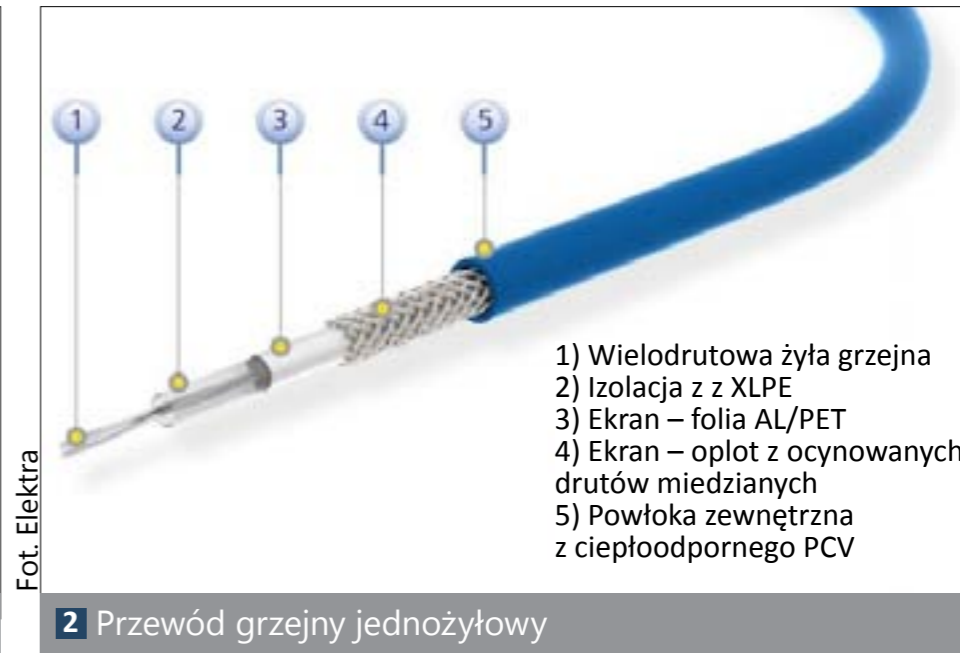


▶ Arkadiusz Kaliszczuk

Przewody, maty, folie

Elektryczne ogrzewanie podłogowe

– systemy, wymagania, regulacja



„Elektryczna” podłoga może pełnić rolę ogrzewania zasadniczego lub wspomagającego tzw. efekt „ciepłej podłogi”.

Ogrzewanie w wylewce

Realizowane jest poprzez **przewody grzejne**, układane bezpośrednio na warstwie izolacji termicznej podłogi. Decydując się na ten rodzaj ogrzewania warto pamiętać, że ogrzewanie w wylewce montuje się przed wylanem zaprawy piaskowo-betonowej. Trzeba więc o montażu przewodów grzejnych pomyśleć w odpowiedniej fazie inwestycyjnej obiektu i uczulić na to inwestora. Przewody grzejne pracujące wewnątrz wylewki nie wymagają szczególnego rodzaju zasilania. Instalacja jest zasilana standardowym napięciem 230V (~50/60 Hz) dostarczanym przez trójżyłowy kabel elektryczny. Wymogiem obligatoryjnym nowoczesnej instalacji ogrzewania podłogowego jest zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego, który zabezpieczy układ przed ewentualnymi przebiciami.

Przewody są produkowane jako gotowe zestawy o określonej długości (od kilku np. 7 m.b. najmniejsze do nawet ponad 300 m.b. kabla te większe) i mocy (od kilkudziesięciu W do kilku kW). Zestaw składa się z przewodu grzejnego oraz połączony z nim, za pomocą hermetycznej mufy, przewodu zasilającego.

Przewody grzejne występują w licznych odmianach:

- jednostronnie i dwustronnie zasilane,
- o mocy np.: 10, 15, 17, 20, 25 W/m.b.

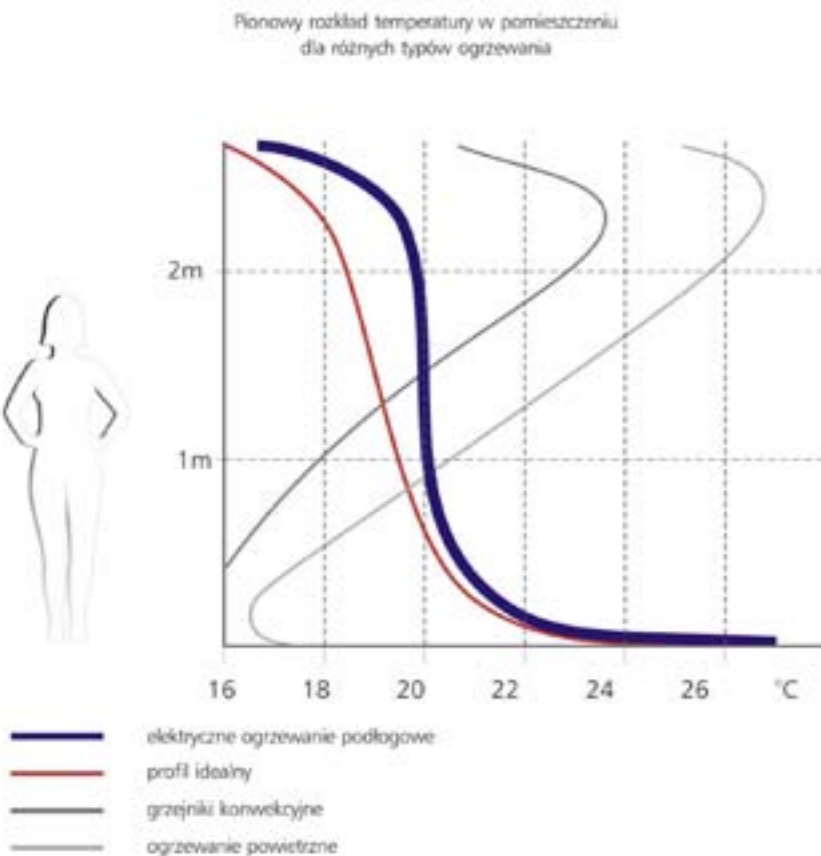
Budowa przewodu

Standardowy przewód grzejny składa się z drutu oporowego (żyły grzejnej), osłony (wewnętrznej warstwy izolacji np. polietylenowej), ekranu (np. folii + oplotu, spełniających funkcję przewodu ochronnego) i izolacji zewnętrznej.

Przewody mają jedną **1** lub dwie żyły grzejne **2**. W przewodach jednożyłowych zasilane są oba końce przewodu, przewody dwużyłowe zasilane są tylko z jednej strony, trochę łatwiej więc się je montuje.

Elektryczne ogrzewanie podłogowe to ogrzewanie płaszczyznowe. Realizowane jest na dużej powierzchni, ale z niską temperaturą, co w porównaniu z grzejnikami konwekcyjnymi nie powoduje unoszenia się i polatywania kurzu – istotnego czynnika alergicznego. W tym wypadku nie występuje zjawisko konwekcji, czyli pionowego ruchu powietrza spowodowanego różnicą temperatury pomiędzy elementem grzejnym a otoczeniem. Temperatura powierzchni podłogi w wypadku elektrycznego ogrzewania podłogowego nie powinna przekraczać 26-28°C,

dla porównania temperatura grzejnika osiąga nawet 60°C. Ma to swoje uzasadnienie, gdyż grzejniki mając mniejszą powierzchnię oddawania ciepła, muszą sprostać nagraniu określonej ilości powietrza w pomieszczeniu.



Układanie

Po doborze odpowiedniego rodzaju przewodu grzejnego, należy obliczyć odstęp pomiędzy przewodami, dzieląc powierzchnię grzejną (niezabudowaną) przez długość przewodu grzejnego. Zasada obowiązująca podczas układania to:

- zachowanie odstępów między przewodami: nie mniej niż 5 cm, zazwyczaj do 20 cm;
- minimalny promień gięcia przyjmuje się około 3,5D.
- min. temperatura instalowania: -5°C.

Samoregulujące przewody grzejne 3.

Dostępne są w ofercie niektórych producentów. Automatycznie dostosowują swoją moc grzewczą do stref: jeśli nie mogą oddawać ciepła, samoistnie ograniczają swoją moc w danym miejscu, w strefach zimniejszych dostarczają więcej ciepła. Zewnętrzna powłoka przewodu, oplot i wewnętrzna izolacja zapewniają mechaniczną, chemiczną i elektryczną ochronę, główna jednak różnica w porównaniu do klasycznego przewodu to dwie równoległe żyły zasilające zatopione w przewodzącym rdzeniu. Jeżeli obniża się temperatura otoczenia, to rdzeń przewodu mikroskopijnie się kurczy i ilość ścieżek

elektrycznych w rdzeniu zwiększa się (większa ilość ciepła). Gdy temperatura otoczenia wzrasta, wtedy rdzeń rozszerza się, a ilość ścieżek elektrycznych się zmniejsza (wytworzona jest mniejsza ilość ciepła). Przewody te można ciąć na dowolną długość. Dzięki efektowi samoregulacji zapewniają dowolną aranżację pomieszczeń.

Ogrzewanie na wylanej wylewce

Jeśli podłoga w danym pomieszczeniu została już wylana i nie ma możliwości podniesienia jej poziomu, można wykonać ogrzewanie bezpośrednio pod materiałem wykończeniowym podłogi.

Maty grzejne 4 układa się na wylewce betonowej pod wykończeniem podłogi (np. pod terakotą). Maty to gotowe urządzenia – przewód grzejny o małej średnicy połączony z przewodem zasilającym jest rozpięty i przymocowany do siatki z włókna szklanego. Ich grubość zazwyczaj to około 3-4 mm. Produkowane są w gotowych zestawach o określonej szerokości i długości, a więc też i mocy. Kompaktowa budowa pozwala montować maty w warstwie zaprawy klejowej pod np. terakotą.

Maty występują w następujących odmianach:
- jednostronnie i dwustronnie zasilane;
- o mocach: 100 i 150, 160 W/m².

Maty zostały przystosowane do samodzielnego montażu. Dobór mat grzejnych jest banalnie prosty. W łazienkach, w których ogrzewanie podłogowe będzie zasadniczym systemem ciepłym powinno się stosować maty o mocy 150 lub 160 W/m². Można je instalować tylko pod posadzkami ceramicznymi lub kamiennymi. W pozostałych pomieszczeniach i w wypadku dogrzewania w łazience, wystarczające będą maty 100 W/m² (praktycznie każdy typ posadzki). W jaki sposób instalować maty grzejne? Przy miarka „na sucho” pozwala dopasować matę do kształtu pomieszczenia. Dopuszczalne jest rozcinanie siatki; nie wolno uszkodzić przewodu grzejnego. Niedopuszczalne jest skracanie mat.

Nowością są ultracienkie przewody grzejne 5, które dzięki swojej małej średnicy przeznaczone są do układania w warstwie kleju lub wylewki samopoziomującej oraz **maty przeznaczone do montowania na sucho** pod panelami lub deską warstwową. Ogrzewanie bezpośrednio również nie wy-

maga szczególnych warunków zasilania – stosuje się tu analogiczne, jak w przypadku przewodów pracujących w wylewce.

Folie grzejne 6 zbudowane są z płaskich drutów aluminiowych zatopionych w folii poliesterowej. Są bardzo cienkie, ich grubość to tylko 0,3-0,2 mm. Stosowane są często jako komfortowe dogrzewanie podłóg wykończonych panelami drewnianymi lub laminowanymi, przy pływającej konstrukcji podłogi. Dostępne są w zestawach składających się z modułów grzewczych. Można je przycinać na różną długość. Moce jednostkowe to np. 60 i 80 W/m².

Grubość izolacji termicznej – zalecenia

Podczas wykonywania podłogi (budowa na fot. 7), w której planowane jest ułożenie przewodów grzejnych pamiętać należy o zastosowaniu odpowiedniej izolacji termicznej, która w przyszłości pomoże zminimalizować koszty eksploatacyjne.

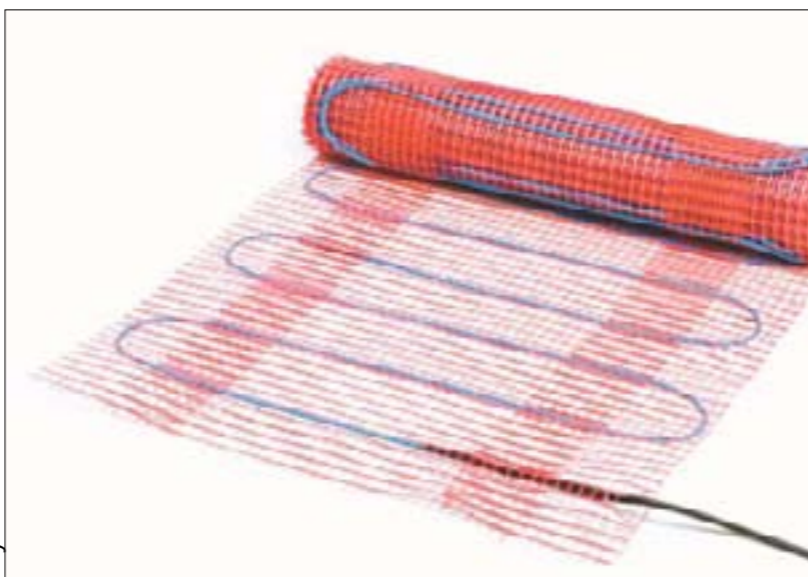
- Jeśli dom jest niepodpiwniczony to minimalna grubość izolacji powinna wynosić 10 cm.
- Izolacja podłogi w domach podpiwniczo-

Fot. Tyco Thermal Controls



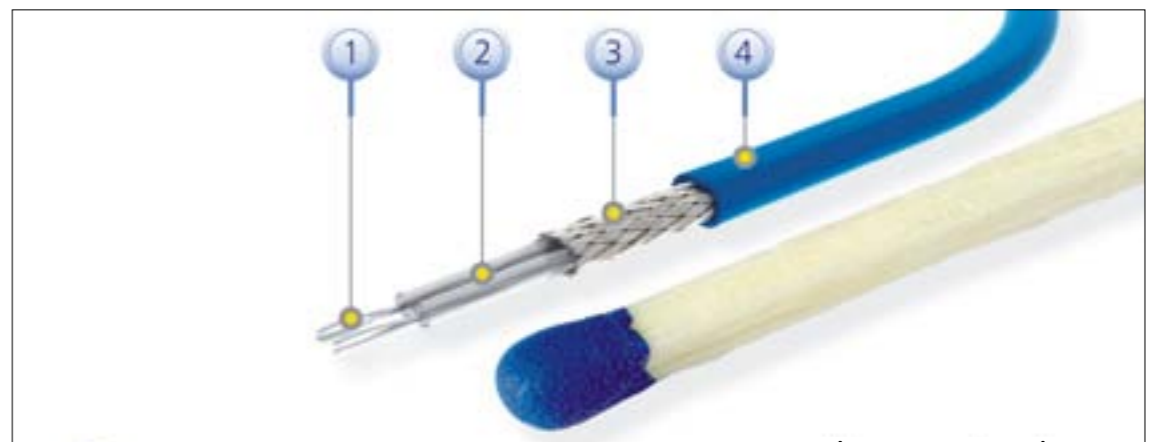
3 Samoregulujący kabel grzejny

Fot. Tyco Thermal Controls



4 Mata grzejna samoprzylepna

Fot. Elektra

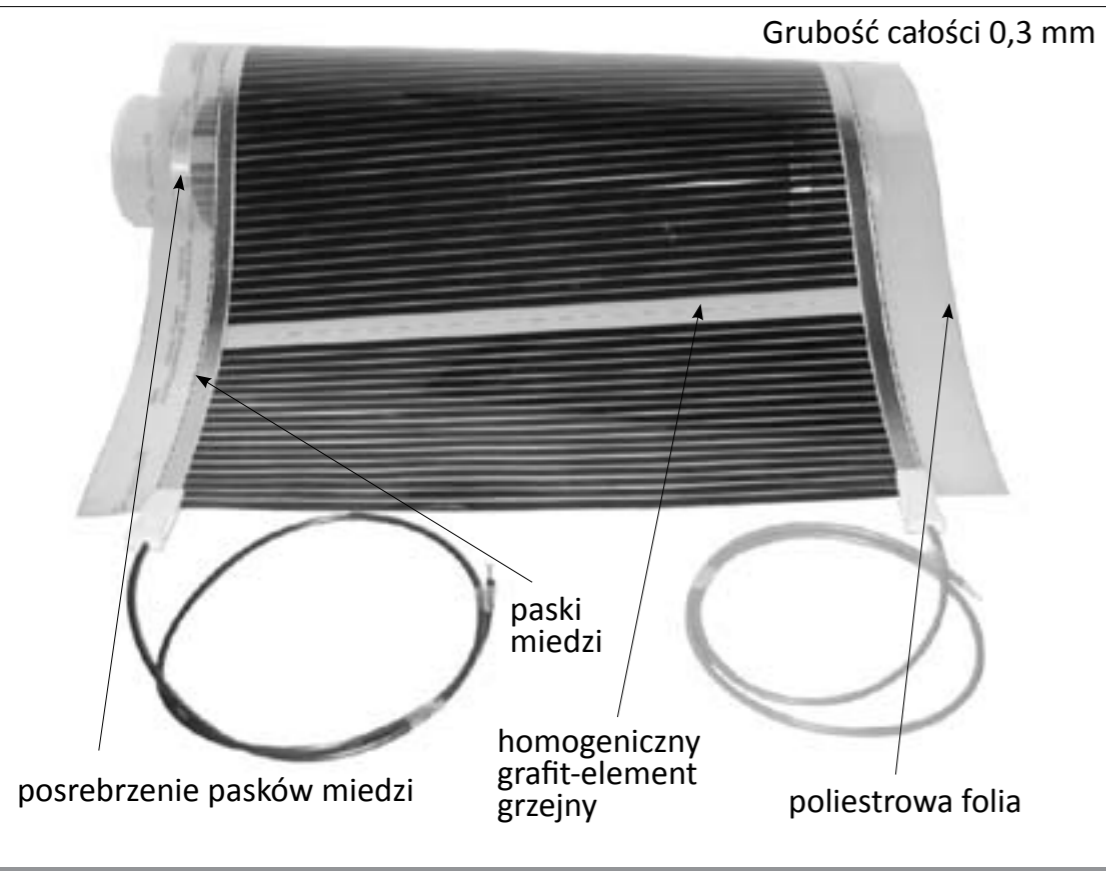


- 1) Wielodrutowa żyła grzejna
- 2) Izolacja z z FEP (Teflon)
- 3) Ekran – oplot z ocynowanych drutów miedzianych
- 4) Powłoka zewnętrzna z FEP (Teflon)

Budowa przewodu grzejnego Elektra UltraTec

5 Przewód grzejny ultracienki

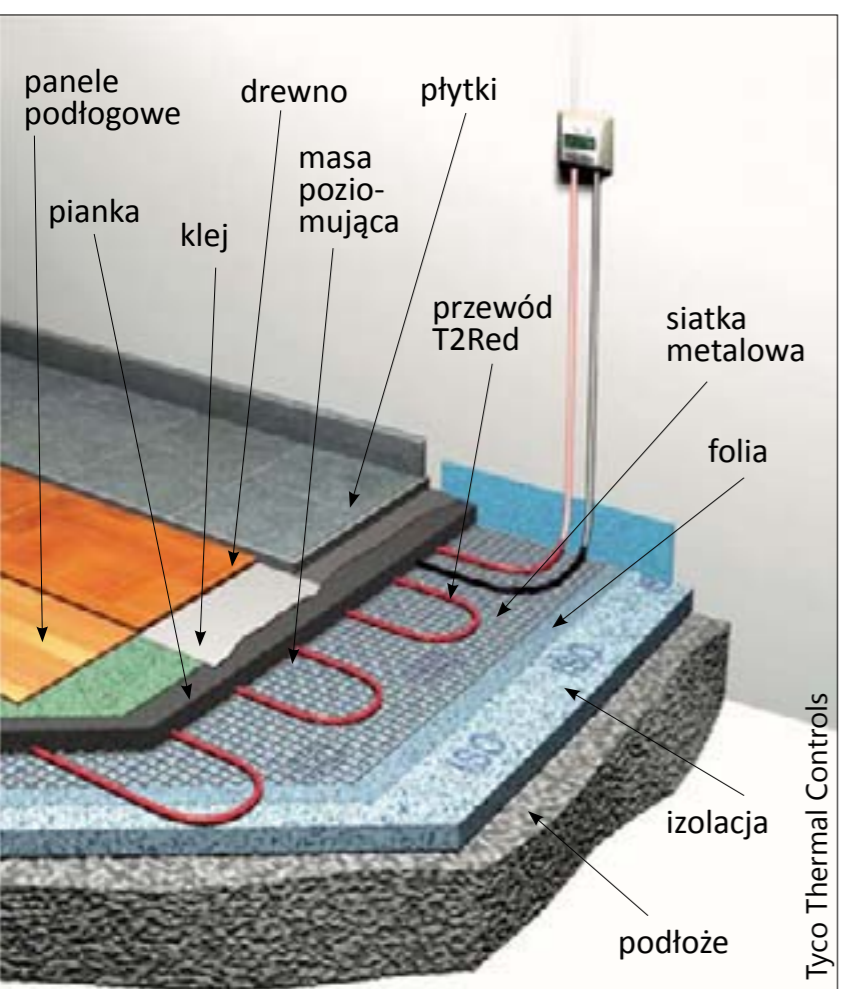
Fot. Luxbud



Fot. Elektra

8 OCD4, regulator temperatury z czujnikiem podłogowym

6 Budowa folii grzejnej



Fot. Tyco Thermal Controls

nych oraz izolacja międzystropowa powinna wynosić minimum 5 cm.

- Dla nieogrzewanej piwnicy przyjmuje się warstwę termoizolacji 7 cm.

Dlaczego ogrzewanie elektryczne?

Rosnącą popularność elektryczne ogrzewanie podłogowe zawdzięcza niewątpliwie takim zaletom, jak:

- niskie koszty inwestycyjne,
- stosunkowo niskie koszty eksploatacji,
- łatwość i dokładność regulacji temperatury, a co za tym idzie
- wysoki komfort cieplny,
- oddzielna regulacja temp. dla każdego pomieszczenia,
- brak czynności konserwacyjnych,
- estetyka – niewidoczna instalacja pozwalająca w pełni wykorzystać walory pomieszczeń.

Właściwy wybór w 3 krokach

1. W pierwszej kolejności należy wybrać określone urządzenie – przewody grzejne lub maty grzejne. Jeśli zbyt późno została podjęta decyzja o elektrycznym ogrzewaniu podłogowym, można uratować sytuację, stosując maty lub folie grzejne, które dzięki małej grubości można układać na gotową wylewkę w warstwie zaprawy klejowej.
2. Drugim krokiem jest wybranie wykończenia podłóg. Materiały używane na posadzki nie powinny mieć zbyt dużego oporu cieplnego. Oznacza to, że możemy stosować terakotę, gres, marmur, granit, wykładziny dywanowe, wykładziny z tworzyw sztucznych w specjalnym wykonaniu, wreszcie mozaikę dębową.
3. Krok trzeci to rozplanowanie stałej zabudowy w pomieszczeniach. Elektryczne ogrzewanie podłogowe nie powinno być układane pod meblami (z wyjątkiem wersji samoregulujących). Meble stanowią bowiem barierę w oddawaniu ciepła. Wyjściem z sytuacji są bez wątpienia meble na min. 5 cm nóżkach.

Sterowanie temperaturą

Nad odpowiednim komfortem czuwają właściwe regulatory temperatury. Firmy oferują bardzo wiele modeli o różnych właściwościach i możliwościach sterowania temperaturą powietrza lub powierzchni podłogi.

W ogrzewaniu pomieszczeń można zastosować różne rodzaje regulatorów temperatury:

- elektroniczne manualne,
- elektroniczne z programatorem.

Regulatory elektroniczne charakteryzują się dużą dokładnością pomiaru temperatury (0,1-0,3°C).

Wersje z programatorem mają możliwość programowania temperatury w cyklu dziennym oraz tygodniowym. Umożliwiają odczy-

tywanie na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym takich danych, jak: temperatura rzeczywista; zaprogramowana temperatura komfortowa i ekonomiczna; czas pracy systemu grzejnego; numer programu i jego symbol graficzny. Wybrane modele mają funkcję adaptacyjną: regulator temperatury sam „wycisza” moment włączenia ogrzewania, po to aby osiągnąć pożądaną temperaturę w czasie zaprogramowanym przez użytkownika.

Ze względu na sposób pomiaru temperatury regulatory dzielimy na:

- z czujnikiem temperatury podłogi
- z czujnikiem temperatury powietrza i limitującym czujnikiem podłogowym (ten typ regulatora mierzy temperaturę powietrza, a jednocześnie czujnik podłogowy zabezpiecza podłogę i przewody grzejne przed przegrzaniem).

Jeżeli system ogrzewania podłogowego jest uzupełnieniem istniejącego już (podstawowego) systemu grzewczego, to użytkownika interesuje efekt tzw. „cieplej podłogi” - wówczas należy zastosować regulator temperatury wyposażony wyłącznie w czujnik temperatury podłogi.

Jeżeli system ogrzewania podłogowego jest podstawowym źródłem ogrzewania, a użytkownika interesuje uzyskanie optymalnej temperatury w pomieszczeniu, wówczas należy zastosować regulator z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza i limitującym czujnikiem podłogowym.

Ze względu na sposób montażu regulatory dzielimy na:

- podtynkowe;
- natynkowe;
- na szynę DIN.

Z odpowiednio dobranym regulatorem temperatury system ogrzewania podłogowego zapewni maksymalny komfort termiczny przy wykorzystaniu jak najmniejszej ilości energii. ■