
Charakterystyka termostatów pokojowych	33
System sterowania analogowego EZC - aplikacje	34
Siłowniki termoelektryczne	34
Opis systemu sterowania w oparciu o moduł sterujący WLM2	35
Metodyka doboru automatyki	39
Źródło ciepła	39
Strefy grzewcze	39
Strefa grzejnikowa i ogrzewanie podłogowe	40
Przykładowe aplikacje	42

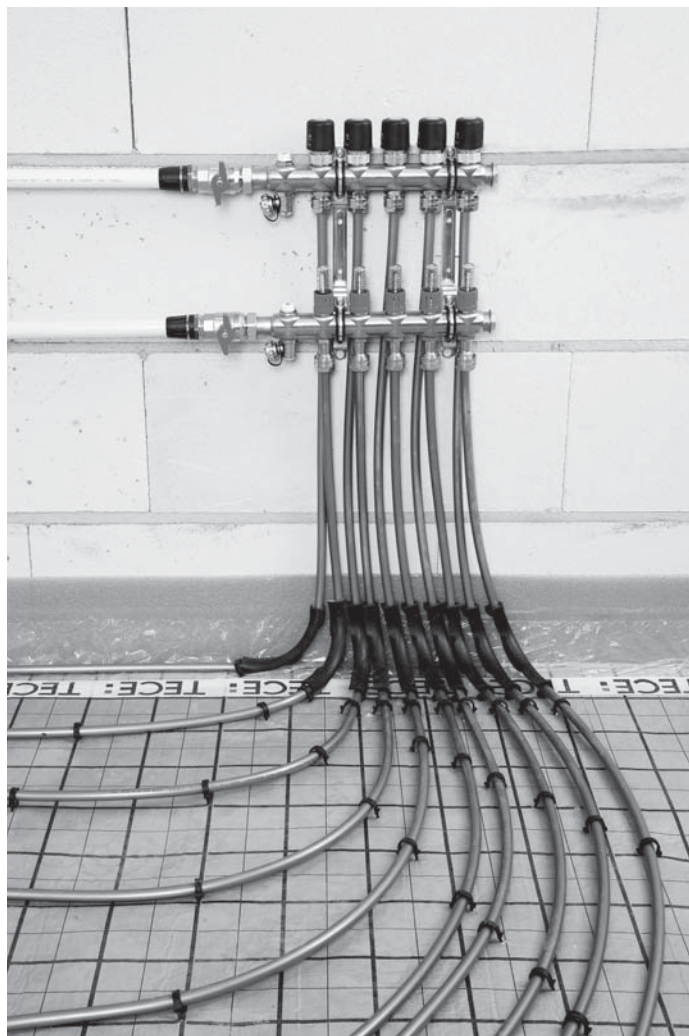
Opis systemu

Ogrzewanie podłogowe TECEfloor, to energooszczędny system służący do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych w nowym i starym budownictwie, obiektów biurowych, powierzchni wystawowych, handlowych i innych. Ciepło jest rozprowadzane równomiernie na całej konstrukcji podłogi, dzięki czemu zapewnia optymalny rozkład temperatury w pomieszczeniu. Ze względu na wysoki udział promieniowania w stosunku do systemów grzejnikowych już przy wyraźnie niższych temperaturach w pomieszczeniu odczuwalny jest komfort termiczny. Umożliwia to oszczędność w zużyciu energii pomiędzy 6 % a 12 %.

Istotne zalety

- niskie nakłady inwestycyjne i eksploatacyjne
- wysoki komfort termiczny
- pozwala na swobodne urządzenie wnętrza
- system ogrzewania niskotemperaturowego (niskie eksploatacyjne nakłady energetyczne)

Ogrzewanie podłogowe TECEfloor zapewnia zarówno komfort, jak i wydajność energetyczną i znaczną oszczędność energii. Wyróżnia się dużą elastycznością i prostotą montażu. Bardzo wysokie standardy jakości poszczególnych komponentów i całego systemu odpowiadają zawsze aktualnym wymaganiom norm.



Wskazówki w zakresie projektowania

Normy i dyrektywy

Podczas projektowania i wykonywania systemów ogrzewania podłogowego TECEfloor należy przestrzegać następujących norm i dyrektyw:

- PN EN 1264, Systemy ogrzewania płaszczyznowego
- DIN 4108, Izolacja termiczna w budynkach
- Rozp. na temat oszczędnego gospodarowania energią (EnEV)
- DIN 18202, Tolerancje w budynkach
- DIN 18195, Uszczelnienia budowli
- PN EN 13163-13171, Materiały termoizolacyjne do budynków
- DIN 4109, Izolacja akustyczna budynków
- VDI 4100, Izolacja akustyczna mieszkań
- DIN 18560, Jastyrychy w budownictwie
- PN-EN 15377, Systemy grzejne w budynkach
- DIN 1055-3, Obciążenia własne i użytkowe w budynkach
- DIN 4102, Ochrona przeciwpożarowa budynków

Warunki budowlane

Przed ułożeniem ogrzewania podłogowego TECEfloor muszą zostać spełnione następujące warunki budowlane:

- Pomieszczenia są zadaszone, okna i drzwi zamontowane
- Wewnętrzne roboty tynkarskie są zakończone
- We wszystkich pomieszczeniach ustalono linię orientacyjną na wysokości 1 m nad gotową podłogą - tzw. znacznik 1 metra
- Wykonane są przyłącza prądu i wody
- Podłoże nośne jest odpowiednio wytrzymałe i suche
- Podłoże nośne ma równą powierzchnię, odpowiadającą wymaganiom normy DIN 18202
- Wykonano wnęki dla rozdzielaczy obwodów grzejnych
- Wykonany i uzgodniony jest plan dylatacji

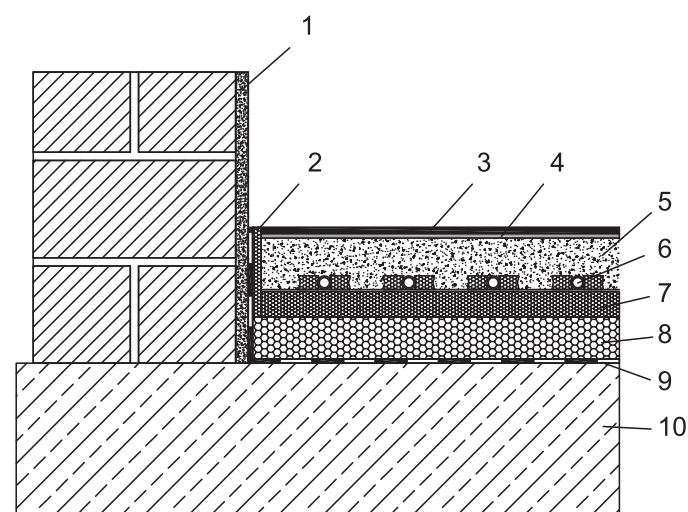
Konstrukcja podłogowa w zabudowie mokrej

Wskazówki ogólne

Montaż ogrzewania podłogowego TECEfloor możliwy jest we wszystkich przewidzianych w normie PN EN 1264 typach budynków – budynkach mieszkalnych, biurowych i handlowych, a także w innych budynkach, których użytkowanie odpowiada użytkowaniu budynków mieszkalnych lub co najmniej jest do niego podobne. Poza wymaganiami w stosunku do izolacji termicznej i akustycznej podczas projektowania należy również przestrzegać wymagań statycznych w stosunku do konstrukcji podłogowej. Zależnie od rodzaju użytkowania należy zaplanować odpowiedni system TECEfloor - konieczne ew. dodatkowe materiały izolacyjne oraz odpowiednie grubości i jakość jastrychów.

W poniższej tabeli przedstawiono przegląd powszechnych obciążeń użytkowych dla różnych rodzajów wykorzystania.

Rodzaj wykorzystania	Pionowe obc. użytkowe dla stropów wg PN-EN 1991-1-1
powierzchnie mieszkalne	2,0 kN/m ²
powierzchnie biurowe, szkoły, kawiarnie, jadalnie	3,0 kN/m ²
handel detaliczny, sale konferencyjne, sale wykładowe, kościoły	4,0 kN/m ²
domy handlowe, sale wystawowe, muzea, sale koncertowe, hale sportowe, wejścia do obiektów publicznych	5,0 kN/m ²



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 tynk wewnętrzny | 6 rura grzejna |
| 2 izolacyjny pasek brzegowy | 7 płyta systemowa |
| 3 okładzina podłogowa | 8 dodatkowa izolacja termiczna |
| 4 podłoże z zaprawy/klej | 9 izolacja budowlana (jeżeli jest wymagana) |
| 5 jastrych | 10 konstrukcja nośna stropu (płyta betonowa) |

Ogólna struktura ogrzewania podłogowego w zabudowie mokrej

Izolacja budowli

Podłogi graniczące z ziemią należy zaleźnie od obciążenia uszczelniać zgodnie z DIN 18195. Rodzaj i rozmieszczenie uszczelnień budowli ustala projektant. Wykonanie następuje zgodnie z DIN 18336. W przypadku stosowania PCW i zawierających rozpuszczalniki uszczelnień pod materiałami izolacyjnymi z polistyrenu konieczne jest oddzielenie obu warstw materiałów (np. folią PE) w celu zapobieżenia ew. migracji plastifikatorów, która może prowadzić do zniszczenia materiałów izolacyjnych z polistyrenu.

Jeżeli w pomieszczeniach wilgotnych (łazienki, prysznice itd.) inwestor przewidział uszczelnienie od wody powierzchniowej, to uszczelnienie to należy wykonać powyżej warstwy rozdzielającej obciążenia – np. folia w płynie pod płytkami ceramicznymi. Umożliwi to automatyczną ochronę jastrychu i zagwarantuje jednoznaczne rozdzielnie prac różnych specjalistów.

Izolacja termiczna i akustyczna

Wymagania w stosunku do izolacji termicznej zgodnie z EnEV oraz PN EN 1264.

Wymagania w stosunku do izolacji zdefiniowane są w EnEV, a także w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Niezależnie od izolacji termicznej budynku należy przy montażu ogrzewania podłogowego graniczącego z gruntem uwzględniać temperaturę zewnętrzną poniżej lub przy montażu ogrzewania podłogowego graniczącego z nieogrzewanymi pomieszczeniami - dodatkowo określone minimalne opory cieplne (patrz poniższa tabela).

Zastosowanie	Min. opór cieplny
Nad pomieszczeniem ogrzewanym	$R \geq 0,75 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$
Strop położony na gruncie, nad pomieszczeniami nieogrzewanymi lub ogrzewanymi okresowo (woda gruntowa > 5 m)*	$R \geq 1,25 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$
Strop stykający się z powietrzem zewnętrznym ($-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$)	$R \geq 2,00 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$

* Przy lustrze wody gruntowej $\leq 5 \text{ m}$ należy przyjmować wyższy współczynnik R.

Zgodnie z zaleceniami Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej (DIBt) w przypadku izolacji termicznej o oporze cieplnym min. $2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ między powierzchnią grzejącą a zewnętrznym elementem konstrukcyjnym wzgl. elementem konstrukcyjnym graniczącym z pomieszczeniem nieogrzewanym dodatkowe właściwe straty transmisji ciepła ogrzewania płaszczyznowego są nieistotne i nie trzeba ich uwzględniać przy obliczaniu rocznego zapotrzebowania na energię (zgodnie z DIN V 4108-6).

Wymagania w stosunku do izolacyjnych pasków brzegowych

Izolacyjne paski brzegowe spełniają ważną funkcję pomiędzy jastrychem a przyległymi komponentami. Poza przejmowaniem dylatacji warstwy rozdzielającej obciążenie, prawidłowo umieszczony pasek brzegowy pozwala na optymalizację izolacji akustycznej pływającego jastrychu grzejnego oraz zapobiega powstawaniu mostków termicznych na przyległych komponentach. Norma DIN 18560 dla jastrychu wymaga dla izolacyjnego paska brzegowego minimalnego ruchu 5 mm. W tym celu wystarczające są z reguły brzegowe paski izolacyjne o grubości 7 do 8 mm.

Instrukcje dla jastrychów płynnych na bazie siarczanu wapnia zwracają uwagę, by w przypadku jastrychów płynnych stosować izolacyjne paski brzegowe o grubości 10 mm. Izolacyjne paski brzegowe muszą być umieszczone na ostatniej dodatkowej warstwie izolacyjnej. Należy zwrócić uwagę na umieszczanie paska bez luk wzdłuż ościeżnic drzwiowych, stopni lub podpór oraz innych elementów dobudowanych. Wystające naddatki brzegowych pasków izolacyjnych należy usuwać dopiero po ułożeniu okładzin podłogowych.

Warstwy rozdzielające obciążenie

Jastrychy ogrzewanych konstrukcji podłogowych w żaden sposób nie różnią się w odniesieniu do składu zaprawy od nieogrzewanych jastrychów w budownictwie mieszkalnym. Jastrych można wykonywać jako jastrych budowlany na bazie cementu lub siarczanu wapnia o odpowiedniej wytrzymałości zgodnie z DIN 18560 cz. 2, tab. 1–4. Grubości jastrychu również znajdują się w normie DIN 18560, (patrz poniższa tabela).

Minimalne wysokości montażowe jastrychu wg DIN 18560-2

Obciążenie pow.	C	CT F4	CT F5	CAF F4	CAF F5
$\leq 2 \text{ kN/m}^2$	$\leq 5 \text{ mm}$	45 + d	40 + d	40 + d	35 + d
$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	$\leq 5 \text{ mm}$	65 + d	55 + d	50 + d	45 + d
$\leq 4 \text{ kN/m}^2$	$\leq 3 \text{ mm}$	70 + d	60 + d	60 + d	50 + d
$\leq 5 \text{ kN/m}^2$	$\leq 3 \text{ mm}$	75 + d	65 + d	65 + d	55 + d

C = maks. dopuszczalna suma współczynników ścisłości warstw izolacji
CT F4 / CT F5 = jastrych cementowy CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 / F5

CAF F4 / CAF F5 = płynny jastrych na bazie siarczanu wapnia o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 / F5

d = zewnętrzna średnica rur grzejnych wzgl. wysokość zamka mocującego rurę

Jastrychy grzejne muszą bardzo dobrze otulać rury (do bezpiecznego przenoszenia ciepła) i posiadać odporność na temperatury do 55 °C.

Konwencjonalny jastrych cementowy i jastrych na bazie siarczanu wapnia

Konwencjonalne jastrychy cementowe i jastrychy na bazie siarczanu wapnia należy nanosić w konsystencji plastycznej, aby zagwarantować równomierne otulenie rury grzejnej na całej jej powierzchni, a tym samym optymalne przenoszenie ciepła z rury do jastrychu. Plastyczność jastrychów o konsystencji wilgotnej ziemi można poprawić za pomocą odpowiednich dodatków.

Płynny jastrych na bazie siarczanu wapnia

Jastrychy płynne stosowane są zarówno w budownictwie mieszkaniowym, jak i w przemyśle. Ze względu na wysoką zdolność płynięcia można je układać szybko i w prosty sposób. Należy tu jednak zwrócić uwagę, że ze względu na rzadkopłynną konsystencję zagwarantowane jest staranne uszczelnienie obszaru dylatacji brzegowej i styków płyt izolacyjnych. Płynne jastrychy na bazie siarczanu wapnia należy wykonywać zgodnie z DIN 18560 i stosować zgodnie z danymi producenta. Zwłaszcza w odniesieniu do projektowania wielkości dylatacji, zastosowania w pomieszczeniach wilgotnych i mokrych oraz odporności na temperaturę należy przestrzegać wytycznych producenta. Z płynnym jastrychem na bazie siarczanu wapnia nie miesza się żadnych dodatków – sprawdzić w instrukcji producenta.

Szczeliny dylatacyjne

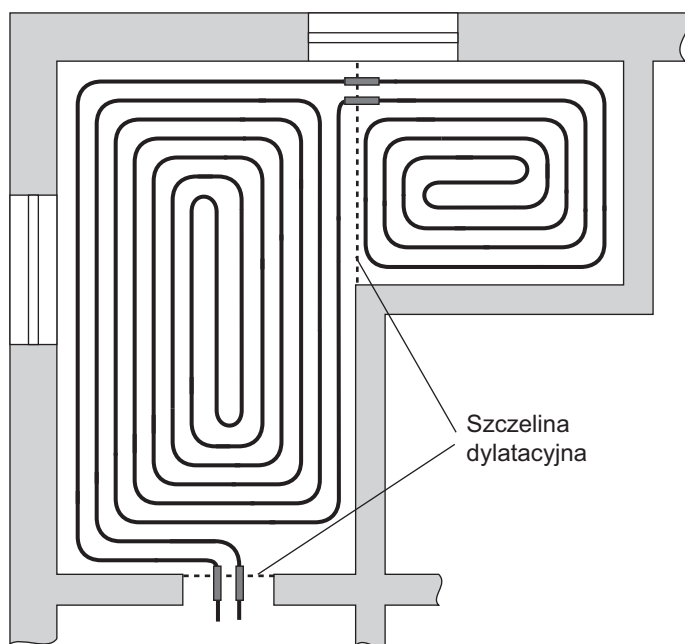
Szczeliny dylatacyjne to szczeliny w jastrychu, oddzielające go całkowicie od innych materiałów aż do warstwy izolacyjnej. Zgodnie z DIN 18560 i PN EN 1264 projektant musi sporządzić plan dylatacji i przedłożyć wykonawcy jako część opisu technicznego w projekcie. Jastrychy grzejne oprócz obwodowego podziału paskami brzegowymi należy dodatkowo rozdzielić dylatacjami według następującej zasady:

- w przypadku powierzchni jastrychu $> 40 \text{ m}^2$ lub
- w przypadku długości boków $> 8 \text{ m}$ lub
- przy stosunku boków $a/b > 1/2$
- nad szczelinami dylatacyjnymi budynku
- w przypadku wielu uskoków płyty grzejnej
- w ramach drzwiowych i przepustach

Szczeliny dylatacyjne należy wykonać w taki sposób, by dostępnym było co najmniej 5 mm wolnej przestrzeni pomiędzy polami jastrychu. W obrębie szczelin dylatacyjnych maty zbrojeniowe itd. należy przeciąć. Po wykonaniu należy je elastycznie wypełnić lub zamknąć za pomocą profili dylatacyjnych.

Obwody grzejne w stosunku do dylatacji należy zaprojektować w następujący sposób:

- obwody rur należy zaprojektować i ułożyć w taki sposób, aby w żadnym wypadku nie przebiegały przez szczeliny dylatacyjne.
- jedynie przewody połączeniowe mogą przechodzić przez dylatacje.
- w tych strefach rury grzejne należy osłonić rurą ochronną po obu stronach szczeliny na odległość ok. 15 cm przed ewentualnymi naprężeniami ścinającymi.



Pozycja szczeliny dylatacyjnych i położenie rur ochronnych

Pierwsze rozgrzanie posadzki

Jastrych cementowy oraz płynne jastrychy na bazie siarczanu wapnia należy zgodnie z PN EN 1264, część 4 podgrzewać przed położeniem okładzin podłogowych celem uzyskania jednolitej wilgotności. Między położeniem jastrychu a pierwszym podgrzaniem konieczny jest następujący min. odstęp czasowy:

- przy jastrychach cementowych 21 dni,
- przy płynnych jastrychach na bazie siarczanu wapnia 7 dni,
- lub zgodnie z danymi producenta,

Po zakończeniu fazy podgrzewania jastrychu należy chronić przed przeciągami i szybkim chłodzeniem.

Okładziny podłogowe

Przed rozpoczęciem układania ogrzewanie należy wyłączyć lub w taki sposób zredukować temperaturę na dopływie, by temperatura powierzchni jastrychu nie wynosiła więcej niż 15 do 18 °C. Środki gruntujące, masy szpachlowe i kleje muszą być oznakowane przez producenta jako „przydatne do ogrzewania podłogowego” i muszą być odporne na starzenie pod wpływem temperatury. Materiały te muszą być odporne na stałe obciążenie temperaturą 50 °C.

Poniższe rodzaje okładzin podłogowych można przy zachowaniu maks. oporu cieplnego $R_{\lambda B} \leq 0,15 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ i po zatwierdzeniu przez producenta układać na jastrychu grzejnym.

Kamień, klinkier, ceramika

Kamień, klinkier lub inne okładziny ceramiczne najlepiej nadają się do ogrzewania podłogowego. Stosować można bez ograniczeń powszechne metody układania:

- metoda cienkowarstwowa na wyschniętym jastrychu
- metoda grubowarstwowa na wyschniętym jastrychu

Parkiet

Zaleca się klejenie do jastrychu parkietów drewnianych odpowiednich do ogrzewania podłogowego. Należy zwrócić uwagę, by wilgotność drewna i jastrychu przed układaniem odpowiadała wartości dopuszczonej przez normę i by klej na trwałe pozostawał elastyczny.

Okładziny z tworzywa sztucznego

Okładziny z tworzywa sztucznego zasadniczo również nadają się do ogrzewania podłogowego. Zaleca się klejenie płyt z tworzywa sztucznego.

Wykładzina tekstylna

Wykładziny tekstylne należy zasadniczo kleić, aby zapewnić lepsze przechodzenie ciepła. Grubość wykładziny dywanowej nie powinna przekraczać 10 mm.

Materiał okładziny podłogowej	Grubość w mm	Przewodnictwo λ cieplne w W/mK	Opór cieplny $R_{\lambda B}$ (m ² ·K)/W
płytki ceramiczne	13	1,05	0,012
kamień naturalny	12	1,20	0,010
marmur	15	2,10	0,007
okładzina dywanowa			0,070-0,170
włóknina	6,5	0,54	0,120
linoleum	2,5	0,17	0,015
PCW	2,0	0,20	0,010
mozaika parkietowa	8,0	0,20	0,040
deszczółki	16,0	0,20	0,080
laminat	9,0	0,17	0,053

Projektowe wartości orientacyjne dla klejonych na całej powierzchni okładzin podłogowych

Kontrola przydatności okładziny

Wymagana dla okładziny wilgotność resztkowa jastrychu musi zostać obliczona przez specjalistyczną firmę. Ewentualnie zleceniodawca musi zlecić wygrzewanie w celu osiągnięcia wymaganej wilgotności resztkowej (usługa specjalna wg VOB).

Maks. dop. wilgotność jastrychu w % dla okładziny podłogowej, wyliczona za pomocą aparatu CM:

Okładzina podłogowa	Jastrych cementowy wart. zad. (%)	Jastrych na bazie siarczanu wapnia wart. zadana (%)
okładziny tekstylne i elastyczne	1,8	0,3
parkiet	1,8	0,3
laminat	1,8	0,3
płytki ceramiczne wzgl. naturalny kamień / beton	2,0	0,3

Publikacja informacyjna „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ [„Konstrukcje podłogowe w ogrzewaniach podłogowych“] przedstawia środki przygotowawcze przed układaniem okładzin podłogowych, pomiar CM i wygrzewanie jastrychu z określonymi wymaganiami w stosunku do maks. wilgotności.

Rury systemowe

Jakość systemów ogrzewania płaszczyznowego zależy w dużej mierze od jakości zastosowanych rur grzejnych. Muszą one być odporne na powstawanie pęknięć naprężeniowych, odporne na dyfuzję tlenu i nierdzewne. Dzięki stałym kontrolom we własnym laboratorium TECE oferuje w przypadku wszystkich rur grzejnych najwyższy stopień bezpieczeństwa, a tym samym gwarancję, że rury grzejne po wielu latach eksploatacji będą funkcjonować niezawodnie. Do zastosowania w systemach ogrzewania płaszczyznowego dostępne są cztery rodzaje rur grzejnych:

- nieusieczowane rury grzejne do ogrzewania podłogowego SLQ PE-RT (typ 2)/EVOH
- rury wielowarstwowe SLQ PE-RT/AL/PE

Te dwa rodzaje rur charakteryzują się długą żywotnością, odpornością na korozję i inkrustację, odpornością na chemikalia oraz elastycznością i można je układać w bardzo prosty sposób.

SLQ PE-RT (typ 2)/EVOH - podłogowa rura grzewcza

Podłogowa rura grzewcza SLQ PE-RT/EVOH z nieusieczowanego polietylenu jest produkowana zgodnie z DIN 16833 i jest odporna na dyfuzję tlenu zgodnie z DIN 4726. Do rur grzewczych PE-RT/EVOH stosowany jest specjalnie zmodyfikowany polietylen, którego struktura molekularna i skład gwarantują bardzo wysoką stabilność termiczną i wysoką trwałość mechaniczną do temp. 90 °C. Rury grzewcze dostępne są w rozmiarach 16 x 2 mm, 17 x 2 mm i 20 x 2 mm. Minimalny promień gięcia wynosi 5 x d.

Klasyfikacja wg DIN EN ISO 22391-2:

Rozmiar	Klasa 4	Klasa 5
14 x 2 mm	10 bar, Tmax 70 °C	8 bar, Tmax 90 °C
16 x 2 mm	8 bar, Tmax 70 °C	8 bar, Tmax 90 °C
17 x 2 mm	8 bar, Tmax 70 °C	6 bar, Tmax 90 °C
20 x 2 mm	6 bar, Tmax 70 °C	6 bar, Tmax 90 °C

SLQ PE-RT/AL/PE - rury wielowarstwowe

Rura wielowarstwowa SLQ PE-RT/AL/PE składa się z nieusieczowanej rury wewnętrznej PE-RT (typu 2), warstwy środka polepszającego przyczepność, zgrzewanej doczołowo aluminiowej taśmy, kolejnej warstwy środka polepszającego przyczepność i płaszcza zewnętrznego PE. Rury są produkowane zgodnie z DIN 16836 i są w 100 % odporne na dyfuzję tlenu. W praktycznym zastosowaniu wielowarstwowe rury są odporne na zmianę kształtu, mimo to jednak pozwalają na elastyczne układanie. Poza optymalnymi właściwościami podczas układania oferują one także bardzo niski współczynnik rozszerzalności liniowej.

Rura grzejna dostępna jest w rozmiarze 16 x 2 mm. Minimalny promień gięcia wynosi 5 x d. Obciążenie ciśnieniem/temperaturą: 6 bar / Tmax 60 °C

Klasy zastosowania i klasyfikacja warunków eksploatacyjnych wg ISO 10508

Klasa zastosowania	Temperatura oblicz. T_D °C	Czas eksploatacji przy T_D w latach a^a	T_{max} °C	Czas eksploatacji przy T_{max} w latach	T_{mal} °C	Czas eksploatacji przy T_{mal} w godzinach	Typowe zastosowania
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Zasilanie w wodę ciepłą (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Zasilanie w wodę ciepłą (70 °C)
3 ^c	20	0,5	50	4,5	65	100	Niskotemperaturowe ogrzewanie podłogowe
	30	20					
	40	25					
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Ogrzewanie podłogowe i przyłącze do grzejnika niskotemperaturowego
	40	20					
	60	25					
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Przyłącze do grzejnika wysokotemperaturowego
	60	25					
	80	10					

T_D = Temperatura, dla której rura jest skonstruowana. T_{max} = Maksymalna temperatura, jaka może wystąpić przez krótki czas

T_{mal} = Maks. możliwa temperatura, jaka może wystąpić awaryjnie (maks. 100 godzin w ciągu 50 lat)

^a Dany kraj może odpowiednio do swoich przepisów wybrać klasę 1 lub klasę 2.

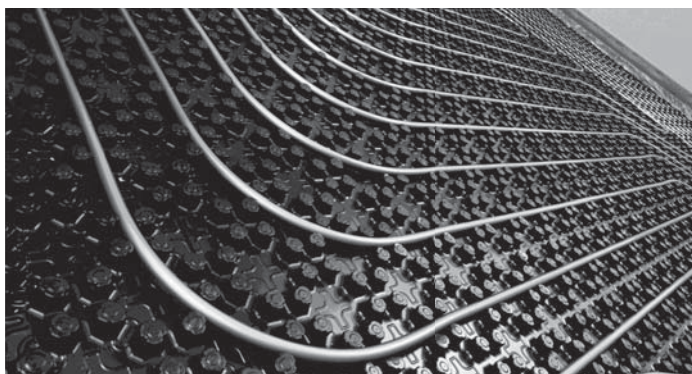
^b Jeżeli dla danej klasy zastosowania wynika więcej niż temp. obliczeniowa podczas pracy ciągłej i związana z nią temperatura, należy dodać przynależne czasy pracy ciągłej. „Plus kumulacyjny” w tabeli implikuje zakres temperatur wymienionej temperatury dla pracy ciągłej (np. zakres temperatur dla okresu 50 lat dla klasy 5 składa się z następujących elementów: 20 °C przez 14 lat, następnie 60 °C przez 25 lat, następnie 80 °C przez 10 lat, następnie 90 °C przez 1 rok, następnie 100 °C przez 100 h).

^c Dozwolone tylko, jeżeli temperatura awaryjna nie może wzrosnąć powyżej 65 °C

Płyty systemowe

Płyta systemowa z wypustkami wciskowymi 30-2

Ta płyta systemowa 30-2 jest wysoko skutecznym systemem izolacji termicznej i akustycznej. Spełnia minimalne wymagania normy PN-EN 1264-4 w stosunku do izolacji dla stropów kondygnacyjnych graniczących z ogrzewanymi pomieszczeniami i osiąga izolacyjność akustyczną 28 dB. Wyższe wymagania w stosunku do izolacji wg EnEV wzgl. wyższe wymagania w stosunku do izolacji akustycznej podlegają kontroli i ew. wykonaniu przez inwestora. Maks. dopuszczalne obciążenie powierzchniowe płyty z wypustkami 30-2 wynosi 5 kN/m². Płyta ta składa się z wielofunkcyjnej folii osłonowej z polistyrenu, która gwarantuje bardzo dobrą przyczepność do rury, dobrze nadaje się do chodzenia i zapewnia dobre uszczelnienie od wody i wilgoci. Specjalny kontur wypustki umożliwia układanie w odstępach 6 cm i wielokrotności 6 cm i umożliwia mocowanie rur grzejnych SLQ w rozmiarach 16 i 17 mm. Montaż następuje w konstrukcji podłogowej pod warstwą z jastrychu cementowego lub jastrychu na bazie siarczanu wapnia.



Odstępy układania: 12, 18, 24, 30 cm

Zapotrzebowanie przybliżone rur dla odstępów układania:

v=12 cm	8,3 mb/m ²
v=18 cm	5,6 mb/m ²
v=24 cm	4,2 mb/m ²
v=30 cm	3,3 mb/m ²

Dane techniczne

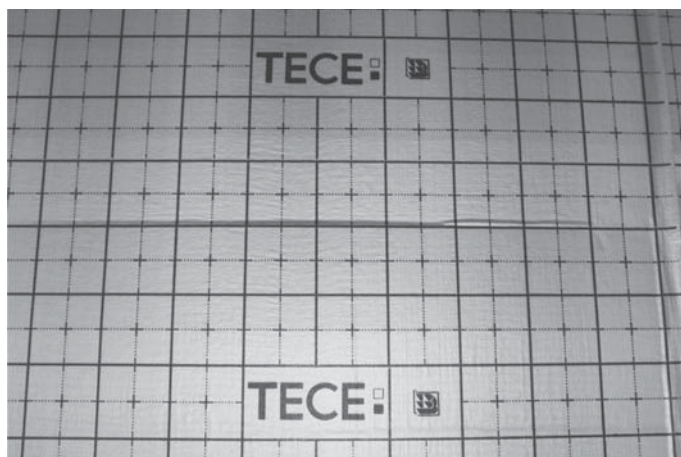
	Płyta systemowa z wypustkami wciskowymi 30-2
materiał izolacyjny	EPS 040 DES sg
materiał folia uniwersalna	folia PS
wym. montażowy (dł. x szer.)	1440 x 840
gr. warstwy izol. pod rurą grzejną	30 mm
odstęp układania	siatka 6 cm
opór cieplny	0,75 m ² K/W
izolacyjność akustyczna**	28 dB
klasa mat. bud. wg DIN 4102	B2
obc. pow. maks.	5 kN/m ²

* zależnie od zastosowanej izolacji

** w przypadku stropu pełnego i ułożonego na izolacji akustycznej jastrychu o masie ≥ 70 kg/m²

Płyta systemowa rolowana IZOROL do mocowania rur klipsami

Izolacja rolowana IZOROL (nr kat. 7753 92 00) produkowana jest ze styropianu oraz przyklejonej do niego folii laminowanej z 5 cm zakładką.



Dane techniczne płyty systemowej IZOROL:

Średnica rur montowanych na izolacji rolowanej: 16x2,0, 17x2,0 i 20x2,0 dla rur SLQ PE-RT (2)/EVOH oraz 16x2,0 dla rury wielowarstwowej SLQ PE-RT2/Al/PE

Odstępy układania: 10, 15, 20, 25, 30 cm

Zapotrzebowanie przybliżone rur dla odstępów układania:

v=10 cm	10,0 mb/m ²
v=15 cm	6,6 mb/m ²
v=20 cm	5,0 mb/m ²
v=25 cm	4,0 mb/m ²
v=30 cm	3,3 mb/m ²

Powierzchnia użytkowa rolki : 5,00 m²

Materiał: styropian EPS 100-038 (PSE FS 20) o grubości 30 mm z folią laminowaną i z naniesionym rastrem odstępów mocowania

Przewodność cieplna: 0,038 W/m K dla 10°C

Opór cieplny R = 0,75 m²K/W

Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym – 100 kPa.

Wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do pow. płyty: - 305,1 kPa

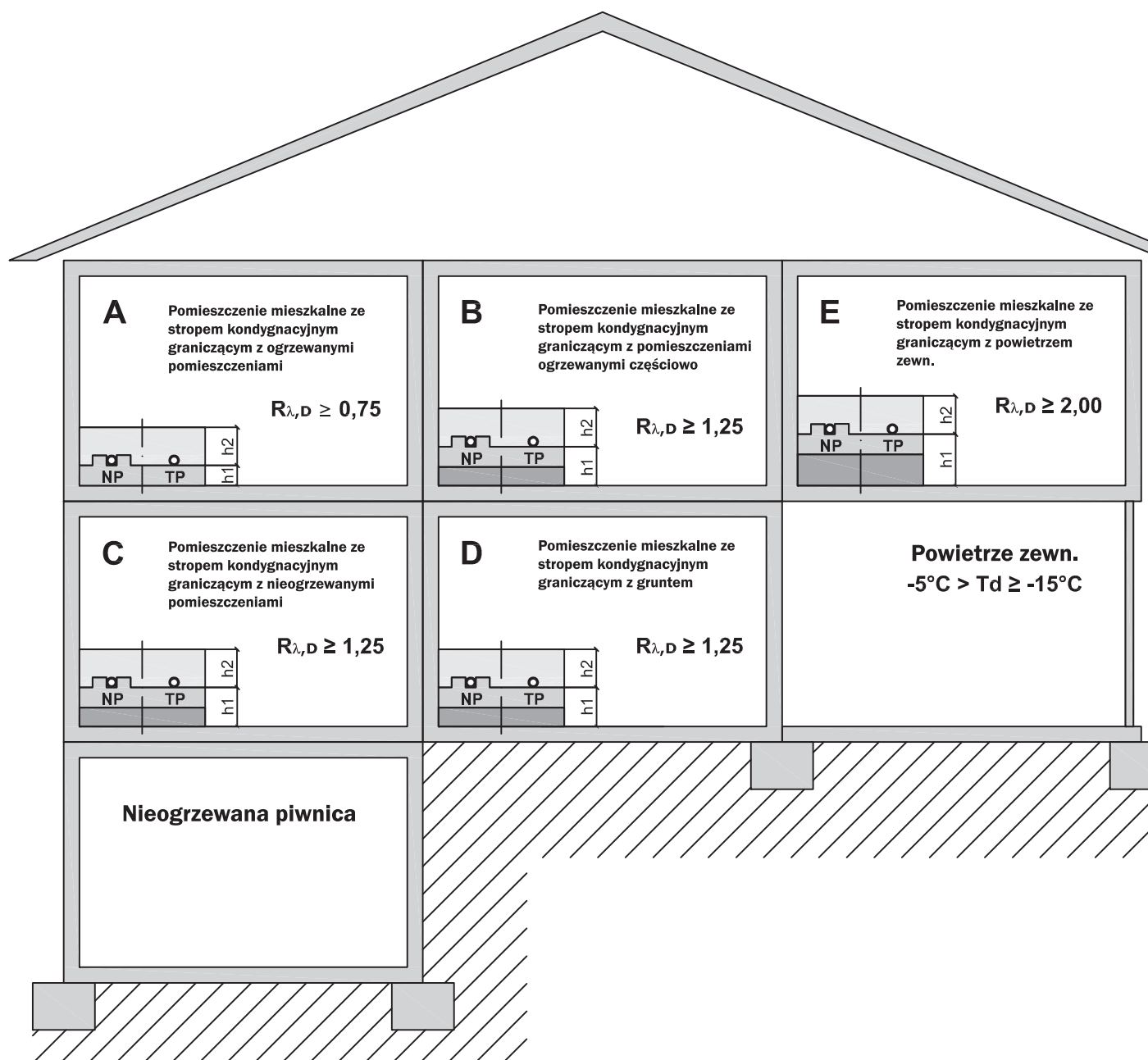
Jednostka opakowania: 5 m²

Grubość izolacji 30 mm.

Jeśli z obliczeń wynika większa grubość izolacji to różnicę uzupełnić styropianem EPS 100-038 o potrzebnej grubości. Izolację rolowaną układamy zawsze jako warstwę wierzchnią. Do tej izolacji mocujemy rury grzewcze TECEflex przy pomocy klipsów.

Jeśli z warunków technicznych posadzki określonej przez konstruktora, wynika że konieczny jest styropian o wyższych właściwościach wytrzymałościowych to należy skonsultować się z działem technicznym TECE

Minimalne wymagania w stosunku do izolacji zgodnie z PN-EN 1264-4



Wskazówka:

Niezależnie od minimalnych wymagań normy PN-EN 1264-4 w przypadkach zastosowania B, C, D oraz E należy uwzględnić wyższe wymagania w stosunku do izolacji, zawarte w EnEV.

Minimalne wysokości montażowe jastrychu h_2 wg DIN 18560-2

Obc. pow.	C	CT F4	CT F5	CAF F4	CAF F5
$\leq 2 \text{ kN/m}^2$	$\leq 5 \text{ mm}$	$45 + d$	$40 + d$	$40 + d$	$35 + d$
$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	$\leq 5 \text{ mm}$	$65 + d$	$55 + d$	$50 + d$	$45 + d$
$\leq 4 \text{ kN/m}^2$	$\leq 3 \text{ mm}$	$70 + d$	$60 + d$	$60 + d$	$50 + d$
$\leq 5 \text{ kN/m}^2$	$\leq 3 \text{ mm}$	$75 + d$	$65 + d$	$65 + d$	$55 + d$

C = maks. dopuszczalna suma współczynników ściśliwości warstw izolacji

CT F4 / CT F5 = jastrych cementowy CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 / F5

CAF F4 / CAF F5 = płynny jastrych na bazie siarczanu wapnia o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 / F5

d = zewnętrzna średnica rur grzewczych wzgl. wysokość wypustki

Minimalna grubość izolacji h_1 (wg PN-EN 1264-4)

System	Zastosowanie		
	A	B, C i D	E
TECEfloor-płyta z wypustkami 30-2	30 mm	30 mm	30 mm
min. izolacja dodatk. wg DIN EN 1264-2 (inwestor)	-	np. 20 mm EPS WLG 040	np. 50 mm EPS WLG 040
opór cieplny $R_{\lambda,D}$	0,75 m ² K/W	1,25 m ² K/W	2,00 m ² K/W
min. grubość izolacji h_1	30 mm	50 mm	80 mm
TECEfloor izolacja rolowana z folią IZOROL 30 mm	30 mm	30 mm	30 mm
min. izolacja dodatk. wg DIN EN 1264-2 (inwestor)	-	np. 20 mm EPS WLG 040	np. 50 mm EPS WLG 040
opór cieplny $R_{\lambda,D}$	0,75 m ² K/W	1,25 m ² K/W	2,00 m ² K/W
min. grubość izolacji h_1	30 mm	50 mm	80 mm

* brak izolacji akustycznej (w przypadku wymagania izolacji akustycznej przewidzieć odpowiednią izolację dodatkową)

Grupa przewodności cieplnej (WLG): Podział materiałów izolacyjnych według grup przewodności cieplnej (WLG) następuje zgodnie z wartością pomiarową przewodności cieplnej i służy uproszczeniu podczas obliczania i stosowania. Grupa przewodności cieplnej wynika bezpośrednio z wartości pomiarowej $\lambda(R)$: $\lambda(R)$ przy 0,040 W/(m • K) = WLG 040.

Wskazówka:

Przy doborze izolacji dodatkowych należy w połączeniu z płytą systemową TECEfloor uwzględnić minimalne wymagania zgodnie z PN EN 1264. Wymagania wynikające z łącznej oceny budynku według EnEV muszą zostać utrzymane przez projektanta budynku. Cała konstrukcja izolacyjna ogrzewania podłogowego musi zostać odpowiednio dopasowana do specyficznych wymagań budynku.

Przykład:

Ogrzewanie podłogowe TECEfloor z systemem płyt z wypustkami wciskowymi 30-2, rozmiar rury 16 x 2 mm

Zalecenie architekta:

- strop kondygnacyjny na piętrze graniczący z ogrzewanym parterem: brak wymagań wg EnEV
- płyta podłogowa parter (granicząca z gruntem): współczynnik U wg EnEV: 0,28 W/m²K
 $R_{\lambda,D} = 1/U = 1/0,28 \text{ W/m}^2\text{K} = 3,57 \text{ m}^2\text{K/W}$
- wys. montażowa płyty podłogowej: 160 mm jastrych

Wyliczenie koniecznej izolacji dodatk. wzgl. grupy przewodności cieplnej:

1. strop kondygnacyjny piętro graniczący z ogrzewanym parterem

$R_{\lambda,D}$ izolacja termiczna łącznie: 0,75 m²K/W
(wg PN-EN 1264-4)

$R_{\lambda,SP}$ TECEfloor-płyta z wypustkami : - 0,75 m²K/W

$R_{\lambda,ZD}$ dodatkowa izolacja termiczna: = 0 m²K/W

niewymagana dodatk. izolacja termiczna

2. płyta podłogowa parter (granicząca z gruntem) struktura podłogi:

160 mm jastrych

- 60 mm jastrych grzejny

- 30 mm TECEfloor-płyta z wypustkami 30-2

= 70 mm izolacja dodatkowa

$R_{\lambda,D}$ izolacja termiczna łącznie: 3,57 m²K/W

$R_{\lambda,SP}$ TECEfloor-płyta z wypustkami 30-2: - 0,75 m²K/W

$R_{\lambda,ZD}$ dodatk. izolacja termiczna: = 2,82 m²K/W

$R_{\lambda,ZD} = d_{ZD}/\lambda_{ZD} \Rightarrow \lambda_{ZD} = d_{ZD}/R_{\lambda,ZD} = 0,07/2,82 = 0,0248 \text{ W/mK}$

$\Rightarrow$ wybrana izolacja termiczna:

70 mm PUR, WLG 025

$R_{\lambda,D}$ wymagany opór cieplny izolacja łącznie w m²K/W (wg PN-EN 1264-4 wzgl. paszportu energetycznego EnEV)

$R_{\lambda,SP}$ opór cieplny TECEfloor-płyta systemowa w m²K/W

$R_{\lambda,ZD}$ wymagany opór cieplny dodatk. izolacja term. w m²K/W

d_{ZD} grubość dodatk. izolacji term. w m

d_{SP} grubość TECEfloor-płyty systemowej w m

λ_{ZD} wsp. przewodności cieplnej w W/mK

Szafki rozdzielaczowe podtynkowe

Szafki podtynkowe (nr kat. 7735 10 31-35) wykonane są z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor biały. Konstrukcja szafek podtynkowych pozwala na regulację wysokości przez zastosowanie ruchomych „nózek” oraz możliwość regulacji głębokości w części tylnej.

Wszystkie szafki wyposażone są w ruchome szyny wewnątrz szafki które umożliwiają regulację rozdzielacza w pionie oraz w poziomie.



Wymiary tych szafek podane są w tabeli poniżej.

Szafka podtynkowa TRS-S				
Typ	Ilość sekcji rozdzielacza	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]	Wysokość [mm]
1	2 - 6	450	110 - 160	690 - 790
2	7 - 8	530		
3	9 - 10	680		
4	11 - 13	830		
5	14 - 16	1030		

Szafki rozdzielaczowe natynkowe

Szafki natynkowe (nr kat. 7736 10 21-25) wykonane są z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor biały. Szafki wyposażone są w ruchome szyny wewnątrz szafki które umożliwiają regulację rozdzielacza w pionie oraz w poziomie.



Wymiary tych szafek podane są w tabeli poniżej.

Szafka natynkowa TRA-S				
Typ	Ilość sekcji rozdzielacza	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]	Wysokość [mm]
1	5 - 6	450	130	640
2	7 - 8	530		
3	9 - 10	680		
4	11 - 13	830		
5	14 - 16	1030		

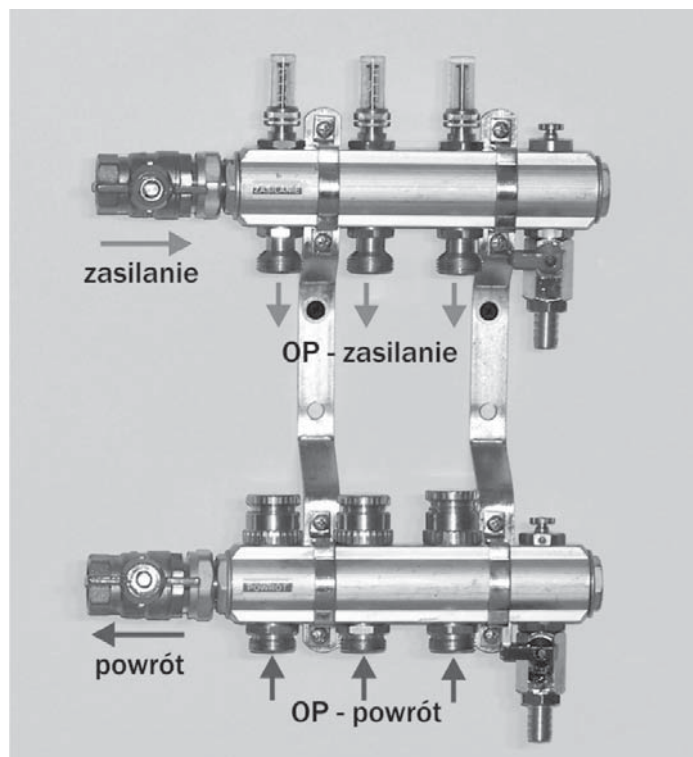
Rozdzielacze ogrzewania podłogowego TECEfloor

Warunki eksploatacyjne rozdzielaczy TECEfloor:

maks. ciśnienie robocze: 6 bar
maks. temperatura robocza 70 °C
min. temperatura robocza: 6 °C
maks. ciśnienie kontrolne 10 bar ($t < 30\text{ °C}$)

Rozdzielacze mosiężne ogrzewania podłogowego TECEfloor z przepływomierzami.

Rozdzielacze mosiężne ogrzewania podłogowego TECEfloor nr kat 7733 10 02 – 12 są podstawowymi rozdzielaczami do ogrzewania podłogowego. Rozdzielacze te posiadają od 3 do 12 obwodów grzewczych.



W skład rozdzielacza wchodzi:

- 2 ręczne zawory odpowietrzające
 - 2 zawory spustowo-napełniające 1/2"
 - 2 zawory kulowe odcinające 3/4"
 - 2 zaślepki zamykające 1"
 - 1 kpl uchyłków do mocowania rozdzielacza w szafce
 - 2 belki z mosiężnego profilu C7 – mosiądz Mo58
 - przepływomierze o regulacyjności 0,5-3,0 l/min – po 1 na sekcję
 - wkładki zaworów termostatycznych do zamontowania siłowników termoelektrycznych SLQ – po 1 na sekcję
- Rozdzielacz jest gotowy do zamontowania w szafce rozdzielczej i do podłączenia do instalacji.
Rury pętli grzewczych należy podłączać przy pomocy odpowiednich dla używanej rury złączy alternatywnych SLQ które

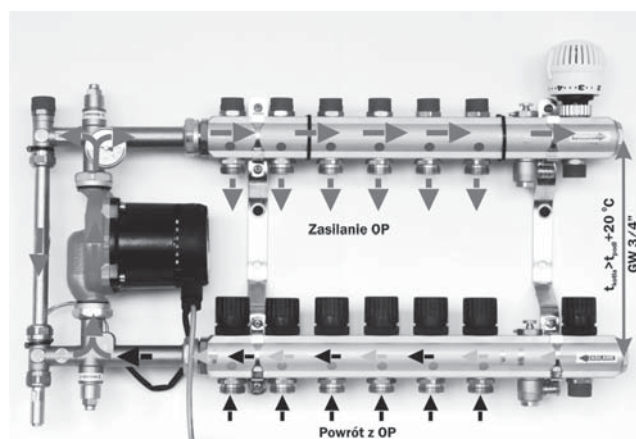
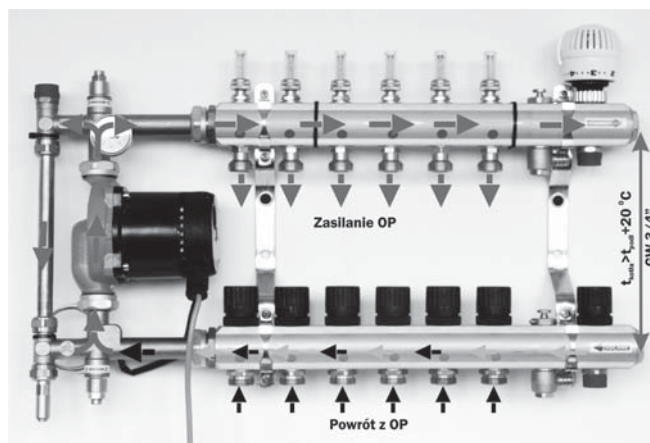
posiadają gwint wewnętrzny EURO 3/4"

Woda grzewcza podawana do tego rozdzielacza musi wcześniej być przygotowana tak aby jej temperatura była zgodna z temperaturą obliczeniową i nie przekraczała 55 °C

Rozdzielacze ogrzewania podłogowego TECEfloor z mieszaczem pompowym.

W systemie TECEfloor mamy do dyspozycji 3 rodzaje rozdzielaczy ogrzewania podłogowego zintegrowanych z mieszaczem pompowym:

- rozdzielacz z przepływomierzami i mieszaczem pompowym
- rozdzielacz z zaworami regulacyjnymi zamiast przepływomierzy i mieszaczem pompowym
- rozdzielacz 2 w 1 który zawiera w sobie część podłogową z mieszaczem pompowym oraz część do zasilania grzejników wodą o wyższych parametrach – omówiony w dalszej części



Do celów ogrzewania podłogowego może znajdować się od 3 do 10 obwodów grzewczych.

Rozdzielacze z mieszaczem pompowym są bardzo prostym i użytecznym rozwiązaniem przeznaczonym do współpracy z kotłami zasilającymi instalację grzewczą w domach. Ich budowa oparta jest na bazie rozdzielacza mosiężnego TECEfloor

Rozdzielacze te są zbudowane z następujących elementów:

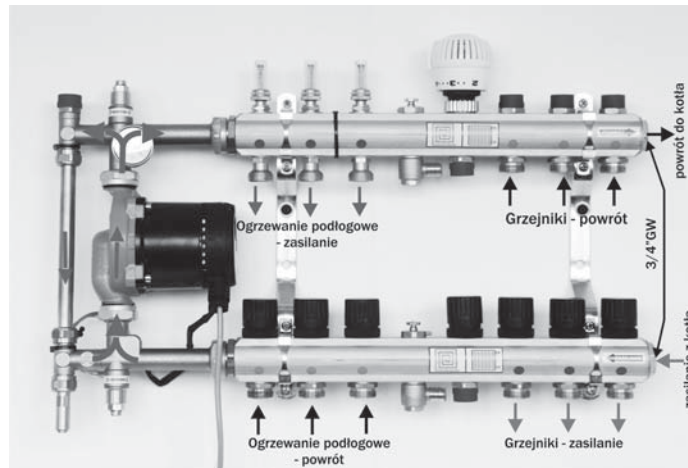
- 2 belek mosiężnych profil C7 – mosiądz Mo58
- 2 ręczne zawory odpowietrzające
- 2 zaworów spustowo-napełniających 1/2"
- 2 wielofunkcyjnych wkładek regulacyjnych z których jedna – A – jest wyposażona w głowicę termostatyczną z czujnikiem zanurzeniowym do ustalania temperatury
- bypassu z pompą HUPA 15-4,0 U130 (3-4 sekcji) lub HUPA 15-5,0 U130 (5-10 sekcji) oraz czujnika przegrzewu
- 1 termometru tarczowego 0-100 °C fi 35 mm
- 2 zaślepek zamykających 1"
- 1 kpl uchyłków do mocowania rozdzielacza w szafce przepływomierzy o regulacyjności 0,5-3,0 l/min – po 1 na sekcję lub zaworów regulacyjnych po 1 na sekcję
- wkładek zaworów termostatycznych do zamontowania siłowników termoelektrycznych SLQ – po 1 na sekcję
- kabla elektrycznego do podłączenia pompy do zasilania 230V

Działanie

Na głowicy termostatycznej na górnej belce ustawiamy żadaną temperaturę wody dla ogrzewania podłogowego np 40 °C – cyfra 4. Woda z kotła o temperaturze o min 20 °C wyższej czyli 60 °C lub więcej dopływa do dolnej belki do której wraca schłodzona woda z pętli ogrzewania podłogowego. Woda po przejściu przez pompę zostaje rozdzielona na 2 obiegi – mniejszy, który płynie przez bypass oraz na podstawowy który wpływa do górnej belki rozdzielacza i zasila pętlę grzewczą ogrzewania podłogowego a jej nadmiar – tyle ile wpłynęło wody kotłowej - wraca do źródła ciepła. W urządzeniu tym ważne jest dokonanie nastawy wstępnej na wielofunkcyjnych wkładkach regulacyjnych A i B. Wkładki te posiadają ustawioną fabrycznie nastawę wstępną ale jeśli ona byłaby nieodpowiednia – przegrzewanie lub niedogrzewanie lub zaburzenia pracy grzejników to należy ją skorygować.

Rozdzielacz TECEfloor dwuparametrowy 2w1

Rozdzielacz ten jest przeznaczony do jednoczesnego zasilania grzejników wodą kotłową oraz do zasilania ogrzewania podłogowego po obniżeniu temperatury wody kotłowej przez mieszacz pompowy.



Rozdzielacz posiada od 3 do 8 sekcji ogrzewania podłogowego oraz w standardowym wykonaniu 3 sekcje grzejnikowe. Warianty kompletacji tego rozdzielacza znajdują się w cenniku TECEfloor

Zasada działania.

Woda z kotła dopływa do dolnej belki rozdzielacza, która jest podzielona wielofunkcyjną wkładką regulacyjną na 2 części (podobnie jak belka górna) – część grzejnikową z której zasilane są grzejniki oraz z części ogrzewania podłogowego gdzie wraca woda schłodzona z pętli grzewczych.

W części podłogowej zasada działania jest dokładnie taka sama jak w rozdzielaczu z mieszaczem pompowym. Temperaturę wody zasilającej ustawiamy na głowicy termostatycznej na górnej belce np. 40 °C – cyfra 4

Nadwyżka wody z części podłogowej poprzez wielofunkcyjną wkładkę regulacyjną A i dostaje się do części grzejnikowej gdzie miesza się z wodą powracającą z grzejników i płynie dalej do kotła.

Również tu należy pamiętać że temperatura wody kotłowej zasilającej grzejniki musi być wyższa min o 20 °C niż temperatura ustawiona na głowicy termostatycznej.

Bardzo istotna jest tutaj regulacja wkładki wielofunkcyjnej, którą wykonujemy tak jak w rozdzielaczach z mieszaczem pompowym aby nie zaburzyć pracy grzejników lub ogrzewania podłogowego. Regulacja ta omówiona jest w dalszej części.

Rozdzielacz zbudowany jest z następujących elementów:

- 2 belek mosiężnych profil C7 – mosiądz Mo58
- 2 ręcznych zaworów odpowietrzających
- 2 zaworów spustowo-napełniających 1/2"
- 2 wielofunkcyjnych wkładek regulacyjnych z których jedna – A – jest wyposażona w głowicę termostatyczną z czujnikiem zanurzeniowym do ustalania temperatury
- bypassu z pompą HUPA 15-4,0 U130 (3-4 sekcji) lub HUPA 15-5,0 U130 (5-8 sekcji) oraz czujnika przegrzewu
- 1 termometru tarczowego 0-100 °C fi 35 mm
- 1 kpl uchyłków do mocowania rozdzielacza w szafce

- przepływomierzy – części podłogowej - o regulacyjności 0,5-3,0 l/min – po 1 na sekcję lub zaworów regulacyjnych po 1 na sekcję
- wkładek zaworów termostatycznych do zamontowania siłowników termoelektrycznych SLQ – po 1 na sekcję – tak w sekcji podłogowej jak i grzejnikowej
- zaworów odcinających wodę wracającą z grzejników w części grzejnikowej (powrót do kotła)
- kabla elektrycznego do podłączenia pompy do zasilania 230V

Orientacyjne nastawy wstępne na wkładce rozdzielaczowej na górnej belce. Wkładka dolna otwarta. Temperatura dochodząca z kotła min 60°C a temperatura ogrzewania podłogowego nastawiona na głowicy termostatycznej 40°C

Orientacyjne nastawy na wkładce górnej (wkładka dolna otwarta) dla temperatury kotła min 60 °C i zasilania OP 40 °C				
Pow. ogrzewania podłogowego F [m²]	q [kg/h]	dh [kPa]	Obroty	D _{zew} rury TECEflex/ TECElogo zasilającej rozdzielacz
20	73,1	10	2	16
30	109,65	10	2,5	
40	137,6	10	2,5	
50	172	10	3	20
60	193,5	10	3,5	
70	225,75	10	4	25
80	240,8	10	4,5	
90	270,9	10	4,5	
100	279,5	10	5	
Nastawę wykonujemy na wkładce w następujący sposób: zamykamy wkładkę kluczem imbus i następnie otwieramy licząc obroty				

Charakterystyka hydrauliczna wkładki górnej i dolnej rozdzielaczy z mieszaczem pompowym	
Ilość obrotów	kv
1,0	0,114
1,5	0,240
2,0	0,365
2,5	0,501
3,0	0,636
3,5	0,796
4,0	0,955
4,5	1,046
5,0	1,137
5,5	1,251
6,0	1,364

Powyższa tabela pokazuje nastawy wstępne na wkładce rozdzielaczowej górnej - wkładka dolna jest otwarta w rozdzielaczach ogrzewania podłogowego z mieszaczem pompowym oraz dla rozdzielacza „2 w 1”. W tabeli przyjęto następujące założenia:

- różnica $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ pomiędzy temperaturą zasilania z kotła a temperaturą nastawioną na głowicy termostatycznej rozdzielacza
- strata ciśnienia na wkładce 10 kPa (najczęściej ustawiana) – jeśli potrzebna jest większa strata ciśnienia np. 15 kPa z powodu zakłócenia pracy grzejników lub innych to nastawy z tej tabeli należy skorygować w górę lub w dół o 0,5 obrotu.

Nastawę wkładki wykonujemy w sposób opisany w instrukcji rozdzielacza. W przypadku rozdzielaczy o ilości sekcji 5-10 pompę mieszacza należy ustawić na 1 lub 2-gim biegu. Możliwe warianty korekty nastaw na wkładkach rozdzielaczowych:

Objawy	Rozwiązanie problemu
Po włączeniu ogrzewania podłogowego następuje zakłócenie pracy grzejników	sprawdzić czy średnica rury zasilającej rozdzielacz nie jest zbyt mała, i/lub sprawdzić czy po obniżeniu biegu pompy mieszacza objawy ustają a ogrzewanie podłogowego pracuje normalnie, i/lub należy zrobić na wkładce dolnej belki nastawę taką jak na górnej powiększoną o 0,5 obrotu, i/lub należy zwiększyć stratę ciśnienia na wkładce górnej przysmakując ją o 0,5 obrotu
Po włączeniu części grzejnikowej spada temperatura na termometrze rozdzielacza z mieszaczem	sprawdzić czy średnica rury zasilającej rozdzielacz nie jest zbyt mała, i/lub nastawę na wkładce górnej belki zwiększyć o 0,5 obrotu

Przy pierwszym uruchomieniu ogrzewania podłogowego – szczególnie w okresie jesienno-zimowym - osiągnięcie zadanej temperatury ogrzewania podłogowego może zająć kilka dni. Jest to zależne od stopnia wychłodzenia budynku, jego szczelności i wilgotności.

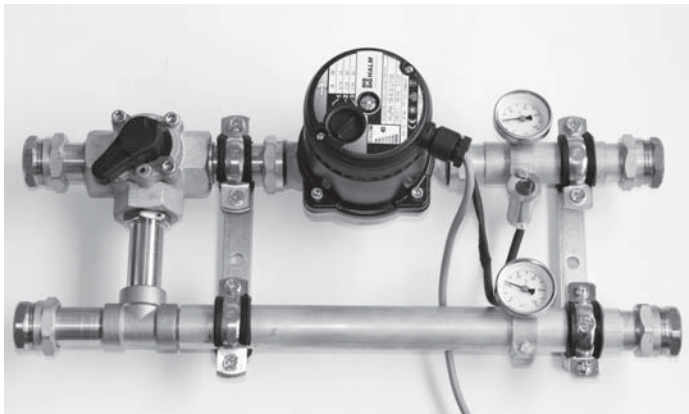
W celu osiągnięcia właściwego komfortu cieplnego należy zastosować sterowanie elektroniczne ogrzewania.

Należy pamiętać że w przypadku ogrzewań mieszanych sterowanie musi odrębnie zarządzać strefą grzejnikową i podłogową co ma decydujący wpływ na pracę kotła i całego układu grzewczego.

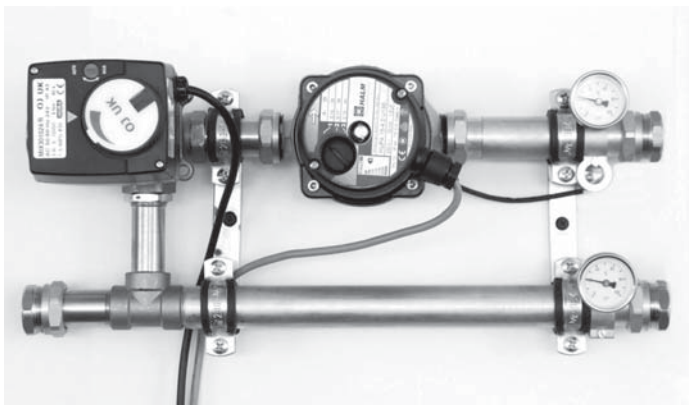
Grupy pompowe.

W systemie TECEfloor mamy do dyspozycji 2 grupy pompowe z zaworami trójdrogowymi przystosowane do płynnej regulacji temperatury zależnie od temperatury zewnętrznej

- grupa pompowa do ogrzewania podłogowego z zaworem trójdrogowym Golden Corona o kvs=4,0 (nr kat. 7746 00 10) lub 6,3 (nr kat 7746 00 15) i pompą HUPA 15-6,0 - do grupy należy dokupić siłownik do regulacji 3-punktowej i odpowiednim napięciu sterującym.

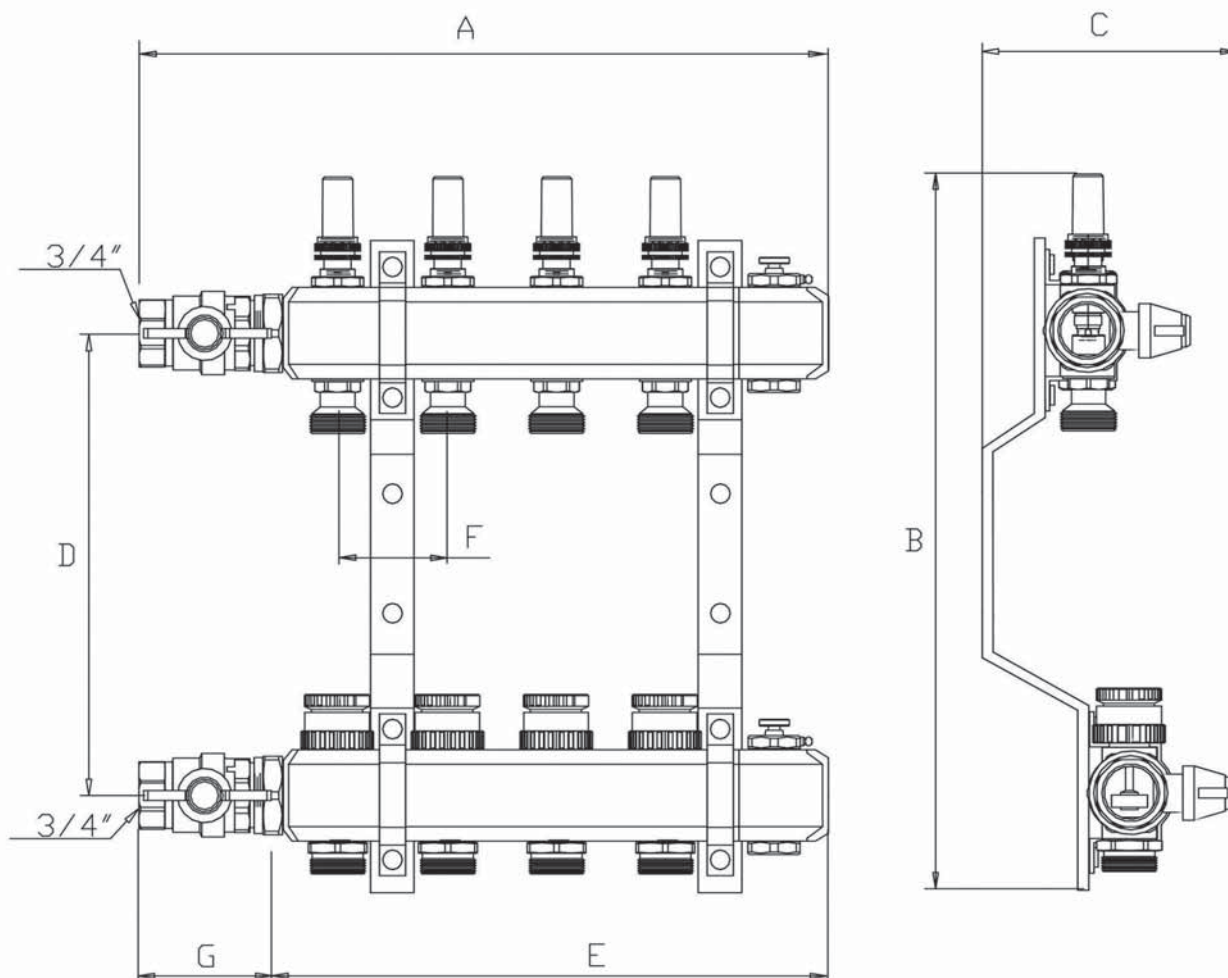


- grupa pompowa do ogrzewania podłogowego z zaworem trójdrogowym o kvs=6,3, pompą HUPA 15-6,0 oraz z siłownikiem proporcjonalnym 0-10 V – przeznaczona do regulacji pogodowej w oparciu o system WLM2

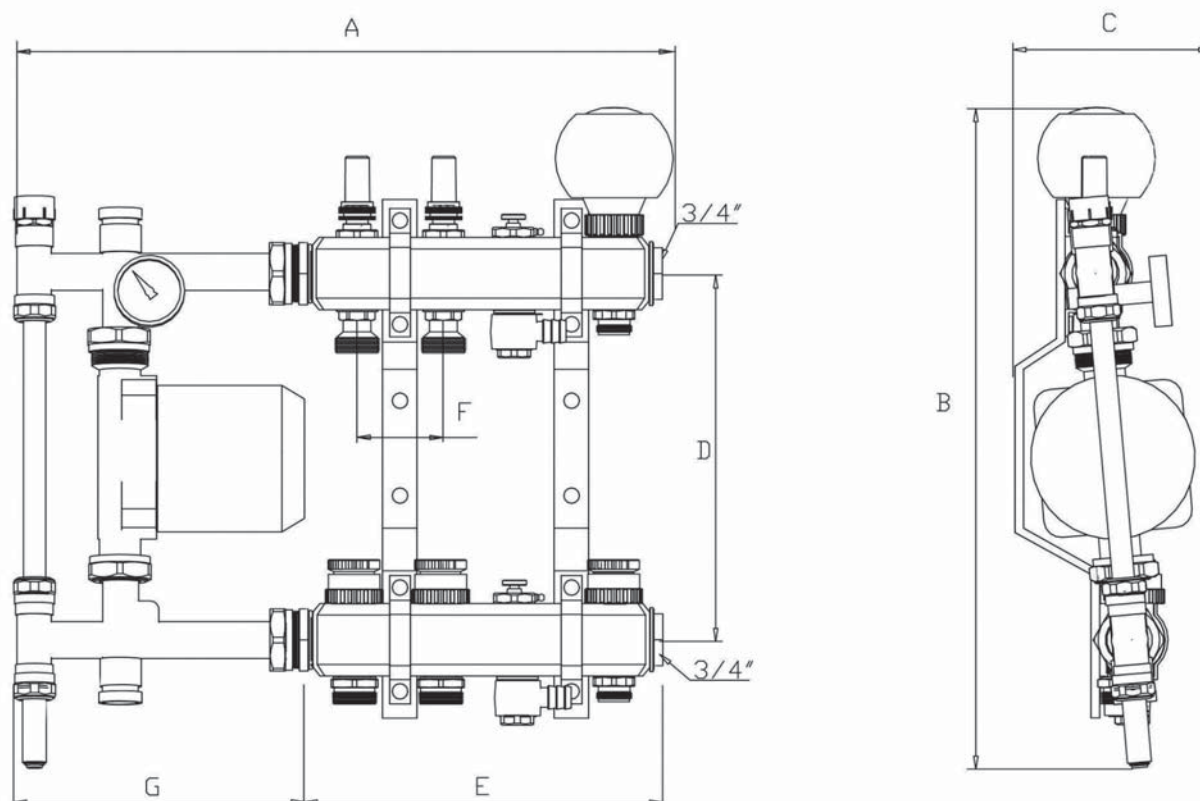


Każda z tych grup posiada zabezpieczenie termiczne, które unieruchamia pompę gdy temperatura wody przekroczy 60°C

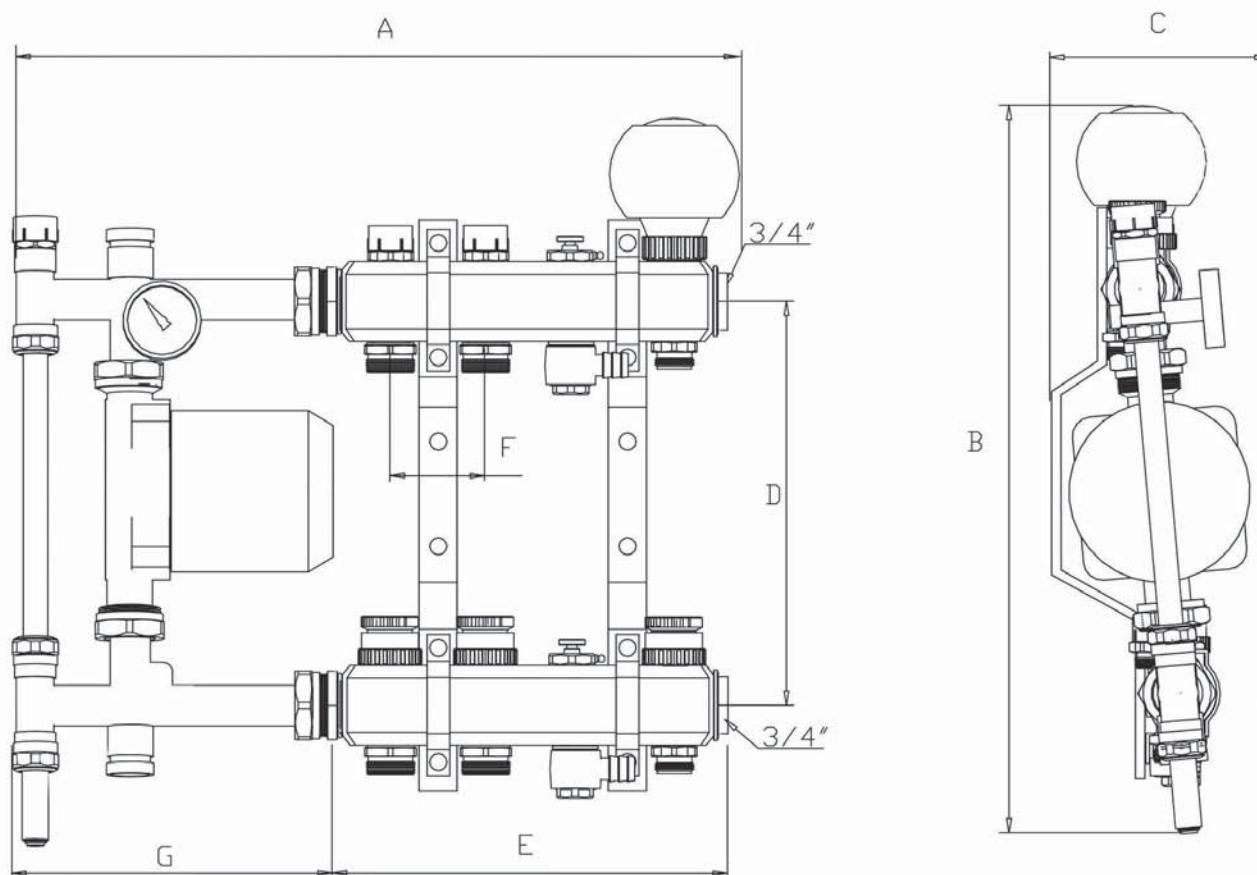
Wymiary rozdzielaczy



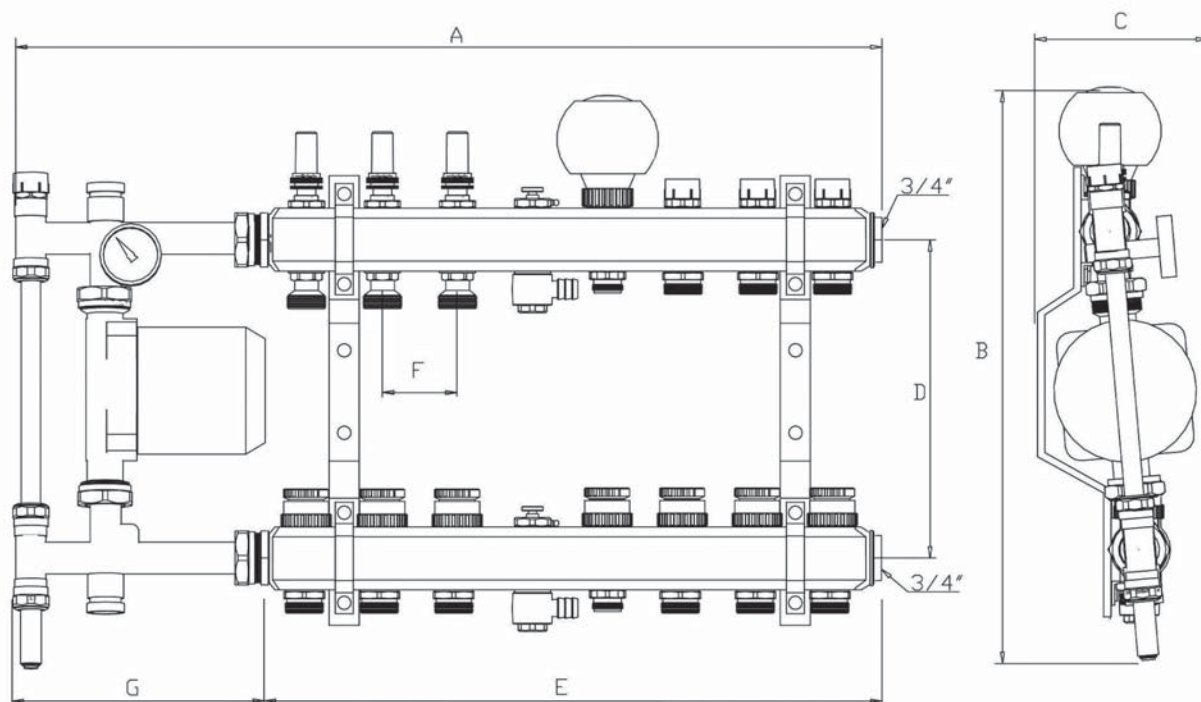
Rozdzielacz mosiężny "1" ogrzewania podłogowego TECEfloor z przepływomierzami - nr kat. 7733 10 02-10							
Ilość obwodów OP	A	B	C	D	E	F	G
2	250	330	120	220	150	50	100
3	300				200		
4	350				250		
5	400				300		
6	450				350		
7	500				400		
8	550				450		
9	600				500		
10	650				550		
Wszystkie wymiary w mm							
Podłączenie obwodów grzewczych złączem alternatywnym z gwintem GW 3/4" EURO							
Dobór szafki rozdzielaczowej: Ilość obwodów podłogowych +3 np. dla rozdzielacza 4 obwody nr kat 7733 10 04 dobieramy szafkę dla 4 + 3 = 7 obwodową a więc typ 2							



Rozdzielacz mosiężny "1" ogrzewania podłogowego TECEfloor z mieszaczem i przepływomierzami - nr kat. 7733 20 03-10							
Ilość obwodów OP	A	B	C	D	E	F	G
3	440	390	120	220	250	50	190
4	490				300		
5	540				350		
6	590				400		
7	640				450		
8	690				500		
9	740				550		
10	790				600		
Wszystkie wymiary w mm							
Podłączenie obwodów grzewczych złączem alternatywnym z gwintem GW 3/4" EURO							
Dobór szafki rozdzielaczowej: Ilość obwodów podłogowych +6 np. dla rozdzielacza 4 obwody nr kat 7733 20 04 dobieramy szafkę dla 4 + 6 = 10 obwodową a więc typ 3							



Rozdzielacz mosiężny "1" ogrzewania podłogowego TECEfloor z mieszaczem i zaworami regulacyjnymi - nr kat. 7734 10 03-10							
Ilość obwodów OP	A	B	C	D	E	F	G
3	440	390	120	220	250	50	190
4	490				300		
5	540				350		
6	590				400		
7	640				450		
8	690				500		
9	740				550		
10	790				600		
Wszystkie wymiary w mm							
Podłączenie obwodów grzewczych złączem alternatywnym z gwintem GW 3/4" EURO							
Dobór szafki rozdzielaczowej: Ilość obwodów podłogowych +6 np. dla rozdzielacza 4 obwody nr kat 7734 10 04 dobieramy szafkę dla 4 + 6 = 10 obwodową a więc typ 3							



Rozdzielacz mosiężny "1" ogrzewania podłogowego TECEfloor 2 w 1 - nr kat. 7733 30 33-63								
Ilość obwodów		A	B	C	D	E	F	G
OP	CO							
3	3	590	390	120	220	400	50	190
4		640				450		
5		690				500		
6		740				550		
7		790				600		
8		840				650		
Wszystkie wymiary w mm								
Podłączenie obwodów grzewczych złączem alternatywnym z gwintem GW 3/4" EURO								
Dobór szafki rozdzielaczowej: Ilość obwodów podłogowych + ilość obwodów grzejnikowych + 6 np. dla rozdzielacza 4 obwody OP + 4 obwody CO n dobieramy szafkę dla 4 + 4 + 6 = 14 obwodową a więc typ 5. Jeśli suma obwodów wynosi 17 to dobieramy też szafkę nr 5.								

Akcesoria

Taśma brzegowa dylatacyjna TF 150/8 z pianki PE

Taśma dylatacyjna TF 150/8 nr kat 7762 00 11 systemu TECEfloor produkowana jest z pianki polietylenowej w kolorze żółtym, wysokość taśmy 150 mm, grubość 8 mm i o długości rolki 25 mb. Taśma posiada kołnierz z folii PE o szerokości 200 mm



Tacker i klipsy mocujące rury grzewcze do izolacji IZOROL

Bardzo ważną czynnością decydującą o trwałości ogrzewania podłogowego jest właściwe i pewne przymocowanie rur do izolacji termicznej. Rury należy mocować do izolacji IZOROL klipsami nr kat. 7761 00 17 w odległości co 20 cm a na łukach co 10 cm. Do mocowania należy używać urządzenia zwanego tackerem.



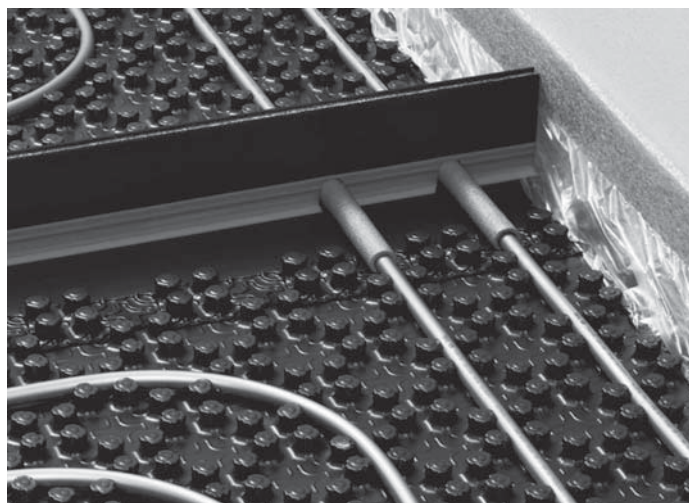
Profil szczelin dylatacyjnych

Profil ten służy do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w jastrychu i do rozgraniczania pól jastrychu. Profil ten jest przeznaczony do jastrychów cementowych i anhydrytowych..

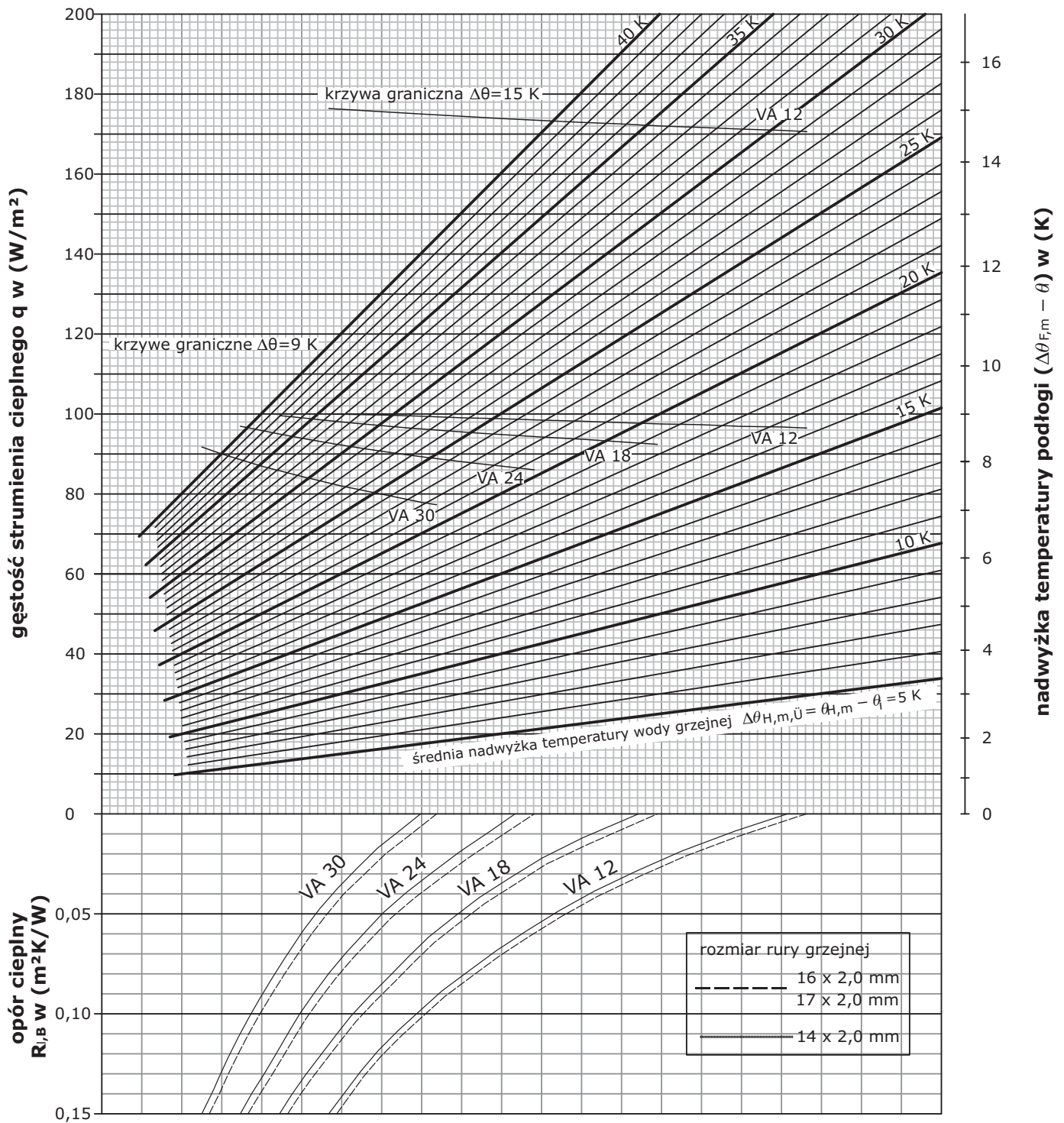
Grubość: 10 mm

Wysokość: 100 mm

Do ochrony rur grzewczych nałożyć ok. 30 cm tuleje długości z rury ochronnej np z rury Peszel i umieścić w obszarze szczelin dylatacyjnych na rurach grzewczych.



Wykres mocy grzewczej, system izolacji z wypustkami TECEfloor
(warstwa jastrychu nad rurami grzejnymi 45 mm)



Krzywe graniczne $\Delta\theta = 9\text{ K}$ obowiązuje dla stref mieszkalnych

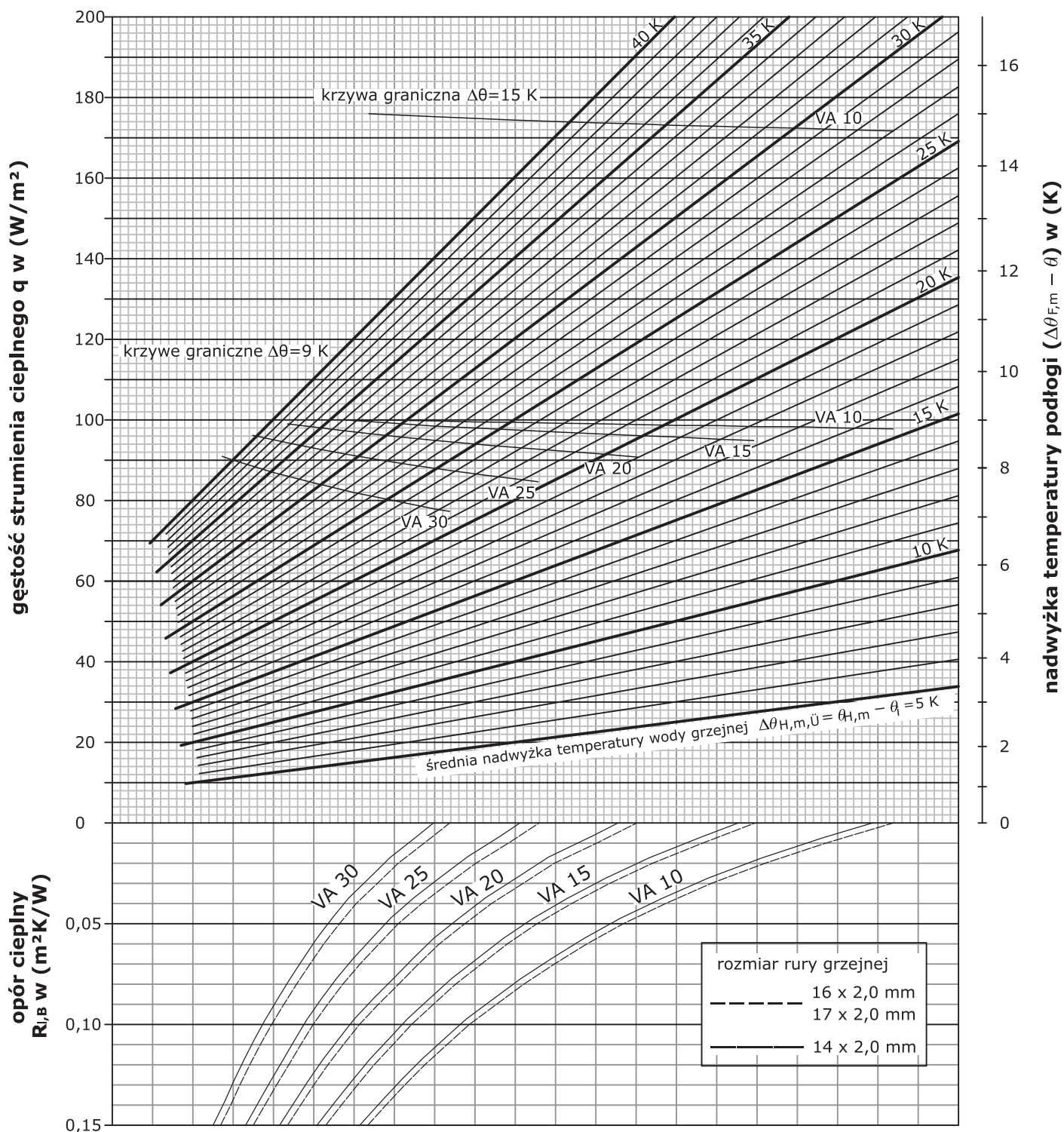
- Temperatura wewn. $\theta_i = 20\text{ °C}$ z maks. temp. powierzchni podłogi $\theta_{F,max} = 29\text{ °C}$
- Temperatura wewn. $\theta_i = 24\text{ °C}$ z maks. temp. powierzchni podłogi $\theta_{F,max} = 33\text{ °C}$

Krzywe graniczne $\Delta\theta = 15\text{ K}$ obowiązuje dla stref brzegowych

- Temperatura wewn. $\theta_i = 20\text{ °C}$ z maks. temp. powierzchni podłogi $\theta_{F,max} = 35\text{ °C}$

Nie wolno przekraczać krzywych granicznych, tzn. temperatura na dopływie może przekraczać o maks. 2,5 K temperaturę graniczną ogrzewania.

Wykres mocy grzewczej, system klipsowy TECEfloor
(warstwa jastrychu nad rurami grzejnymi 45 mm)



Krzywe graniczne $\Delta\theta = 9 K$ obowiązuje dla stref mieszkalnych

■ Temperatura wewn. $\theta_i = 20^\circ C$ z maks. temp. powierzchni podłogi $\theta_{F,max} = 29^\circ C$

■ Temperatura wewn. $\theta_i = 24^\circ C$ z maks. temp. powierzchni podłogi $\theta_{F,max} = 33^\circ C$

Krzywe graniczne $\Delta\theta = 15 K$ obowiązuje dla stref brzegowych

■ Temperatura wewn. $\theta_i = 20^\circ C$ z maks. temp. powierzchni podłogi $\theta_{F,max} = 35^\circ C$

Nie wolno przekraczać krzywych granicznych, tzn. temperatura na dopływie może przekraczać o maks. 2,5 K temperaturę graniczną ogrzewania.

Wykres strat ciśnienia - podłogowe rury grzewcze SLQ

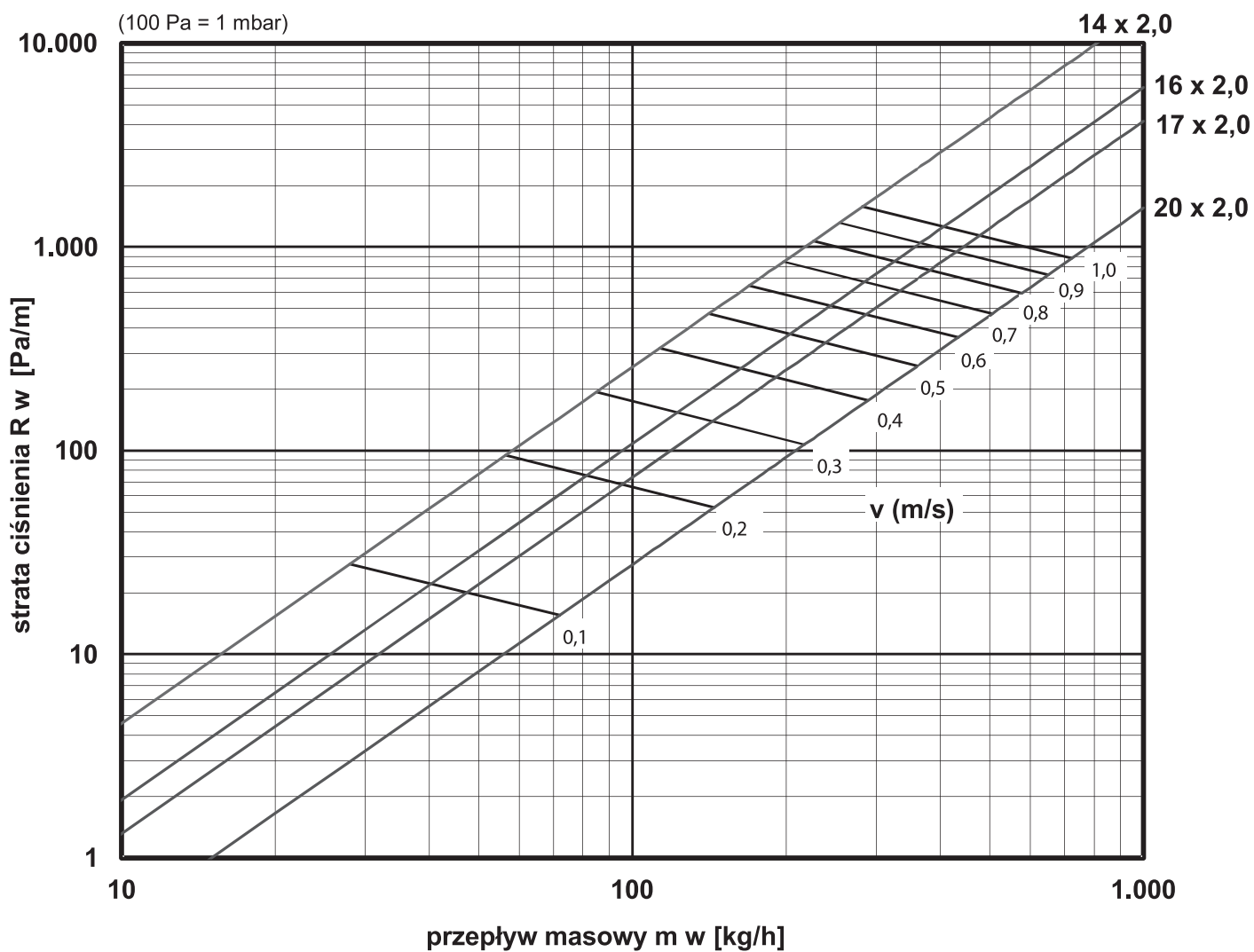


Tabela szybkiego doboru, system izolacji z wypustkami TECEfloor
(warstwa jastrychu nad rurami grzejnymi 45 mm)

Temp. na dopływie/odpływie				35/27 °C				40/30 °C			
Opór cieplny	Temp. w pomieszczeniu	Odstęp układania	Zapotrz. na rury	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.
RI,B	ti	VA	L	q	to	roz. 14	roz. 16	q	to	roz. 14	roz. 16
m²K/W	°C	(cm)	(m)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)
0,01	20°C	12	8,3	60	25,7	10,4	14,9	82	27,5	9,7	13,8
		18	5,6	50	24,8	13,5	19,3	69	26,4	12,4	17,6
		24	4,2	43	24,2	16,3	23,3	59	25,6	15,1	21,6
		30	3,3	37	23,7	19,5	27,9	50	24,9	18,3	26,1
	24°C	12	8,3	38	27,7	14,6	20,5	60	29,7	12,2	17,3
		18	5,6	32	27,2	18,9	26,5	50	28,8	15,8	22,3
		24	4,2	28	26,8	22,6	31,9	43	28,2	19,2	27,4
		30	3,3	23	26,4	27,9	39,6	37	27,7	23,1	32,7
0,05	20°C	12	8,3	48	24,7	12,4	17,4	65	26,1	11,5	16,3
		18	5,6	41	24,0	15,7	22,1	56	25,3	14,6	20,7
		24	4,2	36	23,6	18,7	26,6	49	24,7	17,5	24,7
		30	3,3	31	23,1	22,2	31,8	43	24,2	20,4	29,1
0,10	20°C	12	8,3	38	23,7	14,6	20,5	52	25,0	13,7	19,2
		18	5,6	34	23,4	18,0	25,4	46	24,4	16,9	23,8
		24	4,2	30	23,0	21,6	30,5	41	24,0	19,9	28,3
		30	3,3	27	22,7	24,9	35,1	37	23,7	23,1	32,7
0,15	20°C	12	8,3	32	23,2	16,6	23,3	44	24,2	15,4	21,6
		18	5,6	29	22,9	20,2	28,4	40	23,9	18,7	26,3
		24	4,2	26	22,6	24,0	33,6	36	23,6	22,1	31,0
		30	3,3	23	22,4	27,9	39,6	32	23,2	25,5	36,3

Temp. na dopływie/odpływie				45/35 °C				50/40 °C			
Opór cieplny	Temp. w pomieszczeniu	Odstęp układania	Zapotrz. na rury	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.
RI,B	ti	VA	L	q	to	roz. 14	roz. 16	q	to	roz. 14	roz. 16
m²K/W	°C	(cm)	(m)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)
0,01	20°C	12	8,3	109	29,7	7,8	11,2	136	31,9	6,6	9,5
		18	5,6	92	28,3	9,9	14,2	115	30,2	8,3	12,1
		24	4,2	78	27,1	12,0	17,5	98	28,9	10,1	14,6
		30	3,3	67	26,2	14,4	21,0	84	27,7	12,0	17,4
	24°C	12	8,3	87	31,9	9,4	13,2	114	34,1	7,6	10,8
		18	5,6	73	30,8	11,9	16,9	96	32,7	9,5	13,9
		24	4,2	63	29,9	14,4	20,6	83	31,5	11,5	16,8
		30	3,3	54	29,2	17,4	24,9	70	30,5	13,8	20,1
0,05	20°C	12	8,3	87	27,9	9,4	13,2	108	29,7	7,9	11,3
		18	5,6	75	26,9	11,7	16,6	94	28,4	9,7	14,0
		24	4,2	65	26,1	13,9	20,2	82	27,5	11,5	16,8
		30	3,3	57	25,4	16,5	23,7	71	26,6	13,8	20,1
0,10	20°C	12	8,3	70	26,6	10,9	15,5	87	27,9	9,4	13,2
		18	5,6	62	25,8	13,5	19,1	77	27,0	11,3	16,4
		24	4,2	55	25,2	15,8	22,8	68	26,3	13,4	19,4
		30	3,3	49	24,7	18,6	26,4	61	25,8	15,6	22,5
0,15	20°C	12	8,3	59	25,6	12,5	17,5	74	26,8	10,6	14,9
		18	5,6	53	25,1	15,1	21,4	66	26,1	12,8	18,4
		24	4,2	48	24,7	17,8	25,2	60	25,7	14,9	21,4
		30	3,3	43	24,2	20,4	29,1	53	25,0	17,4	24,9

Tabela mocy TECEfloor umożliwia szybkie wyliczenie potrzebnych odstępów przy układaniu i maks. wielkości obwodu grzejnego.

Sposób postępowania:

1. Ustalenie żądanej temperatury na dopływie i odpływie
2. Ustalenie oporu cieplnego okładziny podłogowej i temperatury wewnątrz pomieszczenia
3. Potrzebną wydajność ogrzewania (np. z obliczenia obciążenia cieplnego) skompensować z maks. gęstością strumienia cieplnego
4. Odczytać potrzebny odstęp układania VA i maks. powierzchnię obwodu grzejnego (roz. 14 lub roz. 16)

Podczas rozmieszczania uwzględnić maks. temperatury powierzchni:

- strefy mieszkalne: 29°C
- strefy brzegowe (maks. 1 m): 35°C
- łazienki: 33°C

Następujące dane uwzględnione są w tabeli mocy:

- warstwa jastrychu nad rurami grzejnymi: 45 mm
- pomieszczenie leżące poniżej ogrzewane w taki sam sposób (izolacja: R = 0,75 m²K/W)
- maks. powierzchnia obwodów grzejnych przy stracie ciśnienia 200 mbar (łącznie z 2 x 5 m przewodu przyłączeniowego)

Tabela szybkiego doboru, system klipsowy TECEfloor
(warstwa jastrychu nad rurami grzejnymi 45 mm)

Temp. na dopływie/odpływie				35/27 °C				40/30 °C			
Opór cieplny	Temp. w pomieszczeniu	Odstęp układania	Zapotrz. na rury	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.
Rl,B	ti	VA	L	q	to	rozm. 14	rozm. 16	q	to	rozm. 14	rozm. 16
m²K/W	°C	(cm)	(m)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)
0,01	20 °C	10	10,0	64	26,0	9,5	13,4	87	27,9	8,8	12,5
		15	6,6	56	25,4	11,7	16,7	76	27,0	11,0	15,6
		20	5,0	48	24,7	14,4	20,4	66	26,2	13,2	18,8
		25	4,0	42	24,2	16,8	24,0	58	25,5	15,5	22,3
		30	3,3	37	23,7	19,5	27,9	50	24,9	18,3	26,1
	24 °C	10	10,0	41	28,0	13,1	18,4	64	30,0	11,1	15,5
		15	6,6	35	27,5	16,7	23,4	56	29,3	13,8	19,5
		20	5,0	31	27,1	19,8	28,0	48	28,7	16,8	23,8
		25	4,0	27	26,7	23,5	33,3	42	28,1	19,8	28,0
		30	3,3	23	26,4	27,9	39,6	37	27,7	23,1	32,7
0,05	20 °C	10	10,0	51	24,9	11,2	15,7	69	26,4	10,5	14,8
		15	6,6	45	24,4	13,8	19,5	61	25,8	12,9	18,3
		20	5,0	40	23,9	16,4	23,4	54	25,2	15,4	21,8
		25	4,0	35	23,5	19,3	27,5	48	24,7	18,0	25,5
		30	3,3	31	23,1	22,2	31,8	43	24,2	20,4	29,1
0,10	20 °C	10	10,0	40	23,9	13,4	18,7	55	25,3	12,4	17,4
		15	6,6	36	23,6	16,4	23,0	50	24,8	15,0	21,2
		20	5,0	33	23,3	19,0	26,8	45	24,3	17,6	25,0
		25	4,0	30	23,0	21,8	30,8	41	23,9	20,3	28,8
		30	3,3	27	22,7	24,9	35,1	37	23,7	23,1	32,7
0,15	20 °C	10	10,0	33	23,3	15,3	21,4	46	24,4	14,0	19,6
		15	6,6	30	23,0	18,8	26,1	42	24,2	17,1	24,0
		20	5,0	28	22,8	21,4	30,0	38	23,7	20,0	28,2
		25	4,0	25	22,6	25,0	35,0	35	23,5	22,8	32,0
		30	3,3	23	22,4	27,9	39,6	32	23,2	25,5	36,3

Temp. na dopływie/odpływie				45/35 °C				50/40 °C			
Opór cieplny	Temp. w pomieszczeniu	Odstęp układania	Zapotrz. na rury	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.	Maks. gęst. strum. cieplnego	Śr. temp. powierzchni	Maks. pow. obw. grz.	Maks. pow. obw. grz.
Rl,B	ti	VA	L	q	to	rozm. 14	rozm. 16	q	to	rozm. 14	rozm. 16
m²K/W	°C	(cm)	(m)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)	(W/m²)	(°C)	(m²)	(m²)
0,01	20 °C	10	10,0	117	30,3	7,1	10,1	145	32,7	6,0	8,6
		15	6,6	101	29,2	8,9	12,6	127	31,2	7,4	10,7
		20	5,0	88	28,0	10,6	15,2	110	29,8	8,8	12,8
		25	4,0	77	27,1	12,3	18,0	96	28,7	10,3	15,0
		30	3,3	67	26,3	14,4	21,0	84	27,7	12,0	17,4
	24 °C	10	10,0	93	32,4	8,4	11,9	122	34,8	6,8	9,7
		15	6,6	81	31,5	10,5	14,9	107	33,6	8,4	12,0
		20	5,0	70	30,6	12,6	18,0	93	32,4	10,0	14,6
		25	4,0	62	29,8	14,8	21,0	81	31,4	11,8	17,3
		30	3,3	53	29,1	17,4	24,9	70	30,5	13,8	20,1
0,05	20 °C	10	10,0	92	28,3	8,5	12,0	115	30,2	7,2	10,2
		15	6,6	81	27,5	10,5	14,9	102	29,1	8,7	12,6
		20	5,0	72	26,7	12,4	17,6	90	28,1	10,4	15,0
		25	4,0	64	26,0	14,3	20,5	80	27,3	12,0	17,3
		30	3,3	57	25,4	16,5	23,7	71	26,6	13,8	20,1
0,10	20 °C	10	10,0	73	26,8	10,1	14,2	92	28,3	8,5	12,0
		15	6,6	66	26,2	12,2	17,3	83	27,6	10,2	14,7
		20	5,0	60	25,7	14,2	20,2	75	26,9	12,0	17,2
		25	4,0	54	25,2	16,3	23,5	67	26,3	13,8	20,0
		30	3,3	49	24,7	18,6	26,4	61	25,8	15,6	22,5
0,15	20 °C	10	10,0	61	25,8	11,5	16,1	76	27,0	9,8	13,7
		15	6,6	56	25,3	13,8	19,5	69	26,5	11,9	16,8
		20	5,0	51	24,9	16,0	22,8	63	26,0	13,6	19,6
		25	4,0	47	24,5	18,3	26,0	58	25,5	15,5	22,3
		30	3,3	43	24,2	20,4	29,1	53	25,1	17,4	24,9

Przykład: TECEfloor-szybki dobór

Zadanie budowlane: dom wzorcowy

System układania TECEfloor: płyta klipsowa 30-2

Temperatura na dopływie / odpływie: 40/30 °C

Rura TECEfloor: PE-RT/EVOH 16x2,0 mm

1	Nazwa pomieszczenia		Biuro	Sypialnia	Kuchnia	Mieszk.	Łazienka	WC	Korytarz	Σ
2	Numer pomieszczenia		1	3	4	5	6	7	8	
4	Normalna temperatura wewn.	°C	20	20	20	20	24	20	20	
5	Powierzchnia pomieszczenia	m ²	14,5	20,0	12,5	34,0	8,0	3,0	10,5	102,5
6	Ogrzewana powierzchnia podłogi	m ²	14,5	20,0	12,5	34,0	6,2	3,0	10,5	100,7
7	Obciążenie ogrzew. (wg DIN 12831)	W	754	960	700	1496	608	195	546	5259
8	Wymagana gęst. strumienia ciepl.	W/m ²	50,0	48,0	56,0	44,0	98,0	65,0	52,0	
9	Opór okładziny podłogowej	m ² K/W	0,1	0,1	0,01	0,1	0,01	0,01	0,05	
10	Odstęp układania	cm	15	15	20	20	10	20	20	
11	Maks. gęstość strumienia ciepl.	W/m ²	50	50	66	45	64	66	54	
12	Śr. temperatura powierzchni	°C	24,8	24,8	26,2	24,3	30,0	26,2	25,2	
13	Maks. pow. obwodu grzejnego	m ²	21,2	21,2	18,8	25	15,6	18,8	21,8	
14	Ilość podłogowych obw. grzejnych	m	1	2	1	2	1	1	1	9+1
15	Dł. rury na obwód grzejny	m	97	67	63	85	62	15	53	592
16	Przewód przył. na obwód grzejny	m	10	16	6	12	12	8	2	94
17	Strumień ciepl. na obw. grz. (l.u.!!)	W	880	655	844	939	521	329	623	6385
18	Przepływ masowy na obwód grzejny	l/min	1,3	0,9	1,2	1,3	0,7	0,5	0,9	9,1

Wskazówki:

1. Powierzchnie pod wanną kąpielową i brodzikiem prysznicza zostają wyłobione.
2. W łazience pozostałe obciążenie grzewcze wynosi ok. 211 W ($64 \text{ W/m}^2 \times 6,2 \text{ m}^2 = 397 \text{ W} - 608 \text{ W} = 211 \text{ W}$).
3. Pozostałe obciążenie grzewcze w łazience zostaje pokryte przez dodatkowy grzejnik łazienkowy. Przewidzieć dodatkowe odgałęzienie rozdzielacza.
4. Przewody przyłączeniowe należy ew. zaizolować, aby zmniejszyć nadmierne oddawanie ciepła.

Lista materiałowa:

	Ilość		Ilość zamówienia		Jednostka dostawy	
TECEfloor-płyta klipsowa 30-2	102,5	m	110	m	10	m
TECEfloor-klipsy do takera	2058	szt.	2200	szt.	200	szt.
TECEfloor-taśma klejąca	3	szt.	3	szt.	1	szt.
TECEfloor-rura 16 x 2	686	m	900	m	300/600	m
TECEfloor-rozdzielacz mosiężny	1	szt.	1	szt.	1	szt.
TECEfloor-szafka rozd. podtynkowa	1	szt.	1	szt.	1	szt.
TECEfloor-zaciskowe złącza alterm.	20	szt.	20	szt.	10	szt.
TECEfloor-brzegowy pasek izolacyjny	120	m	200	m	100	m
TECEfloor-profil szczeliny dylatacyjnej	15	m	18	m	18	m
TECEfloor-kolanko rurowe	20	szt.	25	szt.	25	szt.
TECEfloor-siłownik	9	szt.	9	szt.	1	szt.
TECEfloor-termostat pokojowy	7	szt.	7	szt.	1	szt.
Pozostałe						

Protokół z ogrzewania funkcyjnego dla ogrzewania płaszczyznowego TECEfloor

Zgodnie z PN-EN 1264 cz. 4 jastrychy anhydrytowe i cementowe należy wygrzewać przed ułożeniem okładziny podłogowej. W przypadku jastrychu cementowego wygrzewanie należy rozpocząć najwcześniej na 21 dni, w przypadku jastrychu anhydrytowego zgodnie z zaleceniami producenta najwcześniej na 7 dni po zakończeniu układania jastrychu.

Wskazówka: Skrócenie w/w czasów schnięcia i/lub zmiany niżej opisanej kolejności wygrzewania (temperatura, ilość i czas trwania etapów wygrzewania) wymagają przed rozpoczęciem fazy wygrzewania pisemnego zatwierdzenia przez producenta jastrychu i/lub przez układacza jastrychu.

Projekt: _____

Firma wykonująca ogrzewanie: _____

Firma układająca jastrych: _____

System układania TECE: _____

Rura TECE (typ/roz. nominalny/odstęp układania): _____

Rodz. jastrychu: ☐ cementowy _____ grubość cm ☐ anhydrytowy _____ grubość cm

Data ułożenia jastrychu: _____

Temp. zewn. przed rozpoczęciem ogrzewania funkcyjnego: _____

Temp. w pomieszczeniu przed rozpoczęciem ogrzewania funkcyjnego: _____

1. Nastawiono pocz. temp. na dopływie 20–25 °C i utrzymano na stałym poziomie przez 3 dni:

Początek w dniu: _____ Zakończenie w dniu: _____

2. Nastawiono maks. dop. temp. konstrukcyjną i utrzymano min. 4 dni (bez spadku w nocy):

Początek w dniu: _____ Zakończenie w dniu: _____

Ogrzewanie funkcyjne przeprowadzone prawidłowo: ☐ tak ☐ nie

Wygrzewanie przerwano w dniu: _____

Stwierdzone wady: _____

Miejscowość, data

Miejscowość, data

Zlecniodawca/przedstawiciel
(podpis)

Zleceniobiorca/instalator
(pieczęć/podpis)

Wskazówka: Zakończenie ogrzewania funkcyjnego nie gwarantuje, że jastrych osiągnął stopień wilgotności wymagany dla dojrzałości okładziny. Układacz musi zatem sprawdzić dojrzałość jastrychu.

Protokół z kontroli ciśnienia dla ogrzewania płaszczyznowego TECEfloor

Projekt: _____

Firma wykonująca ogrzewanie: _____

1. Dane instalacji

Rodzaj i moc źródła ciepła: _____

Producent: _____

Miejsce ustawienia: _____

Maks. ciśnienie robocze: _____ (bar) Maks. temp. robocza: _____

Ciśnienie próbne: _____ (bar)

2. Kontrola ciśnienia

	wykonano
a. Zamknąć zawór kulowy na rozdzielaczu	☐
b. Po kolei napełnić i wypłukać pojedynczo obwody grzejne	☐
c. Odpowietrzyć instalację	☐
d. Włączyć ciśnienie kontrolne: 2-krotne ciśnienie robocze, jednak min. 6 bar (wg PN-EN 1264 cz. 4)	☐
e. Po 2 godzinach ciśnienie próbne uzupełnić, ponieważ możliwy jest spadek ciśnienia wskutek rozszerzania się rur	☐
f. Czas kontroli 12 godzin	☐
g. Próba zakończyła się pozytywnie, jeżeli w żadnym miejscu przewodu nie wycieka woda, a ciśnienie kontrolne nie spadało więcej niż 0,1 bar na godzinę.	☐

Wskazówka: Do układania jastrychu konieczne jest maks. ciśnienie robocze, tak by możliwe było natychmiastowe rozpoznanie nieszczelności.

3. Poświadczenie

Próbę szczelności przeprowadzono prawidłowo. Nie wystąpiły nieszczelności i na żadnym komponencie nie powstała trwała deformacja.

Miejscowość, data

Miejscowość, data

Zlecniodawca/przedstawiciel
(podpis)

Zleceńbiorca/instalator
(pieczęć/podpis)

Sterowanie ogrzewaniem podłogowym systemu TECEfloor

Opis systemu sterowania analogowego Ezc

Analogowy układ automatycznej regulacji ma za zadanie kompleksowo sterować instalacją centralnego ogrzewania (grzejnikową i podłogową), w oparciu o temperaturę wewnętrzną pomieszczeń. Charakteryzuje się następującymi cechami:

- niski koszt,
- prosty montaż,
- możliwość indywidualnego sterowania kilkoma strefami grzewczymi.

Elementy systemu:

- moduły główne Ezc 12-8 i 12-4,
- termostaty pokojowe,
- siłowniki elektrotermiczne.

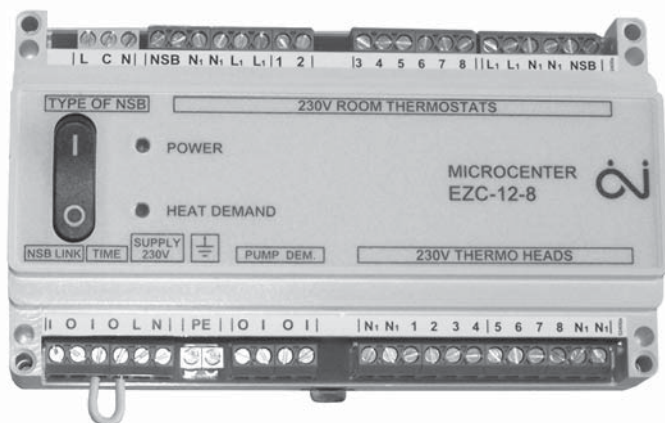
Charakterystyka Modułu Ezc

Moduł Ezc używany jest do podłączenia termostatów i siłowników zaworów rozdzielacza, w celu kontroli temperatury, w maksymalnie 4 lub 8 pomieszczeniach (w zależności od modułu).

Zewnętrzny zegar, podłączony do urządzenia, umożliwia zdalne wyłączenie instalacji, lub przesłanie sygnału nocnego obniżenia temperatury do termostatów.

Cechy modułów głównych typu Ezc:

- rekomendowany do kontroli wodnych systemów grzewczych,
- możliwość podłączenia maksymalnie 8 termostatów,
- możliwość indywidualnego podłączenia maksymalnie 3 siłowników, na jedną strefę grzewczą,
- dostępne wersje z wyjściami na 230V,
- wyjście uruchomienia pompy,
- wyjście uruchomienia kotła,
- wbudowany wyłącznik (w wersji na 8 termostatów),
- opcjonalna kontrola temperatury podłogi.



Moduł Ezc 12-8

Zasilanie	Wejścia	Wyjścia na głowice termoelekt.	Max. ilość termostatów	Wejście wył. zegarowego
230V AC ±10%, 50-60Hz	8 x 230V AC	8 x 230V AC, maks. 2A	8	230V AC
	4 x 230V AC	4 x 230V AC, maks. 2A	4	

Dane techniczne Modułu Ezc

Charakterystyka termostatów pokojowych

Termostat typu OCD4 to elektroniczny termostat programowalny z programem tygodniowym z 4 zmianami temperatury na dobę. Termostat zawiera czujnik temperatury posadzki i polskie menu.



Termostat OCD4-1999

Zegarowy termostat programowalny typu „wszystko w jednym”, przeznaczony do sterowania pracą wodnych układów ogrzewania podłogowego dla zapewnienia optymalnego komfortu cieplnego przy minimalnym zużyciu energii.

- Najbardziej płaski termostat na rynku – tylko 20 mm głębokości dla ułatwienia montażu.
- Nieskomplikowana nawigacja w 8-języcznym ruchomym menu. Niezwykle proste programowanie – wprowadzanie ustawień jest szybkie i łatwe.
- Wystarczy raz ustawić i można zapomnieć o obsłudze urządzenia! Funkcja adaptacyjna zapewnia uzyskanie temperatury komfortowej dokładnie w zaprogramowanym czasie.
- Do termostatu można podłączać wcześniej zamontowany czujnik podłogowy, dzięki czemu nadaje się idealnie do użycia w istniejących instalacjach.

Zasada działania termostatu

Elektroniczny termostat przeznaczony do kontrolowania temperatury pomieszczenia za pomocą czujnika wbudowanego lub zewnętrznego umieszczonego w podłodze. OCD4 może również działać w trybie regulacji (opcja). Jest to przydatne w razie montażu w istniejących instalacjach, w których nie ma możliwości użycia czujnika podłogowego. Wbudowany zegar – kalendarz z funkcją zachowania ustawień w przypadku braku zasilania

Urządzenie posiada wbudowany program 4 przedziałów czasowych, dzięki któremu automatycznie kontroluje temperaturę komfortową i temperaturę obniżoną. Zegar posiada własne zasilanie bateryjne, a więc użytkownik nie musi ponownie go ustawiać po przerwie w dostępie do zasilania sieciowego.

Graficzny wyświetlacz

Wyjątkowy interfejs użytkownika z nowym ruchomym menu i przyciskami nawigacyjnymi, które umożliwiają łatwe programowanie oraz odczyt danych.

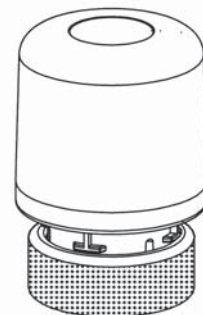
Termostat typu F-TH 085A 230V to termostat membranowy włącz / wyłącz z zakresem nastaw: +8 °C do +30 °C



Termostat F-TH 085A 230V

Siłowniki termoelektryczne

Siłownik SLQ termoelektryczny (230V), w stanie bezprądowo zamkniętym (NC), z przyłączem M30 x 1,5 do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego TECE

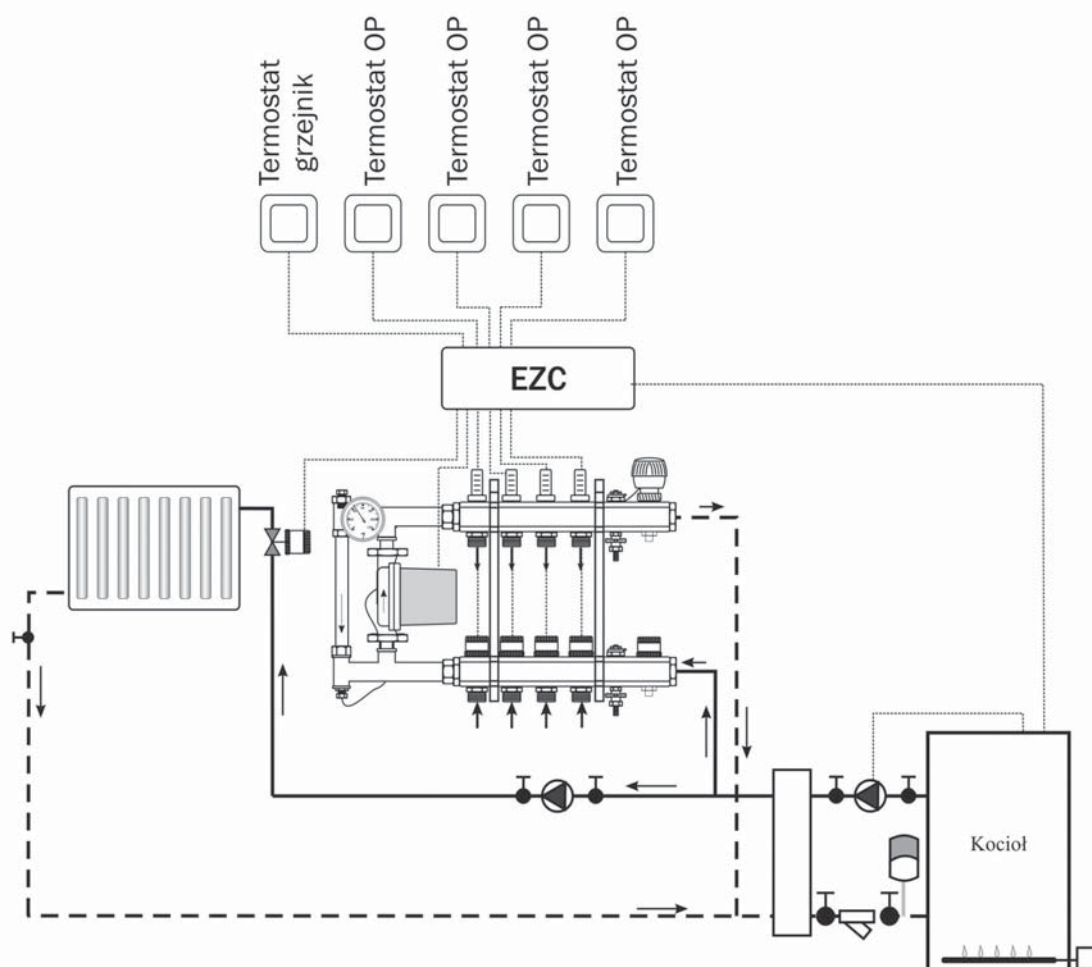


System sterowania analogowego EZC - aplikacje

Przykładową aplikację dla kilku stref grzewczych obrazuje rysunek poniżej.

W przypadku, gdy istnieje konieczność zastosowania dodatkowych modułów, istnieje możliwość równoległego ich połączenia, w celu uruchamiania pompy i kotła.

Poprzez podłączenie do modułu EZC elektronicznego zegara programowanego można w całym układzie grzewczym zaprogramować tzw. osłabienie nocne bądź włączanie lub wyłączanie ogrzewania.



Przykładowy schemat instalacji grzewczej sterowanej przez system analogowy EZC

Opis systemu sterowania w oparciu o moduł sterujący WLM2

Zadaniem układu automatyki jest zoptymalizowanie kosztów zużycia energii dla celów ogrzewania bądź chłodzenia, przy zachowaniu odpowiedniego komfortu eksploatacji.

System kontroli ogrzewania podłogowego opartego o moduł WLM2 został zaprojektowany w celu precyzyjnego sterowania zarówno ogrzewaniem, jak i chłodzeniem pomieszczeń, który posiada różne możliwości realizacji głównych zadań automatyki.

Należy jednak mieć na uwadze fakt, iż możliwości sterowania danym układem grzewczym lub chłodniczym zależą oczywiście od samych funkcji odpowiednich układów automatyki, ale w równie dużym stopniu od jakości wykonania samej instalacji hydraulicznej jak i urządzeń w niej wykorzystanych. Podsumowując chcąc wykorzystać maksymalnie możliwości urządzeń sterujących należy wiedzieć w fazie wykonywania instalacji hydraulicznej jaki system sterowania (producent, model itp.) będzie wykorzystany w celu zamontowania właściwych urządzeń np. zawór 3 lub 4 drogowy, rozdzielacz z mieszaczem pompowym z wkładkami zaworowymi, odpowiednia ilość pomp, zawory strefowe itp.

Moduły typu WLM2 mają szereg możliwości sterowania zarówno jakościowego, jak i ilościowego, co daje nam możliwość stosowania ogromnej ilości kombinacji tych typów sterowania, a tym samym pełną optymalizację całego układu grzewczego, chłodniczego lub grzewczo-chłodniczego. Przez możliwość wyboru odpowiedniej wersji modułu głównego typu WLM2 (wersja z wyświetlaczem, przewodowa lub bezprzewodowa i inne) mamy możliwość dostosowania urządzeń do potrzeb i możliwości finansowych inwestora. Podobnie z szeroką gamą termostatów pokojowych, dzięki komunikacji cyfrowej pomiędzy urządzeniami umożliwia ona optymalny dobór wersji termostatu pokojowego.



Moduł główny typu WLM2-1FS



Moduł główny typu WLM2-1(3)BA



Termostat z możliwością korekty temp. o +/- 4 °C WLTA -19(29)



Moduł rozszerzający typu WLM2-1(3)A0



Rys. 7 Termostat z możliwością korekty temp. o +/- 4 °C, oraz ręczną zmianą trybu pracy WLTM-19(29)



Termostat programowalny WLCT 2-19(29)



Termostat z możliwością korekty temp. o +/- 4 °C, oraz ręczną zmianą trybu pracy wyposażony w czujnik temp. posadzki WLTD-19(29)

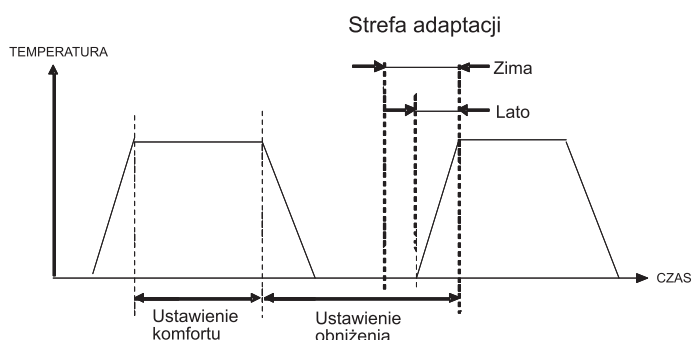


Termostat bez regulacji WLTP -19(29)

Poniżej zostaną przedstawione możliwe funkcje jakie można realizować za pomocą sterowników WLM2 oraz przykładowa aplikacja:

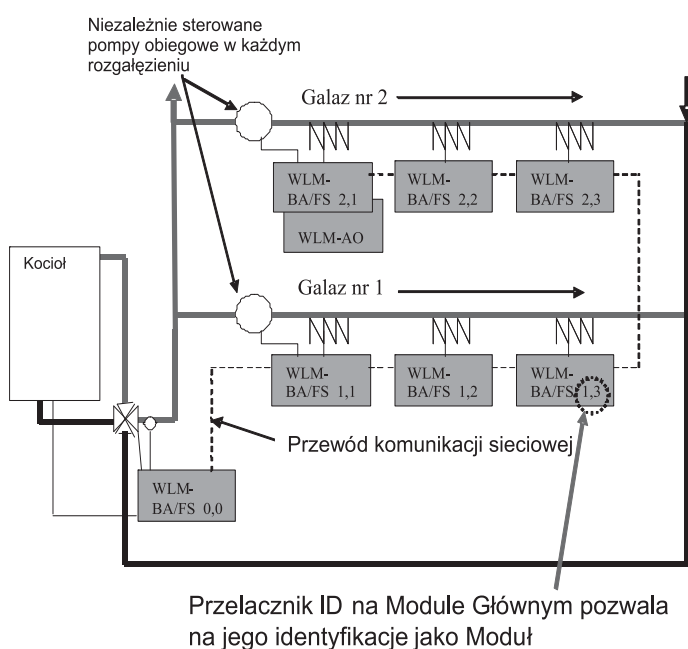
- sterowanie proporcjonalno-czasowe,
- możliwość kontrolowania temp. wody zasilającej poprzez sterowanie zaworem mieszającym,
- sterowanie pogodowe,
- w wypadku sterowania chłodzeniem kontrola wystąpienia zjawiska kondensacji na chłodzonych powierzchniach,
- kontrola c.w.u.,
- możliwość kontrolowania strefy grzejnikowej i ogrzewania podłogowego,
- funkcja „optymalny start”,
- funkcja automatycznego wygrzewania wylewki,
- możliwość rozbudowy do dużych instalacji (1890 stref grzewczych),

- Funkcja adaptacyjna umożliwia uruchomienie ogrzewania odpowiednio wcześniej, aby zadana temperatura była osiągnięta w pomieszczeniu o wymaganej godzinie. Czas wyprzedzenia zmienia się automatycznie. Umożliwia to uzyskanie oszczędności, ale także wymaganego komfortu,



- Funkcja będzie aktywna jeżeli zastosowano kontroler typu WLCT,
- Wszystkie pomieszczenia podporządkowane kontrolerowi WLCT będą sterowane z wykorzystaniem funkcji adaptacyjnej,
- Funkcja suszenia aktywowana jest poprzez przełączenie odpowiedniego mikroprzełącznika na Module Głównym w pozycję „ON”. Spowoduje to ustawienie temperatury wody zasilającej na 23 °C na okres 3 dni i pełne otworenie siłowników. W ciągu następnych 4 dni temperatura wody osiągnie maksimum wybrane w Module Głównym. Siłowniki pozostaną w pełni otwarte. Uwaga! Funkcja jest zgodna z normą PN-EN-1264 część 4.
- Główny Moduł Sieciowy” może być Module Głównym z wyświetlaczem, gdy potrzebne jest podmieszanie wody dla całego systemu lub Podstawowym Module Głównym, gdy nie jest to potrzebne.

- „Moduły Podrzędne” można następnie dodawać do sieci, by stworzyć potrzebny system.
- “Moduły Podrzędne” wykorzystujące jedną pompę obiegową tworzy się na jednej gałęzi systemu.
- System można rozbudować aż do 15-tu gałęzi. Każda odnoga może zawierać do 9-ciu Modułów Głównych, co w sumie daje 1890 indywidualnych stref grzewczych.
- kontrola temp. podłogi,
- możliwość podłączenia przewodowego lub bezprzewodowego,
- kontrola włączania i wyłączania źródła ciepła (chłodu),
- kontrola włączania i wyłączania pompy obiegowej i głównej.



DANE TECHNICZNE

SYSTEM PRECYZYJNEJ KONTROLI OGRZEWANYCH POMIESZCZEŃ			
Model	Opis	Siłowniki zaworów (V)	Wyświetlacz
WLM2-1FS/B	Kontrola 8 stref grzewczych. Kontrola pompy obiegowej, głównej i kotła. Kontrola zaworu mieszającego. Możliwość sterowania pogodowego. Możliwość zmian wszystkich parametrów fabrycznych. Możliwość sprawdzenia aktualnych temperatur w pomieszczeniach i ustawień z poziomu Modułu głównego. Możliwość komunikacji z BMS poprzez MOD Bus.	230 V	TAK
WLM2-1BA	Moduł główny standardowy zarządza 8 strefami grzewczymi z wyjściami 230V na siłowniki termoelektryczne, wyjściem na kocioł, pompę główną i obiegową	230 V	BRAK
WLM2-1FS*	Moduł główny z wyświetlaczem, zarządza 8 strefami grzewczymi z wyjściami 230V na siłowniki termoelektryczne, wyjściem na kocioł, pompę główną i obiegową oraz z możliwością kompensacji pogodowej*	230 V	TAK
WLM2-1AO	Moduł rozszerzający zarządzanie modułu głównego o kolejne 6 stref grzewczych z wyjściami 230V na siłowniki termoelektryczne i wyjściem na pompę obiegową	230 V	BRAK

*Zawiera czujnik temp. wody zasilającej typu ETF-1899A

AKCESORIA DO MODUŁÓW WLM2	
Model	Opis
WLOC-19	Zewnętrzny moduł sterowania pogodowego do współpracy z WLM2-1(3)FS
WLRC2-19	Odbiornik sygnału bezprzewodowego do współpracy z modułami WLM2-1(3)BA i WLM2-1(3)FS

TERMOSTATY POKOJOWE DO WSPÓŁPRACY Z MODUŁAMI WLM2			
Model	Opis	Tryb pracy	Zakres reg. temp.
WLTP-19	Termostat pokojowy przewodowy bez regulacji temp.	BRAK	BRAK
WLTA-19	Termostat pokojowy przewodowy z regulacją ± 4 °C	BRAK	± 4 °C
WLTM-19	Termostat pokojowy przewodowy z regulacją ± 4 °C oraz z wyborem trybu pracy AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ	AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ	± 4 °C
WLTD-19	Termostat pokojowy przewodowy z regulacją ± 4 °C oraz z wyborem trybu pracy AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ i czujnikiem podłogowym	AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ	± 4 °C
WLCT2-19	Termostat pokojowy przewodowy programowalny (4 zmiany na dobę w zakresie 5-35 °C)	4 ZMIANY / DOBA	5 - 35 °C
WLTP-29	Termostat pokojowy bezprzewodowy bez regulacji temp.	BRAK	BRAK
WLTA-29	Termostat pokojowy bezprzewodowy z regulacją ± 4 °C	BRAK	± 4 °C
WLTM-29	Termostat pokojowy bezprzewodowy z regulacją ± 4 °C oraz z wyborem trybu pracy AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ	AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ	± 4 °C
WLTD-29	Termostat pokojowy bezprzewodowy z regulacją ± 4 °C oraz z wyborem trybu pracy AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ i czujnikiem podłogowym	AUTO/DZIEŃ/NOC/WYŁĄCZ	± 4 °C
WLCT2-29	Termostat pokojowy bezprzewodowy programowalny (4 zmiany na dobę w zakresie 5-35 °C)	4 ZMIANY / DOBA	5 - 35 °C
WLCT2-19/R	Przewodowa kontrola strefy grzejnikowej		
WLCT2-29/R	Bezprzewodowa kontrola strefy grzejnikowej		

AKCESORIA DO TERMOSTATÓW POKOJOWYCH	
Model	Opis
ETF-144/99A	Czujnik podłogowy
Siłownik SLQ	Siłownik SLQ termoelektryczny (230V), w stanie bezprądowo zamkniętym (NC), z przyłączem M30 x 1,5 do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego TECE

Metodyka doboru automatyki

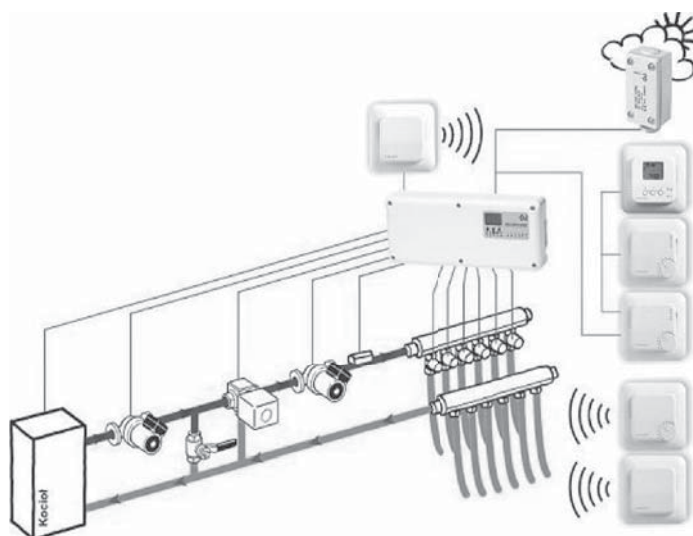
Za każdym razem dobierając układ automatycznej regulacji centralnego ogrzewania należy myśleć kategoriami całego systemu tzn. należy sprawdzić jakiego typu mamy źródło ciepła, jakie ma podstawowe możliwości regulacji, jakiego typu mamy odbiorniki ciepła (nisko czy wysokotemperaturowe), jakie wymagania ma inwestor co do komfortu regulacji. Układ automatycznej regulacji ma za zadanie zoptymalizowanie kosztów energii przy zachowaniu, a nawet podniesieniu komfortu eksploatacji.

Źródło ciepła

Punktem wyjścia jest źródło ciepła tzn. powinniśmy wiedzieć czy ewentualna automatyka pozwala nam na obniżenie temperatury zasilania na potrzeby ogrzewania podłogowego (zawór mieszający) czy też nie. Jeżeli układ automatyki źródła ciepła na to nie pozwala to mamy do wyboru następujące rozwiązania:

1. Wykorzystanie modułu typu WLM2-FS do sterowania liniowym zaworem mieszającym. Wykorzystując moduł główny z wyświetlaczem typu WLM2-1FS mamy możliwość rozbudowy naszego układu (po zastosowaniu elementu typu WLOC-19) do możliwości sterowania pogodowego czyli zmiany temperatury zasilania w stosunku do temperatury zewnętrznej co jest realizowane za pośrednictwem zaworu 3 lub 4 drogowego sterowanego z modułu głównego typu WLM2-1FS poprzez wyjście 24V AC, 0-10V DC na siłownik (rys. 1).
2. Wykorzystanie modułu typu WLM2-BA i obniżenie temperatury zasilania ogrzewania podłogowego za pomocą rozdzielacza z podmieszaniem pompowym.

Oba moduły mają możliwość za pośrednictwem styku bezpieczeństwa włączać i wyłączać źródło ciepła.



Strefy grzewcze

Kolejnym krokiem jest ustalenie ilości stref grzewczych tzn. ilości pomieszczeń, w których chcemy indywidualnie kontrolować temperaturę.

Możliwa jest realizacja sterowania ogrzewaniem podłogowym w wydzielonych strefach grzewczych za pośrednictwem odpowiednich modułów sterujących, termostatów pokojowych i elementów wykonawczych jakimi są siłowniki elektrotermiczne zamontowane na odpowiednich wkładkach zaworowych w rozdzielaczu.

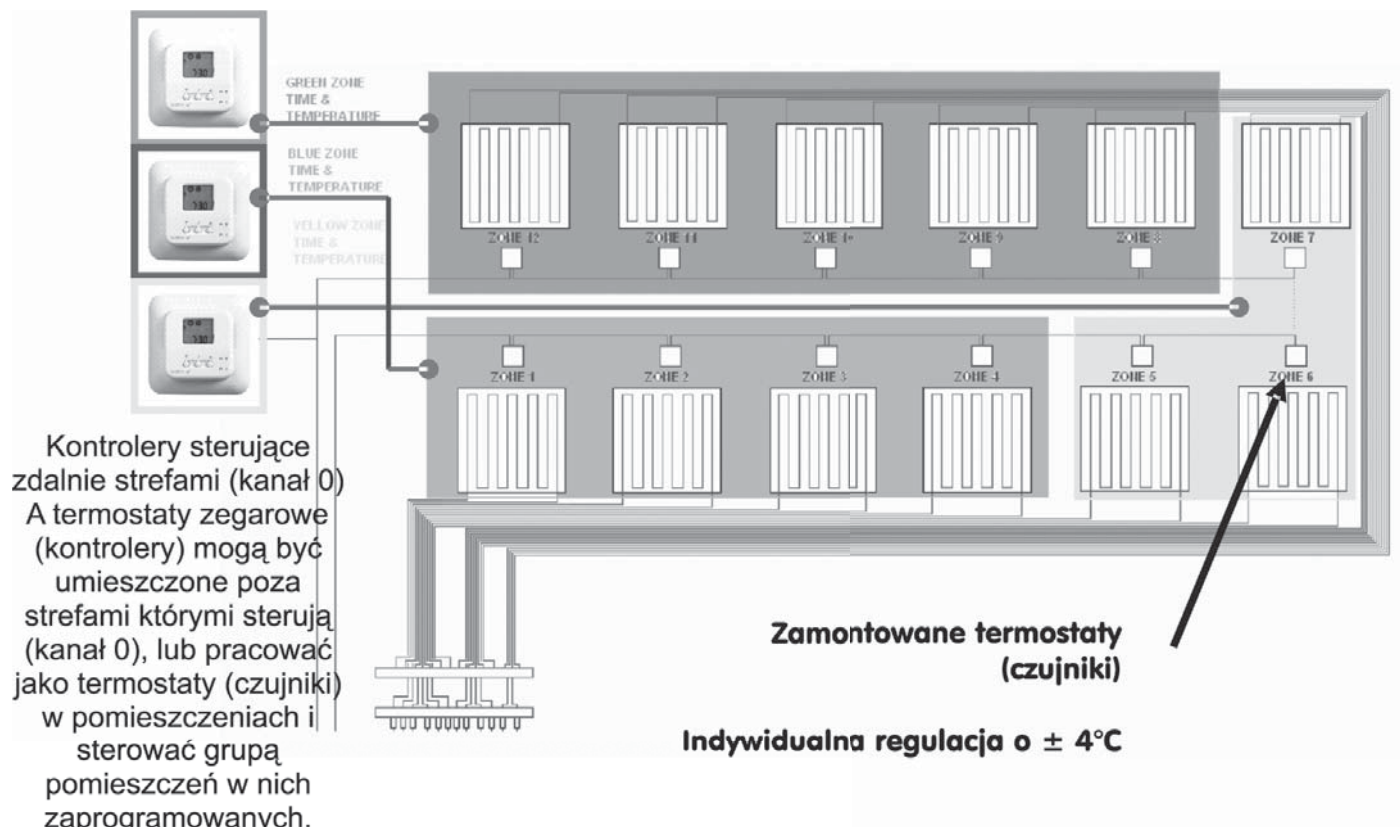
Pojedynczy moduł główny ma możliwość sterowania 8 strefami grzewczymi co w praktyce nie musi oznaczać tylko 8 pętli grzewczych lub grzejników, ponieważ za strefę grzewczą należy rozumieć ogrzewany i sterowany obszar danego obiektu (rys.2), a nie pojedynczą pętlę grzewczą. Istnieje jednak możliwość rozbudowy systemu za pośrednictwem modułu rozszerzającego typu WLM2-1AO do 14 stref grzewczych. W przypadku sterowania dużymi, rozległymi instalacjami ostatecznie można połączyć moduły główne w sieć i sterować 1890 strefami grzewczymi.



Siłowniki elektrotermiczne połączone są, do modułu typu WLM2-1BA lub w wersji z wyświetlaczem do modułu typu WLM2-1FS, przewodami dwużyłowymi (wersja 230V, dla 24V patrz dane techn.).

Powyższe moduły mają możliwość podłączenia zarówno pompy obiegowej jak i głównej, oraz samego kotła bądź innego źródła ciepła (przy zachowaniu odpowiednich obciążeń elektrycznych patrz dane techn.).

Moduły główne lub rozszerzające odbierają sygnał od zamontowanych w sterowanych strefach grzewczych odpowiednich termostatów pokojowych, które mogą być wg potrzeb programowalne lub nie, przy czym należy pamiętać, że przynajmniej jeden na 14 stref grzewczych musi być programowalny.



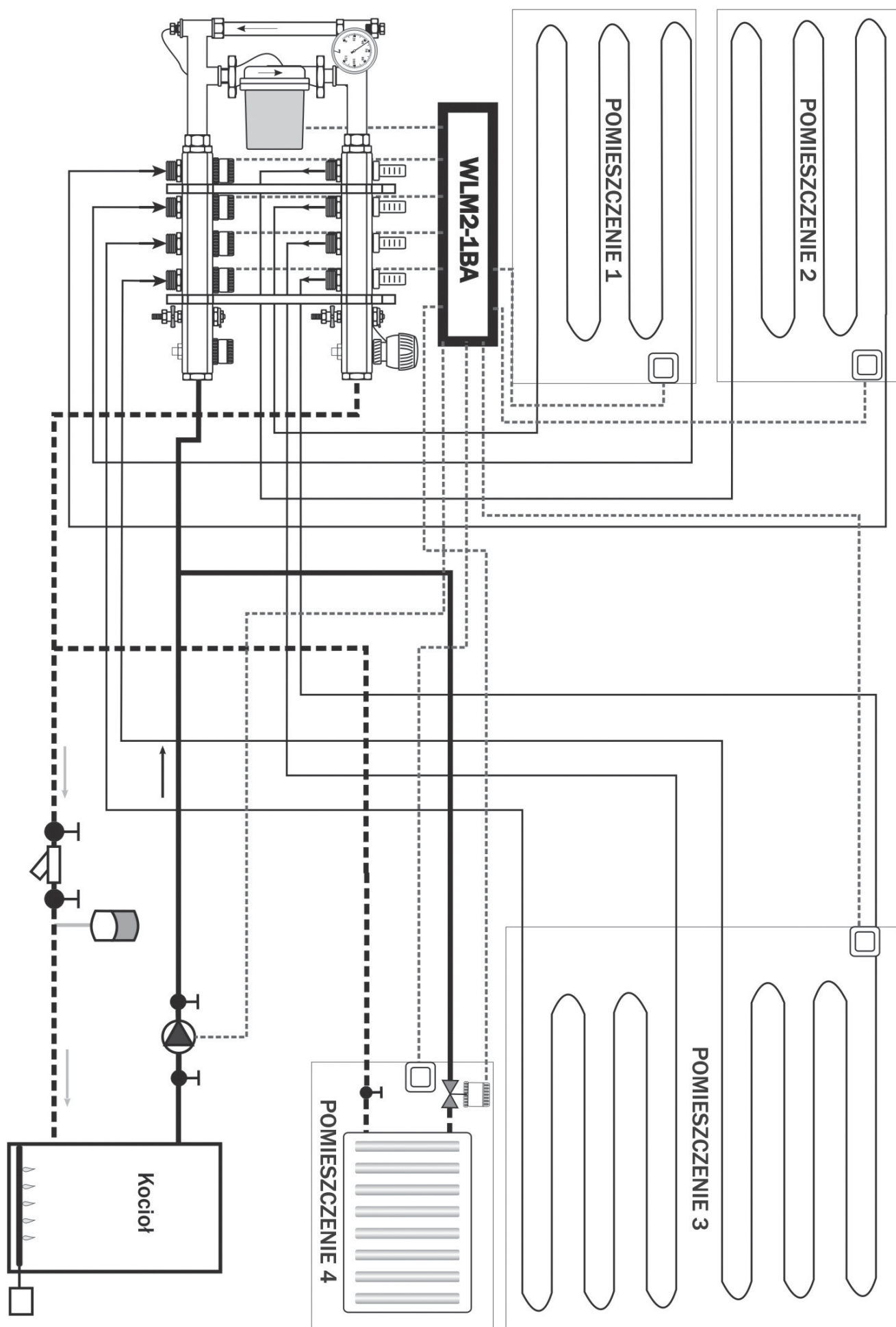
Termostaty mogą się komunikować z modułami przewodowo lub bezprzewodowo wystarczy tylko zamówić odpowiednią wersję termostatu pokojowego i odbiornik fal radiowych.

Strefa grzejnikowa i ogrzewanie podłogowe

Należy również wziąć pod uwagę typy odbiorników ciepła w naszych strefach grzewczych i odpowiednio dobrać termostaty pokojowe tzn. należy zwrócić uwagę na strefę grzejnikową i podłogową gdyż charakteryzują się one różnymi bezwładnościami tym samym dedykowane są do tych stref różne termostaty.

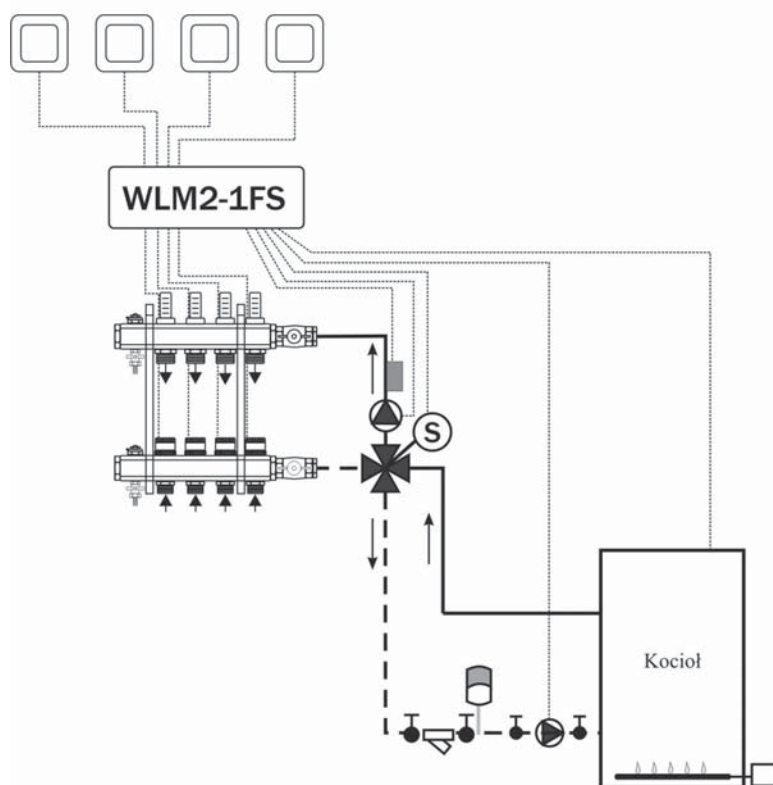
Dla strefy grzejnikowej należy stosować termostat programowalny typu WLCT2-19/R natomiast do strefy ogrzewania podłogowego termostat typu WLCT2-19. Oba te termostaty programowalne mają możliwość kontroli pracy kolejnych 13 termostatów nieprogramowalnych.

Reszta termostatów parametrami technicznymi jest wspólna dla obu typów stref grzewczych, natomiast odpowiednia konfiguracja (podporządkowanie) tych termostatów pod jeden lub drugi termostat programowalny uruchamia odpowiedni tryb pracy dla odpowiedniego typu strefy grzewczej. Reasumując wszystkie termostaty zarządzane przez WLCT2-19/R pracują odpowiednio dla strefy grzejnikowej i analogicznie wszystkie termostaty zarządzane przez WLCT2-19 pracują odpowiednio dla strefy ogrzewania podłogowego.



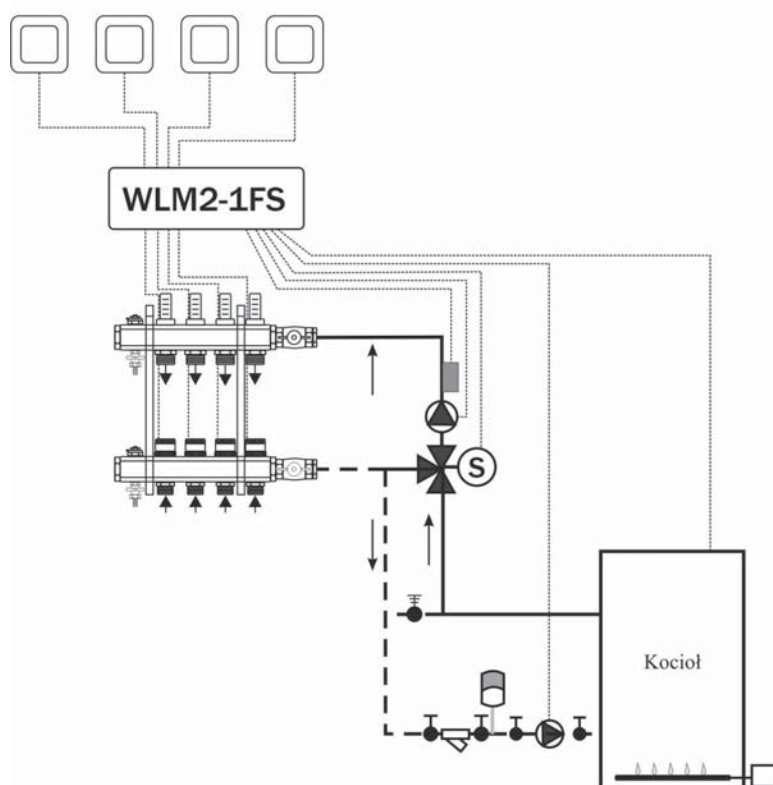
Przykładowe aplikacje

Termostat pokojowe

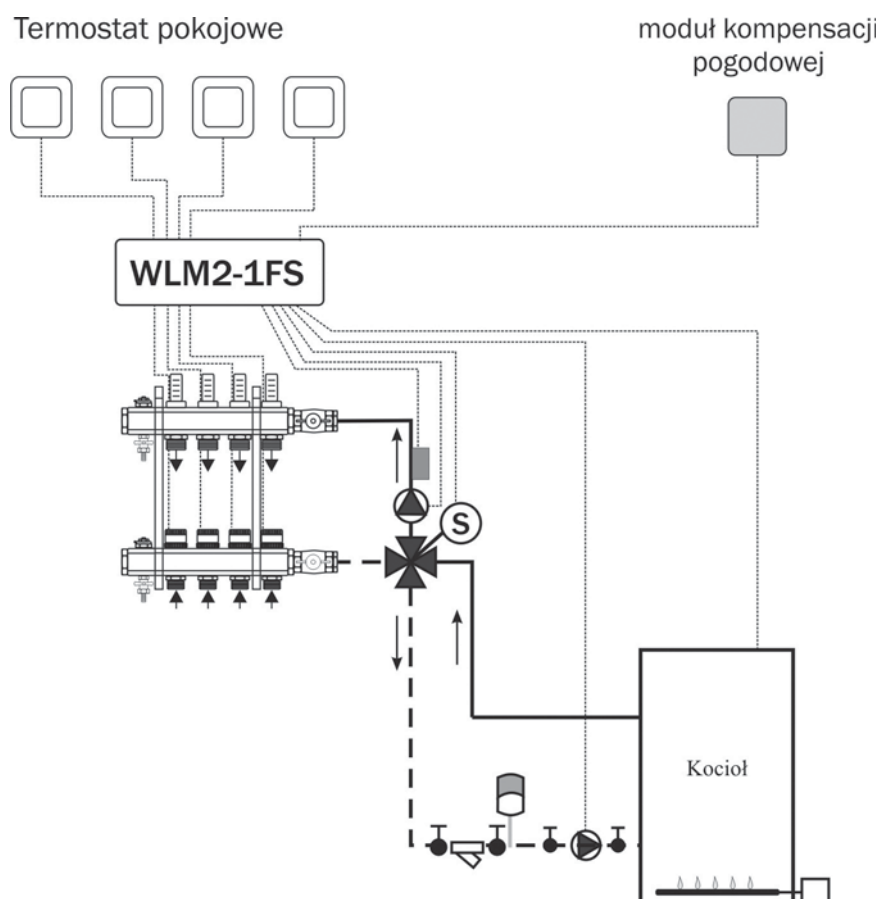


Sterowanie stałotemperaturowe realizowane za pomocą zaworu 4-drogowego

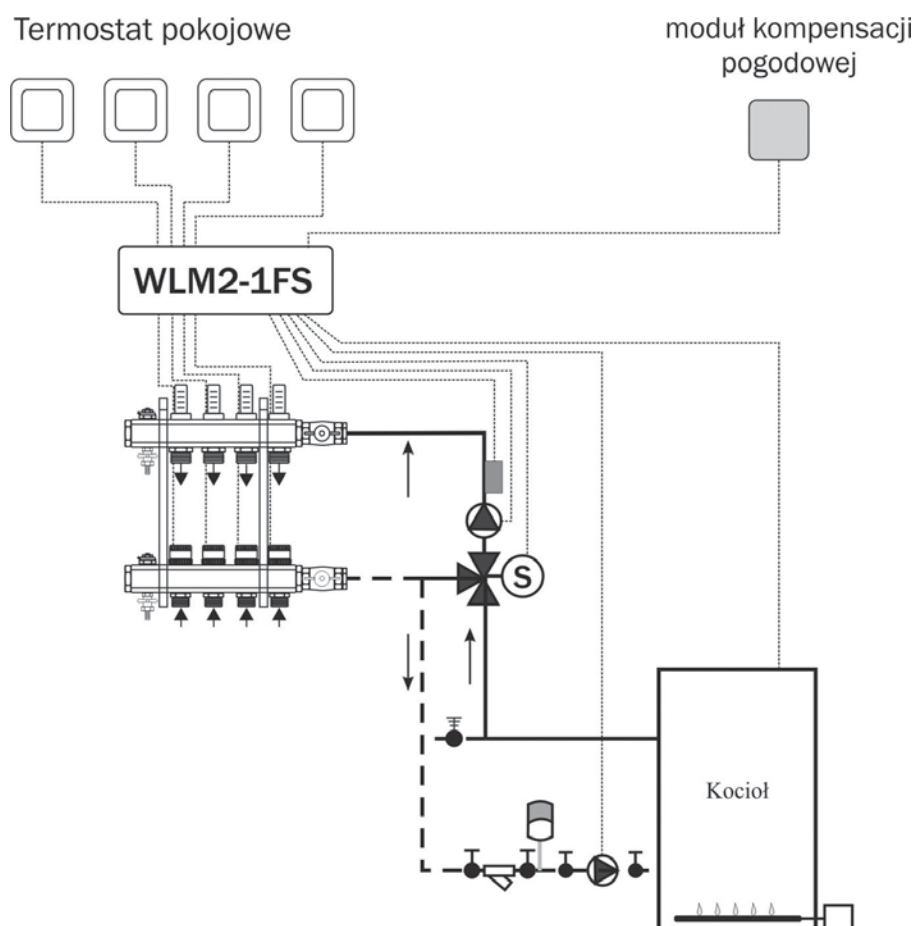
Termostat pokojowe



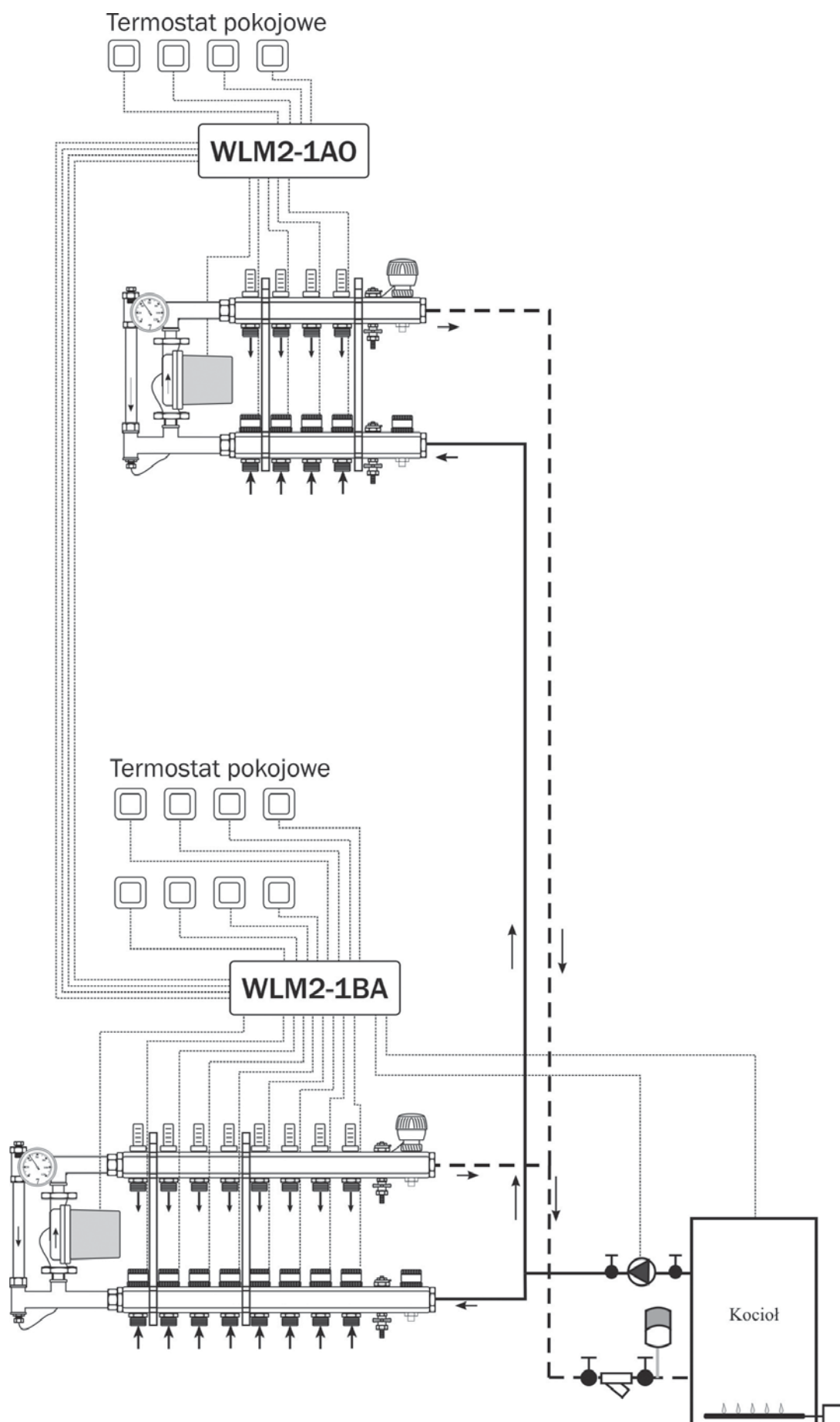
Sterowanie stałotemperaturowe realizowane za pomocą zaworu 3-drogowego



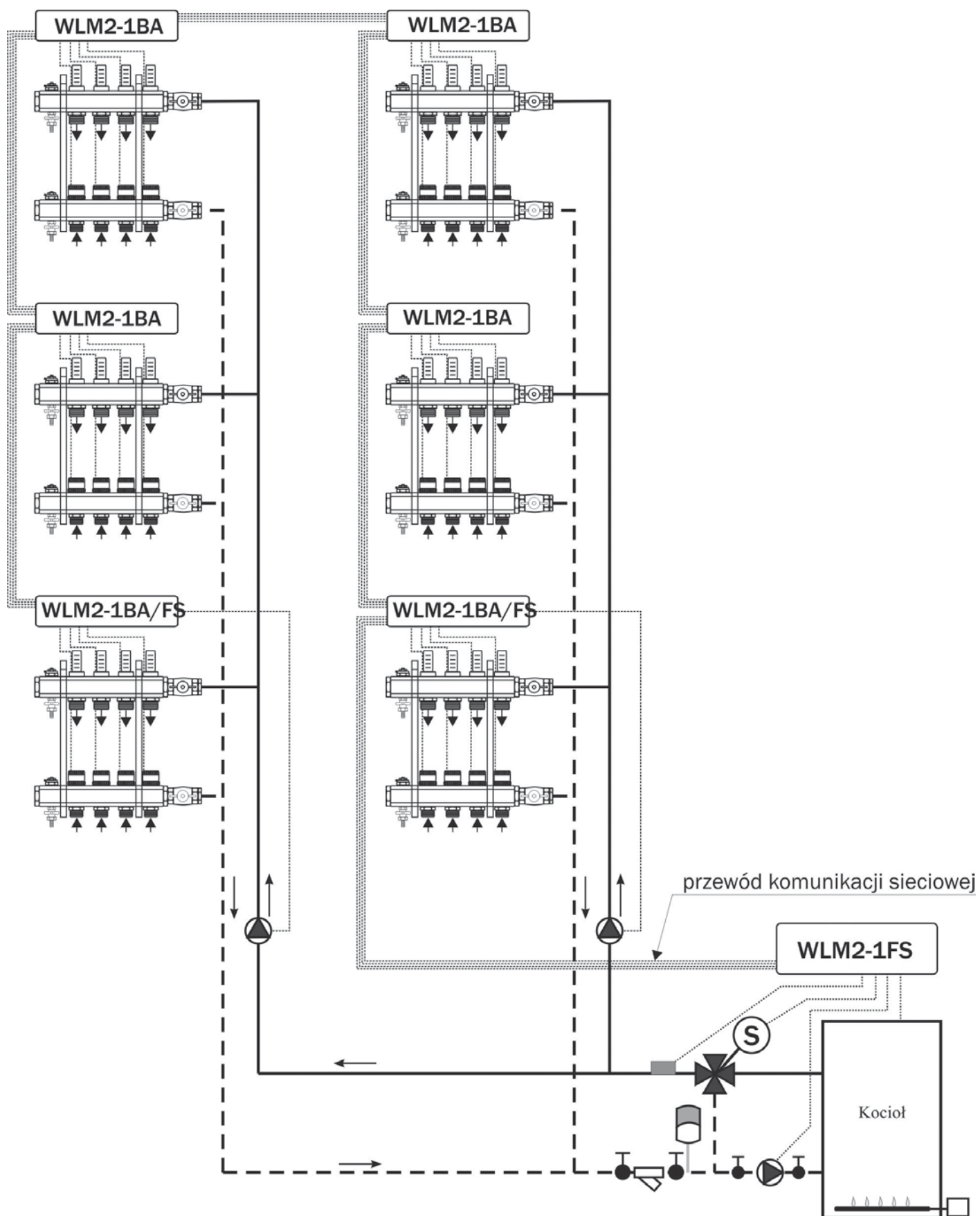
Sterowanie z wykorzystaniem kompensacji pogodowej z wykorzystaniem zaworu 4-drogowego



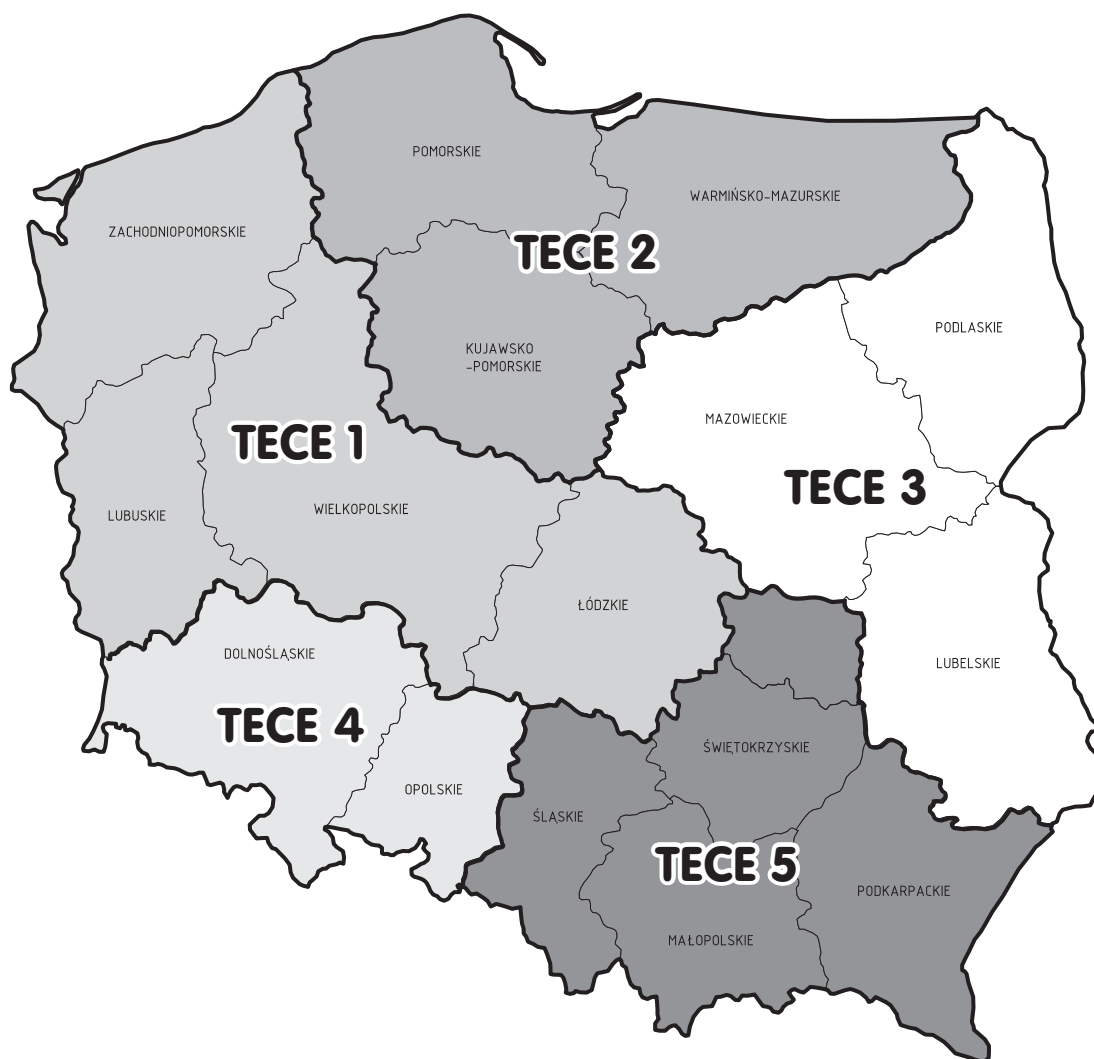
Sterowanie z wykorzystaniem kompensacji pogodowej z wykorzystaniem zaworu 3-drogowego



Przykład możliwości sterowania osobnymi pompami na każdym piętrze moduł główny z modułem rozszerzającym połączone są 4 żyłowym przewodem



Przykład możliwości zbudowania systemu sieciowego



Dyrektor Handlowy – Cezary Hałas tel. 601 561 746

TECE 1: Szef Regionu – Piotr Blige – tel. 691 015 350

Doradca ds. Technicznych i Projektowych – Krzysztof Makowski – tel. 665 855 552
 Doradca Techniczno-Handlowy – Hubert Marzyński – tel. 693 699 900
 (region zachodniopomorski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Marcin Małmyga – tel. 697 588 883
 (region lubuski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Michał Ożarek – tel. 697 588 887
 (region wielkopolski-północny)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Krzysztof Gawroński – tel. 503 143 056
 (region wielkopolski-południowy)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Paweł Poglódek – tel. 535 366 006
 (region łódzki)

TECE 2: Szef Regionu – Rafał Petryszyn – tel. 693 599 990

Doradca Techniczno-Handlowy – Adam Dondalski – tel. 515 061 236
 (region warmińsko-mazurski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Andrzej Lewandowski – tel. 601 942 489
 (region kujawsko-pomorski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Łukasz Paszkowski – tel. 601 640 725
 (region pomorski)

TECE 3: Szef Regionu – Paweł Nowicki – tel. 691 994 443

Specjalista ds. Kluczowych Klientów – Paweł Sierpiń – tel. 609 614 274
 Doradca Techniczno-Handlowy – Tomasz Miaskiewicz – tel. 519 539 100
 (region mazowiecki)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Grzegorz Łopieński – tel. 691 976 576
 (region podlaski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Tomasz Kowalczyk – tel. 665 855 557
 (region lubelski)

TECE 4: Szef Regionu – Grzegorz Koźmiński – tel. 601 874 881

Doradca Techniczno-Handlowy – Józef Bodak – tel. 515 061 235
 (region dolnośląski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Krzysztof Kozarewicz – tel. 665 955 585
 (region opolski)

TECE 5: Szef Regionu – Rafał Durda – tel. 603 982 247

Doradca ds. Technicznych i Projektowych – Piotr Witczak – tel. 518 018 551
 Doradca Techniczno-Handlowy – Paweł Gębala – tel. 504 145 528
 (region małopolski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Wojciech Godula – tel. 605 789 864
 (Region śląski)
 Doradca Techniczno-Handlowy – Adam Filipiuk – tel. 609 366 668
 (region podkarpacki, świętokrzyski)

Doradztwo Techniczno-Projektowe:

Dyrektor ds. Technicznych – Andrzej Durda – tel. 71 38 39 104
 601 756 628
 Doradca ds. Technicznych i Projektowych – Andrzej Marchewicz – tel. 601 940 056
 Doradca ds. Technicznych – Krzysztof Kaczmarek – tel. 71 38 39 105
 503 188 812
 Doradca ds. Technicznych – Andrzej Majewski – tel. 71 38 39 106
 601 781 474

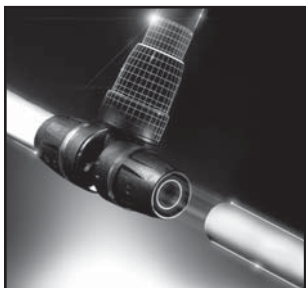
Szef Serwisu

Miroslaw Litke, tel. 71 38 39 132, 506 055 898



TECEflex

Uniwersalny system instalacji
wodnych i grzewczych



TECElogo

System instalacyjny



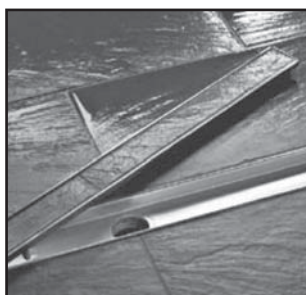
TECEprofil

System podtynkowy do renowacji
i nowych obiektów



TECEfloor

Wodne ogrzewanie podłogowe



TECEdrainline

Odwodnienia liniowe

TECE Sp. z o.o.

57-100 Strzelin
ul. Wrocławska 61
Centrala 71 38 39 100
Logistyka 71 38 39 114
71 38 39 115
71 38 39 116
Fax 71 38 39 101
e-mail: tece@tece.pl
<http://www.tece.pl>

TECE.

Inteligentna technika domowa