



20 LAT
GWARANCJI
kable i maty grzejne

Kompletne systemy grzewcze

Ogrzewanie rurociągów i instalacje specjalne

Intelligent solutions
with lasting effect

Odwiedź devi.pl

Spis treści

Nowe nazwy produktów	3
Inteligentne systemy grzewcze	4
1. Systemy grzewcze dla rurociągów	
1.1 Informacje ogólne	8
1.2 Rodzaje ogrzewanych rurociągów	8
1.3 Produkty stosowane do ogrzewania rur i rurociągów	10
1.4 Dobór systemów do ogrzewania rurociągów	16
1.5 Sposoby montażu kabli grzejnych	28
1.6 Sterowanie obwodami grzejnymi	30
2. Przeciwbłodzeniowe systemy specjalne	
2.1 Przyspieszenie wiązania masy betonowej	34
2.2 Posadzki w chłodniach i mroźniach	36
2.3 Zbiorniki przemysłowe	38
2.4 Kanały i rury odpływowe	39
2.5 Maszty antenowe	39
2.6 Rozmrażanie gruntu	40
3. Podgrzewanie murawy boisk sportowych	
3.1 Podgrzewanie murawy boisk piłkarskich	42
4. Hodowla zwierząt i ogrodnictwo	
4.1 Stajnie i chlewnie	46
4.2 Ogrzewanie gleby	47
5. Informacje dodatkowe	
5.1 Odstęp G-C	50
5.2 Przydatne wzory i tabele	51
6. Karty katalogowe	
Maty grzejne	
Maty grzejne DEVIsnow™ 300T/230 V, DEVIsnow™ 300T/400 V	54
Kable grzejne	
Kabel grzejny DEVIflex™ 6T/230 V	55
Kabel grzejny DEVIflex™ 10T/230 V	56
Kabel grzejny DEVIflex™ 18T/230 V	57
Kabel grzejny DEVIflex™ 30T/230 V	58
Kable grzejne DEVIsnow™ 30T/230 V, DEVIsnow™ 30T/400 V	59
Kable grzejne DEVIbasic™ 20S/230 V, DEVIbasic™ 20S/400 V	60
Kable grzejne DEVIpipeline™, DEVIlceguard™, DEVIlhottwatt™/230 V (B)	61
Kable grzejne DEVIpipeline™ 30 Industrial/230V, (DEVIindustrial 30, PT-30)	
DEVIpipeline™ 60 Industrial/230V (DEVIindustrial 60, PT-60)	62
Zestawy podłączeniowe DEVIconnecto™ do kabli samoograniczających	63
Zestaw grzejny DEVIpipelineheat™ 10 z wtyczką 230 V	64
Zestaw grzejny DEVIlceguard™ 18 z przewodem zasilającym	65
Termostaty do zastosowań specjalnych	
Termostat DEVIreg™ 316	66
Termostat DEVIreg™ 330	67
Termostat DEVIreg™ 610	68
Termostat EKC-302D	69
Porównanie termostatów DEVIreg™	
Termostaty do zastosowań specjalnych	70
Pozostałe	
Nagrzewnice przemysłowe DEVItemp™	71
Akcesoria	72
Serwis	75

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.

Nowe nazwy produktów

Systemy wewnętrzne

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

Systemy zewnętrzne

Nowa nazwa	Poprzednia nazwa
DEVIsnow™	DTCE
DEVIsafe™	-

Kable samoograniczające

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

Przykładowe nowe 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:

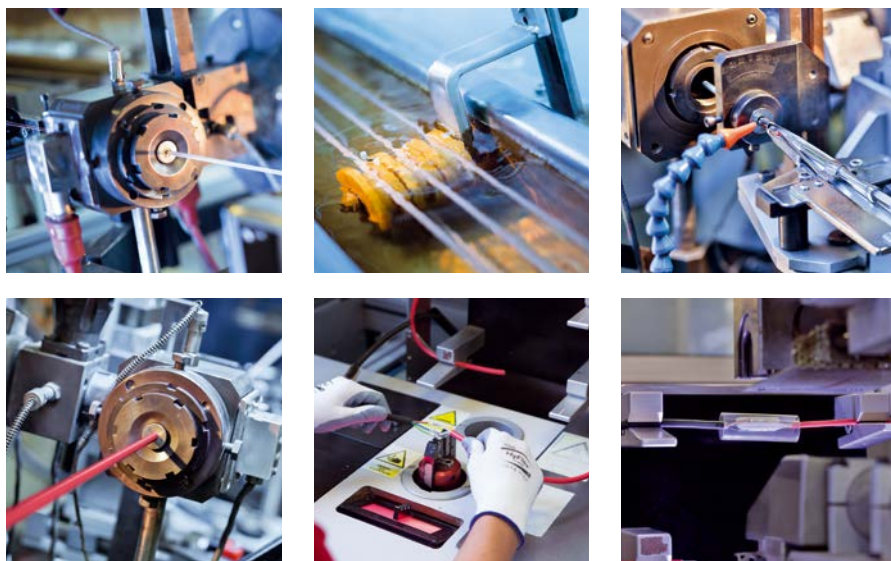
- najwyższym poziomem komfortu,
- wysoką niezawodnością,
- nowoczesnym i estetycznym wzornictwem,
- niskimi kosztami eksploatacji.

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 o chłodnym klimacie na całym świecie.

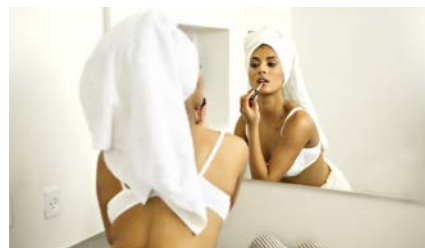
Dostarczamy także systemy ogrzewania gruntu dla szklarni i boisk sportowych oraz instalacje uzupełniające straty ciepła w rurociągach.

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, ISO 18001.

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. Systemy grzewcze dla rurociągów

1.1 Informacje ogólne

Systemy ogrzewania rurociągów oferowane przez DEVI składają się z kabli grzejnych samoograniczających lub kabli grzejnych stałoporowych DEVIflex™ oraz termostatów DEVIreg™. Elektroniczne termostaty DEVIreg™ współpracujące z czujnikiem temperatury umieszczonym na rurze, pod izolacją zapewniają optymalny cykl pracy instalacji i minimalne zużycie energii elektrycznej.

Systemy ogrzewania rurociągów stosowane są do:

- 1) ochrony rur przed zamarzaniem:
 - instalacji wodociągowych,
 - instalacji tryskaczowych,
 - instalacji hydrantowych,
 - rur kanalizacyjnych;
- 2) utrzymywania żądanej temperatury przesyłanego płynu:
 - z ciepłą wodą,
 - z płynami o dużej lepkości,
 - z płynami zawierającymi tłuszcze.

Kable grzejne mogą być instalowane na rurach wykonanych z:

- 1) metali (stal, żeliwo, miedź itp.)
- 2) tworzyw sztucznych (PVC, PE, PP itp.).

Systemy ogrzewania rurociągów przeznaczone są do ochrony rurociągów przed zamarzaniem, którego skutkiem może być przerwa w dostawie wody lub pęknięcie rur. Uzupełniają



one straty ciepła w rurociągach wody gorącej i rurociągach przemysłowych transportujących płyny o dużej lepkości i niskiej temperaturze krzepnięcia. Systemy grzewcze DEVI mogą być instalowane na rurach, przy instalacjach wewnętrznych i zewnętrznych budynków dowolnego przeznaczenia oraz na rurociągach naziemnych i podziemnych. Aby instalacja ogrzewająca rurociąg była ekonomiczna polecamy elektroniczne regulatory temperatury DEVIreg™ lub Danfoss EKC dostępne w różnych wersjach wykonania.

Korzyści ze stosowania systemów grzewczych DEVI to m. in.:

- brak zamarzania wody lub innych płynów w rurach,
- przepustowość rurociągu niezależna od temperatury,
- możliwość instalacji rurociągów podziemnych na mniejszej głębokości,
- bezawaryjna praca rurociągu w okresie zimowym,
- eliminacja zagęszczania lub zestalania się płynów zawierających tłuszcze lub płynów o dużej lepkości,
- dostawa ciepłej wody o temperaturze niezależnej od warunków atmosferycznych.

1.2 Rodzaje ogrzewanych rurociągów

Kable grzejne mogą być układane na rurach biegnących wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz w gruncie. Takie zastosowania kabli grzejnych występują najczęściej w budownictwie mieszkaniowym i komercyjnym.

Instalowanie kabli wewnątrz budynków

Rurociągi prowadzone wewnątrz budynków w pomieszczeniach, w których przez cały czas bądź okresowo spada

temperatura poniżej 0°C są narażone na wychłodzenie i pęknięcie. Na rury i rurociągi narażone na te zjawiska zaleca się montowanie elektrycznych kabli grzejnych, które dostarczą odpowiednią ilość energii cieplnej i zabezpieczą przed awariami spowodowanymi wychłodzeniem. Dotyczy to instalacji zimnej i ciepłej wody jak również instalacji kanalizacji oraz hydrantowych i tryskaczowych. Rury instalacji tryskaczowych najczęściej występują w okresowo lub stale przewietrzanych zewnętrznym

powietrzem garażach. Zasady ogrzewania kablami grzejnymi rur w instalacji tryskaczowej określa norma: PN-EN 12845:2015-10.

Instalowanie kabli na zewnętrznych rurociągach naziemnych

Rurociągi naziemne znajdujące się poza budynkami są szczególnie narażone na wychłodzenie, dlatego konieczne jest wykonanie odpowiednio dobrej instalacji grzejnej zabezpieczonej

warstwą izolacji dzięki której rurociąg będzie wolniej się wychładzał, a energia cieplna generowana przez kabel grzejny będzie uzupełniała straty energii rurociągu. Instalacje tego typu występują najczęściej na dachach centrów handlowych, budynków biurowych, hoteli oraz budynków użyteczności publicznej (np. rurociągi wody lodowej).

Instalowanie kabli na rurociągach w gruncie

Rurociągi wyposażone w instalację grzewczą mogą być układane na mniejszej głębokości niż rurociągi nieogrzewane.

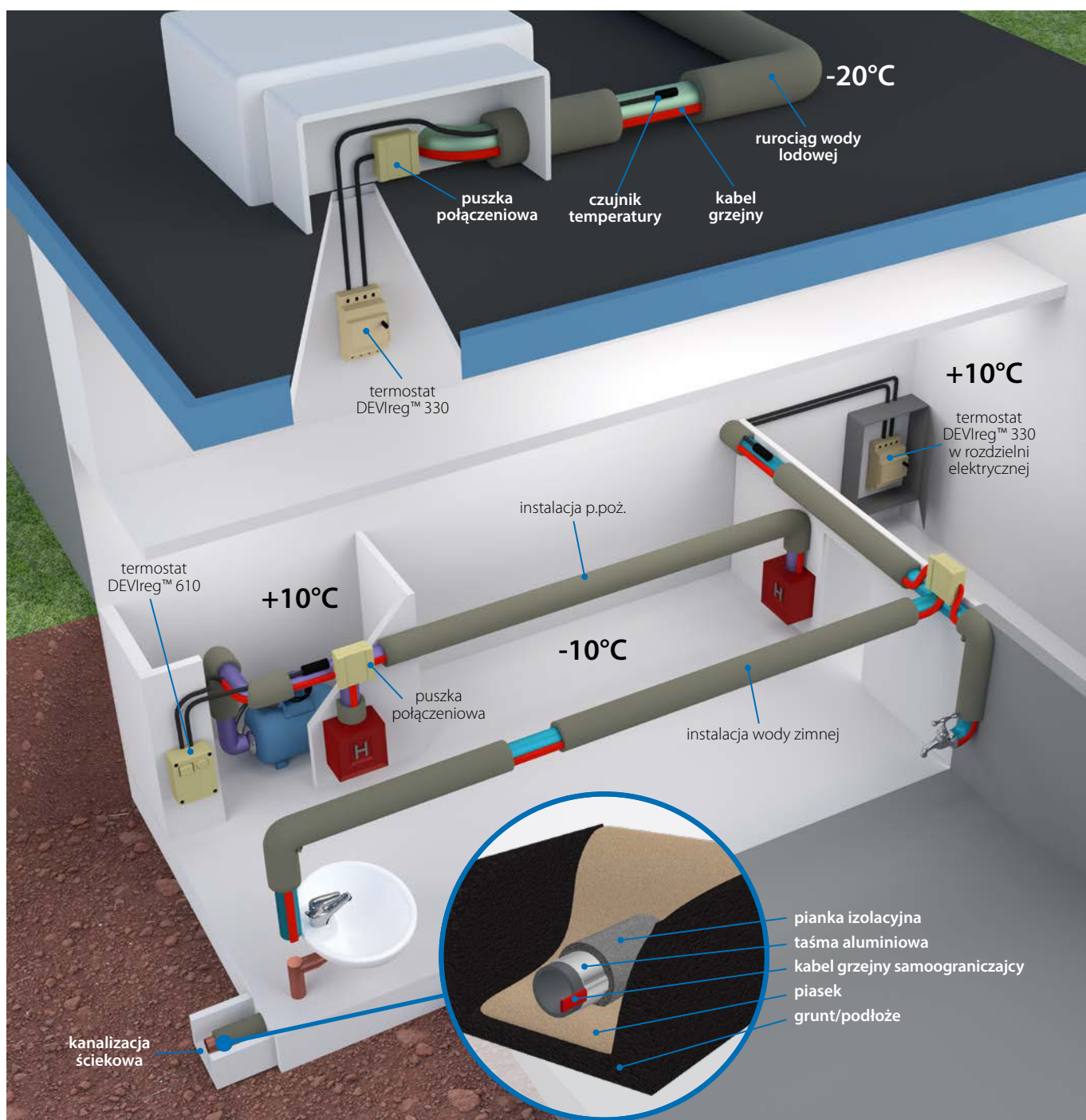
Kabel grzejny umieszcza się bezpośrednio na powierzchni rury i zabezpiecza samoprzylepną taśmą aluminiową, która dociska kabel do ogrzewanej powierzchni i poprawia przewodność cieplną.

Wszystkie wykopy i kanały, w których zostały ułożone rurociągi z elektryczną instalacją grzewczą należy odpowiednio oznakować. W przypadku rurociągów podziemnych trzeba w wykopie lub na najwyższym położonym rurociągu ułożyć czerwoną lub żółtą etykietę samoprzylepną z napisem informacyjnym o kablach pod napięciem lub przykryć rurociąg cegłami, płytami

betonowymi lub belkami z impregnowanego drewna.

W pobliżu wykopów należy w widocznych miejscach umieścić tabliczki ostrzegawcze z napisem: „UWAGA: KABELE GRZEJNE POD NAPIĘCIEM 230 V”

W przypadku rurociągów podziemnych formę dodatkowej osłony mechanicznej oraz ochrony zmniejszającej straty ciepła spowodowane przez wodę gruntową pełnić może zewnętrzna rura osłonowa lub kanał z płyt betonowych.



1.3 Produkty stosowane do ogrzewania rur i rurociągów

Instalacje ogrzewania rur i rurociągów wykonuje się wykorzystując:

- kable grzejne stałomocowe
 - dostępne w różnych mocach liniowych oraz określonych długościach, zakończonych przewodem zimnym,
- kable grzejne samoograniczające
 - dostępne w różnych mocach liniowych na bębnach, dzięki czemu można je ciąć na odcinki o dowolnej długości i łączyć z przewodami zasilającymi za pomocą zestawów połączeniowych DEVIconnecto™ lub puszek rozdzielczych,
- gotowe do montażu samoograniczające zestawy grzejne – dostępne w określonych długościach, zakończone przewodem zasilającym z wtyczką.

Kable grzejne stałomocowe

Do ogrzewania rur wykorzystywane są jednostronnie zasilane kable grzejne z ekranem ochronnym:

DEViflex™ 6T o mocy 6 W/m,
DEViflex™ 10T o mocy 10 W/m,
DEViflex™ 18T o mocy 18 W/m,

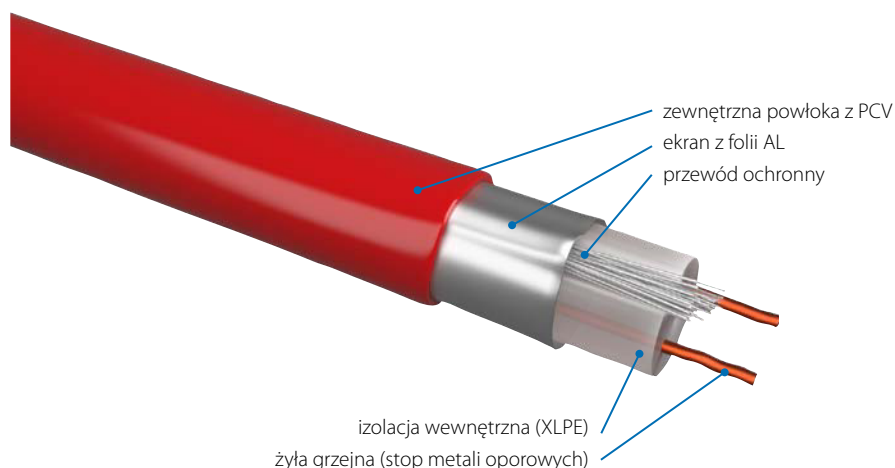
Kable stałomocowe (nazywane też często stałooporowymi) oferowane są w określonych długościach i nie można ich skracać. Ze względu na fakt oddawania stałej mocy na 1 mb kabla bez względu na warunki otoczenia zaleca się, aby kable grzejne stałomocowe były przymocowane samoprzylepną taśmą aluminiową do powierzchni rury w celu zapewnienia równomiernej dystrybucji energii cieplnej.

Do sterowania kablami grzejnymi stałomocowymi bezwzględnie wymagane jest użycie termostatu DEVIreg™.

Kabel grzejny DEViflex™ 6T/10T/18T



Budowa kabla grzejnego stałomocowego (DEViflex™)



DEViflex™ 6T	
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	
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	
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

Kable samoograniczające

Kable samoograniczające stosowane są do ochrony rurociągów przed zamrażaniem, do uzupełniania strat ciepła w instalacjach ciepłej i zimnej wody, instalacjach hydrantowych i tryskaczowych oraz kanalizacji.

Samoograniczające kable grzejne zbudowane są z dwóch równoległych żył prądowych pomiędzy którymi znajduje się termistorowa warstwa przewodząca, której rezystancja jest zależna od temperatury. Wraz ze spadkiem temperatury otoczenia rezystancja kabla maleje, a energia cieplna generowana przez kabel (moc) rośnie. Gdy temperatura otoczenia rośnie, rezystancja kabla samoograniczającego również rośnie, a energia cieplna generowana przez kabel (moc) maleje.

Budowa kabla grzejnego samoograniczającego (DEVlpipeguard™ 10)



Zjawisko zmiany rezystancji a zarazem mocy występuje na całej długości kabla i uzależnione jest od temperatury otoczenia. Dzięki temu niemożliwe jest przegrzanie kabla, co oznacza, że kable z ograniczeniem mocy mogą się stykać lub krzyżować bez ryzyka przekroczenia dopuszczalnej temperatury i uszkodzenia kabla.

Kable samoograniczające dzięki swojej budowie mogą być cięte na odcinki o dowolnej długości (nie należy przekraczać dopuszczalnych długości odcinków – patrz tabela na stronie 21), a następnie skracane lub przedłużane, co znacznie upraszcza planowanie i wykonanie instalacji.

DEVlpipeguard™ 10



DEVlpipeguard™ 25



DEVlpipeguard™ 33



DEVlceguard™ 18



DEVlhotwatt™ 45



DEVlhotwatt™ 55



DEVlhotwatt™ 70



DEVlpipeguard™ Industry



Podstawowe dane techniczne kabli samoograniczających

Typ kabla	Kolor	Moc grzewcza	Wymiary	Powłoka zewnętrzna
DEVlceguard™ 18 *	czarny	18 W/m przy 0°C	5,8 x 11,8 mm	TPE (termoplastyczny elastomer)
DEVlpipeguard™ 10	niebieski	10 W/m przy 10°C	5,5 x 11,8 mm	
DEVlpipeguard™ 25	czerwony	25 W/m przy 10°C	5,5 x 11,8 mm	
DEVlpipeguard™ 33	szary	33 W/m przy 10°C	5,5 x 11,8 mm	
DEVlpipeheat™ 10	niebieski	10 W/m przy 10°C	5,3 x 7,7 mm	
DEVlhotwatt™ 45 **	czarny	9 W/m przy 55°C	5,8 x 11,8 mm	
DEVlhotwatt™ 55 **	zielony	9 W/m przy 55°C	5,8 x 11,8 mm	
DEVlhotwatt™ 70 **	czerwony	12 W/m przy 70°C	5,8 x 11,8 mm	
DEVlpipeguard™ 30 Industry	czerwony	30 W/m przy 10°C	5,8 x 11,8 mm	Fluoropolimer
DEVlpipeguard™ 60 Industry	czerwony	60 W/m przy 10°C	5,8 x 11,8 mm	

* Moc grzewcza w wodzie lodowej ok. 36 W/m, napięcie 230 V

** Max. temperatura otoczenia (kabel załączony) = 80°C
Max. temperatura otoczenia (kabel wyłączony) = 100°C

Max. temperatura otoczenia (kabel załączony) = 65°C
Max. temperatura otoczenia (kabel wyłączony) = 85°C (1000 godzin łącznie)

Zewnętrzny promień gięcia kabla nie może być mniejszy od 25 mm w temp. -50°C (-30°C dla DEVlpipeheat™ 10, -60°C dla DEVlpipeguard Industry). Zginanie kabla dopuszczalne jest tylko od strony spłaszczonej.

W celu ograniczenia zużycia energii kable dłuższe od 10 m zaleca się łączyć za pośrednictwem termostatu DEVlreg™.

Uwaga !

W kablach z samoczynnym ograniczeniem mocy nie wolno łączyć ze sobą obu żył prądowych. Postępowanie takie spowoduje zwarcie instalacji elektrycznej i może doprowadzić do uszkodzenia termostatu.

Kryteria projektowe i obliczenia związane z doбором kabli

samoograniczających są podobne do stosowanych w przypadku kabli DEVlflex™. Ze względu na możliwość przycinania kabli samoograniczających na dowolną długość projektowanie instalacji grzejnej jest na ogół łatwiejsze, zwłaszcza w przypadku rurociągów z dużą ilością krótkich rozgałęzień.

Samoograniczające zestawy grzejne DEVlpipeheat™ 10 oraz DEVlpipeguard 18 z wtyczką.

Zestawy DEVlpipeheat™ 10 oraz DEVlceguard™ 18 składają się z samoograniczającego kabla o odpowiedniej mocy (10 W/m lub 18 W/m w $+10^{\circ}\text{C}$) oraz odcinka kabla zimnego do podłączenia zasilania (w przypadku kabla DEVlpipeheat™ 10 z wtyczką 230 V). Oba typy kabli wyposażone są w miedziane ekrany ochronne i nie wymagają termostatu. Można montować go na rurach stalowych, żeliwnych, PCV oraz PE, mocując go do powierzchni rury przy pomocy samoprzylepnej taśmy aluminiowej, pod warstwą izolacji termicznej. W przypadku montażu na rurach PE, PCV, PP pod montowanym kablem grzejnym należy również zastosować w/w taśmę aluminiową.



Zestaw grzejny DEVlceguard™ 18 z przewodem zasilającym



Zestaw grzejny DEVlpipeheat™ 10 z wtyczką 230 V



Sposoby montażu zestawu grzejnego na rurze

Akcesoria montażowe

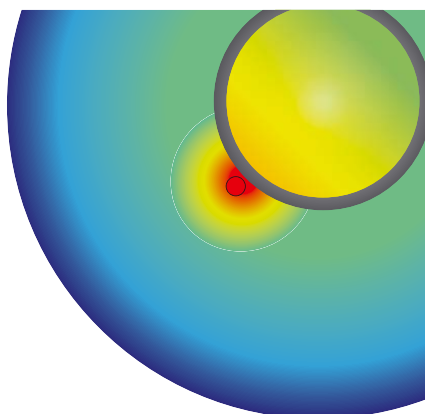
Samoprzylepna taśma aluminiowa jest niezbędnym elementem do montażu kabli grzejnych do rury. Dotyczy to zarówno kabli o stałej mocy, jak i kabli samoograniczających. Taśma posiada nadrukowaną informację o występującym na kablu grzejnym napięciu 230 V.

Taki sposób montażu kabli zapewnia bezpieczną i prawidłową eksploatację instalacji grzewczej, a w szczególności pozwala na:

- zabezpieczenie kabli o stałej mocy przed przegrzaniem po przykryciu kabla grzejnego materiałem izolacyjnym oraz na dokładne przyleganie do powierzchni rury,
- lepszą dystrybucję ciepła z kabla grzejnego o stałej mocy i kabla samoograniczającego tworząc radiator, który zwiększa powierzchnię przekazywania ciepła do rury,
- ułatwia i przyspiesza montaż kabla na rurze,
- ostrzega o występującym napięciu 230 V na zamontowanych kablach grzejnych.



Samoprzylepna taśma aluminiowa



Brak taśmy Al – kable stałopowowe przegrzewają się. Kable samoregulujące samoczynnie ograniczają moc.

Puszka montażowa wyposażona jest w listwę zaciskową i służy do podłączenia kabla samoograniczającego z przewodem zasilającym 230V lub tworzenia rozwidleń kabli grzejnych (połączenia dwóch, trzech lub czterech odcinków kabli grzejnych).



Puszka montażowa



Zestaw montażowy ZPDS-1

Zestaw montażowy ZPDS-1 przewidziany jest do zarobienia końcówek kabla grzejnego w puszcze oraz wykonania końcówki na kablu, zapewnia również odpowiedni stopień ochrony (IP44) na wejściu kabla do puszki.

Zestaw montażowy ZPKS-P podobnie jak zestaw ZPDS-1 służy do podłączenia samoograniczającego kabla grzejnego do zasilania lub rozgałęzienia za pomocą puszki oraz wykonania końcówki. W odróżnieniu od poprzedniego zestawu ten zestaw nie zawiera dławika.



Zestaw montażowy ZPKS-P

Zestaw montażowy ZPKS-KZ składa się z elementów łączeniowych do wykonania połączenia kabla zasilającego (zimnego) z samoograniczającym kablem grzejnym.



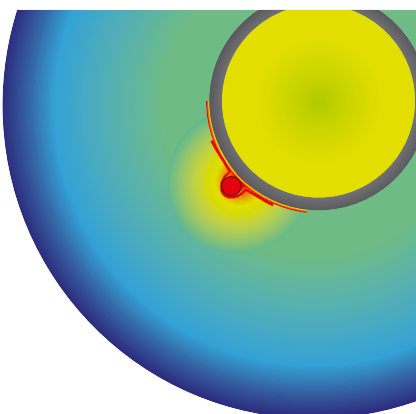
Zestaw montażowy ZPKS-KZ

Zestaw montażowy ZPKS-KS służy do połączenia dwóch samoograniczających kabli grzejnych.

Zestaw montażowy DEVicrimp™ T-con umożliwia wykonania rozgałęzienia typu T samoograniczających kabli grzejnych bez potrzeby stosowania puszki. Zestaw zawiera również elementy potrzebne do wykonania dwóch zakończeń kabla grzejnego.



Zestaw montażowy ZPKS-KS



Taśma Al pod i na kablu grzejnym zwiększa sprawność. Przy 50 mm izolacji utrzymano $\Delta t = 50K$.



Zestaw montażowy DEVicrimp™ T-con

Wspornik montażowy na rury umożliwia zamontowanie termostatu bezpośrednio na rurze z wykonaną instalacją grzewczą, montowany jest do rury opaskami zaciskowymi.

Etykiety ostrzegawcze z napisem informującym o zamontowanych kablach grzejnych pod napięciem 230 V montowane są na rurze osłonowej lub termoizolacji osłaniającej ułożone kable grzejne.



Przejście przez izolację i wspornik montażowy na rury



Samoprzylepne etykiety ostrzegawcze

Zestawy podłączeniowe DEVlconnecto

Zestawy DEVlconnecto umożliwiają łatwe i bezpieczne wykonanie połączenia samoograniczających kablów grzejnych DEVliceguard™, DEVpipeguard™, DEVlhotwatt™. Dzięki zastosowaniu zestawów DEVlconnecto wykonanie całego okablowania będzie bardzo szybkie. Jedynymi wymaganymi narzędziami są szczypce do cięcia kabla oraz nóż. Montaż przy użyciu tych wielofunkcyjnych zestawów jest prosty i daje gwarancję wykonania pewnego połączenia o wysokim stopniu ochrony IP66, pod warunkiem przestrzegania instrukcji montażu.

DEVlconnecto B-C – przedłużenie, podłączenie dwóch kablów grzejnych.

DEVlconnecto B-S – podłączenia kabla grzejnego z 1,5 m kablem zasilającym oraz zakończenie kabla.

DEVlconnecto B-A – Podłączenia kabla grzejnego z 1,5 m kablem zasilającym

DEVlconnecto B-T – rozgałęzienie typu T kablów grzejnych oraz zakończenie jednego kabla.

DEVlconnecto B-TE2 (TE3) – połączenie dwóch kablów grzejnych (TE3 – trzech) do jednego kabla zasilającego o długości 1,5 m oraz zakończenia dwóch kablów (TE3 – trzech).

DEVlconnecto B-X – rozgałęzienie typu X kablów grzejnych oraz zakończenia dwóch kablów.

DEVlconnecto B-E – zakończenie kabla grzejnego.

DEVlconnecto uchwyt – do umieszczenia zestawu DEVlconnecto na zewnątrz izolacji.



DEVlconnecto B-C



DEVlconnecto B-S



DEVlconnecto B-T



DEVlconnecto B-TE2



DEVlconnecto B-TE3



DEVlconnecto B-X



DEVlconnecto B-E



DEVlconnecto uchwyt

Termostaty

Do sterowania pracą kabli grzejnych w instalacjach grzewczych na rurociągach zaleca się stosowanie elektronicznych termostatów DEVireg™ oraz Danfoss EKC montowanych na listwie DIN w skrzynce rozdzielczej lub montowanych natynkowo poza nią.

Termostat DEVireg™ 330 jest najczęściej stosowanym termostatem w instalacjach zabezpieczania wody w rurach przed zamarzaniem. Przewidziany jest do montażu na listwie DIN w skrzynce rozdzielczej. W komplecie z termostatem znajduje się czujnik przewodowy NTC z przewodem podłączeniowym długości 3 m. Termostat może być stosowany w pomieszczeniach nieogrzewanych (minimalna temperatura otoczenia -10°C).



Termostat DEVireg™ 330

Termostat DEVireg™ 316 stosuje się w instalacjach, w których niezbędna jest regulacja temperatury w ustalonym zakresie, ustawiając temperaturę minimalną i maksymalną. Termostat przeznaczony jest do montażu na listwie DIN, posiada możliwość regulacji histerezy w zakresie $0 - 6^{\circ}\text{C}$. W zestawie z termostatem znajduje się czujnik przewodowy NTC w podwójnej izolacji z przewodem podłączeniowym o długości 3 m. Termostat może być stosowany w pomieszczeniach nieogrzewanych (minimalna temperatura otoczenia -10°C).



Termostat DEVireg™ 316

Termostat DEVireg™ 610 może być stosowany do montażu natynkowego lub na rurze. Obudowa wykonana jest w stopniu ochrony IP44, więc dopuszczalny jest montaż w pomieszczeniach wilgotnych. W zestawie z termostatem znajduje się czujnik przewodowy NTC w podwójnej izolacji z przewodem podłączeniowym o długości 3 m. Termostat może być stosowany w pomieszczeniach nieogrzewanych (minimalna temperatura otoczenia -30°C).



Termostat DEVireg™ 610

Termostat EKC-302D stosuje się w instalacjach wymagających dodatkowej kontroli przez system BMS. Współpraca zdalna może odbywać się zarówno poprzez złącze Modbus, jak i w trybie analogowym poprzez dodatkowy przekaźnik alarmowy. Termostat posiada duży czytelny wyświetlacz LED. Może współpracować z czujnikami typu PT-1000, PTC ($1000\Omega/25^{\circ}\text{C}$) lub NTC-M2020 ($5000\Omega/25^{\circ}\text{C}$).

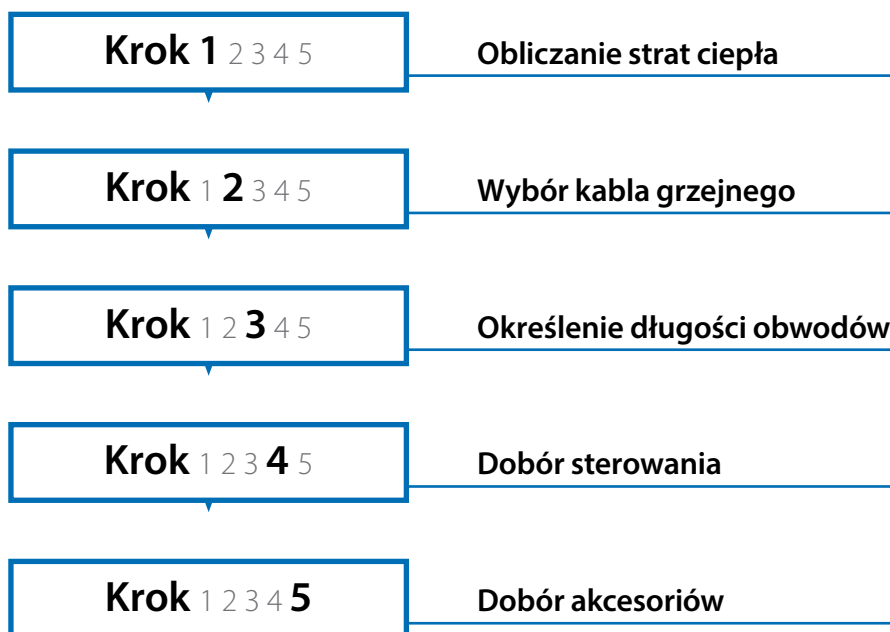


Termostat EKC-302D

1.4 Dobór systemów do ogrzewania rurociągów

Na następnych kilku stronach przedstawiamy procedurę doboru systemu DEVI do ogrzewania rur i rurociągów. Obejmuje ona dobór wszystkich elementów systemu: kabli stałooporowych lub kabli samoograniczających (z zaznaczeniem specyficznych różnic dla obu typów kabli), termostatów oraz akcesoriów.

Na końcu rozdziału znajduje się przykład doboru systemu dla instalacji hydrantowej wykonanej w oparciu o tę procedurę.



Krok 1 2 3 4 5

Obliczanie strat ciepła

Głównymi czynnikami decydującymi o stratach ciepła są: średnica rury, grubość izolacji, temperatura we wnętrzu rury (temperatura utrzymania) oraz temperatura otoczenia. Korzystając z podanego poniżej wzoru można oszacować wartość strat ciepła z izolowanego rurociągu. Otrzymana wartość jest przybliżona, daje jednak pewną orientację co do zużycia energii przez system grzewczy.

$$Q[W] = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot l \cdot (t_u - t_o)}{\ln(D/d)} \cdot 1,15$$

gdzie:

D [m] - zewnętrzna średnica izolacji

d [m] - zewnętrzna średnica rury

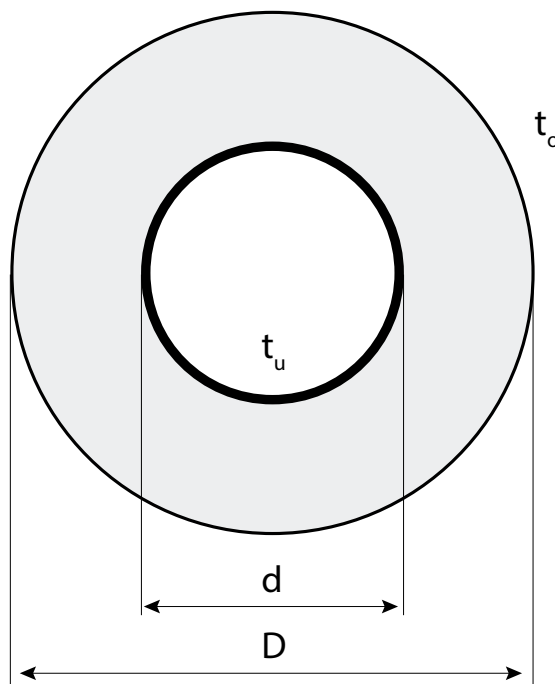
l [m] - długość odcinka rury

t_u [°C] - temperatura utrzymania

t_o [°C] - temperatura otoczenia

λ [W/m°C] - przewodność cieplna

1,15 - współczynnik bezpieczeństwa



Wartość λ dla typowych materiałów izolacyjnych (wełna mineralna, styropian) jest nie większa niż 0,04. Wartości logarytmu naturalnego dla najczęściej spotykanych wartości stosunku D/d podane są w tabeli obok, $X = D/d$.

lnX	0,0	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,7	3,0	3,2
X	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	15,0	20,0	25,0

Przy wyznaczaniu strat ciepła zamiast wzoru można posłużyć się poniższą tabelą.

Przykład

Dla rury o średnicy $\varnothing = 50$ mm, grubości izolacji 20 mm oraz temperatur: utrzymania (we wnętrzu rury) = +10°C , otoczenia = -20°C, ($\Delta T = 30$) odczytana z tabeli wartość strat ciepła wynosi 14,2 W/mb.

Wartość strat ciepła (na 1 m rury) dla różnych średnic rur, temperatur i grubości izolacji.
Założono, że przewodność cieplna λ materiału izolacyjnego wynosi 0,04 (wełna mineralna).

Wewnętrzna średnica rury	" mm	½ 15	¾ 20	1 25	1¼ 32	1½ 40	2 50	2½ 65	3 80	4 100	6 150	8 200	10 250	12 300	14 350	16 400	18 450
Grubość izolacji	ΔT °C																
10 mm	20	7.2	8.4	10.0	12.0	13.4	16.2	19.0	23	29	41	52	64	74	81	92	103
	30	10.7	12.6	15.0	18.0	20.2	24.4	29.0	34	43	61	78	95	111	121	138	155
	40	14.3	16.8	20.0	24.0	26.8	32.5	38.0	45	57	81	104	127	148	162	184	207
	60	21.5	25.2	30.0	36.0	40.2	48.7	58.0	68	86	122	156	191	222	243	276	310
	80	28.6	33.7	40.0	48.1	53.6	65.0	77.0	90	114	163	208	255	295	323	368	413
	100	36.0	42.4	50.3	60.5	67.4	81.7	97.0	114	144	205	261	320	372	407	463	520
	120	44.5	52.3	62.2	74.8	83.4	101.0	119.0	140	177	253	322	395	459	502	572	641
20 mm	20	4,6	5.3	6.1	7.2	7.9	9.4	11.0	13	16	22	29	34	40	44	50	56
	30	6,8	7.9	9.1	10.8	11.9	14.2	16.0	19	24	33	42	51	60	66	75	83
	40	9,1	10.6	12.2	14.4	15.8	18.8	22.0	25	32	44	56	68	80	88	99	111
	60	13,6	15.7	18.2	21.6	23.9	28.2	33.0	38	48	67	84	103	120	131	149	167
	80	18,2	21.0	24.4	28.8	31.8	37.7	44.0	51	63	89	113	137	160	175	199	222
	100	23,0	26.4	30.7	36.2	40.0	47.4	55.0	64	80	112	142	172	202	220	250	280
	120	28,4	32.8	37.9	44.9	49.4	58.7	68.0	79	99	138	175	212	249	272	309	346
30 mm	20	3.6	4.1	4.7	5.5	6.0	7.0	8.0	9	11	16	20	24	28	31	34	38
	30	5.4	6.1	7.1	8.2	9.0	10.6	12.0	14	17	24	30	36	42	46	52	58
	40	7.3	8.3	9.5	10.9	12.0	14.0	16.0	19	23	31	40	48	56	61	69	77
	60	10.9	12.4	14.2	16.4	18.0	21.0	24.0	28	34	47	59	72	84	91	103	116
	80	14.5	16.4	18.8	21.8	24.0	28.0	32.0	37	46	63	79	96	112	122	138	154
	100	18.2	20.8	23.8	27.6	30.1	35.3	41.0	47	57	79	100	121	141	153	174	194
	120	22.7	25.7	29.4	34.1	37.3	43.6	50.0	58	71	98	123	149	174	190	215	240
40 mm	20	3.1	3.5	4.0	4.6	4.9	5.8	7.0	8	9	12	16	19	22	24	27	29
	30	4.7	5.3	6.0	6.8	7.4	8.6	10.0	11	14	19	23	28	33	35	40	44
	40	6.2	7.1	7.9	9.1	10.0	11.5	13.0	15	18	25	31	37	43	47	53	59
	60	9.4	10.6	12.0	13.7	14.9	17.3	20.0	22	27	37	46	56	65	71	80	89
	80	12.5	14.0	16.0	18.2	19.9	23.0	26.0	30	37	50	62	75	87	94	107	119
	100	15.7	17.6	20.0	23.0	25.1	28.9	33.0	38	46	63	78	94	109	119	134	150
	120	19.6	22.0	24.8	28.4	31.0	35.9	41.0	47	57	72	96	116	135	147	166	185
50 mm	20	2.8	3.1	3.5	4.0	4.3	5.0	6.0	7	8	10	13	16	18	19	22	24
	30	4.2	4.7	5.3	6.0	6.5	7.4	9.0	10	12	16	19	23	27	29	33	37
	40	5.6	6.2	7.1	8.0	8.6	10.0	11.0	13	16	21	26	31	36	39	44	49
	60	8.4	9.4	10.6	12.0	13.8	15.0	17.0	19	23	31	39	46	54	58	66	73
	80	11.3	12.5	14.0	16.1	17.4	19.9	23.0	26	31	42	51	62	72	78	88	97
	100	14.2	15.7	17.8	20.2	21.8	25.1	28.0	32	39	52	65	78	90	98	110	123
	120	17.5	19.6	22.0	25.0	27.0	31.1	35.0	40	48	65	80	96	112	121	136	152
75 mm	20	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.9	5.0	6	7	8	9	11	13	14	15	17
	30	3.5	3.8	4.3	4.8	5.2	5.9	6.0	7	9	11	14	17	19	21	23	26
	40	4.7	5.2	5.8	6.5	7.0	7.8	9.0	10	12	15	19	22	26	28	31	34
	60	7.1	7.8	8.6	9.7	10.4	11.8	13.0	15	17	23	28	33	38	41	46	51
	80	9.4	10.3	11.5	12.9	13.8	15.6	18.0	20	23	30	37	44	51	55	62	68
	100	11.9	13.1	14.5	16.2	17.4	19.7	22.0	25	29	38	47	56	64	69	78	88
	120	14.6	16.1	17.9	20.0	21.6	24.4	27.0	31	36	48	58	68	80	86	96	107
130	16.1	17.8	19.7	22.1	23.8	26.8	30.0	34	40	52	64	76	87	95	106	117	
100 mm	20	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.4	4.0	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	30	3.1	3.5	3.7	4.2	4.4	4.8	5.0	6	7	9	11	13	15	16	18	20
	40	4.2	4.6	5.0	5.6	6.0	6.7	7.0	8	10	12	15	18	20	23	24	27
	60	6.2	6.8	7.6	8.4	9.0	10.1	11.0	12	15	19	23	27	30	33	36	40
	80	8.4	9.1	10.1	11.2	12.0	13.4	15.0	16	19	25	30	35	41	44	49	54
	100	10.5	11.5	12.7	14.2	15.0	16.8	19.0	21	24	31	38	45	51	55	61	68
	120	13.1	14.3	15.7	17.5	18.6	20.9	23.0	26	30	39	47	55	63	68	76	84
130	14.4	15.7	17.3	19.2	20.5	22.9	25.0	28	33	43	51	61	69	75	83	92	

Kable grzejne o stałej mocy

Stosuje się najczęściej w przypadku pojedynczych rurociągów znajdujących się w jednorodnym środowisku temperaturowym. W takich przypadkach można stosunkowo łatwo dobrać długość kabla z dostępnego typosze-regu do długości pojedynczej rury.

Przykład (patrz krok 1)

- Średnica rury $\varnothing = 50 \text{ mm}$
- Grubość izolacji = 20 mm
- Współczynnik przewodzenia ciepła izolacji $\lambda = 0,04$
- Temperatura utrzymania $t_u = +10^\circ\text{C}$
- Minimalna temperatura otoczenia $t_o = -20^\circ\text{C}$

Straty ciepła Q_j obliczamy ze wzoru (str. 16) lub z tabeli na str. 17

$$Q_j = 14,2 \text{ W/m}$$

Do dyspozycji są trzy typy kabli stałoporowych o różnych mocach jednostkowych (6 W/mb, 10 W/mb oraz 18 W/mb). Należy wybrać kabel o mocy jednostkowej większej od obliczonej straty ciepła dla rurociągu.

DEViflex™ 6T	
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	
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	
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

Wybieramy kabel grzejny **DEViflex™ 18T** o mocy liniowej 18 W/m

Kable grzejne samoograniczające

Stosuje się najczęściej w przypadku rozgałęzionych układów rurociągów, ponieważ możliwe jest łatwe dostosowanie długości tych kabli do poszczególnych odcinków rur (można je przycinać na dowolne odcinki stosownie do potrzeb).

Biorąc pod uwagę sposób działania kabla samoograniczającego, a więc możliwość częściowego dostosowania mocy grzewczej do strat ciepła na rurze, jest on niemal idealnym rozwiązaniem dla tego typu instalacji. Dlatego też jest coraz częściej stosowany przy projektowaniu instalacji ogrzewania rur i rurociągów.

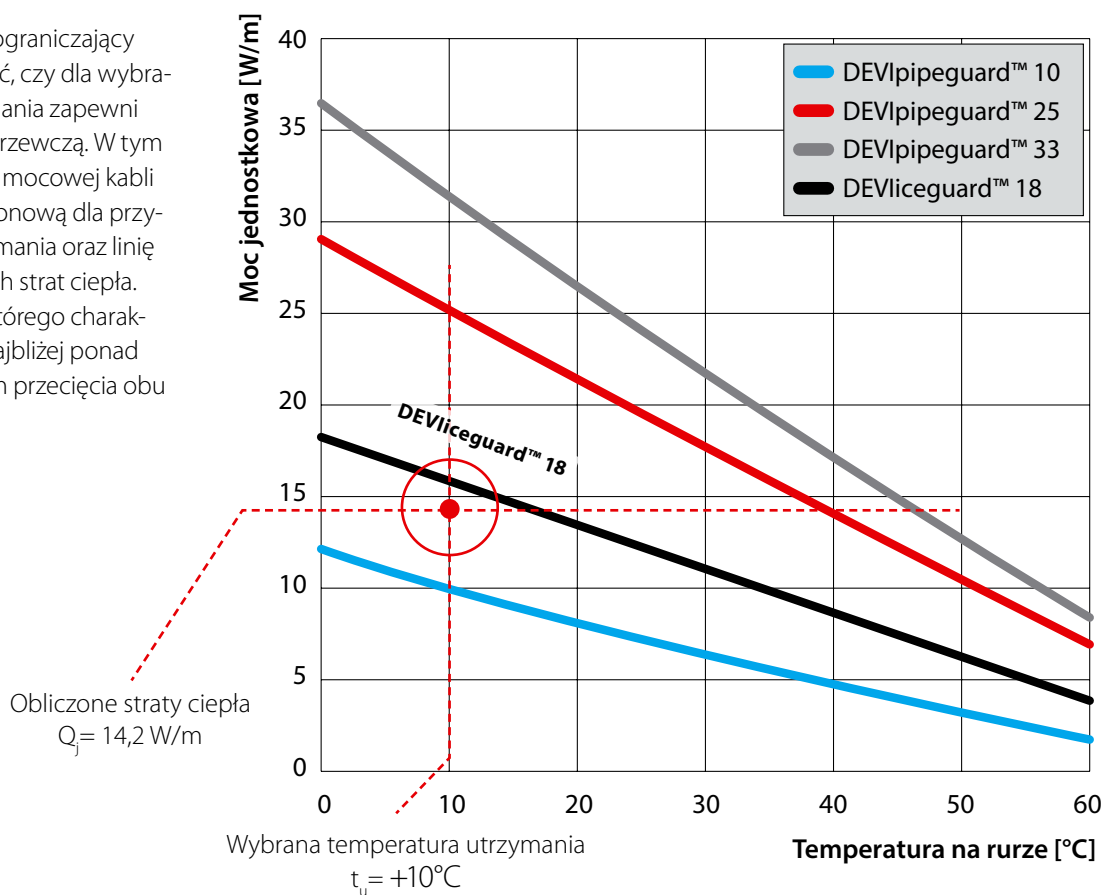
Dobierając kabel samoograniczający należy zawsze sprawdzić, czy dla wybranej temperatury utrzymania zapewni on odpowiednią moc grzewczą. W tym celu na charakterystyce mocowej kabli należy wykreślić linię pionową dla przyjętej temperatury utrzymania oraz linię poziomą dla obliczonych strat ciepła. Należy wybrać kabel, którego charakterystyka znajduje się najbliższej ponad wyznaczonym punktem przecięcia obu linii.

Przykład (patrz krok 1)

- Średnica rury $\varnothing = 50 \text{ mm}$
- Grubość izolacji $= 20 \text{ mm}$
- Współczynnik przewodzenia ciepła izolacji $\lambda = 0,04$
- Temperatura utrzymania $t_u = +10^\circ\text{C}$
- Minimalna temperatura otoczenia $t_o = -20^\circ\text{C}$

Straty ciepła Q_j obliczamy ze wzoru (str. 16) lub z tabeli na str. 17

$$Q_j = 14,2 \text{ W/m}$$



Kable grzejne o stałej mocy

Wszystkie kable stałoporowe DEViflex™ produkowane są w zestawach o określonych długościach. Należy wybrać zestaw równy lub nieznacznie dłuższy od długości zabezpieczanego rurociągu.

Jeżeli na rurociągu znajdują się dodatkowe elementy takie jak kryzy, zawory, podpory należy uwzględnić dodatkową długość kabla. Prosimy zapoznać się z informacją na stronie 31.

Uwaga: ponieważ kabli tych nie można przycinać ew. nadwyżkę wytracamy wzdłuż rurociągu układając kabel spiralnie wokół niego lub zawijając go na końcu rurociągu (ten sposób można stosować tylko dla rur metalowych)



Przykład: Długość rurociągu $L_r = 50$ m

$Q_j = 14,2$ W/m (patrz krok 2)

DEViflex™ 6T	
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

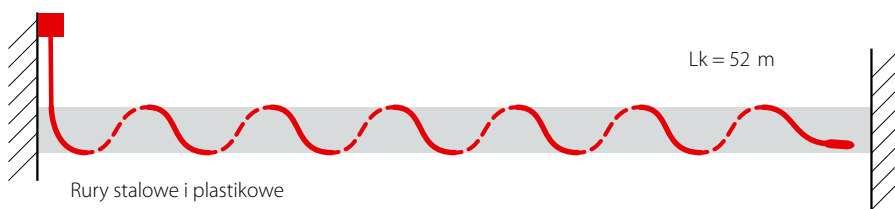
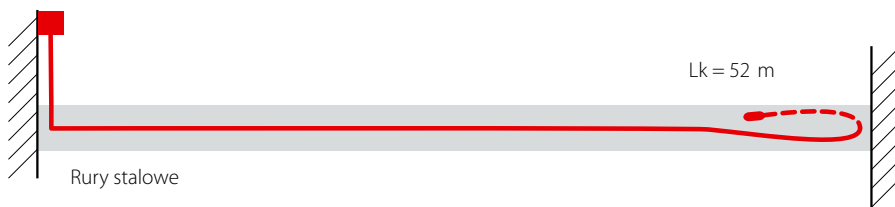
DEViflex™ 10T	
Moc (W)	Długość (m)
20	2
40	4
60	6
80	8
100	10
135	15
205	20
241	25
290	30
365	35
390	40
505	50
600	60
695	70
790	80
920	90
990	100
1220	120
1410	140
1575	160
1760	180
1990	200
2050	210

DEViflex™ 18T	
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

Wybieramy kabel o długości $L_k = 52$ m i mocy całkowitej 935 W

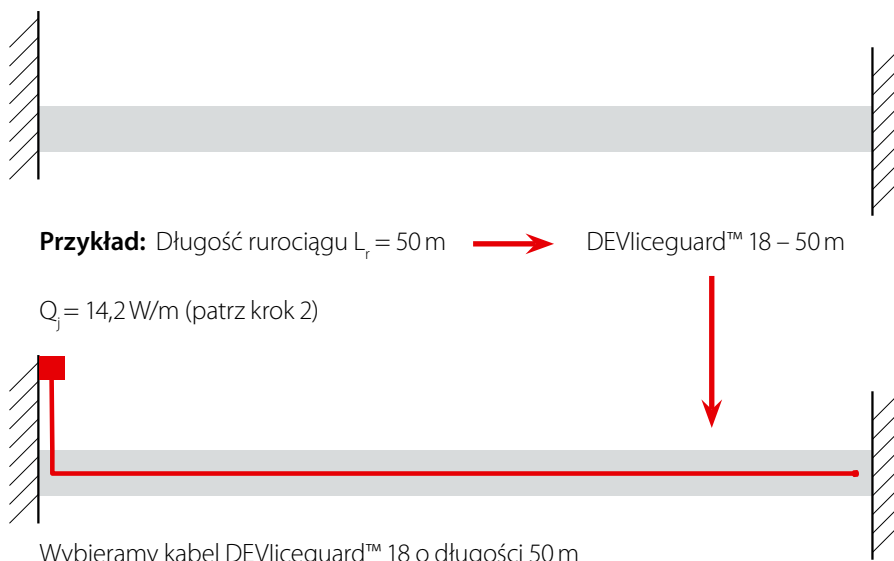
Długość kabla określa typoszereg z tabeli powyżej. Należy wykorzystać cały dostępny odcinek kabla.

Możliwe sposoby ułożenia kabli stałoporowych - patrz strona 30.



Kable grzejne samoograniczające

Kable samoograniczające dostępne są na bębnach. Można je przycinać dokładnie do długości zabezpieczanego rurociągu. Wybrany odcinek nie może jednak przekroczyć maksymalnej długości wynikającej z typu kabla, temperatury rozruchowej oraz wybranego zabezpieczenia (patrz informacja poniżej). Przy określaniu długości kabla należy również uwzględnić dodatkowe elementy (kryzy, zawory, podpory) zwiększające jego długość (patrz strona 31).

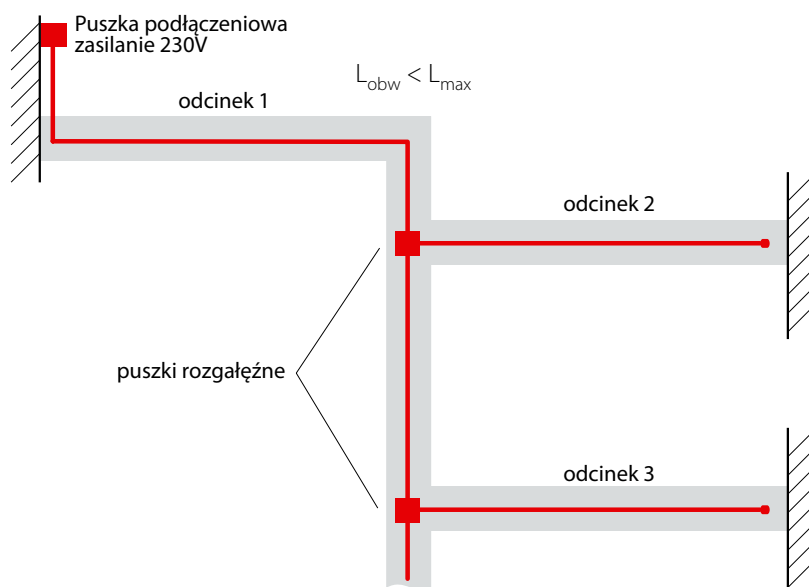


Maksymalna długość obwodu grzejnego dla kabli samoograniczających

Maksymalna długość kabli grzejnych samoograniczających w jednym obwodzie nie może przekroczyć wartości pokazanych w tabeli poniżej. Długość ta zależy od temperatury rozruchu, typu kabla oraz wartości zabezpieczenia.

długość obwodu $L_{obw} =$
 $= \text{odcinek 1} + \text{odcinek 2} + \text{odcinek 3} \leq$
 $\leq \text{maks. dopuszczalna długość } (L_{max})$

Przykład: dla temperatury rozruchu $+10^{\circ}\text{C}$, zabezpieczenia 16 A i kabla DEVlpipeguard™ 18, $L_{max} = 145 \text{ m}$



Maksymalna długość kabla dla różnych wartości temperatury rozruchu oraz przyjętego zabezpieczenia

Temperatura rozruchowa	Maksymalna długość kabla grzejnego przy 230V [m]																
	DEVlpipeguard™ 10				DEVlceguard™ 18				DEVlpipeguard™ 25				DEVlpipeguard™ 33				
						zabezpieczenie o charakterystyce C											
	16A	20A	25A	32A	16A	20A	25A	32A	16A	20A	25A	32A	16A	20A	25A	32A	
+10°C	205	205	205	205	145	162	162	162	88	117	120	126	70	90	98	108	
-15°C	139	186	190	195	93	125	142	162	58	75	95	117	49	64	80	95	
-30°C	120	150	170	195	77	106	135	160	45	64	82	100	43	52	65	82	

Maksymalne długości kabli podane w tabeli powyżej określone są z uwzględnieniem prądu pobieranego z sieci podczas włączania kabla

zimnego, który może być 1,8-2,3 razy większy od prądu pobieranego przez kabel po ustaleniu się temperatury.

Temperatura rozruchu – temperatura przy której załączany będzie obwód grzejny – najczęściej jest równa wybranej wcześniej temperaturze utrzymania (patrz krok 1)

Kontrola temperatury

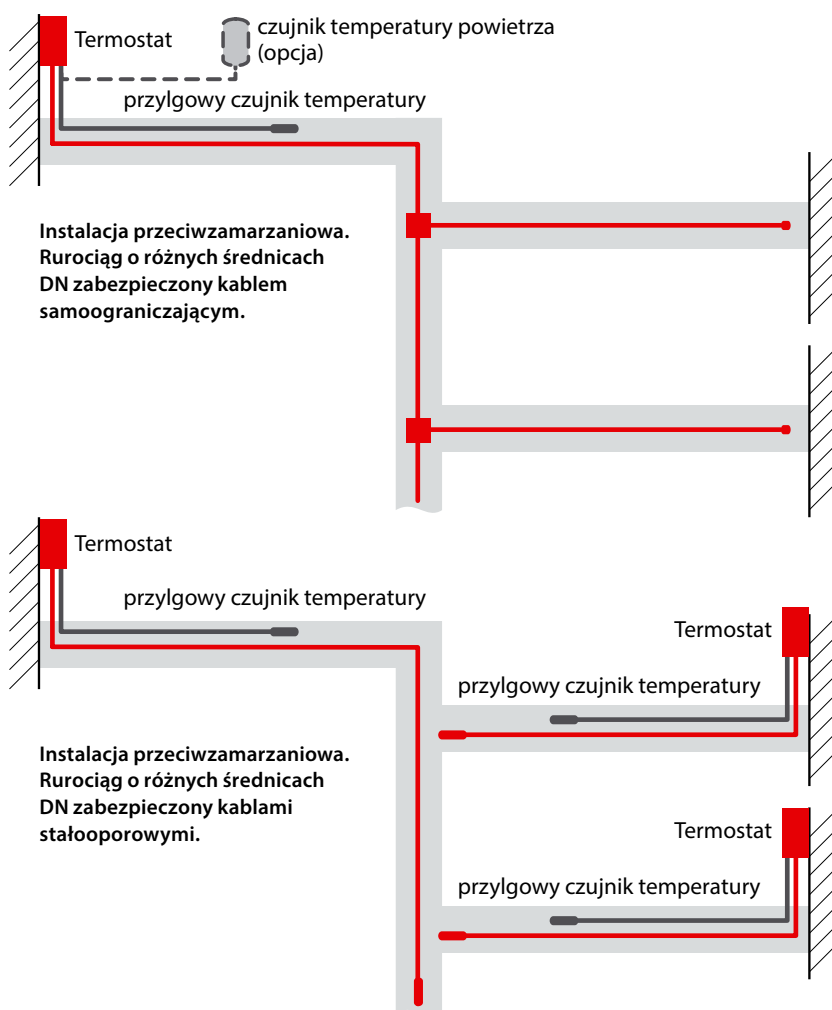
Zarówno kable stałomocowe, jak i samoograniczające wymagają zastosowania termostatu sterującego, dzięki któremu kabel grzejny będzie utrzymywał odpowiednią temperaturę we wnętrzu rury. Dodatkowo w przypadku instalacji przeciwwymarzaniowych termostat pełni rolę wyłącznika całej instalacji grzewczej poza sezonem zimowym. Dotyczy to również kabli samoograniczających, które nawet przy stosunkowo wysokich temperaturach otoczenia pobierają energię elektryczną (patrz wykresy na stronie 61).

Rodzaj zastosowanej kontroli temperatury oraz sposób jej rozbudowania zależą od konkretnej instalacji. Dwa najczęściej używane sposoby to kontrola poprzez pomiar temperatury powietrza otaczającego rurociąg (czujnik temperatury powietrza) oraz kontrola przez pomiar temperatury bezpośrednio na rurociągu (czujnik przylgowy).

Kontrola przez pomiar temperatury powietrza

Realizowana jest przez termostat współpracujący z zewnętrznym czujnikiem temperatury powietrza, który załącza instalację grzewczą, gdy temperatura wokół rurociągu spadnie poniżej zadanej wartości. Jeżeli wielkość obwodu grzejnego przekracza dopuszczalne obciążenie termostatu należy zastosować dodatkowy stycznik załączający kabel grzejny. Jeden termostat może w ten sposób sterować wieloma obwodami kabli grzejnych.

Metoda ta stosowana jest często w systemach przeciwwymarzaniowych (kompensacja strat ciepła) ochraniających rurociągi z wodą (instalacje wody zimnej, instalacje p.poż., itp.). **Można ją stosować tylko wobec kabli samoograniczających zainstalowanych na rurach stalowych** (nie zalecamy tego rozwiązania na rurociągach z tworzyw sztucznych). Zaletą tej metody jest możliwość kontroli rurociągów o różnych średnicach i grubościach izolacji tak jakby były one jednym obwodem. Wadą natomiast



częstsze załączanie obwodu grzejnego (w stosunku do instalacji z czujnikiem umieszczonym bezpośrednio na rurociągu) i związane z tym większe koszty eksploatacyjne. Ponadto czujnik powinien być umieszczony w miejscu, w którym temperatura otoczenia będzie najbardziej miarodajna dla całego ochranianego obszaru.

Kontrola przez pomiar temperatury rurociągu

Realizowana jest przez termostat współpracujący z zewnętrznym przylgowym czujnikiem temperatury mocowanym bezpośrednio na rurze pod izolacją termiczną. Jest to dokładniejszy i bardziej energooszczędny sposób sterowania kablem grzejnym. Stosuje się go często dla rurociągów z wieloma rozgałęzieniami gdzie występują różne wartości przepływu cieczy (różne średnice rur). W takich sytuacjach często do

poprawnej kontroli temperatury trzeba użyć większej liczby termostatów.

Zwiększenie liczby termostatów należy rozważyć w następujących przypadkach:

- rurociągi o różnych średnicach i grubościach izolacji,
- zmienne warunki temperaturowe panujące wokół rurociągu takie jak: przejścia między przestrzeniami zamkniętymi i otwartymi, usytuowanie w gruncie i poza nim,
- rurociągi mieszane (o trwałym przepływie i z mediami stojącymi),
- rurociągi z mediami wrażliwymi na zmianę temperatury.

Metoda ta jest szczególnie zalecana, a w niektórych przypadkach wręcz wymagana, przy zastosowaniu kabli stałoporowych zwłaszcza montowanych na rurociągach wykonanych z tworzyw sztucznych (np. PVC, PP, PE, PE-X).

Po wyborze sposobu, w jaki będzie kontrolowana temperatura rurociągu należy wybrać typ termostatu uwzględniający wymagany zakres temperatur, spodziewane miejsce jego montażu oraz funkcje dodatkowe (np. monitoring BMS).

Przykład: rurociąg 50 m, zabezpieczony przeciwzamrazaniowo kablem samoograniczającym DEVliceguard™ 18. Montaż na szynie TH35.

Monitoring BMS nie jest wymagany.

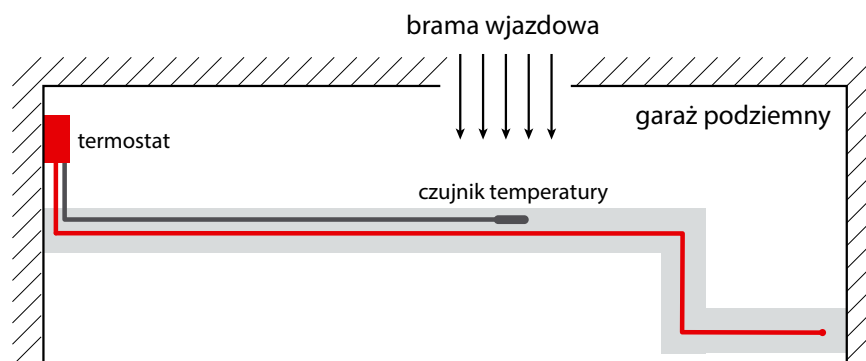
Temperatura utrzymania = 10°C

Wybieramy termostat DEVlreg™ 330 (-10 ÷ +10°C)

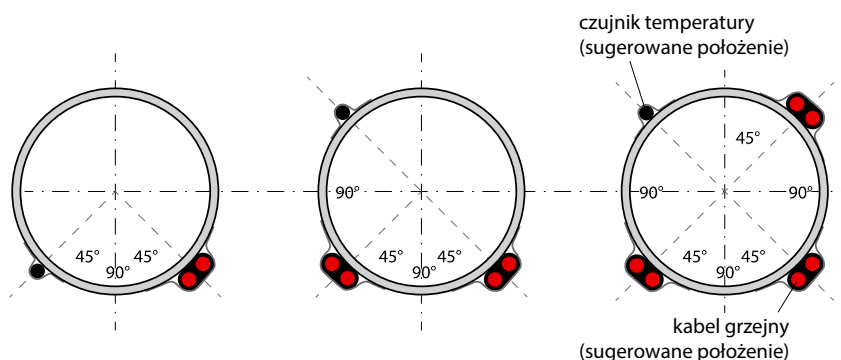
Nazwa termostatu	Sposób montażu		Rodzaj zastosowania		Alarm BMS	Obciążalność
	Montaż w rozdzielni na szynie TH35	Montaż natynkowy	System przeciwzamrazaniowy	Kompensacja temperatury		
DEVlreg™ 330 (-10 ÷ +10°C)	x		x			16A
DEVlreg™ 330 (+5 ÷ +45°C)	x			x		16A
DEVlreg™ 330 (+60 ÷ 160°C)	x			x		16A
DEVlreg™ 316 (-10 ÷ +50°C)	x		x	x		16A
DEVlreg™ 610 (-10 ÷ +50°C)		x	x	x		10A
Danfoss EKC (-50 ÷ +50°C)	x		x	x	x	16A

Zasady umieszczania czujnika temperatury

Czujnik temperatury powinien być umieszczony w miejscu najbardziej reprezentatywnym dla całego rurociągu. W przypadku instalacji przeciwzamrazaniowych jest to miejsce o spodziewanej najniższej temperaturze powietrza zewnętrznego (np. brama wjazdowa do garażu).



Przylgowy czujnik temperatury powinien być montowany w odległości ok. 90 stopni od kabla grzejnego licząc po obwodzie rury lub przynajmniej 5 cm od niego. Rysunki obok pokazują zalecane sposoby montażu czujnika w zależności od ilości kabli grzejnych ułożonych na rurze.



Kable stałomocowe oraz samoograniczające

W przypadku rur metalowych zaleca się wstępne przymocowanie kabla grzejnego za pomocą opasek taśmy AL rozmieszczonych co ok. 1 mb, (jeśli z przyczyn technicznych nie ma możliwości zastosowania taśmy AL do wstępnego zamocowania kabla samoograniczającego do rury, dopuszcza się stosowanie taśm zbrojonych lub opasek samozaciskowych w taki sposób by nie uszkodzić izolacji zewnętrznej kabla) a następnie pokrycie całej długości kabla taśmą AL wzdłuż jego biegu na rurze. Oznacza to zużycie ok. 1,5 mb taśmy AL na 1 mb rurociągu.

W przypadku rur plastikowych należy dodatkowo przed przymocowaniem kabla grzejnego pokryć rurę taśmą AL w miejscu, gdzie będzie instalowany kabel grzejny. Pozostała część montażu wygląda tak samo jak dla rur metalowych. Zużycie taśmy wyniesie ok. 2,5 mb na 1 mb rury.

Uwaga: podane ilości taśmy obowiązują dla rur o średnicach nieprzekraczających 150 mm oraz dla jednej nitki kabla montowanej wzdłuż rurociągu. Dla rurociągów o średnicach większych niż 150 mm można zastosować wzór:
 $\text{długość taśmy} = \text{długość rurociągu} \times (1 + 3,45 \times d)$,
 gdzie d - średnica rury w [m]

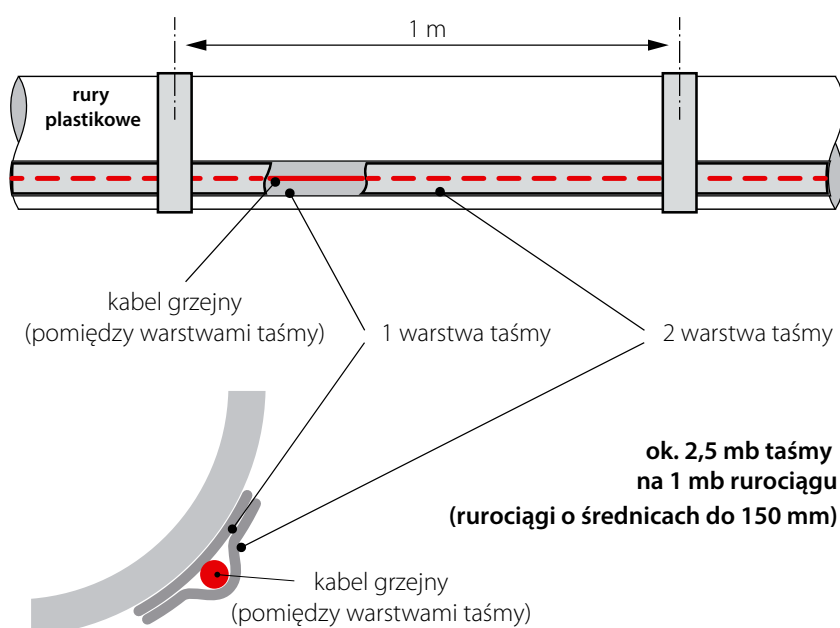
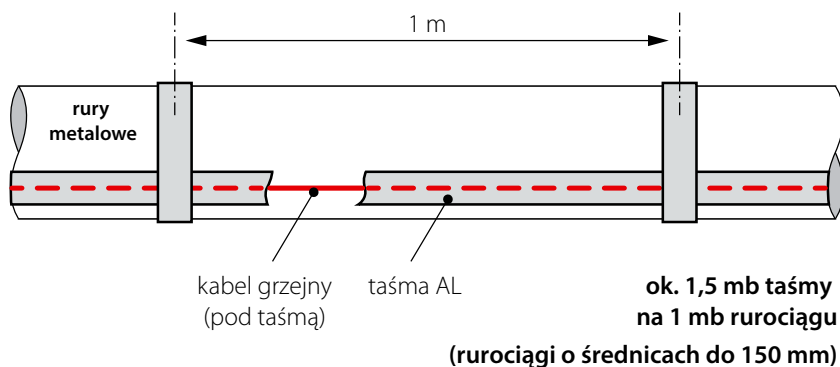
W obliczeniach należy również uwzględnić ilość dodatkowych elementów występujących na rurociągu, takich jak ryzy, zawory i podpory.

Opisana zasada doboru ilości taśmy montażowej dotyczy również instalacji, w których kabel grzejny owijany jest wokół rur (patrz strona 30 oraz rys. 3 i 4 na stronie 29).

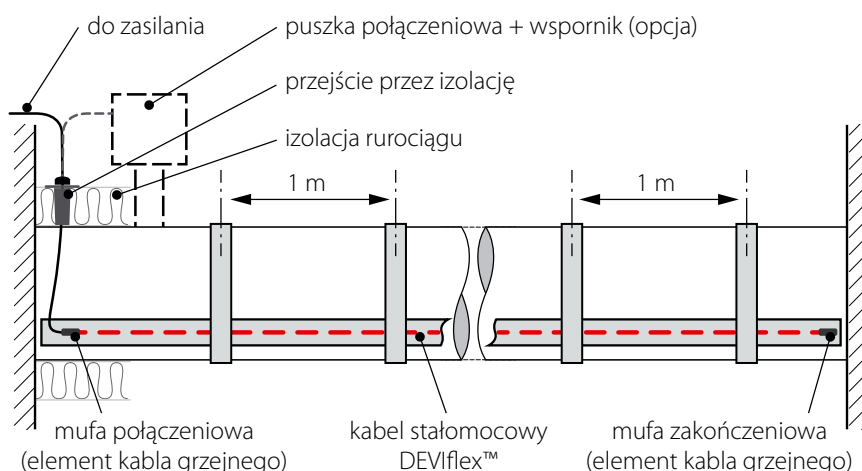
Dobór zestawów połączeniowych i puszek rozgałęźnych dla kabli stałomocowych

Kable stałomocowe ze względu na swoją konstrukcję (gotowe zestawy) nie wymagają stosowania dodatkowych akcesoriów montażowych, takich jak puszki rozgałęźne oraz zestawy połączeniowe.

Jeżeli punkt zasilania wymaga zastosowania puszki połączeniowej można zastosować puszkę podłączeniową oraz wspornik montażowy.



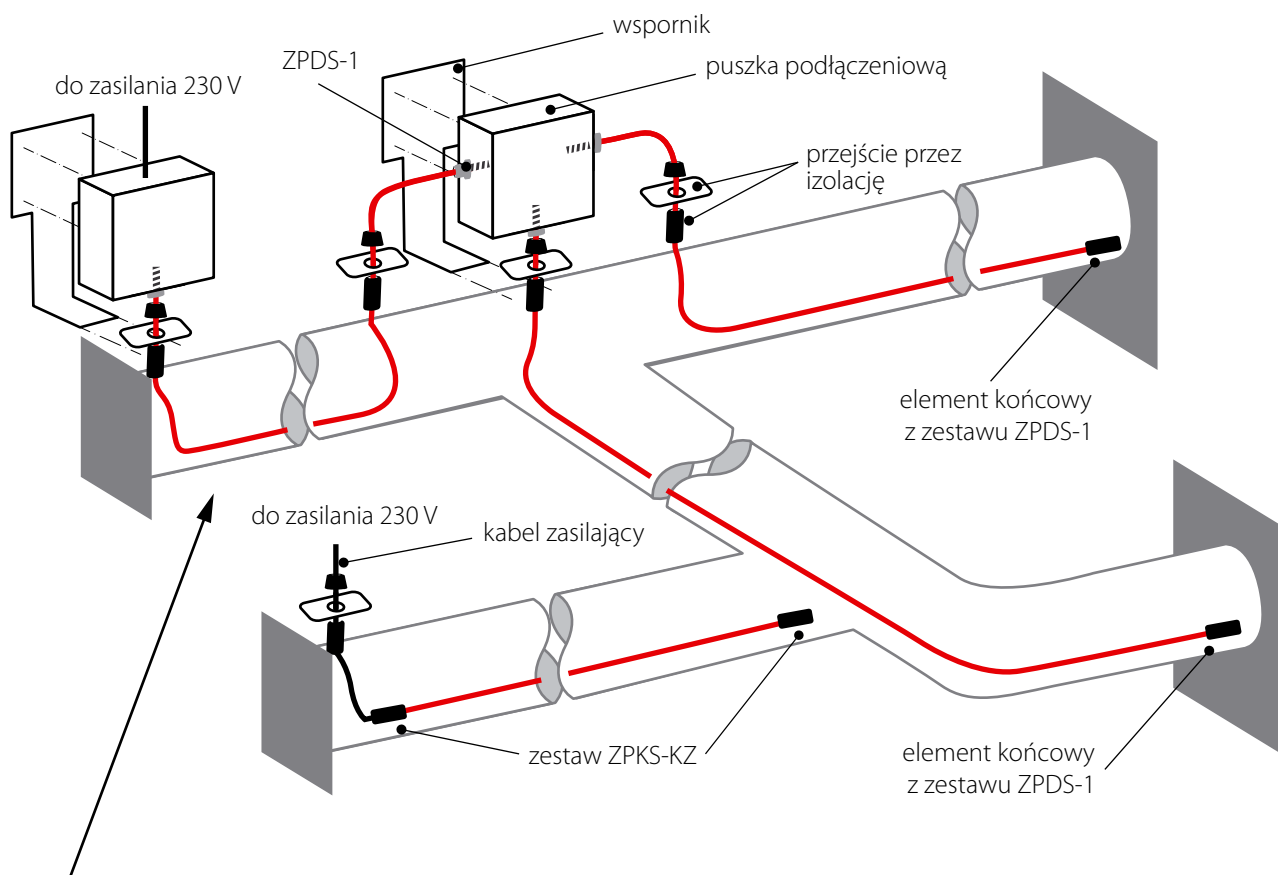
Do kabli stałoporowych DEViflex™ zaleca się stosowanie taśm AL o szerokości min. 38 mm, do kabli samoograniczających min. 50 mm.



Dobór zestawów przyłączeniowych i puszek rozgałęźnych dla kabli samoograniczających

Komplet elementów na 1 rozgałęzienie:

- 1x puszka połączeniowa
- 3x ZPDS-1
- 1x wspornik
- 3x przejście przez izolację



Komplet elementów dla punktu zasilania (opcja 1):

- 1x puszka połączeniowa
- 1x ZPDS-1
- 1x wspornik
- 1x przejście przez izolację

Komplet elementów dla punktu zasilania (opcja 2):

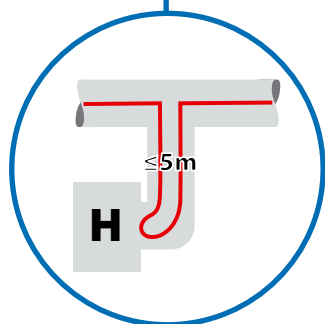
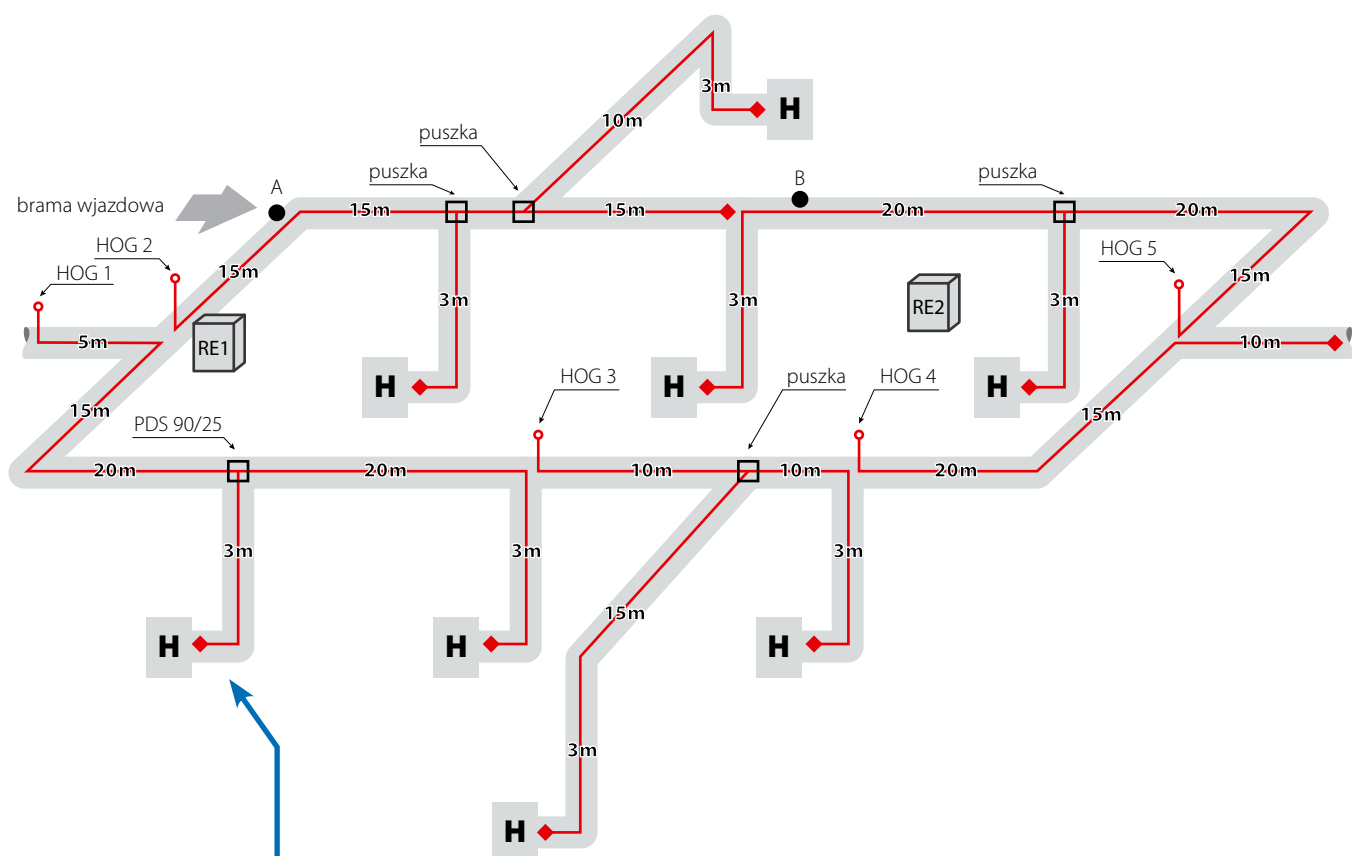
- 1 x ZPKS-KZ
- 1 x przejście przez izolację

Zestawy ZPDS-1 oraz ZPKS-KZ zawierają również elementy przeznaczone do zakończenia wolnego końca kabla grzejnego.

Punkty zasilania: mogą wykorzystywać uniwersalną puszkę połączeniową z kablem grzejnym wprowadzonym bezpośrednio do puszki (opcja 1) lub też kończyć się przyłączem zimnym połączonym z kablem grzejnym za pomocą zestawu ZPKS-KZ (opcja 2).

Przykład projektowy (kable samoograniczające)

Miejsce instalacji: nieogrzewany garaż podziemny w budynku mieszkalnym
 Typ ochranianej instalacji: instalacja hydrantowa
 Zakładana minimalna temperatura zewnętrzna: -15°C
 Temperatura utrzymania dla całej instalacji: +5°C
 Średnice rurociągów: Ø80 mm (rurociąg główny)
 Ø65 mm (odejścia do hydrantów)
 Zakładana grubość izolacji: 20 mm, wełna mineralna ($\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$)
 Długość instalacji wraz z rozgałęzieniami i odejściami na hydranty: 274 m
 Sterowanie ma być umieszczone w rozdzielnicach elektrycznych znajdujących się w ogrzewanych pomieszczeniach technicznych w garażu. Monitoring BMS nie jest wymagany.



W przypadku kilkumetrowych odgałęzień zamiast puszki rozgałęźnej i zestawów ZPDS-1 można zastosować „nawrotkę” kabla grzejnego.

Uwaga: należy sprawdzić, czy zwiększona ilość kabla grzejnego nie przekroczy maksymalnej dopuszczalnej długości obwodu!

- – HOG – początek obwodu grzejnego
- ◆ – koniec obwodu grzejnego
- H** – hydrant
- – puszka rozgałęźna
- – A - czujnik temperatury od termostatu ST1
B - czujnik temperatury od termostatu ST2
- RE1, RE2 – rozdzielnie elektryczne

Wyliczone straty ciepła na rurach (wg tabeli ze str. 17) wynoszą: rura Ø80 mm – 13 W/m, rura Ø65 mm – 11 W/m. Dobry kabel: DEVliceguard™ 18 (16,8W/m w temperaturze +5°C). Maksymalna długość obwodu dla temp. -15°C (zakładana minimalna temp. rozruchowa) i przy przyjętym maksymalnym zabezpieczeniu 16A, wynosi 93 m (patrz

tabela str. 21). Całą instalację należy więc podzielić na odcinki o długości nieprzekraczającej 93 m.

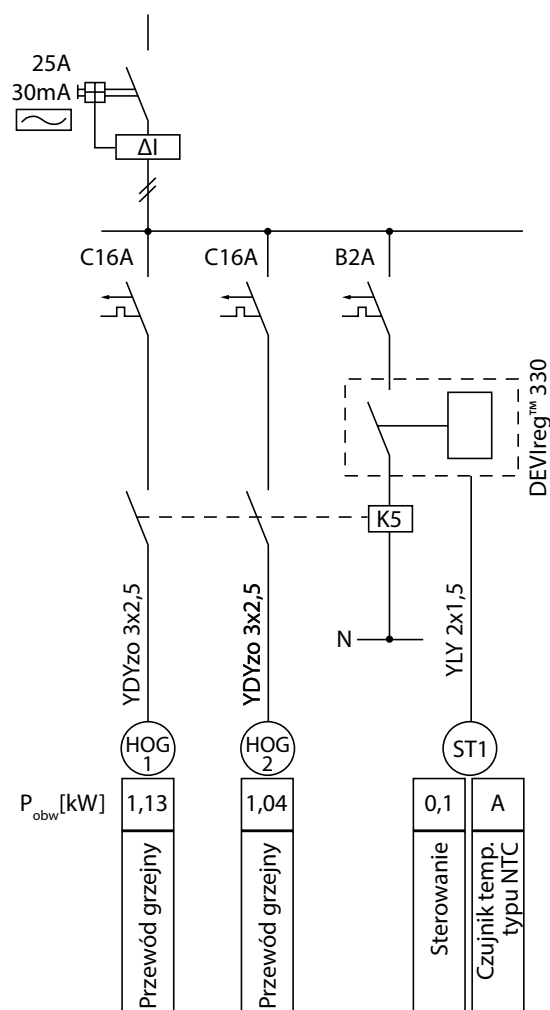
Przykładowy podział na obwody grzejne uwzględniający m.in. niższe temperatury przy wjeździe do garażu pokazano na rysunku na sąsiedniej stronie. Obwody sterowane będą poprzez termostaty DEVlreg™ 330 umieszczone w dwóch

rozdzielnicach elektrycznych RE1 i RE2. Termostat ST1 umieszczony w rozdzielni RE1 sterować będzie obwodami HOG 1 – HOG 2, a termostat ST2 w rozdzielni RE2 obwodami HOG 3, HOG 4 i HOG 5 (patrz schematy poniżej). Przyłgowe czujniki temperatury należy umieścić na rurach w punktach A i B.

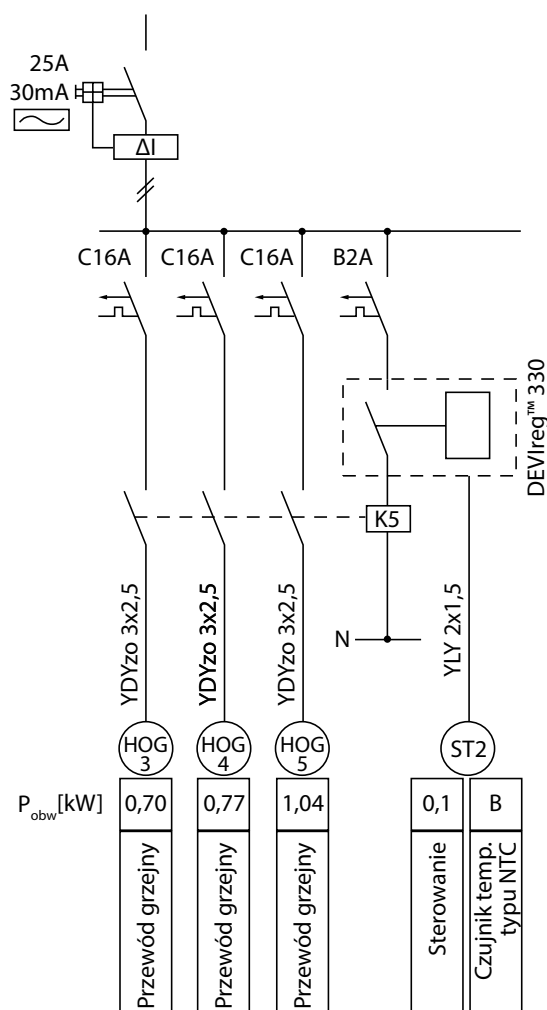
Obwód	Ø [mm]	Długość [m]	Moc w 5°C [W]	Zabezp. [A]	Kabel		Termostat typ	Elementy montażowe				
					typ, nazwa	ilość * [m]		Taśma Al (45m)	ZPDS-1	ZPKS-KZ	Puszka	Naklejka
HOG1	65-80	66,0	1122	C16	DEVliceguard™ 18	66,0	D330 (-10; +10)	1,9	1			14
HOG2	65-80	61,0	1037	C16	DEVliceguard™ 18	66,0		1,8	1	3	1	13
HOG3	65-80	41,0	697	C16	DEVliceguard™ 18	41,0		1,2	1	3	1	9
HOG4	65-80	45,0	765	C16	DEVliceguard™ 18	45,0		1,3	1			9
HOG5	65-80	61,0	1037	C16	DEVliceguard™ 18	61,0	D330 (-10; +10)	1,8	1			13
Łącznie:		274 m	4,7 kW		DEVliceguard™ 18	274	2 szt.	8 szt.	5 szt.	6 szt.	2 szt.	58 szt.

* Uwaga: przy obliczaniu ostatecznej długości obwodów należy uwzględnić występowanie elementów zwiększających wymaganą długość kabla grzejnego (kryzy, zawory, odpady montażowe). Należy zapoznać się ze wzorem na stronie 31.

Rozdzielnia RE1



Rozdzielnia RE2



1.5 Sposoby montażu kabli grzejnych

Zasady wykonania instalacji

Rurociąg, na którym będzie układana instalacja grzewcza musi być szczelny i nieuszkodzony.

Zamocowanie kabli grzejnych do rurociągu musi być wykonane w sposób, który nie spowoduje ich uszkodzenia. Kabel na całej długości musi być dociśnięty do rury za pomocą taśmy aluminiowej. Taśma dociska kabel do powierzchni rury i zabezpiecza go przed bezpośrednim zetknięciem się z warstwą izolacyjną o niskiej przewodności cieplnej oraz powoduje rozłożenie ciepła na większą powierzchnię (powierzchnia taśmy aluminiowej). W przypadku rur wykonanych z PVC, PE, PP na powierzchni rury, pod układanym kablem grzejnym należy również przykleić taśmę aluminiową. Do mocowania kabli grzejnych nie wolno używać taśm plastikowych.

Jeśli jest to możliwe kabel należy ułożyć wzdłuż rury (jedna lub kilka nitek).

W przeciwnym wypadku kabel należy symetrycznie owinąć wokół rury, zachowując wymagany odstęp pomiędzy sąsiednimi zwojami.

Po wykonaniu instalacji rurę należy dokładnie zaizolować w celu zmniejszenia strat ciepła. Wymaganie to dotyczy wszystkich typów rurociągów.

W przypadku instalacji tryskaczowych zgodnie z normą PN-EN 12845:2015-10 istnieje wymóg ogrzewania rur kablem grzejnym o mocy liniowej 10 W/m. Instalacja powinna być złożona z obwodu podstawowego i rezerwowego, każdy z obwodów sterowany jest osobnym termostatem.

Jeżeli kable grzejne układane są na rurociągu naziemnym umieszczonym w dodatkowej obudowie należy zwrócić

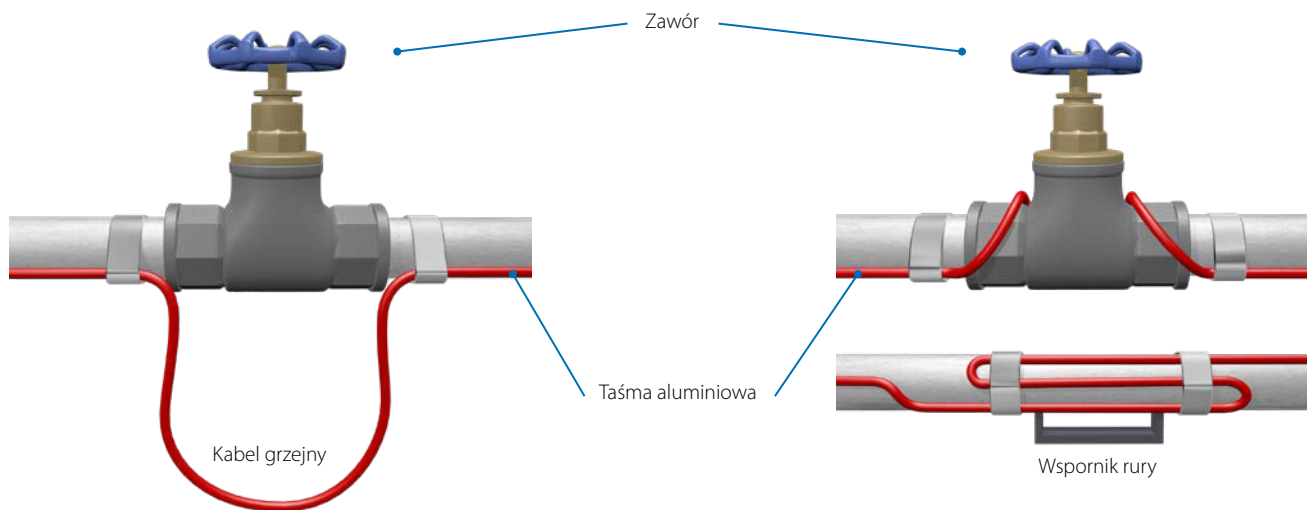
uwagę na jej trwałość i właściwości izolacyjne. W widocznym miejscu należy przykleić etykietę ostrzegawczą z informacją o zamontowanych kablach grzejnych pod napięciem 230 V.

Ekran ochronny kabla grzejnego musi być podłączony do przewodu ochronnego w instalacji elektrycznej.

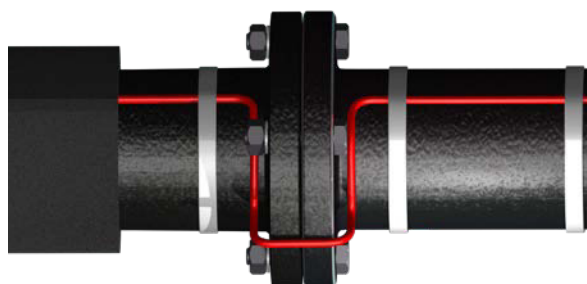
Przy niskich temperaturach otoczenia kable stają się sztywne, a ich układanie może być utrudnione. W sytuacji takiej kabel należy rozwinąć i dołączyć na krótki czas do sieci zasilającej.

Rezystancja kabli grzejnych oraz rezystancja izolacji muszą zostać zmierzone po ułożeniu instalacji. W przypadku kabli stałoporowych rezystancja danego odcinka musi być równa wartości wpisanej na etykiecie umieszczonej na przyłączy.

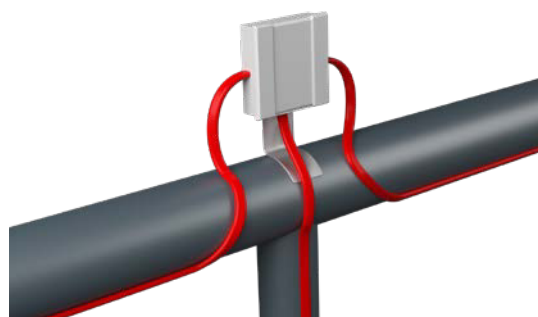
Sposób montażu kabla grzejnego na zaworze oraz odcinku rury ze wspornikiem



Sposób montażu kabla grzejnego na złączu kołnierзовym



Sposób montażu kabla grzejnego samoograniczającego z użyciem puszkii podłączeniowej



Kabel czujnika należy mocować tak samo jak zasadniczy kabel grzejny. Końcówka czujnika musi ściśle przylegać do rury i być dokładnie owinięta samo-przylepną taśmą aluminiową. Czujnik należy umieścić w miarę możliwości na górnej części powierzchni rury. Standardowy kabel podłączeniowy czujnika o długości 3 m można przedłużyć kablem o przekroju $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ do maksymalnie 50 m, bez konieczności kompensacji.

Promień zginania kabla nie może być mniejszy od jego sześciokrotnej średnicy (dotyczy to kabli stałoporowych).

Kabel nie może być naciągany z siłą większą niż 25 kG.

Kable grzejne muszą być rozłożone na powierzchni rury w równych odstępach w taki sposób, by nie następowało krzyżowanie się poszczególnych odcinków (dotyczy to kabli stałoporowych).

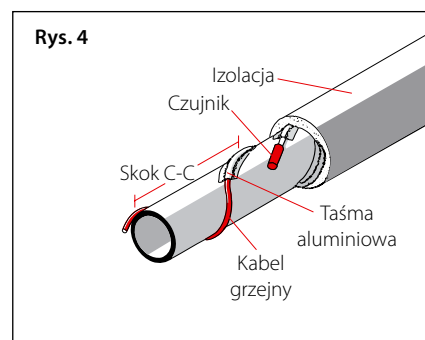
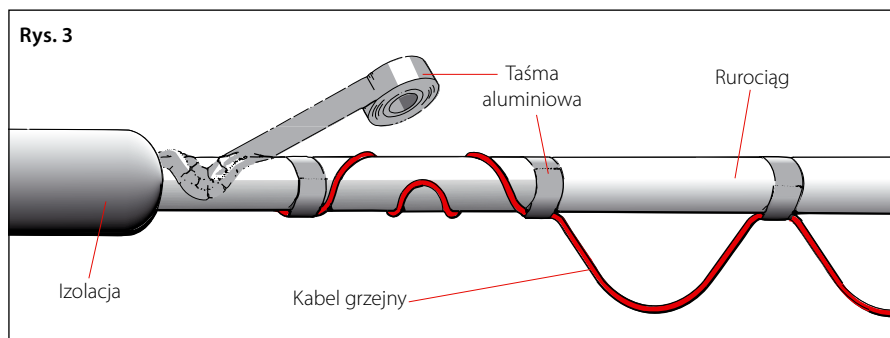
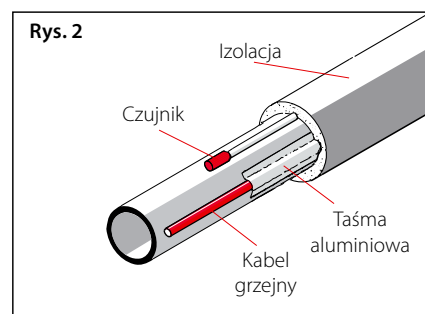
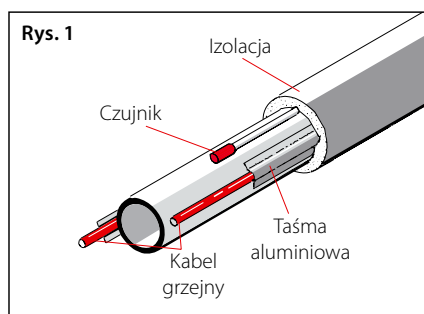
Sposoby montażu kabla na rurach

Ułożenie kabla na rurze może być wykonane na kilka sposobów:

- 1) jeden lub kilka kabli poprowadzonych wzdłuż rury po linii prostej – patrz rysunek 1 i 2,
- 2) kabel ułożony na rurze w postaci pętli – patrz rysunek 3,
- 3) kabel spiralnie owinięty wokół rury – patrz rysunek 4.

Dla instalacji przeciwarzmarzaniowych zaleca się stosowanie sposobów pokazanych na rysunkach 1 i 2.

Różne sposoby układania kabla grzejnego na rurze



Izolacja może być wykonana z pianki poliuretanowej, wełny mineralnej lub innego materiału izolacyjnego. Grubość izolacji powinna wynosić min. 10 mm. Warstwa izolacyjna musi być zabezpieczona przed wilgocią, która może uszkodzić materiał izolacyjny lub pogorszyć jego parametry.

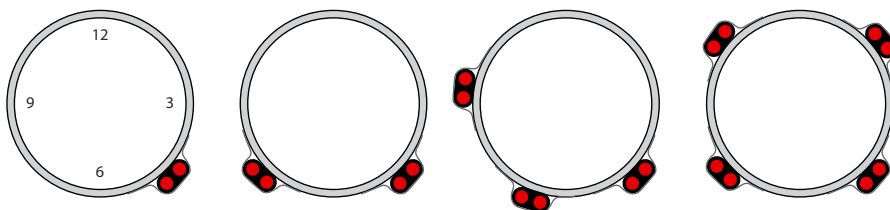
Montaż kabli grzejnych dla rurociągów o dużych średnicach

W przypadku rurociągów o dużych średnicach w celu poprawy rozkładu mocy cieplnej na obwodzie rury zaleca się zastosowanie większej liczby równoległych odcinków kabla grzejnego o mniejszej mocy jednostkowej.

Przykład: dla rurociągu o średnicy $\varnothing = 150 \text{ mm}$ i wyliczonych stratach ciepła $Q = 30 \text{ W/mb}$ zaleca się zastosowanie dwóch odcinków kabla 18 W/mb zamiast jednego odcinka kabla 33 W/mb . W tabeli i rysunku poniżej pokazane są proponowane sposoby doboru i montażu kabli grzejnych dla różnych średnic zabezpieczanych rurociągów.

Montaż kabli grzejnych dla rurociągów o dużych średnicach

Średnica rurociągu	Ilość równoległych odcinków kabla grzejnego
DN 20 – DN 100	1
DN 125 – DN 200	2
DN 250 – DN 400	3
DN 450 – DN 600	4



Sugerowane miejsca montażu kabli na rurociągu.

1.6. Określenie długości kabli oraz podział na obwody – uzupełnienie

Projektując instalację ogrzewania rurociągu za pomocą kabli grzejnych należy pamiętać, że typ przyjętego kabla grzejnego (samoograniczający lub stałopoworowy) może wpłynąć na sposób doboru całej instalacji lub jej wybranych elementów składowych (np. ilość punktów zasilających, maksymalne długości poszczególnych obwodów grzejnych). Poniżej przedstawiamy najważniejsze różnice związane z wyborem typu kabla grzejnego.

Dobór kabla do długości rurociągu

Podstawowa różnica przy doborze kabli samoograniczających i stałopoworowych wynika z faktu, że pierwsze z nich można dobrać precyzyjnie do długości projektowanego rurociągu, natomiast dobór kabli stałopoworowych polega na wyborze gotowego odcinka z dostępnego typoszeregu dostarczonego przez producenta kabli (tabela str. 10), a ewentualną nadwyżkę kabla stałopoworowego należy wytracić na ochraniącym/ogrzewanym rurociągu (patrz rysunki obok) lub też zastosować owijanie kabla wokół rurociągu.

Skok nawinięcia można obliczyć ze

wzoru:

$$CC = \pi \cdot d \cdot \sqrt{1/(n^2 + 1)}$$

gdzie:

CC – dystans między pętłami kabla [mm]

$$n = q_{\text{rury}} / q_{\text{kabla}}$$

q_{kabla} – moc kabla [W/m]

q_{rury} – straty na 1mb rury [W/m]

(patrz wzór na stronie 16)

d – średnica zewnętrzna rury [mm]

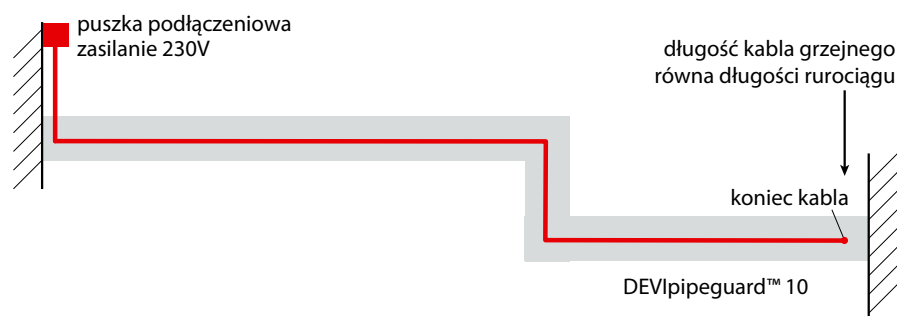
Liczba całkowita = kabel montowany wzdłuż rury

Liczba dziesiętna = kabel owijany wokół rury

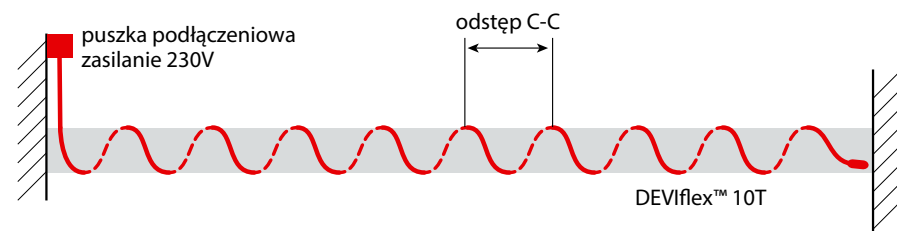
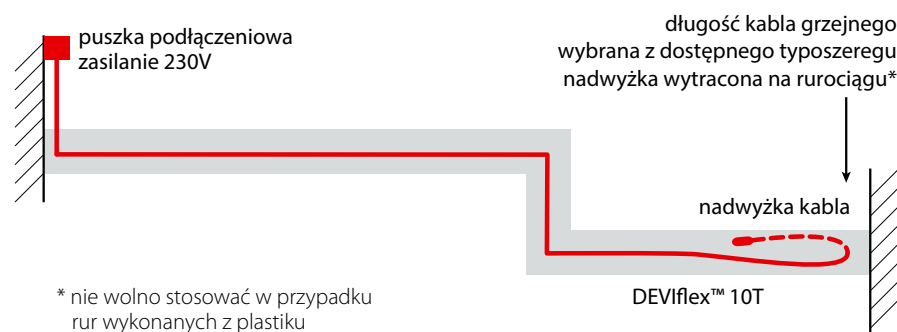
Najbardziej typowe wartości CC przedstawia tabela obok.

Owijanie spiralne umożliwia (poprzez zmianę skoku nawijania) dostosowanie mocy grzejnej kabla stałopoworowego do strat ciepła na konkretnym odcinku rury. Jednak ze względu na dłuższy czas montażu oraz wymaganą większą ilość miejsca wokół rury podczas instalacji rozwiązanie to stosowane jest stosunkowo rzadko.

Pojedynczy rurociąg zabezpieczony kablem samoograniczającym



Pojedynczy rurociąg zabezpieczony kablem stałopoworowym



Zewnętrzna średnica rury [mm]	Wewnętrzna średnica rury [mm]	Wewnętrzna średnica rury ["]	Odstęp C-C [mm]				
			Ilość kabla w [m] na jeden metr bieżący rury				
			1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
34	25	1	250	170	140	110	100
42	32	1 ¼	310	210	170	140	130
48	40	1 ½	350	240	190	160	140
60	50	2	430	300	240	200	180
76	65	2 ½	520	360	290	240	210
89	80	3	630	430	350	290	260
102	90	3 ½	720	490	390	330	290
114	100	4	800	560	440	370	330
141	125	5	990	680	550	460	400
168	150	6	1180	810	650	550	480
219	200	8	1520	1050	840	710	620

Niezależnie od wybranego typu kabla grzejnego należy zwiększyć jego długość, jeżeli na ogrzewanym rurociągu występują takie elementy jak zawory, złącza/kryzy, podpory i rozwidlenia/podłączenia.

Całkowita długość kabla wyniesie:

$$L_{\text{kabla}} = n \cdot L_{\text{rury}} + 0,5 \cdot (C + F_v + 2 \cdot T)$$

gdzie:

- L_{kabla} – długość kabla grzejnego
- L_{rury} – długość rurociągu
- C – ilość podłączeń (ok. 0,5 m/szt)
- F_v – ilość kołnierzy/zaworów (ok. 0,5 m/szt)
- T – ilość rozgałęzień (1 m/szt)
- n – ilość żył kabla grzejnego

Podział na obwody – kable samoograniczające

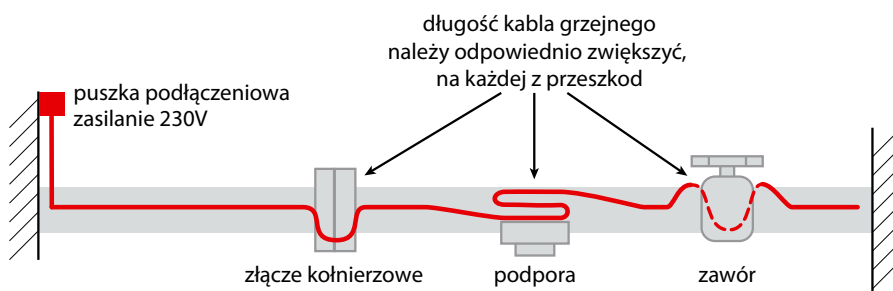
Jeżeli całkowita długość obwodu zbudowanego z kabli samoograniczających przekracza dopuszczalną wartość (patrz Krok 3 na str. 21) należy podzielić go na mniejsze odcinki.

Przykład

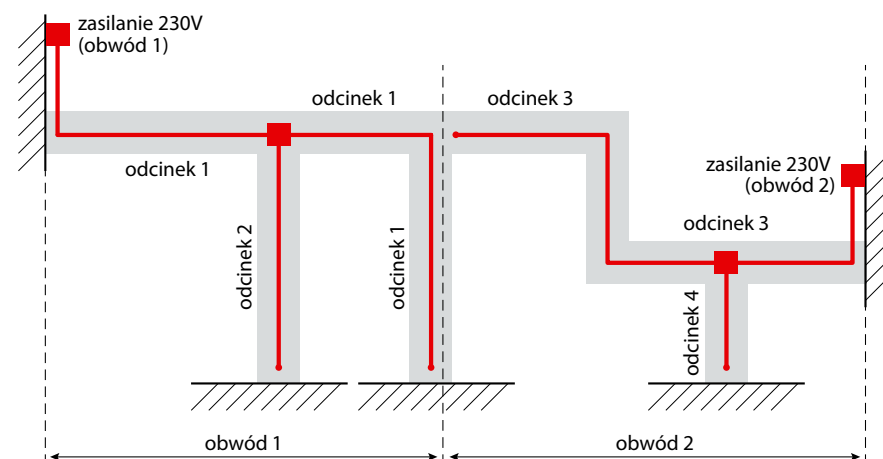
Wybrano kabel DEVipeguard™ 10.
Całkowita długość rurociągu wynosi 256 m.
Przewidywana najniższa temperatura uruchomieniowa wynosi -15°C, temperatura utrzymania $t_r = +5^\circ\text{C}$, a maksymalne dostępne zabezpieczenie to 16 A. Z tabeli na str. 21 wynika, że maksymalna dopuszczalna długość obwodu grzejnego może wynosić tylko 139 m. Trzeba więc podzielić cały rurociąg na 2 niezależne obwody z własnymi punktami zasilania (patrz rysunek obok).
Przykładowy podział:
Obwód 1: odcinek 1 + odcinek 2 = 139 m
Obwód 2: odcinek 3 + odcinek 4 = 117 m

Podział na obwody – kable stałomocowe

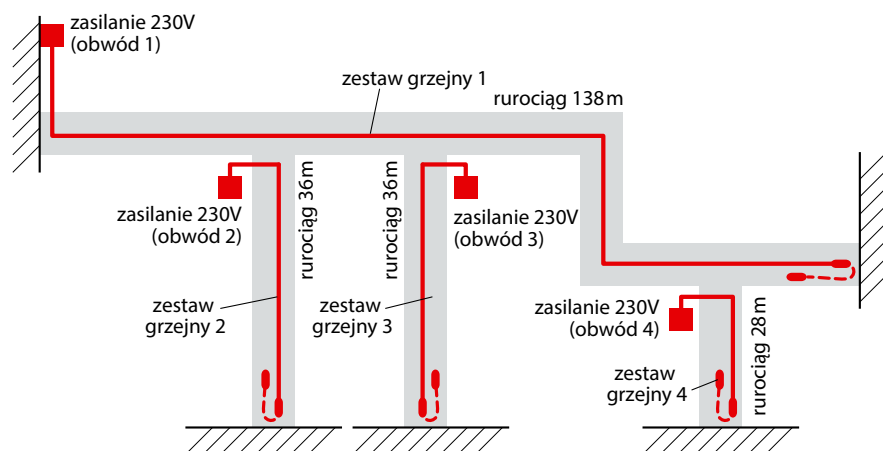
W przypadku kabli stałomocowych długość pojedynczego obwodu ograniczana jest maksymalną długością zestawu grzejnego (patrz tabela na str. 10). Ewentualne nadwyżki wytracamy wg. zaleceń ze str. 30. Ponieważ kable stałomocowych nie można przycinać, przy każdym rozwidleniu powstaje oddzielny punkt zasilania, a do każdego odcinka rury należy dobrać oddzielny zestaw grzewczy o odpowiedniej długości.



Podział na obwody – kable samoograniczające



Podział na obwody – kable stałomocowe



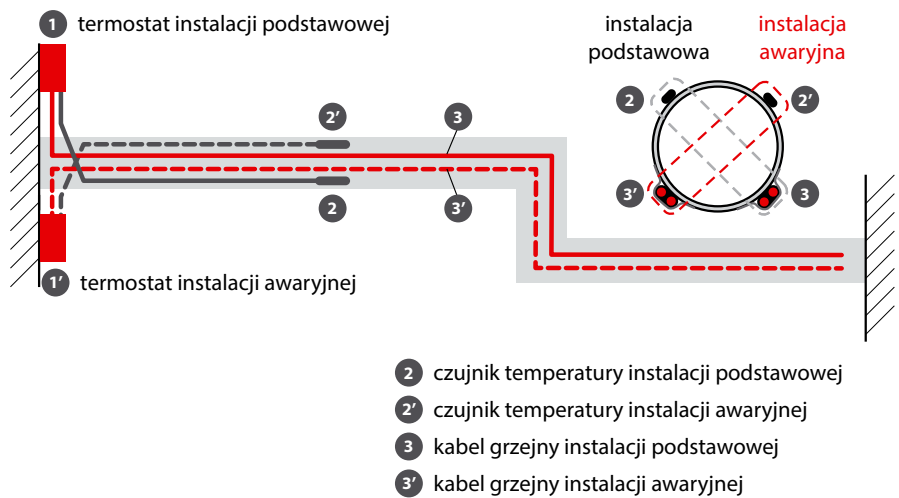
Przykład

Dla rurociągu stalowego jak powyżej dobrano cztery gotowe zestawy kabla stałomocowego:

- zestaw grzejny 1 – kabel DEViflex™ 10T 140 m
- zestaw grzejny 2 – kabel DEViflex™ 10T 40 m
- zestaw grzejny 3 – kabel DEViflex™ 10T 40 m
- zestaw grzejny 4 – kable DEViflex™ 10T 30 m

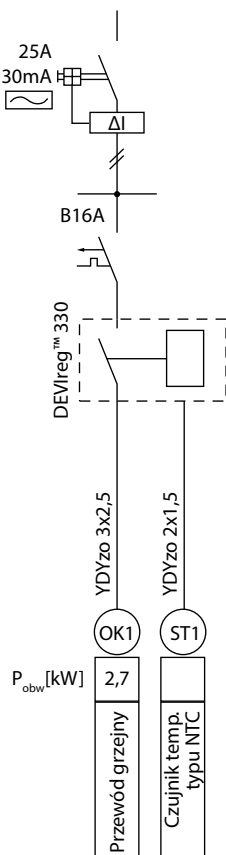
Rozmieszczenie instalacji podstawowej i awaryjnej

W przypadku stosowania oprócz obwodu podstawowego również obwodu rezerwowego, np. w instalacji tryskaczowej zgodnie z zaleceniami normy EN 12845:2015-10 należy rozmieścić kable grzejne i czujniki temperatury jak na rysunku. Termostat instalacji awaryjnej powinien być ustawiony na nieznacznie niższą temperaturę niż termostat instalacji podstawowej. Przykładowo dla rurociągów zabezpieczanych przed zamarzaniem termostat instalacji głównej należy ustawić na $+5^{\circ}\text{C}$, a termostat instalacji awaryjnej na $+3^{\circ}\text{C}$.



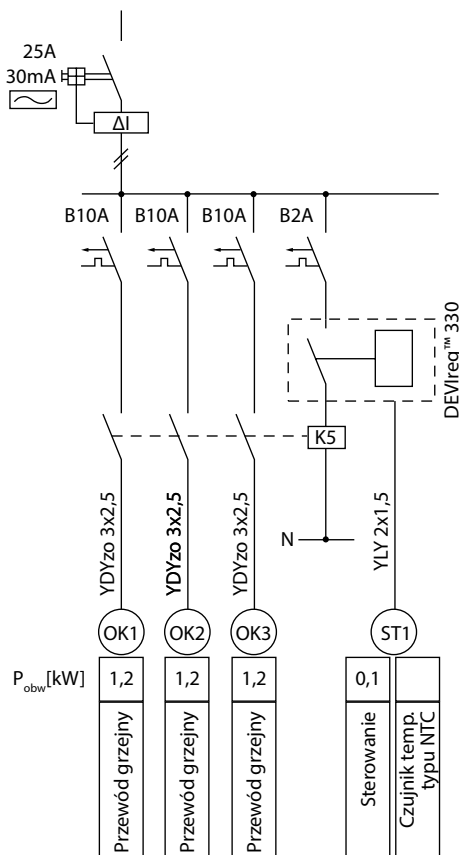
Przykłady schematów elektrycznych zasilania kabli grzejnych na rurociągach

Termostat w rozdzielnicie elektrycznej,
 $P_{\text{obw}} < 3\,600\text{ W}$



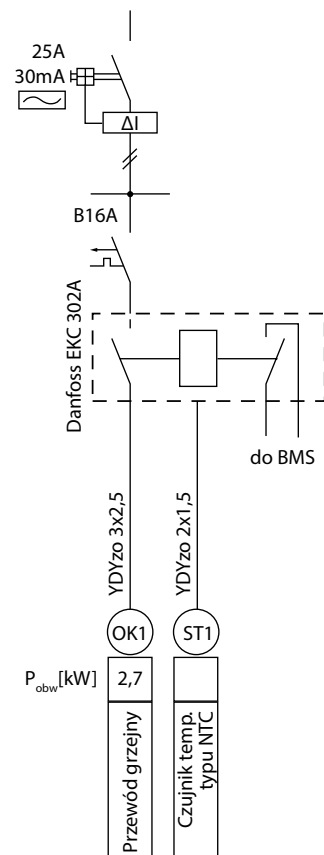
Pojedynczy rurociąg ochroniany kablem grzejnym, sterowany poprzez termostat DEVreg™ 330 z czujnikiem temperatury na rurze pod izolacją.

Termostat w rozdzielnicie elektrycznej,
 $P_{\text{obw}} \geq 3\,600\text{ W}$



Termostat DEVreg™ 330 steruje poprzez dodatkowe stykacze trzema kablami/obwodami grzejnymi umieszczonymi na jednym rurociągu. Pomiar temperatury poprzez czujnik powietrzny.

Termostat z funkcją alarmu w rozdzielnicie elektrycznej, $P_{\text{obw}} < 3\,600\text{ W}$



Pojedynczy rurociąg/obwód ochroniany kablem grzejnym sterowany przez termostat EKC302A z funkcją alarmu

Uwaga: dla kabli grzejnych samoograniczających wszystkie zabezpieczenia powinny być klasy C.



2. Przeciwooblodzeniowe systemy specjalne

2.1 Przyspieszanie wiązania masy betonowej

Ogrzewanie betonu za pomocą kabli grzejnych DEVI może być stosowane we wszystkich sytuacjach, w których konieczne jest przyspieszenie procesu wiązania. Konieczność taka może wystąpić na budowach, które muszą być kontynuowane w okresie zimowym.

Moc zainstalowana

Moc grzewcza dla płyty fundamentowej o grubości do 25-30 cm powinna wynosić około $75-120 \text{ W/m}^2$, natomiast dla wylewanych elementów przestrzennych około $400-500 \text{ W/m}^3$. Większa moc może spowodować nadmierne przyspieszenie wiązania, co może prowadzić do powstania niejednorodności i spękania betonu. W zależności temperatury otoczenia, zwykle poniżej -10°C , system grzewczy powinien utrzymywać temperaturę około $5-10^\circ\text{C}$ przez okres około 4-7 dni. Po początkowym utwardzeniu betonu moc grzewcza powinna być stopniowo zmniejszana.

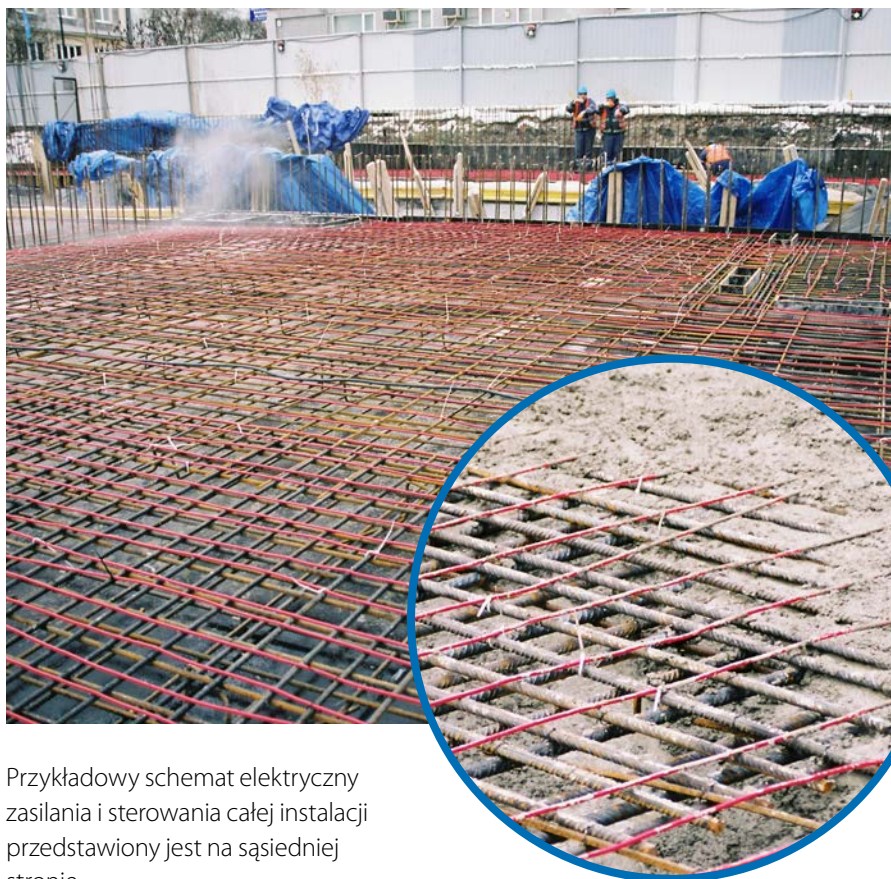
Wykonanie instalacji

Kable grzejne mocuje się do siatki lub innych elementów zbrojenia za pomocą opasek zaciskowych, a następnie zalewa betonem. Ogrzewanie masy betonowej może być stosowane we wszystkich typowych konstrukcjach budowlanych takich jak płyty, ściany, fundamenty itp.

Opasek zaciskowych nie należy nadmiernie dociągać – kabel grzejny powinien mieć możliwość swobodnego przesuwu względem pręta zbrojeniowego, do którego został zamocowany.

Kable grzejne nie mogą się stykać i krzyżować. Średnica gięcia kabla DEVIbasic™ nie może być mniejsza od jego sześciokrotnej średnicy. Kabel nie może się stykać z jakimkolwiek materiałem o złej przewodności cieplnej.

Kable grzejne powinny znajdować się w pobliżu zewnętrznych powierzchni elementu betonowego, na głębokości około 5 cm.



Przykładowy schemat elektryczny zasilania i sterowania całej instalacji przedstawiony jest na sąsiedniej stronie.

Przykład

Na budowie podczas zimy przy temperaturze powietrza -10°C będzie wylewany betonowy strop o wymiarach $12,5 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ i grubości 25 cm. Należy dobrać system grzewczy zabezpieczający poprawne wiązanie betonu w tych warunkach pogodowych.

Powierzchnia stropu =
 $= 20 \text{ m} \times 12,5 \text{ m} = 250 \text{ m}^2$

Wymagana moc grzewcza:
 $250 \text{ m}^2 \times 100 \text{ W/m}^2 = 25\,000 \text{ W}$

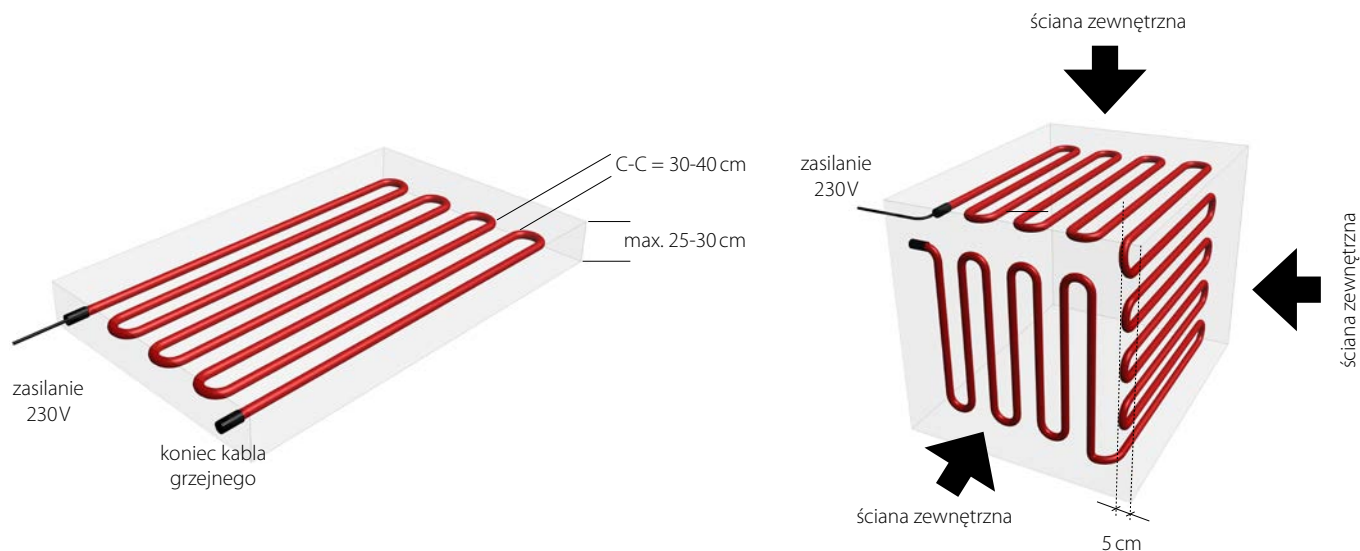
Do ogrzewania całego stropu należy zastosować 9 zestawów grzejnych DEVIflex™ 30T o mocy $2\,800 \text{ W}$ i długości 90 m.

Kabel należy ułożyć na zbrojeniu za pomocą uchwyty DEVItwist™ lub opasek zaciskowych z odstępem C-C równym ok. 31 cm.

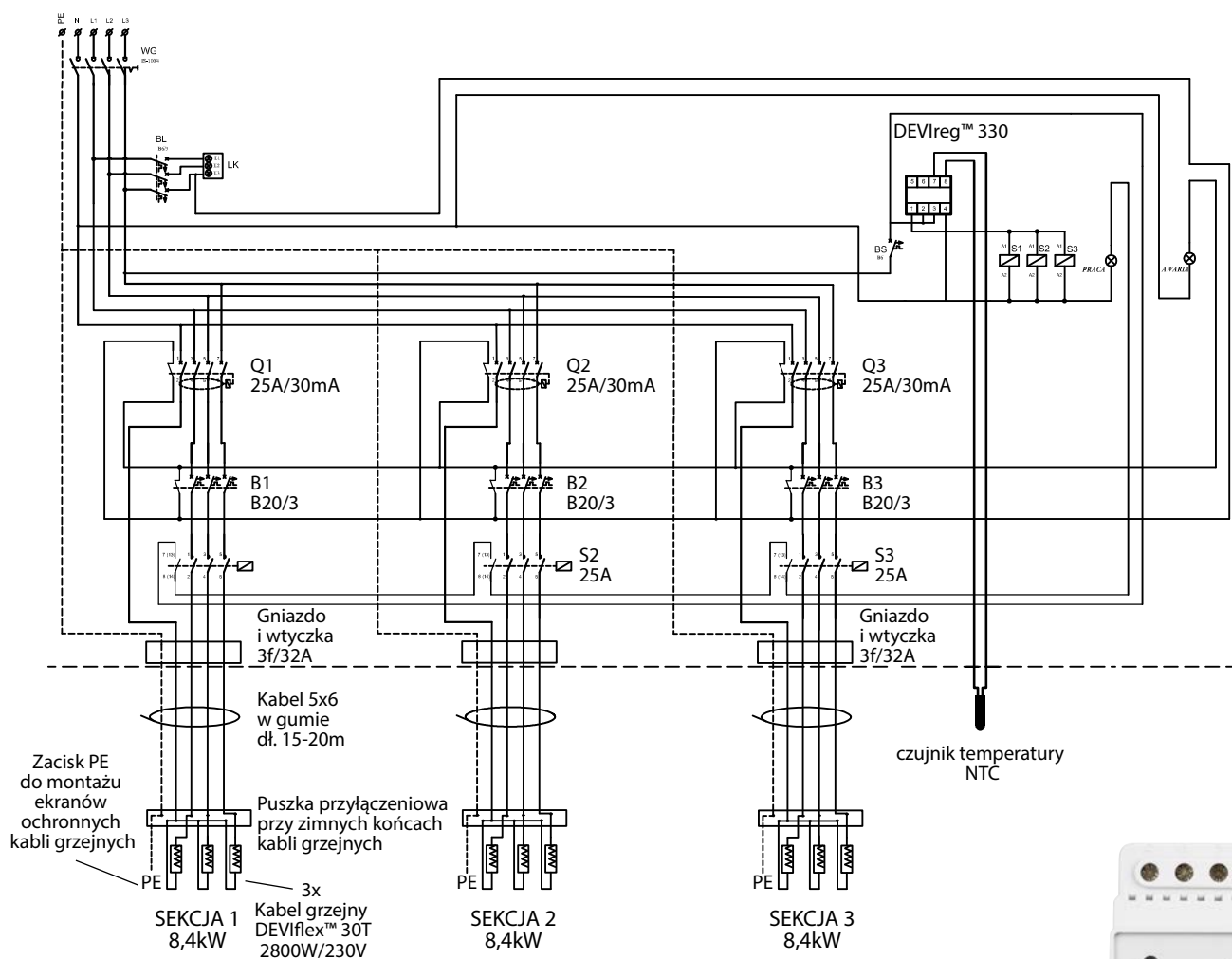


*) kabel grzejny na zamówienie specjalne

Sposoby montażu instalacji grzewczej do utwardzania masy betonowej



Przykładowy schemat zasilania i sterowania kablami grzejnymi do elektronagrzewu betonu



Asortyment wyrobów

Do ogrzewania masy betonowej mogą być stosowane kable DEVIflex™ 30T o mocy 30W/m oraz termostaty DEVIreg™ 330 z zakresem regulacji od -10 do +10°C.



2.2 Posadzki w chłodniach i mroźniach

W chłodniach, w których w sposób ciągły utrzymywana jest temperatura od -30 do -20°C następuje przemarzanie fundamentów i gruntu znajdującego się pod posadzką. Zjawisko to zachodzi pomimo dobrej izolacji termicznej ułożonej pod posadzką. Rozszerzające się kryształy lodu powodują pęcznienie gruntu, co prowadzi do odkształcenia posadzki i stopniowego niszczenia podziemnych elementów konstrukcji.

Podobne zjawiska występują na sztucznych lodowiskach. Przemarzanie gruntu i związane z tym straty można w dużym stopniu ograniczyć za pomocą systemów grzewczych oferowanych przez DEVI.

Moc zainstalowana

W typowych warunkach moc systemu grzewczego zapobiegającego przemarzaniu gruntu wynosi $15\text{--}20\text{ W/m}^2$. Moce mniejsze od 15 W/m^2 nie są stosowane. Maksymalna odległość pomiędzy kablami grzejnymi wynosi 50 cm .

Intensywność wychłodzenia fundamentu zależy od współczynnika przenikania ciepła przez posadzkę, temperatury gruntu oraz temperatury we wnętrzu chłodni. Stratę energii można obliczyć z następującego wzoru:

$$P = \Delta t \times U$$

gdzie:

- P - strata energii [W/m^2],
- Δt - różnica temperatur pomiędzy gruntem i wnętrzem chłodni,
- U - współczynnik przenikania ciepła przez posadzkę [$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$].

Przykład obliczeniowy

Obliczamy wielkość strat energii z chłodni o następujących parametrach:

- temperatura wewnętrzna: -28°C
- temperatura gruntu: $+5^{\circ}\text{C}$
- współczynnik przenikania ciepła przez posadzkę: $0,1\text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

W warunkach takich stratę energii wynoszą:

$$P = \Delta t \times U = 33^{\circ}\text{C} \cdot 0,1\text{ W/m}^2 \cdot \text{K} = 3,3\text{ W/m}^2.$$



Wykonanie instalacji

Montaż instalacji zapobiegającej przemarzaniu składającej się z kabli grzejnych wykonuje się podobnie jak w przypadku typowej instalacji ogrzewania posadzki betonowej.

Kabel grzejny należy ułożyć pod izolacją termiczną posadzki w taki sposób, by umożliwić skuteczny przepływ ciepła do fundamentu i gruntu. Kable powinny być ułożone na górnej powierzchni utwardzonej szlichty betonowej i oddzielone od posadzki za pomocą bariery przeciwwilgociowej. Odległość kabli od dolnej powierzchni izolacji powinna wynosić przynajmniej 5 cm .

Jeżeli w pomieszczeniu chłodni znajdują się słupy nośne połączone

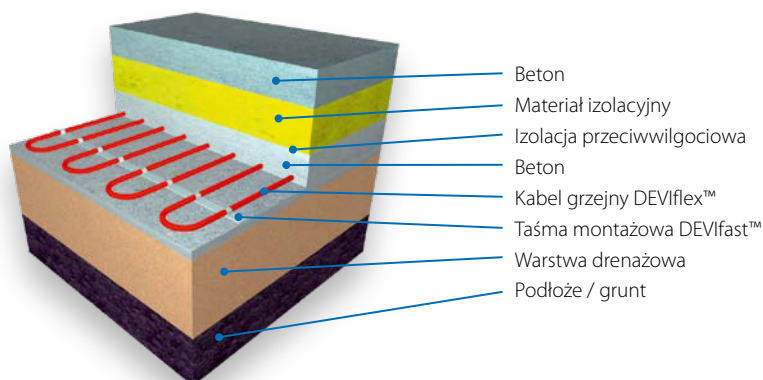
ze strukturą fundamentową, w okolicy takich konstrukcji moc grzewcza musi zostać zwiększona. Ze względu na dobrą przewodność cieplną monolityczne słupy betonowe z metalowym zbrojeniem powodują intensywne wychłodzenie gruntu w pobliżu stóp fundamentowych.

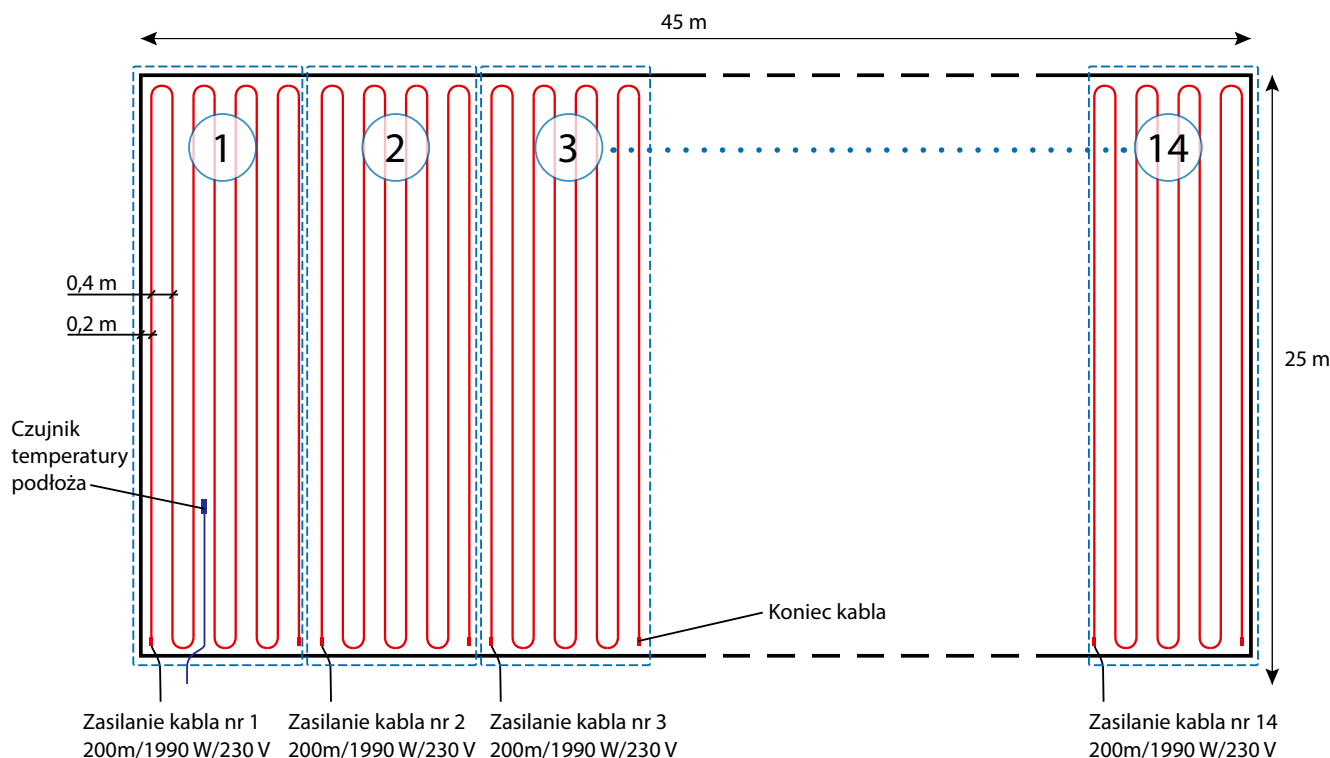
Asortyment wyrobów

W systemach grzewczych zapobiegających przemarzaniu gruntu mogą być stosowane kable DEVIflex™ 6T/10T/230V lub DEVIbasic™ 20S/400V.

W przypadku instalacji z odległością C-C równą $40\text{--}50\text{ cm}$ moc grzewcza przypadająca na 1 m^2 podłogi (dla kabla o mocy 10 W/m) wynosi około $20\text{--}25\text{ W/m}^2$.

Przekrój podłogi w chłodni





Przykład ułożenia instalacji grzewczej w komorze mroźni o wymiarach 45 x 25 m

Wybrane zostały kable DEViflex™ 10T/1990W/230V.

Ze względów bezpieczeństwa instalacja w chłodni powinna składać się z dwóch niezależnych obwodów (zasadniczego i rezerwowego) kontrolowanych przez osobne termostaty.

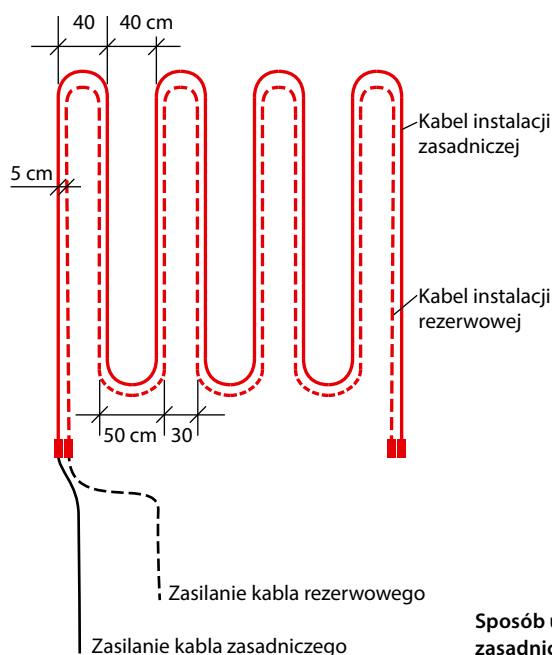
Do sterowania instalacją zalecane są termostaty DEVireg™ 330 (-10 ÷ +10°C). Termostat obwodu zasadniczego ustawiony na temperaturę +5°C zapewnia właściwą ochronę przed przemarzaniem.

Termostat obwodu rezerwowego ustawiony na temperaturę +3°C połączony jest z instalacją alarmową.

W przypadku awarii zasadniczego obwodu ogrzewania uruchamiany jest obwód rezerwowo oraz sygnalizacja alarmowa.

W przypadku dużych pomieszczeń instalacja grzewcza powinna być podzielona na strefy obsługiwane przez niezależne obwody grzewcze. Na przykład w chłodni o powierzchni 300 m² można zastosować trzy niezależnie sterowane strefy grzewcze składające się z obwodów podstawowych i awaryjnych.

Czujniki temperatury współpracujące z termostatami muszą być umieszczone na poziomie kabli grzejnych w plastikowej rurce montażowej, umożliwiając łatwą wymianę czujnika w przypadku jego uszkodzenia.



Sposób ułożenia instalacji grzewczej zasadniczej i awaryjnej w komorze mroźni

2.3 Zbiorniki przemysłowe

W niektórych instalacjach przemysłowych narażonych na działanie niskiej temperatury konieczne jest ogrzewanie zbiorników i rurociągów transportowych w celu zapewnienia ciągłego przepływu płynów o dużej lepkości. Aby uniknąć powstawania złożeń, koagulacji lub zamarznięcia zbiornika konieczne jest utrzymanie minimalnej temperatury wynikającej z wymagań procesu technologicznego.

Moc zainstalowana

Wymuszone podtrzymanie temperatury może być konieczne, nawet gdy zbiornik jest poprawnie zaizolowany. Jako element grzejny można zastosować kable grzejne zamocowane do powierzchni zbiornika.

Instalacja systemu grzewczego wymaga spełnienia dwóch podstawowych warunków:

- zbiornik musi być poprawnie i skutecznie zaizolowany na całej powierzchni,
- instalacja grzewcza będzie stosowana wyłącznie do podtrzymania temperatury, a nie do ogrzewania płynu.

Moc kabla grzejnego niezbędną do spełnienia wymaganych warunków utrzymania temperatury medium w zbiorniku należy ustalić po określeniu strat ciepła.

$$Q = \frac{1,25 \cdot S \cdot \Delta T \cdot \lambda}{d}$$

gdzie:

- Q – straty ciepła [W]
- S – całkowita powierzchnia zbiornika [m²]
- ΔT – różnica między temperaturą cieczy w zbiorniku i temperaturą zewnętrzną [°C]
- λ – współczynnik przewodności cieplnej dla izolacji termicznej [W/mK]
- d – grubość izolacji termicznej [m]
- 1,3 – współczynnik bezpieczeństwa

Na całkowite straty ciepła wpływają

- straty ciepła przez ściany zbiornika,
- straty ciepła przez podpory, włazy, zawory.

W celu zrównoważenia tych strat na powierzchni zbiornika układamy kabel grzejny.

Wykonanie instalacji

Kabel grzejny należy równomiernie rozłożyć na powierzchni zbiornika. Jeżeli jest to niemożliwe, kabel należy zainstalować na dolnej części zbiornika bardziej podatnej na wychłodzenie w wyniku przenikania ciepła przez podpory (posadowienie zbiornika).

Kabel grzejny powinien być mocowany do powierzchni przy pomocy samo-przylepnej taśmy aluminiowej. Pozwala to na lepszy rozkład uzyskanego z kabla grzejnego ciepła (większa powierzchnia) oraz zabezpiecza kabel przed przegrzaniem.

Tak zabezpieczony zbiornik pokrywamy następnie warstwą izolacji termicznej, nie dopuszczającej do strat ciepła

do otoczenia. Przeciętna wartość mocy zainstalowanej na 1 m² powierzchni zbiornika mieści się w zakresie 80-120 W/m².

Należy podkreślić, że dla każdego przypadku należy obliczyć straty ciepła dla zbiornika i na tej podstawie dobrać wartość mocy kabla grzejnego. Sterowanie instalacji grzewczej powinno odbywać się przy zastosowaniu termostatu – utrzymanie żądanej temperatury medium.

Asortyment wyrobów

Do ogrzewania i ochrony zbiorników przed zamarznięciem zalecane są stałomocowe kable DEVIflex™ o mocy 6-30 W/m oraz kable samoograniczające o mocy 10, 18, 25, 33 W/m. Do sterowania instalacją grzewczą można zastosować termostaty DEVIreg™ 316, 330 i 610.

Przykład instalacji kabla grzejnego na zbiorniku przemysłowym



2.4 Kanały i rury odpływowe

Przy stromych podjazdach, na dziedzińcach i w obniżeniach terenowych instalowane są systemy odprowadzające wodę deszczową i wodę ze stopionego śniegu. W krajach o chłodnym klimacie może dojść do zamarznięcia kanałów i rur odpływowych, co prowadzi do powstania dużych nagromadzeń lodu. Podczas odwilży często nie dochodzi do rozmrożenia odpływów i powstają duże rozlewiska wody, które zamarzają po ponownym nadejściu mrozów. Problemy te można całkowicie wyeliminować instalując w tych miejscach kable grzejne.

Moc zainstalowana

Typowa wartość mocy zainstalowanej systemu przeciwołodziennego wynosi 200-300 W/m² i uzależniona jest od lokalnych warunków klimatycznych. Moc jednostkowa na metr bieżący kanału lub rury odpływowej wynosi 30-60 W/m.

Przykład

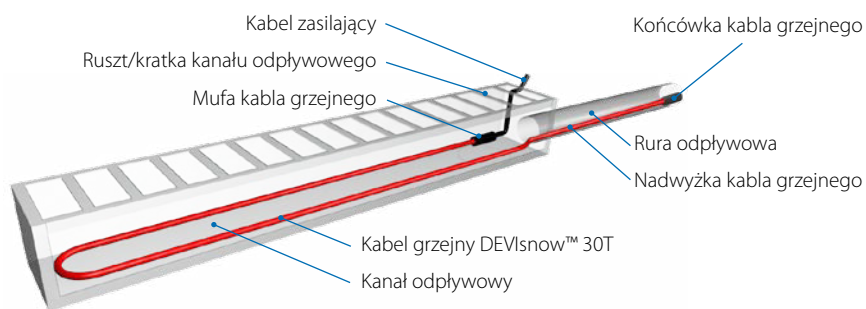
Stromy zjazd do garażu kończy się bezpośrednio przy bramie wjazdowej. W celu usunięcia nadmiaru wody wykonano wzdłuż bramy kanał odpływowy

przykryty kratką, który musi być chroniony przed oblodzeniem.

Szerokość bramy wynosi 4,5 m, a kanał odpływowy ma szerokość 15 cm. Połączony jest on z niezamarzającym systemem odprowadzania wody rurą o długości 1 m. Na dnie kanału zostanie ułożony kabel grzejny DEVIsnow™ 30T o mocy 300 W i długości 10 m. Dwie nitki kabla (razem 9 mb) układamy w kanale, a nadwyżkę 1 m kabla wkładamy do rury odpływowej (patrz rysunek poniżej).

Wykonanie instalacji

Aby zapewnić dobre przyleganie kabli do kanałów i rur należy stosować taśmy montażowe DEVIfast™ lub specjalne uchwyty rozmieszczone co 30 cm.



Instalacja kabla grzejnego w odwodnieniu liniowym

Właściwe zamocowanie zapewnia właściwą odległość pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla oraz równomierny rozkład temperatury.

Asortyment wyrobów

Do ochrony kanałów i rur odpływowych mogą być stosowane kable grzejne o mocy 20-30 W/m. Jeżeli kanały i rury odpływowe odprowadzają wodę z ogrzewanego obszaru (np. ze zjazdu do garażu) umieszczone w nich kable grzejne powinny być załączane razem z instalacją grzewczą tego obszaru np. poprzez termostat DEVIreg™ 850. W przypadku samodzielnych niedużych instalacji można zastosować termostaty współpracujące tylko z czujnikiem powietrznym np. DEVIreg™ 330, 316 lub 610.

2.5 Maszty antenowe

Systemy grzewcze DEVI mogą być stosowane do ochrony przed oblodzeniem masztów antenowych, anten parabolicznych i innych tego rodzaju konstrukcji. W okresach o dużej wilgotności i przy ujemnych temperaturach powietrza elementy masztów ulegają silnemu oblodzeniu. Podczas odwilży powłoka lodu pęka i spada w dół stwarzając duże zagrożenie dla ludzi.

Moc zainstalowana

W typowych warunkach stosuje się kable grzejne o mocy 20-30 W/m. Ponieważ głównym zadaniem systemu grzewczego jest niedopuszczenie do powstania oblodzenia, moc

zainstalowana wynosi 200-300 W/m². Odległość C-C pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla wynosi na ogół 7,5-10 cm. Wymagana moc zainstalowana w dużym stopniu zależy od rodzaju konstrukcji i lokalnych warunków klimatycznych.

Wykonanie instalacji

Sposób mocowania kabli grzejnych do masztów, anten i przewodów napowietrznych opracowywany jest indywidualnie na potrzeby każdego projektu. W niektórych sytuacjach możliwe jest wykorzystanie taśmy aluminiowej DEVIfast™, która owinięta

wokół konstrukcji masztu dociska kabel do ogrzewanego elementu.

Asortyment wyrobów

Do ochrony masztów antenowych i przewodów napowietrznych mogą być stosowane kable DEVIflex™ o mocy 20-30 W/m.

Zalecany typ termostatu: DEVIreg™ 850 z czujnikiem rynnowym (uwaga: w celu zwiększenia dokładności pomiaru zaleca się wykonanie kierownic wody). Do niedużych instalacji grzewczych można zastosować termostat DEVIreg™ 330, 316 lub 610.

2.6 Rozmrażanie gruntu

Ze względu na powierzchniowe przemrażanie gruntu wykonywanie wykopów i innych prac ziemnych w okresie zimowym stanowi często duży problem. Kable i maty grzejne DEVI umożliwiają miejscowe rozmrożenie gruntu i szybkie rozpoczęcie prac.

Kable grzejne rozłożone na powierzchni gruntu i przykryte folią AL oraz materiałem termicznym np. warstwą wełny mineralnej, mogą w ciągu kilku godzin nocnych dostarczyć tyle ciepła, że konsystencja gruntu staje się całkowicie luźna i zbliżona do występującej podczas roztopów wiosennych.

Miejscowe ogrzewanie gruntu może być stosowane na placach budowy, w miejscach wykonywania wykopów, na cmentarzach i wszędzie tam, gdzie konieczne jest wykonanie prac ziemnych w okresie mrozów.

Moc grzewcza wymagana w okresach ze średnią temperaturą od -5 do -10°C wynosi około $250\text{--}350\text{ W/m}^2$. Jeżeli średnia temperatura jest niższa, aby przyspieszyć proces rozmrażania, zaleca się stosowanie większej mocy. Ze względów praktycznych maksymalna moc ograniczona jest do 400 W/m^2 . Zamiast zwiększania mocy podobny efekt można osiągnąć wydłużając czas rozmrażania lub zwiększając grubość izolacji cieplnej.

Asortyment wyrobów

Do rozmrażania gruntu mogą być stosowane kable grzejne o mocy $20\text{--}30\text{ W/m}$ lub maty DEVIsnow™ 300T o mocy 300 W/m^2 . Instalacja grzewcza nie wymaga stosowania termostatów i wyłączników czasowych. Ze względów bezpieczeństwa konieczne jest jednak właściwe uziemienie instalacji grzewczej.



Przykład

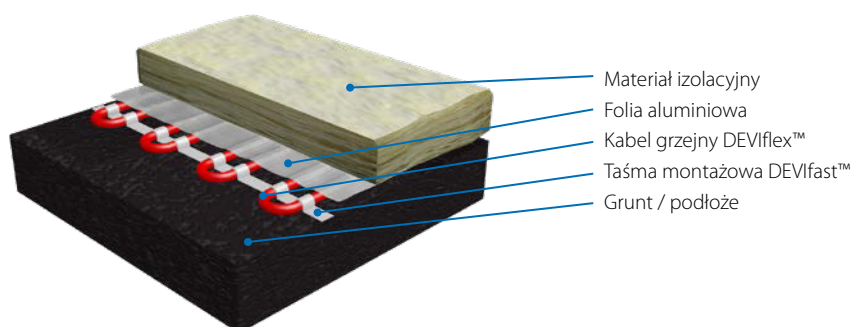
W okresie kilku tygodni temperatura w godzinach nocnych dochodziła do -10°C . Konieczne jest wykonanie wykopu o wymiarach $1\text{ m} \times 2\text{ m}$ i głębokości 2 m w celu uzyskania dostępu do mufy kablowej. Na jeden dzień przed rozpoczęciem prac na miejscu wykopu rozłożono kabel grzejny DEVIsnow™ 30T o całkowitej mocy 830 W i długości 27 m . Kabel zamocowano na taśmach DEVIfast™ zachowując odległość C-C pomiędzy sąsiednimi odcinkami równą $8,6\text{ cm}$, co zapewniło moc grzewczą ok. 350 W/m^2 .

Włączenie takiej instalacji na kilka godzin nocnych powoduje całkowite rozluźnienie gruntu. W zależności od czasu rozmrażania, zużycie energii wynosi około $4\text{--}8\text{ kWh}$.

Wykonanie instalacji

Kable lub matę grzejną układa się bezpośrednio na gruncie i przykrywa się foliowaną (AL) matą izolacyjną z wełny mineralnej. Kabel należy układać na taśmach mocujących umożliwiając zachowanie stałej odległości C-C. Można także użyć gotowych mat grzejnych DEVIsnow™ 300T o mocy 300 W/m^2 .

Przekrój warstw gruntu z kablem grzejnym





3. Podgrzewanie murawy boisk sportowych

3.1 Podgrzewanie murawy boisk piłkarskich

Kable grzejne ułożone pod powierzchnią boiska lub pola golfowego przyspieszają rozpoczęcie okresu wegetacji trawy, który może rozpocząć się już wczesną wiosną. Boisko będzie więc gotowe do eksploatacji dwa miesiące wcześniej. Ogrzewanie gruntu w strefie ukorzenienia trawy umożliwia także przedłużenie okresu eksploatacji boiska do późnej jesieni.

Moc zainstalowana

W zależności od strefy klimatycznej, rodzaju gruntu, rodzaju nawierzchni boiska i pory roku moc zainstalowana na otwartych boiskach piłkarskich wynosi 80-120 W/m². Całkowita moc pobierana przez instalację grzewczą na boisku piłkarskim o typowych wymiarach (72 x 105 m) wynosi 571-857 kW przy mocy zainstalowanej 80-120 W/m².

Wykonanie instalacji

Kable grzejne można ułożyć podczas budowy nowej lub przebudowy istniejącej płyty boiska. Odległość pomiędzy kablami zależy od wymaganej mocy grzewczej przypadającej na metr kwadratowy i w typowej instalacji wynosi około 15-20 cm. Głębokość ułożenia kabli grzejnych wynosi 25-30 cm, co zabezpiecza kable przed uszkodzeniem przez sprzęt stosowany do rekultywacji murawy. Moc grzewcza 80-120 W/m² umożliwia uzyskanie temperatury 6-10°C na głębokości 10 cm.

Istnieje również możliwość ułożenia kabli grzejnych w istniejącej nawierzchni boiska (murawa). Instalację wykonuje się za pomocą specjalnego pług, na którym znajduje się bęben z kablem, który jednocześnie wykonuje bruzdę i układa w niej kabel grzejny na żądanej głębokości. Użytkowanie boiska możliwe jest po około 10-12 dniach od ułożenia kabla grzejnego w momencie pokrycia nową trawą śladów po przejściu pług. Moc pobierana przez instalację ogrzewania boiska jest stosunkowo duża. Należy jednak pamiętać,



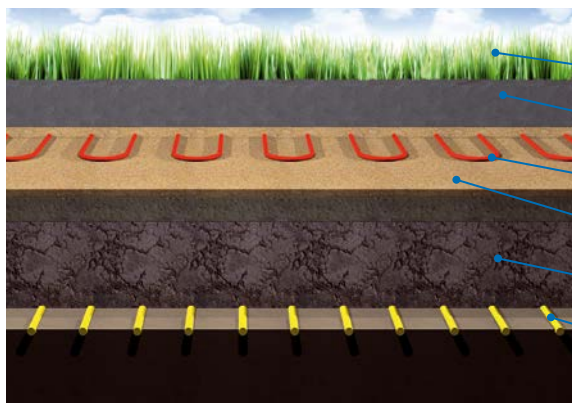
Stadion Amica Wronki

że stadiony wyposażone są zazwyczaj w instalację oświetleniową, której pobór mocy jest zbliżony do mocy wymaganej przez system grzewczy. Modernizacja instalacji elektrycznej umożliwiającą alternatywne wykorzystanie zasilania do oświetlenia płyty boiska lub systemu grzewczego jest możliwa, zwłaszcza, że oświetlenie i podgrzewanie boiska nie są nigdy wykorzystywane jednocześnie. System grzewczy powinien zostać włączony na 4-6 tygodni przed rozpoczęciem sezonu wiosennego. Tak duże wyprzedzenie jest konieczne, gdyż przed pierwszym meczem lub treningiem proces wegetacji trawy musi zostać w pełni rozpoczęty. Niespełnienie

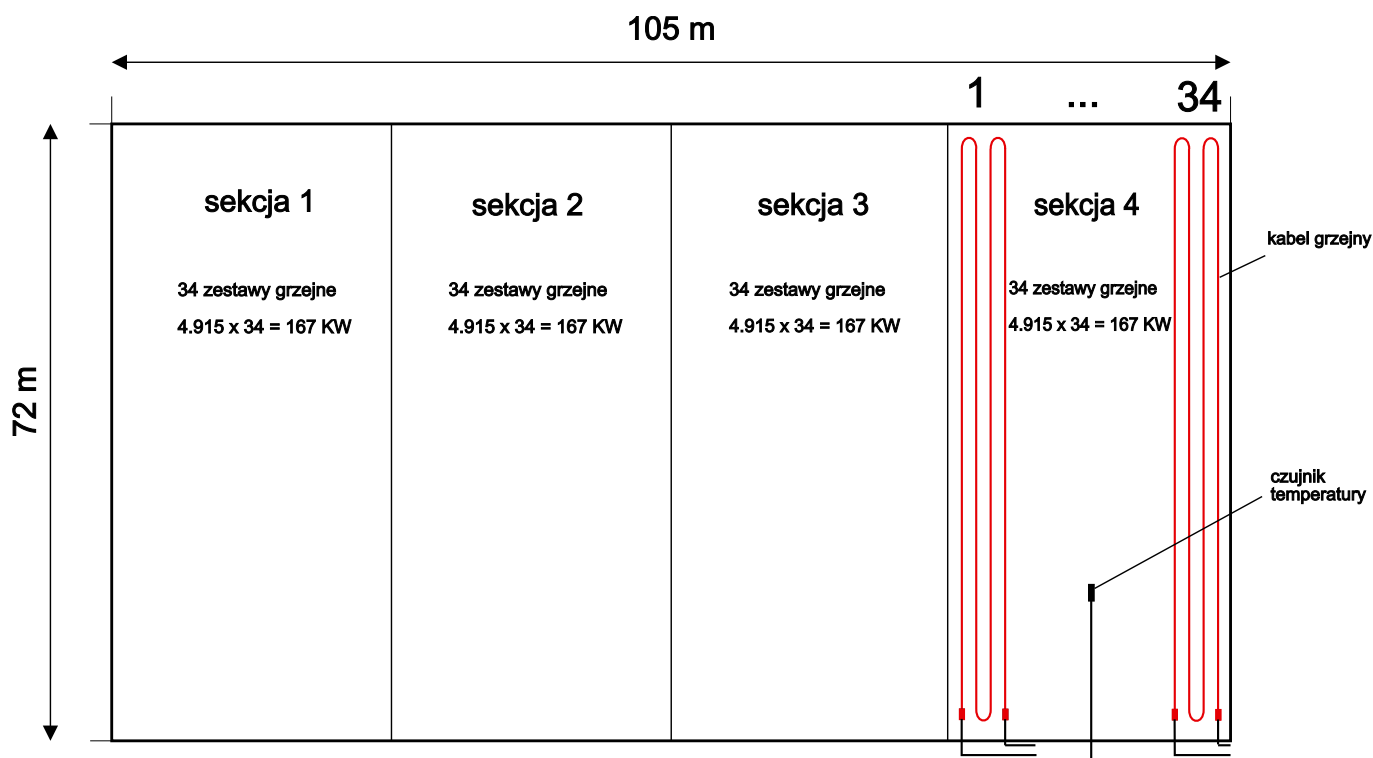
tego warunku spowoduje szybkie zniszczenie nawierzchni boiska.

Asortyment wyrobów

Do ogrzewania powierzchni pokrytych murawą mogą być stosowane kable DEVIsport™ o mocy 20-25 W/m zasilane napięciem 400V. Do sterowania instalacją grzewczą zalecane są termostaty DEVIreg™ 316 lub 330 współpracujące z czujnikiem temperatury umieszczonym w strefie ukorzenienia trawy, około 10 cm pod powierzchnią. Powierzchnia boiska może zostać podzielona na kilka stref kontrolowanych przez osobne termostaty i czujniki. Ze względów



Przekrój nawierzchni boiska z systemem grzewczym



Rozmieszczenie instalacji grzewczej na płycie boiska

bezpieczeństwa systemy grzewcze boisk sportowych muszą być wykonane przy użyciu kabli ekranowanych i muszą posiadać zasilanie chronione przez wyłącznik różnicowoprądowy. Ekran wszystkich kabli muszą być uziemione zgodnie z obowiązującymi przepisami.

DEVI posiada międzynarodowe doświadczenie w podgrzewaniu murawy boisk sportowych. Potwierdzeniem są stadiony

m.in. w Polsce, Ukrainie, Rumunii, Rosji, Czechach i Danii.

W Polsce systemy DEVI zostały wykorzystane do podgrzewania murawy wszystkich boisk sportowych, w których zdecydowano się na system elektryczny – Amica Wronki, ŁKS Łódź, Widzew Łódź, Odra Wodzisław Śląski, Lechia w Gdańsku oraz Korona Kielce.



Stadion Lechia Gdańsk



Stadiony Widzew Łódź i ŁKS Łódź



Stadion Odra Wodzisław Śląski

Zestawienie boisk piłkarskich w Europie z podgrzewaną murawą systemem DEVI

Kraj	Stadion	Klub	Pojemność trybun	Data instalacji systemu
Ukraina	Szachtar Donieck	FK Metalurg Donieck	31 718	1996
Ukraina	Metalurga	FK Krywbas Krzywy Róg	29 783	1996
Rosja	Lokomotiv	Lokomotiv Moskwa	30 000	1996
Rumunia	Ghencea	FC Steaua București	27 063	2007
Rumunia	Dr. Constantin Rădulescu	CFR Cluj	14 000	2007
Czechy	Stadion Most	FK Siad Most	7 500	2007
Dania	Farum Park	FC Nordsjælland (FCN)	10 300	2012
Polska	Amica Wronki	Amica Sport SSA	5 296	2005
	ŁKS Łódź	Łódzki Klub Sportowy	13 210	2007
	Widzew Łódź	Widzew Łódź	9 967	2007
	Odra Wodzisław Śląski	Odra Wodzisław Śląski	6 607	2007
	Lechia Gdańsk	Lechia Gdańsk	11 811	2008
	Boisko treningowe	Korona Kielce	–	2018



4. Hodowla zwierząt i ogrodnictwo

4.1 Stajnie i chlewnie

Nowoczesne metody hodowli zwierząt wymagają utrzymania optymalnej temperatury zapewniającej szybki przyrost wagi. Marznięcie prosiąt leżących na podłodze, zwłaszcza w pierwszych dniach po porodzie, powoduje znaczne spowolnienie ich wzrostu oraz zwiększa prawdopodobieństwo zachorowań. Utrzymanie właściwej temperatury w pomieszczeniach hodowlanych można zapewnić instalując w posadzce kable grzejne DEVIflex™.

W zagrodach dla macior przez pierwsze dwa dni po porodzie musi być utrzymywana temperatura około 30°C. W ciągu następnych czterech tygodni temperatura powinna zostać zmniejszona do 18°C. Regulację taką może zapewnić elektryczny system grzewczy współpracujący z termostatem.

Ogrzewanie posadzek w pomieszczeniach dla kurcząt jest również korzystnym rozwiązaniem. Równomierne rozgrzanie podłogi może wyeliminować konieczność ogrzewania całego budynku, co znacznie zmniejsza zużycie energii.

Inne korzyści to przede wszystkim bardziej suche i czyste otoczenie, które sprzyja rozwojowi kurcząt i zapobiega powstawaniu agresji u ptaków. Właściwa temperatura zapobiega także wielu

chorobom. Ponadto, szybkie wysychanie odchodów ułatwia czyszczenie kurnika i przygotowanie go do przyjęcia nowych kurcząt.

Systemy grzewcze DEVI mogą być stosowane w zagrodach dla prośnych macior, w kurnikach, farmach hodowlanych i w innych pomieszczeniach dla zwierząt.

Moc zainstalowana

Wartość mocy przypadająca na metr kwadratowy pomieszczenia zależy od rodzaju posadzki, wymaganej temperatury, rodzaju izolacji cieplnej, wilgotności powietrza oraz liczby zwierząt.

Istotnym czynnikiem jest także ciężar zwierząt znajdujących się w pomieszczeniu. Jako ogólną wytyczną można przyjąć następujące wartości mocy:

- kurczęta – 200 W/m²,
- świnie do 20 kg – 200 W/m²,
- świnie 20-50 kg – 150 W/m²,
- świnie powyżej 50 kg – 100 W/m².

Wykonanie instalacji

Instalację grzewczą w pomieszczeniach dla zwierząt wykonuje się tak samo jak zwykłą instalację ogrzewania posadzki betonowej. Istotnym czynnikiem

decydującym o zużyciu energii jest właściwie wykonana izolacja cieplna.

W chlewniach możliwe jest podzielenie systemu grzewczego na strefy i zastosowanie silniejszego ogrzewania (150-200 W/m²) w miejscach, gdzie znajdują się prosięta oraz mniejszej mocy w pozostałej części budynku. Pomimo dużej wilgotności i trudnych warunków eksploatacji system grzewczy praktycznie nie wymaga obsługi technicznej. Posadzka może być dezynfekowana i czyszczona wodą pod dużym ciśnieniem.

Asortyment wyrobów

Instalacje grzewcze w pomieszczeniach dla zwierząt mogą być wykonane z kabli DEVIflex™ o mocy 18-20 W/m. (np. DEVIflex™ 18T, DEVIbasic™ 20S).

Do pracy w środowisku o dużej wilgotności przeznaczone są termostaty DEVIreg™ 610 w obudowie ochronnej IP44, a w pomieszczeniach suchych termostaty DEVIreg™ 330 montowane na szynie DIN.

Możliwe jest również zainstalowanie osobnych termostatów w każdej zagrodzie lub grupie zagród. Rozwiązanie takie umożliwia indywidualną kontrolę temperatury.



4.2 Ogrzewanie gleby

Ogrzewanie gleby w szklarniach skraca okres wegetacji i przyspiesza wzrost roślin. Ogrzewanie można rozpocząć wczesną wiosną, co przyspieszy rozpoczęcie okresu wegetacji i umożliwi szybsze owocowanie. Ogrzewanie gleby późną jesienią przedłuży okres efektywnego wykorzystania szklarni.

System grzewczy umożliwia także uprawę roślin tropikalnych wymagających podwyższonej temperatury gruntu.

Do wykonania instalacji grzewczej mogą być stosowane kable DEVIflex™ załączane przez termostat elektroniczny DEVIreg™ współpracujący z czujnikiem temperatury gruntu.

Instalacje do ogrzewania gleby mogą być także stosowane w inspektach nasiennych i reprodukcyjnych.

Moc zainstalowana

Do utrzymania właściwej temperatury gleby konieczna jest moc rzędu 75-100 W/m². Ze względu na możliwość przegrzania i wysuszenia korzeni jednostkowa moc kabla nie powinna przekraczać 18 W/m.

Wykonanie instalacji

Aby zapobiec przenikaniu ciepła do dolnych warstw gruntu konieczne jest ułożenie warstwy izolacyjnej z materiału o małej wodochłonności (np. styropian). Płyty izolacyjne należy przykryć folią polietylenową o grubości 0,2 mm zapobiegającą nasiąkaniu.



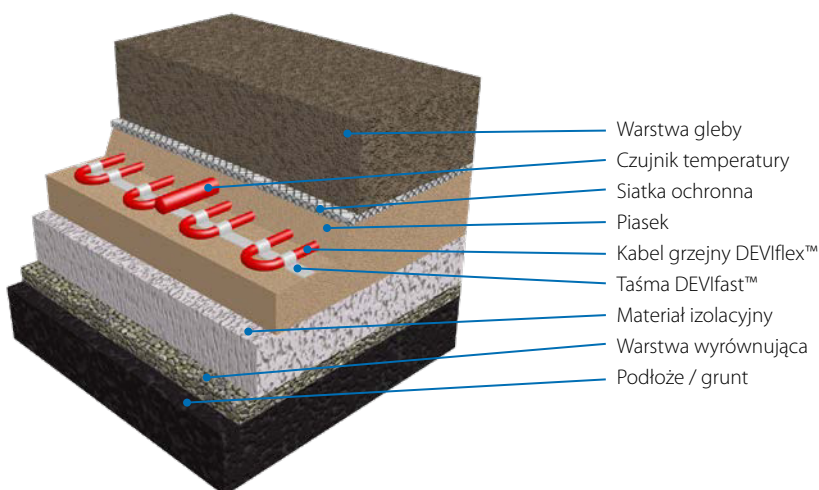
Folia musi być pokryta warstwą piasku (nie stosować żwiru) o grubości około 10 cm, w której w połowie grubości zostaną ułożone kable grzejne. Odległość pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla powinna wynosić 10-18 cm. Na warstwie piasku należy ułożyć gęstą siatkę lub matę zabezpieczającą kable przed uszkodzeniem przez ostre narzędzia ogrodnicze.

Użytkowa warstwa gleby uprawnej układana jest na siatce lub macie ochronnej.

Asortyment wyrobów

Do ogrzewania gleby najczęściej stosowane są kable DEVIflex™ o mocy 10-18 W/m.

Przekrój warstw gleby z systemem grzewczym



Do zastosowań w szklarniach przeznaczone są termostaty DEVIreg™ 330 i 610. Czujnik temperatury należy umieścić w warstwie gleby, w metalowej rurce ochronnej lub pod siatką ochronną w warstwie piasku. W tym drugim przypadku należy skorygować nastawy termostatu o +2°C.

Optymalna temperatura gleby zależy od rodzaju roślin i ich wieku. Typowa temperatura w strefie korzeniowej w uprawach szklarniowych wynosi 15-25°C. W uprawach nasiennych temperatura może dochodzić do 30°C.



5. Informacje dodatkowe

5.1 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:

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

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

Przykład 1

Kabel DEViflex™ 18T o długości 29 m zostanie zainstalowany na powierzchni użytkowej 3 m². Odległość C-C wynosi:

$$CC = \frac{3 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ cm/m}}{29 \text{ m}} = 10,35 \text{ cm}$$

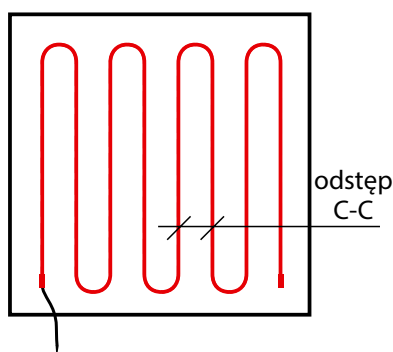
Stosując taśmę montażową DEVifast™ przykładowy kabel należy zainstalować z odległością C-C równą 10 cm.

Przykład 2

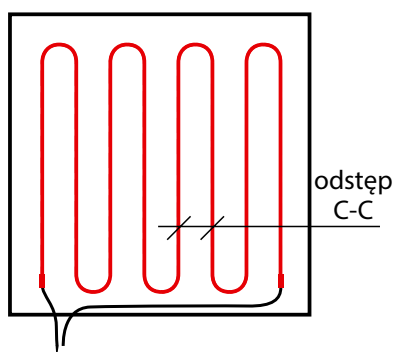
Należy ułożyć instalację zabezpieczającą strop betonowy o grubości 30 cm przed przemarzaniem z mocą jednostkową 120 W/m², stosując kabel DEViflex™ 30T. Odległość C-C wyniesie:

$$CC = \frac{30 \text{ W/m} \cdot 100 \text{ cm/m}}{120 \text{ W/m}^2} = 25 \text{ cm}$$

Kabel należy przymocować do prętów zbrojeniowych uchytkami DEVItwist™ co 25 cm.



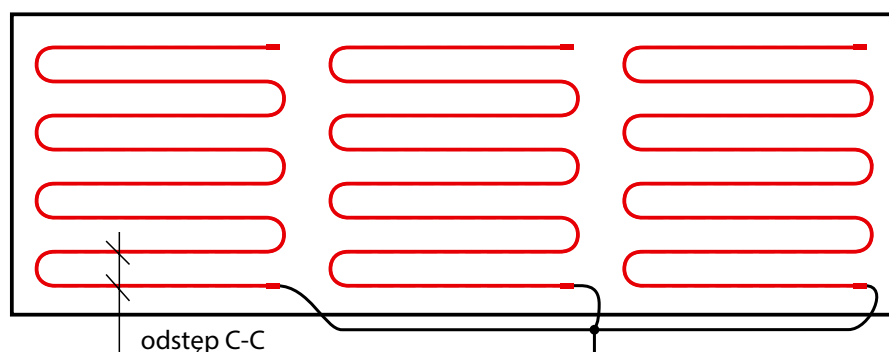
Ułożenie kabla jednostronnie zasilanego



Ułożenie kabla dwustronnie zasilanego

Odległość między odcinkami kabla grzejnego dla różnych mocy liniowych kabla

Odstęp C-C	Kabel 30 W/m	Kabel 20 W/m	Kabel 18 W/m	Kabel 10 W/m	Kabel 6 W/m
5 cm	600 W/m ²	400 W/m ²	360 W/m ²	200 W/m ²	120 W/m ²
7.5 cm	400 W/m ²	267 W/m ²	240 W/m ²	133 W/m ²	80 W/m ²
10 cm	300 W/m ²	200 W/m ²	180 W/m ²	100 W/m ²	60 W/m ²
12.5 cm	240 W/m ²	160 W/m ²	144 W/m ²	80 W/m ²	48 W/m ²
15 cm	200 W/m ²	133 W/m ²	120 W/m ²	67 W/m ²	40 W/m ²
17.5 cm	171 W/m ²	114 W/m ²	103 W/m ²	57 W/m ²	34 W/m ²
20 cm	150 W/m ²	100 W/m ²	90 W/m ²	50 W/m ²	30 W/m ²
40 cm	nie stosuje się	nie stosuje się	nie stosuje się	25 W/m ²	15 W/m ²
50 cm	nie stosuje się	nie stosuje się	nie stosuje się	20 W/m ²	12 W/m ²



Trzy zestawy kabla dwustronnie zasilanego, połączone równolegle

5.2 Przydatne wzory i tabele

Prawo Ohma

Przykład 1

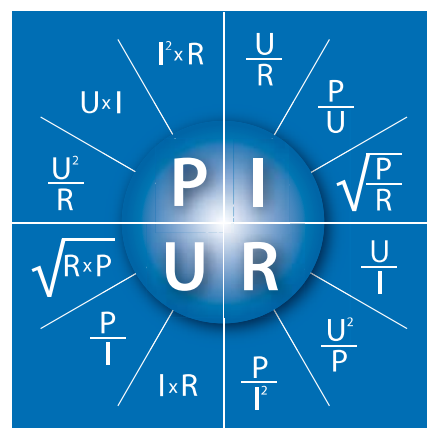
Należy sprawdzić rezystancję kabla grzejnego DEVisnow™ 30T o mocy znamionowej 3 680 W i napięciu zasilania 230 V.

$$R = U^2 / P = (230 \text{ V})^2 / 3680 \text{ W} = 230 \cdot 230 / 3680 = 14,37 \Omega$$

Przykład 2

Należy sprawdzić rzeczywistą moc kabla grzejnego DEVisnow™ 30T o mocy znamionowej 3 680 W przy spadku zasilania o 10 V.

$$P = U^2 / R = (230 \text{ V} - 10 \text{ V})^2 / 14,37 \Omega = 220 \cdot 220 / 14,37 = 3368 \text{ W}$$



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
25	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 zasilanej kablem grzejnym 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],

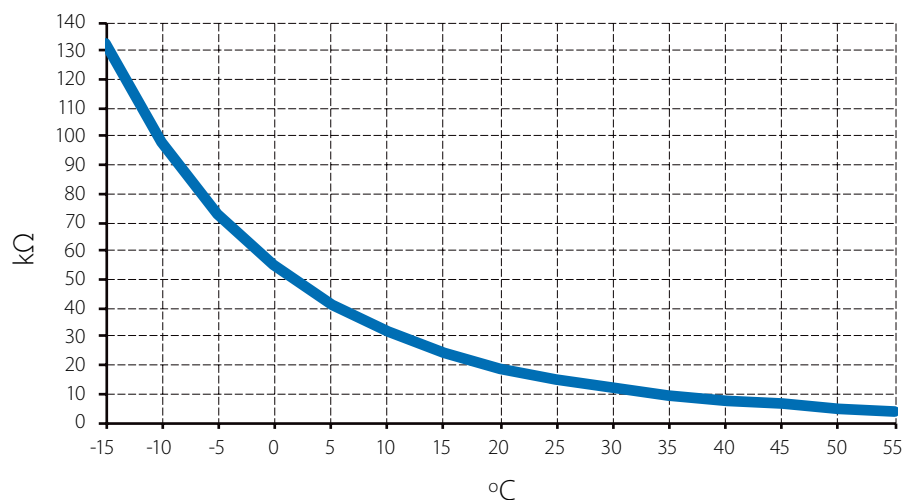
γ – konduktywność materiału przewodnika [m/C*mm²], (przyjęto $\gamma = 56$)

s – pole przekroju poprzecznego żyły [mm²],

U_{nf} – napięcie fazowe [V].

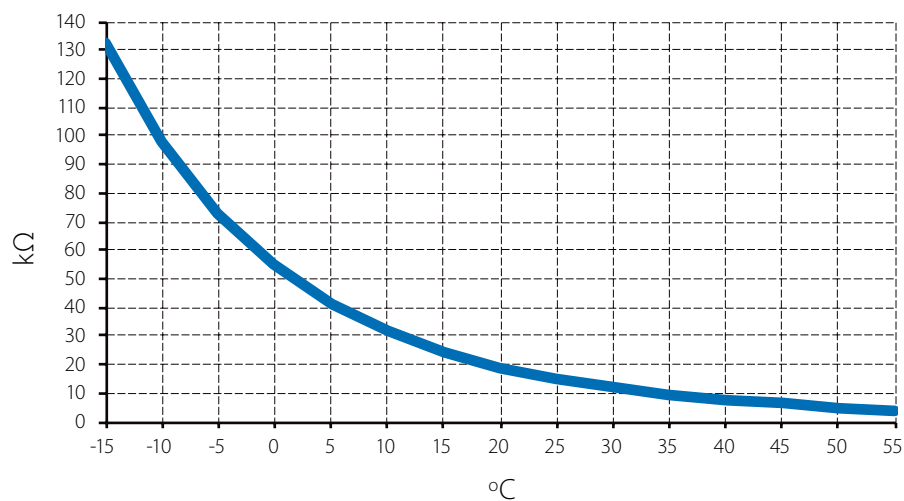
Charakterystyki czujników NTC

Zależność rezystancji od temperatury czujnika NTC (-10°C - +50°C)

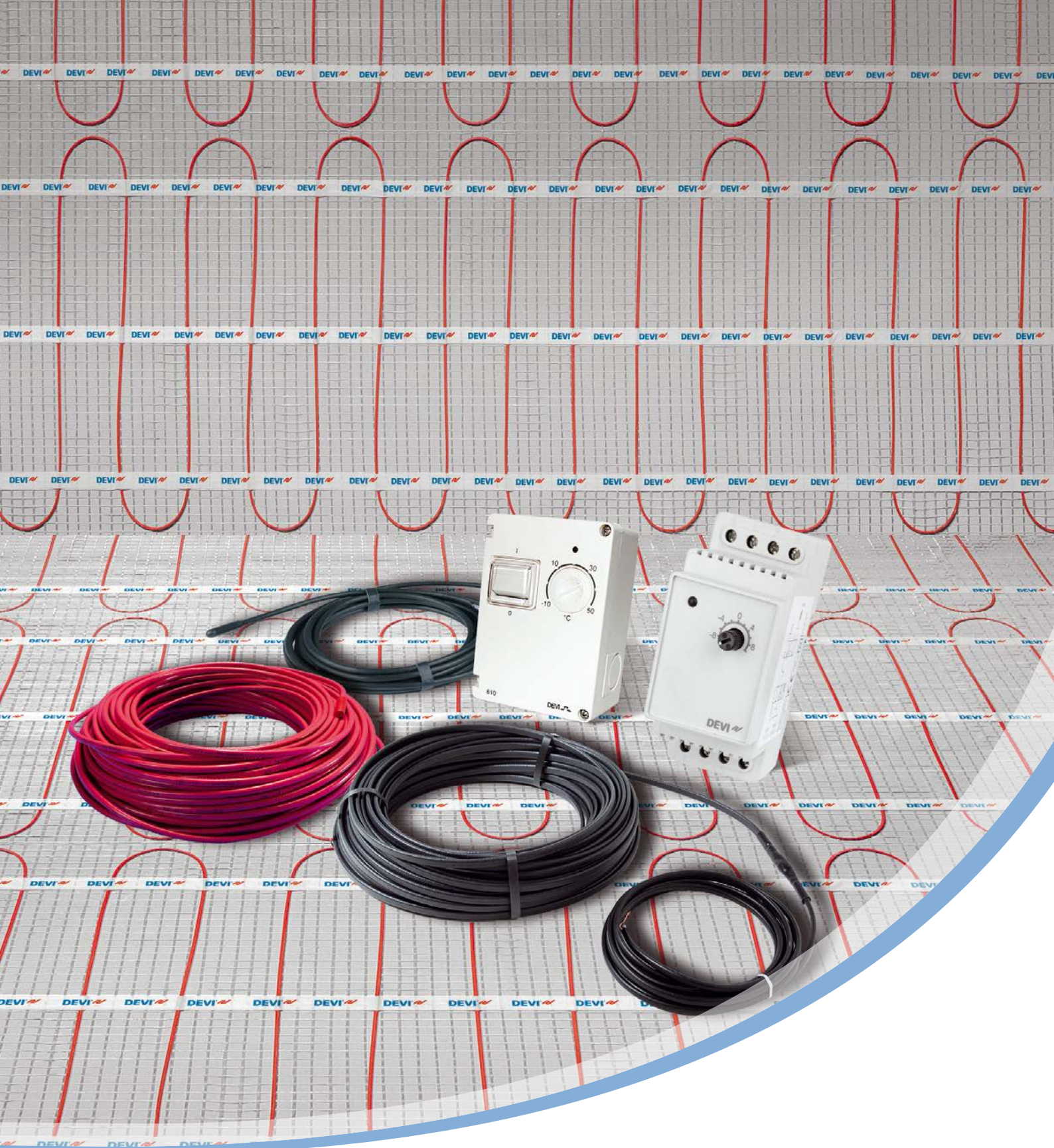


Temperatura	Rezystancja czujnika
°C	kΩ
-15,0	133,0
-10,0	98,0
-5,0	73,0
0,0	55,0
5,0	41,0
10,0	32,0
15,0	24,0
20,0	19,0
25,0	15,0
30,0	12,0
35,0	9,5
40,0	7,6
45,0	6,2
50,0	5,1
55,0	4,1

Zależność rezystancji od temperatury czujnika NTC (+60°C - +160°C)



Temperatura	Rezystancja czujnika
°C	kΩ
50,0	101,0
60,0	67,7
70,0	46,5
80,0	32,5
90,0	22,9
100,0	16,7
110,0	12,0
120,0	8,6
130,0	6,5
140,0	4,9
150,0	3,7
160,0	2,9
170,0	2,2
50,0	5,1
55,0	4,1



6. Karty katalogowe

Maty grzejne DEVIsnow™ 300T/230 V, DEVIsnow™ 300T/400 V




Opis produktu	Jednostronnie zasilana mata grzejna z ekranem ochronnym o zwiększonej odporności	na promieniowanie UV. Dostępne są trzy szerokości mat: 0,5, 0,75, 1,0 m.
Zastosowanie	Instalacje przeciwbłodzniowe w betonie i piasku (schody i jazdy do garaży, parkingi),	rozmrzanie gruntu.
Dane techniczne	- Rodzaj kabla dwużyłowy z ekranem - Napięcie zasilania 230/400 V AC - Moc jednostkowa 300 W/m² - Średnica kabla 7 mm - Kabel zasilający 10 m (2 x 1,5 mm² + ekran) - Izolacja wewnętrzna FEP (fluoroplast) - Izolacja zewnętrzna PVC (polichlorek winylu, odporny na UV) - Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu - Max. temperatura pracy 60°C (zasilany), 90°C (niezasilany) - Wytrzymałość na odkształcenia 1500 N - Wytrzymałość na rozciąganie 300 N - Min. temperatura montażu -5°C - Min. średnica gięcia 50 mm - Stopień ochrony IP X7 - Certyfikat CE, Intertek	

Mata grzejna
DEVIsnow™ 300T/230 V



Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5% +10%)	Wymiary* (m)
83902030	288	1	184	0,5 x 2
83902031	613	2	86	0,5 x 4
83902032	1225	4	43	0,5 x 8
83902033	1440	4,9	38	0,5 x 9,8
83902034	1887	6,1	28	0,5 x 12,2
83902035	2022	7	26	0,5 x 14
83902036	2528	8	21	0,5 x 16
83902037**	3240	11	16	0,5 x 22
83902038**	3770	12	14	0,5 x 24
83902039	410	1,35	129	0,75 x 1,8
83902040	637	1,95	83	0,75 x 2,6
83902041	1227	4,05	43	0,75 x 5,4
83902042	1445	4,95	36	0,75 x 6,6
83902043	2080	6,9	25	0,75 x 9,2
83902044	2285	7,95	23	0,75 x 10,6
83902045**	3300	10,95	16	0,75 x 14,6
83902046**	3824	12	14	0,75 x 16
83902047	750	3	71	1 x 3
83902048	1907	6,2	28	1 x 6,2
83902049**	3874	12	14	1 x 12

Mata grzejna
DEVIsnow™ 300T/400 V



Numer katalogowy	Moc (W)	Powierzchnia grzewcza (m ²)	Rezystancja (Ω -5% +10%)	Wymiary* (m)
83902020	520	1,7	308	0,5 x 3,4
83902023	1050	3,5	152	0,5 x 7
83902026	1760	5	91	0,5 x 11,8
83902029	2285	7,9	70	0,5 x 15,8
83902050	700	2,4	229	0,75 x 3,2
83902053	1050	3,6	152	0,75 x 4,8
83902056	1750	6	91	0,75 x 8
83902059	2630	8,25	61	0,75 x 11
83902062	2890	9,75	55	0,75 x 13
83902065	3625	12	44	0,75 x 16
83902068	4270	14,55	37	0,75 x 19,4
83902071**	5750	19,05	28	0,75 x 25,4
83902073**	6300	21,15	25	0,75 x 28,2
83902080	1750	6	90	1 x 6
83902083	3675	12	44	1 x 12
83902086	4250	14,8	38	1 x 14,8
83902089**	5840	19	27	1 x 19

* Podane szerokości mat dotyczą szerokości pola grzewczego maty.

Fizyczna szerokość mat wynosi 0,48 m dla mat 0,5 m; 0,73 m dla mat 0,75 m i 0,93 m dla mat 1 m.

** Kabel zasilający 10 m (2 x 2,5 mm² + ekran)

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 (2 x 1,5 mm² + ekran)
- 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 (2 x 1,5 mm² + ekran)
- Izolacja wewnętrzna PEX
- 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 (2 x 1,5 mm² + ekran)
- 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 DEVIflex™ 30T/230 V



Opis produktu	Jednostronnie zasilany kabel grzejny spełniający wymogi klasy M2 normy IEC 60800:2009. DEVIflex™ to kabel grzejny o wysokiej	wytrzymałości mechanicznej, posiadający w pełni ekranowany przewód dwużyłowy.
----------------------	--	---

Zastosowanie	Instalacje specjalne: przyspieszanie wiązania masy betonowej
---------------------	--

Dane techniczne	- Rodzaj kabla dwużyłowy, z pełnym ekranem, o przekroju okrągłym - Napięcie zasilania 230 V AC - Moc jednostkowa 30 W/m przy 230 V AC - Średnica kabla 6,9 mm - Kabel zasilający 2,3 m (2 x 1,5 mm² + ekran) - Izolacja wewnętrzna XLPE (usieczony polietylen) - Izolacja zewnętrzna PVC (czerwony) - Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 0,5 mm² ocynowany drut Cu - Max. temperatura otoczenia 45°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™ 30T/230 V



Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5%+10%)	Długość (m)
140F1271	1 405	37,6	45
140F1272	2 800	18,9	90

Kable grzejne DEVIsnow™ 30T/230 V, DEVIsnow™ 30T/400 V



Opis produktu	Jednostronnie zasilane kable grzejne z ekranem ochronnym o zwiększonej odporności na promieniowanie UV.
Zastosowanie	Instalacje przeciwoślodzeniowe w betonie i piasku (schody i jazdy do garaży, parkingi, korony osadników), rozmrażanie gruntu, instalacje dachowe (uwaga: nie stosować na dachach pokrytych papą).
Dane techniczne	- Rodzaj kabla dwużyłowy z ekranem - Napięcie zasilania 230 V AC, 400 V AC - Moc jednostkowa 30 W/m przy 230 V AC / 400 V AC - Średnica kabla 7 mm - Kabel zasilający » 30T/230V 2,3 m (2 x 1,5 mm² + ekran) » 30T/400V 10 m (2 x 1,5 mm² + ekran) - Izolacja przewodów FEP (fluoroplast) - Izolacja zewnętrzna PVC (polichlorek winylu odporny na UV) - 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 >1500N - Wytrzymałość na rozciąganie >300 N - Stopień ochrony IP X7 - Certyfikat CE, CSA, Intertek

Kabel grzejny
DEVIsnow™ 30T/230V



Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5% +10%)	Długość (m)
89845995	150	352,7	5
89846000	300	176,3	10
89846002	400	132,3	14
89846004	630	84	20
89846006	830	63,7	27
89846008	1020	51,9	34
89846010	1250	42,3	40
89846012	1350	39,2	45
89846014	1440	36,7	50
89846016	1700	31,1	55
89846018	1860	28,4	63
89846020	2060	25,7	70
89846022	2340	22,3	78
89846024	2420	21,9	85
89846026	2930	18,1	95
89846028*	3290	16,1	110
89846030*	3680	14,4	125
89846032*	4110	12,9	140

* Kabel zasilający 2,3 m (2x2,5 mm² + ekran)

Kabel grzejny
DEVIsnow™ 30T/400V



Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5% +10%)	Długość (m)
89845996	267	599,3	8,5
89846050	520	307,7	17,5
89846053	1090	146,8	35
89846056	2160	74,1	70
89846060	3225	49,6	110
89846062	4285	37,3	145
89846063**	4955	23,3	170
89846065**	5770	27,7	190
89846067**	6470	24,7	215

** Kabel zasilający 10 m (2x2,5 mm² + ekran)

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

20
LAT
GWARANCJI

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 (usięciowany 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. temperatura instalacji -5°C - Min. średnica gięcia 33 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)

Kable grzejne DEVIpipeline™, DEVliceguard™, DEVlhotwatt™/230 V (B)

Opis produktu

Kable grzejne samoograniczające z ekranem ochronnym. Zbudowane z dwóch przewodów miedzianych, między którymi znajduje się element oporowy o rezystancji zależnej od temperatury otoczenia. Zależność rezystancji, a więc również

ilość wydzielonej na kablu mocy zależy odwrotnie proporcjonalnie od temperatury otoczenia. Moc jednostkowa kabli grzejnych podawana jest więc dla określonej temperatury. Istnieje możliwość cięcia kabli na odcinki o dowolnej długości.

Zastosowanie

DEVliceguard™ ogrzewanie rurociągów, przeciw-oblodzeniowe instalacje rynnowe (kabel o zwiększonej odporności na promieniowanie UV),

DEVIpipeline™ ogrzewanie rurociągów, DEVlhotwatt™ ogrzewanie rurociągów, podtrzymanie temperatury ciepłej wody użytkowej.

Dane techniczne

DEVIpipeline™ 10



DEVliceguard™ 25



DEVIpipeline™ 33



DEVliceguard™ 18



DEVlhotwatt™ 45



DEVlhotwatt™ 55



DEVlhotwatt™ 70



- Rodzaj kabla dwużyłowy z ekranem
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Wymiary kabla
 - » DEVIpipeline™ 11,8 x 5,8 mm
 - » DEVliceguard™ 11,8 x 5,8 mm
 - » DEVlhotwatt™ 11,8 x 5,8 mm
- Izolacja zewnętrzna TPE (termoplastyczny elastomer)
- Min. temperatura montażu -50°C
- Max. temperatura otoczenia
- Kabel włączony
 - » DEVIpipeline™ 65°C
 - » DEVliceguard™ 65°C
 - » DEVlhotwatt™ 80°C
- Kabel wyłączony
 - » DEVIpipeline™ 85°C (1000 godzin sumarycznie)
 - » DEVliceguard™ 85°C (1000 godzin sumarycznie)
 - » DEVlhotwatt™ 100°C
- Min. średnica gięcia 50 mm
- Certyfikat CE, VDE

Kable grzejne samoograniczające

Numer katalogowy	Typ	Moc (W)	Max. długość kabla* (m)
98300700	DEVIpipeline™ 10	10 ¹⁾	205
98300759	DEVIpipeline™ 25	25 ¹⁾	88
98300764	DEVIpipeline™ 33	33 ¹⁾	70
98300809	DEVliceguard™ 18	18 ²⁾	145
98300957	DEVlhotwatt™ 45	7 ³⁾	165
98300957	DEVlhotwatt™ 55	9 ⁴⁾	135
98300959	DEVlhotwatt™ 70	12 ⁵⁾	120

* długość max. kabla w temperaturze 10°C dla bezpiecznika 16A o charakterystyce C

1) w temperaturze 10°C

2) w temperaturze 0°C

3) w temperaturze 45°C

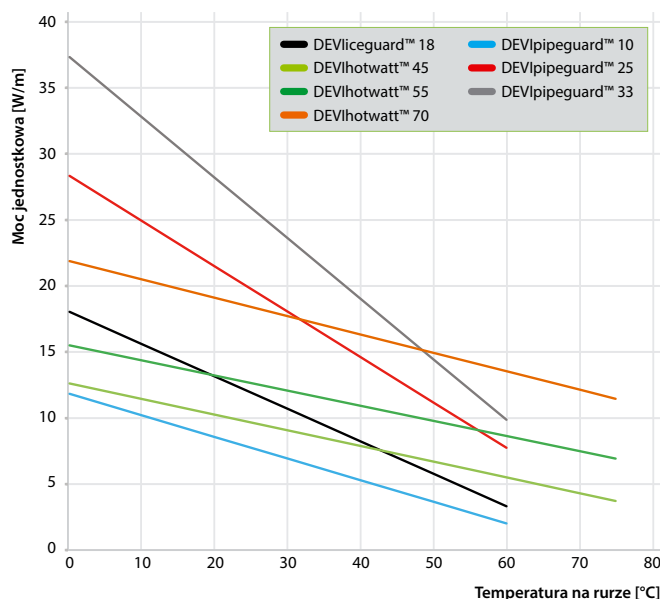
4) w temperaturze 55°C

5) w temperaturze 70°C

Uwaga: moc grzewcza kabla DEVliceguard™ 18 wynosi:

- ok. 18 W/m przy napięciu 230 V, w powietrzu, w temperaturze 0°C
- ok. 36 W/m przy napięciu 230 V, w lodzie

Charakterystyka robocza kabli



Kable grzejne DEVIpipelineguard™ 30 Industrial/230V, (DEVIndustrial 30, PT-30) DEVIpipelineguard™ 60 Industrial/230V (DEVIndustrial 60, PT-60)



Opis produktu

Kabel grzejny samoograniczający z ekranem ochronnym. Zbudowany z dwóch przewodów miedzianych, między którymi znajduje się element oporowy o rezystancji zależnej od temperatury otoczenia. Zależność rezystancji, a więc również

ilość wydzielonej na kablu mocy zależy odwrotnie proporcjonalnie od temperatury otoczenia. Moc jednostkowa kabla grzejnego podawana jest dla określonej temperatury. Istnieje możliwość cięcia kabla na odcinki o dowolnej długości.

Zastosowanie

Główne zastosowanie kabla to ogrzewanie rurociągów oraz utrzymanie temperatury w rurze, maksymalna dopuszczalna temperatura do 120°C. Można stosować kabel w instalacjach, w których występuje czyszczeniem rur gorącą parą.

Zewnętrzna powłoka wykonana z fluoropolimeru zapewnia zwiększoną ochronę przed chemikaliami (olejem i paliwem) oraz ścieraniem. Zdecydowanie zalecane jest stosowanie termostatów do załączania obwodów kabli grzejnych.

Dane techniczne

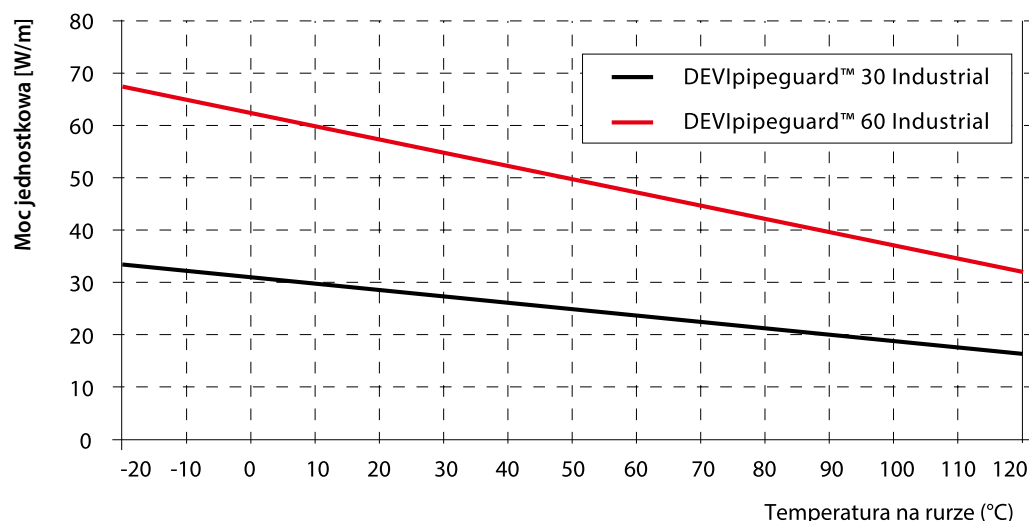
- Rodzaj kabla..... dwużyłowy z ekranem
- Napięcie zasilania 230 V AC (max. 254 V AC)
- Wymiary kabla 11,8 x 5,8 mm
- Izolacja zewnętrzna fluoropolimer (czerwona)
- Pokrycie ekranem..... 70%
- Max. temperatura otoczenia 120°C (zasilany), 190°C (niezasilany)
- Min. średnica gięcia..... 50 mm
- Min. temperatura montażu -60°C
- Certyfikat..... CE, VDE 0254:94

Kable grzejne DEVIpipelineguard™ Industrial

Numer katalogowy	Typ	Moc* (W)	Uwagi
98300673	DEVIpipelineguard™ 30 Industrial	30	żądana długość
98300674	DEVIpipelineguard™ 60 Industrial	60	żądana długość

* w temperaturze 10°C

Charakterystyka robocza



Maksymalna długość kabla grzejnego przy 230 V [m]

Temperatura rozruchowa	Maksymalna długość kabla grzejnego przy 230 V [m]							
	DEVIpipelineguard™ 30 Industrial				DEVIpipelineguard™ 60 Industrial			
	zabezpieczenie o charakterystyce C							
	16A	20A	25A	32A	16A	20A	25A	32A
+10°C	85	114	114	114	50	64	64	64
-25°C	69	92	100	114	38	52	58	64
-60°C	65	86	92	110	35	48	52	60

Zestawy podłączeniowe DEVIconnecto™ do kabli samoograniczających



Opis produktu	Zestawy podłączeniowe DEVIconnecto™ pozwalają na wykonanie w sposób łatwy i bezpieczny różnych rodzajów połączeń kabli	samoograniczających. Do wykonania połączenia potrzebny jest tylko nóż oraz szczypce boczne.
Zastosowanie	Łączenie i podłączenie zasilania do kabli grzejnych samoograniczających DEVliceguard™, DEVlpipeguard™, DEVlhotwatt™. Modułowy system zestawów zapewnia szybki i niezawodny montaż oraz wysoki stopień ochrony (IP66) wykonanego prawidłowo połączenia.	Zestawy są przewidziane do montażu w obszarach nie zagrożonych wybuchem. Zestawy DEVIconnecto™ nie mogą być umieszczone wewnątrz rynien w połączeniu z kablami DEVliceguard™. Muszą być zainstalowane w suchych miejscach.
Dane techniczne	• Max. napięcie robocze 250 V AC • Max. prąd roboczy 16 A • Max. temperatura otoczenia +60°C • Min. temperatura otoczenia - 25°C • Stopień ochrony IP 66	

Zestawy podłączeniowe DEVIconnecto™

Numer katalogowy	DEVIconnecto™	Rys. poglądowy	Opis
19808363	B-S		Podłączenia kabla grzejnego z 1,5 m kablem zasilającym oraz zakończenie kabla
19808361	B-C		Przedłużenie, podłączenie dwóch kabli grzejnych
19808364	B-T		Rozgałęzienie typu T kabli grzejnych oraz zakończenie jednego kabla
19808365	B-TE2		Połączenie dwóch kabli grzejnych do jednego kabla zasilającego o długości 1,5 m oraz zakończenia dwóch kabli
19808366	B-TE3		Rozgałęzienie typu T kabli grzejnych z równoczesnym podłączeniem ich do kabla zasilającego o długości 1,5 m oraz zakończenia trzech kabli
19808367	B-X		Rozgałęzienie typu X kabli grzejnych oraz zakończenia dwóch kabli
19808360	B-A		Podłączenia kabla grzejnego z 1,5 m kablem zasilającym
19808362	B-E		Zakończenie kabla grzejnego
19808390	uchwyt		Do umieszczenia zestawu DEVIconnecto™ na zewnątrz izolacji



DEVIconnecto B-S



DEVIconnecto B-T



DEVIconnecto B-TE3



DEVIconnecto B-E



DEVIconnecto B-C



DEVIconnecto B-TE2



DEVIconnecto B-X



DEVIconnecto uchwyt

Zestaw grzejny DEVIpipeline™ 10 z wtyczką 230 V



Opis produktu

Zestaw składa się z kabla samoograniczającego DEVIpipeline™ oraz odcinka kabla „zimnego” z wtyczką do podłączenia zasilania. Kabel samoograniczający wyposażony jest w miedziany ekran ochronny. Zestaw nie wymaga termostatu. Można montować go na rurach stalowych, żeliwnych,

PVC oraz PE, mocując go do powierzchni rury przy pomocy samoprzylepnej taśmy aluminiowej, pod warstwą izolacji termicznej. W przypadku montażu na rurach PE pod montowanym kablem grzejnym należy również zastosować w/w taśmę aluminiową.

Zastosowanie

Ogrzewanie rur i rurociągów

Dane techniczne

- Rodzaj kabla dwużyłowy z ekranem
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Moc jednostkowa 10 W/m w 10°C
- Wymiary kabla 7,7 mm x 5,3 mm
- Kabel zasilający 1,5 m, 3 x 1 mm², wtyczka Schuko
- Ekran 100% folia AL
- Izolacja zewnętrzna TPE (niebieski)
- Min. temperatura otoczenia -30°C
- Max. temperatura otoczenia 65°C (zasilany), 85°C (niezasilany)
- Min. średnica gięcia 50 mm
- Certyfikat CE, VDE

Zestaw grzejny
DEVIpipeline™ 10
z wtyczką 230 V

Numer katalogowy	Moc przy 10°C (W)	Długość (m)
98300071	20	2
98300072	40	4
98300073	60	6
98300074	80	8
98300075	100	10
98300076	120	12
98300077	140	14
98300078	160	16
98300079	190	19
98300080	220	22
98300081	250	25

Zestaw grzejny DEVliceguard™ 18 z przewodem zasilającym



Opis produktu	Zestaw składa się z kabla samoograniczającego DEVliceguard™ oraz odcinka kabla „zimnego” do podłączenia zasilania. Kabel samoograniczający	wyposażony jest w ekran ochronny wykonany w 100% z folii AL. Posiada podwyższoną odporność na promieniowanie UV.
Zastosowanie	Ochrona rynien i rur spustowych oraz powierzchni dachowych. Ogrzewanie rur i rurociągów.	
Dane techniczne	• Rodzaj kabla dwużyłowy z ekranem • Napięcie zasilania 230 V AC • Moc jednostkowa 18 W/m w 10°C • Wymiary kabla 11,3 x 5,8 mm • Kabel zasilający 5 m, 2 x 1,5 mm², ekranowany • Ekran 80% • Izolacja zewnętrzna TPE (czarny) • Min. temperatura otoczenia -50°C • Max. temperatura otoczenia » kabel włączony 65°C » kabel wyłączony 85°C • Min. średnica gięcia 64 mm • Certyfikat CE, VDE	

Zestaw grzejny
DEVliceguard™ 18
z przewodem zasilającym



Numer katalogowy	Moc przy 10°C (W)	Długość (m)
98300835	36	2
98300836	72	4
98300837	108	6
98300838	144	8
98300839	180	10
98300840	270	15
98300841	414	23
98300842	540	30
98300843	900	50

Termostat DEVIreg™ 316



Opis produktu

Elektroniczny termostat o rozszerzonej funkcjonalności do montażu na szynie DIN. Główną zaletą termostatu jest tryb pracy różnicowej (okienkowej) - z możliwością ustawienia zarówno górnej, jak i dolnej temperatury, pomiędzy którymi termostat załącza ogrzewanie. Ten tryb jest używany głównie do sterowania systemami ochrony przed zamarzaniem na dachach, w rynnach i rurach spustowych (należy użyć zewnętrznego czujnika temperatury powietrza). Termostat jest

wyposażony w 2 dodatkowe potencjometry: do regulacji histerezy oraz wartości obniżenia temperatury w okresach ekonomicznych (należy użyć zewnętrznego zegara). Termostat ma przełącznik z parą bezpotencjałowych styków – NO (normalnie otwarty) i NC (normalnie zamknięty). Dzięki temu może być stosowany do systemów sterowania o dowolnym napięciu do 250 V. Jest zaprojektowany tak, że obwód czujnika jest galvanicznie oddzielony od części wysokiego napięcia.

Zastosowanie

Termostat stosuje się głównie do ochrony przed zamarzaniem dachów, rynien i rur spustowych. Dodatkowo może być stosowany do kontrolowania temperatury w pomieszczeniu lub podłodze.

wentylacji, chłodzenia lub kontroli topnienia śniegu na ziemi, ogrzewania rur i podobnych instalacjach.

Dane techniczne

- | | |
|---|---|
| • Napięcie zasilania | 220 - 240 V AC 50/60 Hz |
| • Pobór mocy w stanie czuwania | max. 0,25 W |
| • Max. obciążenie | 16 A; 3680 W przy 230 V ; $\cos \varphi=0,3$ max. 1 A |
| • Typ czujnika | NTC (25°C/15 kΩ) |
| • Wskaźnik stanu | diody LED |
| • Zakres temperatur otoczenia | od -10°C do +45°C |
| • Zakres regulacji temperatury | od -10°C do +50°C |
| • Min. zakres regulacji temperatury | od -10°C do +5°C |
| • Obniżenie temp. | od 0°C do +8°C |
| • Histereza | od 0 do 6°C (regulowana) |
| • Stopień ochrony | IP 30 |
| • Klasa izolacji | II |
| • Wymiary | 85 mm x 52 mm x 58 mm |
| • Waga | 180 g |
| • Certyfikat | CE, NEMKO |

Termostát DEVlreq™ 316

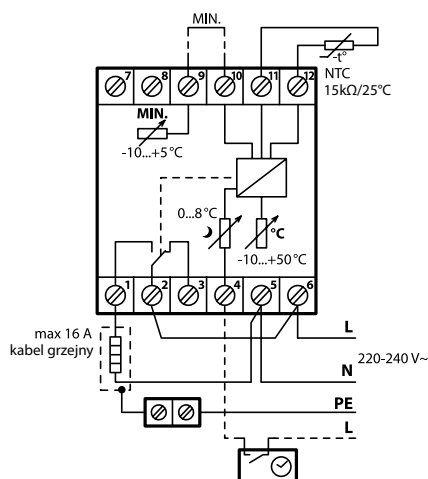


Uwaga: Przewodowy czujnik temperatury o zwiększonej odporności na uszkodzenia mechaniczne dostarczany w komplecie.

Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury
140F1075	DEVreg™ 316	-10°C ÷ +50°C

Typy czujników temperatury współpracujących z termostatem DEVIreg™ 316

Numer katalogowy	Rodzaj czujnika	Długość przewodu	Stopień ochrony
140F1090	powietrzny	–	IP 20
140F1091	przewodowy temperatury	3,0 m	IP 65
140F1092	przewodowy temperatury typu NTC (wzmocniona izolacja)	2,5 m	IP 65
140F1096	powietrzny hermetyczny	–	IP 44



Schemat DEVlreg™ 316

Termostat DEVIreg™ 330

Opis produktu

Elektroniczny termostat dostępny w trzech zakresach temperatur. Istnieje możliwość wykorzystania go do sterowania ogrzewaniem lub wentylacją. Dodatkowo model z zakresem nastaw $+5^{\circ}\text{C}$ - $+45^{\circ}\text{C}$ posiada funkcję obniżenia temperatury o 5°C (opcjonalnie w połączeniu z dodatkowym, zewnętrznym zegarem).

Termostat ma przełącznik z parą bezpotencjałowych styków – NO (normalnie otwarty) i NC (normalnie zamknięty). Dzięki temu może być stosowany do systemów sterowania o dowolnym napięciu do 250 V.

Zastosowanie

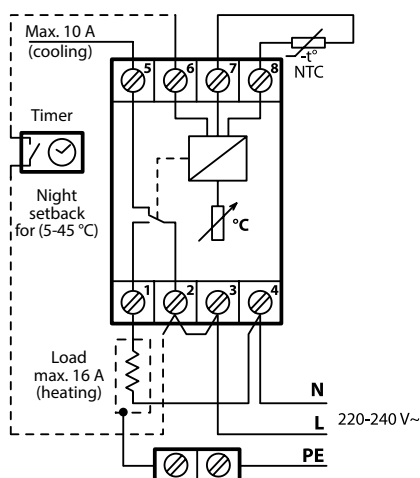
Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego, przeciwbłodzeniowymi oraz specjalnymi.

Dane techniczne

- Napięcie zasilania 220 - 240 V AC 50/60 Hz
- Pobór mocy w stanie czuwania max. 0,25 W
- Max. obciążenie 16 A; 3680 W przy 230 V ; $\cos \varphi=0,3$ max. 1 A
- Wskaźnik stanu dwukolorowa dioda LED
- Zakres temperatur otoczenia od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- Zakres temperatur przechowywania od -20°C do $+65^{\circ}\text{C}$
- Przekrój przewodu max. $1 \times 4 \text{ mm}^2$ lub $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$
- Stopień ochrony IP 20
- Klasa izolacji II
- Wymiary 85 mm x 36 mm x 58 mm
- Waga 83 g
- Certyfikat CE, NEMKO

Termostat DEVIreg™ 330

Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Histeresa
140F1070	DEVIreg™ 330	-10°C - $+10^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
140F1072	DEVIreg™ 330	$+5^{\circ}\text{C}$ - $+45^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
140F1073	DEVIreg™ 330	$+60^{\circ}\text{C}$ - $+160^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4^{\circ}\text{C}$



Schemat DEVIreg™ 330



Termostat DEVIreg™ 330
 $+5^{\circ}\text{C}$ - $+45^{\circ}\text{C}$



Termostat DEVIreg™ 330
 -10°C - $+10^{\circ}\text{C}$



Termostat DEVIreg™ 330
 $+60^{\circ}\text{C}$ - $+160^{\circ}\text{C}$



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

Termostat DEVIreg™ 610



Opis produktu

Elektroniczny termostat z wyłącznikiem. Sprzedawany jest razem z przewodowym czujnikiem temperatury o zwiększonej odporności na uszkodzenia mechaniczne, który można

zamontować w zespole z termostatem (możliwość połączenia obudowy termostatu i czujnika przy pomocy dławika stanowiącego komplet zestawu).

Zastosowanie

Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego, przeciwbłodzeniowymi oraz specjalnymi.

Dane techniczne

- Napięcie zasilania 220 - 240 V AC 50/60 Hz
- Pobór mocy w stanie czuwania..... max. 0,93 W
- Max. obciążenie rezystancyjne..... 10 A; 2300 W przy 230 V ; $\cos \varphi=0,3$ max. 1 A
- Typ czujnika..... NTC (25°C/15 kΩ)
- Wskaźnik stanu..... dwukolorowa dioda LED
- Zakres temperatur otoczenia od -30°C do +55°C
- Zakres regulacji temperatury..... od -10°C do +50°C
- Zakres temperatur przechowywania od -20°C do +65°C
- Histereza..... $\pm 0,2^\circ\text{C}$
- Przekrój przewodu max. $1 \times 4 \text{ mm}^2$ lub $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$
- Stopień ochrony..... IP 44
- Klasa izolacji..... II
- Wymiary..... 100 mm x 69,5 mm x 45 mm
- Montaż..... natynkowy, podtynkowy, na rurze
- Waga..... 165 g
- Certyfikat..... CE, SEMKO

Termostat DEVIreg™ 610

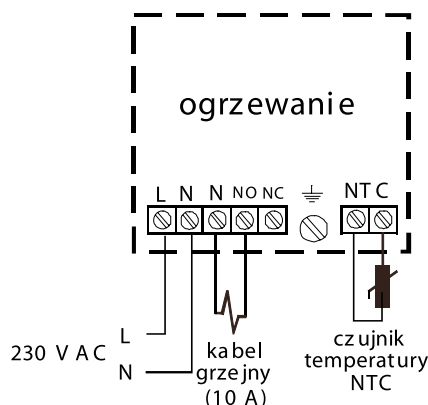


Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury
140F1080	DEVIreg™ 610	-10°C ÷ +50°C

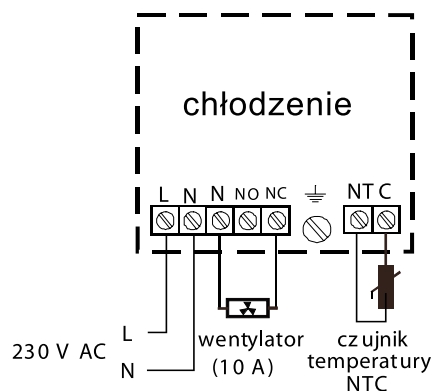
Uwaga: przewód czujnika podłogowego można przedłużyć (przewodem o przekroju $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$) do 50 m, bez wpływu na dokładność pomiaru.



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



Schemat DEVIreg™ 610



Schemat DEVIreg™ 610

Termostat EKC-302D

Opis produktu

Elektroniczny termostat do montażu na szynie DIN wyposażony w dwa przekaźniki wyjściowe oraz moduł transmisji danych Modbus. Możliwość ustawienia temperatury minimalnej i maksymalnej. Posiada zestyk alarmowy – informacja o przekroczeniu progowych wartości temperatury (min.

lub max.). Możliwość podłączenia do systemu BMS – bieżące monitorowanie pracy systemu grzewczego. Wygodne i szybkie programowanie i powielanie nastaw przy pomocy klucza (EKA183A - 08488582).

Zastosowanie

Sterowanie instalacjami ogrzewania rurociągów oraz instalacjami specjalnymi ogrzewania zbiorników itp.

Dane techniczne

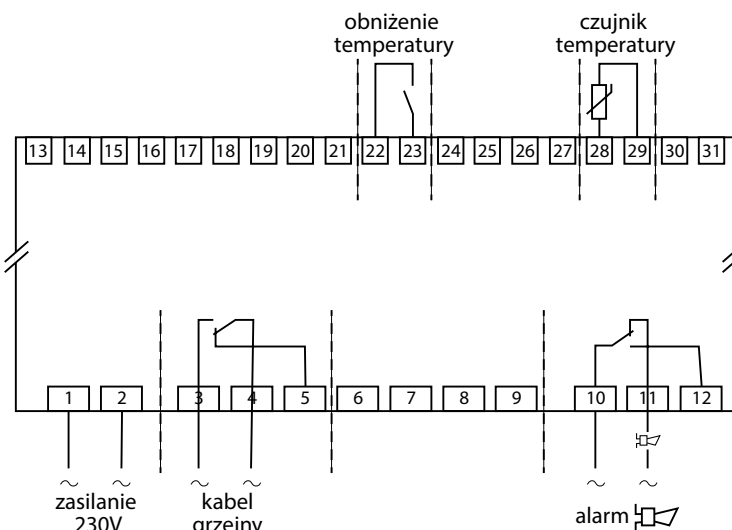
- Napięcie zasilania 196 - 253 VAC
- Max. obciążenie rezystancyjne 16 A / 3680 W przy 230 V (8 A / 1840 W przy 230 V)*
- Typ czujnika Pt 1000 lub PTC (1000 Ω / 25°C)
lub NTC (5000 Ω / 25°C)
- Wskaźnik stanu wyświetlacz LED
- Zakres temperatur otoczenia od 0°C do +55°C
- Zakres regulacji od -50°C do +50°C
- Stopień ochrony IP 20
- Wymiary 109 mm x 72 mm x 58 mm
- Montaż szyna typu DIN
- Certyfikat CE
- Dostępne funkcje alarmowe
 - alarm niskiej temperatury
 - alarm wysokiej temperatury
 - błąd czujnika
 - błąd w sterowniku

* dla przypadku załączenia funkcji "zero crossing".

Termostat EKC-302D



Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury	Rodzaj czujnika
084B4164	EKC-302D	-50°C ÷ +50°C	Pt 1000, PTC 1000, NTC 5000



Schemat zacisków

Przewodowy czujnik temperatury typu NTC

Numer katalogowy	Rodzaj czujnika	Długość przewodu	Stopień ochrony
084N1221	przewodowy NTC 5000	1,5 m	IP 65

Uwaga: Przewodowy czujnik temperatury **zamawiany osobno**.

Termostaty do zastosowań specjalnych

termostat	przeciwoblodzeniowe dachowe*	przeciwoblodzeniowe gruntowe*	ogrzewanie rurociągów*	przyspieszanie wiązania betonu*	zakres regulacji	wskaźnik stanu	informacja o uszkodzeniu czujnika	możliwość programowania	sposób montażu	obciążenie rezystancyjne	miejsce pomiaru temperatury	temperatura otoczenia	wymiary [mm]
DEVireg™ 316	✓	✓	✱		-10°C ÷ +50°C	diody LED			szyna typu DIN	16 A	PO/PD	-10°C ÷ +45°C	85 x 52 x 58
DEVireg™ 330	✓	✓	✓	✓	-10°C ÷ +10°C +5°C ÷ +45°C +60°C ÷ +160°C	dwukolorowa dioda LED			szyna typu DIN	16 A	PO/PD	-10°C ÷ +50°C	85 x 36 x 58
DEVireg™ 610	✓	✓	✱		-10°C ÷ +50°C	dwukolorowa dioda LED			natynkowy podtynkowy na rurze	10 A	PO/PD	-30°C ÷ +55°C	100 x 69,5 x 45
EKC 302D	✓	✓	✓		-50°C ÷ +50°C	wyświetlacz LED	✓	✓	szyna typu DIN	16 A	PO/PD	+10°C ÷ +50°C	109 x 72 x 58

* zastosowanie • ✓ – tak • ✱ – dopuszcza się • PD – czujnik temperatury podłogi • PO – czujnik temperatury powietrza

Nagrzewnice przemysłowe DEVIttemp™



Opis produktu

Nagrzewnice nadmuchowe DEVIttemp™ nadają się do różnorodnych zastosowań. Posiadają wbudowany termostat dzięki któremu zapewniają stałą wymaganą temperaturę utrzymując jednocześnie zużycie energii elektrycznej na jak najniższym

poziomie. Mogą być instalowane na stałe lub też używane jako przenośne źródła ciepła. Wykonane są w stopniu ochrony IPX4. Oznacza to, że mogą być z powodzeniem stosowane zarówno w miejscach suchych, jak i wilgotnych.

Zastosowanie

Ogrzewanie budynków, hal przemysłowych, magazynów, warsztatów, myjni samochodowych.

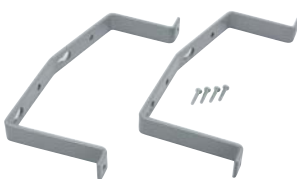
Dane techniczne

- Napięcie zasilania 400 V AC
- Zakres regulacji temperatury od 0 do 40°C
- Zabezpieczenie termiczne
 - » 6 kW 110°C i 125°C
 - » 9-21 kW 125°C i 160°C
- Stopień ochrony IPX4
- Wymiary:
 - » Typ A 410 mm x 435 mm x 420 mm
 - » Typ B 505 mm x 540 mm x 510 mm
- Kolor obudowy RAL7004
- Certyfikaty CE

Nagrzewnica przemysłowa DEVIttemp™



Uchwyty do mocowania do ściany nagrzewnic DEVIttemp™



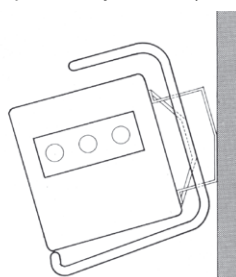
Typ	Numer katalogowy	Model	Moc [kW]	Przepływ powietrza [m ³ /h]	Przyrost temp. [ΔT]	Poziom hałasu [dB]
A	69811537	DEVIttemp™ 106 T	6	400 / 650	21 / 28°C	33 - 42
	69812543	DEVIttemp™ 109 T	9	400 / 650	36 / 45°C	33 - 42
B	69813509	DEVIttemp™ 115 T	15	800 / 1400	26 / 30°C	42 - 52
	69814515	DEVIttemp™ 121 T	21	800 / 1400	36,5 / 42°C	42 - 52

Numer katalogowy	Model
19400514	Uchwyt ścienny typ A
19400522	Uchwyt ścienny typ B

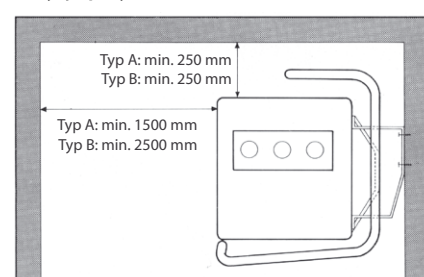
Tabela doboru mocy nagrzewnicy w zależności od kubatury pomieszczenia i wymaganego przyrostu temperatury w pomieszczeniu

DEVIttemp™	Przyrost temperatury						
	35°C	30°C	25°C	20°C	15°C	10°C	5°C
106T	80 - 240 m ³	200 - 300 m ³	240 - 360 m ³	300 - 420 m ³	400 - 560 m ³	600 - 840 m ³	1200 - 1680 m ³
109T	300 - 400 m ³	350 - 500 m ³	400 - 600 m ³	600 - 700 m ³	680 - 940 m ³	1000 - 1400 m ³	2000 - 2800 m ³
115T	450 - 600 m ³	500 - 750 m ³	600 - 900 m ³	750 - 1050 m ³	1000 - 1400 m ³	1500 - 2100 m ³	3000 - 4200 m ³
121T	630 - 840 m ³	700 - 1050 m ³	840 - 1260 m ³	1050 - 1460 m ³	1400 - 1960 m ³	2100 - 2900 m ³	4200 - 5800 m ³

Pozycja z 15° kątem nachylenia



Pozycja przy montażu na ścianie



	Numer katalogowy	
	18055350	Zestaw naprawczy do kabli grzejnych CS-2A
	19808234 19808236	Ocynkowana, stalowa taśma montażowa DEVIfast™ Długość: 5 m Długość: 25 m
	124002	Samoprzylepna taśma aluminiowa Szerokość: 50 mm Długość: 45 m
	124003	Samoprzylepna taśma aluminiowa z nadrukiem DEVI Szerokość: 50 mm Długość: 50 m
	19805076	Samoprzylepna taśma aluminiowa z nadrukiem DEVI Szerokość: 38 mm Długość: 50 m
	19805220	Taśma montażowa DEVIclip™ C-C Długość: 1 m Ilość: 10 szt.
	19805266	Taśma montażowa plastikowa Długość: 1 m Ilość: 1 szt.
	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

	Numer katalogowy	
	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
	140F1096	Powietrzny, hermetyczny czujnik temperatury typu NTC (25°C/15 kΩ) Stopień ochrony: IP 44
	19806421	DEVIcrimp™ T-con. do kabli samoregulujących
	19806401	DEVIcrimp™ do podłączenia DEVIpipeheat do puszki
	19806415	DEVIcrimp™ do podłączenia DEVIpipeheat do zasilania
	19805753	ZPKS-P – zestaw podłączeniowy do kabli samoograniczających zasilanych z puszki
	19805761	ZPKS-KZ – zestaw podłączeniowy do kabli samoograniczających zasilanych bez puszki
	19805779	ZPKS-KS – zestaw podłączeniowy do połączenia dwóch kabli samoograniczających

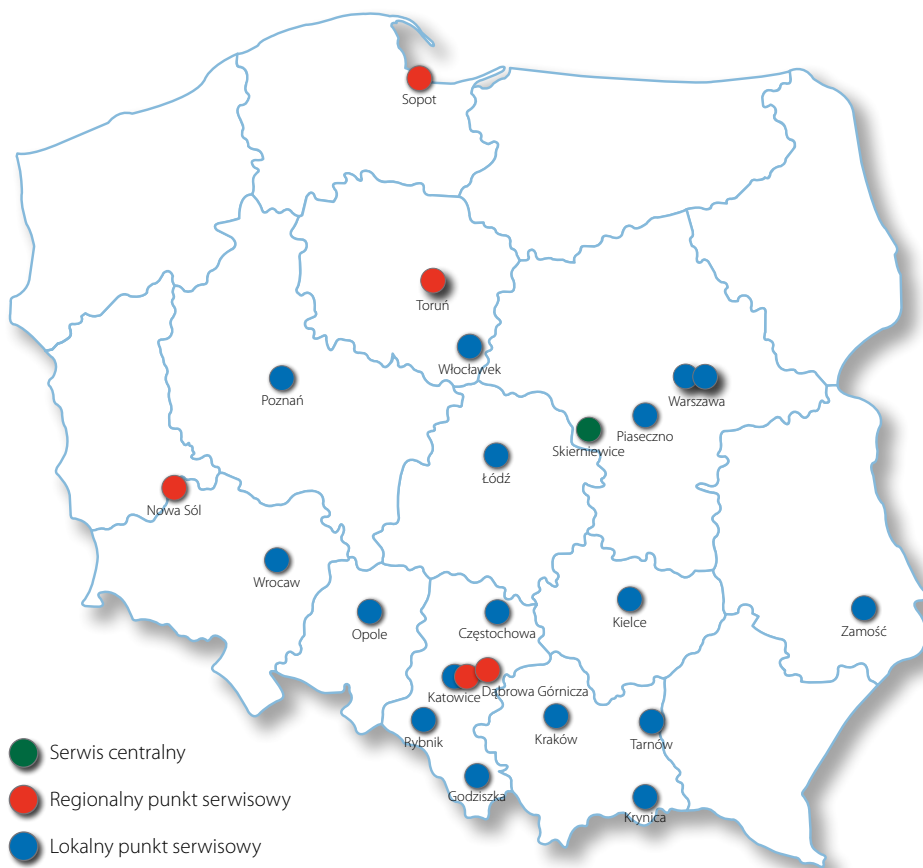
	Numer katalogowy	
	109026	Zestaw podłączeniowy ZPDS-1 Industry, połączenie kabla zmiennoporowego Industry do puszeki
	109007	Zestaw podłączeniowy ZPDS-2 Industry, połączenie kabla zmiennoporowego Industry do kabla zasilającego
	19400167	Puszka połączeniowa do kabli samoograniczających
	11010410	Przejście przez izolację
	19405851	Uchwyt montażowy na rury
	19805746	Uchwyt metalowy mocujący do kabla samoograniczającego
	124010 124011	Uchwyt do rynien AL (moduł 30 mm), ilość: 50szt. Długość: 27 cm Długość: 33 cm
	124012	Naklejka ostrzegawcza Ilość: 20 szt.

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

Godziszka
ELEKTRODOM
ul. Bielska 632
43-376 Godziszka
tel. 33 81 77 776; fax: 33 81 77 776
elektrodom@elektrodom.ig.pl

Kielce
SPRING
ul. Zagnańska 71
25-558 Kielce
tel. 604 655 086
spring.kielce@neostrada.pl

Katowice
Zakład Usługowy
Instalacje i Pomiary Elektryczne
Tadeusz Gnyś
ul. Żurawia 43
40-686 Katowice
tel. 501 189 259

Kraków
ELEKTROHEAT
ul. Rydlówka 5 pok. 101
30-363 Kraków
tel. 12 296 42 74
kom. 602 651 932
biuro@elektroheat.pl

Krynica
INSTEK-KRYNICA
ul. Nadbrzeźna 2
33-380 Krynica-Zdrój
tel. 18 471 39 99; fax: 18 471 39 00
koordynacja@instelkrynica.pl

Łódź
POLCONTACT
ul. A. Struga 58
90-567 Łódź
tel./fax 42 630 54 60; kom. 609 450 190
info@polcontact.pl

Opole
ELTREX
ul. Obrońców Stalingradu 58c
45-512 Opole
tel. 77 454 04 62
eltrex@eltrex.opole.pl

Poznań
ALF KONOPNICCY
ul. Grunwaldzka 358
60-169 Poznań
tel. 61 867 76 28
alf@alf.pl

Rybnik
NATAL
ul. Miejska 13
44-200 Rybnik
tel. 500 087 801
natal-rybnik@wp.pl

Tarnów
NOWBUD
ul. Budowlana 7
33-100 Tarnów
tel. 14 622 06 15
ogrzewanie@nowbud.tarnow.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

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 Łąjski
tel. 501 060 397
biuro@polterms.com.pl

TWM Termo
ul. Bartycza 26 p.16 A st.809
00-716 Warszawa
tel. 502 519 958
info@twmtermo.pl

Włocławek
PAWEŁ BIENIEK
Brzeska 17 m 5
87-800 Włocławek
tel. 602 885 652
czernybiegienk@home.pl

Zamość
AREX
ul. Szopinek 98
22-400 Zamość
kom. 603 425 763
arex@arex-zamosc.pl

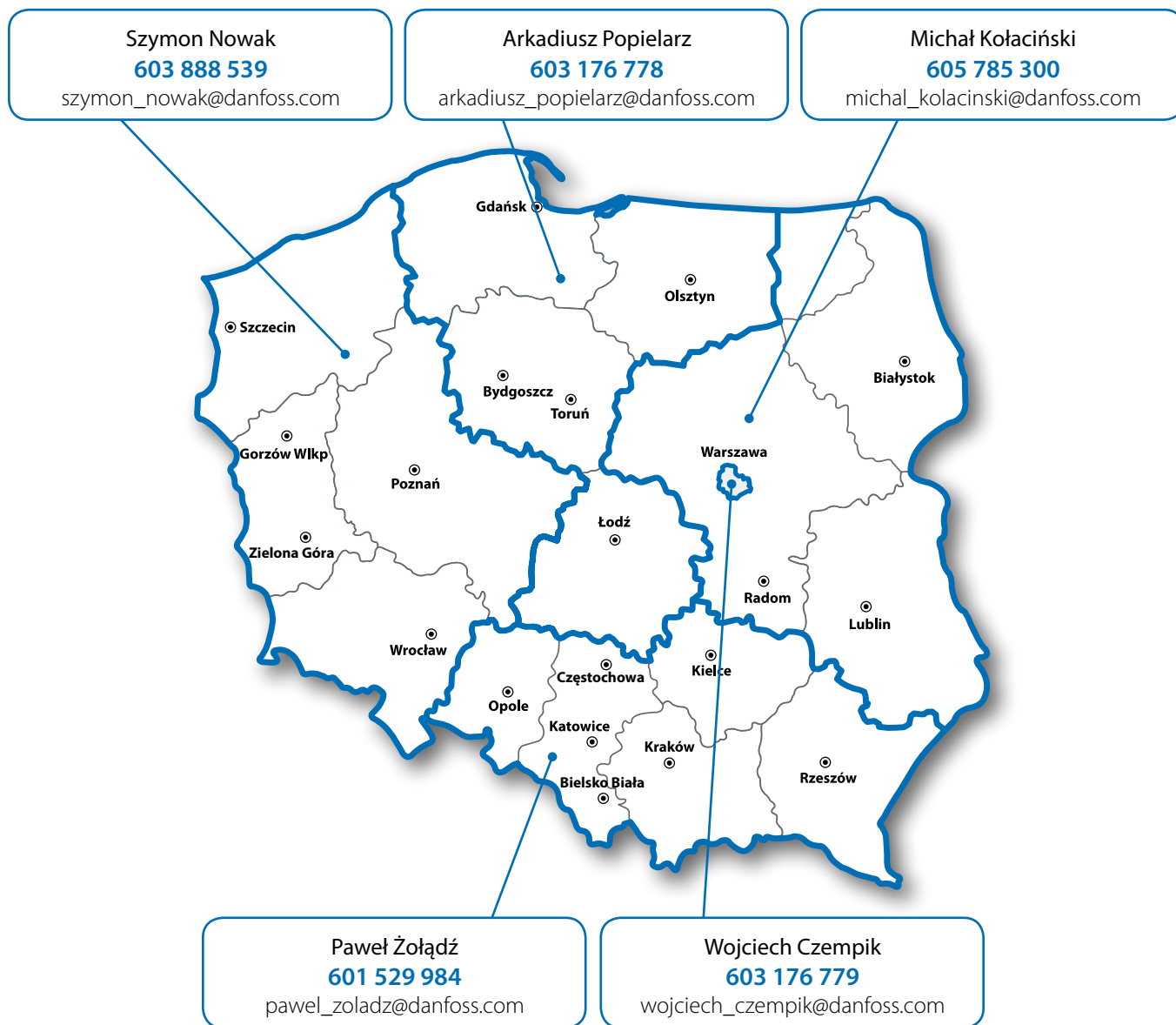
Jeśli chcesz, abyśmy pomogli Ci dobrać odpowiednie produkty dla Twoich potrzeb, skontaktuj się z nami:

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.