



20 LAT
GWARANCJI
kable i maty grzejne

Kompletne systemy grzewcze

Systemy ogrzewania elektrycznego wewnątrz pomieszczeń

Spis treści

Konwersja nazw produktów	3
Inteligentne systemy grzewcze	4
1. Ogrzewanie podłogowe	
1.1 Informacje ogólne	8
1.2 Bezpośrednie ogrzewanie podłóg betonowych	10
1.3 Ogrzewanie akumulacyjne podłóg betonowych	22
1.4 Konstrukcje podłóg cienkowarstwowych i remontowanych	26
1.5 Ogrzewanie podłóg pokrytych drewnem	36
1.6 Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego	44
2. Ogrzewanie luster	
2.1 Ogrzewanie luster	48
3. Informacje dodatkowe	
3.1 Informacje dodatkowe	52
3.2 Odstęp G-C	55
3.3 Przydatne wzory i tabele	56
3.4 Instalacje elektryczne	57
4. Karty katalogowe	
Maty i folie grzejne	
Maty grzejne DEVIDry™ 55, DEVIDry™ 100	60
Zestaw DEVIDry™ Pro Kit	61
Samoprzylepne maty grzejne DEVImat™ 70T, DEVImat™ 100T, DEVImat™ 150T	62
Samoprzylepne maty grzejne DEVImat™ 200T	63
Samoprzylepne maty grzejne DEVIheat™ 150S	64
Samoprzylepne maty grzejne DEVIcomfort™ 100T, DEVIcomfort™ 150T	65
Mata grzejna DEVIheat™ 150S (do ogrzewania luster)	66
Folia grzejna DEVIfoil™ (do ogrzewania luster)	66
Kable grzejne	
Kabel grzejny DEVIflex™ 6T/230 V	67
Kabel grzejny DEVIflex™ 10T/230 V	68
Kabel grzejny DEVIflex™ 18T/230 V	69
Kabel grzejny DEVIcomfort™ 10T/230 V	70
Kable grzejne DEVIbasic™ 20S/230 V, DEVIbasic™ 20S/400 V	71
Termostaty do ogrzewania pomieszczeń	
Termostaty DEVIreg™ 130, DEVIreg™ 132	72
Termostaty DEVIreg™ 530, DEVIreg™ 531, DEVIreg™ 532	73
Termostat dotykowy DEVIreg™ Opti	74
Termostat dotykowy DEVIreg™ Touch	75
Termostat dotykowy DEVIreg™ Smart	76
Termostat DEVIreg™ 330	77
Porównanie termostatów DEVIreg™	
Termostaty do ogrzewania podłogowego	78
Pozostałe	
Płyta montażowa DEVIcell™ do suchego montażu	79
Akcesoria	80
Serwis	83
Kontakt	84

Uwaga: DEVI, Danfoss Poland Sp. z o.o., nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogu. Dane techniczne zawarte w katalogu mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń.

Konwersja nazw produktów

Systemy wewnętrzne

Obecna nazwa	Poprzednia nazwa
DEVIflex™	DTIP
DEVlbasic™	DSIG
DEVlheat™	DSVF
DEVlcomfort™	DTIR
DEVlmat™	DTIF

Systemy zewnętrzne

Obecna nazwa	Poprzednia nazwa
DEVIsnow™	DTCE
DEVIsafe™	-

Kable samoograniczające

Obecna nazwa	Poprzednia nazwa
DEVlpipeguard™	DEVI Pipeguard
DEVliceguard™	DEVI Iceguard
DEVlpipeheat™	DEVI Pipeheat
DEVlhotwatt™	DEVI Hotwatt
Zestaw DEVlpipeheat™	DPH-10

Przykładowe nazwy produktów

DEVlheat™ 100S (DSVF)
DEVlcomfort™ 100T (DTIR)
DEVIflex™ 10T (DTIP)



Inteligentne systemy grzewcze

Marka DEVI, wchodząca w skład grupy Danfoss, jest największym w Europie dostawcą elektrycznego ogrzewania podłogowego. Projektujemy, wytwarzamy i sprzedajemy nowoczesne elektryczne systemy grzewcze, które wyróżniają się wśród innych rozwiązań dostępnych na rynku:

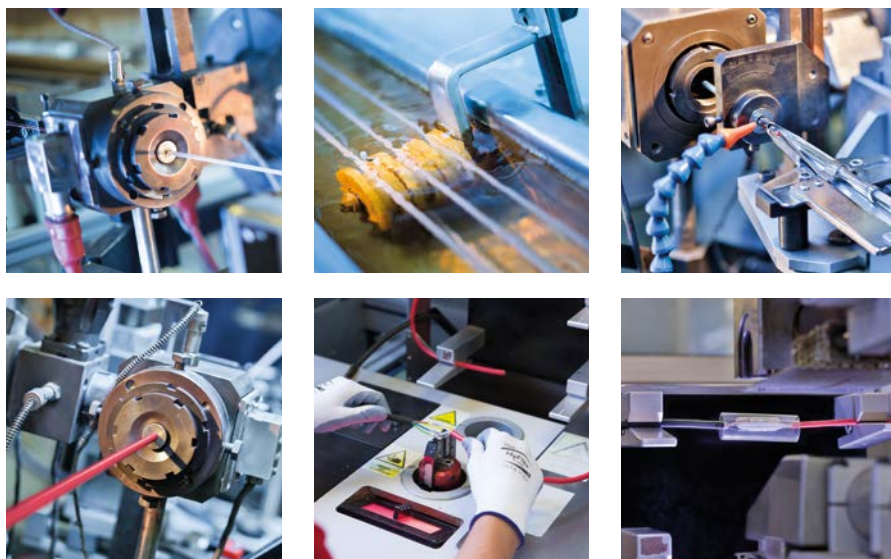
- najwyższym poziomem komfortu,
- wysoką niezawodnością,
- nowoczesnym i estetycznym wzornictwem,
- niskimi kosztami eksploatacji.

Kompletne systemy grzewcze

DEVI opracowuje, produkuje i sprzedaje kompletne systemy grzewcze składające się z kabli i mat grzejnych oraz termostatów. Wszystkie elementy pochodzą od jednego producenta, więc nie występują żadne problemy z wzajemną współpracą elementów systemu, który zawsze zapewnia optymalną wydajność, wysoką niezawodność i zużywa niewiele energii elektrycznej.



Siedziba DEVI w Grodzisku Mazowieckim



Produkcja kabli i mat grzejnych DEVI w Grodzisku Mazowieckim

Szeroki zakres zastosowań

DEVI produkuje systemy grzewcze począwszy od cienkich mat grzewczych stosowanych podczas remontów, a skończywszy na kompletnych systemach ogrzewania dla budynków mieszkalnych i obiektów przemysłowych.

DEVI dostarcza także systemy do usuwania śniegu i lodu z powierzchni zewnętrznych i elementów budynków. Nasze kable i termostaty likwidują oblodzenie i zaleganie śniegu na podjazdach, rampach ładunkowych i dachach w krajach o chłodnym klimacie na całym świecie.

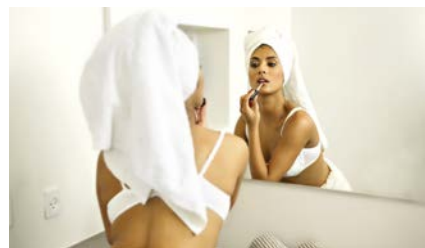
Dostarczamy także systemy ogrzewania gruntu dla szklarni i boisk sportowych oraz instalacje uzupełniające straty ciepła w rurociągach.

Produkcja DEVI znajduje się w Polsce, w Grodzisku Mazowieckim.

Elektryczne ogrzewanie podłogowe



Podgrzewanie lustro



Ogrzewanie nawierzchni gruntowych



Ogrzewanie dachów, rynien i rur spustowych



Ogrzewanie rur i rurociągów oraz instalacje specjalne



Ochrona środowiska i jakość

Wyroby DEVI spełniają rygorystyczne normy techniczne i normy ochrony środowiska. Nasze zakłady produkcyjne posiadają certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, TS 16949.

Realizowane przez nas procesy projektowania i produkcji są w pełni zgodne z zasadami ochrony środowiska:

- proces produkcji opracowany jest pod kątem zmniejszenia energochłonności i zanieczyszczenia środowiska,
- stosujemy nowoczesne materiały nie zawierające ołowiu,
- nasze termostaty zapewniają niskie zużycie energii oraz wysoki poziom komfortu.





1. Ogrzewanie podłogowe

1.1 Informacje ogólne

Systemy ogrzewania podłogowego oferowane przez DEVI składają się z kabli lub mat grzejnych, termostatów DEVIreg™ oraz akcesoriów montażowych. W obecnych czasach nie wyobrażamy sobie braku możliwości sterowania ogrzewaniem na odległość. Wychodząc na przeciw tym oczekiwaniom oferujemy termostat DEVIreg™ Smart który za pośrednictwem sieci Wi-Fi w domu daje nam taką możliwość.

Najwyższy komfort

Ciepłe powietrze zawsze unosi się do góry. To proste stwierdzenie wyjaśnia, dlaczego ogrzewanie podłogowe zapewnia wyższy komfort cieplny niż tradycyjny system z grzejnikami zawieszonymi na ścianach. Ogrzane przez grzejnik powietrze, jako lżejsze, unosi się do góry i po naturalnym ochłodzeniu się opada w dół. W rezultacie w pomieszczeniu powstaje duża różnica temperatur powietrza w okolicy głowy i stóp człowieka. W odróżnieniu od rozwiązań tradycyjnych, system ogrzewania podłogowego DEVI zapewnia komfortową temperaturę na wysokości stóp i głowy. Ciepło emitowane przez powierzchnię podłogi powoduje jedynie słabo odczuwalny ruch powietrza ku górze, co w dużym stopniu ogranicza przenoszenie się kurzu wywołującego alergię.

Niewielkie zużycie energii

W porównaniu z tradycyjną instalacją grzejnikową, w pomieszczeniu z ogrzewaniem podłogowym można zmniejszyć średnią temperaturę o 1-2°C bez zauważalnego zmniejszenia komfortu cieplnego. Postępowanie takie jest możliwe dzięki korzystnemu rozkładowi temperatur oraz precyzyjnej regulacji dostawy ciepła za pomocą termostatów DEVIreg™. Umożliwia to zmniejszenie zużycia energii o 10-20%, co w konsekwencji zmniejsza także koszty eksploatacji oraz korzystnie wpływa na stan środowiska naturalnego.



Uniwersalność

Systemy ogrzewania podłogowego DEVI umożliwiają utrzymanie komfortowej temperatury w pomieszczeniach mieszkalnych, biurowych, w warsztatach i halach sportowych. Kable grzejne mogą być układane pod podłogami z betonu, podłogami drewnianymi oraz podczas remontów pomiędzy starym i nowym pokryciem posadzki.

Niewidoczne źródło ciepła

Kable i maty grzejne ułożone są pod podłogą, dzięki czemu systemy ogrzewania DEVI są całkowicie niewidoczne dla użytkownika. Umożliwia to swobodną aranżację wnętrza oraz zwiększa dostępną powierzchnię, której część była do tej pory zajęta przez grzejniki naścienne.

Wysoka trwałość

Systemy ogrzewania podłogowego DEVI charakteryzują się bardzo wysoką trwałością i nie wymagają praktycznie żadnej obsługi technicznej. W typowych warunkach można przyjąć, że trwałość kabli i mat grzejnych jest taka sama jak budynku, w którym zostały zainstalowane.

Ogrzewanie tradycyjne

W pomieszczeniach z tradycyjnymi grzejnikami ciepłe powietrze unosi się gwałtownie do góry. Powoduje to przegrzanie górnych części pomieszczeń, przy jednoczesnym niedograniu dolnych. Wysoka temperatura wokół głowy staje się przyczyną dyskomfortu. Konsekwencją są również dodatkowe straty ciepła i tym samym wzrost kosztów ogrzewania.



Ogrzewanie podłogowe

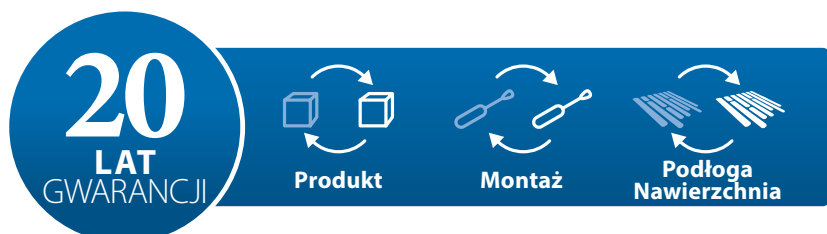
Ogrzewanie podłogowe jest najbliższe idealnemu rozkładowi temperatury uwzględniającemu fizjologię człowieka. Ciepło jest równomiernie rozprzeczane na całej powierzchni podłogi zgodnie z prawami fizyki. Przy temperaturze podłogi 24°C temperatura na wysokości głowy wynosi około 20°C, zaś pod sufitem nie przekracza 19°C. W ten sposób „podłogówka” zapewnia najwyższy komfort cieplny w porównaniu z innymi systemami ogrzewania.



20-letnia rozszerzona gwarancja

DEVI oferuje rozszerzoną 20-letnią gwarancję na kable i maty grzejne. W przypadku usterki, której źródłem jest wada fabryczna, produkt DEVI objęty gwarancją zostanie nieodpłatnie naprawiony lub wymieniony. W ramach gwarancji pokryte zostaną również koszty montażu oraz materiałów budowlanych, np. w przypadku szkód związanych z uszkodzeniem elementów podłogi oraz płytek.

Trwałość termostatów DEVIreg™ uzależniona jest od trwałości elementów elektronicznych. W chwili obecnej okres gwarancji wynosi 2 lata oraz 5 lat dla termostatu DEVIreg™ Touch i DEVIreg™ Smart.

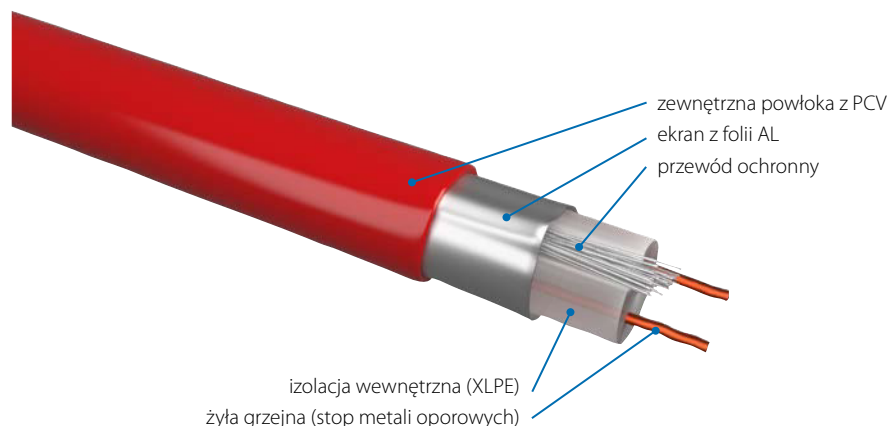


1.2 Bezpośrednie ogrzewanie podłóg betonowych

Asortyment produktów

Kabel grzejny DEViflex™ – jednostronnie zasilany kabel grzejny przeznaczony do wykonywania instalacji elektrycznego ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach suchych oraz wilgotnych. Kable DEViflex™ wykonane są w formie gotowych do układania zestawów grzejnych posiadających fabryczną mufę i kabel zasilający o długości 2,3 mb. Kable DEViflex™ dostępne są w trzech typoszeregach mocy liniowej: 6 W/m, 10 W/m, 18 W/m oraz napięciu zasilania 230 V. Wykonane są zgodnie z najnowszą normą IEC 60800:2009 (wytrzymałość mechaniczna klasy M2). Połączenie wysokiej jakości zewnętrznej powłoki PVC oraz specjalnej konstrukcji jądra grzejnego powoduje, że kable DEViflex™ odznaczają się wysoką elastycznością umożliwiającą szybki i łatwy montaż na każdym rodzaju podłożu.

Budowa kabla grzejnego stałomocowego (DEViflex™)



Kabel grzejny DEViflex™ 6T/10T/18T



Tabele z typoszeregiem dostępnych zestawów grzejnych DEViflex™

Zalecenia co do zastosowania:

DEViflex™ 18T – instalacje budynków spełniające aktualne wymagania prawne.

DEViflex™ 10T – instalacje budynków energooszczędnych.

DEViflex™ 6T – instalacje budynków pasywnych.

DEViflex™ 6T/230 V	
Moc (W)	Długość (m)
180	30
250	40
310	50
345	60
415	70
500	80
540	90
635	100
720	115
770	129
870	140
915	160
1095	180
1160	190
1260	200

DEViflex™ 10T/230 V	
Moc (W)	Długość (m)
20	2
40	4
60	6
80	8
100	10
135	15
205	20
241	25
290	30
365	35
390	40
505	50
600	60
695	70
790	80
920	90
990	100
1220	120
1410	140
1575	160
1760	180
1990	200
2050	210

DEViflex™ 18T/230 V	
Moc (W)	Długość (m)
130	7,3
180	10
230	12,8
270	15
310	17,5
395	22
535	29
615	34
680	37
820	44
935	52
1005	54
1075	59
1220	68
1340	74
1485	82
1625	90
1880	105
2135	118
2420	131
2775	155
3050	170

Termostaty DEVlreg™

DEVlreg™ Smart

Elektroniczny regulator temperatury z zegarem i tygodniowym programatorem. Współpracuje z dwoma typami czujników: powietrznym i podłogowym lub z każdym z nich niezależnie. Wyposażony jest w moduł Wi-Fi oraz ekran pokazujący aktualną temperaturę w pomieszczeniu. Montaż podtynkowy w standardowej puszcze instalacyjnej. Załączanie obciążenia do 3 600 W ($\cos\phi = 1$). Termostat może być instalowany w ramach zespołowych różnych producentów np. Berker (Modul2, Q1,S1), Gira (E2, Standard 55), Merten (M-Plan, M-Smart) itp. Lista przykładowych ramek znajduje się na naszej stronie www.devi.pl.

Uwaga do pełnej obsługi termostatu wymagany jest smartfon z wgraną darmową aplikacją DEVI Smart™ dostępną na App Store lub Google Play. Za pomocą jednej aplikacji można sterować 100 termostatami. Jeden termostat może być podłączony do 10 aplikacji. Dwóch użytkowników może korzystać z termostatu jednocześnie.

DEVlreg™ Touch

Elektroniczny regulator temperatury z zegarem i tygodniowym programatorem. Współpracuje z dwoma typami czujników: powietrznym i podłogowym lub z każdym z nich niezależnie. Wyposażony jest w dotykowy ekran oraz intuicyjne menu umożliwiające łatwą i szybką obsługę. Montaż podtynkowy w standardowej puszcze instalacyjnej. Załączanie obciążenia do 3 600 W ($\cos\phi = 1$). Termostat może być instalowany w ramach zespołowych różnych producentów np. Berker (Modul2, Q1,S1), Gira (E2, Standard 55), Merten (M-Plan, M-Smart) itp. Lista przykładowych ramek znajduje się na naszej stronie www.devi.pl

DEVlreg™ Opti

Elektroniczny termostat z programatorem tygodniowym, zgodny z wymaganiami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu (Eco design). Wyposażony jest w dwa czujniki: powietrzny (wbudowany) i podłogowy. Jest przeznaczony do montażu podtynkowego oraz posiada zintegrowaną ramkę. Załączanie obciążenia do 2 990 W ($\cos\phi = 1$).

DEVlreg™ 530

Elektroniczny termostat z wyłącznikiem. Posiada wbudowaną funkcję ochrony przed zamrażaniem ($+5^{\circ}\text{C}$) oraz układ kontroli działania czujnika, który wyłącza ogrzewanie w przypadku awarii czujnika temperatury podłogi oraz kompensację histerezy. Przewidziany jest do montażu podtynkowego w standardowej puszcze instalacyjnej. Załączanie obciążenia do 3 450 W ($\cos\phi = 1$).

Termostat dostępny jest w trzech wersjach:
DEVlreg™ 530 – z podłogowym czujnikiem temperatury,
DEVlreg™ 531 – z wbudowanym powietrznym czujnikiem temperatury,
DEVlreg™ 532 – z dwoma czujnikami: powietrznym (wbudowany) i podłogowym (limiter temperatury podłogi).

DEVlreg™ 130

Elektroniczny termostat do montażu natynkowego. Posiada dwukolorową diodę sygnalizującą aktualny stan pracy. Załączanie obciążenia do 3 600 W ($\cos\phi = 1$).

Termostat dostępny jest w dwóch wersjach:
DEVlreg™ 130 – z podłogowym czujnikiem temperatury,
DEVlreg™ 132 – z dwoma czujnikami: powietrznym (wbudowany) i podłogowym (limiter temperatury podłogi)



DEVlreg™ Smart



DEVlreg™ Touch



DEVlreg™ Opti



DEVlreg™ 530



DEVlreg™ 130

Systemy ogrzewania bezpośredniego

Dobór systemu

System ogrzewania bezpośredniego może spełniać funkcję zasadniczego lub pomocniczego systemu ogrzewania. System zasadniczy stanowi jedyne źródło ciepła w pomieszczeniu. System pomocniczy wspomaga działanie innej instalacji grzewczej. Zasadniczy system grzewczy musi zapewnić ogrzanie pomieszczenia do żądanej temperatury, a następnie uzupełnić wszystkie straty ciepła. System ogrzewania bezpośredniego składa się z kabli grzejnych DEVIflex™, taśmy montażowej DEVIfast™ lub DEVIclip™ oraz termostatów sterujących DEVIreg™.

Kable grzejne układane są w dolnej części wylewki betonowej o maksymalnej grubości 7 cm. Kabel powinien być ułożony równomiernie na całej dostępnej powierzchni podłogi. W każdym pomieszczeniu powinien znajdować się oddzielny termostat sterujący kablem grzejnym.

Należy zwrócić uwagę, aby nie przekroczyć maksymalnego obciążenia prądowego styków roboczych termostatu. Prosimy zapoznać się z tabelą na str. 44 oraz informacjami w rozdziale 3.4 *Instalacje elektryczne* na str. 57.

Wymagana moc grzewcza zależy w dużej mierze od charakterystyki budynku, a więc strat ciepła (tabela obok). Dla budynków wykonywanych wg obowiązujących norm zapotrzebowanie na ciepło nie przekracza wartości 70-90 W/m², a moc zainstalowana 100 W/m². Prosimy zapoznać się z tabelą na str. 54 pokazującą zalecane oraz maksymalne moce grzewcze dla różnych wariantów ogrzewania podłogowego.

Dobór elementów systemu krok po kroku

1. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło Q [W] wg PN-EN 12831

Obliczamy zapotrzebowanie na ciepło dla każdego pomieszczenia, w którym mają być zainstalowane kable grzejne.

2. Określenie mocy grzewczej kabla grzejnego

$$P_k = 1,3 \cdot Q$$

1,3 – współczynnik bezpieczeństwa uwzględniający większą dynamikę działania systemu grzewczego oraz spadki napięcia zasilającego lub pogorszenie w czasie właściwości materiału izolacyjnego.

Q [W] – obliczone w punkcie 1 zapotrzebowanie na ciepło.

3. Dobór kabla grzejnego

Znając wymaganą moc grzewczą P_k dla pomieszczenia należy wybrać z dostępnego typoszeregu kabli grzejnych (patrz tabele na str. 10) zestaw o najbliższej mocy, powinna być ona nieznacznie większa od wartości wyliczonej w kroku 2.

Ponadto kabel grzejny powinien być tak dobrany, aby po jego ułożeniu odstęp C-C między sąsiednimi odcinkami zawierał się w granicach 10-20 cm. Dla pomieszczeń z zabudową stałą efektywny odstęp C-C zmniejszy się. Wzór obliczeniowy znajduje się na stronie 57. Znając typ budynku można wstępnie określić, jaki rodzaj kabla grzejnego będzie nam potrzebny (tabela poniżej).

4. Dobór sposobu mocowania kabla grzejnego do podłoża

Dla kabli montowanych na wstępnej wylewce betonowej zaleca się stosowanie taśm montażowych DEVIfast™ lub DEVIclip™. Taśma powinna być rozłożona w odstępach ok. 1 m, co oznacza przelicznik przynajmniej 1 mb taśmy na 1 m² powierzchni grzewczej.

Dla instalacji na siatce lub kratownicy separującej (rysunek na str. 17) zaleca się uchwyty DEVItwist™ w ilości 3 szt na 1 mb kabla, czyli ok. 15 uchwytów na 1 m² pomieszczenia dla odstępów C-C = 20 cm.

5. Dobór termostatu/sterowania

Zaleca się przestrzeganie następujących zasad:

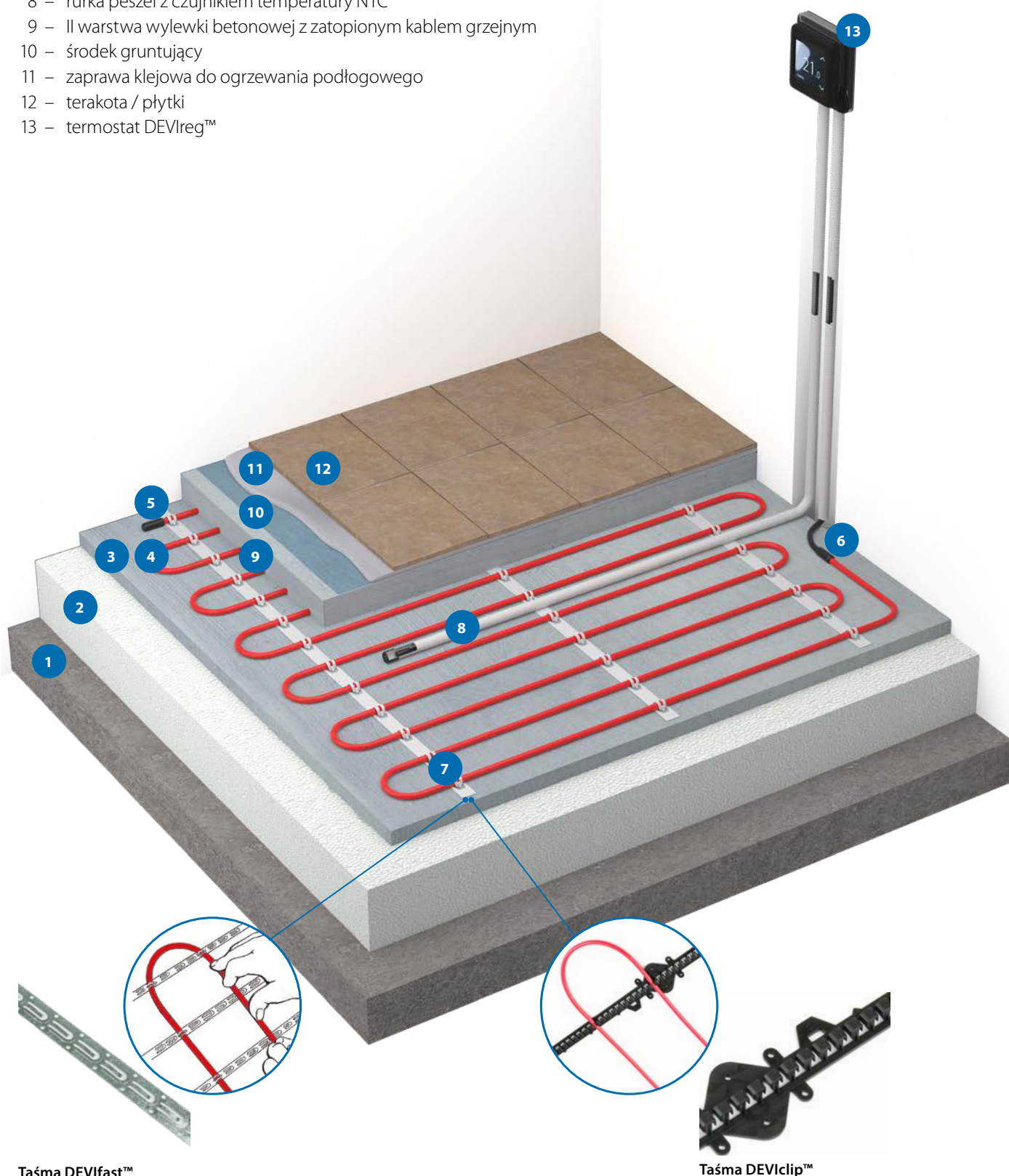
- pojedyncze pomieszczenia – termostaty z programatorami DEVIreg™ Opti lub DEVIreg™ Touch;
- ogrzewanie całych domów – DEVIreg™ Smart.

Zalecany typ kabla grzejnego w zależności od rodzaju budynku

Rodzaj budynku	Roczne zapotrzebowanie na ciepło [kWh]	Straty ciepła na 1m ² [W/m ²]	Zalecany typ kabla grzejnego
Wg istniejącego prawa	70	70-90	DEVIflex™ 18T
Energooszczędny	15-30	30	DEVIflex™ 10T
Pasywny	≤15	10	DEVIflex™ 6T

Ogrzewanie bezpośrednie**– konstrukcja podłoża oraz elementy składowe systemu**

- 1 – strop/podłoże betonowe
- 2 – materiał izolacyjny
- 3 – I warstwa wylewki betonowej
- 4 – kabel grzejny DEVIflex™
- 5 – fabryczne zakończenie kabla grzejnego
- 6 – fabryczna mufa połączeniowa kabla grzejnego
- 7 – taśma montażowa DEVIfast™ lub DEVIclip™
- 8 – rurka peszel z czujnikiem temperatury NTC
- 9 – II warstwa wylewki betonowej z zatopionym kablem grzejnym
- 10 – środek gruntujący
- 11 – zaprawa klejowa do ogrzewania podłogowego
- 12 – terakota / płytki
- 13 – termostat DEVIreg™

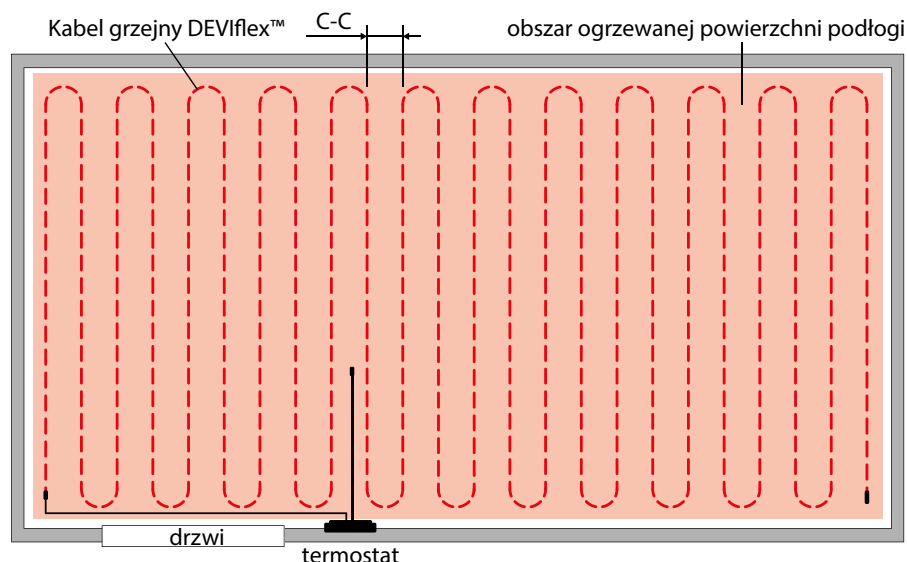


Taśma DEVIfast™

Taśma DEVIclip™

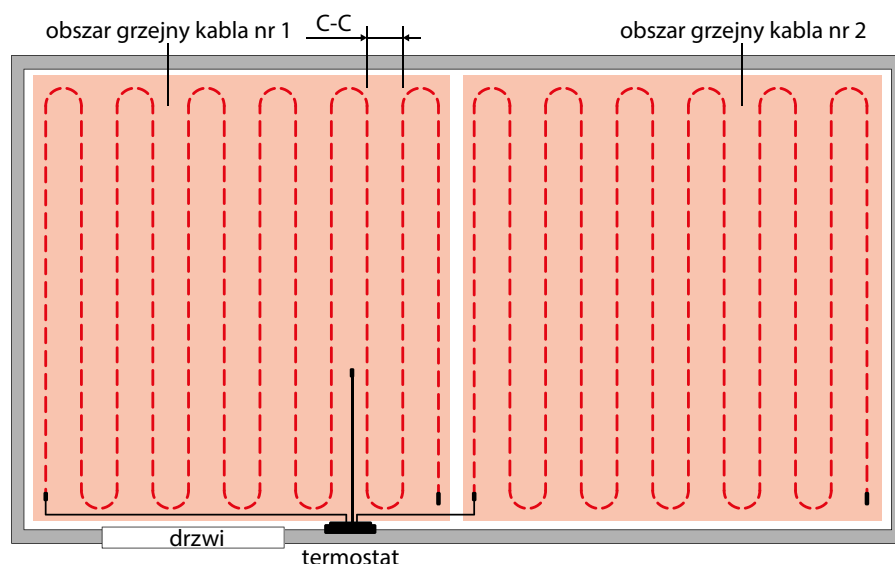
Rozmieszczenie kabla grzejnego w pomieszczeniu

Instalacja grzewcza powinna zajmować, jeżeli to możliwe, całą powierzchnię podłogi w pomieszczeniu. Dzięki temu nie będziemy przekraczać wartości dopuszczalnych temperatur wynikających z zastosowanego materiału pokryciowego, a komfort przebywania w pomieszczeniu będzie najwyższy (dla pomieszczeń z długotrwale przebywającymi ludźmi, np. pokoje dzienne, zalecana temperatura podłogi nie powinna przekraczać 27°C).



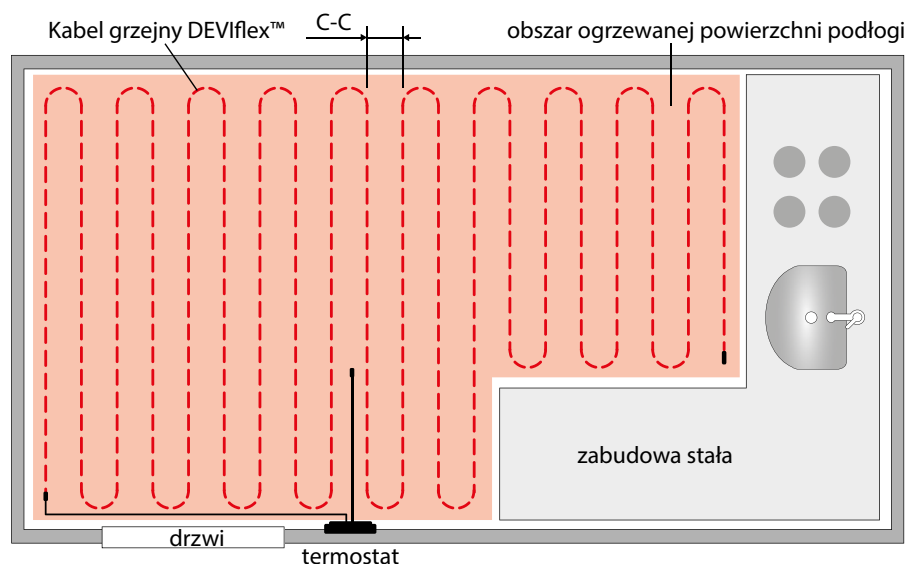
Duże pomieszczenia

W przypadku dużych pomieszczeń, gdy moc pojedynczego zestawu grzejnego jest za mała, należy dobrać dwa (lub więcej) zestawy kabli tak, aby dostarczyły wymaganą moc grzewczą, np. dla pokoju 45 m² i wymaganej mocy 3 250 W dobieramy 2 kable DEVIFlex™ 18T o mocy 1 625 W. Oba kable sterowane są przez ten sam termostat. Czujnik umieszczamy w strefie grzejnej kabla nr 1 lub 2. Jeżeli sumaryczna moc kabli przekracza zdolności łączeniowe zastosowanego termostatu (3 450 W lub 3 600 W) należy zastosować dodatkowy stykownik.



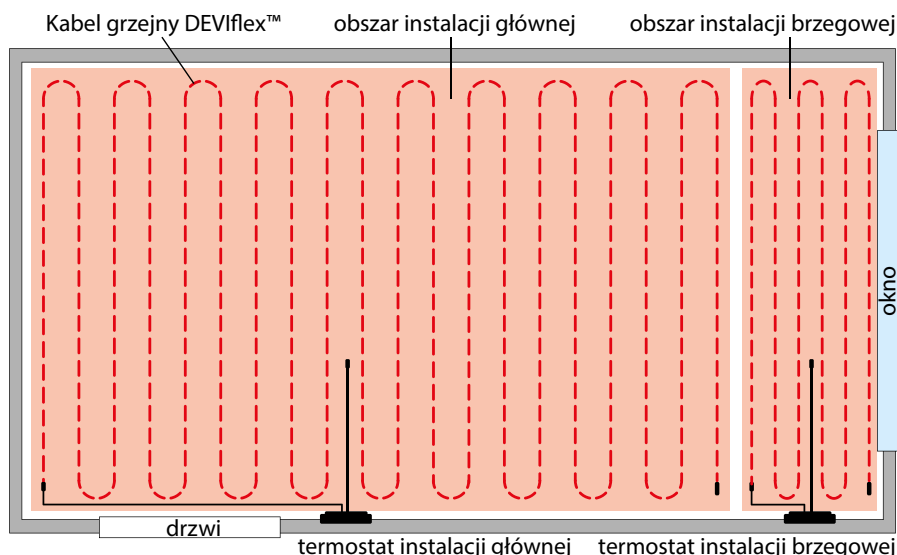
Zabudowa stała

Instalacja kabli grzejnych nie powinna znajdować się pod tzw. zabudową stałą (szafki kuchenne, wanny, kabiny prysznicowe, szafy wnękowe, itp.). Moc zainstalowana na użytkowej powierzchni podłogi będzie w związku z tym nieco wyższa. W przypadku znaczącego ograniczenia powierzchni podłogi należy się upewnić, czy zainstalowana moc grzewcza na 1 m² ogrzewanej części podłogi nie przekroczy wartości dopuszczalnych (tabela na str. 54). Jeżeli wartości te są większe od zalecanych, wskazane jest zastosowanie dodatkowego źródła ciepła, np. w formie konwekcyjnego grzejnika ściennego.



Strefa brzegowa

W budynkach z dużymi oknami i drzwiami zewnętrznymi zaleca się stosowanie tzw. ogrzewania strefy brzegowej. Moc zainstalowana w strefach brzegowych powinna wynosić około 200 W/m². Powierzchnię podłogi zajęłą przez instalację strefy brzegowej należy odjąć od pozostałej powierzchni pomieszczenia oraz odpowiednio zmniejszyć wymaganą moc grzewczą instalacji podstawowej. Instalacja strefy brzegowej powinna być kontrolowana przez oddzielny termostat.



Ogrzewanie uzupełniające

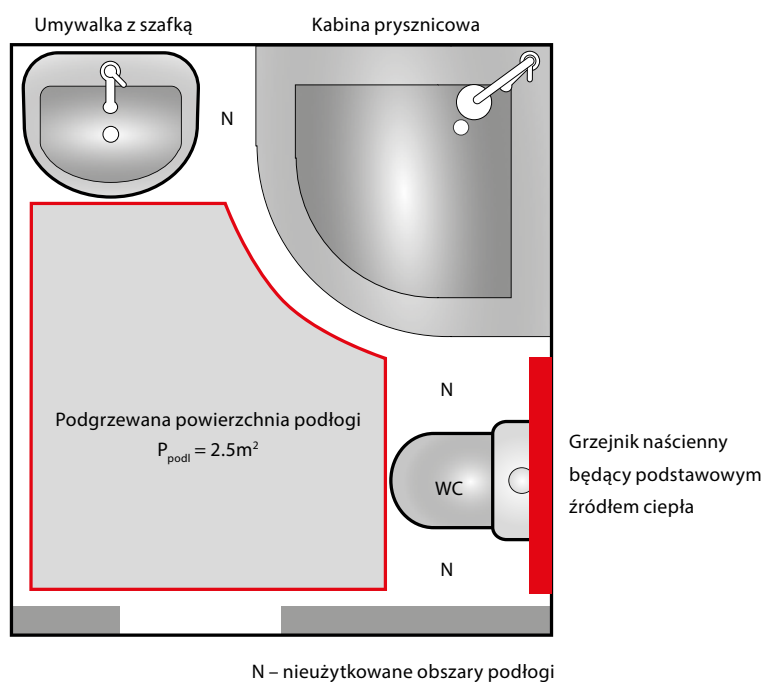
Dobór systemu

Elektryczne ogrzewanie podłogowe może również pełnić rolę ogrzewania uzupełniającego główny system grzewczy. W tym przypadku chodzi przede wszystkim o stworzenie komfortu ciepłej podłogi.

Rozwiązanie to jest najczęściej stosowane w przypadku podłóg kamiennych w łazienkach, kuchniach oraz w innych pomieszczeniach, w których często przybywają ludzie (pokój dzienny, jadalnia). Zadaniem systemu jest tylko utrzymanie odpowiedniej temperatury podłogi, która najczęściej powinna wynosić 25-30°C. Ponieważ straty ciepła pokrywane są przez główny system grzewczy (np. grzejnik naścienny) dobór kabla grzejnego należy przeprowadzić uwzględniając tylko wielkość ogrzewanej powierzchni oraz zakładaną gęstość mocy na 1 m². Odstęp C-C między sąsiednimi odcinkami kabla grzejnego, tak jak w przypadku systemu podstawowego powinien zawierać się w granicach 10-20 cm.

1. Określenie podgrzewanej powierzchni podłogi

Do obliczeń przyjmujemy tylko tą część podłogi, która powinna być podgrzewana. Jest to często niewielki fragment całkowitej dostępnej powierzchni pomieszczenia.



2. Określenie mocy grzewczej kabla grzejnego

$$P_K = P_{\text{podł}} \cdot \text{zalecana gęstość mocy na } 1 \text{ m}^2$$

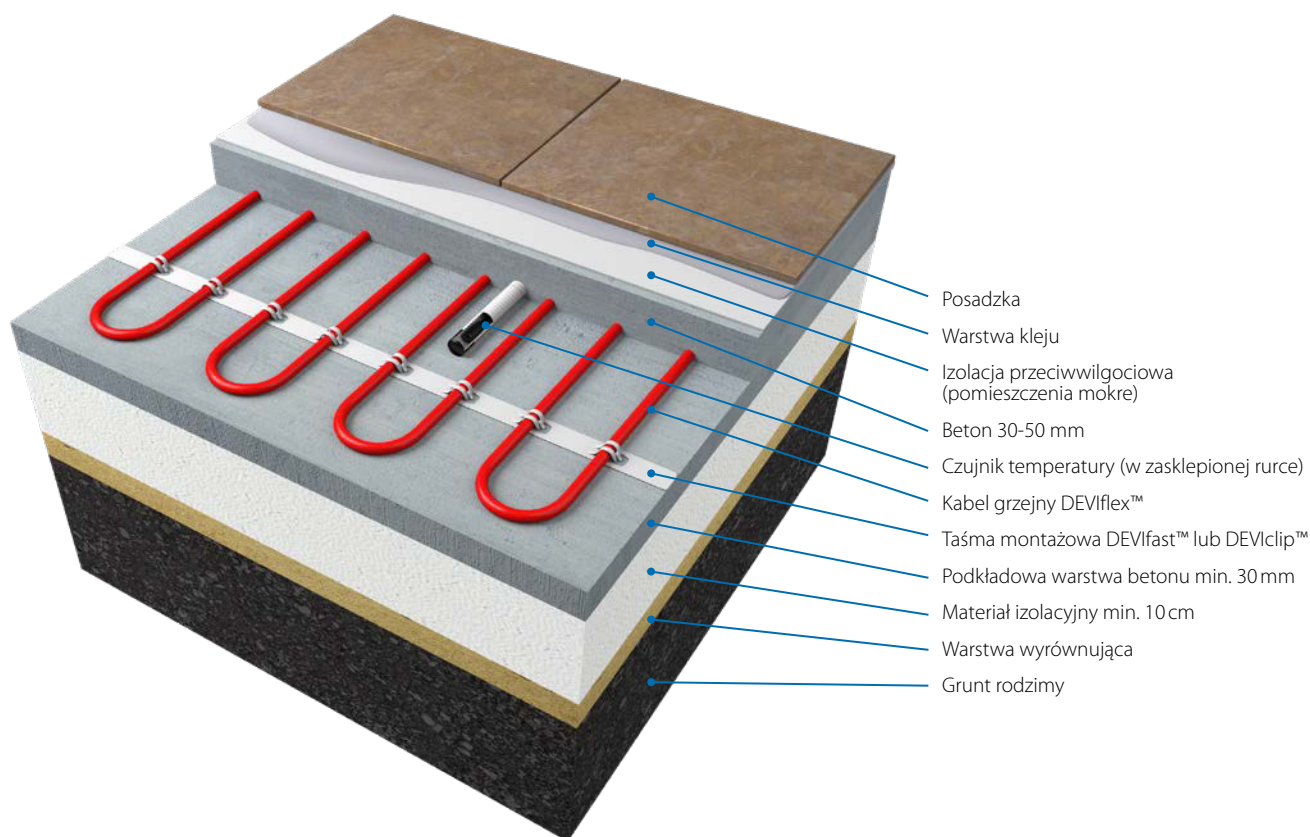
Rodzaj pomieszczenia	Zalecana gęstość mocy [W/m ²]
pokój dzienny, jadalnia	70-100
kuchnia, łazienka	100-150

$$\text{Przykład: } P_K = 2,5 \text{ m}^2 \cdot 150 \text{ W/m}^2 = 375 \text{ W}$$

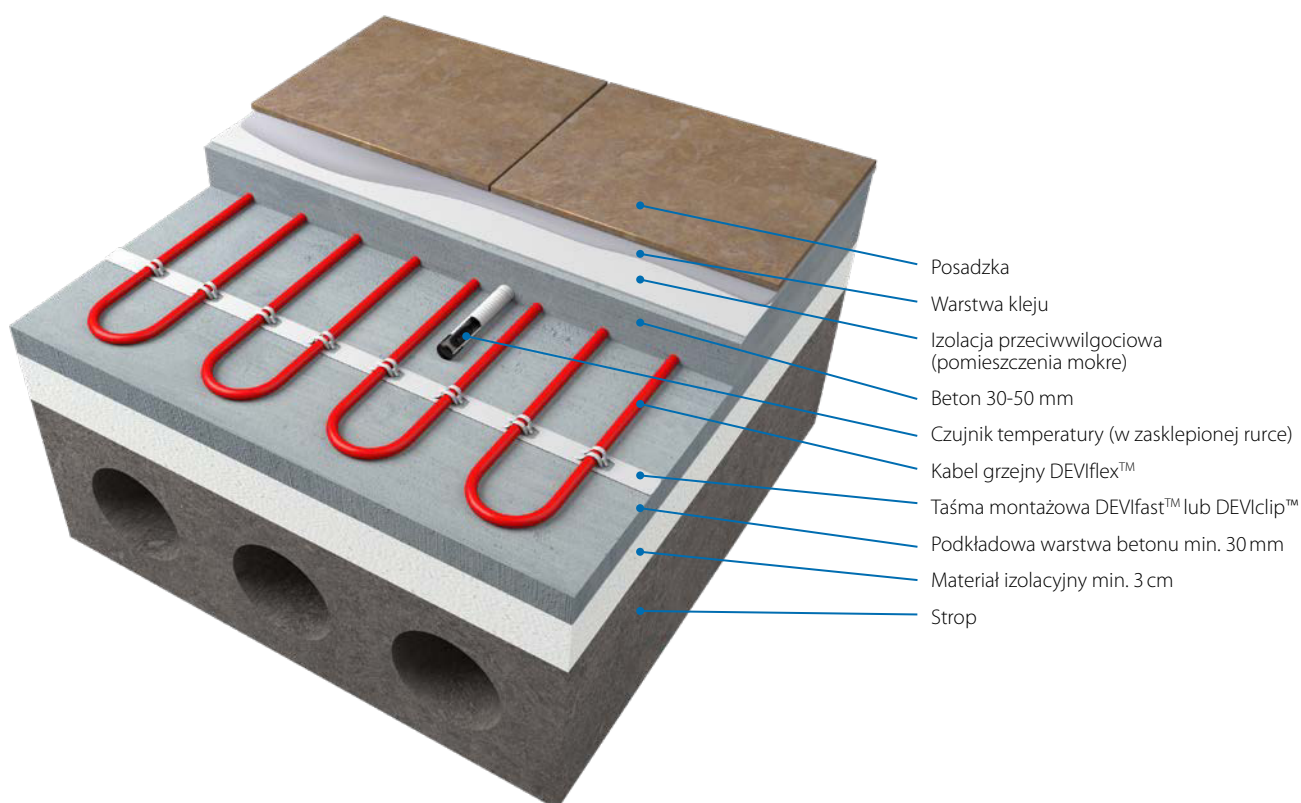
3. Postępuj zgodnie z zasadami opisanymi w punktach 3-5 na str. 12

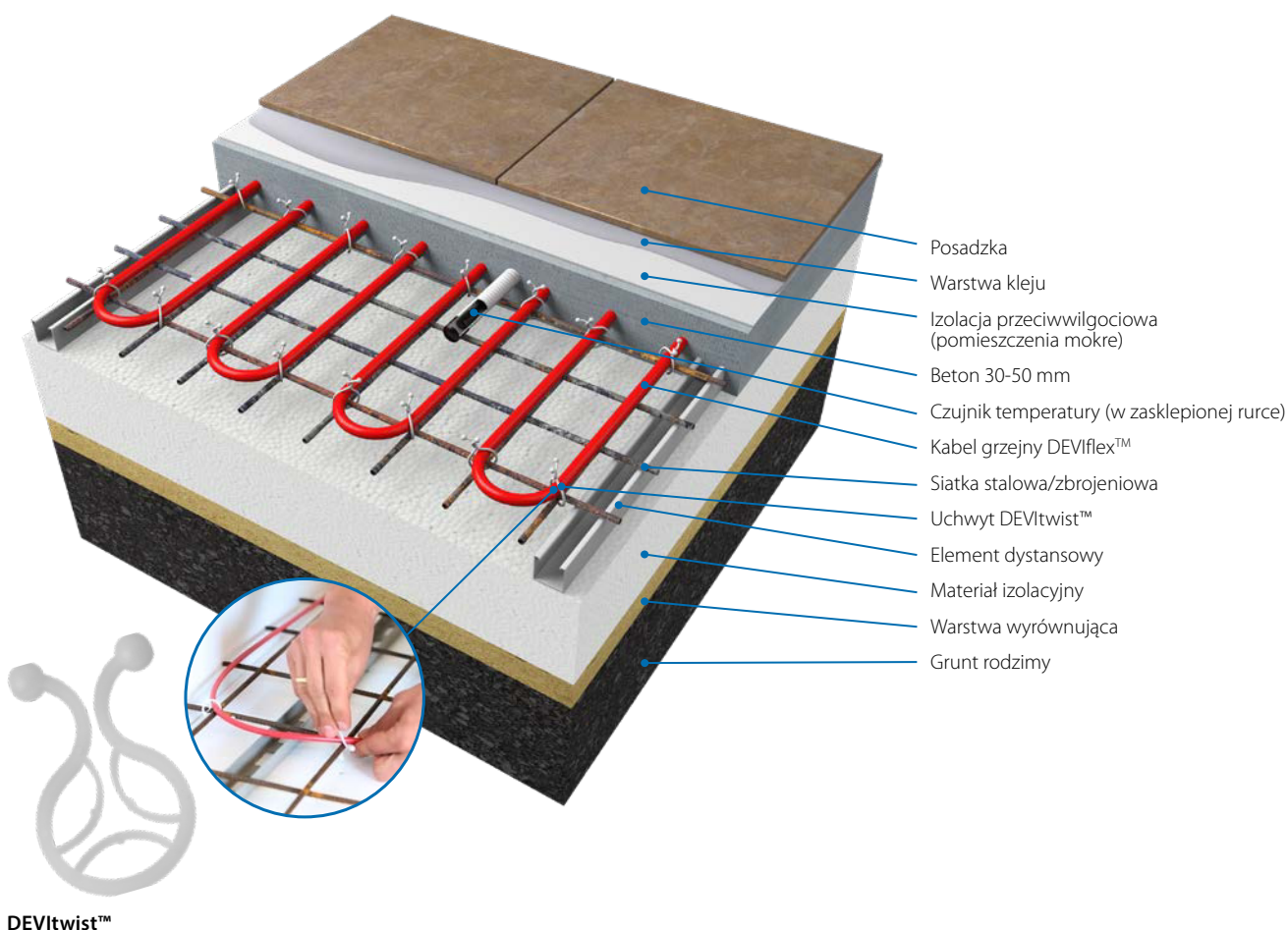
Zalecane konstrukcje podłóg z kablem grzejnym DEViflex™

Podłoga betonowa na gruncie



Podłoga betonowa na stropie



Podłoga betonowa na gruncie (z użyciem siatki metalowej)

- Posadzka
- Warstwa kleju
- Izolacja przeciwwilgociowa (pomieszczenia mokre)
- Beton 30-50 mm
- Czujnik temperatury (w zasklepionej rurce)
- Kabel grzejny DEViflex™
- Siatka stalowa/zbrojeniowa
- Uchwyt DEVItwist™
- Element dystansowy
- Materiał izolacyjny
- Warstwa wyrównująca
- Grunt rodzimy

DEVItwist™

Podłoga betonowa w gruncie

Kable układane są na wstępnej warstwie betonu po jej zastygnięciu. Grubość materiału izolacyjnego znajdującego się pod warstwą betonu powinna wynosić min. 100 mm. Należy stosować materiał izolacyjny o odpowiedniej twardości (np. styropian klasy min. EPS100). Montaż kabla odbywa się za pomocą taśmy DEVIfast™ lub DEVIclip™ rozmieszczonej w odstępach co ok. 1 m. Czujnik temperatury powinien znajdować się pomiędzy dwoma odcinkami kabla grzejnego w zaślepionej rurce instalacyjnej np. typu peszel. Górna warstwa betonu ma najczęściej grubość 4-5 cm.

Podłoga betonowa na stropie

Kable układane są na wstępnej warstwie betonu po jej zastygnięciu. Grubość materiału izolacyjnego znajdującego się pod warstwą betonu powinna wynosić min. 30-50 mm. Należy stosować materiał izolacyjny o odpowiedniej twardości (np. styropian klasy min. EPS100). Montaż kabla odbywa się za pomocą taśmy DEVIfast™ lub DEVIclip™ rozmieszczonej w odstępach co ok. 1 m. Czujnik temperatury powinien znajdować się pomiędzy dwoma odcinkami kabla grzejnego w zaślepionej rurce instalacyjnej np. typu peszel. Górna warstwa betonu ma najczęściej grubość 4-5 cm.

Podłoga betonowa z siatką separującą

Zalecana dla konstrukcji podłóg, gdzie ze względu na ograniczenia wysokości całkowita grubość wylewki betonowej nie może przekroczyć 40-50 mm. Kable grzejne montowane są za pomocą uchwytów DEVItwist™ lub opasek elektroinstalacyjnych na siatce separującej. Siatka powinna być lekko uniesiona nad materiałem izolacyjnym poprzez zastosowanie elementów dystansowych (np. stalowe ceowniki). Pozostałe warstwy są identyczne jak dla opisanych wcześniej konstrukcji.

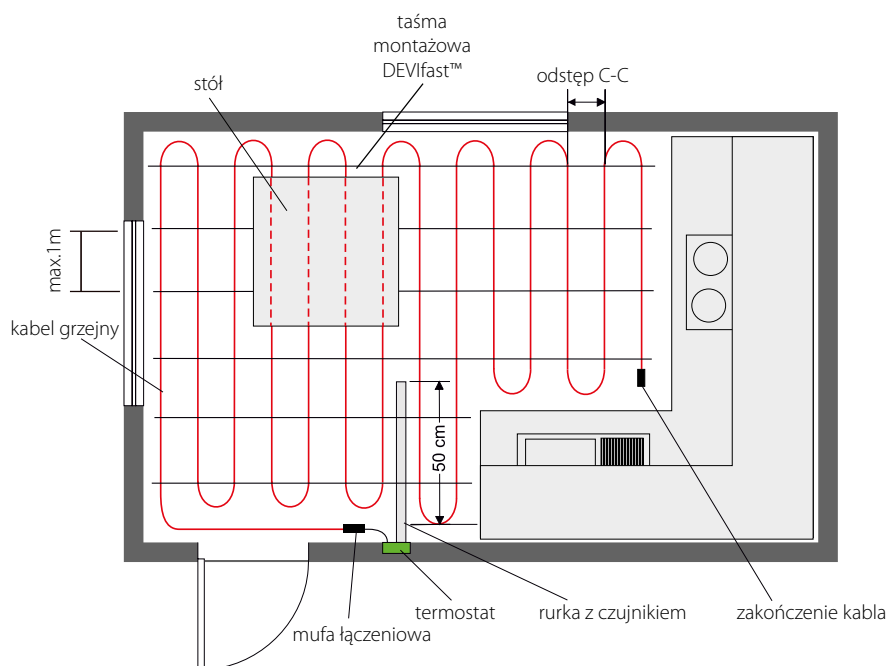
Przykład obliczeniowy 1 (pomieszczenie ze stałą zabudową)

Straty ciepła w kuchni o powierzchni 20 m² wynoszą 1 200 W. Podłoga będzie pokryta płytkami ceramicznymi. Szafki kuchenne ustawione bezpośrednio na podłodze zajmują około 7 m². Użytkowa powierzchnia podłogi, na której zostaną ułożone kable grzejne wynosi zatem: 20 - 7 = 13 m².

- 1) Obliczenie strat ciepła: straty ciepła $Q = 1\,200\text{ W}$
(obliczone wg PN-EN 12831)
- 2) Dobór mocy grzewczej: wymagana moc zainstalowana powinna być większa o 30% od obliczeniowych strat ciepła: $1\,200\text{ W} \cdot 1,3 = 1\,560\text{ W}$.
- 3) Dobór kabla grzejnego: wybieramy kabel grzejny DEVIflex™ 18T o długości 90 m i mocy 1 625 W.

- 4) Obliczenie odległości C-C:
 $(13\text{ m}^2/90\text{ m}) \cdot 100\text{ cm/m} = 14,44\text{ cm}$.
Przyjmujemy odległość C-C równą 15 cm. Do ułożenia kabla stosujemy taśmę montażową DEVIfast™ lub DEVIClip™.

- 5) Wybór termostatu: do sterowania instalacją grzewczą wybieramy termostat DEVIreg™ Touch, DEVIreg™ Smart.



Przykładowe rozmieszczenie kabla grzejnego oraz termostatu i czujnika w kuchni ze stałą zabudową

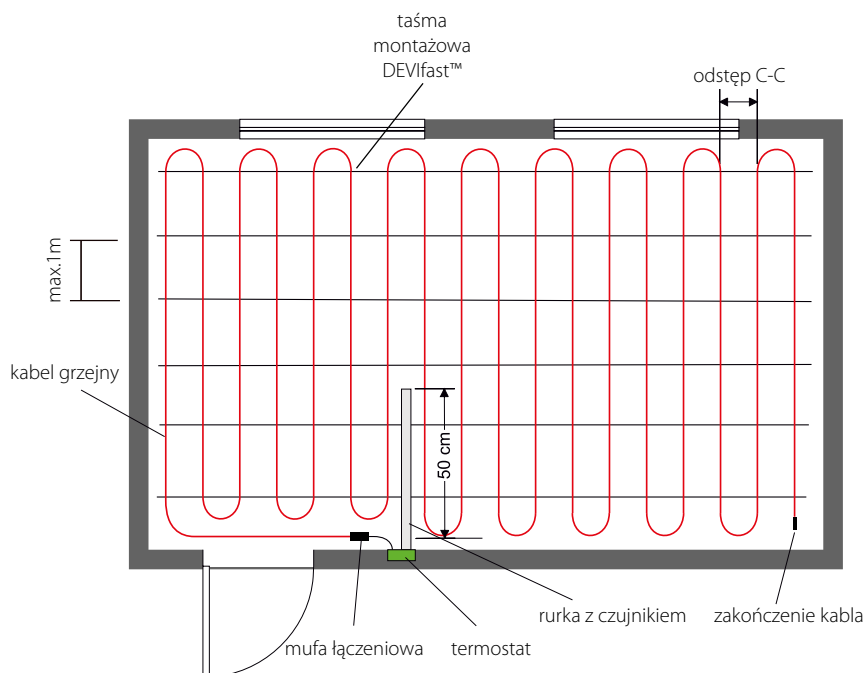
Przykład obliczeniowy 2 (pomieszczenie bez zabudowy stałej)

Straty ciepła w pokoju o powierzchni 24 m² wynoszą 1 500 W. Podłoga będzie pokryta płytkami ceramicznymi. Ogrzewanie podłogowe może być ułożone na całej powierzchni podłogi. Użytkowa powierzchnia podłogi, na której zostaną ułożone kable grzejne wynosi zatem 24 m².

- 1) Obliczenie strat ciepła: straty ciepła $Q = 1\,500\text{ W}$
(obliczone wg PN-EN 12831)
- 2) Dobór mocy grzewczej: wymagana moc zainstalowana powinna być większa o 30% od obliczeniowych strat ciepła: $1\,500\text{ W} \cdot 1,3 = 1\,950\text{ W}$.
- 3) Dobór kabla grzejnego: wybieramy kabel grzejny DEVIflex™ 18T o długości 118 m i mocy 2 135 W (najbliższy, większy mocowo zestaw)

- 4) Obliczenie odległości C-C:
 $(24\text{ m}^2/118\text{ m}) \cdot 100\text{ cm/m} = 20,33\text{ cm}$.
Przyjmujemy odległość C-C równą 20 cm. Do ułożenia kabla stosujemy taśmę montażową DEVIfast™ lub DEVIClip™.

- 5) Wybór termostatu: do sterowania instalacją grzewczą wybieramy termostat DEVIreg™ Touch, DEVIreg™ Smart.



Przykładowe rozmieszczenie kabla grzejnego oraz termostatu i czujnika w pokoju bez zabudowy stałej

Wykonanie instalacji

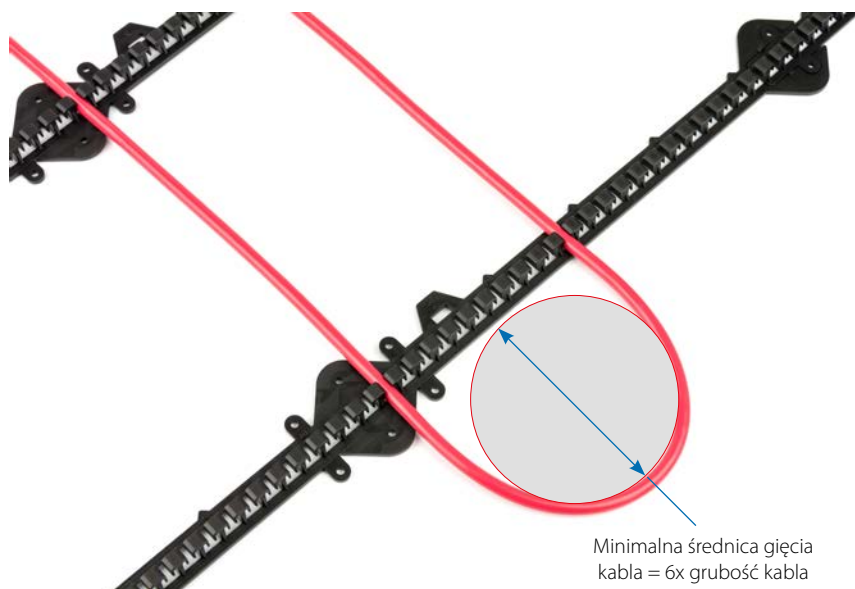
Kable grzejne należy ułożyć około 3-5 cm poniżej górnej powierzchni podłogi, zachowując odległość pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla (odległość C-C) w granicach od 10 do 20 cm. Szybkie i łatwe układanie kabli umożliwia specjalna taśma montażowa DEVIfast™ lub DEVIdclip™. Kable można także mocować do siatki lub prętów zbrojeniowych.

Skuteczność ogrzewania podłogowego w dużym stopniu zależy od jakości izolacji cieplnej podłogi, która musi uniemożliwiać przenikanie ciepła w dół, w stronę konstrukcji stropu.

Innym ważnym czynnikiem jest jakość pionowej izolacji cieplnej w strefie brzegowej, która musi zapobiegać przenikaniu ciepła do ścian i sąsiednich pomieszczeń. Konstrukcja izolacji musi także umożliwiać przeniesienie poziomych przemieszczeń podłogi wynikających z rozszerzalności cieplnej.

W łazienkach i pomieszczeniach wilgotnych konieczne jest także ułożenie izolacji przeciwwilgociowej zapobiegającej przenikaniu wody do konstrukcji podłogi. Więcej szczegółowych informacji dotyczących montażu systemu zawiera rozdział *Informacje dodatkowe*.

Uwaga: Kable grzejne nie mogą być ułożone bezpośrednio na materiale izolacyjnym.



Pokrycia i wykładziny podłogowe

Na posadzkach z bezpośrednim ogrzewaniem elektrycznym mogą być układane prawie wszystkie rodzaje pokryć podłogowych. Rodzaj kleju oraz sposób jego nakładania i wiązania powinny być zgodne z zaleceniami producenta pokrycia. Przestrzeganie zaleceń dotyczących sposobu klejenia ma szczególne znaczenie w przypadku podłóg drewnianych układanych bezpośrednio na ogrzewanej szlachcie betonowej. Szczegółowe informacje podane są w rozdziale *Ogrzewanie podłóg drewnianych*.



Wykładziny podłogowe o dużej izolacyjności (np. grube wykładziny z zawartością wełny) mogą zmniejszyć oddawanie ciepła przez powierzchnię podłogi. W takich przypadkach należy skonsultować się z producentem pokrycia podłogi w celu uzyskania dodatkowych informacji. Maksymalna wartość oporu cieplnego dla wykładzin nie powinna przekraczać $0,125 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Wykładzina powinna posiadać odpowiedni atest i być opatrzona np. znakiem jak na rysunku powyżej.



Montaż izolacji



Montaż izolacji pionowej



Montaż kabla grzejnego



Kabel grzejny przymocowany do taśmy DEVIfast™



Przykład projektowy

Projekt dotyczy domu jednorodzinnego wolnostojącego, niepodpiwniczonego o powierzchni 64 m². Budynek wykonany jest z drobnowymiarowych ścienych elementów gipsowych z wkładką termoizolacyjną.

Powierzchnia użytkowa: 64 m²
 Straty ciepła Q_o: 3 190 W
 Moc zainstalowana: 4 750 W

Temperatury obliczeniowe:

- dla pokoi: 20°C
- dla łazienki: 25°C
- zewnątrzna: -20°C

Zużycie energii w ciągu sezonu grzewczego:

$$E = \frac{24 Q_o \cdot S_d \cdot \vartheta}{(t_{io} - t_{eo}) \cdot \eta_k \cdot \eta_p \cdot \eta_e \cdot \eta_r}$$

gdzie:

Q_o – straty ciepła budynku w [KW]

S_d – liczba stopodni (dla Warszawy i okolic 4 000)

ϑ – współczynnik korygujący roczne zużycie ciepła z tytułu wewnętrznych i zewnętrznych zysków ciepła (tutaj 0,73)

t_{io} – obliczeniowa temp. wewnątrz budynku

t_{eo} – obliczeniowa temp. na zewnątrz budynku

η_k – średnia eksploatacyjna sprawność wytwarzania ciepła (tutaj=1)

η_p – sprawność przesyłu ciepła (tutaj=1)

η_e – sprawność emisji ciepła (tutaj=1)

η_r – sprawność regulacji (tutaj=0,95)

E = 5883 kWh (92kWh/m²)

1) Obliczenie strat ciepła: zapotrzebowanie na ciepło przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN 12831 oraz

normami z nią związanymi. W tabeli poniżej zawarte są wyniki obliczeń strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

- Dobór mocy grzewczej: wymagana moc zainstalowana powinna być większa o 30% od obliczonej straty ciepła np. sień: 156 W · 1,3 = 203 W.
- Dobór elementu grzejnego: instalacja grzewcza składa się z jednostronnie zasilanych kabli grzejnych DEViflex™ 6/10/18T. Kable grzejne są podstawowym źródłem ciepła we wszystkich pomieszczeniach. Moce kabli dobierane są jako najbliższe mocy wymaganych, biorąc pod uwagę dostępny typoszereg kabli grzejnych przedstawiony na str. 10 oraz w *Kartach katalogowych*. Moc kabla w pokoju dziennym uwzględni instalację strefy brzegowej. Porównaj uwagi (pkt 4).
- Obliczenie odległości C-C: do obliczeń wykorzystano wzór zawarty na stronie 57 w rozdziale 3.2 *Odstęp C-C*. Przyjęte wartości odstępu C-C uwzględniają fizyczne możliwości ułożenia kabli grzejnych na taśmie montażowej DEVifast™, która posiada zaczepy montażowe co 2,5 cm.
- Wybór termostatu: sterowanie we wszystkich pomieszczeniach odbywa się za pomocą termostatów DEVireg™ Touch wyposażonych w czujniki podłogowe NTC oraz czujniki powietrzne. Termostaty należy umieścić zgodnie z zasadami zawartymi w rozdziale 1.6 *Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego* na stronie 44.

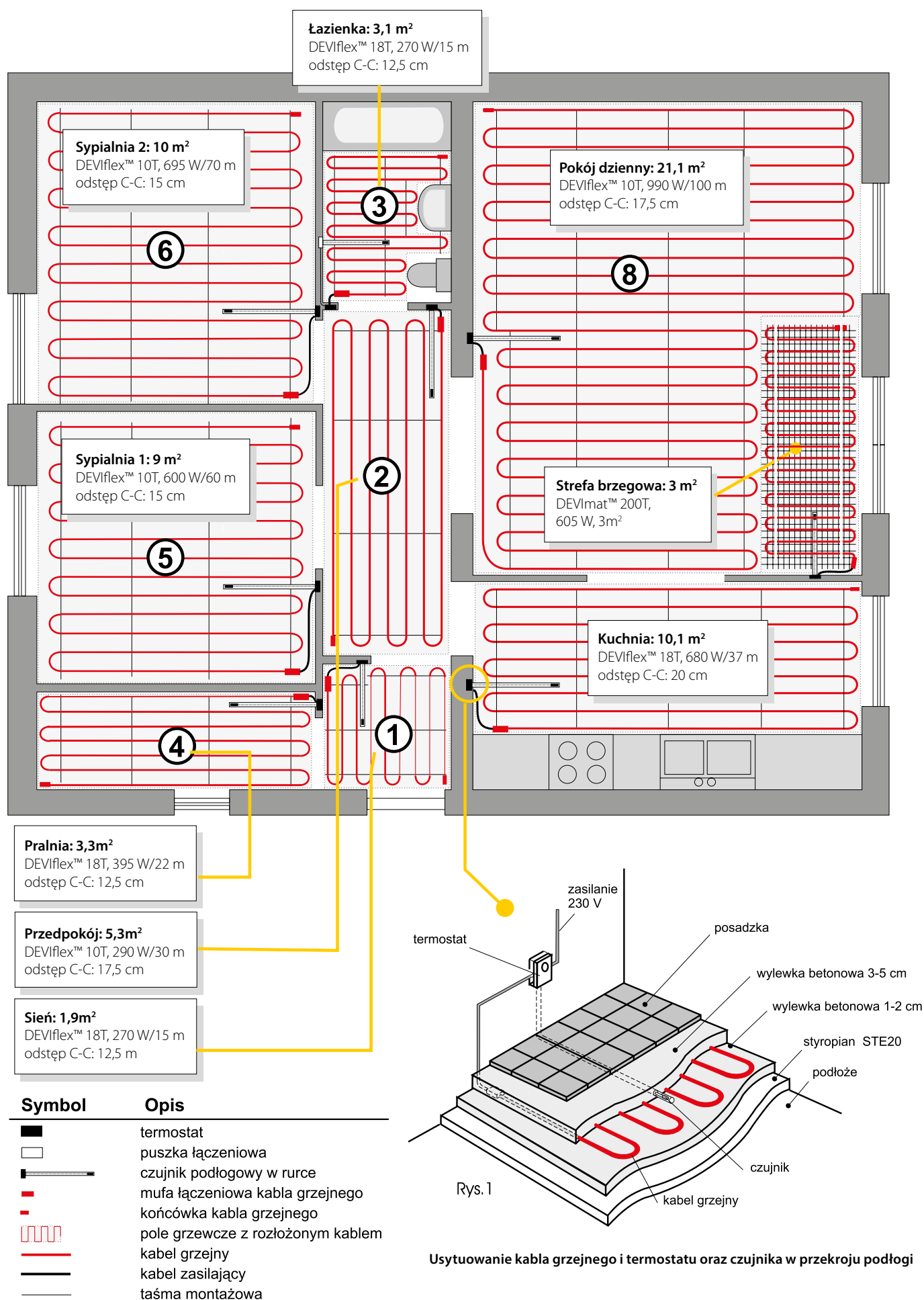
Uwagi dotyczące doboru kabli grzejnych (patrz tabela poniżej):

- W przedpokoju, z uwagi na bardzo małe straty ciepła zastosowano kabel DEViflex™ 6T, którego moc grzewcza jest dobrana tak, aby zapewnić równomierne nagrzewanie się płyty podłogowej (warunek C-C <20 cm).
- Zastosowany w łazience kabel grzejny ma moc mniejszą od mocy wymaganej z uwagi na ograniczenia w dostępnej powierzchni podłogi. Moc grzewcza kabla pokrywa straty ciepła, może jednak nie być wystarczająca do szybkiej regulacji temperatury w zimne dni. Brakujący niedobór mocy regulacyjnej można uzupełnić instalując dodatkowe źródło ciepła.
- Wybrano najbliższy mocowo zestaw, który spełnia warunek: odstęp C-C < 20 cm.
- W pokoju dziennym, z uwagi na duże przeszklone drzwi balkonowe, uwzględniono strefę brzegową o wymiarach 1 m · 3 m umieszczoną wzdłuż drzwi balkonowych. Całkowita moc wymagana dla tej strefy wyniesie zatem 3 m² · 200 W/m² = 600 W. Dostępna powierzchnia podłogi dla instalacji podstawowej zmniejszy się o 3 m² i wyniesie 21,1 m² - 3 m² = 18,1 m². W proporcjonalny sposób należy więc zmniejszyć jej moc: 1 288 W - (3 m² · 61 W/m²) = 1 017 W. Najbliższy dostępny zestaw DEViflex™ 10T (patrz tabela na stronie 10) ma moc 990 W i długość 100 m. Dla instalacji grzewczej w strefie brzegowej wybrano matę grzejną DEVimat™ 200T o mocy 605 W.

Tabela doboru mocy systemu grzewczego w zależności od przeznaczenia pomieszczenia

LP	Opis	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Powierzchnia zabudowy [m ²]	Strata ciepła [W]	Moc wymagana [W]	Moc kabla grzejnego [W]	Typ wybranego kabla/maty	Typ czujnika	Odstęp C-C [cm]
1	Sień	1,9		156	203	270	18T	A+B	12,5
2	Przedpokój	5,3		91	118	180 (1)	6T	A	17,5
3	Łazienka	3,1	1,2	267	343	270 (2)	18T	A	12,5
4	Pralnia	3,3		259	337	395	18T	A	12,5
5	Sypialnia 1	9,0		376	489	600	10T	A+B	15,0
6	Sypialnia 2	10,0		504	655	700 (3)	10T	A+B	15,0
7	Kuchnia	10,1	3,0	546	710	680	18T	A+B	20,0
8	Pokój dzienny	21,1	3,0 (4)	991	1288	990(4) + 605	10T/200T	A+B, A	17,5; 10

A - czujnik podłogowy, B - czujnik powietrzny, A+B - czujnik podłogowy i powietrzny



1.3 Ogrzewanie akumulacyjne podłóg betonowych

Systemy ogrzewania akumulacyjnego oferowane przez DEVI przeznaczone są do instalacji w budynkach mieszkalnych, biurowych i przemysłowych, gdy możliwe jest korzystanie z taniej energii elektrycznej dostępnej w godzinach nocnych (system dwutaryfowy). Kable grzejne układane są w grubej warstwie betonu, która gromadzi ciepło wytworzone w godzinach nocnych.

Moc zainstalowana

Jak podano w poprzednim rozdziale, do obliczenia mocy zainstalowanej systemu grzewczego konieczna jest znajomość strat ciepła. Ponadto, aby umożliwić szybkie nagrzanie pomieszczenia, całkowita moc obliczona dla danego systemu grzewczego musi zostać zwiększona o współczynnik 1,2. Długość okresu taryfy nocnej (typowo 8 + 2 godziny) musi wystarczyć do wytworzenia przez kable grzejne ciepła, które wydzielane będzie przez podłogę w ciągu następnych 14 godzin.

Całkowitą moc P_A systemu akumulacyjnego obliczamy z następującego wzoru:

$$P_A = \frac{\text{obliczone straty ciepła} \cdot T \cdot C}{t} \quad (1)$$

gdzie:

- T – cykl eksploatacji (24 godziny),
- C – współczynnik bezpieczeństwa (typowo 1,2),
- t – czas trwania tzw. II taryfy (typowo 10 godzin) w ciągu doby.

Moc zainstalowana typowego systemu akumulacyjnego nie powinna przekraczać 150-175 W/m². Jeżeli z obliczeń wynika, że wymagana moc cieplna jest wyższa od 175 W/m², niezbędne jest zastosowanie ogrzewania wspomagającego w formie na przykład: instalacji ogrzewania podłogowego w strefie brzegowej lub grzejnika ściennego.

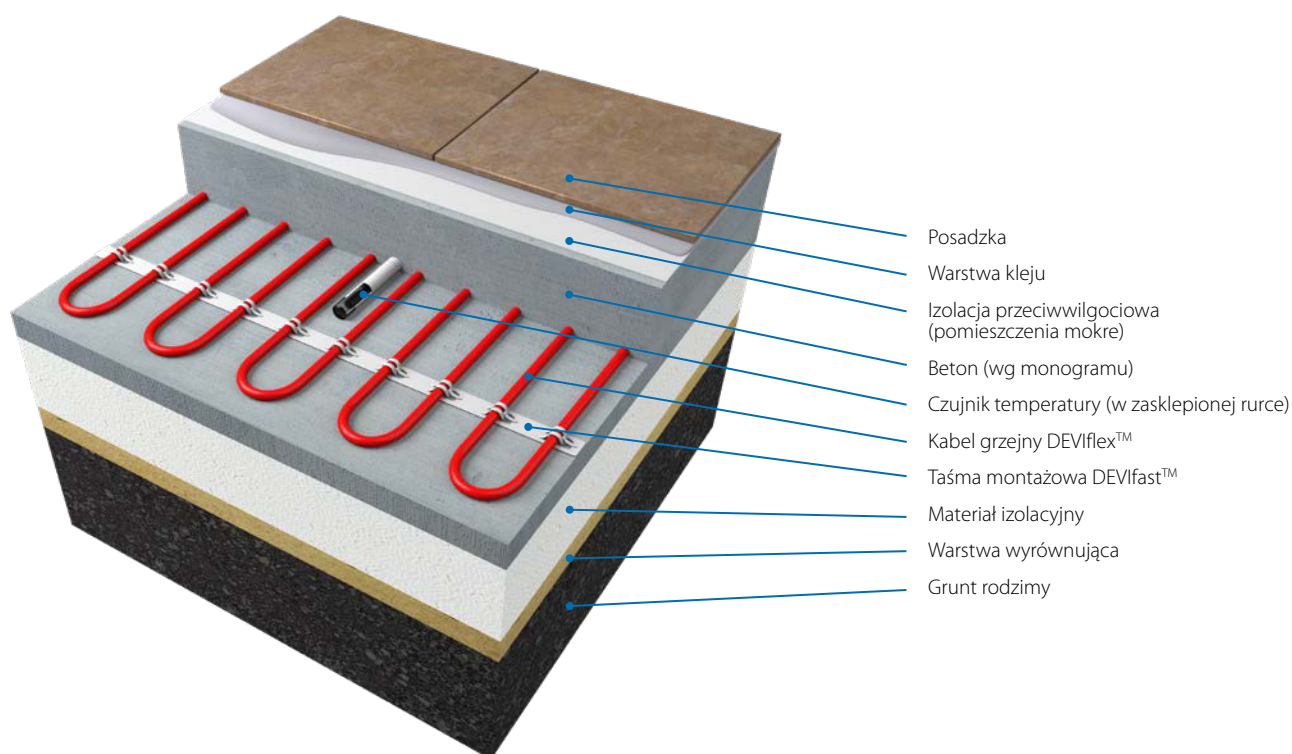
Alternatywnie, po uzgodnieniu z inwestorem można straty ciepła zwiększyć tylko o współczynnik bezpieczeństwa

bez uwzględniania cyklu eksploatacji. Dzięki temu wymagana moc kabli grzejnych zmniejszy się. Jest to warunkowe rozwiązanie bazujące na wiedzy o tym, że straty ciepła są liczone dla najzimniejszych dni w roku, które występują bardzo rzadko. W takim wypadku inwestor powinien być świadomy, że ogrzewanie bez uwzględnienia cyklu eksploatacyjnego będzie przez większą część zimy działać tylko w czasie trwania II taryfy, ale w niektóre, najzimniejsze dni może wystąpić potrzeba, aby załączyć je również w okresie trwania I taryfy.

Ogrzewanie wspomagające

Ogrzewanie wspomagające pokrywa ewentualne spadki temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu oraz zapobiega nadmiernemu wychładzaniu się części pomieszczenia przy dużych przegrodach okiennych, po wyłączeniu ogrzewania akumulacyjnego. Z reguły stosujemy je w przypadku, gdy wyliczona ze wzoru (1) moc głównej instalacji grzewczej jest większa od 175 W/m²

Podłoga betonowa akumulacyjna na gruncie



ogrzewanej powierzchni podłogi. Z sytuacjami takimi mamy do czynienia w pomieszczeniach, w których część powierzchni podłogi zajęta jest przez zabudowę trwałą (łazienki, kuchnie), w pomieszczeniach o stosunkowo wysokich stratach ciepła (łazienki, przedsionki, pokoje o dużych powierzchniach drzwi i okien) lub gdy jednocześnie spełnione są oba w/w warunki jednocześnie. Instalacja ogrzewania wspomagającego wykorzystująca kable grzejne DEVIflex™ lub maty grzejne jest z reguły instalowana pod powierzchnią podłogi przylegającej do ścian z zewnętrznymi otworami drzwiowymi i/lub okiennymi (tzw. strefa brzegowa). Moc jednostkowa dla instalacji wspomagającej nie powinna przekraczać 200 W/m².

Uwaga: Instalacja wspomagająca wykorzystująca kable lub maty grzejne powinna być usytuowana w górnej części wylewki nad instalacją zasadniczą. Sterowana jest niezależnym termostatem i nie może pracować jednocześnie z instalacją akumulacyjną.

Określanie grubości betonowej płyty grzejnej

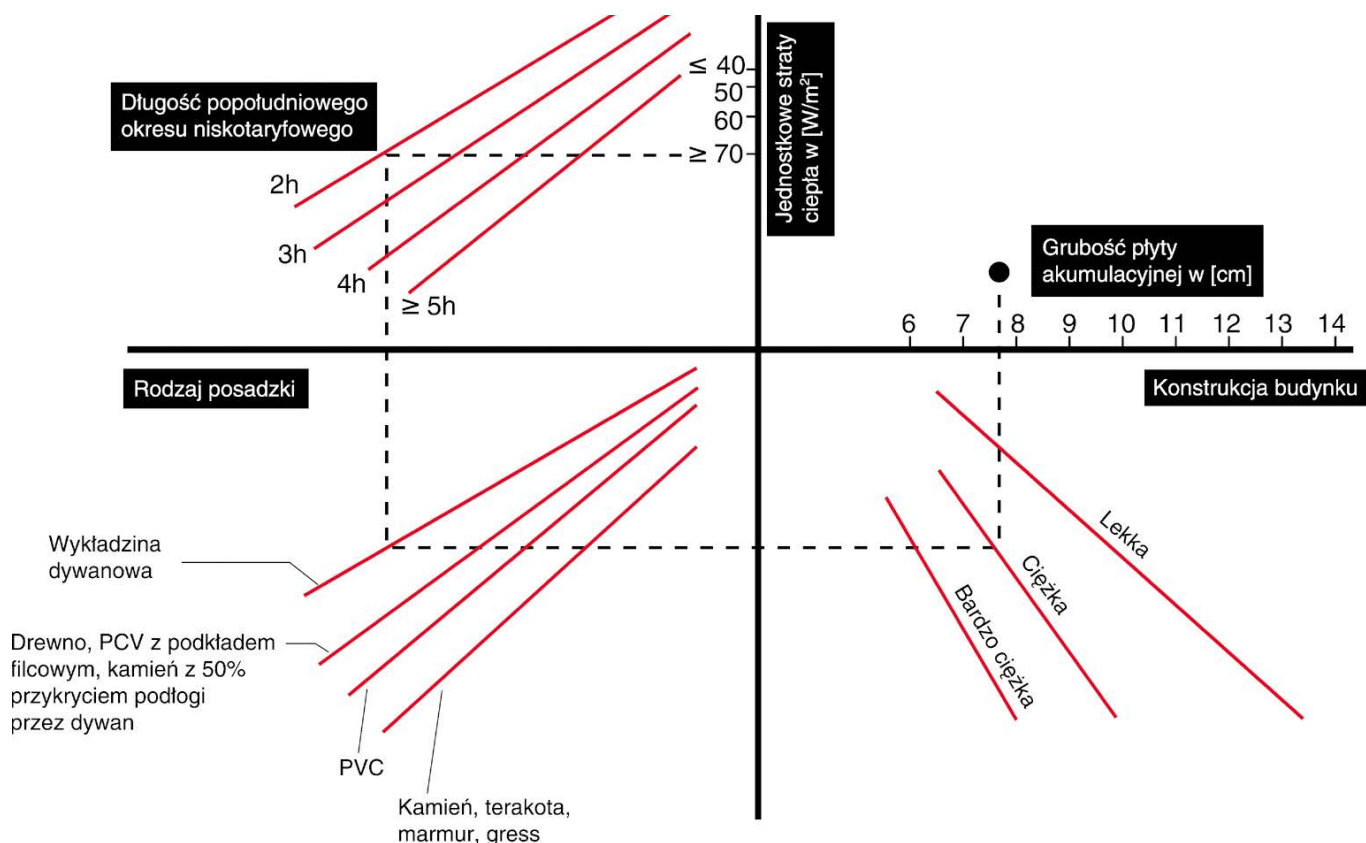
W podłogowym ogrzewaniu akumulacyjnym podłoga oprócz funkcji grzewczej pełni również rolę akumulatora ciepła. Z tego też względu jej odpowiednia grubość ma zasadnicze znaczenie dla poprawnej pracy całego systemu.

Zależy ona od takich czynników jak:

- wyliczona jednostkowa strata ciepła dla danego pomieszczenia (w W/m²),
- długość okresu niskotaryfowego (dotyczy doładowania popołudniowego),
- rodzaj wykończeniowej warstwy podłogi,
- konstrukcja budynku (tabela poniżej).

Wszystkie te zależności ujęte zostały w formie nomogramu zamieszczonego poniżej. Przerywana linia pokazuje przykładowy sposób określania grubości płyty grzejnej dla następujących danych:

- jednostkowa strata ciepła: 70 W/m²,
- długość okresu niskiej taryfy w ciągu dnia: 2 godziny,
- rodzaj wykończeniowej warstwy podłogi: wykładzina dywanowa,
- konstrukcja budynku: ciężka.



Charakterystyka doboru grubości wylewki

Tabela opisująca podstawowe parametry budynku

Konstrukcja budynku	Jednostkowy ciężar w kg/m ³	Materiał budowlany
lekka	poniżej 400	drewno, gips
ciężka	400-1200	gazobeton, cegła kratówka
bardzo ciężka	powyżej 1200	beton, cegła pełna

Otrzymana wartość to 8 cm. Należy zaznaczyć, że uzyskana z nomogramu grubość płyty betonowej odnosi się do warstwy znajdującej się nad instalacją grzewczą. Wynika to z faktu, że w procesie akumulacji ciepła uczestniczą głównie warstwa betonu znajdująca się nad kablami. W przypadku wyboru posadzki kamiennej jako wykończeniowej warstwy podłogi jej grubość wlicza się do całkowitej grubości płyty grzejnej. Stosując różne materiały wykończeniowe w jednym pomieszczeniu lub w pomieszczeniach znajdujących się na tym samym poziomie należy zawsze przyjmować większą grubość wylewki betonowej.

Wykonanie instalacji

W przypadku systemów akumulacyjnych kable grzejne umieszczane są znacznie głębiej niż w przypadku instalacji bezpośrednich. Głębsze umieszczenie w betonie poprawia właściwości akumulacyjne systemu. Z reguły jest to wartość 8-10 cm od powierzchni podłogi. Z uwagi na stosowaną większą moc grzewczą odstęp G-C zawiera się z reguły w granicach 7-9 cm.

Dobierając typ kabla grzejnego należy kierować się wskazówkami z tabeli na stronie 12. Moc zainstalowana przypadająca na metr kwadratowy pomieszczenia nie może przekraczać 175 W/m².

Dla podłóg akumulacyjnych o grubości większej niż 8 cm odstęp G-C może być większy niż zalecane wcześniej wartości nie powinien jednak przekraczać 35 cm.

Instalacje wspomagające powinny być przykryte warstwą betonu nie grubszą niż 3 cm. W połączeniu ze stosunkowo dużą mocą, niewielka grubość przykrycia zapewnia szybką reakcję systemu na zmiany temperatury.

W łazienkach i pomieszczeniach wilgotnych konieczne jest także ułożenie izolacji przeciwwilgociowej zapobiegającej przenikaniu wody do konstrukcji podłogi. Więcej szczegółowych informacji związanych z wykonaniem instalacji grzewczej znajduje się w rozdziale *Informacje dodatkowe*.

Pokrycia i wykładziny podłogowe

Przy wyborze rodzaju pokrycia podłogowego w systemach akumulacyjnych obowiązują podobne zasady jak dla systemów bezpośrednich. Prosimy zapoznać się ze wskazówkami zawartymi w rozdziale *Bezpośrednie ogrzewanie podłóg betonowych*.

Asortyment wyrobów

W systemach ogrzewania podłogowego akumulacyjnego zaleca się stosowanie kabli grzejnych DEVIflex™ 6/10/18T mocowanych do podłoża przy pomocy taśm montażowych DEVIfast™ lub DEVIclip™. Do sterowania ogrzewaniem akumulacyjnym zaleca się stosowanie termostatów z możliwością ustawienia załączania ogrzewania w okresie II taryfy. Takim termostatem jest DEVIreg™ Smart posiadający wbudowany programator czasowy, który należy wykorzystać do załączania ogrzewania.

Oczywiście możliwe jest również użycie termostatów bez programatora DEVIreg™ 130/132 (montaż natynkowy) lub DEVIreg™ 530/532 (montaż podtynkowy) sterowanych dodatkowym, zewnętrznym zegarem. W tym przypadku zegar sterujący należy umieścić w rozdzielni elektrycznej.

Kolejnym rozwiązaniem może być zastosowanie termostatu DEVIreg™ 330, o zakresie temperatur: 5 - 45°C lub termostat DEVIreg™ Multi posiadający możliwość sterowania 7 obwodami niezależnie, oba termostaty przewidziane są do montażu na listwie TH. W tym przypadku zegar można zamontować razem z termostatem na tablicy rozdzielczej.

Przykład obliczeniowy 1

W domu jednorodzinnym pokój dzienny, jadalnia i hol tworzące architektoniczną całość o łącznej powierzchni 42 m^2 mają być wyposażone w akumulacyjny system ogrzewania podłogowego. W pokoju dziennym znajduje się kominek o powierzchni ok. 3 m^2 . Pokrycie podłogi stanowić będzie terakota oraz ozdobny dywan. Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej (cegła kratówka + izolacja). Powierzchnia użytkowa pomieszczeń wynosi: $45 \text{ m}^2 - 3 \text{ m}^2 = 42 \text{ m}^2$. Obliczona wartość strat ciepła wynosi $2\,250 \text{ W}$. Taryfa ulgowa na energię elektryczną obowiązuje przez 10 godzin (8 godzin nocnych i 2 godziny w ciągu dnia).

Wymagana moc P_A zainstalowana:

$$P_A = \frac{2250 \text{ W} \cdot 24 \text{ godziny} \cdot 1,2}{10 \text{ godzin}} = 6480 \text{ W}$$

Wybieramy 2 kable grzejne DEVIflex™ 18T o długości 118 m i mocy $2\,135 \text{ W}$ i 1 kabel o długości 131 m i mocy $2\,420 \text{ W}$ (łączna moc kabli nie przekracza maksymalnej mocy dopuszczalnej $42 \text{ m}^2 \cdot 175 \text{ W/m}^2 = 7\,350 \text{ W}$).

Obliczenie odległości C-C:

$$42 \text{ m}^2 \cdot (100 \text{ cm/m}) / (2 \cdot 118 + 131) \text{ m} = 11,5 \text{ cm}.$$

Przyjmujemy odległość C-C równą 11 cm . Do ułożenia kabla stosujemy taśmę montażową DEVIfast™ lub DEVlclip™. Do sterowania instalacją grzejną wybieramy termostat DEVlreg™ 330 (+5 ÷ +45°C) z zewnętrznym, dodatkowym zegarem.

Wyznaczenie grubości płyty grzejnej:

- straty na 1 m^2 :
 $2\,250 \text{ W} / 45 \text{ m}^2 = 50 \text{ W/m}^2$,
- długość okresu niskiej taryfy w ciągu dnia: 2 godziny,
- rodzaj posadzki: posadzka kamienna z przykryciem 50% powierzchni,
- konstrukcja budynku: ciężka.

Posługując się nomogramem (str. 23) wyznaczamy grubość wylewki betonowej na 8 cm .

Przykład obliczeniowy 2

Pomieszczenie magazynowe o powierzchni całkowitej 35 m^2 i powierzchni użytkowej 32 m^2 ma być wyposażone w akumulacyjny system ogrzewania podłogowego. Obliczona wartość strat ciepła wynosi $1\,750 \text{ W}$. Taryfa ulgowa na energię elektryczną

obowiązuje przez 8 godzin. Podłoga betonowa. Konstrukcja lekka.

Wymagana moc P_A zainstalowana:

$$P_A = \frac{1\,750 \text{ W} \cdot 24 \text{ godziny} \cdot 1,2}{8 \text{ godzin}} = 6\,300 \text{ W}$$

Obliczenie mocy grzewczej:

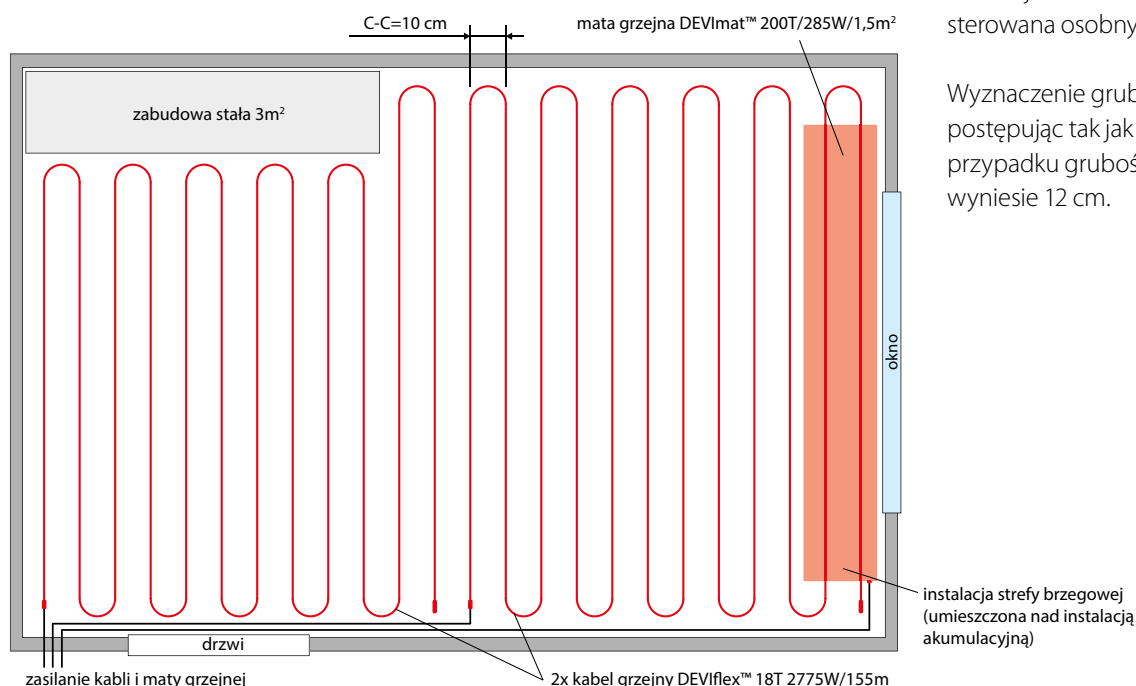
Moc dopuszczalna wynosi: $32 \text{ m}^2 \cdot 175 \text{ W/m}^2 = 5\,600 \text{ W}$ i jest mniejsza od wymaganej. Właściwym rozwiązaniem jest w tym przypadku zastosowanie oprócz instalacji głównej, ogrzewania brzegowego w sąsiedztwie okien. Jako instalację główną wybierzemy dwa kable DEVIflex™ 18T o mocy $2\,775 \text{ W}$ i długości 155 m . Różnica pomiędzy mocą wymaganą a mocą wybranych kabli wynosi: $6\,300 - 5\,550 = 750 \text{ W}$. Ponieważ system ogrzewania brzegowego nie jest systemem akumulacyjnym, brakującą moc należy podzielić przez 3 (24 godz./8 godz.), co umożliwi także uwzględnienie wcześniej przyjętego współczynnika bezpieczeństwa: $750/3 = 250 \text{ W}$. Dla strefy brzegowej wybieramy matę DEVlmat™ 200T o powierzchni $1,5 \text{ m}^2$ i mocy 285 W .

Odległość C-C dla systemu akumulacyjnego:

$32 \text{ m}^2 \cdot (100 \text{ cm/m}) / (2 \cdot 155) \text{ m} \approx 10 \text{ cm}$. Do sterowania instalacją akumulacyjną wybieramy termostat DEVlreg™ Touch. Instalacja w strefie brzegowej będzie sterowana osobnym termostatem.

Wyznaczenie grubości płyty grzejnej: postępując tak jak dla wcześniejszego przypadku grubość wylewki betonowej wyniesie 12 cm .

System akumulacyjny – rozmieszczenie instalacji grzewczej dla przykładu 2



1.4 Komfort ciepłej podłogi

W konstrukcjach podłóg cienkowarstwowych i remontowanych, w których ze względu na ograniczenia wysokości nie można zastosować tradycyjnych kabli grzejnych zalecamy zastosowanie

cienkowarstwowych mat grzejnych DEVI, które można instalować w cienkiej warstwie kleju bezpośrednio pod posadzką. Z sytuacjami takimi najczęściej mamy do czynienia przy okazji

renowacji starych podłóg, jak również w nowych mieszkaniach oraz w budynkach wielorodzinnych, w których położono już szliffowaną podposadzkową (tzw. standard developerski).

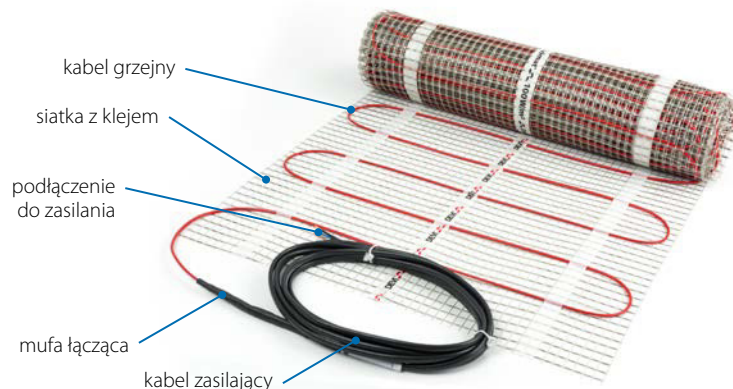
Asortyment produktów

Mata grzejna DEVI^{mat}™ – jednostronnie zasilana, samoprzylepna mata grzejna o grubości 3,5 mm przeznaczona do instalacji elektrycznego ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach suchych oraz wilgotnych ze szczególnym uwzględnieniem podłóg cienkowarstwowych. Maty DEVI^{mat}™ wykonane są w formie gotowych do układania zestawów grzejnych posiadających fabryczną mufę i kabel zasilający o długości 4 mb. Maty DEVI^{mat}™ dostępne są w czterech typach szeregowych mocy powierzchniowej: 70 W/m², 100 W/m², 150 W/m² oraz 200 W/m² i napięciu zasilania 230 V. Wykonane są zgodnie z normą IEC60335-2-96. Spodnia strona maty grzejnej pokryta jest wolnoschnącą warstwą kleju umożliwiającą szybki montaż na każdym rodzaju podłoża.

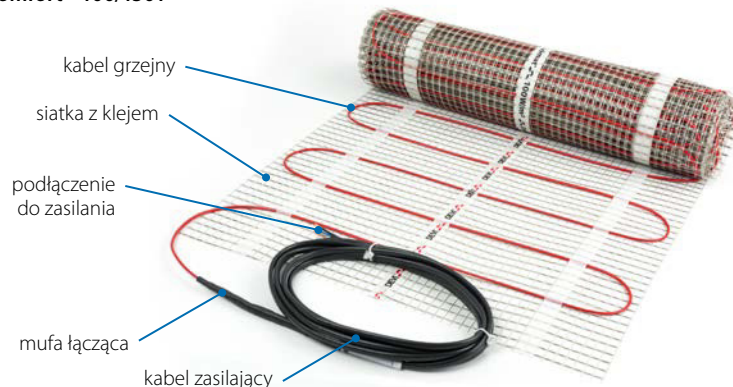
Mata grzejna DEVI^{comfort}™ – jednostronnie zasilana, samoprzylepna mata grzejna o grubości 4,5 mm przeznaczona do instalacji elektrycznego ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach suchych oraz wilgotnych ze szczególnym uwzględnieniem podłóg cienkowarstwowych. Maty DEVI^{comfort}™ wykonane są w formie gotowych do układania zestawów grzejnych posiadających fabryczną mufę i kabel zasilający o długości 2,3 mb. Maty DEVI^{comfort}™ dostępne są w dwóch typach szeregowych mocy powierzchniowej: 100 W/m² i 150 W/m² i napięciu zasilania 230 V. Wykonane są zgodnie z normą IEC60335-2-96. Spodnia strona maty grzejnej pokryta jest wolnoschnącą warstwą kleju umożliwiającą szybki montaż na każdym rodzaju podłoża.

Mata grzejna DEVI^{heat}™ – dwustronnie zasilana, samoprzylepna mata grzejna o grubości 3 mm przeznaczona do instalacji elektrycznego ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach suchych oraz wilgotnych ze szczególnym uwzględnieniem podłóg cienkowarstwowych.

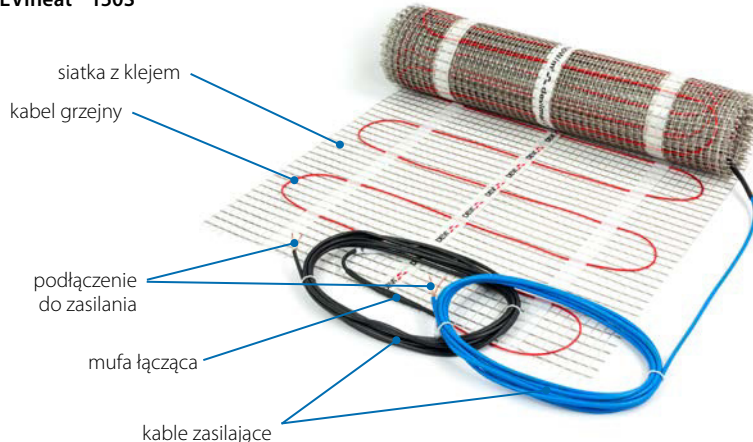
Mata grzejna DEVI^{mat}™ 70/100/150/200T



Mata grzejna DEVI^{comfort}™ 100/150T



Mata grzejna DEVI^{heat}™ 150S



Maty DEVI^{heat}™ wykonane są w formie gotowych do układania zestawów grzejnych posiadających fabryczną mufę i dwa przyłącza zasilające o długości 3 mb. Maty DEVI^{heat}™ dostępne są w jednym typie szeregowych mocy powierzchniowej: 150 W/m² i napięciu

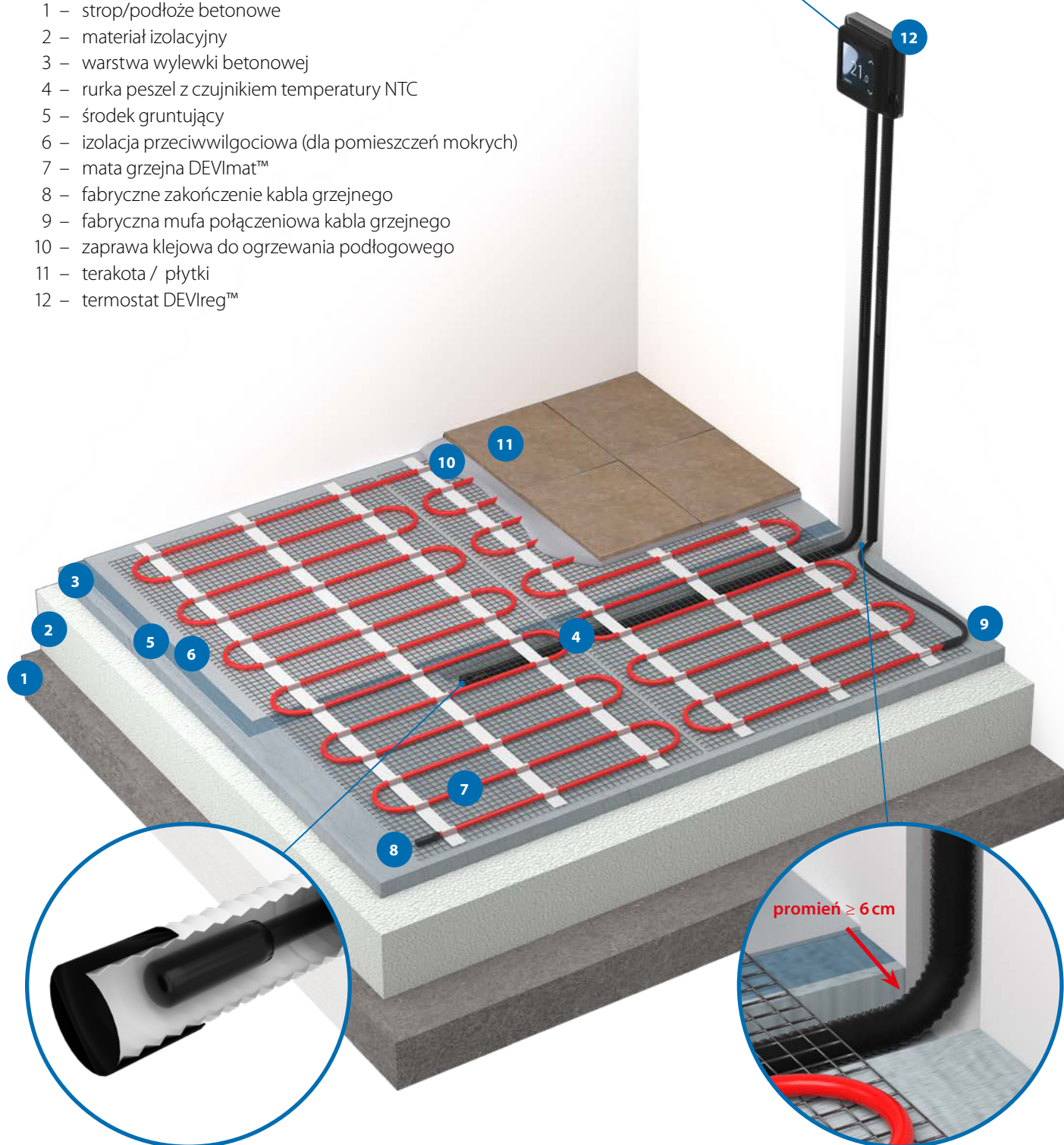
zasilania 230 V. Wykonane są zgodnie z normą IEC60335-2-96. Spodnia strona maty grzejnej pokryta jest wolnoschnącą warstwą kleju umożliwiającą szybki montaż na każdym rodzaju podłoża.



Termostaty DEVireg™ – patrz str. 11

Ogrzewanie podłóg cienkowarstwowych i remontowanych – konstrukcja podłoża oraz elementy składowe systemu

- 1 – strop/podłoże betonowe
- 2 – materiał izolacyjny
- 3 – warstwa wylewki betonowej
- 4 – rurka peszel z czujnikiem temperatury NTC
- 5 – środek gruntujący
- 6 – izolacja przeciwwilgociowa (dla pomieszczeń mokrych)
- 7 – mata grzejna DEVImat™
- 8 – fabryczne zakończenie kabla grzejnego
- 9 – fabryczna mufa połączeniowa kabla grzejnego
- 10 – zaprawa klejowa do ogrzewania podłogowego
- 11 – terakota / płytki
- 12 – termostat DEVireg™

promień ≥ 6 cm

Czujnik temp. podłogi w zaślepionej rurce peszel

Dobór maty grzejnej

Podstawowy system grzewczy

Moc zainstalowaną oblicza się w taki sam sposób, jak w przypadku podłóg betonowych z ogrzewaniem bezpośrednim (patrz rozdział *Bezpośrednie ogrzewanie podłóg betonowych*).

Po obliczeniu zapotrzebowania na ciepło Q i mocy grzewczej P_k należy wybrać matę grzejną o odpowiedniej mocy i sprawdzić, czy zmieści się ona na dostępnej powierzchni podłogi. Mat grzewczych podobnie jak kabli nie można układać pod zabudową stałą. Jeżeli dostępna powierzchnia jest za mała należy wybrać mniejszy zestaw maty, a brakującą moc grzewczą uzupełnić innym źródłem ciepła. Dodatkowo należy sprawdzić, czy wybrana moc jednostkowa maty (W/m^2) nie przekracza wartości zalecanych z uwagi na rodzaj podłoża oraz zastosowany materiał pokrycia posadzki (tabela poniżej). Prosimy zapoznać się z *Przykładem obliczeniowym 2* na str. 31.

Uzupełniający system grzewczy (komfort ciepłej podłogi)

W przypadku, gdy ogrzewanie podłogowe pełni funkcję wspomagającą (efekt ciepłej podłogi) matę grzejną dobieramy tak, aby pokryła tylko wymaganą powierzchnię podłogi. Określanie strat ciepła oraz mocy grzewczej nie jest w tym przypadku potrzebne. Prosimy zapoznać się z *Przykładem obliczeniowym 1* na str. 30. Oczywiście tak jak dla systemu podstawowego należy sprawdzić warunek nieprzekraczania zalecanych gęstości mocy z uwagi na rodzaj podłoża oraz zastosowany materiał pokrycia posadzki.



Maksymalne gęstości mocy dla podłóg cienkowarstwowych

Zainstalowana gęstość mocy powinna pokryć straty ciepła w pomieszczeniu, jednocześnie jej wartość nie może przekraczać dopuszczalnych wartości, które zależą od rodzaju podłoża oraz pokrycia podłogi.

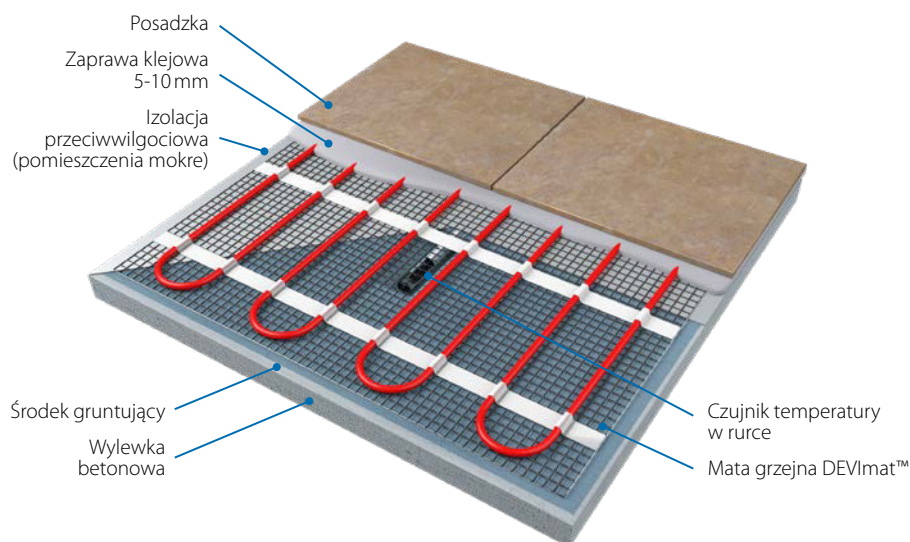
Rodzaj podłoża			Rodzaj posadzki			
Drewno	Płyty izolacyjne	Wylewka betonowa lub stara terakota	Terakota	Drewno lub laminat	Wykładzina dywanowa	Panele winylowe
W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2
100	100	100	100	100	100	70
	150	150	150			
		200	200			

Konstrukcje podłóg

Podłoga cienkowarstwowa na nowej wylewce

Mata grzejna układana jest na zagruntowanym podłożu betonowym, na którym układana będzie terakota. Grubość warstwy kleju zależy od typu zastosowanej maty grzejnej (jednostronnie zasilana lub dwustronnie zasilana), równości podłoża oraz zastosowanej zaprawy klejowej. Z reguły wynosi ona 5-10 mm. Najniższe zużycie kleju osiągniemy stosując dwustronnie zasilaną matę DEVIheat™ 150S o grubości kabla grzejnego tylko 3 mm.

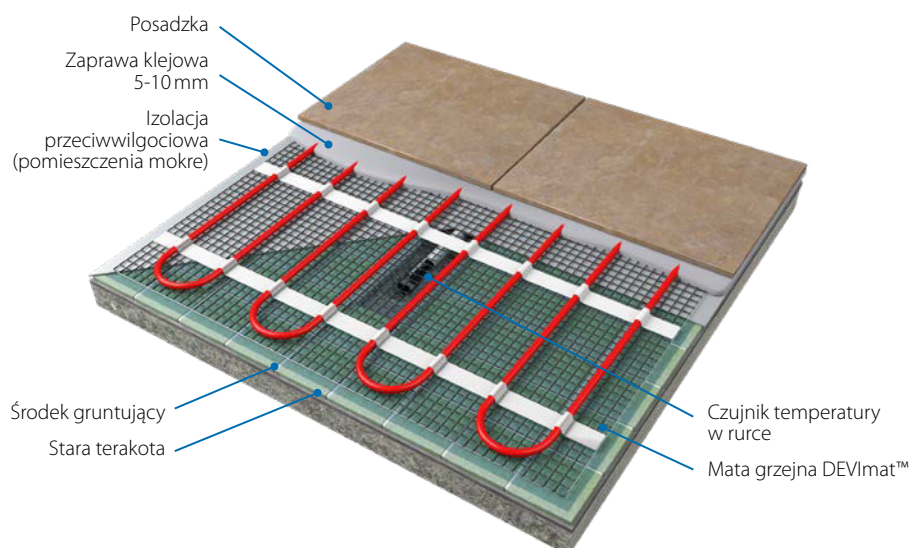
Podłoga cienkowarstwowa na nowej wylewce



Podłoga cienkowarstwowa remontowana na starej terakocie

Mata grzejna układana jest bezpośrednio na starej posadzce, po jej uprzednim odtłuszczeniu i pokryciu środkiem gruntującym. Grubość warstwy kleju zależy od typu zastosowanej maty grzejnej (jednostronnie zasilana lub dwustronnie zasilana), równości podłoża oraz zastosowanej zaprawy klejowej. Z reguły wynosi ona 5-10 mm. Najniższe zużycie kleju osiągniemy stosując dwustronnie zasilaną matę DEVIheat™ 150S o grubości kabla grzejnego tylko 3 mm.

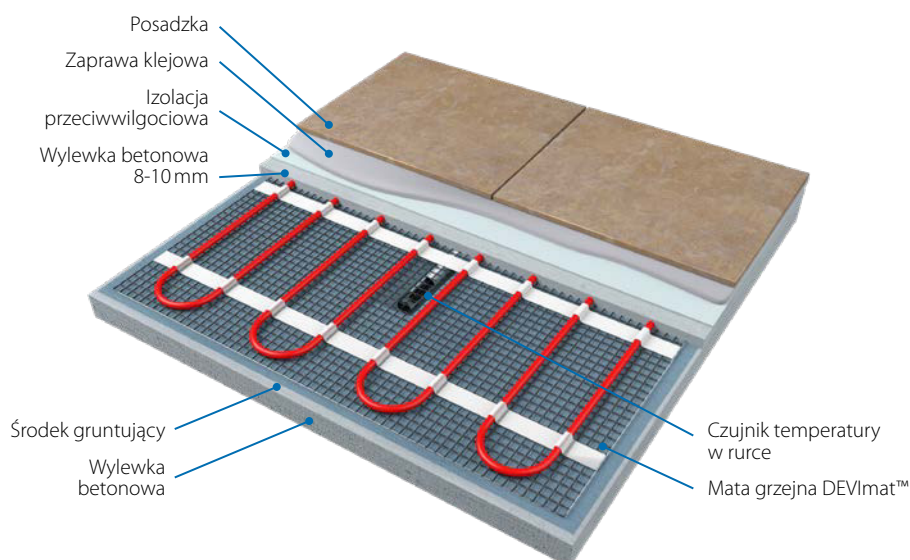
Podłoga cienkowarstwowa remontowana na starej terakocie



Podłoga cienkowarstwowa w kabinie natryskowej

Mata grzejna może podgrzewać posadzkę w kabinie natryskowej bez brodzika. W takim przypadku po rozłożeniu maty na zagruntowanym podłożu betonowym przykrywamy ją ok. 8-10 mm warstwą masy samopoziomującej. Następnie po jej zastygnięciu pokrywamy ją warstwą hydroizolacji (np. folia płynna lub masa uszczelniająca) tak, aby uzyskać odpowiednią szczelność. Na tak przygotowanym podłożu układamy wykończeniową warstwę posadzki. Obwód zasilający matę grzejną musi być zabezpieczony sprawnym wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

Podłoga cienkowarstwowa w kabinie natryskowej

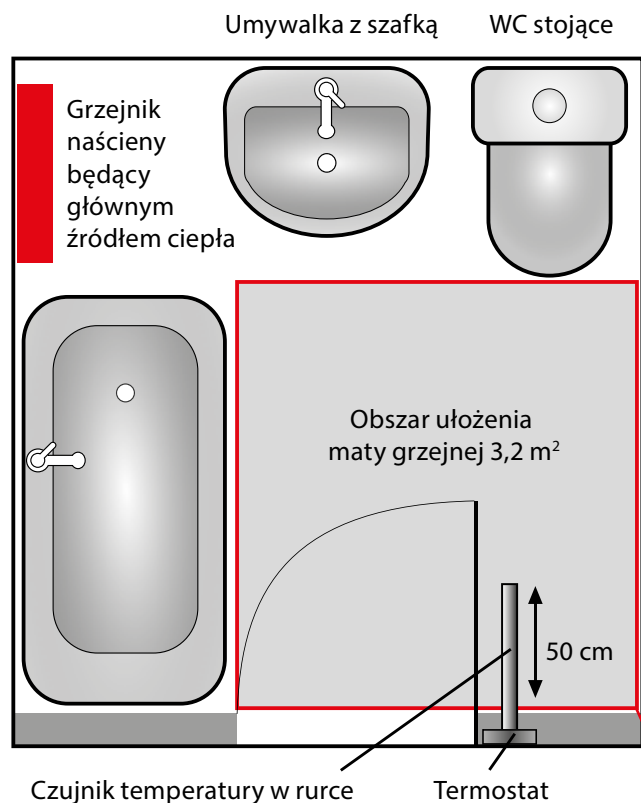


Przykład obliczeniowy 1 – ogrzewanie uzupełniające

Ogrzewanie podłogowe DEVI będzie instalowane w remontowanej łazience o powierzchni całkowitej 7 m² w charakterze dodatkowego źródła ciepła. Obszar podłogi, który ma być ciepły ma kształt prostokąta i powierzchnię ok. 3,2 m² (rysunek poniżej). Podłoga

będzie pokryta płytkami ceramicznymi. Ponieważ w przykładzie tym zależy nam tylko na uzyskaniu efektu ciepłej podłogi, dobieramy matę grzejącą kierując się wielkością powierzchni podłogi, która ma być ogrzewana, a nie stratami ciepła. Należy pamiętać, aby wybrana mata nie była większa od obszaru, który ma ogrzewać. Jako element grzejny wybieramy np. jednostronnie zasilaną

matę DEVI[®]mat™ 150T o mocy grzewczej 450 W i wymiarach 0,5 x 6 m, która po ułożeniu w zaznaczonym obszarze zajmie powierzchnię 3,0 m² i będzie ogrzewała podłogę o powierzchni 3,2 m². Do sterowania instalacją wybieramy termostat DEVI[®]reg™ 530* współpracujący z czujnikiem temperatury podłogi.



Ogrzewanie uzupełniające może być w wielu przypadkach wykorzystywane z powodzeniem w tzw. okresach przejściowych (jesień, wiosna) do całkowitego ogrzewania pomieszczenia.

Mata grzejąca DEVI[®]mat™ 150T do podłóg kamiennych

Numer katalogowy	Moc [W]	Powierzchnia grzewcza [m ²]	Wymiary [m]
140F0444	75	0,5	0,1 x 1,0
140F0445	150	1,0	0,5 x 2,0
140F0446	225	1,5	0,5 x 3,0
140F0447	300	2,0	0,5 x 4,0
140F0448	375	2,5	0,5 x 5,0
140F0449	450	3,0	0,5 x 6,0
140F0450	525	3,5	0,5 x 7,0
140F0451	600	4,0	0,5 x 8,0
140F0452	750	5,0	0,5 x 10,0
140F0453	900	6,0	0,5 x 12,0
140F0454	1050	7,0	0,5 x 14,0
140F0455	1200	8,0	0,5 x 16,0
140F0456	1350	9,0	0,5 x 18,0
140F0457	1500	10,0	0,5 x 20,0
140F0458	1800	12,0	0,5 x 24,0



Przykładowy zestaw:
DEVI[®]mat™ 150T 450 W/3 m² i termostat DEVI[®]reg™ 530

* dla ogrzewanej powierzchni podłogi przekraczającej 5 m² zalecamy stosowanie elektronicznych termostatów z programatorem zmniejszającym koszty eksploatacyjne.

Przykład obliczeniowy 2 – ogrzewanie podstawowe

Ogrzewanie podłogowe będzie instalowane jako podstawowe źródło ciepła w łazience o powierzchni całkowitej 7 m² i powierzchni użytkowej 5,3 m². Straty ciepła dla tego pomieszczenia wynoszą 550 W (79 W/m²). Podłoga będzie pokryta płytkami ceramicznymi.

1) Straty ciepła: $Q = 550 \text{ W}$

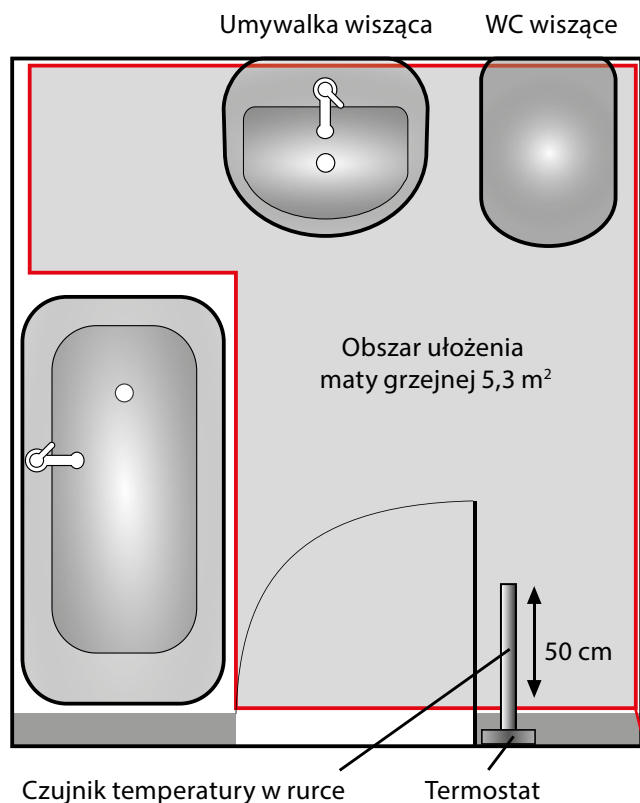
2) Obliczenie mocy grzewczej:

$$P = 550 \text{ W} \cdot 1,3 = 715 \text{ W}$$

3) Dobór maty grzejnej: wybieramy matę DEVI[®]mat™ 150T o mocy 750 W, która po rozłożeniu zajmie powierzchnię $0,5 \cdot 10 = 5 \text{ m}^2$

Dobrana mata dostarcza wymaganą moc grzewczą ($750 \text{ W} > 715 \text{ W}$) i mieści się na dostępnej powierzchni podłogi $5 \text{ m}^2 < 5,3 \text{ m}^2$

4) Do sterowania instalacją wybieramy np. termostat DEVI[®]reg™ Touch lub DEVI[®]reg™ Smart* wyposażony w programator współpracujący z czujnikiem temperatury podłogi.



Uwaga: Stosując podwieszane sanitariaty możemy zwiększyć znacząco dostępną powierzchnię podłogi, co pozwoli na ułożenie wymaganej ze względu na moc maty grzejnej.

Mata grzejna DEVI[®]mat™ 150T do podłóg kamiennych

Numer katalogowy	Moc [W]	Powierzchnia grzewcza [m ²]	Wymiary [m]
140F0444	75	0,5	0,1 x 1,0
140F0445	150	1,0	0,5 x 2,0
140F0446	225	1,5	0,5 x 3,0
140F0447	300	2,0	0,5 x 4,0
140F0448	375	2,5	0,5 x 5,0
140F0449	450	3,0	0,5 x 6,0
140F0450	525	3,5	0,5 x 7,0
140F0451	600	4,0	0,5 x 8,0
140F0452	750	5,0	0,5 x 10,0
140F0453	900	6,0	0,5 x 12,0
140F0454	1050	7,0	0,5 x 14,0
140F0455	1200	8,0	0,5 x 16,0
140F0456	1350	9,0	0,5 x 18,0
140F0457	1500	10,0	0,5 x 20,0
140F0458	1800	12,0	0,5 x 24,0



Przykładowy zestaw:
DEVI[®]mat™ 150T 750 W/5 m² i termostat DEVI[®]reg™ Touch

* dla ogrzewanej powierzchni podłogi przekraczającej 5 m² zalecamy stosowanie elektronicznych termostatów z programatorem zmniejszającym koszty eksploatacyjne.

Przykład obliczeniowy 3 – podłoga bez izolacji termicznej

Ogrzewanie podłogowe będzie instalowane w tej samej łazience, ale bez izolacji termicznej w charakterze podstawowego źródła ciepła. Straty ciepła w tym przypadku wynoszą 760 W (107 W/m²).

1) Straty ciepła: $Q = 760 \text{ W}$

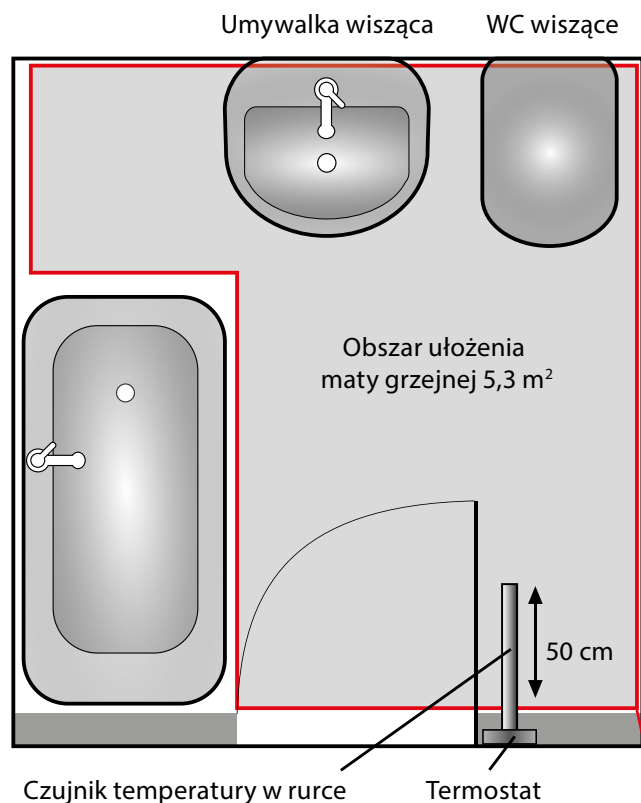
2) Obliczenie mocy grzewczej:

$$P = 760 \text{ W} \cdot 1,3 = 988 \text{ W}$$

3) Dobór maty grzejnej: wybieramy matę DEVI[®]mat™ 200T o mocy 990 W, która po rozłożeniu zajmie powierzchnię $0,5 \cdot 9,9 = 4,95 \text{ m}^2$

Dobrana mata dostarcza wymaganą moc grzewczą ($990 \text{ W} > 988 \text{ W}$) i mieści się na dostępnej powierzchni podłogi $5 \text{ m}^2 < 5,3 \text{ m}^2$

4) Sterowanie: do sterowania instalacją wybieramy np. termostat DEVI[®]reg™ Touch lub DEVI[®]reg™ Smart* wyposażony w programator współpracujący z czujnikiem temperatury podłogi.



Mata grzejna DEVI[®]mat™ 200 W/m² jest w stanie pokryć zwiększone straty ciepła dla podłoga bez izolacji termicznej i zapewnić wystarczająco szybką reakcję systemu. Należy się jednak liczyć ze zwiększonymi kosztami eksploatacyjnymi.

Mata grzejna DEVI[®]mat™ 200T do ogrzewania zimnych stref i małych powierzchni, gdzie niezbędne jest zastosowanie dużej mocy grzewczej

Numer katalogowy	Moc [W]	Powierzchnia grzewcza [m ²]	Wymiary [m]
140F1735	87	0,5	0,5 x 0,9
83020736	215	1,1	0,5 x 2,1
83020737	285	1,5	0,5 x 2,9
83020738	430	2,1	0,5 x 4,2
83020739	500	2,5	0,5 x 5,0
83020740	605	3,1	0,5 x 6,2
140F1736	695	3,45	0,5 x 6,9
83020742	845	4,3	0,5 x 8,6
83020743	990	4,95	0,5 x 9,9
83020744	1210	6,1	0,5 x 12,2
140F1737	1385	7,0	0,5 x 14,0
140F1738	1565	7,8	0,5 x 15,6
140F1739	1715	8,8	0,5 x 17,6
83020748	2070	10,5	0,5 x 21,0



Przykładowy zestaw:
DEVI[®]mat™ 200T 990 W/4,95 m² i termostat DEVI[®]reg™ Smart

* dla ogrzewanej powierzchni podłogi przekraczającej 5 m² zalecamy stosowanie elektronicznych termostatów z programatorem zmniejszającym koszty eksploatacyjne.

Łączenie mat grzejnych

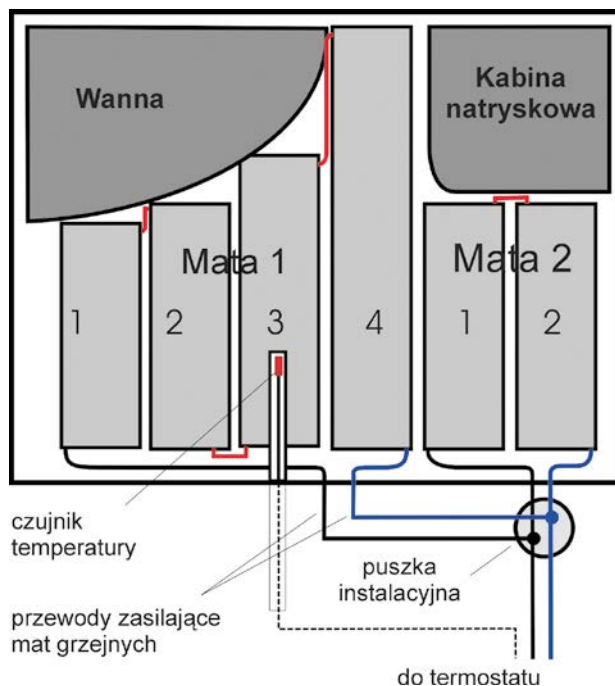
W przypadku ogrzewania większych powierzchni może się zdarzyć, że ogrzewany obszar podłogi jest większy niż największy dostępny zestaw maty grzejnej (12 m²). W takim przypadku konieczne będzie ułożenie dwóch (lub większej liczby) mat grzejnych obok siebie. Rysunek obok pokazuje taką sytuację. Najpierw układamy pierwszą matę, następnie drugą itd. Przewody zasilające mat grzejnych należy połączyć ze sobą w taki sposób, aby każda z nich zasilana była napięciem znamionowym (łączenie równoległe). Połączenie można wykonać w puszcze montażowej termostatu lub w oddzielnej puszcze umieszczonej na ścianie, tak jak jest to pokazane na zamieszczonym rysunku.

Maty grzejne można ze sobą łączyć również w pomieszczeniach o podobnym charakterze, stanowiących architektoniczną całość, np. kuchnia i jadalnia (rysunek poniżej). W obu opisanych powyżej sytuacjach i przy założeniu, że ogrzewanie podłogowe stosujemy dla uzyskania efektu ciepłej podłogi, sterowanie odbywa się przez termostat z czujnikiem podłogowym umieszczonym pod jedną z mat. Jeżeli pomieszczenia mają różne przeznaczenie, np. przedpokój i łazienka, należy zastosować termostaty i czujniki osobne dla każdego pomieszczenia. Dla ogrzewania pełnego, tzn. gdy ogrzewanie podłogowe stanowi wyłączny system grzewczy, do sterowania można zastosować czujniki powietrzne lub kombinację obu czujników (powietrznego i podłogowego – np. termostat DEVlreg™ Touch).

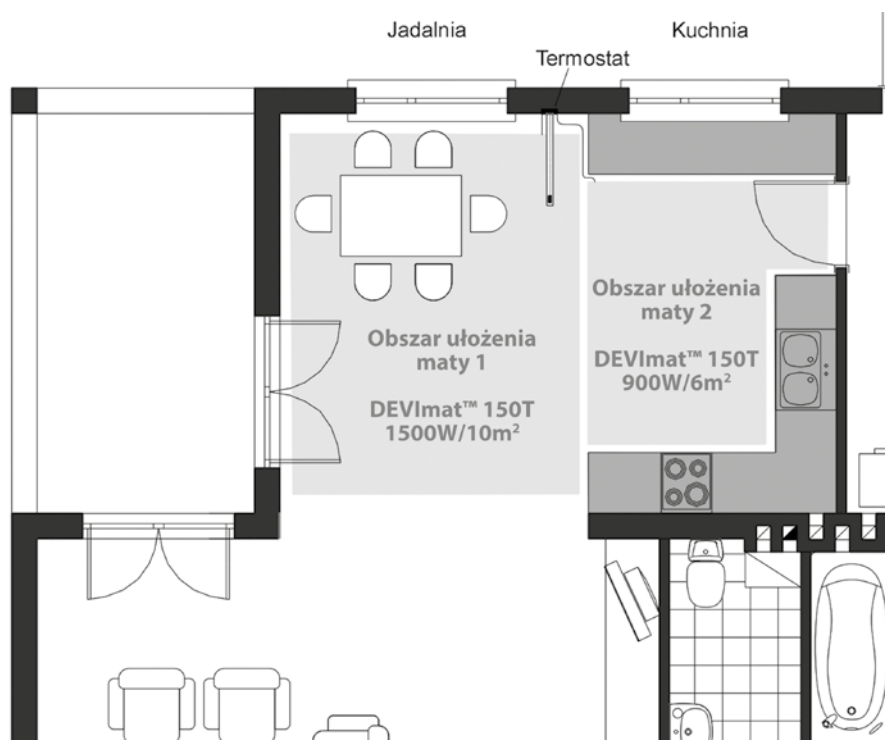
Ilość mat grzejnych jaką można podłączyć do jednego termostatu ograniczona jest przez max. moc łączeniową przekątnika w termostacie. Dla termostatów DEVlreg™ serii 130 i DEVlreg™ Touch oraz DEVlreg™ Smart wynosi ona 16 A, 3 600 W, natomiast dla serii 530 – 15 A, 3 450 W.

W przedstawionym przykładzie sumaryczna moc mat grzejnych wynosi 2 400 W. Maty podłączone są równoległe do termostatu DEVlreg™ Touch, który załącza obie maty jednocześnie.

Przykładowe połączenie dwóch mat DEVlheat™ 150S



Przykładowy sposób rozmieszczenia i sterowania matami DEVlmat™ 150T



Termostat współpracuje z podłogowym czujnikiem temperatury umieszczonym w strefie ułożenia maty nr 1 (jadalnia).

Układanie mat grzejnych

Minimalna grubość maty DEVI^{mat}™ wraz z zaprawą klejową wynosi 5 mm. Maty dostępne są w odcinkach o szerokości ok. 50 cm i długości od 1 m do 24 m. Wszystkie maty DEVI są samo-przylepne, co sprawia, że ich montaż w stosunku do mat bez warstwy kleju jest szybszy i łatwiejszy.

Uwaga

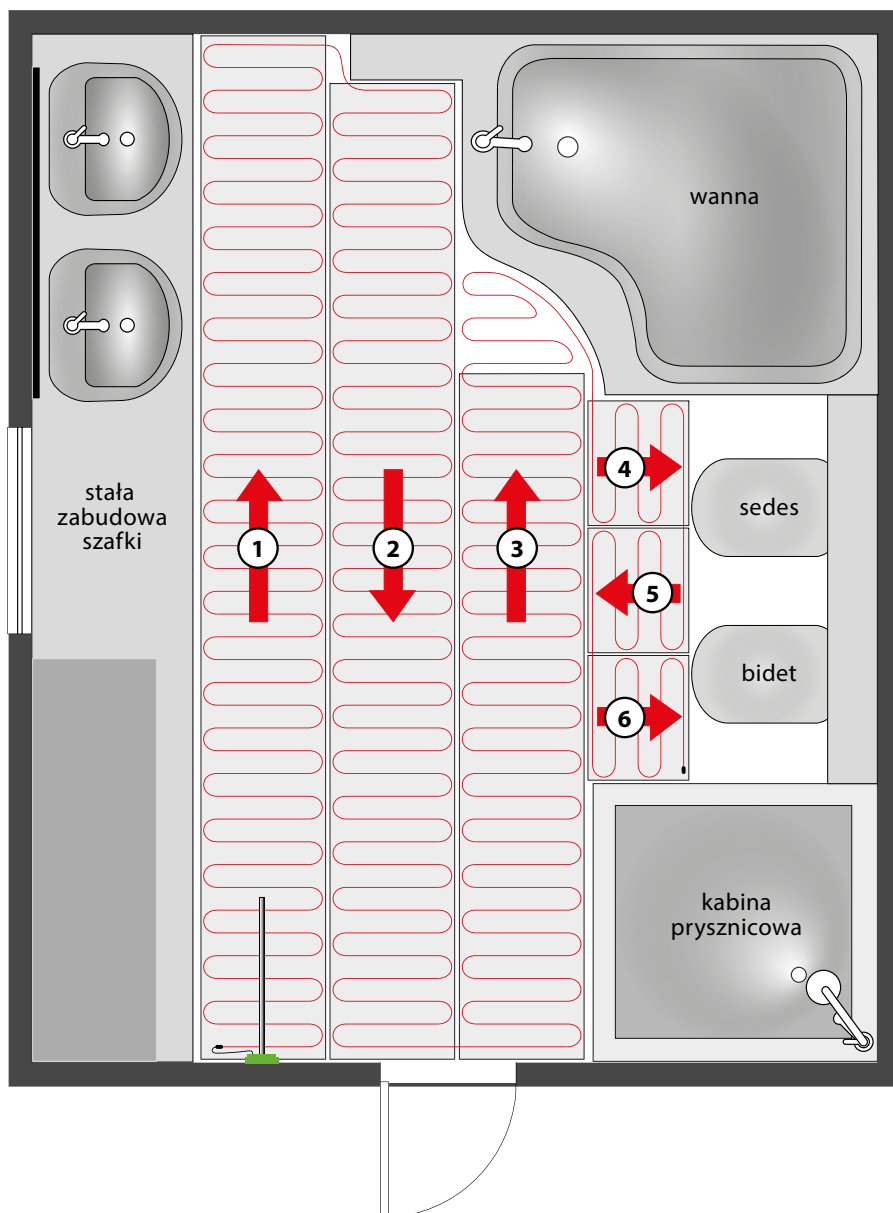
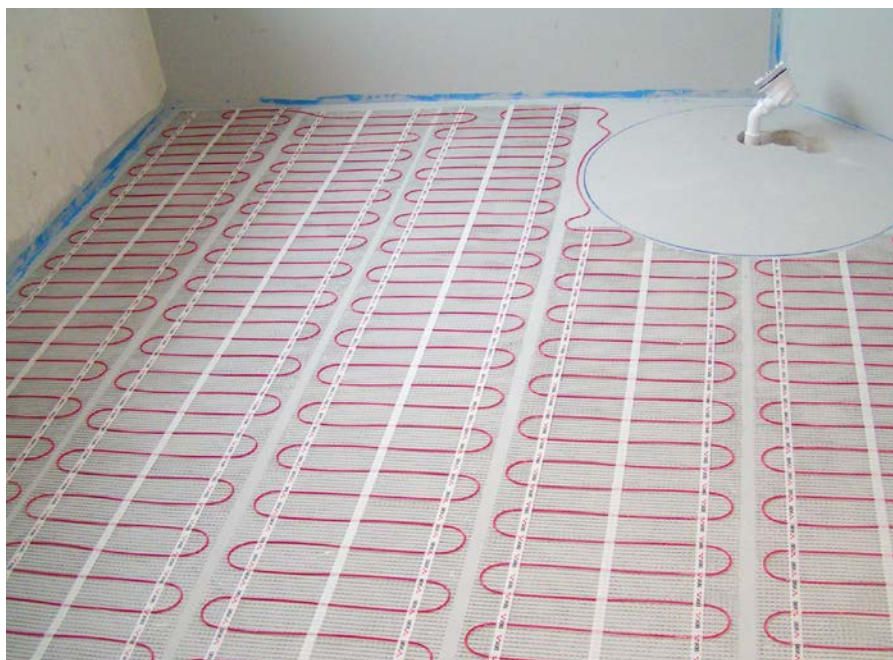
Matę należy układać na podłożu pokrytym środkami gruntującymi.

Ponieważ skracanie fabrycznie przygotowanych zestawów jest niemożliwe, bardzo ważny jest właściwy dobór maty do rozmiarów i kształtu pomieszczenia. Montaż maty polega na układaniu obok siebie kolejnych pasów siatki, do której przymocowany jest kabel grzejny. Strefy zabudowy stałej (np. sedes lub bidet) omijamy przecinając siatkę (**nie wolno przecinać kabla!**) i obracając matę w odpowiednim kierunku. Postępując w ten sposób możemy ułożyć matę grzejącą nawet na powierzchni o bardzo nieregularnym kształcie.

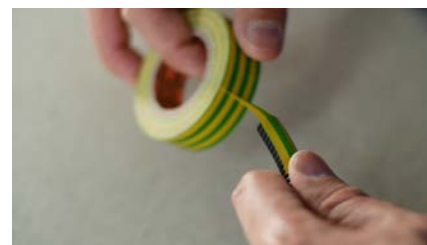
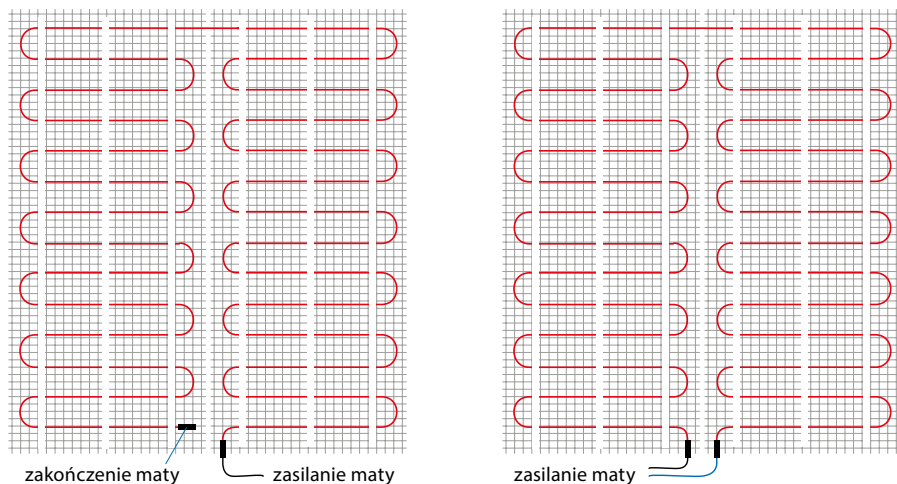
Jeżeli mata grzejna będzie układana na istniejącej podłodze drewnianej należy upewnić się, czy konstrukcja ta ma wystarczającą wytrzymałość i stabilność w obecności dużych obciążeń. Powierzchnię drewnianą należy pokryć warstwą gruntującą (dla podłoża chłonnego) oraz ułożyć izolację przeciwwilgociową zapobiegającą zawilgoceniu instalacji od strony podłoża.

Pokrycia i wykładziny podłogowe

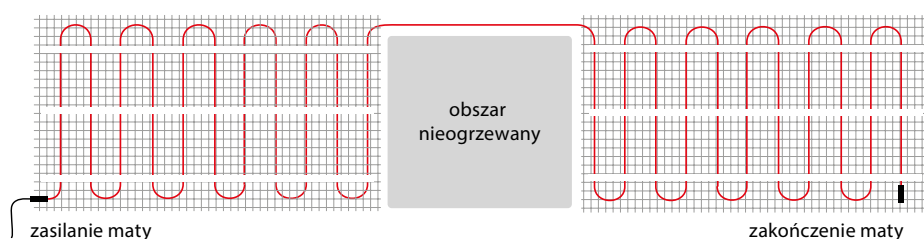
Zasady doboru pokryć podłogowych oraz rodzaju stosowanego kleju są takie same jak dla systemów bezpośrednich i akumulacyjnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na maksymalną temperaturę roboczą pokrycia. Pokrycia drewniane ułożone na podłożu betonowym nie powinny być nagrzewane powyżej temperatury 28°C.



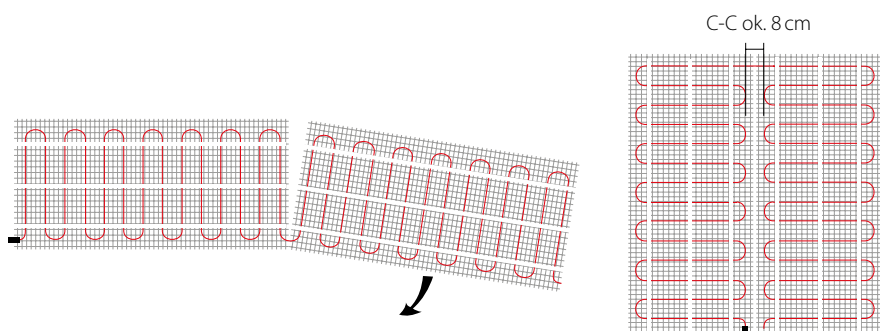
Przykład ułożenia maty grzejnej jednostronnie zasilanej w łazience



Przykład ułożenia maty jednostronnie zasilanej i dwustronnie zasilanej.

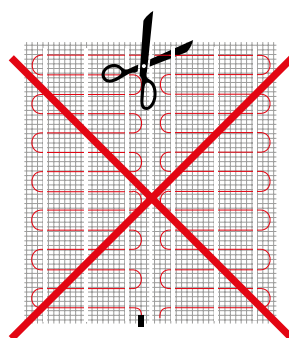
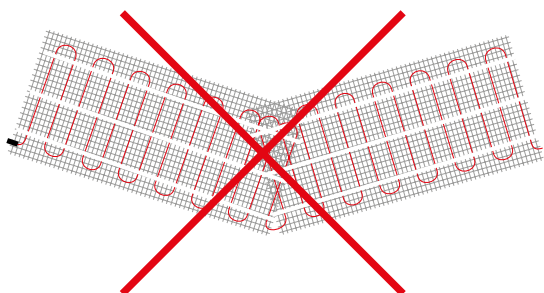


Układanie maty grzejnej wokół obszaru nieogrzewanego.



Maty grzejne można w bardzo łatwy sposób dostosować do kształtu ogrzewanej nawierzchni.

Przykład powyżej: zamiana maty DEVI^{mat}™ 150T 50 x 300 cm na matę 100 x 150 cm



Uwaga: mat grzejnych nie można przecinać ani krzyżować

Zobacz film instruktażowy
układania maty grzejnej na kanale
YouTube DEVI Polska

1.5 Ogrzewanie podłóg pokrytych drewnem

Systemy grzewcze DEVI mogą być instalowane pod wszystkimi rodzajami podłóg drewnianych przy założeniu, że instalacja zostanie wykonana i uruchomiona zgodnie z podanymi zaleceniami. Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury podłogi drewnianej (często istotny warunek dla tego typu podłóg) zapewniają termostaty DEVIreg™ 132/532, DEVIreg™ Opti, DEVIreg™ Touch i DEVIreg™ Smart współpracujące z podłogowym czujnikiem temperatury umieszczonym w podłodze (w bezpośrednim sąsiedztwie elementu grzejącego).

Moc zainstalowana

Moc zainstalowaną oblicza się w taki sam sposób, jak w przypadku podłóg betonowych z ogrzewaniem bezpośrednim. Dla podłóg drewnianych konieczne jest jednak spełnienie kilku warunków dodatkowych:

- 1) moc zainstalowana pod podłogą drewnianą opartą na drewnianych legarach nie może przekraczać 80 W/m^2 ,
- 2) moc zainstalowana w standardowej podłodze betonowej (grubość $> 3 \text{ cm}$) nie może przekraczać 150 W/m^2 ,
- 3) moc zainstalowana w podłodze cienkowarstwowej (grubość $< 3 \text{ cm}$, np. maty w zaprawie klejowej) nie może przekraczać 100 W/m^2 ,
- 4) moc zainstalowana na podłodze ułożonej na podłożu drewnianym nie może przekraczać 100 W/m^2 .

Jeżeli z obliczeń wynika, że wymagana moc zainstalowana jest większa niż maksymalna dopuszczalna dla danego typu podłoża, należy zastosować dodatkowy system grzewczy.

Asortyment wyrobów

Zalecamy wykonanie instalacji grzewczej z kabli grzewczych o mocy 6, 10 lub 18 W/m (DEVIflex™ 6T, DEVIflex™ 10T, DEVIflex™ 18T, DEVIcomfort™ 10T)

lub mat grzejnych o mocy 100 W/m^2 (DEVImat™ 100T).

Do sterowania instalacjami grzewczymi pod podłogami drewnianymi w sytuacji, gdy ogrzewanie podłogowe jest jedynym systemem grzewczym, zalecane są termostaty DEVIreg™ 132/532, DEVIreg™ Opti, DEVIreg™ Touch i DEVIreg™ Smart. Wszystkie modele posiadają wbudowany czujnik temperatury powietrza i współpracują z czujnikiem podłogowym, który w przypadku przekroczenia zadanej maksymalnej temperatury podłogi lub awarii samego czujnika, automatycznie wyłącza instalację grzewczą, co zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu się podłogi. Zalecany sposób montażu termostatu i czujników pokazany został na rysunku poniżej.

Wykonanie instalacji – podłogi na podłożu drewnianym lub betonowym

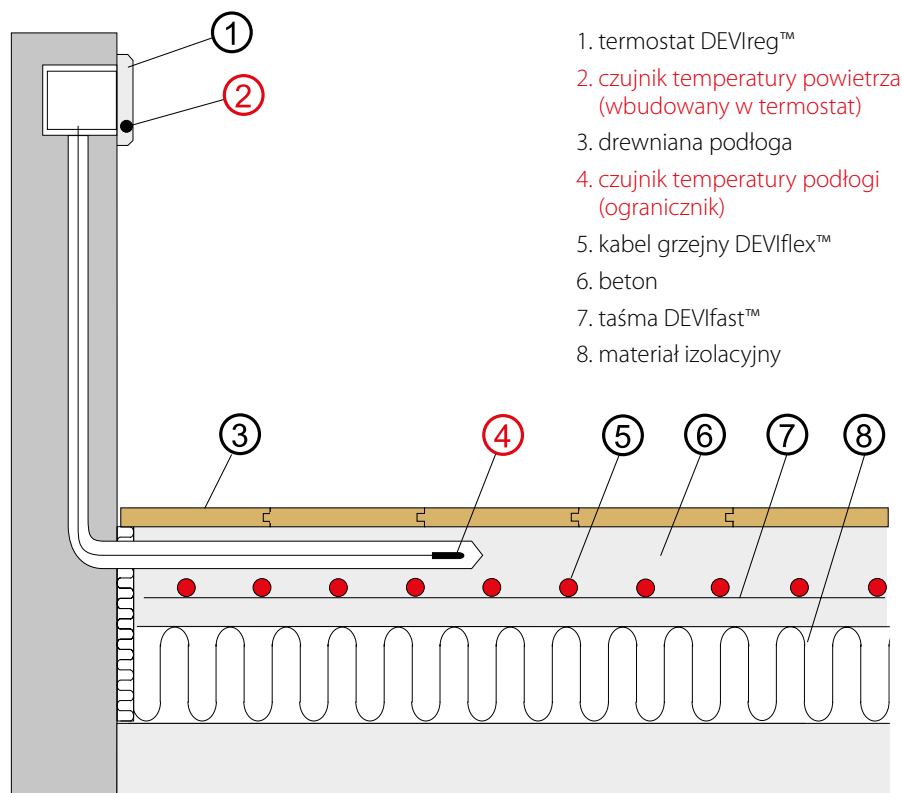
Maksymalna temperatura podłogi drewnianej ułożonej na podłożu drewnianym lub betonowym nie

powinna przekraczać temperatury zalecanej przez producenta podłogi (z reguły 28°C). Oznacza to, że termostat sterujący musi mieć możliwość automatycznego wyłączania instalacji po przekroczeniu temperatury maksymalnej sygnalizowanej przez czujnik podłogowy.

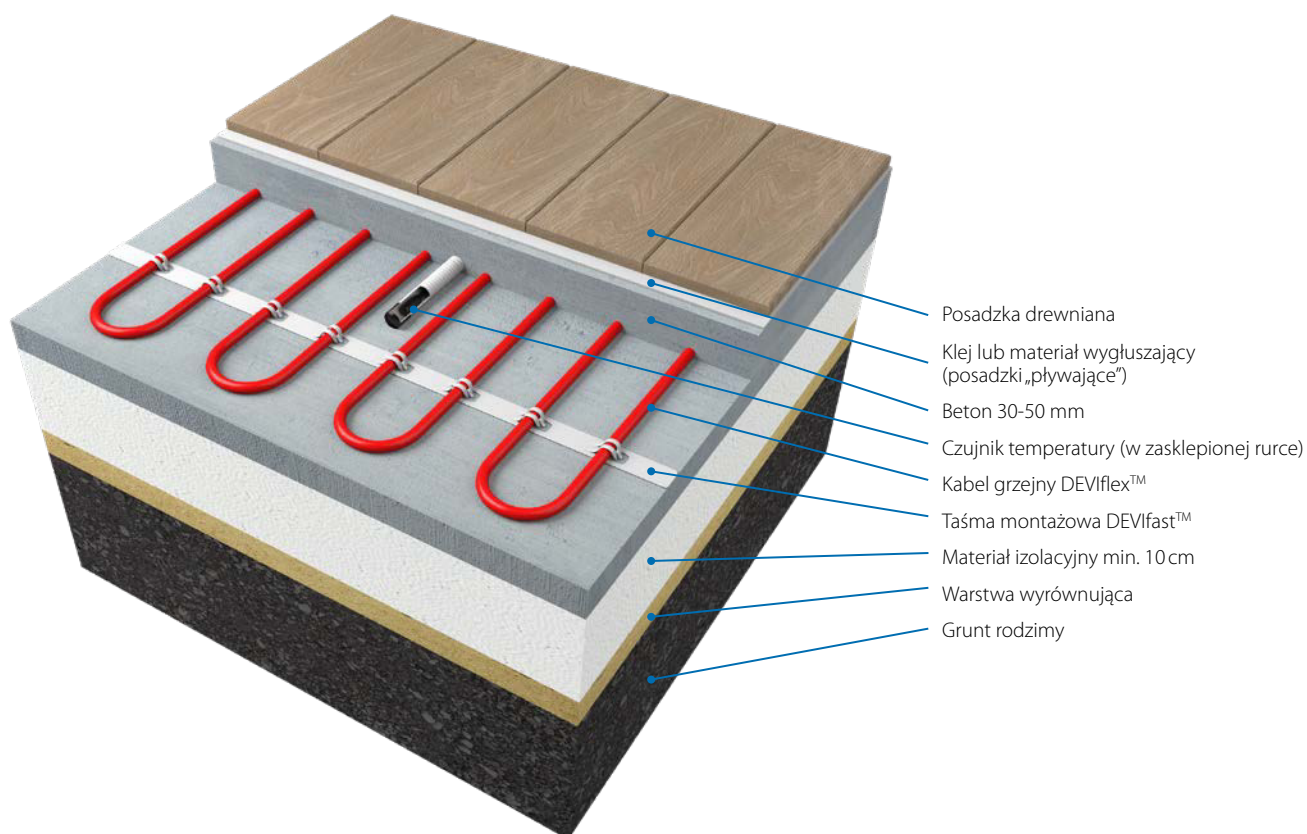
Niektórzy dostawcy drewnianych pokryć podłogowych określają dodatkowe wymagania dotyczące pierwszego uruchomienia instalacji grzewczej. Przed ułożeniem pokrycia podłogowego:

- system grzejny musi pracować przez przynajmniej 3 tygodnie,
- system grzejny musi pracować z pełną mocą przez przynajmniej 4 dni,
- po ułożeniu drewnianego pokrycia podłogi, w trakcie jej wygrzewania temperatura podłoża betonowego nie może przekraczać 18°C ,
- w ciągu pierwszego tygodnia po ułożeniu pokrycia nie wolno dopuszczać do szybkiego wzrostu temperatury podłogi.

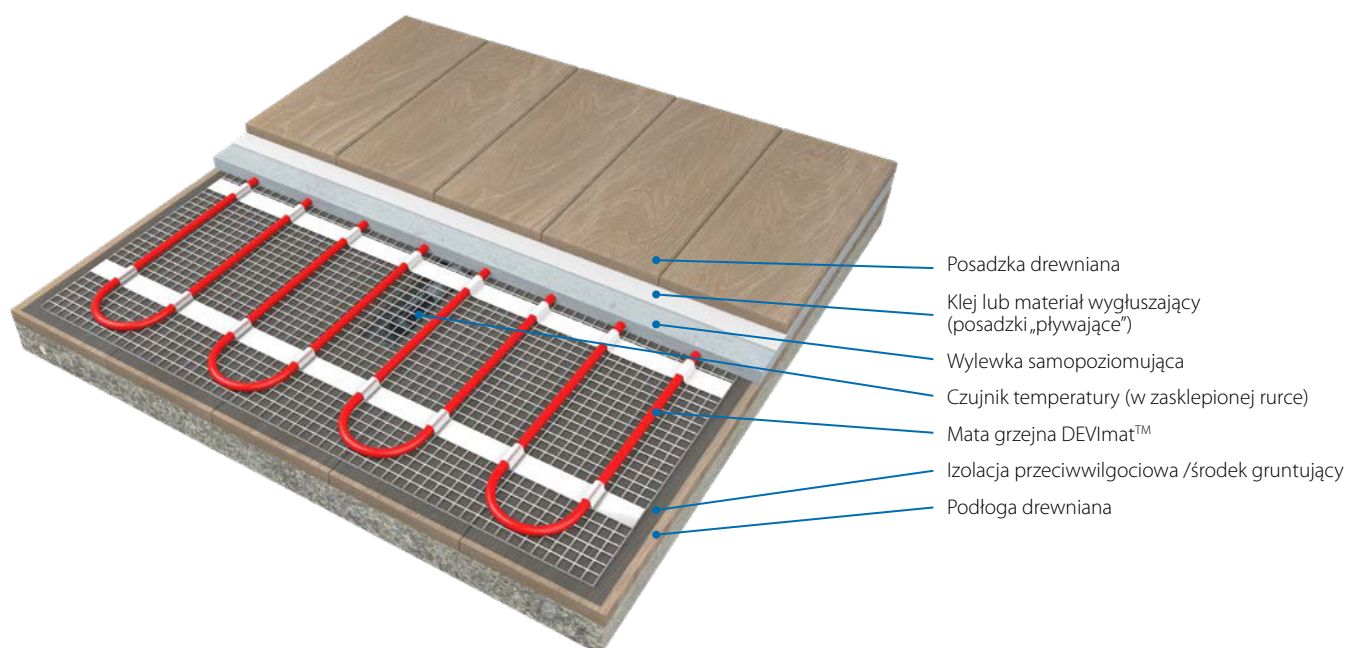
Sposób rozmieszczenia czujników w instalacji z posadzką drewnianą



Podłoga drewniana na betonie



Podłoga drewniana na starej podłodze drewnianej



Pokrycia podłogowe

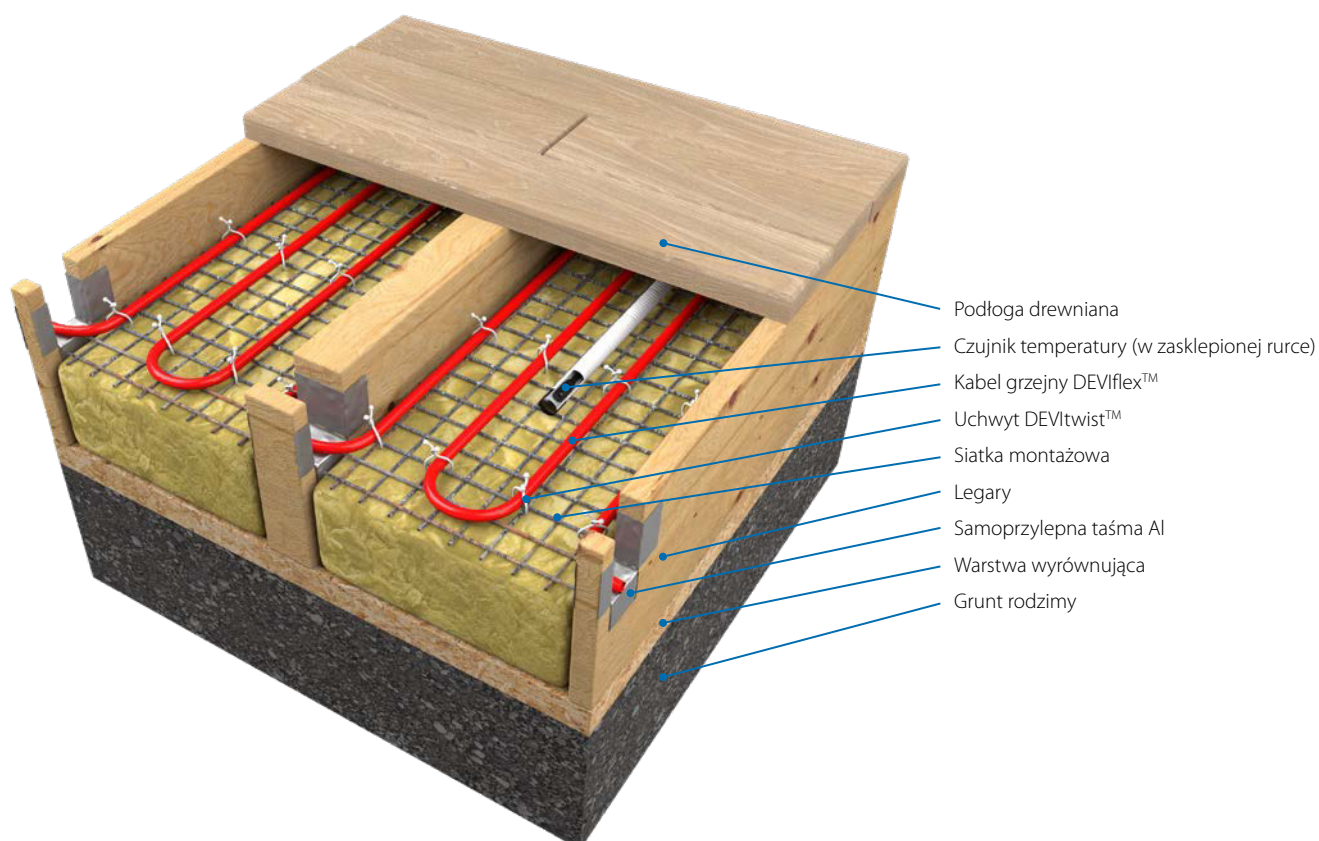
Systemy grzewcze DEVI mogą być instalowane pod wszystkimi rodzajami drewnianych pokryć podłogowych, zarówno wykonanymi z desek jak i pokryciami laminowanymi. Warunkiem decydującym o przydatności danego rodzaju pokrycia jest jego maksymalna temperatura robocza określona przez producenta.

Innym ważnym czynnikiem jest grubość drewnianego pokrycia podłogowego. Ogrzewanie podłogowe powinno być instalowane, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- 1) maksymalna grubość pokrycia z drewna miękkiego o ciężarze 400-600 kg/m³ (sosna) nie przekracza 2 cm,
- 2) maksymalna grubość pokrycia z drewna twardego o ciężarze większym od 600 kg/m³ (buk, dąb) nie przekracza 3 cm.



Podłoga drewniana na legarach



Wykonanie instalacji – podłogi drewniane na drewnianych legarach

W przypadku podłóg drewnianych podpartych na drewnianych legarach moc zainstalowana nie powinna przekraczać 80 W/m^2 , a moc jednostkowa kabli grzejnych 10 W/m . Optymalne rezultaty osiąga się, gdy odległość pomiędzy kablami a dolną powierzchnią pokrycia podłogowego wynosi min. 3 cm.

Kable grzejne należy układać na drucianej siatce montażowej zamocowanej do bocznych powierzchni legarów.

Kabel grzejny nie może bezpośrednio stykać się z warstwą izolacji cieplnej oraz elementami drewnianej konstrukcji wsporczej. Jeżeli kabel musi zostać przeprowadzony na drugą stronę legaru, należy wykonać odpowiedni rowek lub otwór wyłożony blachą (można stosować grubą folię aluminiową). W rowku lub otworze może znajdować się tylko jeden kabel.

Średnica gięcia kabla DEViflex™ nie może być mniejsza od jego sześciokrotnej średnicy. Kabel powinien być przymocowany do siatki co około 30 cm.

Przykład obliczeniowy

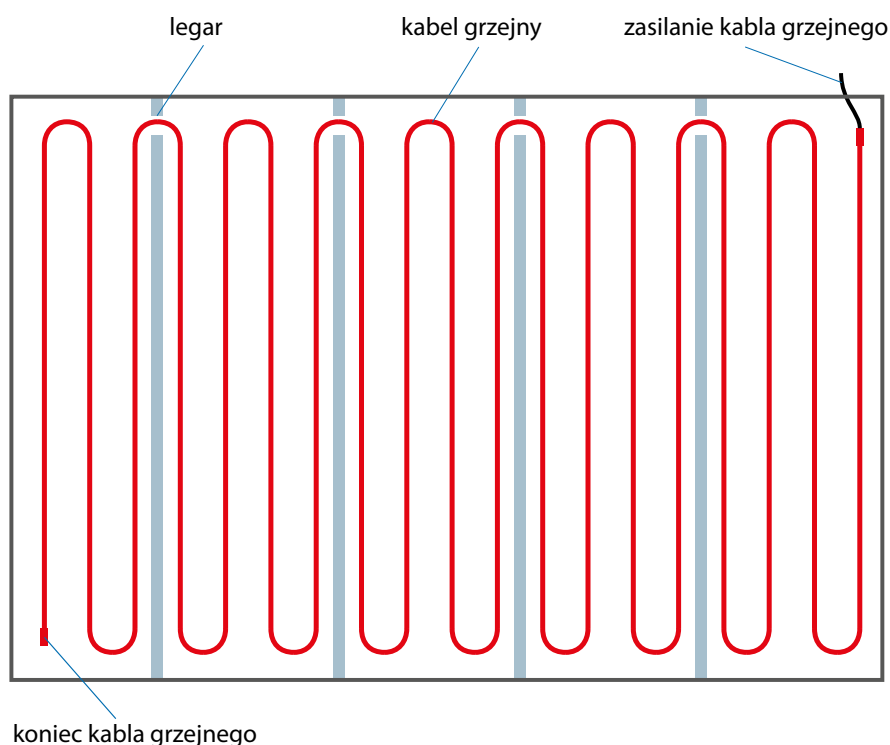
Strata ciepła w pokoju o powierzchni całkowitej 17 m^2 wynosi 930 W . Podłoga drewniana będzie ułożona na legarach.

- 1) Wymagana moc instalacji grzewczej powinna być większa o 30% od obliczonych strat ciepła:
 $930 \text{ W} \cdot 1,3 = 1209 \text{ W}$.
- 2) Wybieramy kabel DEViflex™ 10T o długości 120 m i mocy 1220 W.
- 3) Moc zainstalowana na powierzchni metra kwadratowego wynosi:
 $1220 \text{ W} / 17 \text{ m}^2 = 71 \text{ W/m}^2$.
- 4) Odległość C-C wynosi:
$$C-C = \frac{17 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ cm/m}}{120 \text{ m}} \approx 14 \text{ cm}$$
- 5) Do sterowania instalacją wybieramy np. termostat DEVireg™ Touch.



Montaż ogrzewania podłogi drewnianej na legarach

Sposób ułożenia kabla – podłoga drewniana na legarach



Suchy system ogrzewania podłogowego DEVIdry™

Specjalnie wykonane elementy grzewcze w postaci mat grzejnych DEVIdry™ są przeznaczone do wykonania ogrzewania podłogowego w postaci „suchego” montażu, a więc bez potrzeby stosowania kleju lub wylewki betonowej. W tym przypadku maty grzejne DEVIdry™ układane są na przygotowanej powierzchni podłogi, natomiast na ułożonych matach grzejnych układa się pokrycie podłogi w postaci wykładziny dywanowej lub paneli podłogowych laminowanych lub drewnianych.

Odpowiednio dobrany zestaw umożliwia szybki i komfortowy montaż ogrzewania podłogowego. Maty łączone są ze sobą przy zastosowaniu specjalnych złączek, a wszystkie elementy niezbędne do montażu znajdują się w zestawie. W zestawie z matą DEVIdry™ znajdują się niezbędne akcesoria montażowe.

Maty grzejne DEVIdry™ są wykonane w klasie 2 izolacji (podwójna izolacja elektryczna), stopniu ochrony IP X7 (wysoka odporność przed wilgocią) oraz tworzą warstwę silnie redukującą dźwięk (tłumienie hałasu 17 dB). Posiadają także certyfikat, zgodność z normą EN/IEC 60335-2-106 (dla podłóg demontowalnych).

Moc zainstalowana

Gotowe do montażu maty grzejne DEVIdry™ o grubości 8 mm wykonane są w dwóch typoszerzegach mocy jednostkowej: 55 W/m² lub 100 W/m². Dostępne są maty DEVIdry™ do pokrycia 1, 2, 3, 4, 5 m² powierzchni podłogi. Zalecenia



dotyczące stosowania mat grzejnych w zależności od mocy jednostkowej i rodzaju pokrycia podłogi podane są w tabeli poniżej.

Należy bezwzględnie przestrzegać ograniczeń ustawionej wartości temperatury podłogi wynikających z jej konstrukcji (możliwość uszkodzenia maty grzejnej):

- podłoga betonowa, max. temperatura podłogi: 35°C
- podłoga drewniana, max. temperatura podłogi: 30°C

Asortyment wyrobów

Do sterowania do mat grzejnych DEVIdry™ zalecamy używać zestawu DEVIdry™ Pro Kit.

Zestaw DEVIdry™ Pro Kit składa się z termostatu DEVIreg™ Touch (do montażu podtynkowego, pełniąc funkcję elementu wykonawczego) z czujnikiem podłogowym, przewodu połączeniowego (do podłączenia maty do termostatu), taśmy samoprzylepnej aluminiowej (do montażu czujnika podłogowego) oraz przyrządu do łączenia mat (umożliwiającego pewne i prawidłowe łączenie mat).

Zalecenia dotyczące stosowania mat DEVIdry™

System	DEVIdry™ Control Kit	Wydajność [W/m ²]	Konstrukcja podłoża		Podłoga – rodzaj pokrycia	
			drewniana	betonowa	drewniana	laminowana
 The Click & Pro System	Pro Kit 55	55	●	●	●	●
	Pro Kit 100	100	–	●	●	●



Termostat DEVreg™ Touch



Przewód zasilający


Samoprzylepna
taśma aluminiowa


Przyrząd do łączenia mat

Przykład obliczeniowy:

Montaż mat DEVIdry™

Ogrzewamy pokój dzienny o powierzchni 35 m². Podłoga wykonana jest w postaci wylewki betonowej, możemy więc zainstalować matę o mocy 100 W/m². Ponieważ pokryciem podłogi będą panele podłogowe, idealnym rozwiązaniem będzie ogrzewanie pomieszczenia z zastosowaniem systemu DEVIdry™.

Do pokrycia powierzchni niezbędne będą następujące maty DEVIdry™ 100:

Ilość x mata DEVIdry™ 100	Powierzchnia maty	Moc zainstalowana
2 x 2 m ²	4 m ²	280 W
1 x 3 m ²	3 m ²	240 W
6 x 4 m ²	24 m ²	2040 W
Razem	31 m²	2560 W

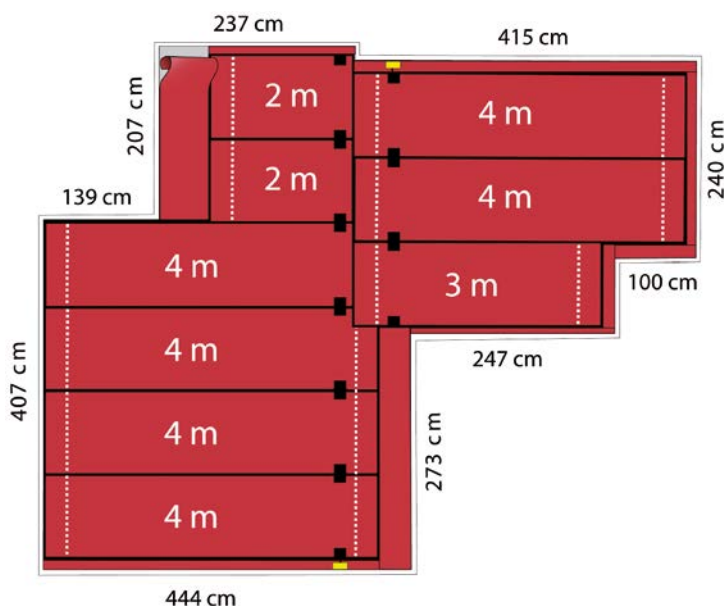
Maksymalne obciążenie jednego zestawu sterującego DEVIdry™ wynosi 10 A, co pozwala na podłączenie mocy 2 300 W (10 A · 230 V = 2 300 W). Ponieważ moc zainstalowana dla naszego pomieszczenia wynosi 2 560 W, musimy system podzielić na dwa obwody o mocy nie większej niż 2 300 W każdy.

Do sterowania można użyć dwóch zestawów DEVIdry™ Pro Kit. Alternatywnie jeśli to możliwe ze względu na bliskie umieszczenie punktów zasilania, oba zestawy można podłączyć do termostatu DEVreg™ Touch (będącego elementem zestawu DEVIdry™ Pro Kit) który może zasilać obwody o mocy 3680 W. W takim wypadku potrzebny będzie dodatkowy

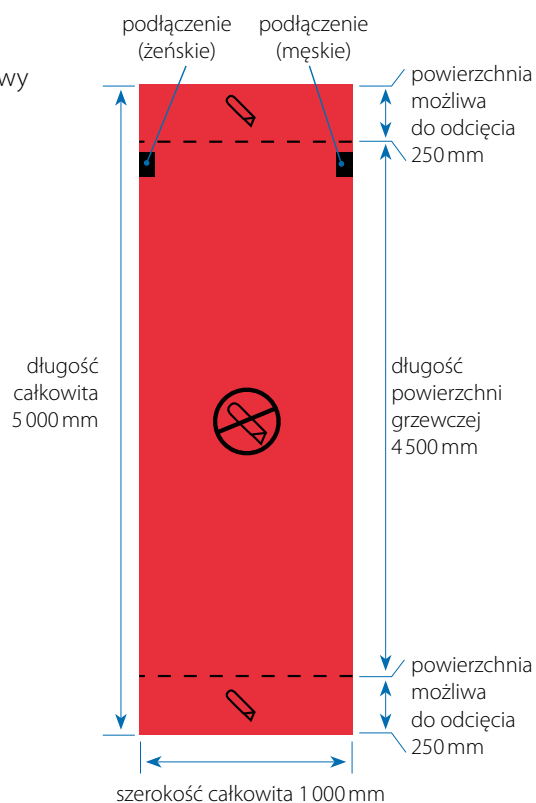
fabryczny przewód zasilający z szybkozłączką do mat DEVIdry™.

Pozostałe fragmenty powierzchni podłogi nie pokryte matami grzejnymi (35 m² – 31 m² = 4 m²) uzupełnimy przy pomocy maty DEVIdry™ FM (bez elementu grzejnego) o powierzchni 4 m².

Na poniższym rysunku pokazano matę DEVIdry™ 100 (5 m²).



Przykładowe rozmieszczenie mat DEVIdry™



Mata DEVIdry™

Płyty montażowe DEVIcell Dry™

Do wykonania ogrzewania podłogowego w postaci „suchego” montażu, a więc bez potrzeby stosowania kleju lub wylewki betonowej pod podłogami drewnianymi i panelami podłogowymi mogą być również zastosowane płyty montażowe DEVIcell Dry™. Płyty wykonane ze spienionego polistyrenu pokrytego wyprofilowaną cienką blachą aluminiową umożliwiają nie tylko wykonanie ogrzewania podłogowego, lecz także tworzą dobrą izolację cieplną (EPS – spieniony polistyren). Dodatkową zaletą płyt montażowych jest znaczne poprawienie równomiernego rozkładu temperatur przez zastosowanie blachy aluminiowej o dobrej przewodności cieplnej. Grubość płyty wynosi niecałe 13 mm z ułożonym w wyprofilowanych rowkach kablem grzejnym.

Płyty montażowe DEVIcell Dry™ układane są na przygotowanej powierzchni podłogi, natomiast na ułożonych płytach montażowych układa się kabel grzejny DEVIflex™ 10T. Kabel grzejny montowany jest w wyprofilowanych w płycie montażowej rowkach. Możliwe jest pokrycie podłogi panelami podłogowymi laminowanymi oraz drewnianymi.

Sposoby montażu

Montaż płyt DEVIcell Dry™ może być suchy lub mokry.

Przy montażu suchym płyty leżą na zagruntowanej podłodze w formie tak zwanej podłogi pływającej. Pokrycie

podłogi jest również układane jako pokrycie pływające (bez fizycznego montażu poszczególnych warstw do siebie). Zwykle pomiędzy płytami DEVIcell Dry™ a pokryciem podłogi umieszcza się dodatkowe płyty wzmacniające, które poprawiają rozkład sił na posadzce.

Montaż mokry polega na przyklejeniu płyt DEVIcell Dry™ do podłoża przy użyciu niewielkiej ilości kleju. Następnie po zamontowaniu kabla grzejnego w rowkach oraz czunika temperatury wykonywana jest wylewka samopoziomująca na powierzchni płyt. Wylewka powinna być dopuszczona do kontaktu z aluminium i powinna przykryć całość podłoża. Następnie na tak wykonanej posadzce można montować docelowe pokrycie podłogi.

Moc zainstalowana

Płyty montażowe DEVIcell Dry™ umożliwiają uzyskanie mocy jednostkowej 30-100 W/m² przy zastosowaniu kabla grzejnego DEVIflex™ 6T lub DEVIflex™ 10T (patrz tabela poniżej). Nie zalecamy montażu większej mocy jednostkowej, ze względu na możliwość uszkodzenia kabla grzejnego pracującego w trudnych warunkach termicznych – termoizolacja pod kablem i pokrycie drewniane nad kablem grzejnym.

Asortyment wyrobów

Płyta montażowa DEVIcell Dry™ ma wymiary: 0,5 · 1,0 m (0,5 m²) i występuje w trzech zestawach: 2 m² (4 płyty), 5 m²



Widok płyt montażowych DEVIcell Dry™

(10 płyt) lub 50 m² (10 opakowań po 10 płyt). W zestawie znajduje się także rurka montażowa i końcówka (osłona) do czujnika temperatury podłogi.

Do wykonania ogrzewania podłogowego niezbędny będzie jeszcze termostat z czujnikiem podłogowym np. DEVIreg™ 132, 532, DEVIreg™ Opti, DEVIreg™ Touch, DEVIreg™ Smart.

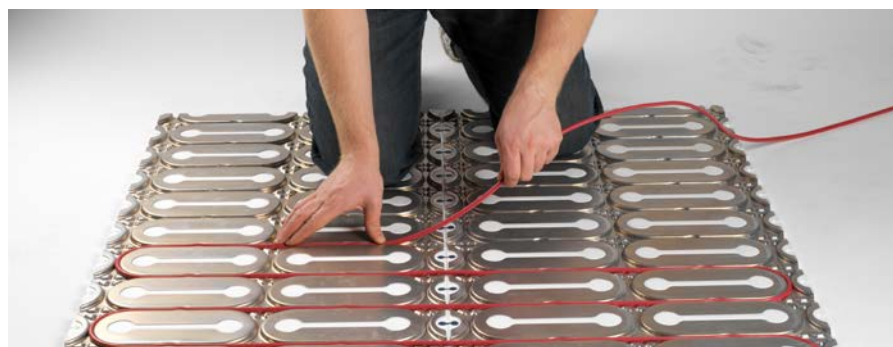
Możliwe jest dokupienie dodatkowo zestawu montażowego z rurką i końcówką, do większej ilości termostatów niż jeden – zalecane dla dużych pomieszczeń.

Montaż płyt DEVIcell Dry™

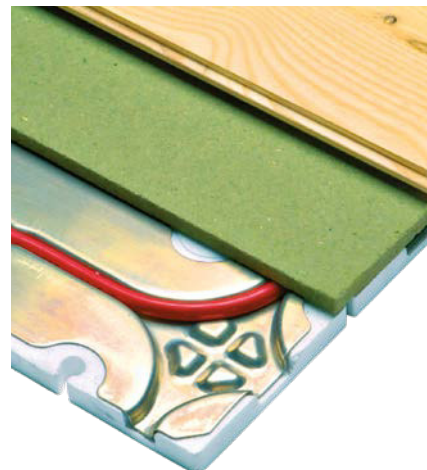
Płyty montażowe układamy na dobrze oczyszczonej powierzchni (drewniana, betonowa, inna), mocując je ze sobą kołkami montażowymi. Montujemy rurkę osłonową czujnika podłogowego i układamy kabel grzejny w przewidzianych do tego celu rowkach. Montujemy termostat i podłączamy czujnik oraz kabel grzejny do termostatu.

Na zamontowanych płytach montażowych z kablem grzejnym możemy ułożyć pokrycie podłogi.

Odstęp C-C	DEVIflex™ 6T	DEVIflex™ 10T
10	60 W/m ²	100 W/m ²
20	nie zalecane (30 W/m ²)	50 W/m ²



Sposób montażu kabla grzejnego z użyciem płyty DEVIcell Dry™



Widok warstw podłogi z ułożoną płytą DEVIcell Dry™

Instalowanie mat grzejnych na cienkowarstwowch płytach budowlanych

W przypadku podłóży, na których nie można zastosować standartowych materiałów izolacyjnych (np. ze względu na ograniczenia w wysokości podłogi) zalecane jest użycie cienkowarstwowch płyt budowlanych np. Wedi, które dzięki dobrym właściwościom mechanicznym i izolacyjnym mogą być stosowane jako bezpośrednie podłoże do układania mat grzejnych ograniczając jednocześnie straty ciepła w dół.

Płyty składają się z warstwy ekstrudowanej pianki polistyrenowej „styrofoam” zbrojonej obustronnie tkaniną z włókien szklanych powleczoną wzbogaconą tworzywami sztucznymi zaprawą. Dzięki takiej konstrukcji płyta budowlana jest idealnym podkładem do bezpośredniego (bez warstwy betonu) układania na niej płytek na zaprawie cienkowarstwowej. Stosowanie mat grzejnych w połączeniu z cienkowarstwowymi płytami budowlanymi jest szczególnie zalecane w sytuacjach, gdy zależy nam na niewielkiej grubości podłogi przy jednoczesnym zapewnieniu jej odpowiedniej sztywności, ograniczeniu strat ciepła przez podłoże oraz krótkim czasie reakcji systemu.

Przykład

Na stropie betonowym w nowo wybudowanym domu inwestor zdecydował się na wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego, które nie było wcześniej uwzględnione w projekcie. Ze względów konstrukcyjnych grubość podłogi na stropie łącznie z kamienną posadzką (terakota 8 mm) nie powinna przekroczyć 30 mm.

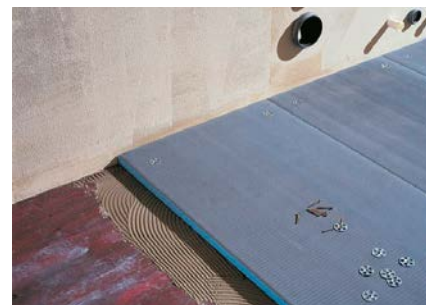
Wybieramy płytę budowlaną o grubości 12,5 mm, która zostanie przymocowana do stropu zaprawą klejową. Bezpośrednio na płycie instalujemy matę grzejną DEVIheat™ 150S o grubości 3 mm. Matę pokrywamy zaprawą klejową do ogrzewania podłogowego i układamy terakotę.

Uwaga:

- 1) w przypadku pomieszczeń wilgotnych należy uszczelnić wszelkie połączenia lub nacięcia płyt firmową taśmą uszczelniającą producenta płyt budowlanych,
- 2) ze względu na niewielką grubość zastosowanej płyty należy liczyć się z nieznacznie większymi stratami przez podłoże.



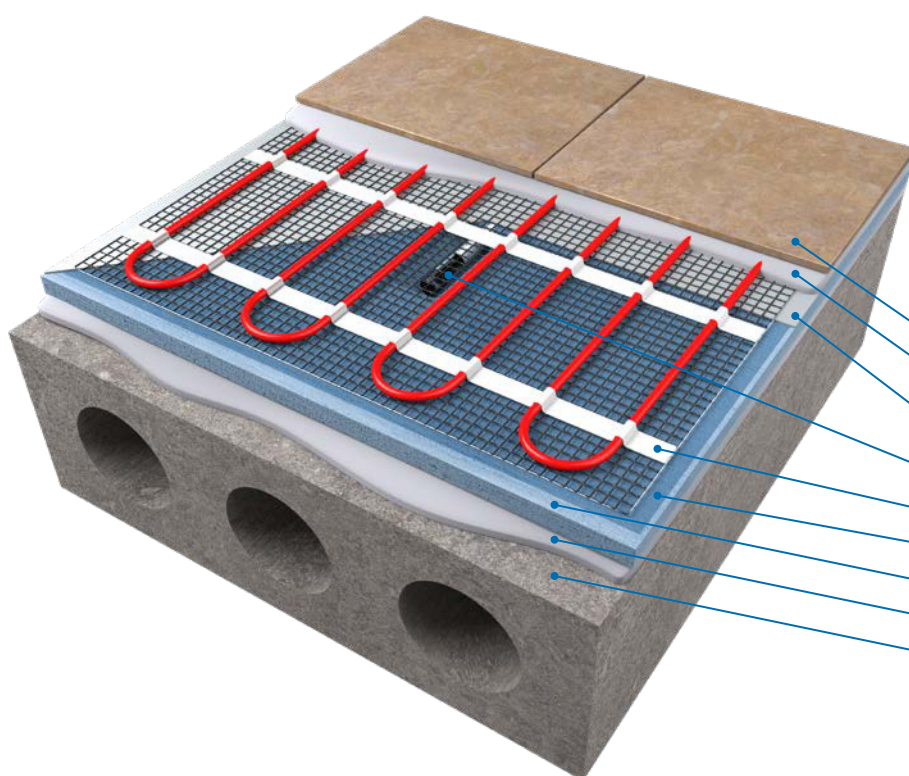
Izolacyjna płyta budowlana (fot. Wedi) na podłożu betonowym



Izolacyjna płyta budowlana (fot. Wedi) na starej podłodze drewnianej



Izolacyjna płyta budowlana (fot. Wedi) z rozłożoną matą grzejną DEVIheat™



- Posadzka
- Zaprawa klejowa
- Izolacja przeciwwilgociowa (pomieszczenia mokre)
- Czujnik temperatury w zasklepionej rurce
- Mata grzejna DEVIheat™
- Środek gruntujący
- Izolacyjna płyta budowlana
- Zaprawa klejowa
- Strop

Grubość płyt [mm]	Wymiary płyt długość x szerokość [cm]	Wartość k [W/m ² · K]
10	250 x 60	2,19
12,5	250 x 62,5	1,97
20	250 x 60	1,35
30	250 x 60	0,97
40	250 x 60	0,76
50	250 x 60	0,63

1.6 Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego

Wybór termostatu

DEVI oferuje szeroki asortyment termostatów elektronicznych przeznaczonych do sterowania elektrycznymi instalacjami grzewczymi. Termostaty DEVIreg™ charakteryzują się niezawodnością działania i umożliwiają precyzyjne utrzymanie temperatury ustawionej przez użytkownika. Właściwie dobrany cykl pracy termostatu oraz dokładność regulacji w dużym stopniu decydują o zużyciu energii elektrycznej przez system grzewczy. Wybierając termostat należy uwzględnić kilka podstawowych czynników:



nieprawidłowej pracy systemu np. zbyt wczesne wyłączenie kabla lub maty grzejnej.

Sposób umieszczenia termostatów

Miejsce zamontowania termostatu ma zasadnicze znaczenie dla dokładności pomiaru temperatury (rysunek na następnej stronie). Termostat powinien być umieszczony na ścianie wewnątrz ogrzewanego pomieszczenia na wysokości 1,4-1,5 m nad poziomem podłogi w taki sposób, aby nie był narażony na bezpośrednie działanie innych źródeł ciepła/chłodu (np. słońce, przeciąg). Strefy brzegowe należy sterować oddzielnym termostatem z czujnikiem podłogowym. W takim przypadku termostat powinien być umieszczony na ścianie stykającej się bezpośrednio ze strefą brzegową.

Rodzaj czujnika temperatury

- 1) Wyłącznie system grzewczy (instalacje bezpośrednie i akumulacyjne oraz podłogi cienkowarstwowe): zalecamy zastosowanie obu typów czujników (powietrzny i podłogowy) jednocześnie. W wyjątkowych sytuacjach i tylko w odniesieniu do podłóg kamiennych, gdy nie ma możliwości instalacji czujnika podłogowego stosujemy termostat z czujnikiem powietrznym.
- 2) System wspomagający (komfort ciepłej podłogi): czujnik podłogowy. Stosowanie czujnika powietrznego może doprowadzić do

Moc elementów grzejnych

Maksymalna moc kabli i mat grzejnych bezpośrednio dołączonych do termostatu określona jest przez obciążalność prądową styków wewnętrznego przełącznika. Na przykład, dla typowej obciążalności styków równej 16 A maksymalna moc zestawu grzejnego wynosi $230\text{ V} \cdot 16\text{ A} = 3680\text{ W}$. Przełącznik wbudowany w każdy z termostatów z serii DEVIreg™ może być wykorzystany do załączania zewnętrznego stycznika. Podejście takie umożliwia radykalne zwiększenie mocy elementów grzejnych kontrolowanych przez jeden termostat.

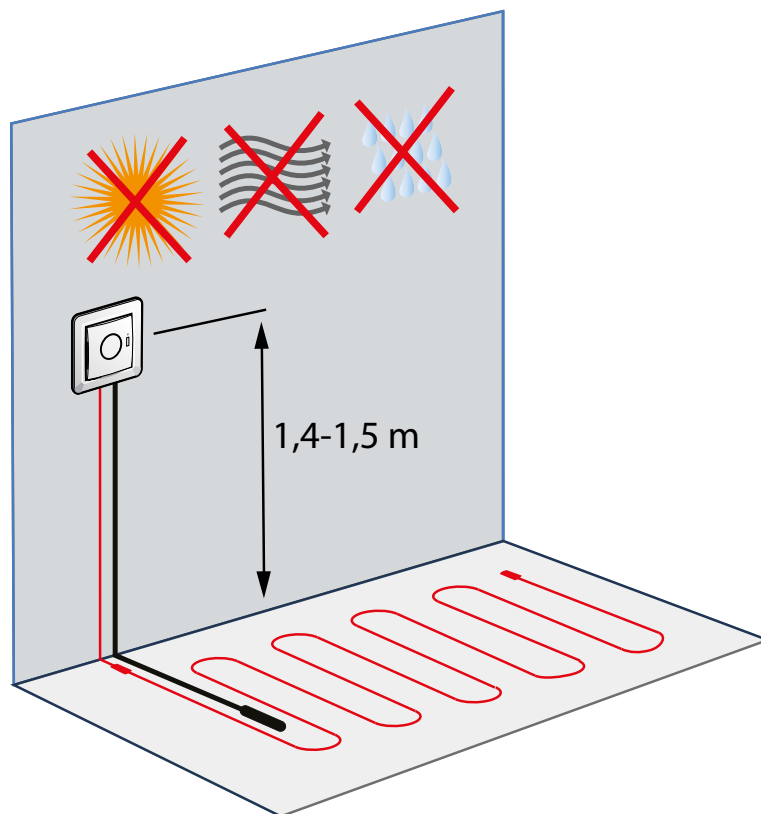
Termostaty do ogrzewania podłogowego

termostat	podgrzewanie podłogi	ogrzewanie podłogowe	zakres regulacji	wskaźnik stanu	informacja o uszkodzeniu czujnika	możliwość programowania	sposób montażu	obciążenie rezystancyjne	miejsce pomiaru temperatury	wymiary [mm]
DEVIreg™ 130	✓	✓	+5°C ÷ +45°C	dwukolorowa dioda LED			natynkowy	16 A	PD	82 x 82 x 36
DEVIreg™ 132		✓	+5°C ÷ +35°C*	dwukolorowa dioda LED			natynkowy	16 A	PO+PD	82 x 82 x 36
DEVIreg™ 530	✓	✓	+5°C ÷ +45°C	dwukolorowa dioda LED	✓		podtynkowy	15 A	PD	85 x 85 x 36
DEVIreg™ 531		✓	+5°C ÷ +35°C	dwukolorowa dioda LED	✓		podtynkowy	15 A	PO	85 x 85 x 36
DEVIreg™ 532		✓	+5°C ÷ +35°C*	dwukolorowa dioda LED	✓		podtynkowy	15 A	PO+PD	85 x 85 x 36
DEVIreg™ Opti	✓	✓	+5°C ÷ +45°C (PD) +5°C ÷ +35°C (PO+PD)*	wyświetlacz	✓	4 bloki programowe, w tym tygodniowy, zabezpieczenie przed zamarzaniem	podtynkowy	13 A	PO+PD	85 x 85 x 44
DEVIreg™ Touch	✓	✓	+5°C ÷ +45°C (PD) +5°C ÷ +35°C (PO+PD)*	dotykowy wyświetlacz LCD	✓	indywidualne nastawy dla każdego dnia, możliwość programowania za pomocą kodu	podtynkowy	16 A	PO+PD	85 x 85 x 20-24
DEVIreg™ Smart	✓	✓	+5°C ÷ +45°C (PD) +5°C ÷ +35°C (PO+PD)*	panel dotykowy; aplikacja mobilna	✓	indywidualne nastawy dla każdego dnia, możliwość programowania za pomocą kodu	podtynkowy	16 A	PO+PD	85 x 85 x 20-24

* zakres ograniczenia temperatury podłogi: 20°C – 50°C

✓ – tak • – ogrzewanie pomieszczeń z podłogami drewnianymi • PD – czujnik temperatury podłogi • PO – czujnik temperatury powietrza

Ze względu na duże niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym w pomieszczeniach typu łazienki, oraz pomieszczeniach z wanną lub/i brodzikiem, należy przedsięwziąć szczególne środki ochrony przeciwporażeniowej. Dotyczy to zwłaszcza urządzeń elektrycznych (w tym termostatów) montowanych na powierzchniach ścian tych pomieszczeń. Norma PN-HD 60364-7-701:2010/A12:2017-10 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych określa trzy strefy ochronne, w których punktem wyjścia są takie elementy jak wanna lub prysznic. W każdej ze stref dopuszczalna jest instalacja urządzeń/termostatów elektrycznych mających określony stopień szczelności (urządzenia elektryczne mają oznaczenia IPXX, o stopniu szczelności decyduje druga cyfra).



Zalecany sposób montażu termostatu w pomieszczeniu

Pod posadzką drewnianą temperatura podłogi nie powinna przekraczać 28°C.

Sterowanie czasowe

W systemach grzewczych DEVI można stosować sterowanie czasowe przełączające układy grzewcze z temperatury komfortowej na ekonomiczną. Rozwiązanie takie zmniejsza koszty eksploatacyjne oraz umożliwia lepsze

dostosowanie systemu do potrzeb i przyzwyczajeń użytkownika. Można je realizować w takich sytuacjach jak:

- obniżenie temperatury w okresach nocnych,
- obniżenie temperatury w ciągu dnia (np. wyjście domowników do pracy, szkoły),
- ogrzewanie weekendowe domów letniskowych itp.

W systemach ogrzewania bezpośredniego w przypadkach wymagających dodatkowej kontroli temperatury podłogi stosowane są termostaty współpracujące jednocześnie z czujnikami powietrznymi i podłogowymi (DEVireg™ 132, DEVireg™ 532, DEVireg™ Smart, DEVireg™ Touch, DEVireg™ Opti).

Z reguły są to instalacje wykorzystujące drewno lub materiały drewnopodobne jako wykończeniową warstwę podłogi. W termostatach tego typu czujnik podłogowy pełni funkcję ogranicznika maksymalnej temperatury, którą może osiągnąć płyta grzejna. Po jej przekroczeniu instalacja kabli grzejnych jest odłączana niezależnie od wskazań czujnika powietrznego kontrolującego na bieżąco temperaturę powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.

Konstrukcja podłogi		Oszczędność energii
	Termostat bez programatora	Punkt odniesienia
A	Kable pod 65 mm wylewką betonową	3-7%
B	Kable pod 10 mm masą samopoziomującą wylaną na 65 mm szlachcie betonowej	5-10%
C	Jak B, ale z zastosowaną izolacyjną płytą budowlaną położoną na szlachcie betonowej	9-12%

Oszczędność energii przy zastosowaniu termostatu z programatorem czasowym.

Tabela powyżej pokazuje ilość zaoszczędzonej w ciągu tygodnia energii w stosunku do zwykłego termostatu, przy założeniu obniżania temperatury komfortowej o 4°C w okresach nocnych (8 godzin dziennie) oraz w ciągu dni roboczych (6-7 godzin dziennie).

Zastosowanie termostatu z programatorem sprawdza się najlepiej w przypadku podłóg cienkowarstwowych z izolacyjną płytą budowlaną.



2. Ogrzewanie luster

2.1 Ogrzewanie luster

System grzewczy DEVI całkowicie usuwa problem zaparowanych luster, który pojawia się szczególnie w małych łazienkach pozbawionych dobrego obiegu powietrza. Nasze rozwiązanie polega na zainstalowaniu pod lustrem elektrycznej folii grzejnej (dla luster w ramce wieszanych na ścianie) lub maty grzejnej zainstalowanej pod tynkiem (dla luster przyklejanych do ściany). Niewielka ilość ciepła wydzielana przez folię/matę grzejną uniemożliwia skraplanie się pary wodnej na powierzchni lustra. Maty grzejne lub folie mogą być załączane wraz z oświetleniem lub wentylatorem przewietrzającym łazienkę (rys: przykład 1, np. łazienka bez okna) lub też

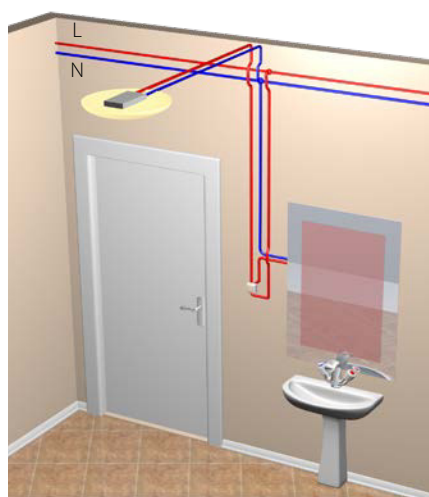
oddzielnym łącznikiem (rys: przykład 2, np. łazienka posiadająca własne okno). Moc wymagana do ogrzewania lustra wynosi tyle, ile typowa żarówka i pobierana jest tylko podczas pobytu w łazience. Ułożenie folii/maty grzejnej nie wymaga dużych kwalifikacji instalatorskich i może być wykonane samodzielnie. Jedyną czynnością, którą ze względów bezpieczeństwa należy zlecić elektrykowi, jest podłączenie maty lub folii do sieci zasilającej.

Mata/folia grzejna powinna znajdować się w centralnej części lustra (Rys. A) lub też obszaru lustra, który ma być wolny od pary (Rys. B). Dla luster o dużych

powierzchniach można użyć większej liczby folii/mat grzejnych (Rys. C). Przewody zasilające należy połączyć ze sobą równolegle.

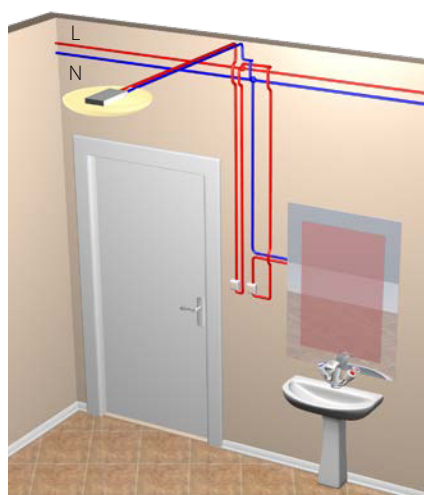
Zastosowanie maty grzejnej lub folii to:

- całkowite usunięcie problemu zaparowanego lustra,
- komfort, estetyka i wygoda użytkowania,
- oszczędność czasu,
- bardzo niskie zużycie energii (tyle ile typowa żarówka 17 - 75 W, w zależności od wielkości maty/folii),
- łatwy montaż.



Przykład 1

Przykład podłączenia maty grzejnej pod lustro – mata załączana razem z oświetleniem głównym łazienki

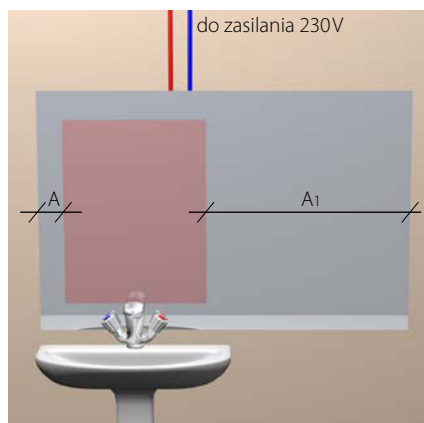


Przykład 2

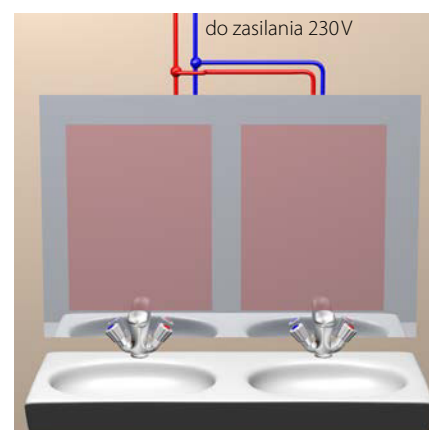
Przykład podłączenia maty grzejnej pod lustro – mata załączana oddzielnym łącznikiem



Rys. A



Rys. B



Rys. C

Montaż maty grzejnej DEVIheat™ 150S do luster przyklejanych do ściany



Zmierz lustro i zaznacz jego powierzchnię na ścianie.



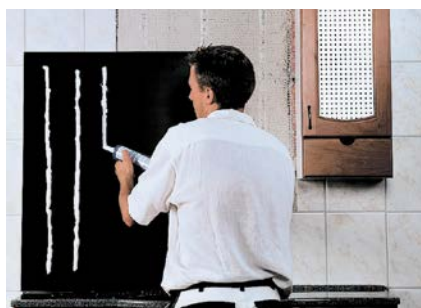
Zainstaluj elastyczną rurkę plastikową prowadzącą od lustra do najbliższej puszkii przyłączeniowej instalacji elektrycznej.



Rozprowadź klej do glazury na zaznaczonej powierzchni. Uwaga! Stosuj klej elastyczny do glazury nie reagujący z tylną powierzchnią lustra.



Wciśnij matę grzejną w klej i upewnij się, że uzyskana powierzchnia jest płaska, a mata zainstalowana solidnie. Umieść w rurce kable zasilające i przeciągnij je aż do puszkii przyłączeniowej.



Lustro montujemy bezpośrednio na warstwie kleju, w którym umieszczona jest mata grzejna lub też po jego wyschnięciu przy pomocy bezkwasowego silikonu.

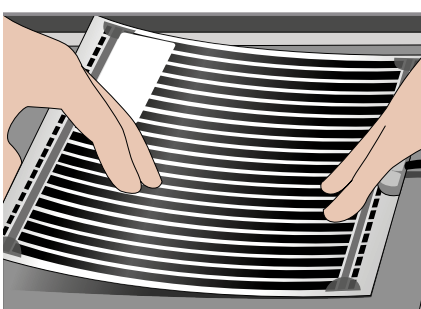


Ze względów bezpieczeństwa podłączenie maty grzejnej do instalacji elektrycznej powinno być wykonane przez elektryka z uprawnieniami.

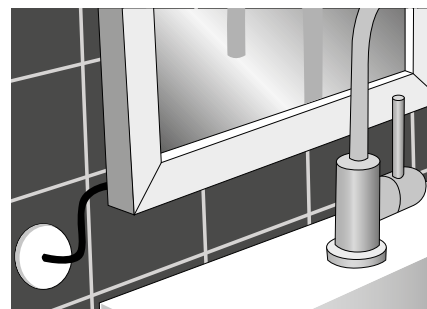
Montaż folii grzejnej DEVIfoil™ do luster montowanych na ścianie



Dobieramy odpowiedni rozmiar folii i zdejmujemy osłonę z warstwy klejącej.



Przyklejamy folię na odwrocie lustra.



Uwaga: Ze względów bezpieczeństwa podłączenie folii do instalacji elektrycznej powinno być wykonane przez elektryka z uprawnieniami.



3. Informacje dodatkowe

3.1 Informacje dodatkowe

Rodzaj i konsystencja masy betonowej

Beton, w którym ułożony jest kabel nie może zawierać żadnych ostrych kamieni i powinien posiadać konsystencję taką, aby dokładnie przylegał do kabla, nie tworząc pęcherzyków powietrza. Szczegółowy sposób przygotowania mieszanek piaskowo-cementowych określa polska norma PN-EN ISO 6946.

Beton stosowany do wylewek, w których znajduje się instalacja ogrzewania podłogowego powinien charakteryzować się zawartością kruszywa niskoziarnistego frakcji od 0 do 8 mm. Rekomendowany typ betonu: C25/30.

Przed włączeniem kabli grzejnych należy odczekać około 30 dni do zakończenia procesu wiązania betonu. Przed i po zalaniu kabla grzejnego betonem należy zmierzyć rezystancję kabla grzejnego oraz rezystancję izolacji. Wartości pomiarów powinny być zanotowane w karcie gwarancyjnej.

Grubość i rodzaj warstwy izolacyjnej

Pomieszczenia, w których zastosowano ogrzewanie podłogowe powinny

charakteryzować się dobrą izolacją termiczną stropu (dotyczy to zwłaszcza podłóg ułożonych bezpośrednio na gruncie), aby ograniczyć straty ciepła do minimum.

Warstwa ta powinna być tak dobrana, aby zatrzymywała 85% wartości strumienia ciepłego wytwarzanego przez kable grzejne. Dokładne parametry cieplne stropu, które powinny być spełnione dla instalacji ogrzewania podłogowego należy określać obliczając stosunek współczynników przenikania ciepła dla warstw podłogi znajdujących się nad i pod instalacją grzewczą.

Rozróżnić można trzy podstawowe przypadki:

- podłogi nad ogrzewanymi pomieszczeniami $k_o \geq 4,0 k_u$,
- podłogi nad nieogrzewanymi pomieszczeniami oraz podłogi na gruncie $k_o \geq 6,0 k_u$,
- podłogi stykające się bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym $k_o \geq 6,5 k_u$.

W praktyce najczęściej dla podłogi na gruncie parametry te zapewni warstwa materiału izolacyjnego o grubości 10 cm i współczynniku przenikania ciepła $k < 0,05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Dla stropu między kondygnacjami nad ogrzewanym

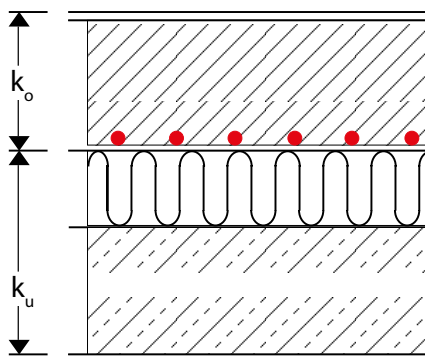
pomieszczeniem grubość ta powinna wynosić minimum 3-5 cm. Twardość materiału izolacyjnego określają przepisy ogólnobudowlane. Maksymalne odkształcenie wszystkich warstw izolacyjnych nie powinno przekroczyć 5 mm. Materiałem termoizolacyjnym może być np. twardy styropian (STE20), płyty z twardej wełny mineralnej, płyty z utwardzonej pianki poliuretanowej lub inne o odpowiedniej twardości.

Uwagi:

- materiał izolacyjny powinien być układany na zakładkę lub posiadać wpust pozwalający uniknąć powstawania mostków termicznych,
- powierzchnia styku podłogi betonowej ze wszystkimi ścianami powinna być starannie zaizolowana (dotyczy to zwłaszcza ścian zewnętrznych w strefie brzegowej oraz ścian stykających się z pomieszczeniami o niższej temperaturze).

Wskazówki dotyczące układania kabli grzejnych

Należy zwrócić uwagę, aby kabel nie stykał się bezpośrednio z materiałem termoizolacyjnym lub nie był osłonięty w jakikolwiek inny sposób materiałem o niskiej przewodności cieplnej.



Poszczególne warstwy podłogi w przekroju

Określenie grubości warstwy izolacyjnej w [mm] dla podłóg z instalacją ogrzewania podłogowego

$\lambda \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$	$k_u \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$		
	0,8	0,6	0,35
0,040	40	60	105
0,035	30	45	90
0,025	25	35	70

λ – współczynnik przewodności cieplnej materiału izolacyjnego w $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

k_u – współczynnik przenikania ciepła dla podłogi pod kablami grzejnymi

$k_u = 0,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ – podłogi nad ogrzewanymi pomieszczeniami

$k_u = 0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ – podłogi nad częściowo ogrzewanymi pomieszczeniami

$k_u = 0,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ – podłogi nad nieogrzewanymi pomieszczeniami, podłogi na gruncie, podłogi stykające się bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym

Przy układaniu kabli należy pamiętać, aby zachować stały moduł C-C. Niezachowanie tego warunku może doprowadzić do nierównomiernego nagrzewania się podłogi.

Ważne jest sporządzenie zwymiarowanego szkicu ułożenia kabla z zaznaczeniem złączki i końcówki. Ułatwi to późniejszą lokalizację kabla w przypadku konieczności wykonywania prac związanych z montażem do podłogi elementów zabudowy pomieszczenia.

Nie należy układać kabli grzejnych pod zabudową trwałą. Tylko w szczególnie uzasadnionych przypadkach np. przy istotnym ograniczeniu powierzchni podłogi montaż kabli grzejnych pod zabudową trwałą jest możliwy – należy się skonsultować z najbliższym przedstawicielem DEVI.

Minimalna średnica zgięcia kabla nie może być mniejsza niż jego sześciokrotna średnica. Kable grzejne DEVIflex™ spełniają rygorystyczne wymagania wytrzymałości mechanicznej klasy M2 normy IEC 60800:2009.

Instalacja czujnika podłogowego

Podłogowy czujnik temperatury powinien być umieszczony w zaślepionej

na końcu rurce instalacyjnej o średnicy min. 5/8", która powinna dochodzić do termostatu umożliwiając łatwą wymianę czujnika. Czujnik jest umieszczany między sąsiednimi odcinkami kabla grzejnego, jak najbliżej górnej powierzchni wylewki (szczególnie ważne w przypadku posadzek drewnianych). Główka czujnika powinna zagłębiać się przynajmniej 0,5 m w strefę grzewczą.

Kryteria podziału powierzchni grzewczej

Kryteria podziału ogrzewanej podłogi związane są z koniecznością ograniczenia naprężeń mechanicznych, które powstają w ogrzewanej płycie betonowej, a które mogą doprowadzić do jej uszkodzenia (pęknięcia). Należy kierować się następującymi zasadami:

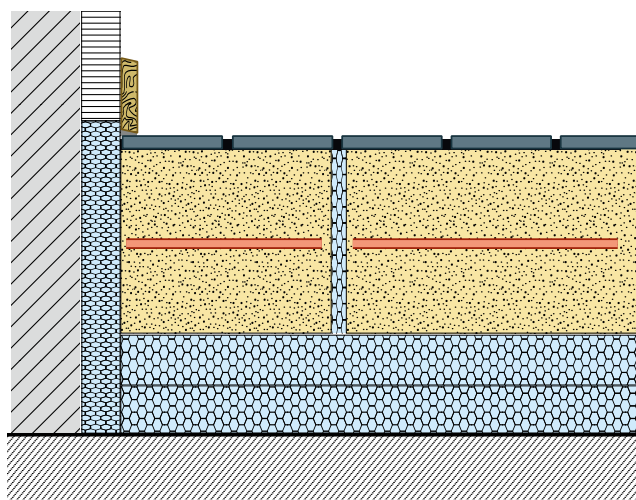
- maksymalna wielkość powierzchni niedylatowanej nie może być większa niż 40 m², a wielkość jej dłuższego boku nie powinna przekraczać 8 m,
- należy dylatować: miejsca o gwałtownej zmianie szerokości powierzchni, przejścia przez otwory drzwiowe, linie podziału powierzchni o różnych wykończeniach podłogi (posadzka kamienna – wykładzina dywanowa, posadzka kamienna – podłoga panelowa).

Sposób prowadzenia dylatacji według opisanych założeń przedstawiają poniższe rysunki. Ogrzewanie bardzo dużych powierzchni wiąże się często z koniecznością przeprowadzenia kabla zasilającego przez dylatację. W takim przypadku należy stosować rurki ochronne z twardego materiału (np. stalowe) o średnicach umożliwiających swobodne przeprowadzenie kabla.

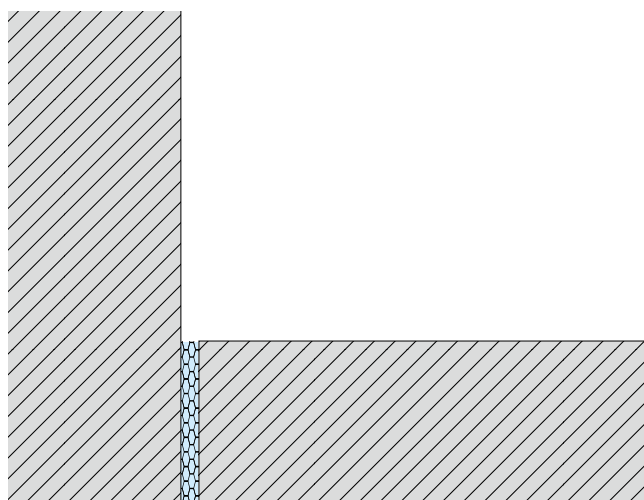
Instalacja ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach wilgotnych (łazienki)

W odniesieniu do pomieszczeń wilgotnych, np. łazienek, powinno się zapewnić izolację przeciwwilgociową uniemożliwiającą przenikanie wilgoci przez podłogę. Prosimy o zapoznanie się z normami budowlanymi w tym zakresie.

Przy montażu ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach wilgotnych należy zapoznać się z wymaganiami bezpieczeństwa określonymi w normie PN-HD 60364-7-701:2010/A12:2017-10.



Dylatacja pionowa



Przykładowy sposób dylatowania elementów dłuższych niż 8 m

Rodzaj systemu	Zalecana moc grzewcza [W/m ²]	Max. moc grzewcza [W/m ²]	DEViflex™ 18T 18 W/m	DEViflex™ 10T 10 W/m	DEViflex™ 6T 6 W/m	DEVImat™ 100T 100 W/m ²	DEVImat™ 200T 200 W/m ²	DEVlheat™ 150S, DEVlmat™ 150T 150 W/m ²	Rodzaj regulatora
Ogrzewanie bezpośrednie	50-150	150	X	X	X	X	X*	X	DEVlreg™ 530, 532, 130, 132, DEVlreg™ Opti, DEVlreg™ Touch, DEVlreg™ Smart DEVlreg™ 330 (5-45°)
Ogrzewanie akumulacyjne	80-150	175	X	X	X		X		DEVlreg™ Opti, DEVlreg™ Touch, DEVlreg™ Smart DEVlreg™ 330 (5-45°)**
Ogrzewanie w strefach brzegowych	200	250	X				X		DEVlreg™ 130, 530, DEVlreg™ Opti, DEVlreg™ Touch, DEVlreg™ Smart
Ogrzewanie podłóg drewnianych	80-150	150		X	X	X			DEVlreg™ 532, 132, DEVlreg™ Opti, DEVlreg™ Touch, DEVlreg™ Smart
Ogrzewanie podłóg drewnianych na legarach	60-80	80		X	X				DEVlreg™ 532, 132, DEVlreg™ Opti, DEVlreg™ Touch, DEVlreg™ Smart

* Przy małych powierzchniach grzewczych i dużych stratach ciepłych (np. podłogi remontowane bez izolacji)

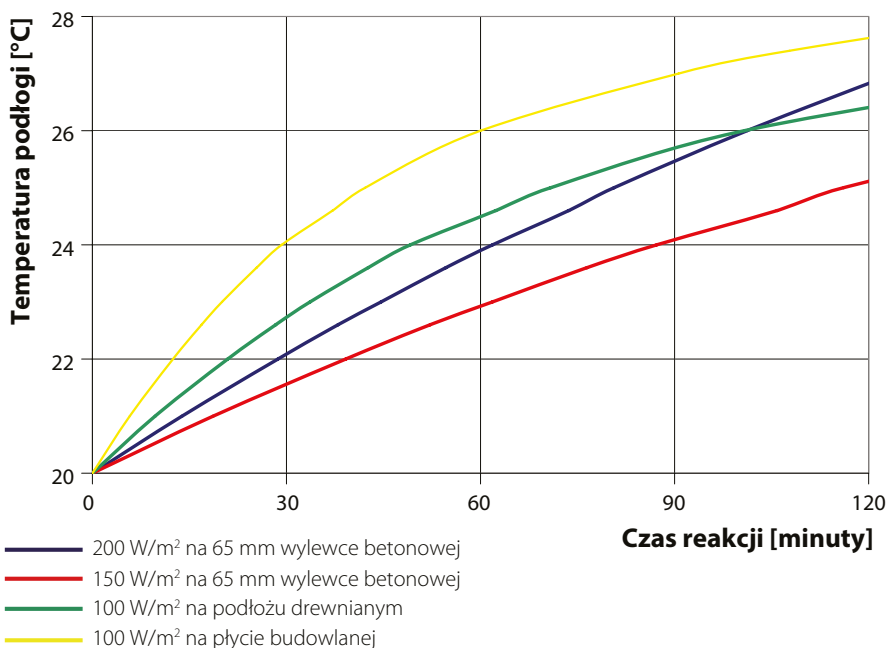
** Z zegarem złączającym termostat w II strefie

Czas reakcji systemu

Na wykresie obok pokazane są czasy reakcji systemu z matą grzejącą DEVImat™ dla różnych konstrukcji podłóg. Najszybszy czas reakcji osiągniemy stosując izolacyjne płyty budowlane. Ten rodzaj konstrukcji podłogi sprawdza się najlepiej dla ogrzewania komfortowego o krótkich okresach działania ($\leq 2h$) w połączeniu z termostatami wyposażonymi w programatory.

Orientacyjny czas reakcji dla temperatury w pomieszczeniu 20°C

Matą grzejącą DEVImat™ pod 10 mm terakotą. Instalacja na słabo zaizolowanym podłożu



Zgodnie z normą ISO 13732-2 komfortowa temperatura podłogi zależy od materiału pokrycia posadzki. Tabela obok pokazuje typowe wartości temperatur w zależności od zastosowanego materiału.

Stropy betonowe (płytki)	26 - 28,5°C
Drewno miękkie (sosna)	22,5 - 28°C
Drewno twarde (dąb)	24,5 - 28°C
Tkaniny (dywany, wykładziny)	21 - 28°C

Maksymalny opór cieplny dla warstwy posadzkowej nie może przekraczać 0,18 m²K/W. Tabela obok przedstawia typowe wartości najczęściej stosowanych materiałów posadzkowych

Nastawiana temperatura podłogi powinna być o kilka stopni wyższa, aby wyrownać opór cieplny pokrycia posadzki (patrz ostatnia kolumna w tabeli obok).

Opór cieplny [m ² K/W]	Przykłady podłóg	Szczegóły	Przybliżona regulacja dla podłogi o temp. 25°C
0,02	Płytki 15 mm	Kamień lub ceramika	26°C
0,05	Panel podłogowy HDF 8 mm	> 800 kg/m ³	28°C
0,10	Parkiet bukowy 14 mm	650 - 800 kg/m ³	31°C
0,13	Deska lite dębowa 22 mm	> 800 kg/m ³	32°C
< 0,17	Maksymalna grubość wykładziny odpowiednia dla ogrzewania podłogowego	wg EN 1307	34°C
0,18	Deski lite jodłowe 22 mm	450 - 650 kg/m ³	35°C

3.2 Odstęp C-C

Symbol C-C oznacza odległość pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla grzejnego.

Kable grzejne DEViflex™ zaleca się układać na taśmach montażowych DEVifast™ lub DEViclip™. Konstrukcja taśmy umożliwia łatwe utrzymanie stałej odległości C-C, która może być dobrana dla taśmy DEVifast™ z modulem 2,5 cm (np. 2,5 ... 5 ... 7,5 cm...), dla taśmy DEViclip™ z modulem 1 cm.

Do obliczania odległości C-C można wykorzystać następujące wzory:

$$C-C [cm] = \frac{\text{użytkowa powierzchnia pomieszczenia [m}^2\text{]} \cdot 100 [cm/m]}{\text{długość kabla [m]}}$$

$$C-C [cm] = \frac{\text{moc jednostkowa kabla [W/m]} \cdot 100 [cm/m]}{\text{moc zainstalowana na użytkowej powierzchni pomieszczenia [W/m}^2\text{]}}$$

Przykład 1

Kabel DEViflex™ 18T o długości 155 m zostanie zainstalowany w pokoju dziennym o powierzchni 30 m². Odległość C-C wynosi:

$$CC = \frac{30 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ cm/m}}{155 \text{ m}} = 19 \text{ cm}$$

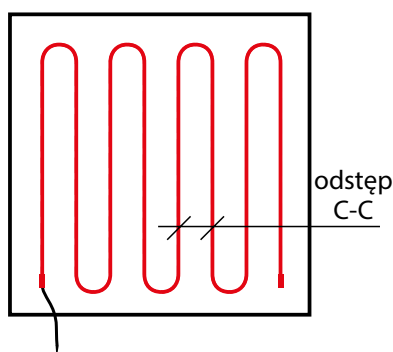
Stosując taśmę montażową DEViclip™ przykładowy kabel należy zainstalować z odległością C-C równą 19 cm.

Przykład 2

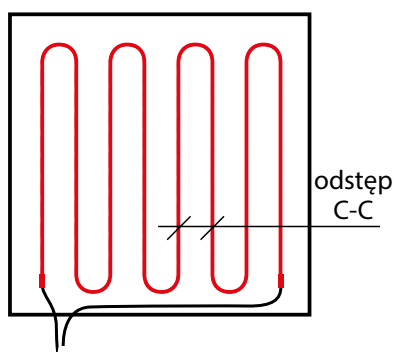
Podczas remontu podłogi zostanie ułożona instalacja grzewcza o mocy 120 W/m² wykonana z kabla DEViflex™ 10T (10 W/m). Odległość C-C wynosi:

$$CC = \frac{10 \text{ W/m} \cdot 100 \text{ cm/m}}{120 \text{ W/m}^2} = 8,3 \text{ cm}$$

Stosując plastikową taśmę montażową przykładowy kabel należy zainstalować z odległością C-C równą 8 cm.



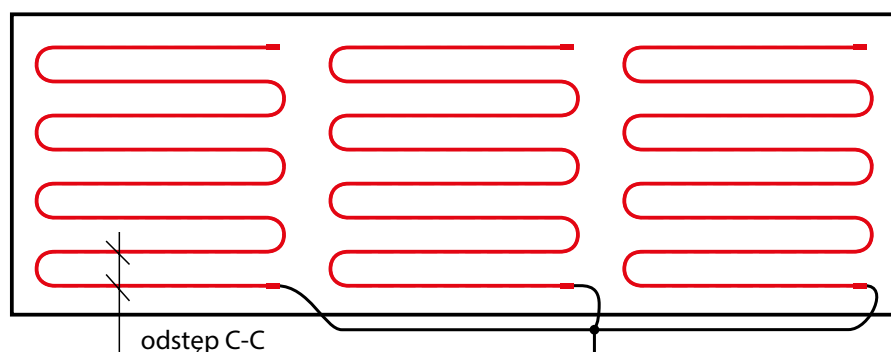
Ułożenie kabla jednostronnie zasilanego



Ułożenie kabla dwustronnie zasilanego

Odległość między odcinkami kabla grzejnego dla różnych mocy liniowych kabla

Odstęp C-C	Kabel 18 W/m	Kabel 10 W/m	Kabel 6 W/m
5 cm	360 W/m ²	200 W/m ²	120 W/m ²
7.5 cm	240 W/m ²	133 W/m ²	80 W/m ²
10 cm	180 W/m ²	100 W/m ²	60 W/m ²
12.5 cm	144 W/m ²	80 W/m ²	48 W/m ²
15 cm	120 W/m ²	67 W/m ²	40 W/m ²
17.5 cm	103 W/m ²	57 W/m ²	34 W/m ²
20 cm	90 W/m ²	50 W/m ²	30 W/m ²



Trzy zestawy kabla jednostronnie zasilanego połączone równolegle

3.3 Przydatne wzory i tabele

Prawo Ohma

Przykład 1

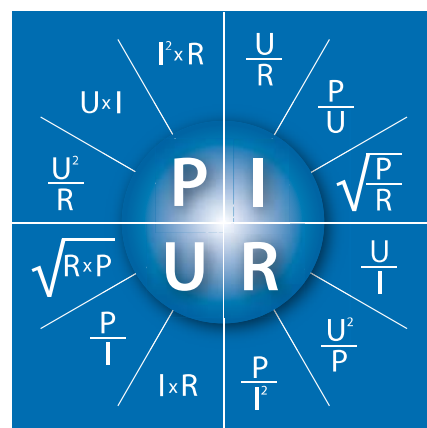
Należy sprawdzić rezystancję kabla grzejnego DEViflex™ 18T o mocy znamionowej 2 775 W i napięciu zasilania 230 V

$$R = U^2 / P = (230 \text{ V})^2 / 2775 \text{ W} = 230 \cdot 230 / 2775 = 19,06 \Omega$$

Przykład 2

Należy sprawdzić rzeczywistą moc kabla grzejnego DEViflex™ 18T o mocy znamionowej 2 775 W przy spadku zasilania o 10 V

$$P = U^2 / R = (230 \text{ V} - 10 \text{ V})^2 / 19,06 \Omega = 220 \cdot 220 / 19,06 = 2539 \text{ W}$$



U – napięcie [V]

I – natężenie prądu [A]

R – rezystancja [Ω]

P – moc [W]

Obciążalność długotrwała przewodów w [A]

Ułożenie	A		B		B2		C		D	
Przekrój przewodu [mm ²]	230V/400V 30°C		230V/400V 30°C		230V/400V 30°C		230V/400V 30°C		230V/400V 20°C	
1	11	10,5	13,5	12			15	13,5	17,5	14,5
1,5	14,5	13	17,5	15,5	15,5	14	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	24	21	21	19	26	24	29	24
4,5	26	24	32	28	28	26	35	32	38	31
6	34	31	41	36	37	33	46	41	47	39
10	46	42	57	50	50	46	63	57	63	52
16	61	56	76	68	68	61	58	76	81	67
25	80	73	101	89	90	77	112	96	104	86

A – przewody jedno i wielożyłowe w rurkach w tynku,

B – przewody jedno i wielożyłowe w rurkach na tynku,

B2 – przewody wielożyłowe w korytkach instalacyjnych,

C – przewody wielożyłowe bezpośrednio na ścianie,

D – przewody w przepustach w ziemi.

Obliczanie spadku napięć na przewodach

Względny spadek napięcia dla układu jednofazowego na napięcie zmienne 230 V można obliczyć z następującego wzoru:

$$\Delta U_{\%1f} = \frac{200\% \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2}$$

Należy obliczyć względny spadek napięcia, jaki powstanie na końcu linii zasilającej o przekroju 2,5 mm² i długości 30 m zasilającej kabel grzejny o mocy 2 700 W.

$$\Delta U_{\%1f} = (200\% \cdot 2700 \cdot 30) / (56 \cdot 2,5 \cdot 230^2) = 2,19\%$$

P – moc czynna przesyłana analizowanym odcinkiem [W],

l – długość analizowanego odcinka [m],

γ – konduktywność materiału przewodnika [m/ Ω ·mm²], (przyjęto $\gamma = 56$),

s – pole przekroju poprzecznego żyły [mm²],

U_{nf} – napięcie fazowe [V].

3.4 Instalacje elektryczne

Elektryczne ogrzewanie podłogowe DEVI jest systemem wykorzystującym stosowaną powszechnie w Polsce energię elektryczną o napięciu 230 V i częstotliwości 50 Hz. Wszystkie elementy systemu (kable grzejne DEVIflex™, DEVIbasic™, DEVIsafe™, DEVIsnow™, DEVIsport™, DEVIsphalt™, DEVlaqua™, termostaty DEVIreg™) przystosowane są do takiego napięcia.

Projektując elektryczne ogrzewanie podłogowe jako podstawowy (wyłączny) system grzewczy w budynku należy przyjmować następującą moc przyłącza elektrycznego:

- dla systemów bezpośrednich: 60-80 W na 1 m² powierzchni użytkowej,
- dla systemów akumulacyjnych: 120-150 W na 1 m² powierzchni użytkowej.

Dla domu o powierzchni użytkowej 100 m² będą to wielkości:

- 6-8 kW dla systemu bezpośredniego,
- 12-15 kW dla systemu akumulacyjnego.

Dla instalacji wspomagającej (efekt ciepłej podłogi) moc zakładanego

przyłącza należy zwiększyć o 70-80 W na 1 m² ogrzewanej powierzchni podłogi każdego dodatkowego pomieszczenia.

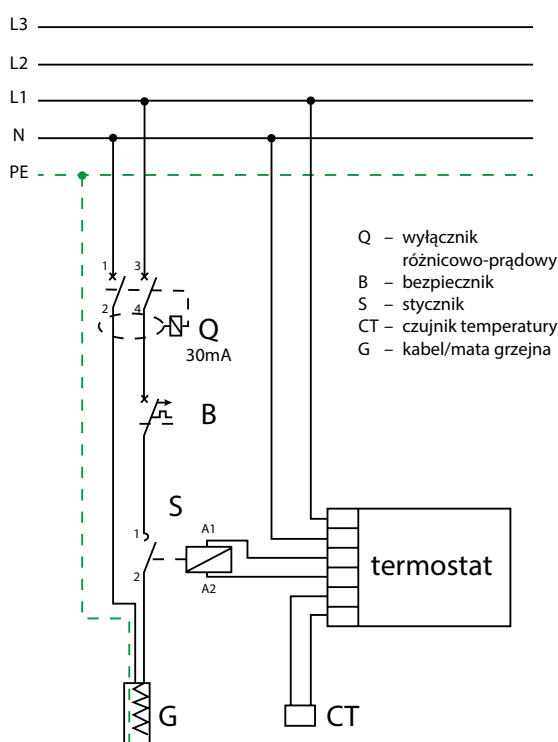
Uwaga:

Podane wartości mocy są wartościami orientacyjnymi. Dokładne oszacowanie potrzebnej mocy grzewczej należy przeprowadzić według zasad przedstawionych w rozdziale *Ogrzewanie podłogowe*. Instalacja elektrycznego ogrzewania podłogowego powinna posiadać obwody zasilające zabezpieczone automatyką przeciwporażeniową, wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym 30 mA, zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa użytkowania instalacji elektrycznych (spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-HD 60364).

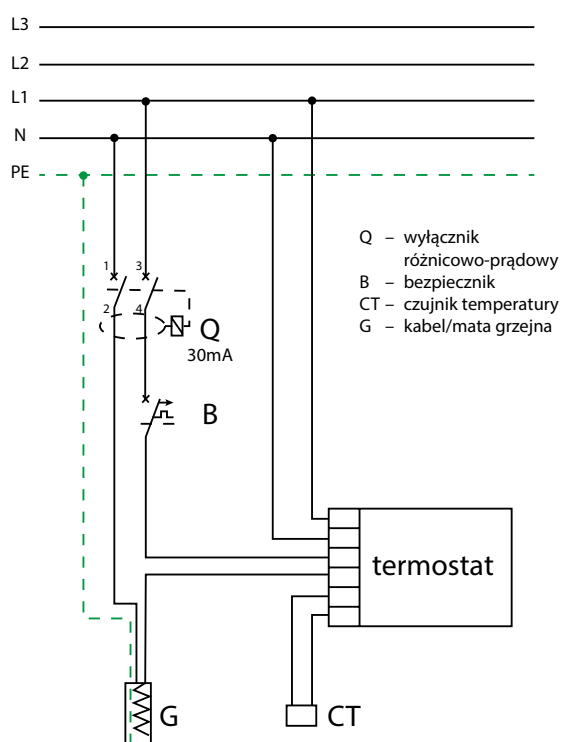
Przykładowe rozwiązania połączeń obwodów grzejnych oraz automatyki sterującej przedstawione są na rysunkach poniżej. Jako zasadę należy przyjąć, że kable grzejne ułożone w jednym pomieszczeniu powinny być sterowane oddzielnym termostatem. Jeżeli moc zastosowanych kabli lub mat grzejnych nie przekracza 2 500 W (termostaty

serii DEVIreg™ 13x, serii DEVIreg™ 53x lub DEVIreg™ 330, DEVIreg™ Touch) można łączyć je bezpośrednio ze stykami wykonawczymi przełącznika termostatu. W przypadku stosowania mocy większych od podanych obwody prądowe kabli grzejnych należy łączyć przez styczniki o odpowiedniej obciążalności zestyków. Z sytuacjami takimi mamy do czynienia w przypadku, zastosowania kilku zestawów grzejnych w jednym pomieszczeniu (np. duży pokój dzienny, sklep, hala magazynowa) lub w przypadku zastosowania systemu akumulacyjnego. Wykonując instalację elektrycznego ogrzewania podłogowego należy kierować się ponadto następującymi wskazówkami:

- obwody zasilania kabli grzejnych układanych na powierzchniach ≤ 10 m² powinny mieć przekrój 3 x 1,5 mm²,
- obwody zasilania kabli grzejnych układanych na powierzchniach ≥ 10 m² powinny mieć przekrój 3 x 2,5 mm²,
- obwody czujnika podłogowego można przedłużać do 50 m stosując kabel 2 x 0,75 mm²,
- dla całej instalacji grzewczej należy przyjąć współczynnik jednoczesności równy 0,76.



Schemat połączeniowy instalacji elektrycznego ogrzewania podłogowego złączanego przez stycznik.



Schemat połączeniowy instalacji elektrycznego ogrzewania podłogowego złączanego bezpośrednio przez termostat ze stykiem bezpotencjałowym.



4. Karty katalogowe

Maty grzejne DEVIdry™ 55, DEVIdry™ 100



Opis produktu

Innowacyjne maty grzejne oraz zestaw podłączeniowy umożliwiają suchy montaż ogrzewania podłogowego w rekordowo szybkim czasie. Dzięki wykorzystaniu systemu szybko-złączynek

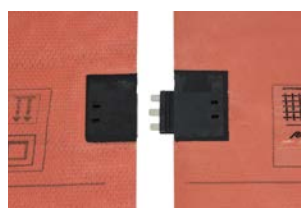
zainstalowanie kompletnego ogrzewania podłogowego pochłania o wiele mniej energii i czasu niż w przypadku konwencjonalnej instalacji.

Zastosowanie

Instalacje wewnętrznego ogrzewania podłogowego. Ponadto zestaw ten można stosować pod podłogami drewnianymi, parkietami i panelami podłogowymi. Poziom podłogi podniesie się jedynie o 8 mm. Maty grzejne mogą być stosowane

wyłącznie do pokryć podłogi o maksymalnej grubości 22 mm. Działanie systemu zostało przetestowane z pokryciami podłogi o rezystancji cieplnej w zakresie: 0,05 do 0,18 m²K/W.

Dane techniczne



- Grubość maty 8 mm
- Szerokość maty 1 m
- Napięcie zasilania 220 - 240 V AC
- Moc jednostkowa
 - » DEVIdry™ 55 55 W/m² przy 230V
 - » DEVIdry™ 100 100 W/m² przy 230V, na posadzkach betonowych
- Poziom redukcji hałasu 17 dB
- Współczynnik przenikania ciepła U 8 W/m²K
- Wytrzymałość na obciążenie punktowe > 2000 N
- Maksymalne obciążenie dla systemu DEVIdry™ 10 A
- Stopień ochrony IPX7

Mata grzejna DEVIdry™ 55



Numer katalogowy	Typ	Moc (W)	Powierzchnia (m ²)
89300000	DEVIdry™ 55	22	1
89300002	DEVIdry™ 55	77	2
89300004	DEVIdry™ 55	132	3
89300006	DEVIdry™ 55	187	4
89300008	DEVIdry™ 55	242	5

Mata grzejna DEVIdry™ 100



Numer katalogowy	Typ	Moc (W)	Powierzchnia (m ²)
89300020	DEVIdry™ 100	40	1
89300022	DEVIdry™ 100	140	2
89300024	DEVIdry™ 100	240	3
89300026	DEVIdry™ 100	340	4
89300028	DEVIdry™ 100	440	5

UWAGA! Mata DEVIdry™ 55 przeznaczona jest do układania na podłożu drewnianym (temperatura max. 30°C), natomiast mata DEVIdry™ 100 do układania na podłożu betonowym (temperatura max. 35°C).

Elementy uzupełniające DEVIdry™ FM



Numer katalogowy	Typ	Powierzchnia
89300030	Element uzupełniający DEVIdry™ FM-1	1 m ²
89300031	Element uzupełniający DEVIdry™ FM-2	2 m ²
89300032	Element uzupełniający DEVIdry™ FM-4	4 m ²

Przewody łączące



Numer katalogowy	Typ	Długość przewodu
19911110	Przewód łączący DEVIdry™ X25	25 cm
19911111	Przewód łączący DEVIdry™ X100	100 cm
19911112	Przewód łączący DEVIdry™ X200	200 cm

Zestaw sterujący DEVIdry™ Pro Kit



Opis produktu	Zestaw sterujący DEVIdry™ Pro Kit zawiera: • Termostat DEVIreg Touch • Przewód zasilający • Taśmę aluminiową oraz przyrząd do łączenia mat.	
Zastosowanie	DEVIdry™ Pro Kit służy do sterowania systemem ogrzewania podłogowego DEVIdry™ przeznaczonym do ogrzewania podłogowego w suchych pomieszczeniach pod drewnianymi podłogami, parkietami i panelami podłogowymi.	Zestaw składa się z termostatu dotykowego DEVIreg™, czujnika podłogowego NTC, przewodu zasilającego, narzędzia do łączenia mat i taśmy aluminiowej.
Dane techniczne	• Wymiary..... 85 mm x 85 mm x 20 - 24 mm • Montaż..... podtynkowy • Waga 115 g • Napięcie zasilania 220 - 240 V AC 50/60 Hz • Pobór mocy w stanie czuwania..... max. 0,4 W • Max. obciążenie rezystancyjne..... 16 A /3680 W / max. 1A; cosφ =1 ; przy 230 V • Typ czujnika..... NTC 15 kΩ/25°C, 3 m (domyślny), NTC 6,8 kΩ/25°C, NTC 10 kΩ/25°C, NTC 12 kΩ/25°C, NTC 33 kΩ/25°C, NTC 47 kΩ /25°C • Długość przewodu czujnika..... 3 m • Maks. średnica kabli podłączeniowych. 1 x 4mm² lub 2 x 2,5 mm² • Wskaźnik stanu dotykowy wyświetlacz LCD • Zakres temperatur otoczenia od 0°C do +30°C • Zakres temperatur przechowywania od -20°C do +65°C • Stopień ochrony..... IP 21 • Klasa izolacji..... II • Certyfikat..... CE, Intertek	

DEVIdry™ Pro Kit



Numer katalogowy	Typ
19911006	DEVIdry™ Pro Kit
19911009	Przewód zasilający do DEVIdry™ Pro Kit



Termostat
DEVIreg™ Touch



Przewód zasilający



Samoprzylepna
taśma aluminiowa



Przyrząd
do łączenia mat

Samoprzylepne maty grzejne DEVImat™ 70T, DEVImat™ 100T, DEVImat™ 150T




Opis produktu	Wysokiej jakości maty grzejne o grubości 3,5mm, posiadające ekran ochronny na całym	obwodzie kabla grzejnego.
Zastosowanie	Ogrzewanie pomieszczeń, dogrzewanie różnych posadzek, renowacja starych podłóg. Dzięki niewielkiej grubości maty można	montować ją bezpośrednio pod posadzką (np. w zaprawie klejowej).
Dane techniczne	- Rodzaj kabla dwużyłowy z pełnym ekranem, jednostronnie zasilany - Napięcie zasilania 230 V AC - Moc jednostkowa » 70T 70 W/m² przy 230V » 100T 100 W/m² przy 230V » 150T 150 W/m² przy 230V - Średnica kabla..... 3 mm - Kabel zasilający..... 4 m (2 x 1 mm² + ekran) - Izolacja wewnętrzna..... FEP (fluoroplast) - Izolacja zewnętrzna..... PVDF (polifluorek winylidenu) - Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu - Max. temperatura pracy..... 115°C (zasilany), 120°C (niezasilany) - Wytrzymałość na odkształcenia 600 N - Wytrzymałość na rozciąganie 120 N - Min. temperatura montażu -5°C - Min. średnica gięcia..... 18 mm - Stopień ochrony..... IP X7 - Certyfikat..... CE, Intertek	

Mata grzejna DEVImat™ 70T

Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary* (m)
140F1730	210	3	252	0,5 x 6,0
140F1731	350	5	151	0,5 x 10,0
140F1732	490	7	108	0,5 x 14,0
140F1733	615	8,7	86	0,5 x 17,5
140F1734	825	11,7	64	0,5 x 23,5

Mata grzejna DEVImat™ 100T



Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary* (m)
140F0400	50	0,5	1028	0,5 x 1
140F0415	100	1	529	0,5 x 2
140F0416	150	1,5	353	0,5 x 3
140F0417	200	2	265	0,5 x 4
140F0418	250	2,5	212	0,5 x 5
140F0419	300	3	176	0,5 x 6
140F0420	350	3,5	151	0,5 x 7
140F0421	400	4	132	0,5 x 8
140F0422	500	5	106	0,5 x 10
140F0423	600	6	88	0,5 x 12
140F0424	700	7	76	0,5 x 14
140F0425	800	8	66	0,5 x 16
140F0426	900	9	59	0,5 x 18
140F0427	1000	10	53	0,5 x 20
140F0428	1200	12	44	0,5 x 24

Mata grzejna DEVImat™ 150T



Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary* (m)
140F0444	75	0,5	705	0,5 x 1
140F0445	150	1	353	0,5 x 2
140F0446	225	1,5	235	0,5 x 3
140F0447	300	2	176	0,5 x 4
140F0448	375	2,5	141	0,5 x 5
140F0449	450	3	118	0,5 x 6
140F0450	525	3,5	100	0,5 x 7
140F0451	600	4	88	0,5 x 8
140F0452	750	5	70	0,5 x 10
140F0453	900	6	59	0,5 x 12
140F0454	1050	7	50	0,5 x 14
140F0455	1200	8	44	0,5 x 16
140F0456	1350	9	40	0,5 x 18
140F0457	1500	10	35	0,5 x 20
140F0458	1800	12	30	0,5 x 24

* Podane szerokości mat dotyczą szerokości pola grzewczego maty.
Fizyczna szerokość mat wynosi 0,48m

Samoprzylepne maty grzejne DEVI[™] 200T

Opis produktu	Wysokiej jakości maty grzejne o grubości 3,5mm, posiadające ekran ochronny na całym obwodzie kabla grzejnego.
Zastosowanie	Ogrzewanie pomieszczeń, dogrzewanie różnych posadzek, renowacja starych podłóg. Dzięki niewielkiej grubości maty można montować ją bezpośrednio pod posadzką (np. w zaprawie klejowej). Zalecane do „zimnych” podłóg bez izolacji termicznej.
Dane techniczne	• Rodzaj kabla dwużyłowy z pełnym ekranem, jednostronnie zasilany • Napięcie zasilania 230 V AC • Moc jednostkowa 200 W/m² przy 230 V • Średnica kabla 3 mm • Kabel zasilający 4 m (2 x 1 mm² + ekran) • Izolacja wewnętrzna FEP (fluoroplast) • Izolacja zewnętrzna PVDF (polifluorek winylidenu) • Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu • Max. temperatura pracy 115°C (zasilany), 120°C (niezasilany) • Wytrzymałość na odkształcenia 600 N • Wytrzymałość na rozciąganie 120 N • Min. temperatura montażu -5°C • Min. średnica gięcia 18 mm • Stopień ochrony IP X7 • Certyfikat CE, Intertek

Mata grzejna
DEVI[™] 200T

Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary* (m)
140F1735	87	0,5	608	0,5 x 0,9
83020736	215	1,1	246	0,5 x 2,1
83020737	285	1,5	186	0,5 x 2,9
83020738	430	2,1	123	0,5 x 4,2
83020739	500	2,5	106	0,5 x 5
83020740	605	3,1	87	0,5 x 6,2
140F1736	695	3,5	76	0,5 x 6,9
83020742	845	4,3	63	0,5 x 8,6
83020743	990	5	53	0,5 x 9,9
83020744	1210	6,1	44	0,5 x 12,2
140F1737	1385	7	38	0,5 x 14
140F1738	1565	7,8	34	0,5 x 15,6
140F1739	1715	8,8	31	0,5 x 17,6
83020748	2070	10,5	26	0,5 x 21

* Podane szerokości mat dotyczą szerokości pola grzewczego maty.
Fizyczna szerokość mat wynosi 0,48m

Samoprzylepne maty grzejne DEVIheat™ 150S



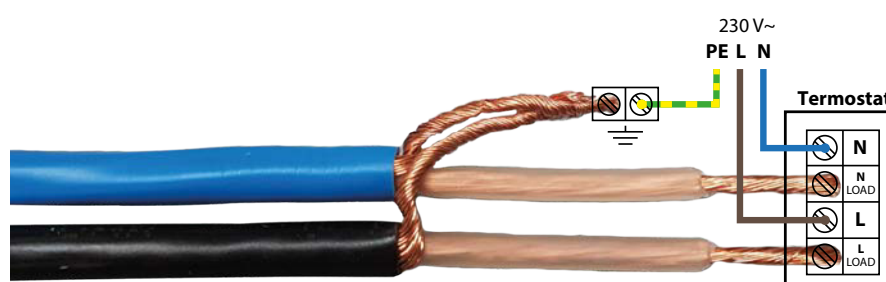
Opis produktu	Wysokiej jakości maty grzejne o grubości 3 mm, z ekranem ochronnym.	Mata wykonana z najcieńszego kabla w ofercie produktowej.
Zastosowanie	Ogrzewanie pomieszczeń, dogrzewanie posadzek kamiennych, renowacja starych podłóg.	Zalecane do podłóg remontowanych z ograniczeniami w wysokości montażu.
Dane techniczne	- Rodzaj kabla jednożyłowy z pełnym ekranem, dwustronnie zasilany - Napięcie zasilania 230 V AC - Moc jednostkowa 150 W/m² przy 230V - Średnica kabla 2,5 mm - Kabel zasilający 2 x 3 m (1 x 1 mm² + ekran) - Izolacja wewnętrzna FEP (fluoroplast) - Izolacja zewnętrzna PVDF (polifluorek winylidenu) - Ekran 10 x żyły miedziane - Max. temperatura pracy 110°C (zasilany), 120°C (niezasilany) - Wytrzymałość na odkształcenia 600 N - Wytrzymałość na rozciąganie 120 N - Min. temperatura montażu -5°C - Min. średnica gięcia 50 mm - Stopień ochrony IP X7 - Certyfikat CE, Intertek	

Mata grzejna DEVIheat™ 150S



Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary* (m)
140F0328	75	0,5	705	0,5 x 1
140F0329	150	1	353	0,5 x 2
140F0330	225	1,5	235	0,5 x 3
140F0331	300	2	176	0,5 x 4
140F0332	375	2,5	141	0,5 x 5
140F0333	450	3	118	0,5 x 6
140F0334	525	3,5	101	0,5 x 7
140F0335	600	4	88	0,5 x 8
140F0336	750	5	74	0,5 x 10
140F0338	900	6	59	0,5 x 12
140F0339	1050	7	50	0,5 x 14
140F0340	1200	8	44	0,5 x 16
140F0337	1350	9	39	0,5 x 18
140F0341	1500	10	35	0,5 x 20

*Podane szerokości mat dotyczą szerokości pola grzewczego maty.
Fizyczna szerokość mat wynosi 0,45m



Sposób podłączenia maty do termostatu

Samoprzylepne maty grzejne DEVIcomfort™ 100T, DEVIcomfort™ 150T



Opis produktu	Jednostronnie zasilane, samoprzylepne maty grzejne o grubości 4,5 mm. Przekrój kabla użytego	do wykonania maty jest okrągły co umożliwia szybki i łatwy montaż.
Zastosowanie	Ogrzewanie pomieszczeń, dogrzewanie różnych posadzek, renowacja starych podłóg. Dzięki	niewielkiej grubości maty można montować ją bezpośrednio pod posadzką (np. w zaprawie klejowej).
Dane techniczne	- Rodzaj kabla..... okrągły, dwużyłowy z ekranem, jednostronnie zasilany - Napięcie zasilania 230 V AC - Moc jednostkowa » 100T 100 W/m² przy 230V » 150T 150 W/m² przy 230V - Grubość..... 4,5 mm - Kabel zasilający..... 2,3 m (2 x 1 mm² + ekran) - Min. pokrycie ekranem..... 100% folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² cynowany drut Cu - Izolacja wewnętrzna..... FEP (fluoroplast) - Izolacja zewnętrzna..... PVC (polichlorek winylu) - Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu - Wytrzymałość na odkształcenia..... 600 N - Wytrzymałość na rozciąganie 120 N - Min. temperatura montażu..... -5°C - Max. temperatura otoczenia..... 85°C (zasilany), 90°C (niezasilany) - Min. średnica gięcia..... 50 mm - Stopień ochrony..... IPX7 - Certyfikaty..... CE, CSA, Intertek	

Maty grzejne DEVIcomfort™ 100T



Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary* (m)
140F1740	50	0,5	1058	0,5 x 1
83030502	100	1	529	0,5 x 2
83030504	150	1,5	352	0,5 x 3
83030506	200	2	264	0,5 x 4
140F1741	250	2,5	211	0,5 x 5
83030510	300	3	176	0,5 x 6
83030512	350	3,5	151	0,5 x 7
83030514	400	4	132	0,5 x 8
83030516	500	5	105	0,5 x 10
83030518	600	6	88,1	0,5 x 12
140F1742	700	7	75,5	0,5 x 14
140F1743	800	8	66,1	0,5 x 16
83030524	900	9	58,7	0,5 x 18
83030526	1000	10	52,9	0,5 x 20
83030528	1200	12	44,1	0,5 x 24

Maty grzejne DEVIcomfort™ 150T



Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary* (m)
83030560	75	0,5	705,3	0,5 x 1
83030562	150	1	352,7	0,5 x 2
140F1744	225	1,5	235,1	0,5 x 3
83030566	300	2	176,3	0,5 x 4
140F1745	375	2,5	141,1	0,5 x 5
83030570	450	3	117,6	0,5 x 6
83030572	525	3,5	100,8	0,5 x 7
83030574	600	4	88,2	0,5 x 8
83030576	750	5	70,5	0,5 x 10
83030578	900	6	58,8	0,5 x 12
83030580	1050	7	50,4	0,5 x 14
83030582	1200	8	44,1	0,5 x 16
83030584	1350	9	39,2	0,5 x 18
83030586	1500	10	35,3	0,5 x 20
83030588	1800	12	29,4	0,5 x 24

* Podane szerokości mat dotyczą szerokości pola grzewczego maty. Fizyczna szerokość mat wynosi 0,48m

Mata grzejna DEVIheat™ 150S (do ogrzewania luster)



Opis produktu Dwustronnie zasilana, samoprzylepna mata grzejna o grubości 3,0 mm. Mata wykonana z najcieńszego kabla w ofercie produktowej.

Zastosowanie Zapobieganie zaparowaniu lustra.

Dane techniczne

- Rodzaj kabla..... jednożyłowy z ekranem
- Napięcie zasilania 220 - 240 V AC
- Moc jednostkowa..... 150 W/m² przy 230 V
- Średnica kabla..... 2,5 mm
- Kabel zasilający..... 2 x 4 m (1 mm² + ekran)
- Izolacja wewnętrzna..... FEP (fluoroplast)
- Izolacja zewnętrzna..... PVDF (polifluorek winylidenu)
- Max. temperatura pracy..... 110°C (zasilany), 120°C (niezasilany)
- Wytrzymałość na rozciąganie 120 N
- Min. temperatura montażu -5°C
- Min. średnica gięcia..... 50 mm
- Wytrzymałość na odkształcenia 600 N
- Stopień ochrony..... IP X7
- Certyfikat..... CE, SEMKO

Mata grzejna DEVIheat™ 150S

Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Wymiary (m)
83000301	50	0,35	1010	0,5 x 0,7
83000300	75	0,48	686	0,6 x 0,8

Folia grzejna DEVIfoil™ (do ogrzewania luster)



Opis produktu Jednostronnie zasilana, cienka folia grzejna do ogrzewania luster. Dzięki samoprzylepnej powierzchni jest bardzo łatwa do zamontowania. Ponadto, podłączenie maty do włącznika światła w pomieszczeniu zapewnia niewielki pobór energii.

Zastosowanie Zapobieganie zaparowaniu lustra.

Dane techniczne

- Grubość folii..... ok. 1 mm
- Typ folii..... zasilana jednostronnie
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Kabel zasilający..... 0,95 m
- Moc maty..... patrz tabela poniżej
- Max. temperatura otoczenia..... 80°C
- Klasa izolacji..... II
- Stopień ochrony..... IP44

Folia grzejna DEVIfoil™

Numer katalogowy	Typ	Moc (W)	Wymiary (mm)
62000000	DEVIfoil™ 17,5	17,5	274 x 358
62000001	DEVIfoil™ 40	40	410 x 524
62000002	DEVIfoil™ 70	70	708 x 524

Kabel grzejny DEVIflex™ 6T/230 V



Opis produktu

Jednostronnie zasilany kabel grzejny spełniający wymogi klasy M2 normy IEC 60800:2009 dostępny w gotowych do układania zestawach. DEVIflex™ 6T to kabel o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, posiadający 360° ekran ochronny

zapewniający najwyższy stopień bezpieczeństwa przeciwporażeniowego. Okrągły przekrój kabla oraz specjalnie dobrana mieszanka izolacji zewnętrznej umożliwiają łatwy montaż kabla na każdej powierzchni.

Zastosowanie

Instalacje ogrzewania podłogowego (ogrzewanie bezpośrednie, dogrzewanie podłogi),

ogrzewanie rur i rurociągów

Dane techniczne

- Rodzaj kabla..... dwużyłowy, z pełnym ekranem, o przekroju okrągłym
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Moc jednostkowa..... 6 W/m przy 230 V AC
- Średnica kabla..... 6,9 mm
- Kabel zasilający..... 2,3 m (3 x 1,5 mm²)
- Izolacja wewnętrzna..... XLPE (usieciowany polietylen)
- Izolacja zewnętrzna..... PVC (polichlorek winylu)
- Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu
- Max. temperatura pracy..... 80°C (zasilany), 90°C (niezasilany)
- Min temperatura instalacji..... -5°C
- Min. średnica gięcia..... 42 mm
- Wytrzymałość na odkształcenia..... 1500 N
- Wytrzymałość na rozciąganie 500 N
- Stopień ochrony..... IP X7
- Certyfikat..... CE, SEMKO

Kabel grzejny
DEVIflex™ 6T/230 V

Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Długość (m)
140F1200	180	293,4	30
140F1201	250	211,6	40
140F1202	310	170	50
140F1203	345	152,4	60
140F1204	415	128,1	70
140F1205	500	105,6	80
140F1206	540	98,1	90
140F1207	635	83,6	100
140F1208	720	74	115
140F1209	770	68,9	129
140F1210	870	60,8	140
140F1211	915	57,9	160
140F1212	1095	48,2	180
140F1213	1160	45,6	190
140F1214	1260	42	200

Kabel grzejny DEVIflex™ 10T/230 V



Opis produktu

Jednostronnie zasilany kabel grzejny spełniający wymogi klasy M2 normy IEC 60800:2009 dostępny w gotowych do układania zestawach.
DEVIflex™10T to kabel o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, posiadający 360° ekran ochronny

zapewniający najwyższy stopień bezpieczeństwa przeciwporażeniowego. Okrągły przekrój kabla oraz specjalnie dobrana mieszanka izolacji zewnętrznej umożliwiają łatwy montaż kabla na każdej powierzchni.

Zastosowanie

Instalacje ogrzewania podłogowego (ogrzewanie bezpośrednie, ogrzewanie akumulacyjne,

dogrzewanie podłogi), ogrzewanie rur i rurociągów

Dane techniczne

- Rodzaj kabla dwużyłowy, z pełnym ekranem, o przekroju okrągłym
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Moc jednostkowa 10 W/m przy 230 V AC
- Średnica kabla 6,9 mm
- Kabel zasilający 2,3 m (3 x 1,5 mm²)
- Izolacja wewnętrzna XLPE (usieczony polietylen)
- Izolacja zewnętrzna PVC (polichlorek winylu)
- Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu
- Max. temperatura pracy 75°C (zasilany), 90°C (niezasilany)
- Min. temperatura instalacji -5°C
- Min. średnica gięcia 42 mm
- Wytrzymałość na odkształcenia 1500 N
- Wytrzymałość na rozciąganie 500 N
- Stopień ochrony IP X7
- Certyfikat CE, SEMKO

Kabel grzejny
DEVIflex™ 10T/230 V

Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Długość (m)
140F1215	20	2646	2
140F1216	40	1324	4
140F1217	60	882	6
140F1218	80	660,8	8
140F1219	100	529	10
140F1407	135	403,5	15
140F1220	205	260	20
140F1408	241	219,5	25
140F1221	290	183	30
140F1409	365	145	35
140F1222	390	136	40
140F1223	505	105	50
140F1224	600	88,2	60
140F1225	695	76,3	70
140F1226	790	66,9	80
140F1227	920	57,4	90
140F1228	990	53,4	100
140F1229	1220	43,4	120
140F1230	1410	37,5	140
140F1231	1575	33,6	160
140F1232*	1760	30,1	180
140F1233*	1990	26,6	200
140F1234*	2050	25,8	210

* Kabel zasilający 2,3 m (2 x 2,5 mm² + ekran)

Kabel grzejny DEVIflex™ 18T/230 V



Opis produktu

Jednostronnie zasilany kabel grzejny spełniający wymogi klasy M2 normy IEC 60800:2009 dostępny w gotowych do układania zestawach. DEVIflex™18T to kabel o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, posiadający 360° ekran ochronny

zapewniający najwyższy stopień bezpieczeństwa przeciwporażeniowego. Okrągły przekrój kabla oraz specjalnie dobrana mieszanka izolacji zewnętrznej umożliwiają łatwy montaż kabla na każdej powierzchni.

Zastosowanie

instalacje ogrzewania podłogowego (ogrzewanie bezpośrednie, ogrzewanie akumulacyjne,

dogrzewanie podłogi), ogrzewanie rur i rurociągów

Dane techniczne

- Rodzaj kabla dwużyłowy, z pełnym ekranem, o przekroju okrągłym
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Moc jednostkowa 18 W/m przy 230 V AC
- Średnica kabla 6,9 mm
- Kabel zasilający 2,3 m (3 x 1,5 mm²)
- Izolacja wewnętrzna XLPE (usieciowany polietylen)
- Izolacja zewnętrzna PCV czerwony
- Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu
- Max. temperatura pracy 60°C (zasilany), 90°C (niezasilany)
- Min temperatura instalacji -5°C
- Min. średnica gięcia 42 mm
- Wytrzymałość na odkształcenia 1500 N
- Wytrzymałość na rozciąganie 500 N
- Stopień ochrony IP X7
- Certyfikat CE, SEMKO

Kabel grzejny
DEVIflex™ 18T/230 V

Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Długość (m)
140F1235	130	410,3	7,3
140F1236	180	294	10
140F1400	230	230,4	12,8
140F1237	270	195	15
140F1401	310	171,2	17,5
140F1238	395	134,2	22
140F1239	535	98,6	29
140F1240	615	86,4	34
140F1241	680	77,7	37
140F1242	820	64,7	44
140F1243	935	56,7	52
140F1410	1005	52,7	54
140F1244	1075	49,3	59
140F1245	1220	43,4	68
140F1246	1340	39,5	74
140F1247	1485	35,6	82
140F1248	1625	32,6	90
140F1249*	1880	28,1	105
140F1250*	2135	24,8	118
140F1251*	2420	21,9	131
140F1252*	2775	19,1	155
140F1402*	3050	17,3	170

* Kabel zasilający 2,3 m (2 x 2,5 mm² + ekran)

Kabel grzejny DEVIcomfort™ 10T/230 V



Opis produktu

Jednostronnie zasilany kabel grzejny o zmniejszonej średnicy dostępny w formie gotowych do układania zestawów.
DEVIcomfort™10T to kabel o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, posiadający 360° ekran

ochronny zapewniający najwyższy stopień bezpieczeństwa przeciwporażeniowego. Okrągły przekrój kabla oraz specjalnie dobrana mieszanka izolacji zewnętrznej umożliwiają łatwy montaż kabla na każdej powierzchni.

Zastosowanie

Ogrzewanie pomieszczeń, dogrzewanie posadzek kamiennych. Ze względu na niewielką średnicę przeznaczony głównie do renowacji starych

podłóg (może być umieszczany w cienkiej warstwie zaprawy klejowej lub masy samopoziomującej, bezpośrednio pod posadzką).

Dane techniczne

- Rodzaj kabla..... dwużyłowy z ekranem
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Moc jednostkowa..... 10 W/m przy 230 V
- Średnica kabla..... 4,0 mm
- Kabel zasilający..... 4 m (2 x 1,0 mm² + ekran)
- Izolacja przewodów..... FEP (fluoroplast)
- Izolacja zewnętrzna..... PCV (bez domieszek ołowiu)
- Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu
- Max. temperatura pracy..... 85°C (zasilany), 90°C (niezasilany)
- Min. temperatura montażu..... -5°C
- Min. średnica gięcia..... 6 x średnica kabla
- Wytrzymałość na odkształcenia..... 600 N
- Wytrzymałość na rozciąganie 120 N
- Stopień ochrony..... IP X7
- Certyfikat..... CE, EAC

Kabel grzejny DEVIcomfort™ 10T/230 V



Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Długość (m)
87101700	100	529	10
87101702	200	264,5	20
87101706	300	176,3	28
87101708	400	132,3	41
87101710	500	105,8	50
87101712	600	88,2	57
87101714	700	75,6	70
87101716	800	66,2	81
87101718	900	58,8	90
87101720	1000	52,9	100
87101722	1250	42,3	129
87101724	1400	37,8	142
87101728	1700	31,1	170

Kable grzejne DEVIbasic™ 20S/230 V, DEVIbasic™ 20S/400 V



Opis produktu	Dwustronnie zasilany kabel grzejny z ekranem ochronnym dostępny w gotowych	do układania zestawach.
Zastosowanie	Usuwanie śniegu/łodu ze schodów, zjazdów do garaży, ramp, podjazdów; ogrzewanie	pomieszczeń (systemy akumulacyjne); ogrzewanie kościołów, hal, magazynów.
Dane techniczne	- Rodzaj kabla..... jednożyłowy z pełnym ekranem, o przekroju okrągłym - Napięcie zasilania » 20S/230V..... 230 V AC » 20S/400V..... 400 V AC - Moc jednostkowa » 20S/230V..... 20 W/m przy 230 V » 20S/400V..... 20 W/m przy 400 V - Średnica kabla..... 5,5 mm - Kabel zasilający..... 2 x 3 m (1,5 mm² + ekran) - Izolacja przewodów..... XLPE (usieciowany polietylen) - Izolacja zewnętrzna..... PVC (polichlorek winylu) - Ekran..... 16 x 0,3 mm drut Cu (1 mm²) - Max. temperatura pracy..... 60°C (zasilany), 90°C (niezasilany) - Min. średnica gięcia..... 50 mm - Wytrzymałość na odkształcenia..... 600 N - Wytrzymałość na rozciąganie..... 120 N - Stopień ochrony..... IP X7 - Certyfikat..... CE, NEMKO	

Kabel grzejny
DEVIbasic™ 20S/230 V



Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Długość (m)
140F0260	155	347,3	9
140F0215	260	203,5	14
140F0216	375	141,1	18
140F0217	520	101,7	26
140F0218	640	82,7	32
140F0219	800	66,1	39
140F0220	1070	49,4	53
140F0221	1260	42	63
140F0222	1465	36,1	74
140F0223	1820	29,1	91
140F0224	2215	23,9	110
140F0225*	2640	20	131
140F0226*	3170	16,7	159
140F0227*	3855	13,7	192
140F0228**	4565	11,6	228

Kabel grzejny
DEVIbasic™ 20S/400 V



Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Długość (m)
140F0229	1100	145,5	56
140F0230	1375	116,4	69
140F0231	1850	86,5	93
140F0232	2550	71,1	126
140F0233	3175	50,4	158
140F0234	3850	41,6	192
140F0235	4575	35	229

* Kabel zasilający 2 x 3 m (1 x 2,5 mm² + ekran)

** Kabel zasilający 2 x 3 m (1 x 4 mm² + ekran)

Termostaty DEVlreg™ 130, DEVlreg™ 132



Opis produktu	Elektroniczne termostaty dostępne w dwóch wersjach: DEVlreg™ 130 – z podłogowym czujnikiem temperatury,	DEVlreg™ 132 – z dwoma czujnikami: powietrznym (wbudowany) i podłogowym (limiter temperatury podłogi). Termostat wyposażony jest w jednobiegunowy wyłącznik zasilania
----------------------	--	--

Zastosowanie	Sterowanie instalacjami wewnętrznego ogrzewania podłogowego.
---------------------	--

Dane techniczne	• Wymiary..... 82 mm x 82 mm x 36 mm • Montaż..... natynkowy • Waga..... 90 g • Napięcie zasilania 220 - 240 V AC 50/60 Hz • Pobór mocy w stanie czuwania..... max. 5 W • Max. obciążenie rezystancyjne/indukcyjne..... 16 A / 3680 W / max. 1A ; $\cos\varphi = 0,3$; przy 230V • Typ czujnika..... NTC (25°C/15 kΩ) • Długość przewodu czujnika..... 3 m • Maks. średnica kabli podłączeniowych 1 x 4 mm² lub 2 x 2,5 mm² • Wskaźnik stanu..... dwukolorowa dioda LED • Zakres temperatur otoczenia -10°C do +30°C • Zakres temperatur przechowywania..... od -20°C do +65°C • Histereza..... ± 0,2°C • Stopień ochrony..... IP 30 • Klasa izolacji..... II • Certyfikat..... CE, NEMKO
------------------------	--

Termostaty DEVlreg™ 130, DEVlreg™ 132



Termostat DEVlreg™ 130



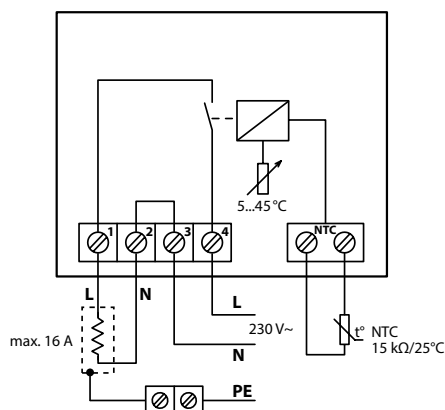
Termostat DEVlreg™ 132



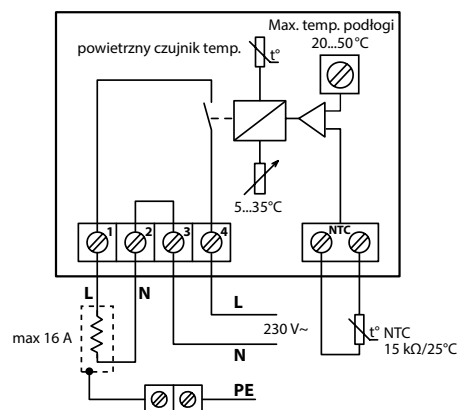
Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Rodzaj czujnika
140F1010	DEVlreg™ 130	5°C – 45°C	podłogowy
140F1011	DEVlreg™ 132	5°C – 35°C*	powietrzny + podłogowy

* zakres ograniczenia temperatury podłogi: 20°C – 50°C

Uwaga: Przewód czujnika podłogowego można przedłużać (przewodem o przekroju 2 x 0,75 mm²) do 50 m, bez wpływu na dokładność pomiaru.



Schemat DEVlreg™ 130



Schemat DEVlreg™ 132

Uwaga: Podłogowy czujnik temperatury dostarczany w komplecie.

Termostaty DEVIreg™ 530, DEVIreg™ 531, DEVIreg™ 532



Opis produktu

Elektroniczne termostaty z wyłącznikiem. Posiadają wbudowaną funkcję ochrony przed zamarzaniem (+5°C) oraz układ kontroli działania czujnika, który wyłącza ogrzewanie w przypadku awarii czujnika temperatury podłogi oraz kompensację histerezy. Termostaty wyposażone są w dwubiegunowy wyłącznik zasilania

Są dostępne w trzech wersjach:
DEVIreg™ 530 – z podłogowym czujnikiem temperatury,
DEVIreg™ 531 – z wbudowanym powietrznym czujnikiem temperatury,
DEVIreg™ 532 – z dwoma czujnikami: powietrznym (wbudowany) i podłogowym (limiter temperatury podłogi).

Zastosowanie

Sterowanie instalacjami wewnętrznego ogrzewania podłogowego.

Dane techniczne

• Wymiary.....	85 mm x 85 mm x 36 mm
• Montaż.....	podtynkowy
• Waga	90 g
• Napięcie zasilania	220 - 240 V AC 50/60 Hz
• Pobór mocy w stanie czuwania	max. 0,25 W
• Max. obciążenie rezystancyjne/indukcyjne.....	15 A / 3450 W / max. 1A; cosφ=0,3 ; przy 230V
• Typ czujnika.....	NTC (25°C/15 kΩ)
• Długość przewodu czujnika.....	3 m
• Maks. średnica kabli podłączeniowych	1 x 4 mm ² lub 2 x 2,5 mm ²
• Wyłącznik zasilania	dwubiegunowy
• Wskaźnik stanu	dwukolorowa dioda LED
• Zakres temperatur otoczenia	od -10°C do +30°C
• Zakres temperatur przechowywania.....	od -20°C do +65°C
• Histereza.....	± 0,4°C
• Stopień ochrony.....	IP 31
• Klasa izolacji.....	II
• Certyfikat.....	CE, NEMKO

Termostaty DEVIreg™ 530, DEVIreg™ 531, DEVIreg™ 532



Termostat DEVIreg™ 530



DEVIreg™ 531 DEVIreg™ 532

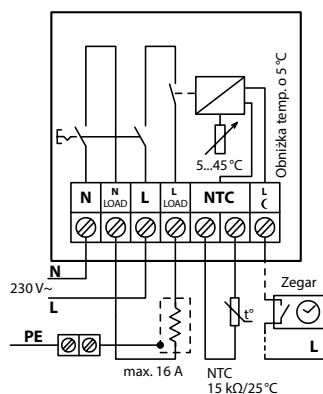


Uwaga: Podłogowy czujnik temperatury dostarczany w komplecie.

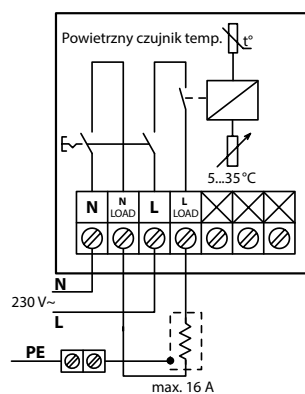
Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Rodzaj czujnika
140F1030	DEVIreg™ 530	5°C – 45°C	podłogowy
140F1034	DEVIreg™ 531	5°C – 35°C	powietrzny
140F1037	DEVIreg™ 532	5°C – 35°C*	powietrzny + podłogowy (ogranicznik)

* zakres ograniczenia temperatury podłogi: 20°C – 50°C

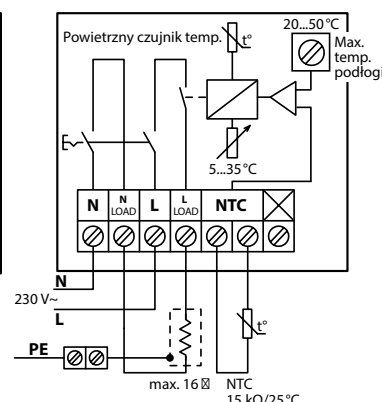
Uwaga: Przewód czujnika podłogowego można przedłużać (przewodem o przekroju 2 x 0,75 mm²) do 50 m, bez wpływu na dokładność pomiaru.



Schemat DEVIreg™ 530



Schemat DEVIreg™ 531



Schemat DEVIreg™ 532

Termostat DEVIreg™ Opti



Opis produktu

Elektroniczny termostat z programatorem tygodniowym, zgodny z wymaganiami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu (Eco design). Termostat może kontrolować temperaturę w wybranych pomieszczeniach lub w całym budynku wyposażonym w elektryczne ogrzewanie podłogowe. Wyposażony jest w dwa czujniki: powietrzny (wbudowany) i podłogowy. Jest przeznaczony

do montażu podtynkowego oraz posiada zintegrowaną ramkę.

DEVIreg™ Opti jest szybki w instalacji i łatwy w obsłudze za pomocą guzików umieszczonych poniżej ekranu. Posiada funkcję otwartego okna, regulację PWM, niskie zużycie prądu w stanie czuwania oraz zachowuje ustawienia użytkownika przez 60 dni po zaniku napięcia.

Zastosowanie

Sterowanie instalacjami wewnętrznego ogrzewania podłogowego.

Dane techniczne

• Wymiary.....	85 mm x 85 mm x 44 mm (głębokość obsadzenia w ścianie: 24 mm)
• Montaż.....	podtynkowy
• Waga	138 g
• Napięcie zasilania	220 - 240 V AC 50/60 Hz
• Pobór mocy w stanie czuwania.....	max. 0,5 W
• Max. obciążenie rezystancyjne.....	13 A /2990 W przy 230 V
• Typ czujnika.....	NTC (25°C/15 kΩ)
• Długość przewodu czujnika.....	3 m
• Wskaźnik stanu.....	wyświetlacz
• Zakres temperatur otoczenia	od 0°C do +35°C
• Zakres temperatur przechowywania	od -25°C do +60°C
• Ochrona przeciwzamrożeniowa	od 5°C do 9°C (domyślnie 5°C)
• Stopień ochrony.....	IP 21
• Klasa izolacji.....	II
• Certyfikat.....	CE, EAC

Termostat DEVIreg™ Opti



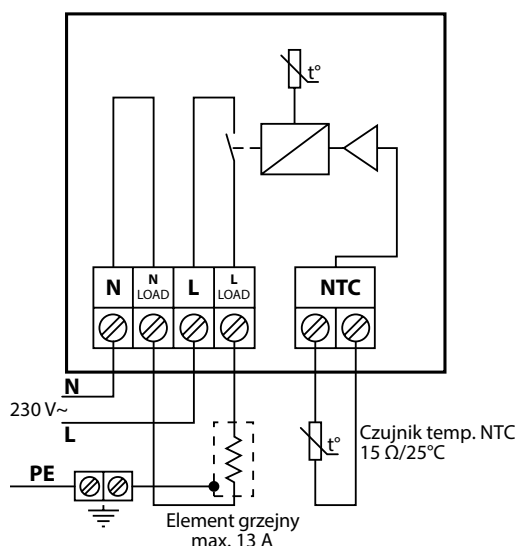
Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Rodzaj czujnika
140F1055	DEVIreg™ Opti	5°C – 45°C 5°C – 35°C*	podłogowy powietrzny + podłogowy

* możliwość nastawy temperatury granicznej podłogi: max. 15-35°C (45°C) tylko przy kombinacji czujników powietrza i podłogi.

Uwaga: Przewód czujnika podłogowego można przedłużać (przewodem o przekroju 2x0,75 mm²) do 50 m, bez wpływu na dokładność pomiaru.



Uwaga: Podłogowy czujnik temperatury dostarczany w komplecie.



Schemat DEVIreg™ Opti

Termostat dotykowy DEVireg™ Touch



Opis produktu

Elektroniczny regulator temperatury z zegarem i tygodniowym programatorem. Współpracuje z dwoma typami czujników: powietrznym i podłogowym lub z każdym z nich niezależnie.

Termostat oferuje wiele dodatkowych funkcji:

- dotykowy ekran
- pomiar zużycia energii,
- oszczędność zużycia energii do 20%
- możliwość przenoszenia nastaw przy pomocy kodu,

- termostat działający w oparciu o regulację PWM,
- funkcja „otwarte okno”,
- zabezpieczenie przed dziećmi,
- możliwość ustawienia okresów temperatury komfortowej i ekonomicznej niezależnie dla każdego dnia tygodnia,
- funkcja prognozowania z optymalizacją załączenia i wyłączenia ogrzewania,
- podtrzymanie baterijne godziny i daty przez 24 h, pozostałe nastawy nie ulegają kasowaniu.

Zastosowanie

Sterowanie bezpośrednimi oraz akumulacyjnymi systemami ogrzewania podłogowego (elektrycznego oraz wodnego). Termostat może być również

wykorzystany do sterowania kotłami na gaz ziemny oraz olej opałowy.

Dane techniczne

- Wymiary..... 85 mm x 85 mm x 20 - 24 mm
- Montaż..... podtynkowy
- Waga 115 g
- Napięcie zasilania 220 - 240 V AC 50/60 Hz
- Pobór mocy w stanie czuwania..... max. 0,4 W
- Max. obciążenie rezystancyjne..... 16 A / 3680 W / max. 1A; cosφ = 1 ; przy 230 V
- Typ czujnika..... NTC 15 kΩ/25°C, 3 m (domyślny),
NTC 6,8 kΩ/25°C, NTC 10 kΩ/25°C, NTC 12 kΩ/25°C,
NTC 33 kΩ/25°C, NTC 47 kΩ / 25°C
- Długość przewodu czujnika..... 3 m
- Maks. średnica kabli podłączeniowych. 1 x 4mm² lub 2 x 2,5 mm²
- Wskaźnik stanu..... dotykowy wyświetlacz LCD
- Zakres temperatur otoczenia od 0°C do +30°C
- Zakres temperatur przechowywania od -20°C do +65°C
- Stopień ochrony..... IP 21
- Klasa izolacji..... II
- Certyfikat..... CE, Intertek

Termostaty DEVireg™ Touch



Termostat DEVireg™ Touch
(biały)



biały



śnieżnobiały



kość słoniowa



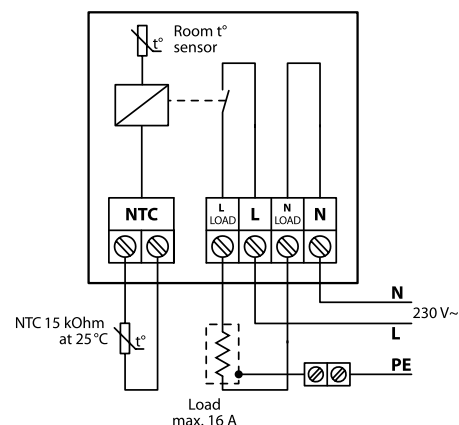
czarny

Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Rodzaj czujnika
140F1064	DEVireg™ Touch (biały)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)
140F1078	DEVireg™ Touch (kość słoniowa)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)
140F1071	DEVireg™ Touch (śnieżnobiały)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)
140F1069	DEVireg™ Touch (czarny)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)

Uwaga: Przewód czujnika podłogowego można przedłużyć (przewodem o przekroju 2x0,75 mm²) do 50 m, bez wpływu na dokładność pomiaru.



Uwaga: Podłogowy czujnik temperatury dostarczany w komplecie.



Schemat DEVireg™ Tocht

Termostat dotykowy DEVireg™ Smart



Opis produktu

DEVireg™ Smart jest intuicyjnym, programowalnym termostatem podłączonym do sieci Wi-Fi i aplikacji DEVIsmart™ App umożliwiającej sterowanie termostatem z każdego miejsca w dowolnym momencie. Jest zaprojektowany tylko do montażu na stałe i dlatego dzięki specjalnej dwuczęściowej konstrukcji pasuje do szerokiej gamy ramek i czujników. Instalacja termostatu DEVireg™ Smart,

przy użyciu aplikacji DEVIsmart™ App, jest szybka i intuicyjna. Termostat wyposażony jest w detekcję otwartego okna i program oszczędzający energię. Umożliwia on sterowanie optymalnym załączaniem/wyłączaniem systemu grzewczego, jednocześnie zapewniając uzyskanie żądanej temperatury w odpowiednim czasie, a tym samym obniżenie kosztów ogrzewania.

Zastosowanie

Sterowanie bezpośrednimi oraz akumulacyjnymi systemami elektrycznego ogrzewania

podłogowego.

Dane techniczne

- Wymiary..... 85 mm x 85 mm x 20 - 24 mm (głębokość w ścianie: 22 mm)
- Montaż..... podtynkowy
- Waga 127 g
- Napięcie zasilania 220 - 240 V AC 50/60 Hz
- Pobór mocy w stanie czuwania..... max. 0,4 W
- Max. obciążenie rezystancyjne..... 16 A / 3680 W przy 230 V
- Obciążenie indukcyjne 1A (cos φ = 0,3)
- Typ czujnika..... NTC 15 kΩ/25°C, 3 m (domyślny), NTC 6,8 kΩ/25°C, NTC 10 kΩ/25°C, NTC 12 kΩ/25°C, NTC 33 kΩ/25°C, NTC 47 kΩ/25°C
- Typ regulacji..... PWM – modulacja szerokości impulsu
- Limit temperatury podłogi Max. od 20°C do 35°C (45°C)
Min. od 10°C do 35°C (45°C)
- Temperatura przechowywania od -20°C do 65°C
- Temperatura otoczenia od 0°C do 30°C
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem 5°C do 9°C (domyślnie 5°C)
- Temperatura mięknienia 75°C
- Przekrój przewodu max. 1 x 4 mm² lub 2 x 2,5 mm²
- Stopień zanieczyszczenia 2 (użytek domowy)
- Typ sterownika 1 C
- Klasa oprogramowania A
- Stopień ochrony IP 21
- Klasa izolacji II

Termostaty DEVireg™ Smart



Termostat DEVireg™ Smart
(biały)



biały



śnieżnobiały



kość słoniowa

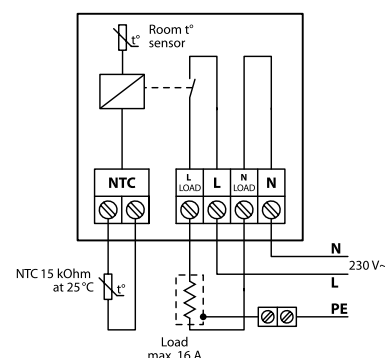


czarny



Uwaga: Podłogowy czujnik temperatury dostarczany w komplecie.

Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Rodzaj czujnika
140F1140	DEVireg™ Smart (śnieżnobiały)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)
140F1141	DEVireg™ Smart (biały)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)
140F1142	DEVireg™ Smart (kość słoniowa)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)
140F1143	DEVireg™ Smart (czarny)	5 – 45°C 5 – 35°C	podłogowy powietrzny (wbudowany)



Schemat DEVireg™ Smart

Termostat DEVIreg™ 330



Opis produktu

Elektroniczny termostat dostępny w trzech zakresach temperatur. Istnieje możliwość wykorzystania go do sterowania ogrzewaniem lub wentylacją.

Posiada dodatkową funkcję obniżenia temperatury o 5°C (opcjonalnie w połączeniu z dodatkowym, zewnętrznym zegarem).

Zastosowanie

Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego, przeciwbłodzeniowymi oraz specjalnymi.

Dane techniczne

- Wymiary..... 85 mm x 36 mm x 58 mm
- Montaż..... szyna typu DIN
- Waga..... 83 g
- Napięcie zasilania 220 - 240 V AC 50/60 Hz
- Pobór mocy w stanie czuwania..... max. 0,25 W
- Max. obciążenie rezystancyjne
 - » ogrzewanie..... 16 A; 3680 W przy 230 V ; cos φ=0,3 max. 1 A
- Typ czujnika..... NTC (25°C/15 kΩ)
- Długość przewodu czujnika..... 3 m
- Maks. średnica kabli podłączeniowych 1 x 4mm² lub 2 x 2,5 mm²
- Wskaźnik stanu dwukolorowa dioda LED
- Zakres temperatur otoczenia od -10°C do +50°C
- Zakres temperatur przechowywania..... od -20°C do +65°C
- Stopień ochrony..... IP 20
- Klasa izolacji..... II
- Certyfikat..... CE, NEMKO

Termostat DEVIreg™ 330



Termostat DEVIreg™ 330



w zestawie z DEVIreg™ 330 (-10°C - +10°C)



w zestawie z DEVIreg™ 330 (+5°C - +45°C)

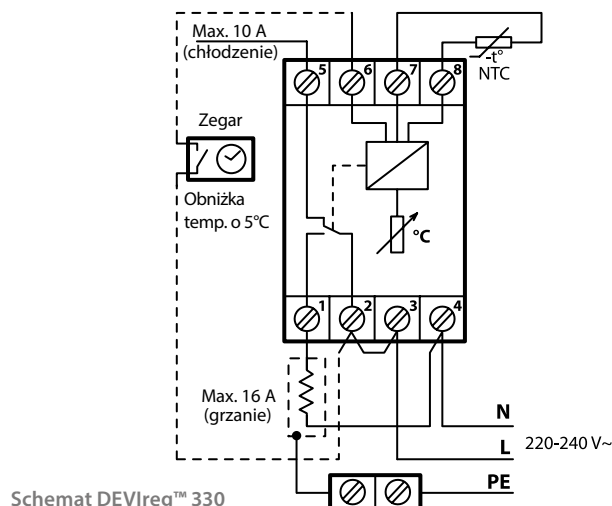


w zestawie z DEVIreg™ 330 (+60°C - +160°C)

Uwaga: Przewodowy czujnik temperatury o zwiększonej odporności na uszkodzenia mechaniczne dostarczany w komplecie.

Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Rodzaj czujnika
140F1070	DEVIreg™ 330	-10°C - +10°C	przewodowy temperatury
140F1072	DEVIreg™ 330	+5°C - +45°C	podłogowy
140F1073	DEVIreg™ 330	+60°C - +160°C	przewodowy temperatury

Numer katalogowy	Rodzaj czujnika	Długość przewodu	Stopień ochrony
140F1092	przewodowy temperatury typu NTC (wzmocniona izolacja)	2,5 m	IP 67



Termostaty do ogrzewania podłogowego

termostat	podgrzewanie podłogi	ogrzewanie podłogowe	zakres regulacji	wskaźnik stanu	informacja o uszkodzeniu czujnika	możliwość programowania	sposób montażu	obciążenie rezystancyjne	miejsce pomiaru temperatury	wymiary [mm]
DEVireg™ 130	✓	✓	+5°C ÷ +45°C	dwukolorowa dioda LED			natynkowy	16 A	PD	82x82x36
DEVireg™ 132		✓ 	+5°C ÷ +35°C*	dwukolorowa dioda LED			natynkowy	16 A	PO+PD	82x82x36
DEVireg™ 530	✓	✓	+5°C ÷ +45°C	dwukolorowa dioda LED	✓		podtynkowy	15 A	PD	85x85x36
DEVireg™ 531		✓	+5°C ÷ +35°C	dwukolorowa dioda LED	✓		podtynkowy	15 A	PO	85x85x36
DEVireg™ 532		✓ 	+5°C ÷ +35°C*	dwukolorowa dioda LED	✓		podtynkowy	15 A	PO+PD	85x85x36
DEVireg™ Opti	✓	✓	+5°C ÷ +45°C (PD) +5°C ÷ +35°C (PO+PD)	wyświetlacz	✓	4 bloki programowe, w tym tygodniowy, zabezpieczenie przed zamarzaniem	podtynkowy	13 A	PO+PD	85x85x44
DEVireg™ Touch	✓	✓	+5°C ÷ +45°C (PD) +5°C ÷ +35°C (PO+PD)	dotykowy wyświetlacz LCD	✓	indywidualne nastawy dla każdego dnia, możliwość programowania za pomocą kodu	podtynkowy	16 A	PO+PD	85x85x20-24
DEVireg™ Smart	✓	✓	+5°C ÷ +45°C (PD) +5°C ÷ +35°C (PO+PD)	panel dotykowy; aplikacja mobilna	✓	indywidualne nastawy dla każdego dnia, możliwość programowania za pomocą kodu	podtynkowy	16 A	PO+PD	85x85x20-24
DEVireg™ 330	✓	✓	-10°C ÷ +10°C +5°C ÷ +45°C +60°C ÷ +160°C	dwukolorowa dioda LED			szyna typu DIN	16 A	PO/PD	85x36x58

* zakres ograniczenia temperatury podłogi: 20°C – 50°C

✓ – tak •  – ogrzewanie pomieszczeń z podłogami drewnianymi • PD – czujnik temperatury podłogi • PO – czujnik temperatury powietrza

Płyta montażowa DEVlcell™ do suchego montażu



Opis produktu	Płyta montażowa wykonana ze specjalnej bardzo twardej odmiany styropianu o grubości 13 mm, pokrytego odpowiednio wyprofilowaną aluminiową blachą o grubości 0,8 mm. Płyta umożliwia wykonanie tzw. „suchej” (bez potrzeby stosowania	zaprawy cementowo-piaskowej) instalacji elektrycznego ogrzewania podłogowego pod podłogami drewnianymi i panelowymi. Możliwy jest również montaż w technologii mokrej pod płytkami.
Zastosowanie	Instalacje elektrycznego ogrzewania podłogowego pod podłogami drewnianymi oraz	panelowymi jak również pod płytkami lub innym wykończeniem w technologii mokrej.
Dane techniczne	• Wymiary płyty 50 cm x 100 cm • Grubość warstwy aluminium 0,8 mm • Izolacja 12 mm (ognioodporna) • Odporność na odkształcenia > 400 kPa przy 10% odkształceniu • Max. temperatura pracy 80°C • Konstrukcja polistyren pokryty warstwą aluminium • Akcesoria opcjonalne obudowa dla czujnika temperatury, rurka montażowa • Niezbędna ilość kabla grzejnego 5 m na każdą płytę • Poziom tłumienia hałasu -3 dB • Certyfikaty CE	

Zestawy płyt DEVlcell™



Numer katalogowy	Powierzchnia	Ilość płyt
140F1131	2 m ²	4
140F1130	5 m ²	10
140F1132	50 m ²	100

Akcesoria

Numer katalogowy	Opis
18055300	Zestaw montażowy czujnika temperatury
19805076	Taśma aluminiowa 38x50 mm
15992250	Klipsy połączeniowe do płyt DEVlcell™
00109200	Płyty krawędziowe do DEVlcell™

Mocy grzewcza

Odstęp C-C	DEViflex™ 6T	DEViflex™ 10T
10	60 W/m ²	100 W/m ²
20	nie zalecane (30 W/m ²)	50 W/m ²

	Numer katalogowy	
	18055350	DEVIcrimp™ CS-2A zestaw naprawczy do kabli grzejnych
	18055240	DEVIcrimp™ zestaw naprawczy do mat dwustronnie zasilanych
	18055510	DEVIcrimp™ zestaw naprawczy do mat jednostronnie zasilanych
	19808234 19808236	Ocynkowana, stalowa taśma montażowa DEVIfast™ Długość: 5 m Długość: 25 m
	19805236	DEVIcon™ twist Wymiary: 330 x 290 x 50 mm
	19805220	Taśma montażowa DEVIcon™ C-C Wymiary: 105 cm x 5 cm x 6 cm Ilość: 10 szt.
	19805266	Taśma montażowa plastikowa Wymiary: 100 cm x 1 cm x 1 cm Ilość: 1 szt.
	19805250	Obrotowy stojak pod bęben DEVIturtable™ Materiał: PA (poliamid) Średnica: 400 mm Wysokość 70 mm
	18055300	Zestaw do montażu czujnika temperatury podłogi do płyty DEVIcon™ Dry. W skład zestawu wchodzi: elastyczna rurka montażowa (Ø=9mm), samoprzylepna folia aluminiowa, plastikowa końcówka montażowa
	18055354	Zestaw do montażu czujnika temperatury podłogi W skład zestawu wchodzi: elastyczna rurka montażowa (Ø=9mm) oraz mosiężna końcówka nasadowa
	12500120	Mosiężna końcówka nasadowa do montażu czujnika temperatury podłogi
	140F1091	Czujnik temperatury podłogi typu NTC (25°C/15 kΩ) Długość przewodu: 3 m Stopień ochrony: IP 65
	140F1092	Przewodowy czujnik temperatury NTC (wzmocniona izolacja) Długość przewodu: 2,5 m Stopień ochrony: IP 67
	140F1096	Powietrzny, hermetyczny czujnik temperatury typu NTC (25°C/15 kΩ) Stopień ochrony: IP 44 Wymiary: 80 mm x 50 mm x 35 mm

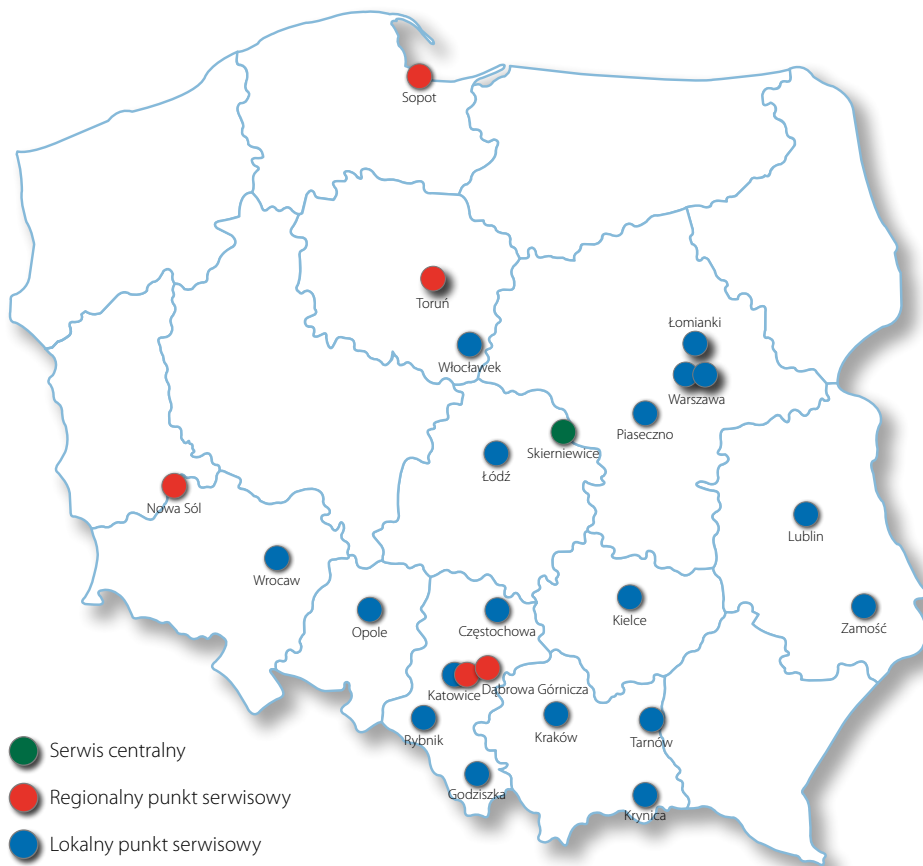
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Serwis DEVI

- kompletny zakres usług
- rozbudowana sieć serwisowa
- szybki czas reakcji
- bez zbędnych formalności

Serwis centralny:

NESTOR-SPEC SYN
ul. Królowej Marysieńki 1
96-100 **Skierniewice**
tel. 46 833 96 69
kom. 603 888 528
serwis@danfoss.com



Regionalne punkty serwisowe

Dąbrowa Górnicza	AWIP ul. Graniczna 12/218 41-300 Dąbrowa Górnicza tel. 32 261 51 61; kom. 602 644 263 biuro@awip.com.pl
Katowice	ANDERTEX ul. Robotnicza 19 40-689 Katowice tel. 32 202 61 36; andertex@andertex.pl
Nowa Sól	ELTOM ul. Kołodzieja 34 67-100 Nowa Sól tel./fax 68 387 50 24 ogrzewanie@home.pl
Sopot	MIKROENERGETYKA ul. Andersa 5 81-831 Sopot tel. 58 551 25 68; fax 58 550 01 29 biuro@mikroenergetyka.com.pl
Toruń	AUTOMATIK ul. Legionów 16 87-100 Toruń 56 660 44 44 info@elektrocieplo.pl

Lokalne punkty serwisowe

Częstochowa	DOMUS ul. Równoległa 68 42-200 Częstochowa tel. 500 076 688 domus@domus.net.pl	Lublin	Termalstudio Lublin Termalstudio Marcin Gładyszewski Aleja Spółdzielczości Pracy 109b 20-147 Lublin tel. 81 463 61 45 www.termalstudio.pl	Warszawa	ASC Automatyka Systemów Chłodniczych Sp. z o.o. ul. Legionowa 24 05-077 Warszawa tel. 22 666 21 62 asc.warszawa@asc.waw.pl
Godziszka	ELEKTRODOM ul. Bielska 632 43-376 Godziszka tel. 33 81 77 776; fax: 33 81 77 776 elektrodom@elektrodom.ig.pl	Łódź	POLCONTACT ul. A. Struga 58 90-567 Łódź tel./fax 42 630 54 60; kom. 609 450 190 info@polcontact.pl	EXEL-TERM ul. Minerska 53 04-506 Warszawa tel. 22 879 75 83; kom. 601 203 481	POLTERMS ul. Generała Władysława Sikorskiego 5 05-119 Łąski tel. 501 060 397 biuro@polterms.com.pl
Kielce	SPRING ul. Zagnańska 71 25-558 Kielce tel. 604 655 086 spring.kielce@neostrada.pl	Opole	ELTREX ul. Obrońców Stalingradu 58c 45-512 Opole tel. 77 454 04 62 eltrex@eltrex.opole.pl	TWM Termo ul. Bartycza 26 p.16 A st.809 00-716 Warszawa tel. 502 519 958 info@twmtermo.pl	KABLEX ul. Armii Wojska Polskiego 14A 05-092 Łomianki k/W-wy tel. 501-153-100 lomianek@o2.pl
Katowice	Zakład Usługowy Instalacje i Pomiary Elektryczne Tadeusz Gnyś ul. Żurawia 43 40-686 Katowice tel. 501 189 259	Rybnik	NATAL ul. Miejska 13 44-200 Rybnik tel. 500 087 801 natal-rybnik@wp.pl	Wrocław	PAWEŁ BIENIEK Brzeska 17 m 5 87-800 Wrocław tel. 602 885 652 czernybieinek@home.pl
Kraków	ELEKTROHEAT ul. Rydlówka 5 pok. 101 30-363 Kraków tel. 12 296 42 74 kom. 602 651 932 biuro@elektroheat.pl	Tarnów	NOWBUD ul. Budowlana 7 33-100 Tarnów tel. 14 622 06 15 ogrzewanie@nowbud.tarnow.pl	Zamość	AREX ul. Szopinek 98 22-400 Zamość kom. 603 425 763 arex@arex-zamosc.pl
Krynica	INTEL-KRYNICA ul. Nadbrzeźna 2 33-380 Krynica-Zdrój tel. 18 471 39 99; fax. 18 471 39 00 koordynacja@instelkrynica.pl				

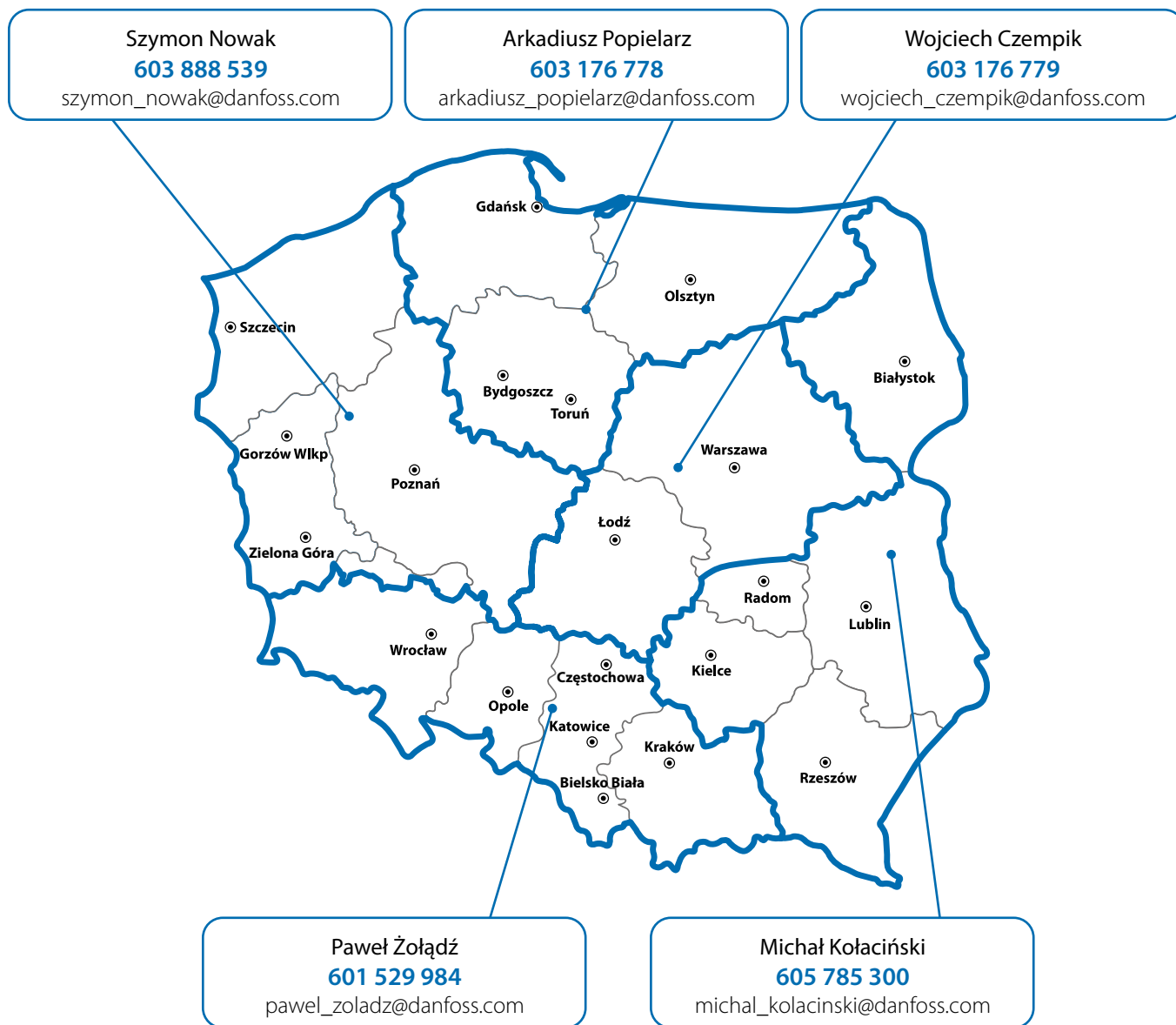
Jeśli chcesz, abyśmy pomogli Ci dobrać odpowiednie produkty dla Twoich potrzeb, skontaktuj się z nami:

Informacja techniczna i dział obsługi klienta

tel.: 22 104 00 00

bok@danfoss.com

Możesz też skontaktować się z jednym z naszych przedstawicieli handlowych:



Danfoss Poland Sp. z o.o.

z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim 05-825 przy ul. Chrzanowskiej 5, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawa w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS: 0000018540, NIP: 586-000-58-44, REGON: 190209149, Kapitał Zakładowy 31 922 100 zł.

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotypy Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.