



20 LAT
GWARANCJI
kable i maty grzejne

Kompletne systemy grzewcze

Systemy przeciwoślodzeniowe

Spis treści

Nowe nazwy produktów	3
Inteligentne systemy grzewcze	4
Informacje ogólne	6
1. Gruntowe instalacje przeciwooblodzeniowe	7
1.1 Asortyment produktów	8
1.2 Dobór mocy grzejnej	9
1.3 Zasady rozmieszczania kabli i mat grzejnych	10
1.4 Konstrukcje podłoża	12
1.5 Przykłady projektowe	16
2. Dachowe instalacje przeciwooblodzeniowe	21
2.1 Asortyment produktów	22
2.2 Informacje ogólne oraz dobór mocy grzejnej	23
2.3 Rynny i rury spustowe	24
2.4 Instalacje w korytach dachowych	26
2.5 Ochrona połaci dachów przylegających do rynien krawędziowych	27
2.6 Ochrona dachów płaskich	28
2.7 Instalacje z wykorzystaniem kabli samoograniczających	30
3. Sterowanie instalacjami przeciwooblodzeniowymi	33
4. Informacje dodatkowe	39
4.1 Obliczanie odstępów C-C	40
4.2 Przydatne tabele i wzory	41
4.3 Szybki dobór systemu	43
4.4 Tabela zalecanych mocy grzewczych	44
5. Karty katalogowe	45
Maty i folie grzejne	
Maty grzejne DEVIsnow™ 300T/230 V, DEVIsnow™ 300T/400 V	46
Kable grzejne	
Kabel grzejny DEVIsafe™ 20T/230 V	47
Kable grzejne DEVIsnow™ 30S/230 V, DEVIsnow™ 30S/400 V	48
Kable grzejne DEVIsphalt™ 30T/400 V	49
Kable grzejne DEVIbasic™ 20S/230 V, DEVIbasic™ 20S/400 V	50
Kable grzejne DEVIceguard™ 18/230 V (samoograniczające)	51
Zestawy podłączeniowe DEVI EasyConnect™ do kabli samoograniczających	52
Zestaw grzejny DEVIceguard™ 18 z przewodem zasilającym	53
Termostaty do zastosowań specjalnych	
Termostat DEVIreg™ 316	54
Termostat DEVIreg™ 330	55
Termostat DEVIreg™ 610	56
Termostat DEVIreg™ 850	57
Porównanie termostatów DEVIreg™	
Termostaty do zastosowań specjalnych	58
Pozostałe	
Obrotowy stojak pod bęben DEVIturntable™	59
Akcesoria	60
Notatki	62
Serwis	63

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
DEVIheat™	DSVF
DEVIcomfort™	DTIR
DEVImat™	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

DEVIheat™ 100S (DSVF)
DEVIcomfort™ 100T (DTIR)
DEVIflex™ 10T (DTIP)



Inteligentne systemy grzewcze

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

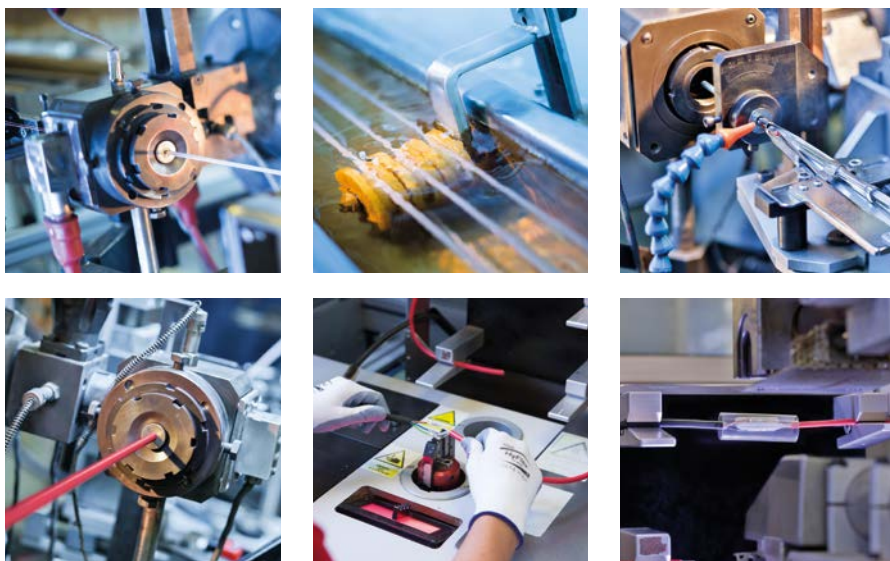
- najwyższym poziomem komfortu,
- wysoką niezawodnością,
- nowoczesnym i estetycznym wzornictwem,
- niskimi kosztami eksploatacji.

Kompletne systemy grzewcze

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



Siedziba DEVI w Grodzisku Mazowieckim



Produkcja kabli i mat grzejnych DEVI w Grodzisku Mazowieckim

Szeroki zakres zastosowań

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

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

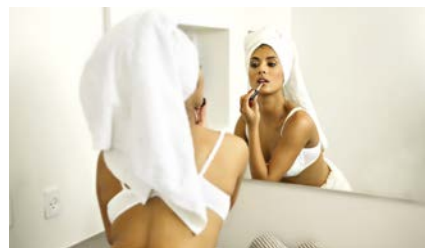
Dostarczamy także systemy ogrzewania gruntu dla szklarni i boisk sportowych oraz instalacje uzupełniające straty ciepła w rurociągach.

Produkcja DEVI znajduje się w Polsce, w Grodzisku Mazowieckim.

Elektryczne ogrzewanie podłogowe



Podgrzewanie lustro



Ogrzewanie nawierzchni gruntowych



Ogrzewanie dachów, rynien i rur spustowych



Ogrzewanie rur i rurociągów oraz instalacje specjalne



Ochrona środowiska i jakość

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



Informacje ogólne

Systemy przeciwooblodzeniowe DEVI składają się z kabli grzejnych DEVIflex™, DEVIsafe™, DEVisnow™ lub DEVLiceguard™, mat grzejnych DEVisnow™, termostatów DEVIREG™ oraz akcesoriów instalacyjnych. Stosowane są do usuwania śniegu i lodu z dachów, rynien, rur spustowych, chodników, podjazdów, schodów, mostów i innych tego rodzaju konstrukcji.

Bezpieczeństwo

Na obszarze, pod którym ułożono system grzewczy nie występuje oblodzenie i nie zalega śnieg. Pozwala to uniknąć stosowania mieszanek zawierających sól i wynikających z tego uszkodzeń nawierzchni spowodowanych erozyjnym działaniem soli lub wody. Zmniejsza się także prawdopodobieństwo wypadków spowodowanych przez oblodzenie nawierzchni oraz nawisy lodowe.

Uniwersalność

Systemy przeciwooblodzeniowe DEVI mogą być instalowane pod typowymi nawierzchniami takimi jak kostka, beton, płyty chodnikowe i asfalt. Stosowane są także na wszystkich rodzajach dachów w celu usunięcia śniegu i lodu z rynien, rur spustowych i skrajnych fragmentów poszycia dachowego.

Koszt ochrony przeciwooblodzeniowej budynku wielorodzinnego w czasie i po zakończeniu sezonu zimowego.

Podane wartości dotyczą ochrony rynien i rur spustowych w 6 piętrowym budynku wielorodzinnym. Sumaryczna długość rynien i rur spustowych to 200 m. Zakładany opad śniegu to 60 śnieżnych dni z trzygodzinnym opadem śniegu.

Szczegółowe kalkulacje, dla których przedstawiono porównanie kosztów dostępne w biurze projektowym DEVI.



Automatyczne sterowanie

Systemy grzewcze DEVI są w pełni zautomatyzowane. Na podstawie pomiaru temperatury powietrza i wilgoci system sam określa konieczność załączenia lub wyłączenia systemu przeciwooblodzeniowego.

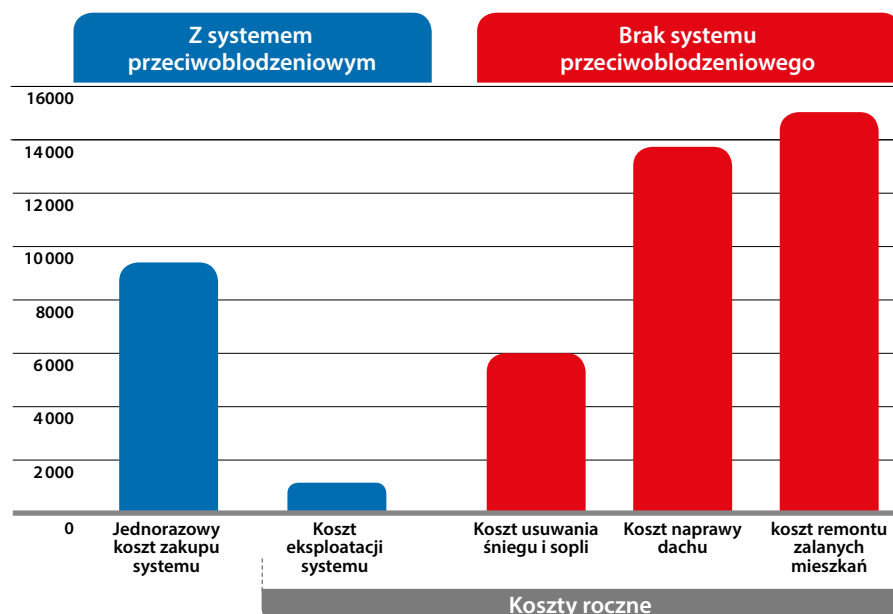
Niskie koszty

Koszty zainstalowania i eksploatacji systemu grzewczego są stosunkowo niskie, szczególnie gdy weźmie się pod uwagę wydatki związane z użyciem mieszanek solnych i ręcznym

odśnieżaniem. Ogrzewanie eliminuje także koszty napraw uszkodzeń spowodowanych przez zamarzającą wodę, śnieg i korozyjne działanie soli. Systemy grzewcze DEVI nie wymagają obsługi technicznej i są bardzo trwałe. Okres trwałości kabli i mat grzejnych wynosi co najmniej 50 lat, natomiast okres gwarancji to 20 lat.

Wygoda

Odpowiednio zaprojektowany system przeciwooblodzeniowy może utrzymać czystą i suchą nawierzchnię przez cały okres zimowy.



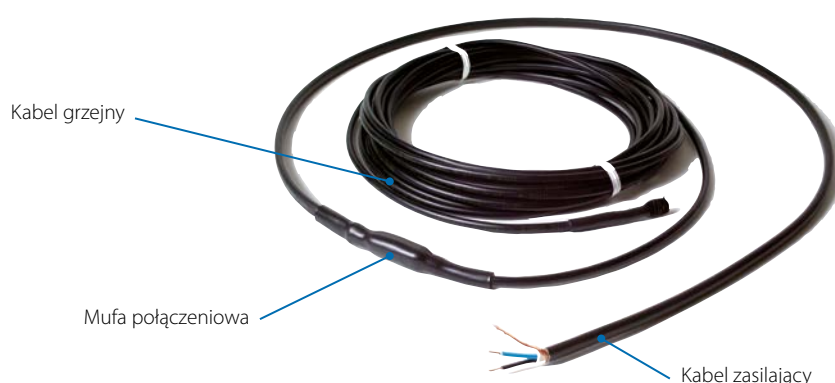


1. Gruntowe instalacje przeciwoblodzeniowe

1.1 Asortyment produktów

Kabel grzejny DEVIsnow™ 30T

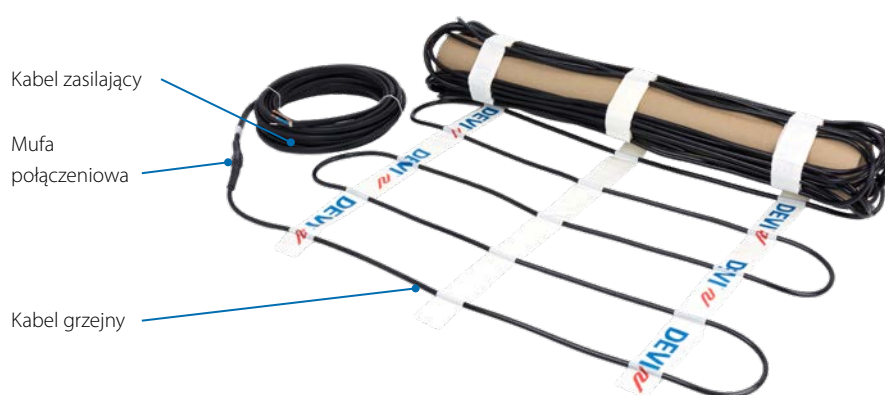
– jednostronnie zasilany kabel grzejny wykonany zgodnie z najnowszą normą IEC 60800:2009, o podwyższonej oporności na promieniowanie UV. Kable DEVIsnow™ 30T charakteryzują się podwyższoną odpornością na przegrzewanie dzięki zastosowaniu wysokotemperaturowej odmiany materiału izolacyjnego żył grzejnych (XLPE) odpornego na temperaturę 200°C. Kable wykonane są w formie gotowych do układania zestawów grzejnych posiadających fabryczną mufę i kabel zasilający o długości 2,3 mb. Kable dostępne są w wersjach na napięcie 230V lub 400V.



Kabel grzejny DEVIsnow™ 30T

Matą grzejną DEVIsnow™ 300T

– wykonana z kabla DEVIsnow™ 30T mata grzejna o mocy jednostkowej 300W/m². Dostępna w formie gotowych do układania zestawów o szerokościach 50 cm, 75 cm lub 100 cm. Posiada przyłącze zasilające o długości 10 m. Maty DEVIsnow™ 300T dostępne są w wersjach na napięcie 230V lub 400V.



Matą grzejną DEVIsnow™ 300T

Termostat DEVIreg™ 850 – dwustrefowy termostat do instalacji przeciwbłodzeniowych zasilany przez zewnętrzny zasilacz 24V. Może współpracować z czterema gruntowymi czujnikami wilgoci i temperatury. Zmniejsza o ok. 50% koszty działania instalacji przeciwbłodzeniowej w stosunku do termostatów działających tylko w oparciu o pomiar temperatury.

mierzone wielkości analogowe na sygnał cyfrowy. Dostarczany razem z dedykowaną obudową umożliwiającą łatwy montaż i wymianę czujnika. Czujnik wyposażony jest w kabel przyłączeniowy o długości 15 m.

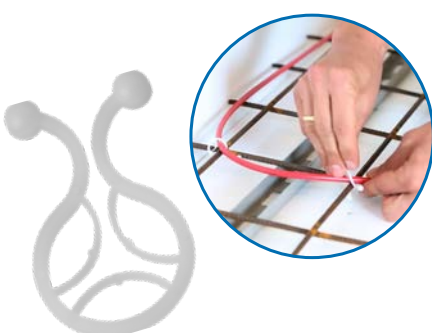


Termostat DEVIreg™ 850 z zasilaczem 24V

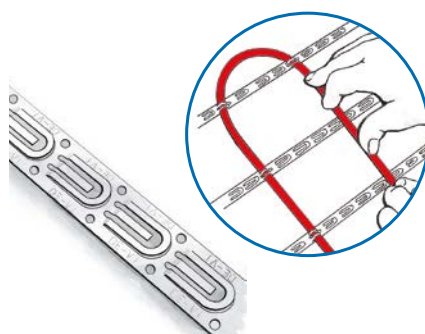
Czujnik gruntowy – czujnik mierzący wilgoć i temperaturę na ochranianym podłożu. Posiada wbudowaną grzałkę oraz mikroprocesor zamieniający

Taśma DEVIfast™ – umożliwia szybki i pewny montaż kabli grzejnych na różnego rodzaju podłożach.

DEVItwist™ – uchwyt do szybkiego i bezpiecznego montażu kabli grzejnych do prętów i kratownic zbrojeniowych.



DEVItwist™



Taśma DEVIfast™



Gruntowy czujnik temperatury i wilgoci

1.2 Dobór mocy grzewczej

Aby określić moc instalacji grzewczej w przeliczeniu na 1 m² powierzchni konieczne jest uwzględnienie różnych czynników. Najważniejsze z nich to lokalizacja danej instalacji, sposób wykonania instalacji oraz rodzaj stawianych przed nią wymagań.

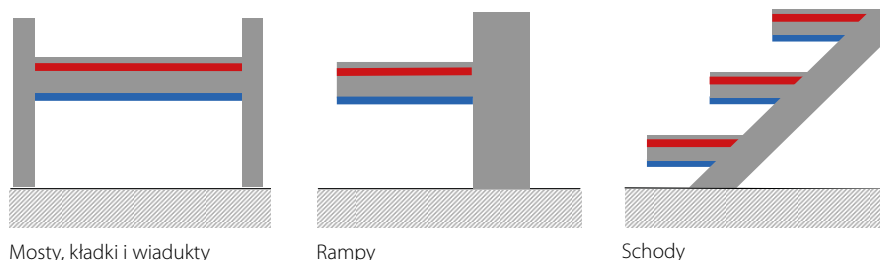
Zalecane wartości mocy dla instalacji grzewczych konstrukcji naziemnych podane są w tabeli poniżej. Dla typowych warunków zimowych w Polsce moc grzewcza przyjmowana najczęściej do obliczeń to 300 W/m².

Większa moc wymagana jest w przypadku instalacji układanych na mostach i rampach ładunkowych, które są narażone na działanie wiatru i niskiej temperatury także od spodu. Dla tego rodzaju konstrukcji moc systemu grzewczego powinna być zwiększona nawet o 50%. Z tego powodu zaleca się wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej zapobiegającej utracie ciepła od spodu konstrukcji, a jeżeli wykonanie takiej izolacji jest niemożliwe, należy stosować moc rzędu 400-500 W/m².

Moc zainstalowana powinna zostać zwiększona gdy:

1) instalacja znajduje się w miejscu wystawionym na częste działanie wiatru. Działanie wiatru o prędkości 10 m/s jest równoważne ze

Instalacje wymagające izolacji termicznej



Mosty, kładki i wiadukty

Rampy

Schody

zmniejszeniem temperatury o 5°C. Im większa jest szybkość wiatru, tym większy jest efekt dodatkowego wychłodzenia,

- 2) instalacja znajduje się w górach na dużej wysokości. Na każde 1 000 m wzniesienia powyżej 1 000 m zaleca się zwiększenie mocy zainstalowanej o 50 W/m²,
- 3) instalacja znajduje się w regionie o dużych opadach śniegu. Jeżeli równoważny opad śniegu jest większy niż 6,3 mm wody w ciągu 6 godzin zaleca się zwiększenie mocy zainstalowanej o 50 W/m²,
- 4) jeżeli ogrzewana konstrukcja nie ma izolacji termicznej, a jest wychładzana od spodu (np. platforma, schody zawieszone) należy zwiększyć moc grzewczą o 100 W/m².

Zmniejszenie zalecanej mocy grzewczej instalacji (np. z powodu limitu mocy elektrycznej) zwiększy czas reakcji i zmniejszy jej efektywność. Rozwiązaniem jest nastawienie wyższej temp. topnienia na termostacie DEVIreg™ 850, jednak zwiększy to koszty eksploatacyjne systemu. Natomiast zwiększenie mocy grzewczej instalacji skróci czas reakcji i zwiększy jej efektywność. Można dzięki temu zmniejszyć koszty eksploatacji systemu, np. poprzez obniżenie temp. czuwania (prosimy zapoznać się z wykresem na stronie 44).

Zalecana moc grzewcza zależy od lokalnych warunków klimatycznych.

Średnia temperatura powietrza na zewnątrz [°C]	Miasto	Zalecana moc grzewcza systemu q _f [W/m ²]	Efektywność topienia* Temp. powietrza -5°C; Pokrywa śnieżna 50% [mm śniegu/godz.]
0 do -5	Londyn	250	5-10
-6 do -15	Warszawa, Wiedeń	300	15-20
-16 do -25	Oslo, Kijów	400	25-30
-26 do -35	Moskwa	500	30-35

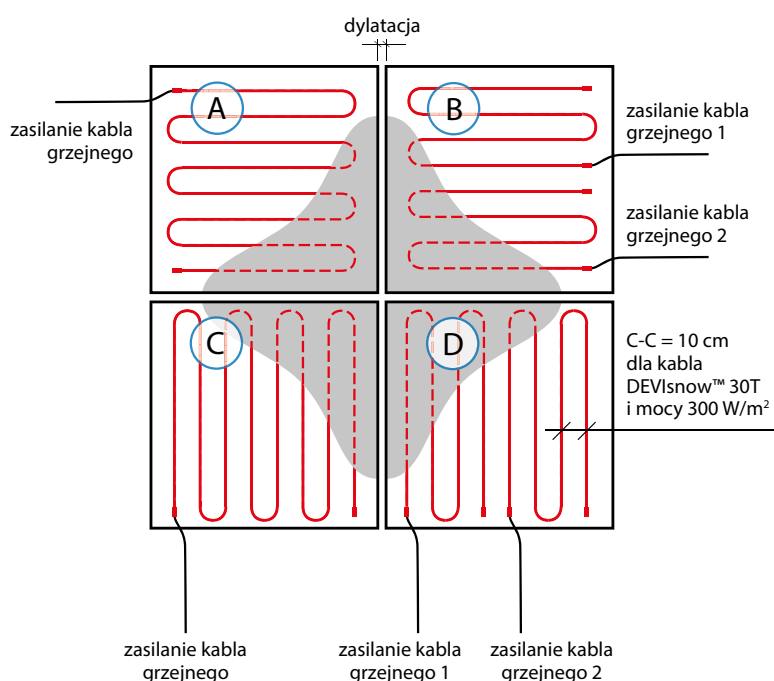
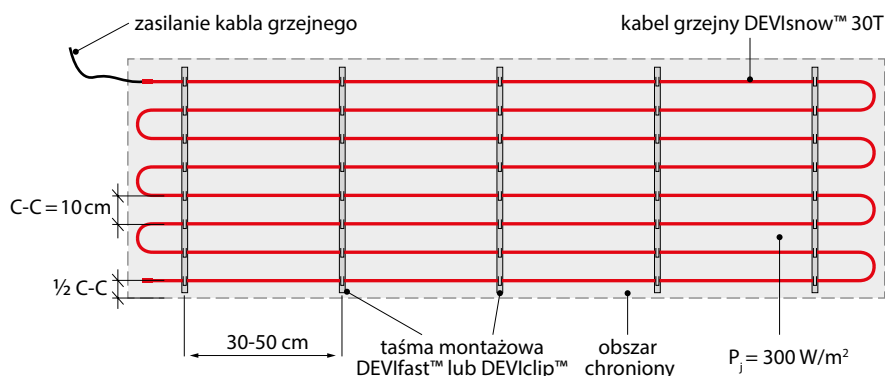
* Obliczenia wg ASHRAE Podręcznik Zastosowań: szerokość ogrzewanego obszaru 6 m, pręđ. wiatru 4.5 m/s, 20% straty ciepła.

1.3 Zasady rozmieszczania kabli i mat grzejących pod chronioną powierzchnią

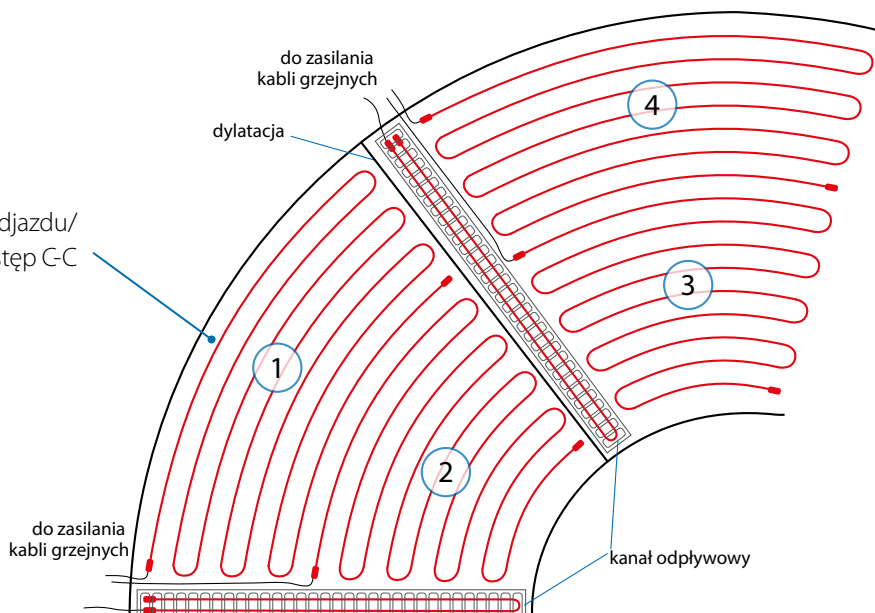
Kable grzejne należy układać równomiernie (ze stałym modulem C-C) na całej ochranianej powierzchni. Wartość modułu zależy od mocy jednostkowej zastosowanego kabla grzejnego oraz od wymaganej mocy grzewczej na 1 m^2 . Dla powszechnie stosowanego do instalacji gruntowych kabla DEVIsnow™ 30T i wymaganej mocy jednostkowej 300 W/m^2 jest to wartość 10 cm . Dokładne wartości odstępu C-C wraz z wzorami obliczeniowymi podane są w rozdziale 4. Informacje dodatkowe.

Obszary ogrzewane z dylatacjami

W przypadku konstrukcji betonowych zachodzi często potrzeba dylatacji obszaru, który ma być ogrzewany. W takiej sytuacji kable grzejne należy dobierać tak, aby zapewniały wymaganą moc grzewczą (np. 300 W/m^2) w obrębie danej strefy. W przykładzie obok obszar ogrzewany podzielony został na 4 strefy dylatowane A, B, C, D. W każdej z nich został dobrany kabel grzejny o takiej mocy, aby zapewnić moc jednostkową 300 W/m^2 . Ilość oraz sposób ułożenia kabli grzejnych w obrębie danej strefy są dowolne. Ważne jest, aby zapewnić zawsze taką samą jednostkową moc grzewczą dla całego ogrzewanego obszaru.

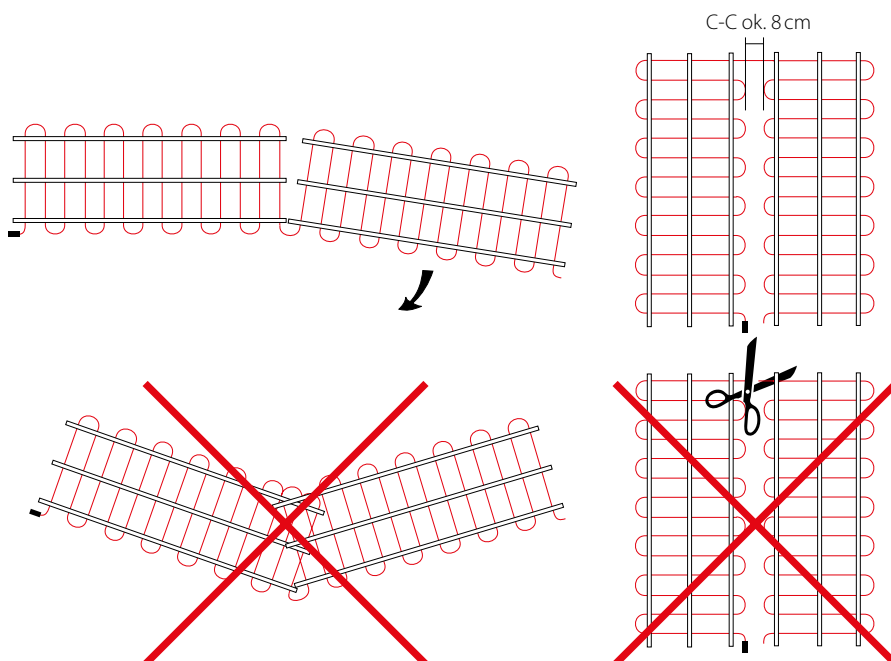


Kable należy prowadzić wzdłuż krzywizny podjazdu/ chodnika. Dzięki temu zapewnimy stały odstęp C-C



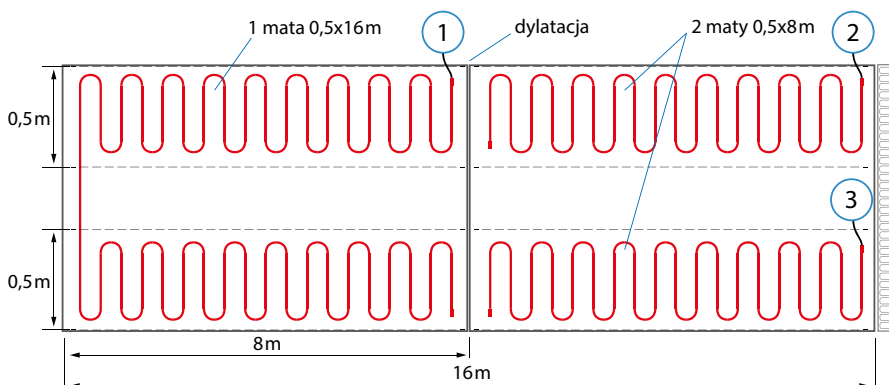
Maty grzejne DEVIsnow™ 300T

Maty grzejne DEVI do zewnętrznych instalacji przeciwbłodzeniowych mają moc grzewczą 300 W/m^2 oraz moduł C-C wynoszący 10 cm. Dzięki fabrycznemu rozłożeniu kabla można układać je zdecydowanie szybciej niż typowe kable grzejne. Wszystkie maty grzejne DEVI mają fabryczne przyłącza zasilające o długości 10 m.

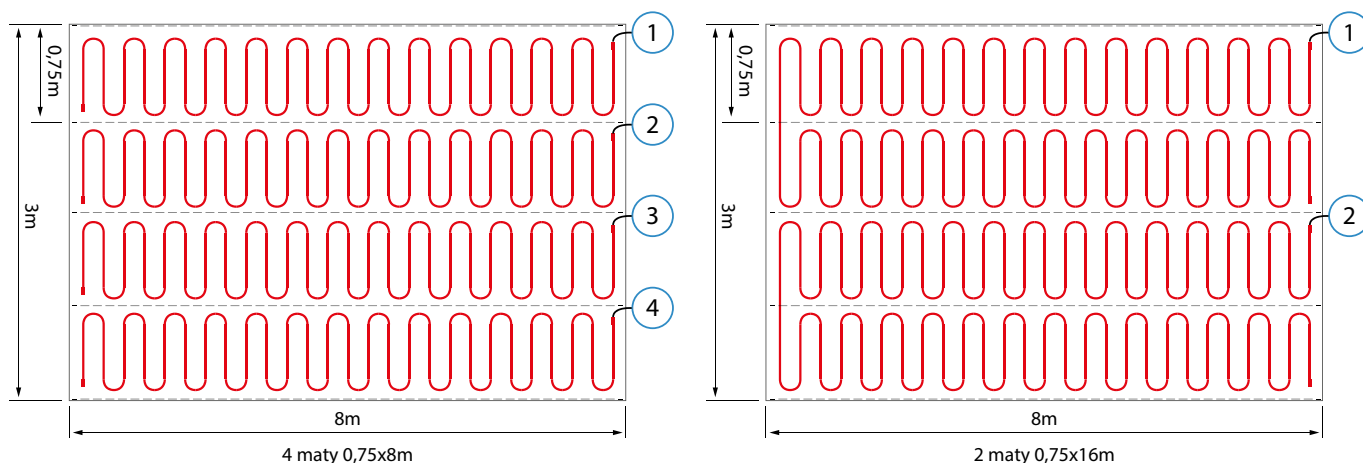


DEVIsnow™ 300T/400 V można w bardzo łatwy sposób dostosować do kształtu chronionej nawierzchni. Przykład powyżej: zamiana maty $100 \times 600 \text{ cm}$ na matę $200 \times 300 \text{ cm}$.
Uwaga: mat grzejnych nie należy krzyżować ani ucinąć.

Mat grzejnych podobnie jak kable grzejnych nie można przeprowadzać przez dylatacje. Matę grzejną należy dobrać tak, aby zmieściła się w zadanych granicach strefy dylatowanej.



Zamiast dwóch krótszych mat ułożonych na sąsiednich pasach grzewczych można zastosować tylko jedną o dwa razy większej długości.



Zamiast czterech mat grzejnych można ułożyć dwie większe maty, które po rozłożeniu zajmą taką samą powierzchnię grzewczą.

Uwaga: podane szerokości mat dotyczą szerokości pola grzewczego maty.

Fizyczna szerokość mat wynosi: dla mat $0,5 \text{ m}$ - $0,48 \text{ m}$, dla mat $0,75 \text{ m}$ - $0,73 \text{ m}$, dla mat 1 m - $0,93 \text{ m}$

1.4 Konstrukcje podłoża

Poniżej przedstawiamy miejsca instalowania kabli lub mat grzejnych pod najczęściej stosowanymi rodzajami nawierzchni.

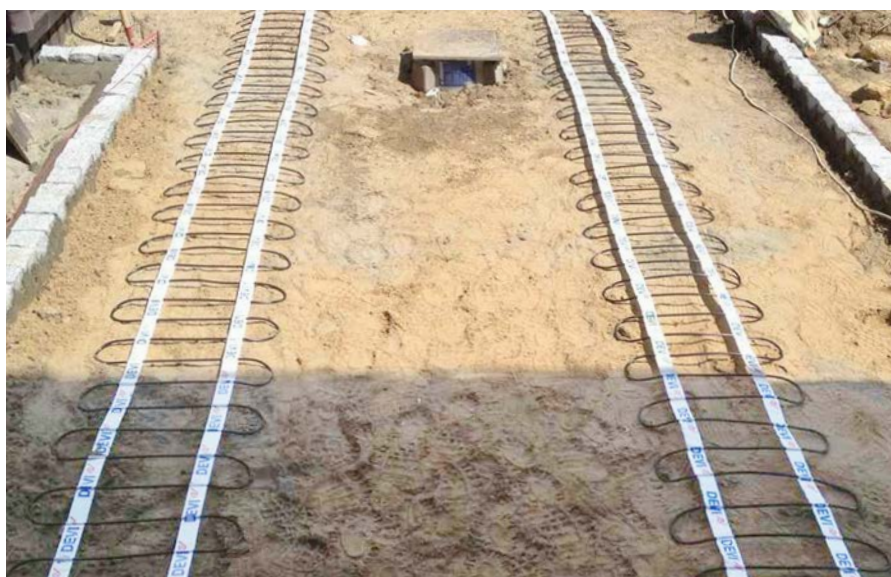
Instalacja w piasku pod płytami betonowymi

Instalując kable lub maty grzejne pod nawierzchnią z płyt należy zachować szczególną ostrożność, aby kable nie doznały uszkodzeń mechanicznych.

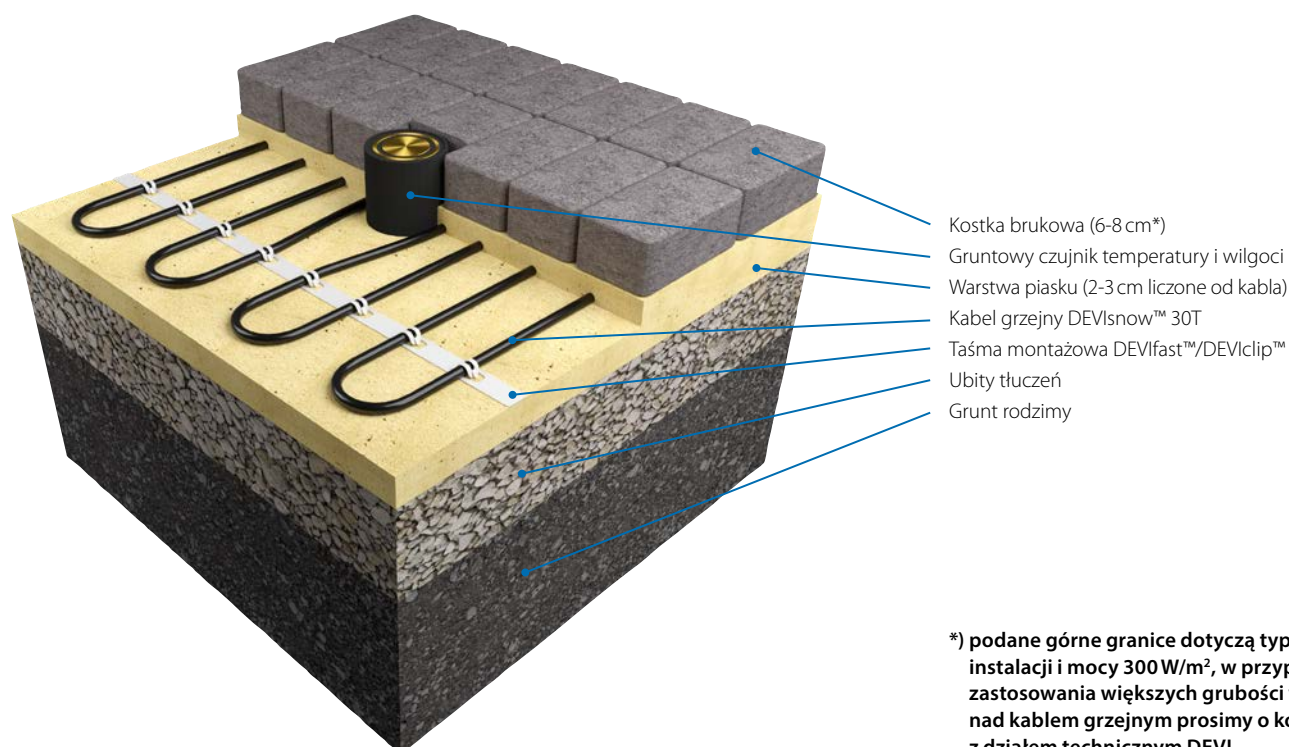
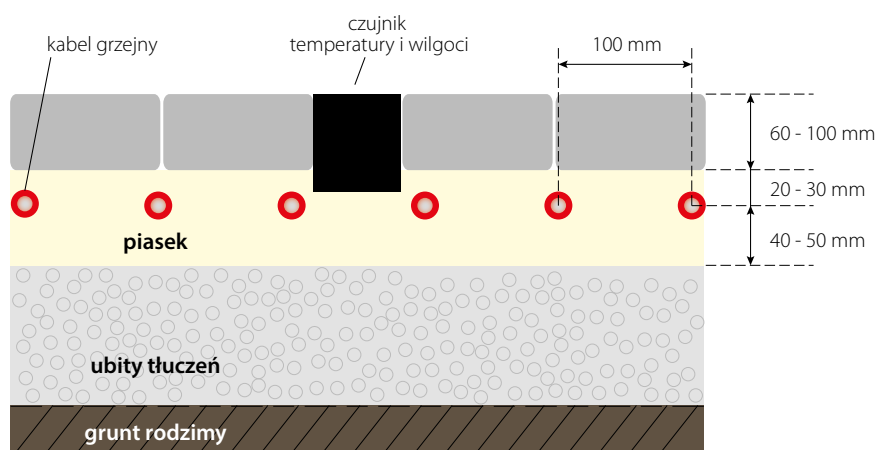
Teren, na którym układa się instalację grzewczą musi być całkowicie płaski oraz wolny od kamieni i innych ostrych przedmiotów. Wszystkie powierzchniowe zagłębienia muszą zostać dokładnie wypełnione i wyrównane.

Kable lub maty układa się na wstępnej podsypce piaskowej unieruchamiając je pasami taśmy montażowej DEVIfast™.

Kable lub maty grzejne powinny znajdować się możliwie blisko płyt chodnikowych/kostki brukowej. Warstwa piasku nad kablem powinna mieć grubość min. 2-3 cm. Instalacja grzewcza będzie dzięki temu skutecznie chroniona przed uszkodzeniami mechanicznymi, które mogłyby powstać podczas stosowania urządzeń do stabilizacji gruntu.



Nawierzchnia z kostki brukowej



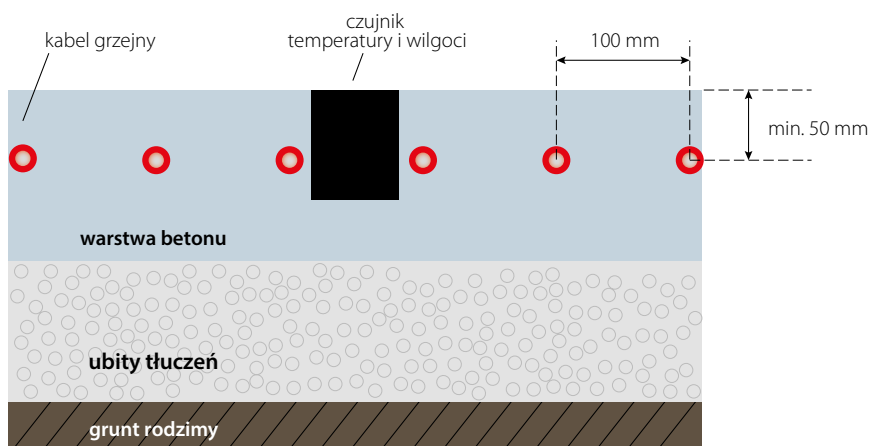
*) podane górne granice dotyczą typowych instalacji i mocy 300 W/m², w przypadku zastosowania większych grubości warstw nad kablem grzejnym prosimy o kontakt z działem technicznym DEVI.

Instalacje zalewane betonem

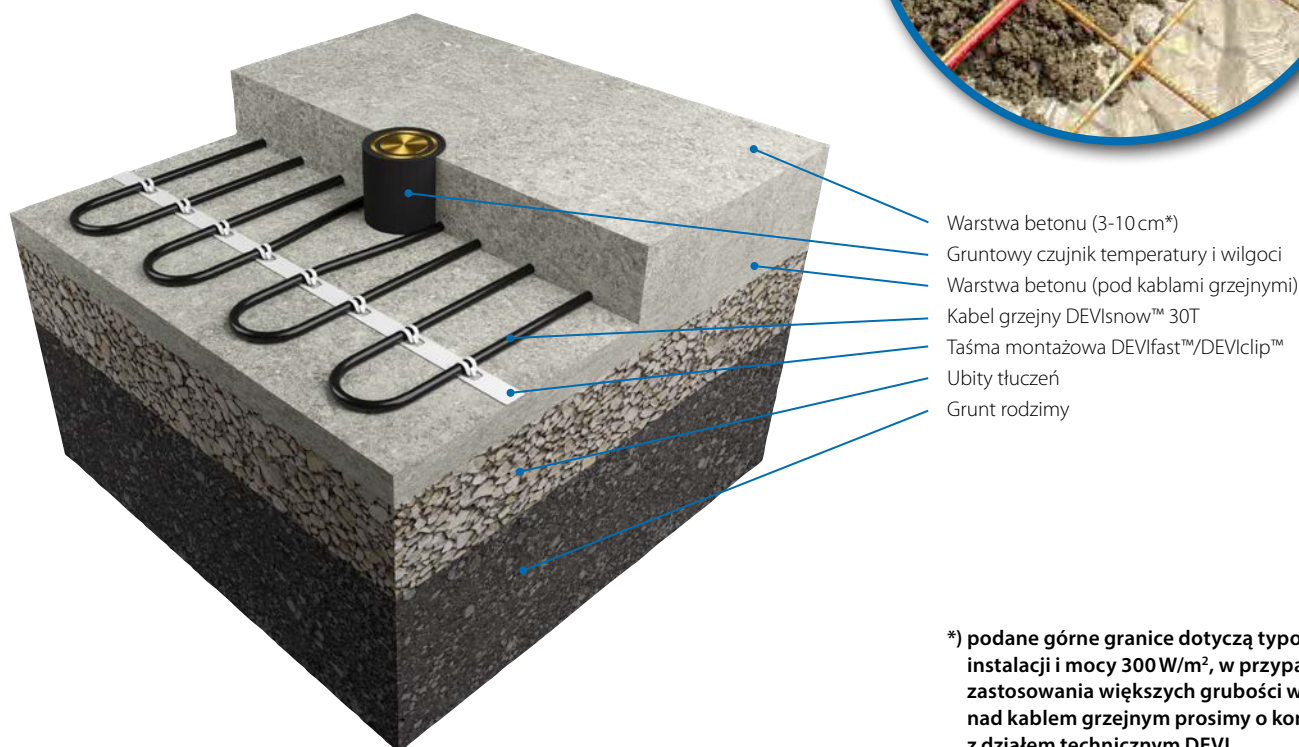
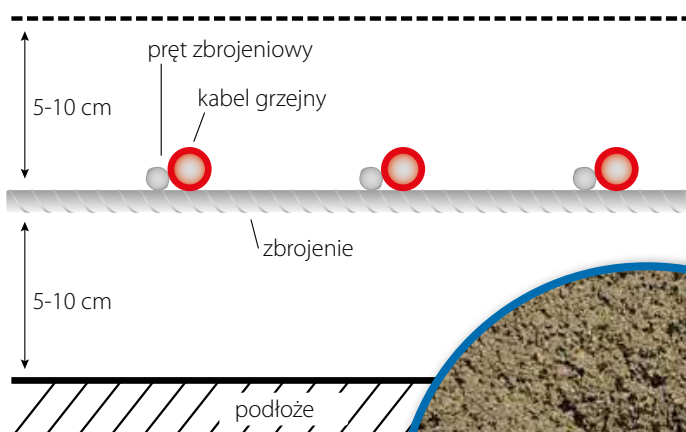
W przypadku instalacji w betonie należy zwrócić szczególną uwagę na sposób mocowania kabli i mat do podłoża, aby zapobiec przemieszczaniu się obu tych elementów podczas wylewania betonu. Kable grzejne najlepiej jest unieruchomić za pomocą taśmy DEVIfast™ rozłożonej na podłożu co ok. 30 cm i przytwierdzonej do niego np. stalowymi gwoździami. Jeżeli w warstwie betonu ma być zbrojenie, taśmę przymocowujemy do niego, a dopiero później montujemy kabel grzejny. Można też unieruchomić kabel grzejny bezpośrednio do prętów zbrojenia za pomocą firmowych uchwytów DEVItwist™ lub plastikowych opasek elektroinstalacyjnych. Maty grzejne przytwierdzamy do podłoża w podobny sposób. Ponieważ w matkach kabel unieruchomiony jest już wstępnie paskami dystansowymi, gęstość montażu za pomocą dodatkowych elementów może być mniejsza.

Pierwsze włączenie instalacji grzewczej może nastąpić po około 30 dniach od wylania betonu. Rezystancja kabla i izolacji powinny zostać skontrolowane przez elektryka przed i po wylaniu masy betonowej.

Nawierzchnia z betonu



Sposób montażu kabla grzejnego na siatce zbrojeniowej



*) podane górne granice dotyczą typowych instalacji i mocy 300 W/m², w przypadku zastosowania większych grubości warstw nad kablem grzejnym prosimy o kontakt z działem technicznym DEVI.

Instalacja pod nawierzchnią asfaltową

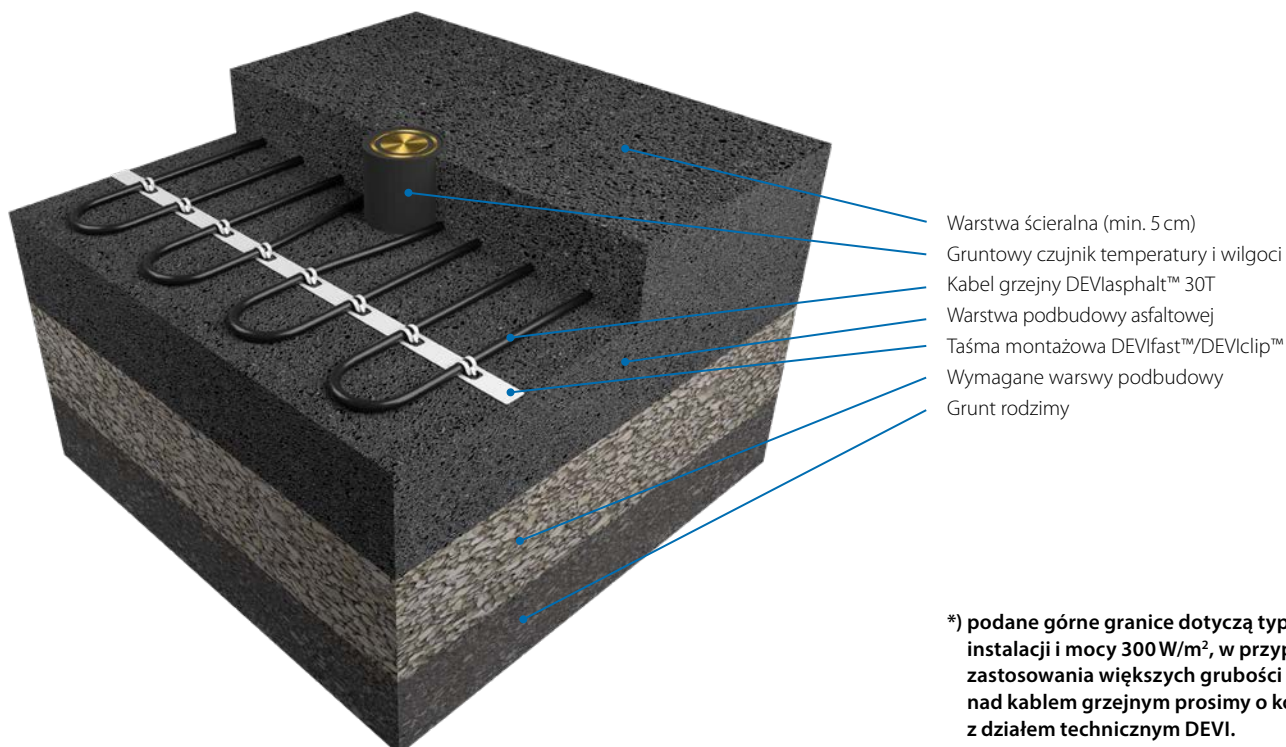
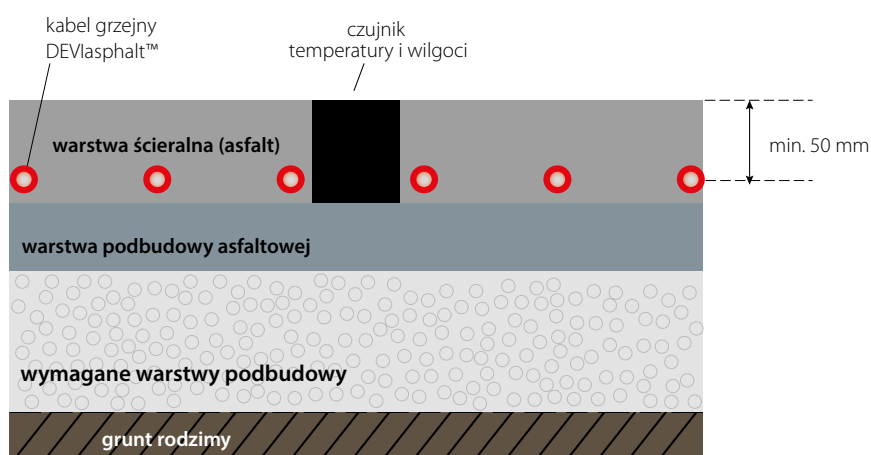
Systemy grzewcze nawierzchni asfaltowych wymagają zastosowania kabla DEVlasfalt™ 30T odpornego na temperaturę 240°C. Typowa gęstość mocy powierzchniowej wynosi 300W/m². Instalacje te mogą być wykonane dwoma metodami:

- 1) **instalacje niewymagające użycia ciężkiego sprzętu mechanicznego:** kable układane są na podłożu (beton lub asfalt) za pomocą taśmy DEVIfast™, a następnie zelewane ręcznie asfaltem. Maksymalny ciężar walca wyrównującego nie powinien przekroczyć 500 kg. Grubość dywanika asfaltowego mierzona od górnej powierzchni kabli nie powinna być mniejsza od 5 cm;
- 2) **instalacje z zastosowaniem ciężkiego sprzętu mechanicznego:** podłoże musi składać się min. z dwóch warstw asfaltu. W przedostatniej warstwie należy wykonać bruzdy 1 x 2 cm, w które wkładany jest kabel grzejny. Po zalaniu bruzd płynną masą asfaltową można układać docelową warstwę ścierną używając ciężkiego sprzętu.

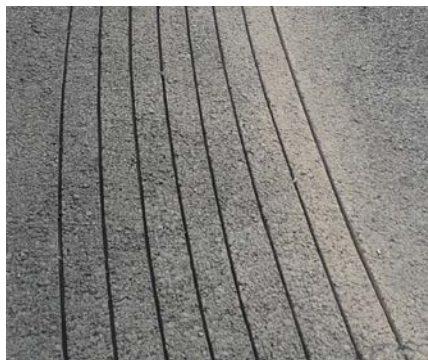
Rezystancja kabla i izolacji powinna zostać skontrolowana przez uprawnionego elektryka przed i po wylaniu asfaltu.



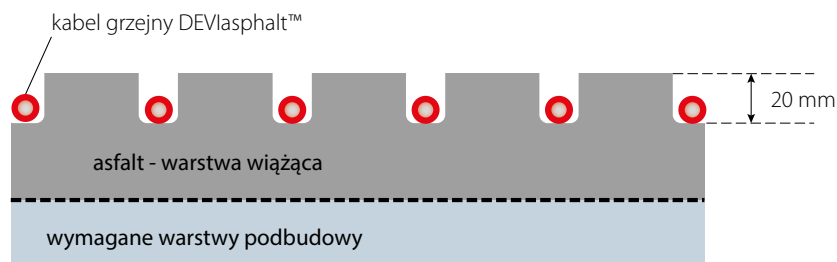
Nawierzchnia asfaltowa



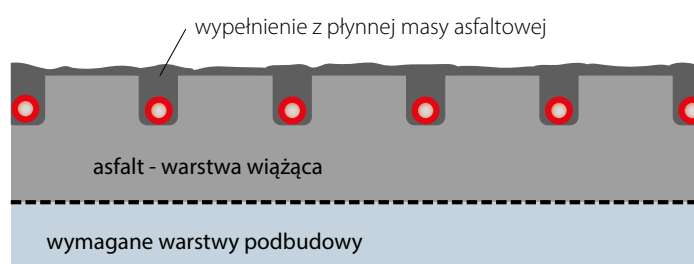
*) podane górne granice dotyczą typowych instalacji i mocy 300 W/m², w przypadku zastosowania większych grubości warstw nad kablem grzejnym prosimy o kontakt z działem technicznym DEVI.



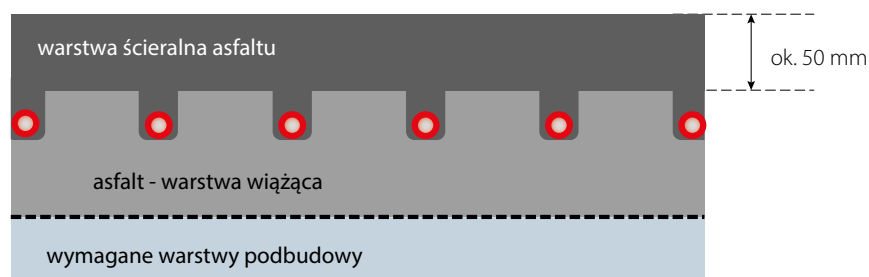
Faza 1



Faza 2



Faza 3



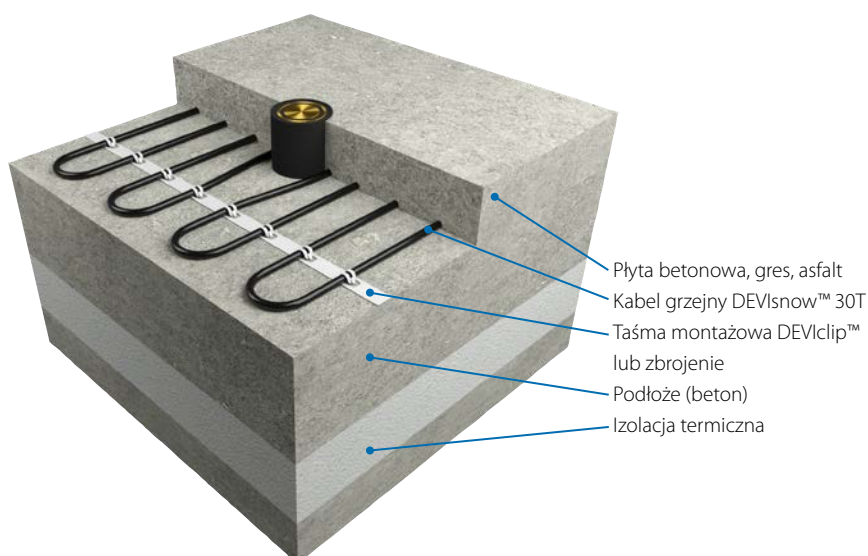
Instalacja w konstrukcjach podwieszanych

Jeżeli dolna część ochranianego obszaru narażona jest na wychładzanie (patrz rozdział 1.2 *Dobór mocy grzejnej*) – niezależnie od typu nawierzchni oraz zastosowanego materiału, w którym znajdować się będą kable grzejne – należy przewidzieć warstwę materiału izolacyjnego.

W tabeli poniżej pokazano wpływ grubości izolacji na straty ciepła dla nawierzchni podwieszanej o szerokości 6 m przy temperaturze -3°C i prędkości wiatru 4,5 m/s.

Grubość izolacji [mm]	Straty ciepła w dół [W/m^2]
brak izolacji	36
20	23
50	15
100	9

Konstrukcje ażurowe: platformy, schody, mosty, tarasy



*) podane górne granice dotyczą typowych instalacji i mocy 300 W/m^2 , w przypadku zastosowania większych grubości warstw nad kablem grzejnym prosimy o kontakt z działem technicznym DEVI.

1.5 Przykłady projektowe

Podjazdy

Instalacja grzewcza na podjazdach zapewnia ich przejeźdźność bez względu na warunki atmosferyczne. Jest to szczególnie ważne, gdy z podjazdu korzystają, np.: karetki pogotowia, samochody straży pożarnej lub osoby niepełnosprawne poruszające się na wózkach inwalidzkich. Instalacja grzewcza może być ułożona:

- 1) na całej powierzchni podjazdu,
- 2) w formie pasów pod koła.

Przy dużym natężeniu ruchu i dużym nachyleniu podjazdu zalecana jest pierwsza z opcji. Drugie rozwiązanie może być stosowane na małych podjazdach do garaży i domów prywatnych, gdzie dopuszczalne jest ręczne odśnieżanie i usuwanie lodu ze środkowej części pasa drogowego. Typowa szerokość ogrzewanych pasów wynosi 50 cm.

W przypadku instalacji grzewczych na podjazdach z korytami odwodnieniowymi należy pamiętać również o ich zabezpieczeniu przed zamarznięciem.



Przykład obliczeniowy 1

Instalacja grzewcza będzie układana na typowym podejździe o długości 10 m i szerokości 3 m.

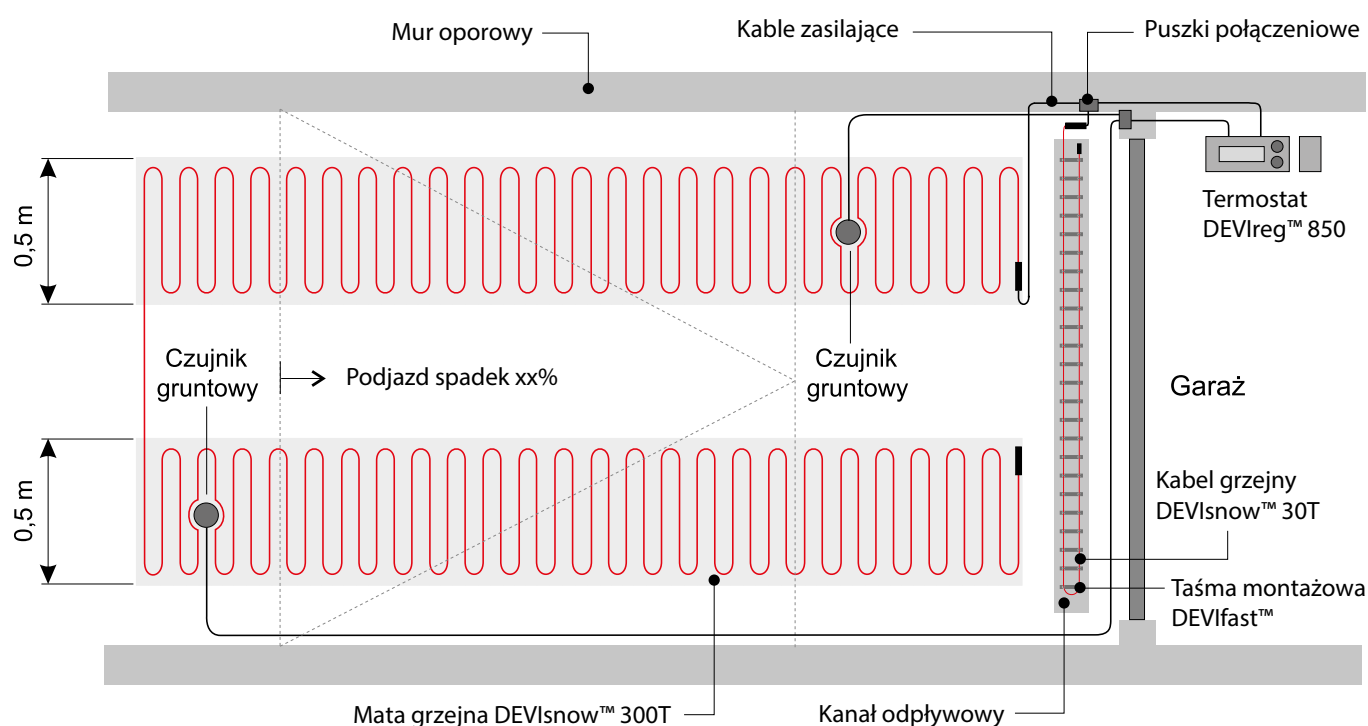
Ogrzewane będą wyłącznie pasy jezdne o szerokości 0,5 m. Przyjmujemy moc grzewczą 300 W/m², która będzie dostarczona przez matę DEVIsnow™ 300T/230V.

- 1) Powierzchnia, pod którą zostanie ułożona mata wynosi:
 $10\text{ m} \cdot 0,5\text{ m} \cdot 2 = 10\text{ m}^2$.

- 2) Całkowita moc instalacji wynosi:
 $10\text{ m}^2 \cdot 300\text{ W/m}^2 = 3\,000\text{ W}$.

- 3) Wybieramy matę DEVIsnow™ 300T/230V o wymiarach 0,5 · 22 m i mocy 3240 W, która po rozłożeniu jak na rys. poniżej ogrzeje powierzchnię ok. 11 m². Dla ochrony kanału odpływowego wybieramy kabel DEVIsnow™ 30T o mocy 150 W i długości 5 m.

- 4) Do sterowania wybieramy termostat DEVIreg™ 850 z dwoma czujnikami gruntowymi.



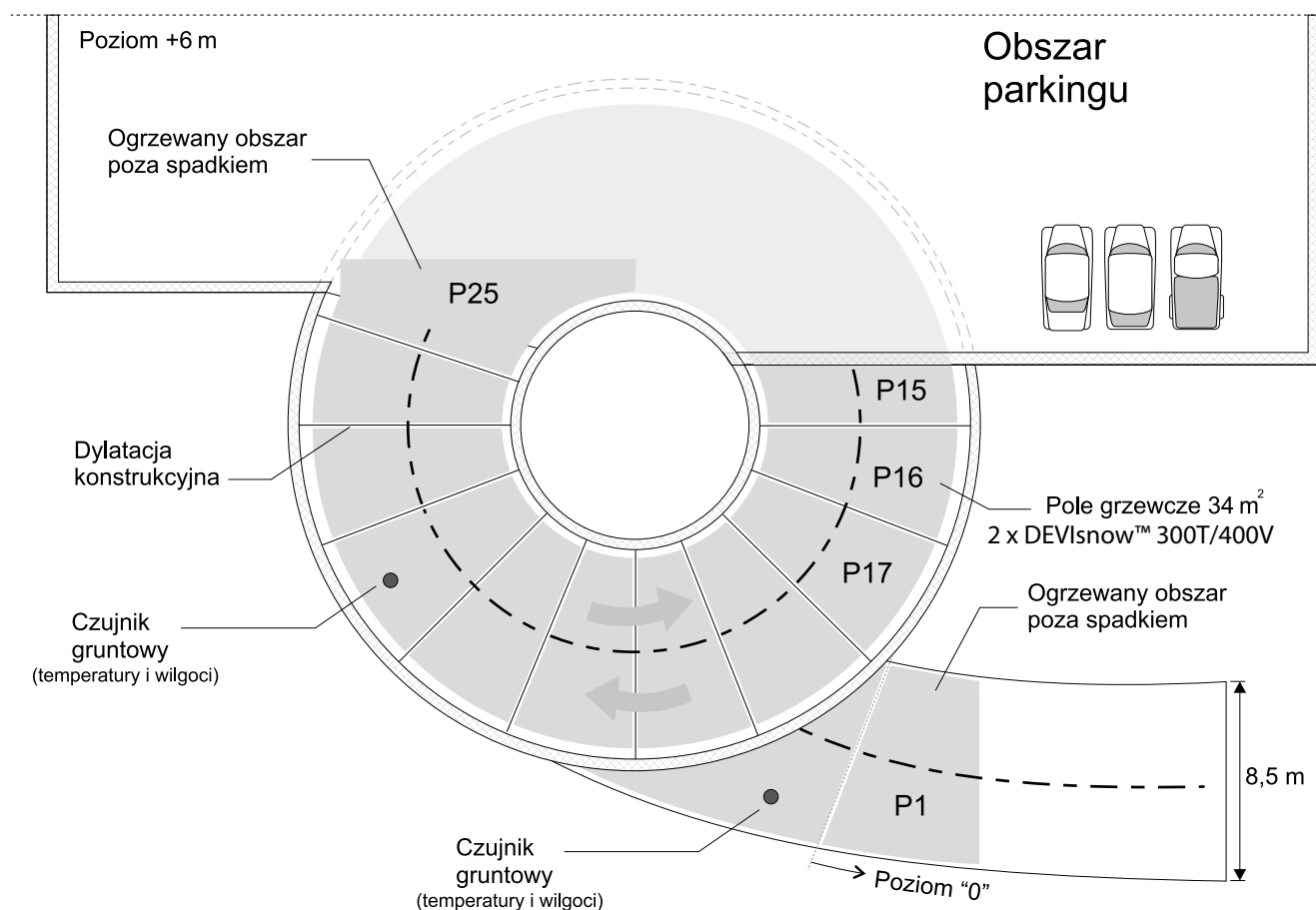
Przykład rozmieszczenia maty, kabla grzejnego, sterownika i czujników na zjeździe do garażu

Przykład obliczeniowy 2

Instalacja grzewcza będzie ochraniać estakadę dojazdową na parking wielopoziomowy. Ponieważ przewidziany jest duży ruch pojazdów o różnym rozstawie kół przyjęto ułożenie instalacji na całej szerokości (8,5 m) drogi dojazdowej. Aby zabezpieczyć się przed zaleganiem śniegu nawożonego przez pojazdy oraz dla zwiększenia bezpieczeństwa powiększono instalację grzewczą o poziome obszary przy wjeździe i wyjeździe z estakady. Przyjmujemy moc grzewczą 300 W/m^2 , która będzie dostarczona przez maty DEVIsnow™ 300T.



- 1) Powierzchnia estakady łącznie z dodatkowymi obszarami wynosi:
 $8,5 \text{ m} \cdot 100 \text{ m} = 850 \text{ m}^2$.
- 2) Całkowita moc instalacji wynosi:
 $850 \text{ m}^2 \cdot 300 \text{ W/m}^2 = 255 \text{ kW}$.
- 3) Wybieramy 50 mat grzejnych DEVIsnow™ 300T/400V o wymiarach $1,0 \cdot 14,8 \text{ m}$ ($14,8 \text{ m}^2$) i mocy 4250 W , które zostaną ułożone w 25 polach grzewczych w sposób pokazany jak na rysunku poniżej.
- 4) Do sterowania wybieramy termostat DEVIreg™ 850 z dwoma czujnikami gruntowymi.



Place i rampy załadunkowe

Podstawowym warunkiem bezpieczeństwa na placu lub rampie załadunkowej jest czysta i wolna od śniegu i lodu nawierzchnia o dobrej przyczepności. Systemy grzewcze DEVI umożliwiają spełnienie tych wymagań niezależnie od warunków atmosferycznych, co zmniejsza ryzyko wypadków oraz pozwala na ciągłe i efektywne wykorzystanie powierzchni placu.

Przestrzeń pod rampami jest na ogół otwarta, co sprawia, że konstrukcje tego typu są podatne na wychłodzenie, a skuteczność systemu grzewczego jest znacznie mniejsza. Aby zmniejszyć straty ciepła należy wykonać dodatkową izolację od spodu takich konstrukcji. Gdy jest to niemożliwe moc systemu grzewczego powinna być zwiększona do 350-400 W/m².

Przykład obliczeniowy

Plac załadunkowy o wymiarach jak na rysunku ma zostać wyposażony w system przeciwooblodzeniowy.

1) Zostanie użyty kabel DEVIsnow™ 30T, a moc zainstalowana będzie wynosić nie mniej niż 300 W/m² (zalecany standard).

2) Powierzchnia ogrzewana placu wynosi 90 m².

3) Całkowita moc instalacji wynosi:
 $90 \text{ m}^2 \cdot 330 \text{ W/m}^2 = 29\,700 \text{ W}$.

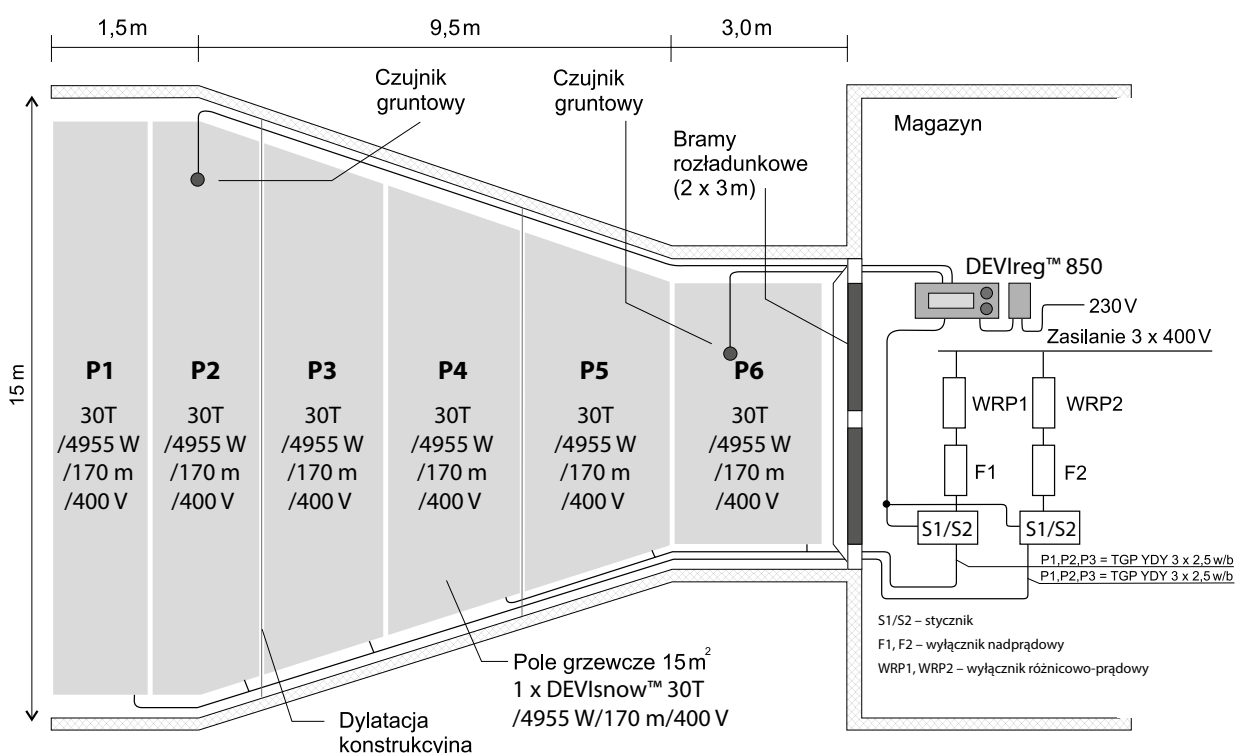
4) Wybrano sześć kabli grzejnych DEVIsnow™ 30T o długości 170 m i mocy 4 955 W przy napięciu 400 V. Moc faktycznie zainstalowana wyniesie 29 730 W, a gęstość mocy na 1 m² wyniesie 330 W.

5) Całkowita zainstalowana długość kabla wyniesie: $6 \cdot 170 \text{ m} = 1\,020 \text{ m}$.

6) Odległość C-C pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla:
 $(90 \text{ m}^2 / 1\,020 \text{ m}) \cdot 100 \text{ cm/m} = 8,8 \text{ cm}$

7) Do sterowania wybieramy DEVIreg™ 850 z dwoma czujnikami gruntowymi.

Uwaga: kable grzejne nie mogą przechodzić przez dylatację.



Rozmieszczenie elementów systemu grzewczego na podjeździe

Schody zewnętrzne

System grzewczy pod nawierzchnią schodów skutecznie zabezpiecza przed oblodzeniem i zmniejsza ryzyko niebezpiecznych wypadków.

Jeżeli przestrzeń pod schodami jest otwarta i narażona na bezpośrednie działanie mrozu należy wykonać dodatkową izolację cieplną. Izolację można wykonać np. z wełny mineralnej o grubości 8-10 cm. Jeżeli schody usytuowane są na gruncie izolacja cieplna nie jest konieczna.

Kable układa się w formie pętli rozciągniętych w poprzek stopni, zachowując stały odstęp pomiędzy sąsiednimi odcinkami. Przy obliczaniu wymaganej długości kabla należy wziąć pod uwagę wysokość wszystkich stopni, po których będzie prowadzony kabel grzejny.

W celu uniknięcia oblodzenia krawędzi stopni skrajne odcinki kabla należy układać możliwie blisko krawędzi stopni (ok. 5 cm), co zapewni równomierne ogrzewanie całej powierzchni schodów.

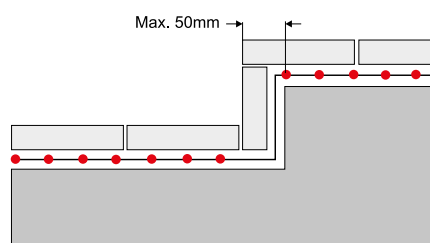
Kable układa się bezpośrednio na powierzchni schodów i zalewa warstwą kleju lub betonu o grubości 2-5 cm.

Przykład obliczeniowy

Instalacja grzewcza będzie ułożona na schodach o 6 stopniach o głębokości 30 cm, wysokości 17 cm i szerokości 100 cm.

- 1) Dla mocy zainstalowanej 300 W/m² i kabla DEVIsnow™ 30T odległość C-C wynosi:

$$C-C = \frac{30 \text{ W/m}^2 \cdot 100 \text{ cm/m}}{300 \text{ W/m}^2} = 10 \text{ cm}$$

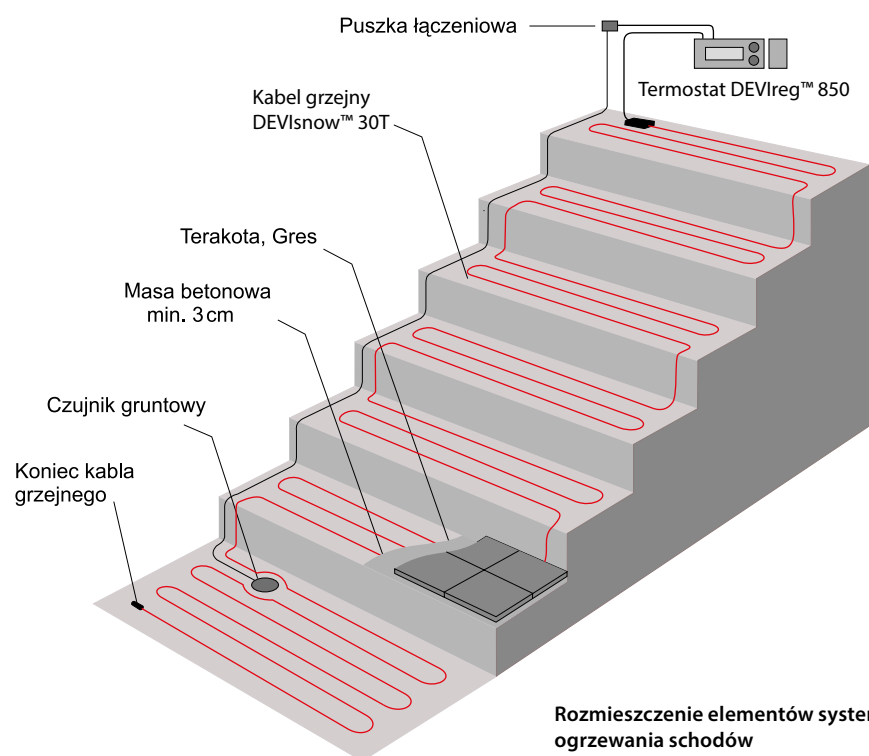


Podział powierzchni grzewczych



- 2) Aby zachować ten warunek na każdym stopniu o głębokości 30 cm należy ułożyć 3 pętle kabla o całkowitej długości 3 m. Dodatkowo układamy kabel na obszarze pod schodami o szerokości 60 cm.
- 3) Całkowita długość kabla wynosi zatem: $3 \text{ m} \cdot 6 \text{ stopni} = 18 \text{ m} + 6 \text{ m}$ kabla (na obszarze pod schodami). Długość tę należy powiększyć o długość wszystkich odcinków przechodzących po wysokości stopni: $6 \cdot 0,17 \text{ m} = 1,2 \text{ m}$.
- 4) Całkowita długość kabla konieczna do wykonania instalacji wynosi 25,2 m. Warunki te spełnia kabel DEVIsnow™ 30T o długości 27 m i mocy 830 W.
- 5) Całkowita powierzchnia stopni i obszaru przed schodami wynosi: $6 \cdot 1 \text{ m} \cdot 0,30 \text{ m} + 1 \text{ m} \cdot 0,6 = 2,4 \text{ m}^2$, a realna moc zainstalowana przypadająca na 1 m² całego ogrzewanego obszaru jest równa: $830 \text{ W} / 2,4 \text{ m}^2 = 345 \text{ W/m}^2$.

Jeżeli po wykonaniu instalacji pozostanie pewien nadmiar kabla, należy ułożyć go na obszarze przed schodami.



Rozmieszczenie elementów systemu ogrzewania schodów



2. Dachowe instalacje przeciwoblodzeniowe

2.1 Asortyment produktów

Kabel grzejny DEVIsafe™ 20T

– jednostronnie zasilany kabel grzejny wykonany zgodnie z najnowszą normą IEC 60800:2009, o podwyższonej oporności na promieniowanie UV. Kable wykonane są w formie gotowych do układania zestawów grzewczych posiadających fabryczną mufę i kabel zasilający o długości 2,3 m. Kable dostępne są w wersjach na napięcie 230 V. Umożliwiają wykonanie ekonomicznej i bezpiecznej w działaniu instalacji przeciwbłędzeniowej.



Kabel grzejny DEVIsafe™ 20T

Kabel grzejny DEVliceguard™ 18

– jednostronnie zasilany, samoograniczający kabel grzejny o podwyższonej odporności na promieniowanie UV. Kabel można przycinać na określoną długość. Dzięki efektowi samoregulacji lepiej dostosowuje swoją moc wyjściową do aktualnych potrzeb stawianych przez instalację przeciwbłędzeniową.



Kabel grzejny DEVliceguard™ 18

Termostat DEVireg™ 850 – dwustrefowy termostat do instalacji przeciwbłędzeniowych zasilany przez zewnętrzny zasilacz 24 V. Może współpracować z czterema dachowymi czujnikami wilgoci i temperatury. Zmniejsza o ok. 50% koszty działania instalacji przeciwbłędzeniowej w stosunku do termostatów działających jedynie w oparciu o pomiar temperatury.

Uchwyty do rynien i rur spustowych, taśmy montażowe do koryt dachowych – wykonane z plastiku o zwiększonej odporności na promieniowanie UV. Umożliwiają szybki i prosty montaż kabli grzejnych na ochrańnianych częściach dachu.



Termostat DEVireg™ 850

Czujnik dachowy – czujnik mierzący wilgoć i temperaturę na ochrańnianym dachu/w rynnie. Posiada wbudowaną grzałkę oraz mikroprocesor zamieniający mierzone wielkości analogowe na sygnał cyfrowy. Czujnik wyposażony jest w kabel przyłączeniowy o długości 15 m.

DEViclip™ Guardhook i DEViclip™ Roofhook – umożliwiają nieinwazyjny montaż kabli grzejnych DEVIsafe™ na połaciach dachu bezpośrednio przylegających do rynien krawędziowych.

Łańcuch do rur spustowych – galwanizowany ogniowo, odporny na korozję łańcuch stalowy do instalacji kabla DEVIsafe™ w rurach spustowych.



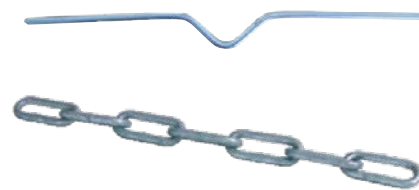
Dachowy czujnik temperatury i wilgoci



Uniwersalny uchwyt rynnowy i uchwyt do rur spustowych



Uchwyty DEViclip™ Guardhook i DEViclip™ Roofhook



Poprzeczka i łańcuch do rur spustowych

2.2 Informacje ogólne oraz dobór mocy grzejnej

Systemy grzewcze DEVI mogą być zainstalowane na niemal wszystkich rodzajach dachów, gdzie skutecznie likwidują nagromadzenia śniegu i powstawanie oblodzenia, zapewniają drożność rynien i zapobiegają uszkodzeniom dachu i fasady spowodowanych przez oblodzenie i niekontrolowany spływ wody.

Ogrzewanie rynien i rur spustowych zapobiega ich uszkodzeniu przez zamarzającą wodę oraz zapewnia skuteczne odwodnienie powierzchni dachu. Kable grzejne powinny być instalowane wzdłuż krawędzi dachu oraz w miejscach, gdzie możliwe jest powstawanie nagromadzeń śniegu i lodu.

Nowoczesne termostaty DEVIreg™ zapewniają dużą skuteczność systemu grzewczego przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej. Termostaty współpracują z zewnętrznymi czujnikami, dzięki którym system może dostosować swą wydajność do aktualnych warunków atmosferycznych, a włączenie i wyłączenie zasilania następuje w odpowiednio dobranych momentach.

Dachowe systemy grzewcze instalowane są głównie w rynnach i na skrajnych fragmentach poszycia dachowego, w rynnach wewnętrznych na dachach wielospadowych i w pionowych rurach spustowych.

Moc zainstalowana

Moc zainstalowana przypadająca na metr kwadratowy powierzchni dachu [W/m^2] zależy od rodzaju konstrukcji

dachowej oraz lokalnych warunków atmosferycznych. Dachy można podzielić na dwie grupy:

- 1) dachy zimne – są dobrze izolowane i charakteryzują się niskim współczynnikiem przenikania ciepła. Gdy słońce topi śnieg, na dachu zimnym powstają sopłe i nawisy śnieżne;
- 2) dachy ciepłe – są słabo izolowane, a topienie śniegu i lodu następuje w wyniku przenikania ciepła z wnętrza budynku. Woda ze stopionego śniegu spływa w dół i zamarza przy krawędzi dachu. Sytuacja taka występuje często, gdy strych wykorzystywany jest na cele mieszkalne. Z tego powodu moc instalacji rynnowej na dachach ciepłych powinna być wyższa niż na dachach zimnych.

Moc liniowa kabli grzejnych stosowanych w instalacjach dachowych powinna wynosić 18-30 W/m. Dla dachów pokrytych materiałami palnymi i mięknącymi pod wpływem ciepła (np. papa) zalecana maksymalna moc liniowa kabla grzejnego to 20 W/m.

W typowych warunkach moc zainstalowana dachowego systemu grzewczego jest zbliżona do mocy stosowanej do ogrzewania konstrukcji gruntowych.

Rynny znajdujące się przy krawędzi dachu zimnego wymagają mocy rzędu 30-40 W/m. Na dachach ciepłych wymagana moc jest większa i wynosi 40-60 W/m. Uzyskanie takiej mocy może wymagać równoległego ułożenia kilku



Montaż kabla grzejnego w rynnie

A – rynna,
B – kabel grzejny,
C – uchwyty rynnowe,
D – odstęp pomiędzy uchwytami 25-30 cm.

odcinków kabla DEVIsnow™. Podejmując decyzję o wartości mocy należy uwzględnić także rodzaj materiału, z którego wykonane są rynny.

Wartości mocy dla różnych rodzajów instalacji i materiałów podane są w tabeli poniżej.

Moc kabla grzejnego w zależności od rodzaju rynny

Obszar	Dach zimny	Dach ciepły	Moc maksymalna	Moc kabla
Rynna wewnętrzna, dach	200 - 300 W/m ²	200 - 300 W/m ²	400 W/m ²	20 - 30 W/m
Rury spustowe i rynny plastikowe	30 - 60 W/m	30 - 60 W/m	60 W/m *	20 - 30 W/m
Rury spustowe i rynny metalowe	30 - 40 W/m	40 - 60 W/m	100 W/m *	20 - 30 W/m

*) W rurach spustowych o średnicy 150 mm i większych wskazane jest umieszczenie dwóch nitek kabla o mocy 30 W/m lub trzech nitek kabla o mocy 20 W/m.

2.3 Rynny i rury spustowe

W instalacjach dachowych zaleca się stosowanie kabli DEVIsafe™ lub DEVIsnow™ ze względu na ich podwyższoną odporność na promieniowanie UV. Kabel należy układać wzdłuż rynny w obu kierunkach, tak by osiągnąć wymaganą moc cieplną. W większości przypadków wystarczające są dwie nitki kabla. Dokładna ilość odcinków kabla (n), które zapewnią odpowiednią ilość ciepła w rynnach i rurach spustowych zależy głównie od dwóch czynników:

- temperatury obliczeniowej,
- średnicy rynny/rury spustowej.

W tabelach obok podane są zalecane ilości odcinków kabla grzejnego w typowych rynnach i rurach spustowych w zależności od podanych wyżej parametrów.

W rynnach standardowych utrzymanie odpowiedniego odstępu G-C pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla osiąga się za pomocą specjalnych uchwytów montażowych do rynien i rur spustowych, które uniemożliwiają przesuwanie się kabla. W pionowych rurach spustowych zawieszają się łańcuchy metalowe, do którego przyczepione są uchwyty do rur spustowych. Jeżeli długość kabla wprowadzonego do rury spustowej nie przekracza 50 cm stosowanie łańcucha nie jest konieczne.

W rynnach niestandardowych kable można mocować np. przy pomocy taśmy montażowej DEVIfast™ lub aluminiowych uchwytów do rynien.

Instalacje w rurach spustowych wykonane z kabla DEVIceguard™ nie wymagają stosowania łańcucha metalowego. Kabel musi być jednak chroniony przed przecięciem przez ostre brzoża na krawędziach blaszanych rur spustowych.

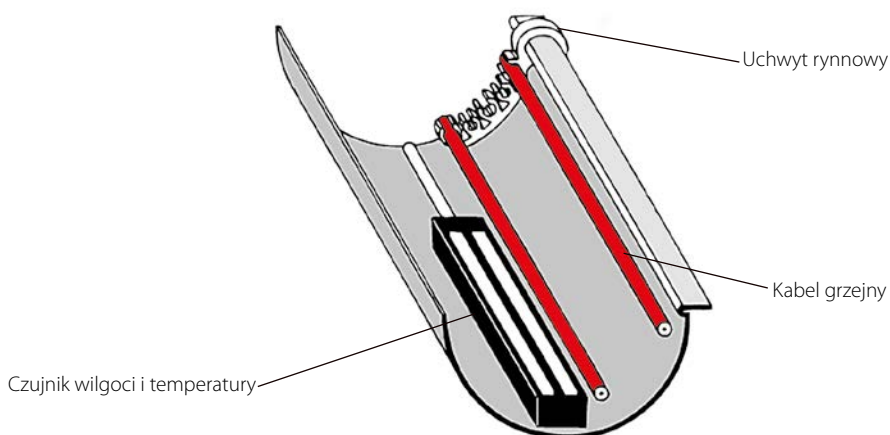
W tym celu należy zastosować zestaw do montażu kabli samoograniczających chroniący kable przy przejściu z rynny do rury spustowej.

Średnica rynny/rury [mm]	Ilość odcinków kabla grzejnego n [-]
Ø75 do 120	1
Ø120 do 150	2*
Ø150 do 200	3

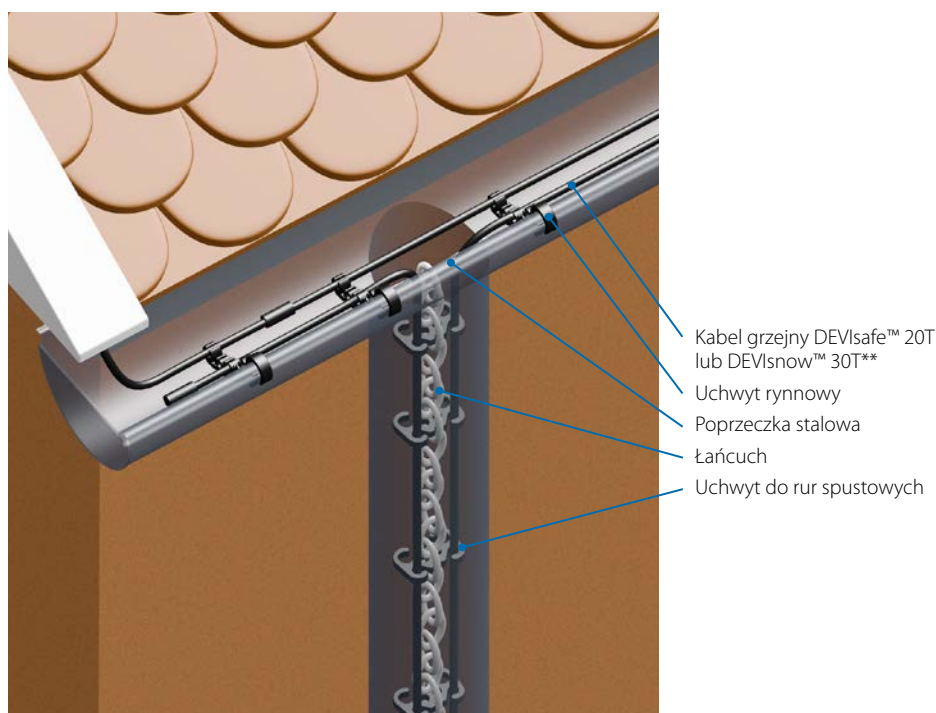
Temperatura otoczenia [°C]	20T	30T
	n [-]	n [-]
0 do -5	1	–
-6 do -15	2	1
-16 do -25	2	2*
-26 do -35	3	2*

* Dwa odcinki kabla grzejnego 30W/m (60W/m łącznie) wymagają rury spustowej o średnicy co najmniej Ø150 mm oraz regulatora z czujnikiem wilgoci, np. DEVIreg™ 850.

Sposób montażu kabla grzejnego i czujnika w rynnie



Instalacja kabla grzejnego w rynnie i rurze spustowej



** W rurach spustowych o średnicy 150 mm i większych wskazane jest umieszczenie dwóch lub więcej nitek kabla o mocy 30W/m, w pozostałych wystarczą dwie nitki kabla o mocy 20W/m.

Do sterowania zaleca się używanie termostatu DEVlreg™ 850 w połączeniu z czujnikiem rynnowym (zintegrowany czujnik temperatury i wilgoci). Dopuszcza się także użycie termostatu DEVlreg™ 316 współpracującego z czujnikiem temperatury powietrza.

Przykład obliczeniowy

Instalacja grzewcza będzie ułożona w standardowej rynnie plastikowej o długości 37,5 m połączonej z dwoma rurami spustowymi o długości 15 m każda. Rury te wchodzi do systemu kanalizacyjnego umieszczonego ok. 1 m pod powierzchnią ziemi.

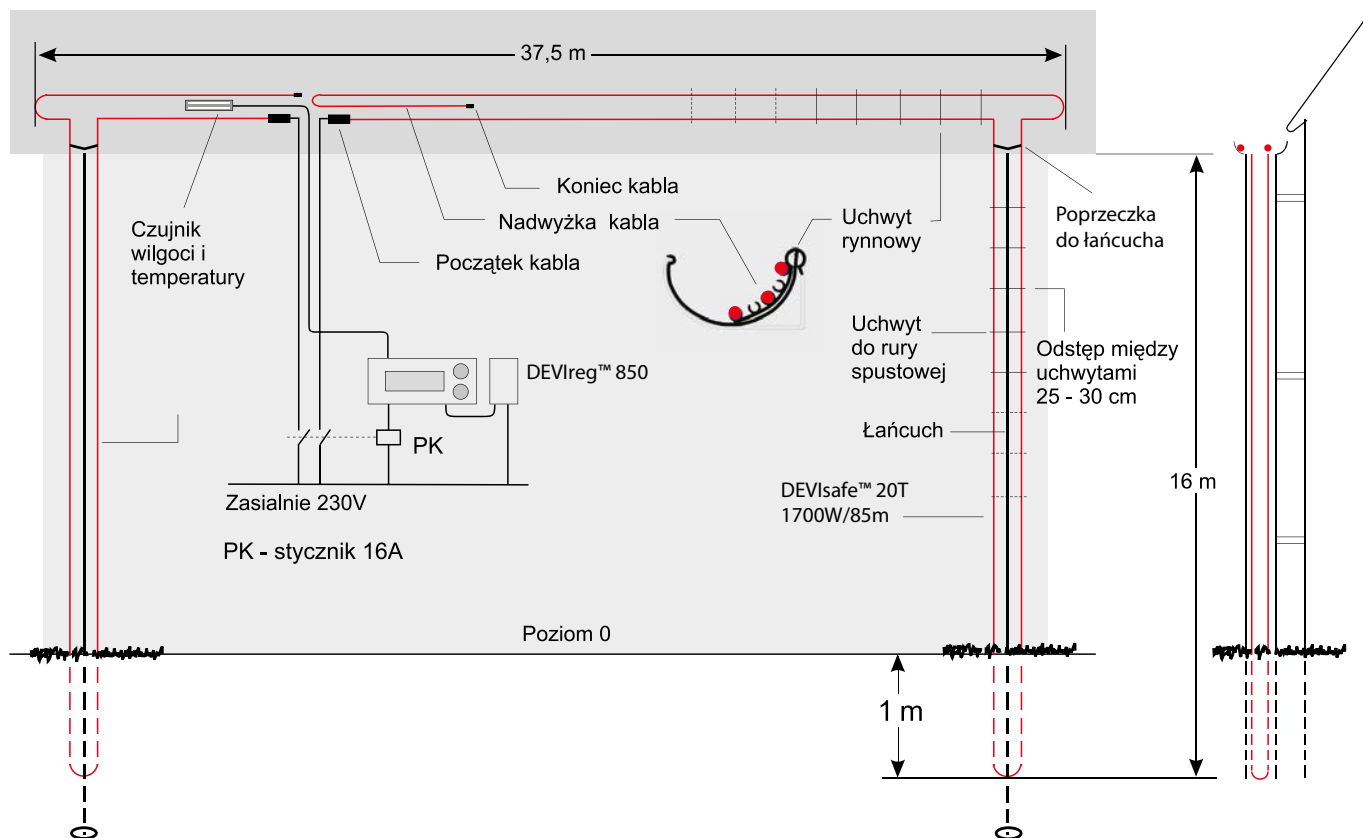
1) Wymagana długość kabla:
 $2 \cdot [37,5 \text{ m} + 2 \cdot (15 \text{ m} + 1 \text{ m})] = 139 \text{ m}$.
 Przy obliczeniu wzięto po uwagę konieczne przedłużenia instalacji grzewczej w rurach spustowych zapobiegające zamarzaniu wody w rurach bezpośrednio pod ziemią.

2) Wybieramy dwa kable grzejne: DEVIsafe™ 20T o długości 85 m i mocy 1 700 W oraz DEVIsafe™ 20T o długości 60 m i mocy 1 200 W. Kable zostaną ułożone jak na rysunku poniżej w rynnie i rurze spustowej w postaci dwóch równoległych odcinków co zapewni moc 40 W/m. Nadwyżka kabla:
 $85 \text{ m} + 60 \text{ m} = 145 \text{ m} - 139 \text{ m} = 6 \text{ m}$
 zostanie umieszczona w środkowym

rzędzie zaczepów w rynnie. W celu utrzymania kabli we właściwym położeniu należy użyć odpowiednich dla danej rynny uchwytych rynnowych montowanych co ok. 25-30 cm. Kabel w rurze spustowej musi być podtrzymywany przez dodatkowy łańcuch.

3) Obliczamy ilość uchwytych do rynny:
 $37,5 \cdot 4 \text{ (4 uchwyty na metr)} = 150 \text{ szt.}$
 Analogicznie dla rur spustowych ilość uchwytych wyniesie: $2 \cdot 16 \cdot 4 = 128 \text{ szt.}$

4) Do sterowania instalacją wybieramy termostat typu DEVlreg™ 850 współpracujący z zespolonym czujnikiem temperatury powietrza i wilgoci. Czujnik ten należy umieścić poziomo na dnie rynny (rys. na str. 24).



Przykład instalacji rynnowej

2.4 Instalacja w korytach dachowych

Instalacje tego typu wykonuje się na ogół w większych budynkach. Kabel grzejny prowadzi się wzdłuż koryta w obu kierunkach, tak by osiągnąć wymaganą moc cieplną.

Kabel grzejny w korycie montuje się za pomocą uchwytów aluminiowych o szerokości 27 cm lub 33 cm lub też za pomocą plastikowej taśmy montażowej.

Często zdarza się, że od koryta odchodzi kilka rur spustowych. Jeżeli rura spustowa nie wymaga ochrony na całej długości (np. znajduje się wewnątrz ogrzewanego budynku) wprowadzamy do niej tylko pętlę kabla o długości ok. 1 m. W przeciwnym przypadku należy zastosować standardową instalację z łańcuchem i uchwytami na całej długości rury spustowej.

Przykład obliczeniowy

Instalacja grzewcza będzie ułożona w korycie o wymiarach 11 m x 0,5 m połączonym z rurą spustową o długości 4 m.

Wybieramy kabel DEVIsnow™ 30T i zakładamy moc jednostkową 300 W/m².

- 1) Powierzchnia ogrzewana wynosi:
 $11 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} = 5,5 \text{ m}^2$.

- 2) Całkowita moc zainstalowana w korycie: $300 \text{ W/m}^2 \cdot 5,5 \text{ m}^2 = 1\,650 \text{ W}$.

Moc zainstalowana w rurze spustowej o średnicy* 150 mm:
 $2 \cdot 4 \text{ m} \cdot 30 \text{ W/m} = 240 \text{ W}$.

Całkowita moc zainstalowana instalacji grzewczej wynosi:
 $1\,650 \text{ W} + 240 \text{ W} = 1\,890 \text{ W}$

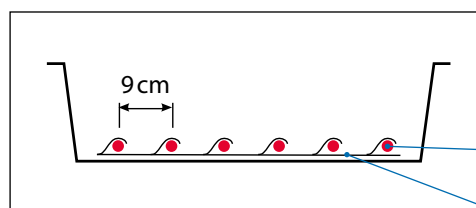
- 3) W typoszeregu kabli grzejnych DEVIsnow™ 30T znajdujemy zestaw kabla o mocy 2 060 W i długości 70 m, który spełni nasze wymagania.

- 4) Odległość C-C pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla w korycie wyniesie:

$$C-C = \frac{5,5 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ cm/m}}{70 \text{ m} - 8 \text{ m}} = 9 \text{ cm}$$

W celu utrzymania kabli w korycie we właściwym położeniu należy użyć taśmy montażowej DEVIfast™ lub plastikowej taśmy montażowej, a w rurze spustowej łańcucha i odpowiednich uchwytów.

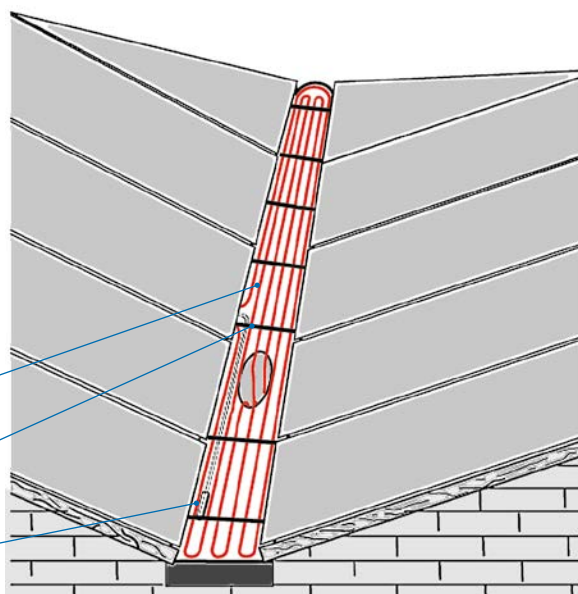
- 5) Do sterowania instalacją wybieramy termostat typu DEVIreg™ 850 współpracujący z zespolonym czujnikiem temperatury powietrza i wilgoci.



kabel grzejny

taśma montażowa

czujnik wilgoci i temperatury



Instalacja kabla grzejnego w rynnie wewnętrznej na dachu

*) Dwa odcinki kabla grzejnego DEVIsnow™ 30T (30 W/m) można stosować w rurach spustowych o średnicy minimum 150 mm

2.5 Ochrona połaci dachów przylegających do rynien krawędziowych

Na dolnych, nieogrzewanych częściach dachów (szczególnie typu ciepłego) często gromadzą się duże ilości śniegu i lodu, które powoli przekształcają się w duży i ciężki nawis. Podczas odwilży nawis taki może się oderwać, co prawie zawsze prowadzi do zniszczenia rynien i stwarza poważne zagrożenie dla przechodniów.

Aby zapobiec powstawaniu nawisów dolne partie dachów powinny być wyposażone w instalację grzewczą. Dachowa instalacja grzewcza współpracuje często ze specjalnym progiem, który zapobiega zsuwaniu się płatów śniegu. Próg taki zakłada się na ogół w odległości 50 cm od krawędzi dachu na wysokości górnych krańców kabli grzejnych.

Kable należy układać w postaci pętli przebiegających w dół i w górę obejmujących pas o szerokości około 50 cm, licząc od krawędzi dachu. Instalowanie kabli w poprzek powierzchni dachu jest niedopuszczalne. Ponieważ instalacja dachowa narażona jest na bezpośredni wpływ czynników atmosferycznych, kable muszą być zamocowane w sposób trwały i zapewniający utrzymanie właściwych odstępów.

Szybki i trwały montaż kabli można zrealizować stosując przeznaczone specjalnie do tego typu instalacji uchwyty montażowe DEViclip™ Guardhook.



Przykład obliczeniowy

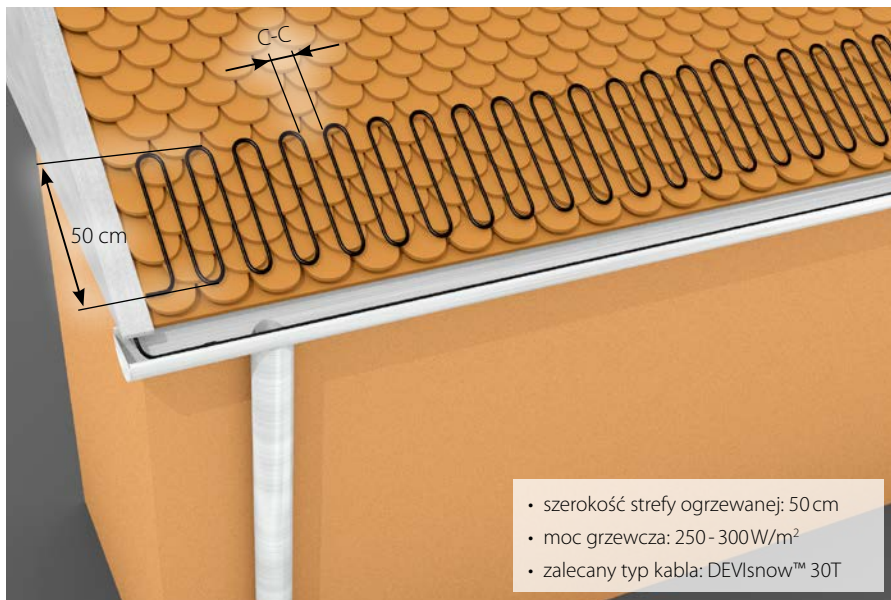
Instalacja będzie układana na dachu typu zimnego o długości 8 m. Przyjęto moc na powierzchni dachu równą 300 W/m². Kabel zostanie ułożony w pętlach obejmujących pas o szerokości 50 cm licząc od krawędzi dachu.

- 1) Powierzchnia ogrzewana wynosi:
 $8\text{ m} \cdot 0,5\text{ m} = 4\text{ m}^2$.
- 2) Całkowita moc instalacji wynosi:
 $4\text{ m}^2 \cdot 300\text{ W/m}^2 = 1\,200\text{ W}$.
- 3) Wybieramy kable DEVIsnow™ 30T o długości 40 m i mocy 1 250 W.

- 4) Odległość C-C pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla wynosi:

$$C-C = \frac{4\text{ m}^2 \cdot 100\text{ cm/m}}{40\text{ m}} = 10\text{ cm}$$

- 5) Wybrany kabel powinien współpracować z instalacją w rynnie i rurze spustowej, dlatego należy podłączyć go do tego samego sterowania. Jeżeli chcemy, aby cały system działał bardziej selektywnie możemy wydzielić ogrzewanie krawędzi dachu np. jako oddzielną strefę w termostacie DEVIreg™ 850 z dodatkowym czujnikiem umieszczonym w obrębie tej strefy.



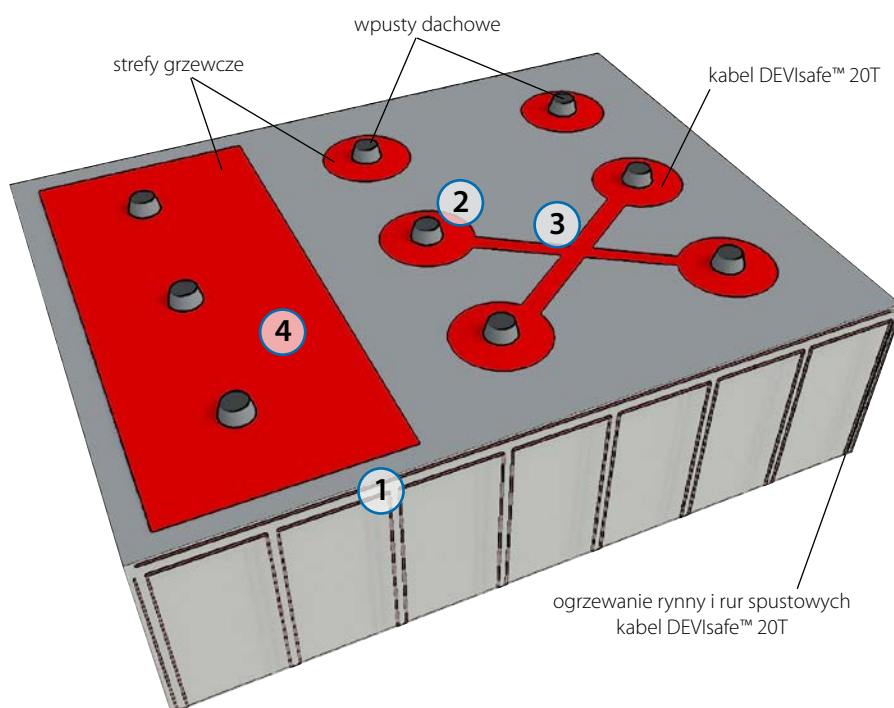
- szerokość strefy ogrzewanej: 50 cm
- moc grzewcza: 250 - 300 W/m²
- zalecany typ kabla: DEVIsnow™ 30T

Instalacja na połaciach dachów pochylonych przylegających do rynien

2.6 Ochrona dachów płaskich

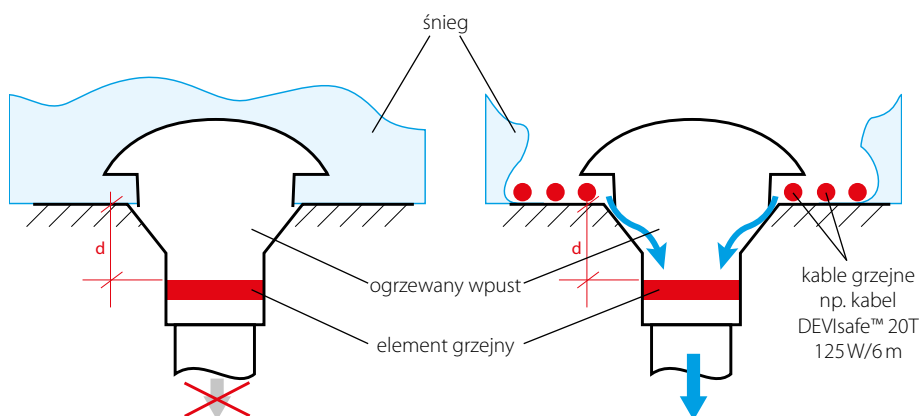
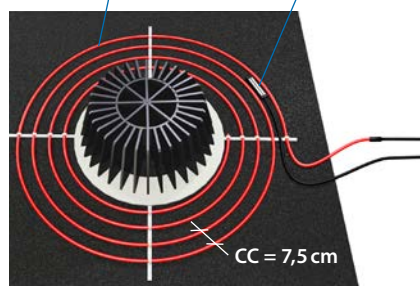
Przy projektowaniu instalacji przeciwoblodzeniowych na dachach płaskich należy uwzględnić ochronę następujących elementów:

- rynny i rury spustowe usytuowane wzdłuż krawędzi dachu (1). Elementy te ochraniane są wg zasad opisanych w rozdziale 2.3;
- wewnętrzne wpusty dachowe (2), które można ochraniać krótkimi odcinkami kabla grzejnego ułożonego spiralnie wokół wpustu (zdjęcie poniżej). Zalecana moc grzewcza: 100-150 W na jeden wpust przy gęstości ułożenia 250-300 W/m², np. kabel 20T/30T lub DEVliceguard™ 18;
- zagłębienia i koryta dachowe pomiędzy wpustami (3). Stosujemy oddzielne zestawy kablowe lub też odpowiednio dobrane większe jednostki kabli grzejnych łączące kilka wpustów na raz. Do trasowania odpływów pomiędzy wpustami należy użyć min. 2-3 odcinków kabla grzejnego DEVIsafe™ 20T lub DEVIsnow™ 30T lub DEVliceguard™ 18;
- ochrona całych połaci dachowych (4). Jest to najskuteczniejszy sposób zabezpieczenia dachu przed opadami śniegu, wymaga jednak zastosowania największej mocy grzewczej. Zalecana powierzchniowa moc grzewcza dla tego typu instalacji to 200-250 W/m² dla dachów pokrytych blachą i 300-400 W/m² dla dachów pokrytych papą i materiałami papopodobnymi.



Uwaga: w przypadku stosowania kabla DEVIsnow™ 30T na dachach pokrytych papą lub materiałem papopodobnym należy skonsultować się z działem technicznym DEVI.

kabel DEVIsafe™ 20T 125 W/6 m
lub DEVliceguard™ 18 o podobnej długości
zintegrowany czujnik temperatury i wilgoci



Przy dużych opadach śniegu element grzejny zastosowany w ogrzewanym wpuście dachowym nie spełnia swojego zadania ze względu na zbyt dużą odległość (d) od płaszczyzny dachu. W rezultacie powstaje warstwa śniegu i lodu tamująca odpływ wody.

Zastosowanie kabla grzejnego zapobiega powstawaniu warstwy śniegu i lodu wokół wpustu i udrożnia drogę spływu wody.

Założenia:

- wymiary dachu: 40x20 m
- 9 wpustów dachowych
- brak rynien i rur spustowych krawędziowych

Przykład 1

Ogrzewane tylko wpusty:

Moc zainstalowana:
 $9 \cdot 125 \text{ W} = 1\,125 \text{ W}$

Przykład 2

Ogrzewane wpusty i koryta (zagłębienia) odprowadzające wodę do wpustów:

Moc zainstalowana:
 $3 \cdot 2685 \text{ W} = 8,055 \text{ kW}$

Przykład 3

Ogrzewana cała powierzchnia dachu:

Powierzchnia ogrzewana:
 $20 \text{ m} \cdot 40 \text{ m} = 800 \text{ m}^2$

Moc zainstalowana:
 $800 \text{ m}^2 \cdot 300 \text{ W/m}^2 = 240 \text{ kW}$

Przykłady doboru systemu ochrony przeciwbłędzeniowej dla dachu płaskiego

9 x kabel
DEVIsafe™ 20T
125 W/6 m

czujnik
temperatury i wilgoci

koryta/zagłębienia
odprowadzające wodę

wpusty
dachowe

3 x kabel
DEVIsafe™ 20T
2685 W/135 m

9 x kabel
DEVIsnow™ 30T 6470 W/215 m

28 x kabel
DEVIsnow™ 30T 6470 W/215 m

wpusty
dachowe

czujniki
temperatury i wilgoci

czujnik 1

czujnik 2

czujnik 3
(opcja)



2.7 Instalacje z wykorzystaniem kabli samoograniczających

Kable te sprawdzają się bardzo dobrze w instalacjach o dużej liczbie krótkich obwodów rozrzuconych w różnych miejscach ochranianego dachu, np. dom jednorodzinny o wielospadowym dachu z dużą liczbą lukarn i balkonów.

W takich przypadkach zaleca się użycie samoograniczającego kabla DEVliceguard™ 18 o podwyższonej odporności na promieniowanie UV.

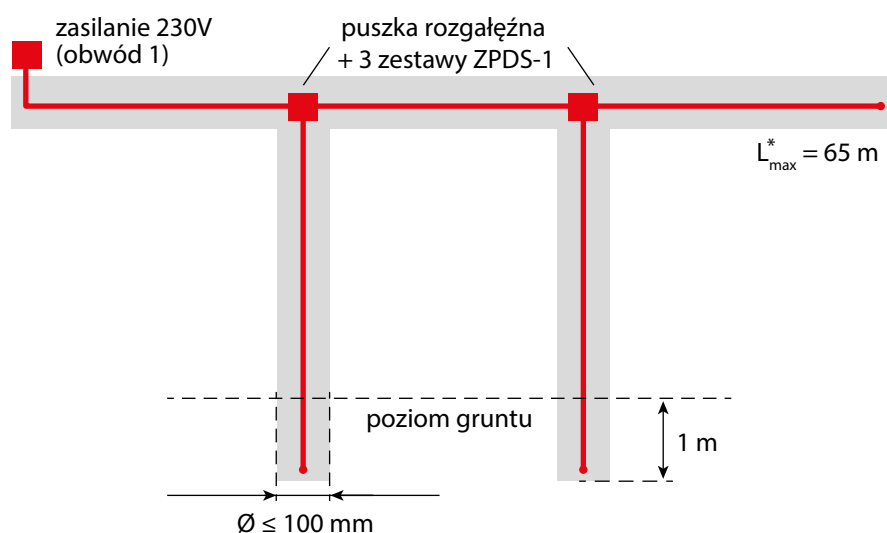
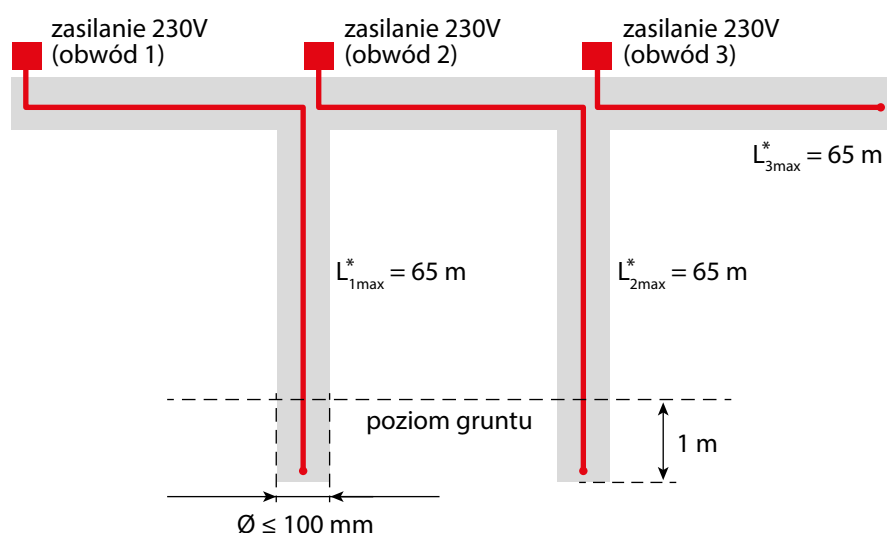
Kabel samoograniczający można przyciąć na wymaganą długość rynny lub rury spustowej, a następnie za pomocą zestawu ZPDS-2 stworzyć zestaw grzejny. W przypadku bardziej rozbudowanych obwodów (np. rynna krawędziowa z kilkoma rurami spustowymi), można wykorzystać puszkę rozgałęźną do połączenia ze sobą kilku oddzielnych odcinków w jeden obwód.

Szczególną cechą kabla DEVliceguard™ 18 jest prawie dwukrotne zwiększenie mocy grzewczej (z 20 W/mb do 36 W/mb) w warunkach tzw. intensywnego schładzania (kabel pokryty mokrym śniegiem lub lodem). Zwiększona moc poprawia skuteczność działania instalacji zwłaszcza w początkowym okresie zaraz po uruchomieniu.

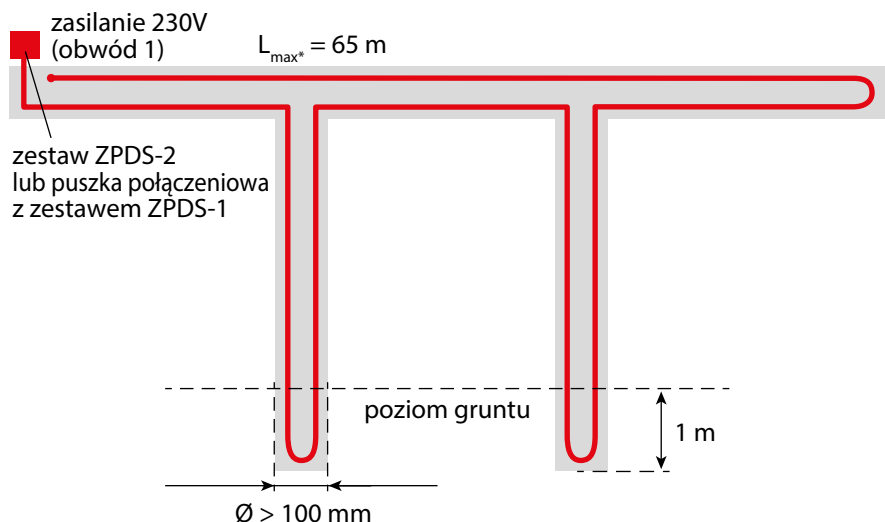
Ze względu na większą odporność na rozciąganie (zwłaszcza po nagrzaniu) w stosunku do kabli stałoporowych, kable samoograniczające nie wymagają stosowania łańcucha w rurach spustowych aż do wysokości 33 m.

Pozostałe zasady doboru (moc jednostkowa, moc powierzchniowa, dobór termostatów) są takie same jak dla opisanych wcześniej kabli stałoporowych DEVIsafe™ 20T/30T.

$*L_{\max}$ – maksymalna długość obwodu dla zabezpieczenia nadprądowego 16A (patrz tabela na sąsiedniej stronie)



Uwaga: Dla rynien i rur spustowych o średnicach większych od 100mm zalecamy podwójny układ kabli grzejnych w rynnie i rurze spustowej.



Maksymalna długość obwodu grzejnego (L_{max}) dla kabla DEVliceguard™ 18 dla instalacji przeciwoblodzeniowych zależy od dobrego zabezpieczenia nadprądowego. Szczegółowe zestawienie maksymalnych długości obwodów przedstawia tabela obok.

Miejsce umieszczenia kabla	Wielkość zabezpieczenia (klasa C)			
	16 A	20 A	25 A	32 A
	Maksymalna długość zestawu			
rynny i rury spustowe	72	81	81	81



Puszka połączeniowa



Uchwyt mocujący do kabla samoograniczającego



Zestaw połączeniowy ZPDS-1



Zestaw połączeniowy ZPDS-2





3. Sterowanie instalacjami przeciwoblodzeniowymi

3. Sterowanie systemami przeciwbłodzeniowymi

Systemy przeciwbłodzeniowe są bardzo zróżnicowane i wymagają stosowania różnych rodzajów termostatów. Termostaty DEVIreg™ realizują pełen zestaw funkcji koniecznych do sterowania systemem grzewczym oraz pozwalają na dołączenie zewnętrznych czujników temperatury powietrza lub gruntu oraz czujników wilgoci.

Termostaty elektroniczne charakteryzują się dużą szybkością i powtarzalnością działania. Właściwie dobrany cykl pracy termostatu oraz dokładność regulacji w dużym stopniu decydują o poziomie bezpieczeństwa oraz zużyciu energii przez system grzewczy.

Asortyment termostatów przeznaczonych do zewnętrznych systemów grzewczych obejmuje następujące typy: DEVIreg™ 316, DEVIreg™ 330, DEVIreg™ 610 oraz DEVIreg™ 850.

DEVIreg™ 850

Sterownik mikroprocesorowy DEVIreg™ 850 jest w pełni automatycznym, cyfrowym urządzeniem elektronicznym. Działa w oparciu o pomiary dokonywane przez zespolone cyfrowe czujniki temperatury i wilgoci. Wykorzystując wyniki pomiarów wilgoci i temperatury sterownik pozwala na zaoszczędzenie około 75% energii elektrycznej w stosunku do systemów z pomiarem jedynie temperatury. Dokładność pomiarów cyfrowych czujników współpracujących ze sterownikiem jest dużo większa od powszechnie stosowanych czujników analogowych. W rezultacie system przeciwbłodzeniowy ze sterownikiem DEVIreg 850™ zapewnia dużą funkcjonalność i niskie koszty eksploatacji. Z tych względów zaleca się stosowanie tego termostatu dla systemów przeciwbłodzeniowych o mocy przekraczającej 6 kW.

Możliwości konfiguracyjne

Sterownik DEVIreg™ 850 może sterować dwiema niezależnymi instalacjami grzewczymi przy maksymalnej ilości 4 podłączonych czujników. Czujniki



A – DEVIreg™ 850, B – zasilacz, C – czujnik gruntowy, D – czujnik rynnowy

można podłączać w różnych konfiguracjach. Niezależnie działające dwa systemy lub dwie strefy w jednym systemie sterowane są z wyjść: 3-4 (jeden system lub strefa) oraz 5-6 (drugi system lub strefa), schemat połączeń pokazany jest na stronie 38. Dodatkowo możliwe jest ustawienie priorytetów dla obu stref. Można ustawić jedną strefę o wyższym priorytecie, a drugą o niższym priorytecie. Strefa o niższym priorytecie zostanie załączona dopiero po wyłączeniu strefy o wyższym priorytecie. W ten sposób można zmniejszyć wymagania co do wielkości dostępnej mocy dla systemu przeciwbłodzeniowego.

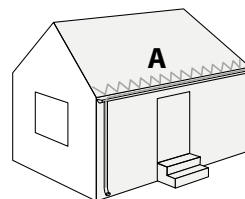
Uwaga: przy podłączeniu więcej niż 2 czujników wymagane jest zastosowanie dodatkowego zasilacza.

Menu termostatu w sposób intuicyjny pozwala na prostą realizację ustawień sterownika. Szczegółowe zasady i dane techniczne można znaleźć w *Kartach katalogowych* oraz instrukcjach montażu sterownika i czujników.

Pojedyncza instalacja dachowa

Umożliwia usunięcie śniegu i lodu z rynien i rur odpływowych. Skutecznie zapobiega powstawaniu sopli oraz powodowanych przez nie uszkodzeń

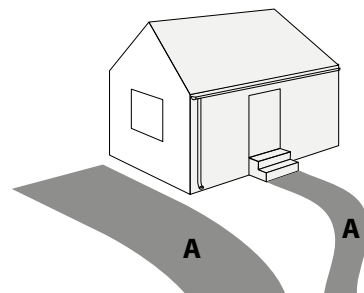
mechanicznych. Instalacja dachowa może także zmniejszyć ciężar śniegu



spoczywającego na połaciach dachowych lub go całkowicie usunąć (instalacja dachowa A).

Pojedyncza instalacja gruntowa

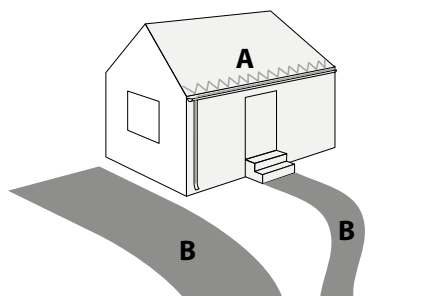
Umożliwia usunięcie śniegu i lodu z parkingów, chodników, dróg dojazdowych, mostów, podjazdów garażowych,



ramp i innych powierzchni zewnętrznych (instalacja gruntowa A).

1 instalacja gruntowa oraz 1 instalacja dachowa (instalacja kombinowana)

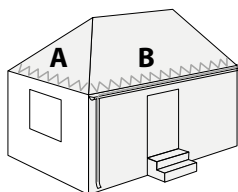
Składa się z jednej instalacji dachowej (A) i jednej instalacji gruntowej (B).



Zalecana dla niedużych obiektów wyposażonych w oba typy instalacji, np. domy jednorodzinne.

2 instalacje dachowe (instalacja podwójna)

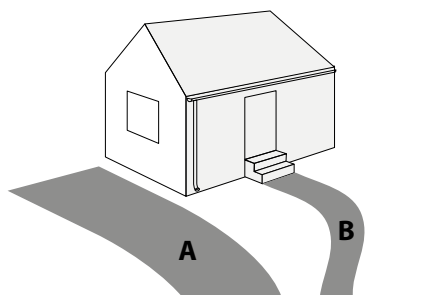
Składa się z dwóch pojedynczych instalacji dachowych (A i B).



Zalecana szczególnie dla dachów, na których występują skrajnie różne warunki wytapiania śniegu, np. instalacja na części północnej i południowej dachu.

2 instalacje gruntowe (instalacja podwójna)

Składa się z dwóch pojedynczych instalacji gruntowych (A i B).

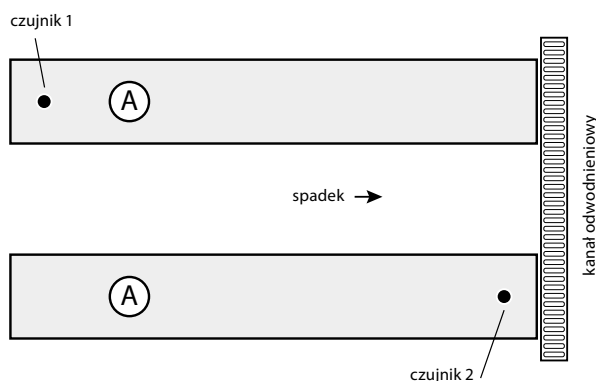


Składa się z dwóch pojedynczych instalacji gruntowych (A i B).

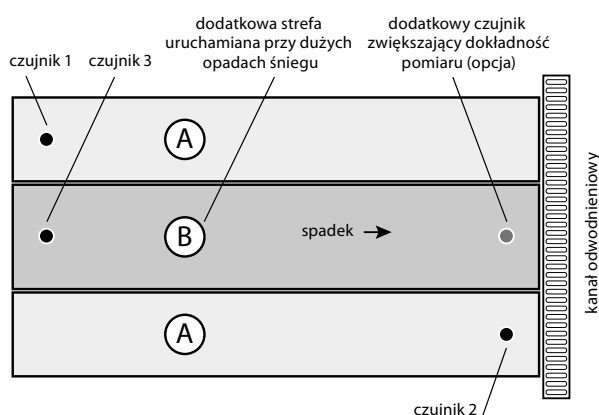
Zalecana dla rozbudowanych instalacji gruntowych o skrajnie różnych warunkach wytapiania śniegu, np. zacieniony podjazd i nasłonecznione wejście do budynku.

Możliwość wykorzystania dwóch stref (A i B) przez sterownik DEVireg™ 850 na instalacji typu zjazd do garażu

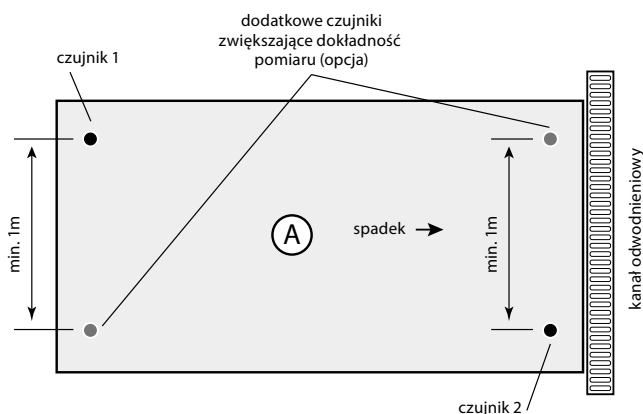
Ogrzewane pasy na koła – instalacja jednostrefowa



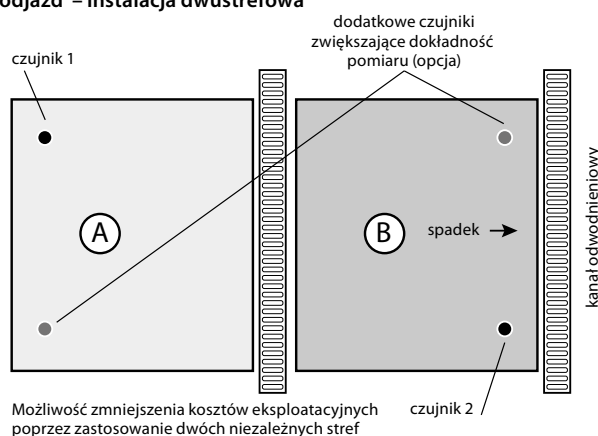
Pasy na koła + środek – instalacja dwustrefowa



Ogrzewany cały podjazd – instalacja jednostrefowa



Ogrzewany cały podjazd – instalacja dwustrefowa



Rozmieszczenie czujników

Właściwe usytuowanie czujników w terenie ma zasadniczy wpływ na poprawną pracę systemu. Prosimy o stosowanie się do poniższych wskazówek dotyczących rozmieszczenia czujników:

- 1) zastosowanie większej ilości czujników prowadzi do lepszego zabezpieczenia ochranianej powierzchni;
- 2) jeden z czujników powinien znajdować się w miejscu, w którym najszybciej powstaje oblodzenie i zalega śnieg (szybkość działania). Drugi czujnik należy umieścić w miejscu, w którym śnieg/lód będzie się utrzymywał najdłużej (dokładność działania);
- 3) jeżeli stosujemy tylko jeden czujnik, należy podjąć decyzję, w jaki sposób będzie działał system:
 - a) wczesne wykrywanie opadów śniegu i oblodzenia, a więc wcześniejsze załączenie systemu;
 - b) dokładniejsze usuwanie lodu i śniegu z chronionej powierzchni związane jednak z późniejszym włączaniem systemu;
- 4) stosując więcej niż dwa czujniki można zlikwidować występujące czasem tzw. martwe strefy (miejsc, w których lód/śnieg nie został wykryty lub nie został jeszcze całkowicie stopiony przed wyłączeniem systemu).

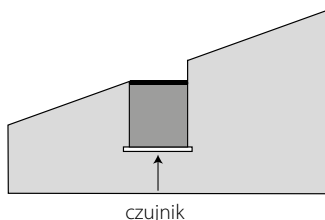
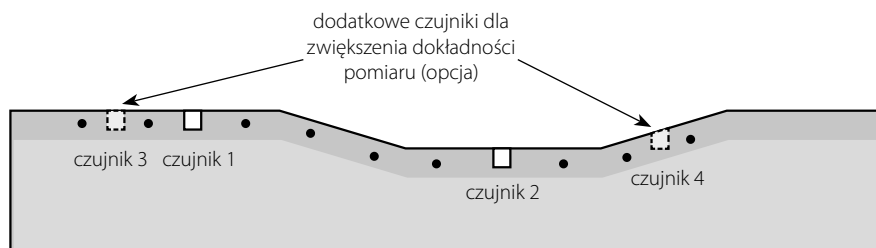
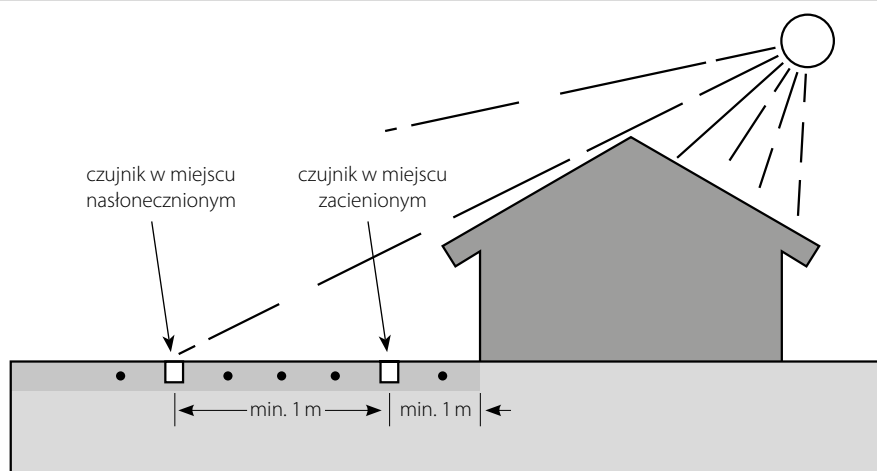
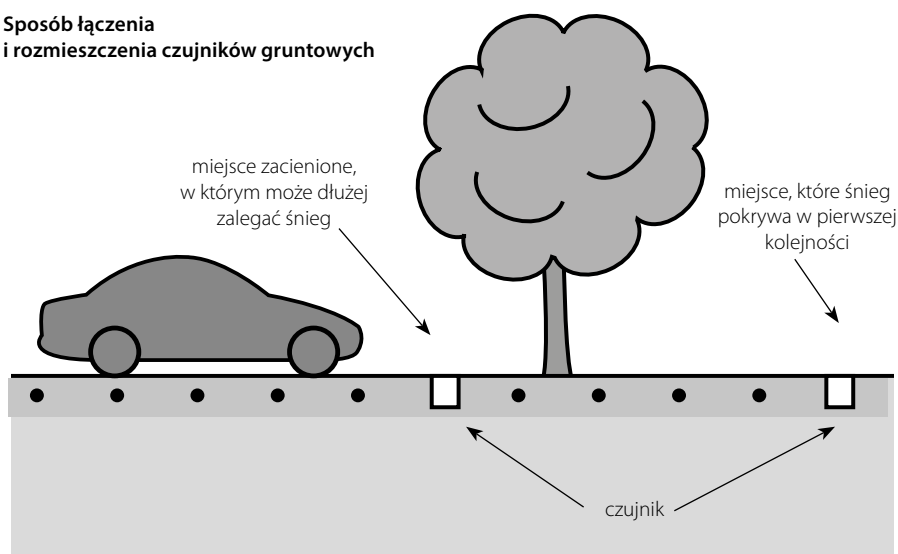
Uwaga: dla ochranianych nawierzchni większych niż 50 m² zaleca się stosowanie przynajmniej 2 czujników gruntowych.

Usytuowanie czujnika gruntowego:

- 1) czujnik musi być umieszczony w obrębie strefy grzewczej. Jeżeli jest to możliwe minimum 1 m od jej brzegu;
- 2) czujnik powinien być umieszczony poziomo pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla grzejnego. Minimalna odległość obudowy czujnika od kabla grzejnego nie może być mniejsza niż 1 cm;
- 3) między czujnikami musi być zachowana minimalna odległość 1 m.

Rodzaj systemu	Ilość czujników gruntowych	Ilość czujników rynnowych	Łączna ilość czujników w systemie
1 strefa system gruntowy	1-4 w jednej strefie	–	max. 4
1 strefa system rynnowy	–	1-4 w jednej strefie	
2 strefy system kombinowany	1-3 w jednej strefie	1-3 w jednej strefie	
2 strefy system gruntowy	2-4 w dwóch strefach	–	
2 strefy system rynnowy	–	2-4 w dwóch strefach	

Sposób łączenia i rozmieszczenia czujników gruntowych



Umieszczenie czujnika na pochylej nawierzchni
(czujnik powinien być umieszczony w poziomie)

Usytuowanie czujnika dachowego

Pierwszy czujnik dachowy należy umieścić w miejscu, w którym nagromadzenia śniegu i lodu sprawiają najwięcej kłopotów. W przypadku wykonywania instalacji w budynku nieznanym odpowiednie informacje można uzyskać od jego stałych mieszkańców. Można także wykorzystać następujące miejsca znajdujące się na ogrzewanym obszarze:

- miejsce zacienione lub znajdujące się na północno-zachodniej stronie dachu,
- miejsce, w głównej rynnie w pobliżu pionowej rury spustowej.

W systemie podwójnym zawierającym dwie strefy dachowe kryteria lokalizacji pierwszego czujnika są takie same dla obu stref.

Lokalizacja kolejnych czujników dachowych

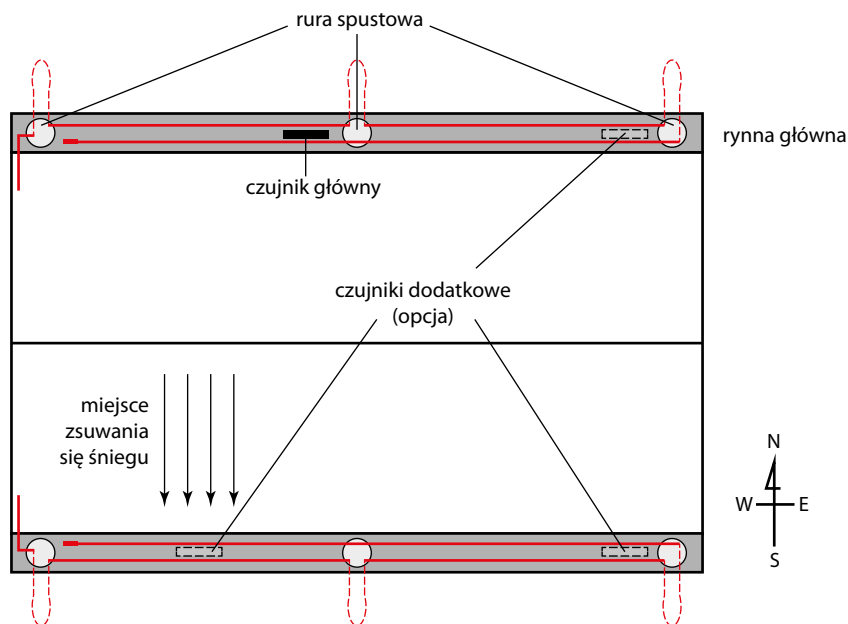
Kolejne czujniki dachowe należy instalować w miejscach, których powierzchnia wysycha najpóźniej. Można także wykorzystać następujące miejsca znajdujące się na ogrzewanym obszarze:

- miejsce, w którym śnieg samoczynnie zsuwa się w kierunku rynien lub krawędzi połaci dachowej,
- pozostałe rynny w pobliżu rur spustowych,
- miejsce w odległości przynajmniej 1 metra od innych czujników.

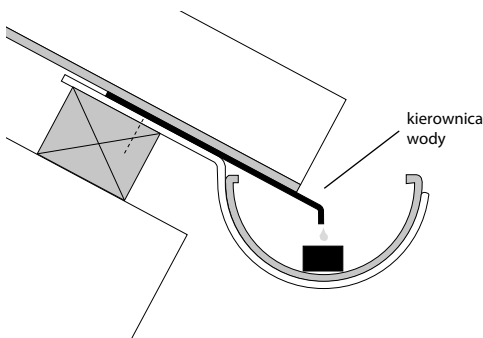
W przypadku wątpliwości dotyczących lokalizacji czujników zaleca się wytypowanie kilku alternatywnych miejsc, które mogą być wykorzystane podczas ewentualnych modyfikacji systemu.

Przedłużanie kabla czujnikowego

Czujniki wyposażone są w kabel przyłączeniowy o długości 15 m. Długość ta umożliwia dołączenie czujnika nawet w sytuacji, gdy miejsce instalacji znajduje się stosunkowo daleko od termostatu. Jeżeli czujnik musi zostać zainstalowany w większej odległości, kabel czujnikowy może zostać przedłużony. Jako przedłużacz należy stosować kabel czterożyłowy zgodny z wymaganiami podanymi w tabelach obok.



Przykład umieszczenia czujników na dachu jednospadowym, w którym ochraniane są rynny i rury spustowe (system A). Instalacja wyposażona w jeden czujnik (czujnik główny). Dla zwiększenia dokładności działania można zastosować dodatkowe czujniki oraz zainstalować kable na połaciach dachowych przylegających do rynien.

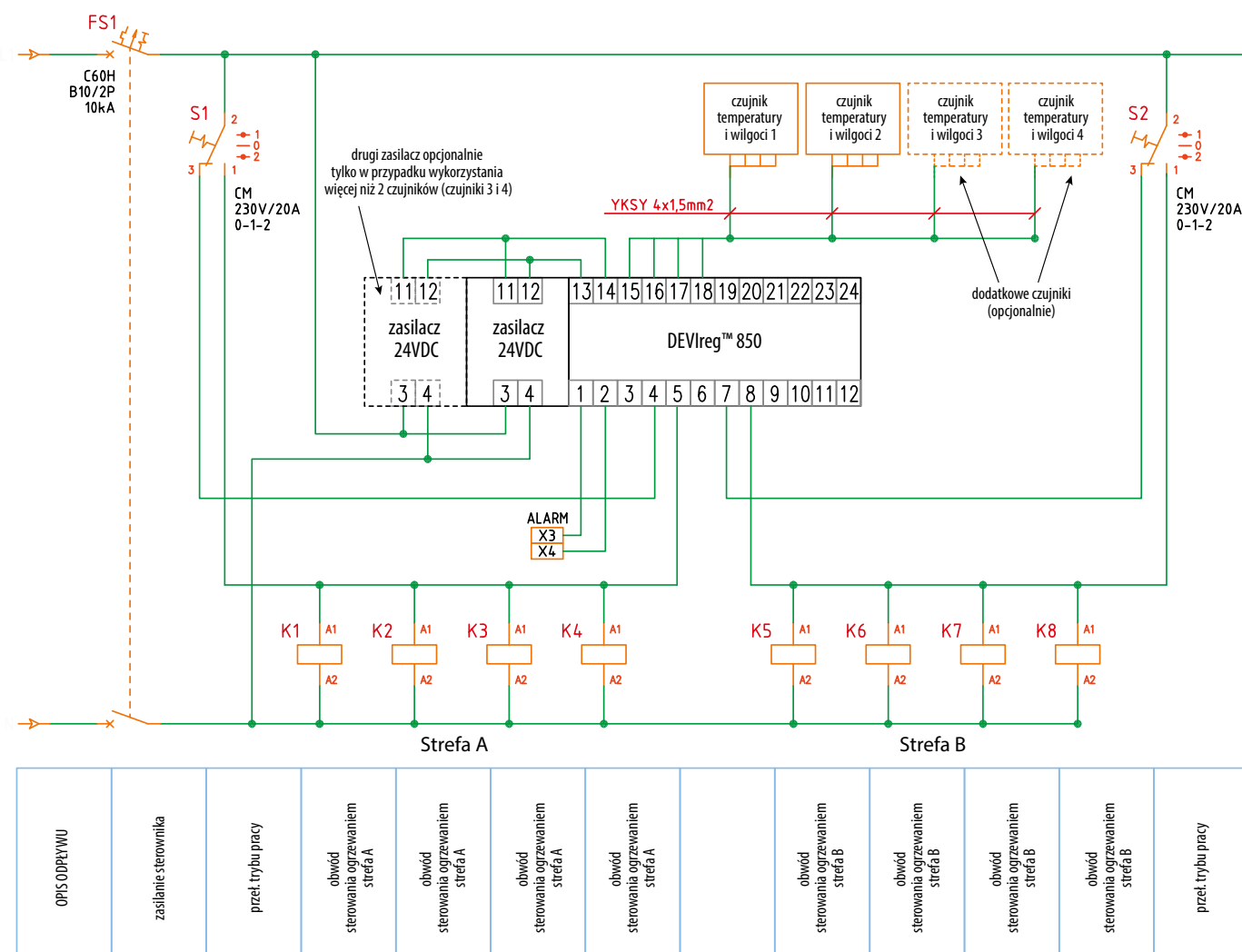


Na dachach stromych usytuowanych w kierunku południowym może występować silne nasłonecznienie i szybkie wysychanie wody. W takich sytuacjach może być konieczne zainstalowanie dodatkowych elementów kierujących wodę roztopową w kierunku czujnika. Uzyskanie optymalnego zwilżenia powierzchni czujnika może wymagać eksperymentalnego dobrania położenia kierownic i kierunku spływu wody.

System gruntowy	1 zasilacz = 24 V / 24 W		2 zasilacze = 24 V / 24 W	
Ilość czujników	1 lub 2		3	4
Przekrój żyły kabla [mm ²]	Długość maksymalna [m]			
1	300		150	80
1,5	450		225	120
2,5	750		360	200
4	1 200		600	310

System dachowy	1 zasilacz = 24 V / 24 W		2 zasilacze = 24 V / 24 W	
Ilość czujników	1	2	3	4
Przekrój żyły kabla [mm ²]	Długość maksymalna [m]			
1	400	100	130	75
1,5	600	150	200	110
2,5	1 000	250	330	190
4	1 600	400	525	300

Przykładowy schemat sterowania termostatu DEVlreg™ 850 dla instalacji dwustrefowej



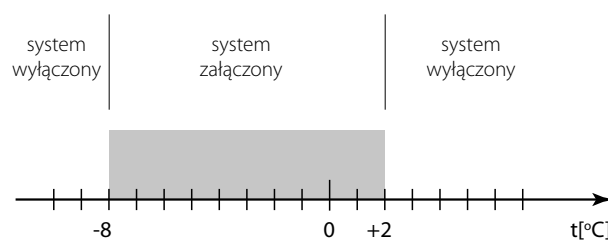
Podany powyżej schemat aplikacyjny termostatu może być zastosowany do dwustrefowej instalacji przeciwo-blodzeniowej w gruncie lub na dachu. Strefa A składa się w tym przypadku z czterech zestawów grzejnych złączanych poprzez styczniki K1-K4, strefa B

złącza kable poprzez styczniki K5-K8. Przy zastosowaniu większej lub mniejszej liczby zestawów grzejnych należy odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć liczbę styczników. Jeżeli stosujemy więcej niż dwa czujniki należy zastosować drugi zasilacz 24 V. Schemat zawiera

dodatkowe opcjonalne dwa przełączniki trybu pracy (S1, S2) umożliwiające bezpośrednie załączenie systemu z pominięciem sterownika (załączanie awaryjne).

Termostat DEVlreg™ 330 i 316

Do kontroli niedużych gruntowych instalacji przeciwo-blodzeniowych można stosować termostat DEVlreg™ 330, a do niedużych instalacji dachowych jego bardziej rozbudowaną wersję DEVlreg™ 316, w którym można uruchomić tryb różnicowy. Ponieważ oba termostaty działają mierząc tylko temperaturę należy liczyć się ze zwiększonymi kosztami eksploatacyjnymi w stosunku do termostatu DEVlreg™ 850.



Przykład zastosowania trybu różnicowego w termostacie DEVlreg™ 316: termostat załącza instalację przeciwo-blodzeniową na dachu tylko w przedziale temperatur $-8^{\circ}\text{C} \div +2^{\circ}\text{C}$.

U podstawy takiego zastosowania leży założenie, że opad śniegu występuje głównie w temperaturach zbliżonych do zera stopni Celsjusza. Poza tym przedziałem opady śniegu są sporadyczne.





4. Informacje dodatkowe

4.1 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 DEVIsnow™ 30T o długości 95 m zostanie zainstalowany na chodniku o powierzchni 10 m². Odległość C-C wynosi:

$$CC = \frac{10 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ cm/m}}{95 \text{ m}} = 10,52 \text{ cm}$$

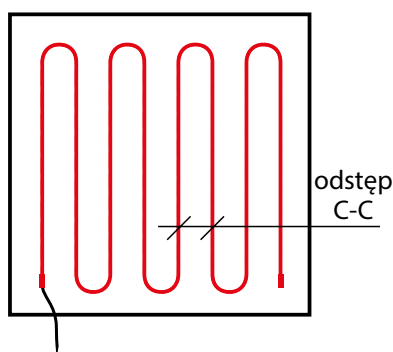
Stosując taśmę montażową DEVIfast™ przykładowy kabel należy zainstalować z odległością C-C równą 10 cm.

Przykład 2

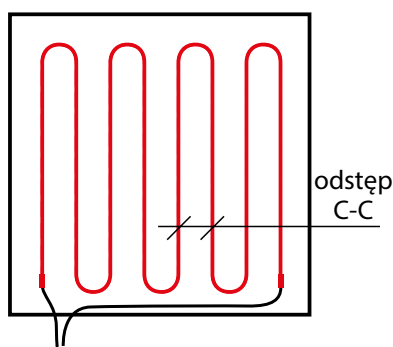
W korycie dachowym zostanie ułożona instalacja grzewcza o mocy 250 W/m² wykonana z kabla DEVIsafe™ 20T (20 W/m). Odległość C-C wynosi:

$$CC = \frac{20 \text{ W/m} \cdot 100 \text{ cm/m}}{250 \text{ W/m}^2} = 8 \text{ cm}$$

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



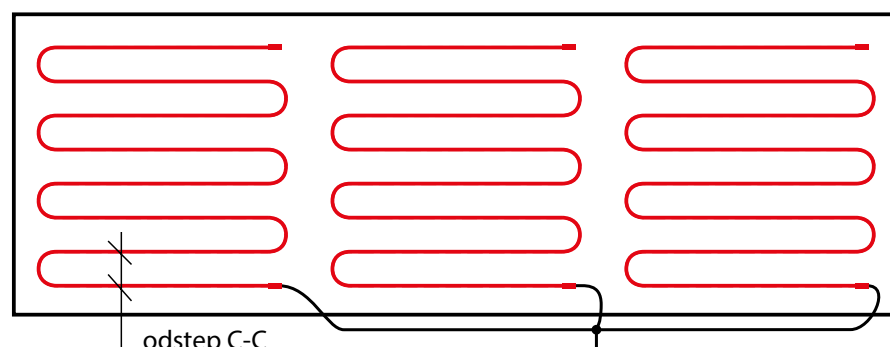
Ułożenie kabla jednostronnie zasilanego



Ułożenie kabla dwustronnie zasilanego

Odległość między odcinkami kabla grzejnego dla różnych mocy liniowych kabla

Odstęp C-C	Kabel 30 W/m	Kabel 20 W/m	Kabel 18 W/m
5 cm	600 W/m ²	400 W/m ²	360 W/m ²
7.5 cm	400 W/m ²	267 W/m ²	240 W/m ²
10 cm	300 W/m ²	200 W/m ²	180 W/m ²
12.5 cm	240 W/m ²	160 W/m ²	144 W/m ²
15 cm	200 W/m ²	133 W/m ²	120 W/m ²
17.5 cm	171 W/m ²	114 W/m ²	103 W/m ²
20 cm	150 W/m ²	100 W/m ²	90 W/m ²
22.5 cm	133 W/m ²	89 W/m ²	80 W/m ²
25 cm	120 W/m ²	80 W/m ²	72 W/m ²



Trzy zestawy kabla jednostronnie zasilanego, połączone równolegle

4.2 Przydatne wzory i tabele

Prawo Ohma

Przykład 1

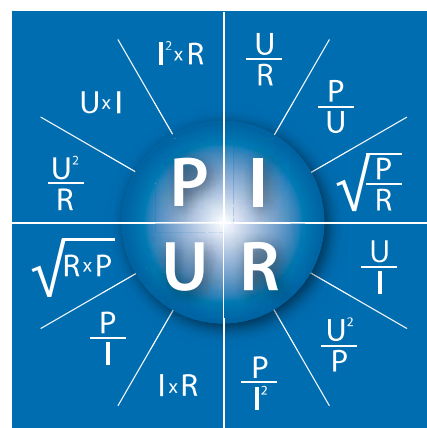
Należy sprawdzić rezystancję kabla grzejnego DEVIsnow™ 30T o mocy znamionowej 3 680 W i napięciu zasilania 230 V.

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

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
2,5	19,5	18	24	21	21	19	26	24	29	24
4,5	26	24	32	28	28	26	35	32	38	31
6	34	31	41	36	37	33	46	41	47	39
10	46	42	57	50	50	46	63	57	63	52
16	61	56	76	68	68	61	76	68	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:

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

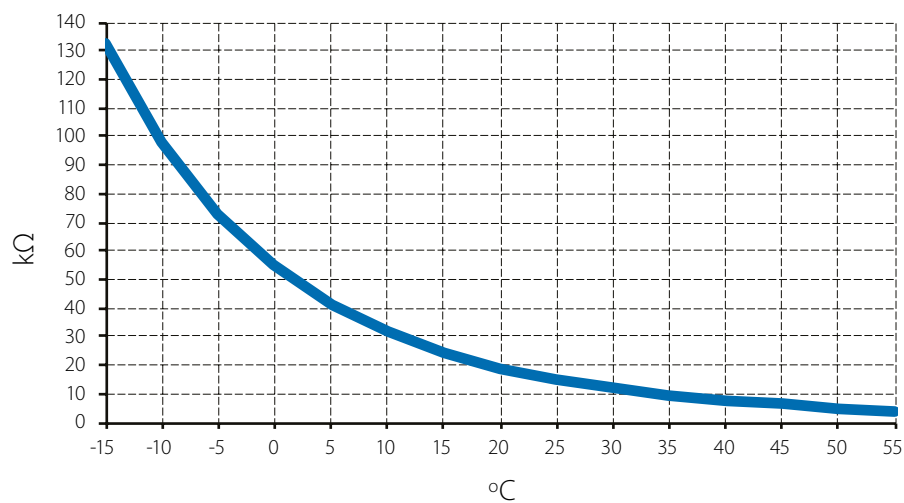
Należy obliczyć względny spadek napięcia, jaki powstanie na końcu linii zasilającej o przekroju 2,5 mm² i długości 30 m zasilanej kablem grzejnym o mocy 2 700 W.

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

- 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].

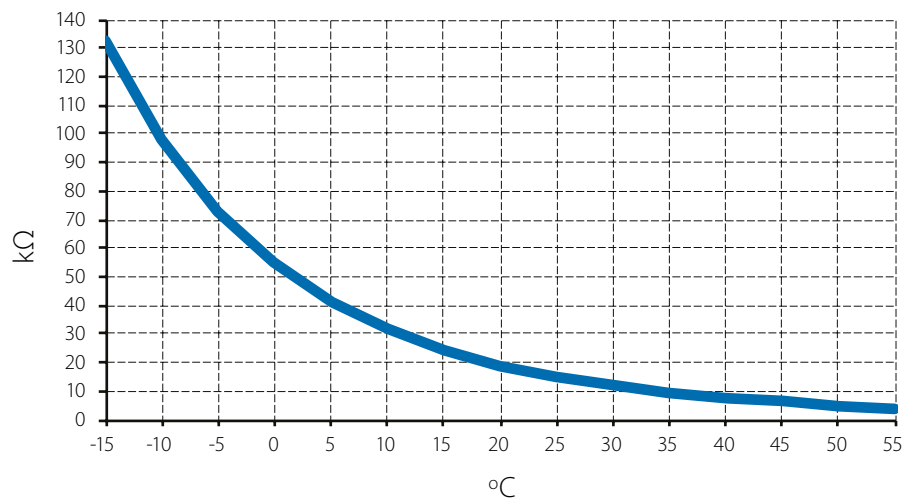
Charakterystyki czujników NTC

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

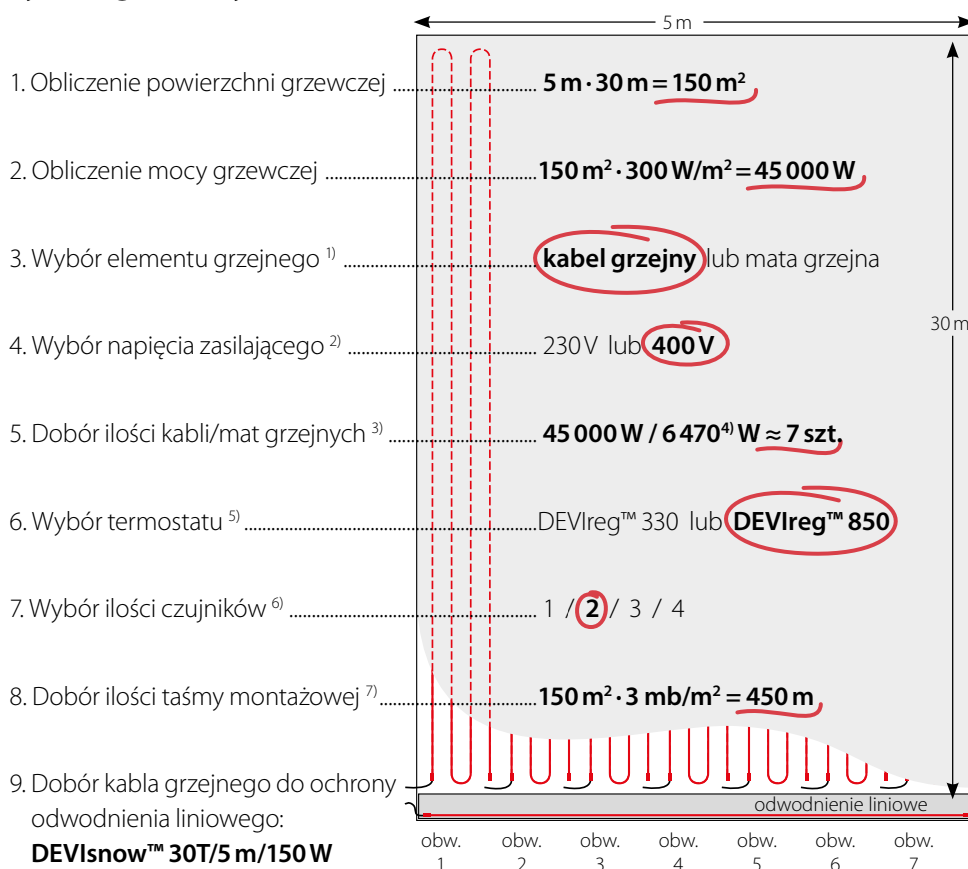
Zależność rezystancji od temperatury czujnika NTC (+60°C - +160°C)



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

4.3 Szybki dobór systemu

System gruntowy

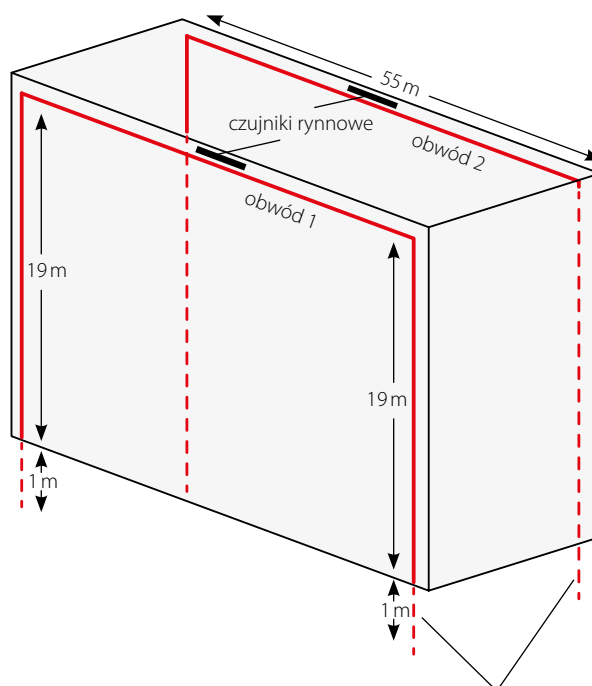


Uwagi:

- ¹⁾ **kabel grzewczy** – można łatwo dopasować do nieregularnych powierzchni,
mata grzewcza – cztery razy szybszy montaż niż w przypadku kabli grzewczych
- ²⁾ dla powierzchni powyżej 100 m² zaleca się stosowanie kabli i mat zasilanych napięciem **400V**
- ³⁾ aby zminimalizować ilość kabli przyłączeniowych stosujemy możliwie największe zestawy grzewcze (**uwaga:** ograniczeniem mogą być np. dylatacje)
- ⁴⁾ moc jednego kabla grzewczego
- ⁵⁾ dla mocy powyżej 6 kW zaleca się stosowanie termostatu DEVIreg™ 850
- ⁶⁾ dla powierzchni powyżej 50 m² zaleca się zastosowanie przynajmniej dwóch czujników
- ⁷⁾ zalecany odstęp pomiędzy odcinkami taśmy montażowej to 30 cm – czyli 3 mb na 1 m²

System dachowy

1. Określenie ilości obwodów: **2***
2. Określenie długości obwodów:
obwód 1: $55 + 20 + 20 = 95\text{ m}$
obwód 2: $55 + 20 + 20 = 95\text{ m}$
(łącznie 190 m)
3. Określenie mocy systemu:
 $190\text{ m} \cdot 40\text{ W/m} = 7\,600\text{ W}$
4. Dobór kabla grzewczego dla każdego z obwodów: $95\text{ m} \cdot 2\text{ nitki} = 190\text{ m}$
wybrano **2x DEVIsafe™ 20T/194m**
5. Wybór termostatu:
DEVIreg™ 330 lub **DEVIreg™ 850**
6. Wybór ilości czujników: 1 / **2** / 3 / 4
7. Dobór akcesoriów:
łańcuchy **4 szt. po 20 m**, poprzeczki do łańcuchów **4 szt.**
uchwyty do rur spustowych $4 \cdot 20\text{ m} \cdot 3\text{ szt./m} = 240\text{ szt.}$
uchwyty do rynien $2 \cdot 55\text{ m} \cdot 3\text{ szt./m} = 330\text{ szt.}$



Uwagi:

- *przyjęto:
1 obwód = układ rynny i dwóch rur spustowych

Jeżeli rury spustowe odprowadzają wodę do systemu kanalizacji instalację grzewczą należy wprowadzić 1 m poniżej poziomu gruntu.

4.4 Tabela zalecanych mocy grzewczych

Tabela zalecanych mocy grzewczych oraz kabli i mat grzejnych dla systemów przeciwbłodzeniowych.

Obszar ochraniający			Zalecane moce grzewcze		Zalecane kable grzejne			
			Typowa	Maksymalna	DEVIsafe™ 20T	DEVIsnow™ 30T	DEVIsnow™ 300T	DEVlceguard™
Parkingi			250- 300 W/m²	400 W/m²	X	X	X	
Drogi dojazdowe			250 - 300 W/m²	400 W/m²	X	X	X	
Chodniki			250 - 300 W/m²	400 W/m²	X	X	X	
Schody	Izolowane		250 - 300 W/m²	400 W/m²	X	X		
Rampy			250 - 300 W/m²	400 W/m²	X	X	X	
Mosty			250 - 300 W/m²	400 W/m²	X	X	X	
Schody	Nieizolowane		300 - 375 W/m²	400 W/m²	X	X		
Rampy			300 - 375 W/m²	400 W/m²	X	X	X	
Mosty			300 - 375 W/m²	400 W/m²	X	X	X	
Dach		Dachówka, blacha	300 - 350 W/m²	350 W/m²	X	X		X
		Papa	250 - 300 W/m	20 W/m kabel	X			X
Rynny i rury spustowe:	Dachy zimne	Metalowe	30 - 60 W/m	60 W/m*	X	X		X
		Plastikowe	30 - 60 W/m	60 W/m	X			X
		Drewniane	30 - 40 W/m	40 W/m	X			X
	Dachy ciepłe	Metalowe	30 - 60 W/m	60 W/m*	X	X		X
		Plastikowe	30 - 60 W/m	60 W/m	X			X
		Drewniane	40 W/m	40 W/m	X			X

*) W rynnach spustowych o średnicy 150 mm i większych wskazane jest umieszczenie dwóch nitek kabla o mocy 30W/m lub trzech nitek kabla o mocy 20W/m.

Termostaty

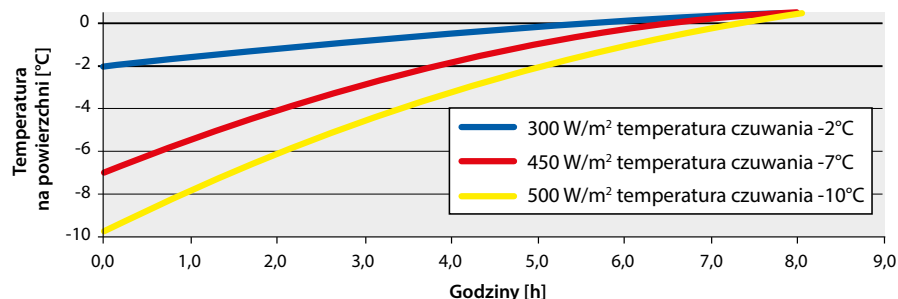
Koszty eksploatacji systemu zależą w dużej mierze od sterowania. DEVlreg™ 850 jest bardziej oszczędny, ponieważ posiada czujnik wilgoci i w czasie suchych i mroźnych dni jest w trybie czuwania.

Termostat	Typ czujnika	Wsp. kosztów eksp.
DEVlreg™ 850	Gruntowy, temperatury i wilgoci	1
DEVlreg™ 330	Temperatury gruntu typu NTC (np. +3 °C)	1,2 – 1,4
Inny	Temperatury powietrza	2 – 5

Wpływ mocy grzewczej na pracę systemu gruntowego

Zainstalowanie większej mocy grzewczej skróci czas nagrzewania i pozwoli na zmniejszenie temperatury czuwania na termostacie bez wydłużenia czasu nagrzewania. W rezultacie system będzie działał oszczędniej.

Czas nagrzewania chodnika (kostka brukowa 80 mm na piasku) dla 3 różnych konfiguracji przy temperaturze powietrza -8°C



Okres od momentu wykrycia śniegu do początku jego topienia oznacza czas nagrzewania. Czas ten zależy od klimatu i specyfiki instalacji.



3. 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 przeciwbłodznościowe w betonie i piasku (schody i jazdy do garaży, parkingi), rozmrażanie 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)

Kable grzejne DEVIsafe™ 20T/230 V, DEVIsafe™ 20T/400 V



Opis produktu	Jednostronnie zasilany kabel grzejny spełniający wymogi klasy M2 normy IEC 60800:2009. DEVIsafe™ to kabel o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, posiadający w pełni ekranowany przewód dwużyłowy oraz odporną czarną powłokę zewnętrzną chroniącą przed promieniotworem UV.
Zastosowanie	Instalacje w rynnach i rurach spustowych, instalacje powierzchniowe na dachach płaskich, ochrona wpustów dachowych.
Dane techniczne	- Rodzaj kabla dwużyłowy, z pełnym ekranem, o przekroju okrągłym - Napięcie zasilania » 20T/230V 220 - 240 V AC » 20T/400V 400 V AC - Moc jednostkowa 20 W/m - Średnica kabla 6,9 mm - Kabel zasilający 2,3 m (2 x 1,5 mm² + ekran) - Izolacja wewnętrzna PEX - 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 50 mm - Wytrzymałość na odkształcenia > 1500 N - Wytrzymałość na rozciąganie > 500 N - Stopień ochrony IP X7 - Certyfikat Intertek

Kabel grzejny
DEVIsafe™ 20T/230V

Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5% +10%)	Długość (m)
140F1273	125	430,1	6
140F1274	250	216,5	12
140F1275	335	157,3	17
140F1276	505	105,2	25
140F1277	675	79,2	33
140F1278	830	63,4	42
140F1279	1000	53	50
140F1280	1200	44,1	60
140F1281	1370	38,7	68
140F1199	1545	34,2	76
140F1282	1700	31,2	85
140F1283*	2040	26,1	101
140F1284*	2360	22,4	118
140F1285*	2685	19,7	135
140F1286*	3025	17,5	152
140F1287*	3385	15,6	170
140F1288*	3895	13,6	194

* Kabel zasilający 2,5 m (2 x 2,5 mm² + ekran)Kabel grzejny
DEVIsafe™ 20T/400V

Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5% +10%)	Długość (m)
140F1289	435	374,8	21
140F1290	590	273,3	29
140F1291	870	183,1	44
140F1292	1165	137,7	58
140F1293	1440	110,2	73
140F1294	1735	92,1	87
140F1295*	2095	76,7	104
140F1296*	2670	60,1	133
140F1297*	2945	54,2	148
140F1298*	3540	45,3	176
140F1299*	4110	39	205

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

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 przeciwbłodzniowe w betonie i piasku (schody i zjazdy 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 220-240 V AC, 400 V AC - Moc jednostkowa 30 W/m przy 230 V AC / 400 V AC - Średnica kabla 7 mm - Kabel zasilający » 30T/230 V 2,3 m (2 x 1,5 mm² + ekran) » 30T/400 V 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 50 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 (2 x 2,5 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 (2 x 2,5 mm² + ekran)

Kabel grzejny DEVlasphalt™ 30T/400 V



Opis produktu

Jednostronnie zasilane kable grzejne z ekranem ochronnym **o zwiększonej odporności temperaturowej.**

Zastosowanie

Instalacje gruntowe pod nawierzchnią asfaltową na schodach, zjazdach do garaży, parkingach itp.

Dane techniczne

- Rodzaj kabla dwużyłowy z ekranem
- Napięcie zasilania 400 V AC
- Moc jednostkowa 30 W/m
- Średnica kabla 7 mm
- Kabel zasilający 10 m (2 x 2,5 mm² + ekran)
- Ekran 100% pokrycia powierzchni, folia AL, wyprowadzenie 1 mm² ocynowany drut Cu
- Izolacja przewodów FEP (fluoroplast)
- Izolacja zewnętrzna XLPO
- Max. temperatura pracy 60°C (zasilany), 85°C (niezasilany)
- Max. temperatura krótkotrwała 240°C
- Min. temperatura instalacji -5°C
- Min. średnica gięcia 50 mm
- Wytrzymałość na zgniatanie 1500 N
- Wytrzymałość na rozciąganie 300 N
- Stopień ochrony IP X7
- Certyfikat CE

Kabel grzejny
DEVlasphalt™ 30T/400 V

Numer katalogowy	Moc (W)	Rezystancja (Ω -5% +10%)	Długość (m)
83900200	267	599,3	8,5
83900201	520	307,7	17,5
83900202	1090	146,8	35
83900203	2160	74,1	70
83900204	3225	49,1	110
83900205	4295	37,3	145
83900206	4955	32,3	170
83900207	5770	27,7	190
83900208	6470	24,7	215

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 220 - 240 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. średnica gięcia 50 mm - Wytrzymałość na odkształcenia 600 N - Wytrzymałość na rozciąganie 120 N - Stopień ochrony IP X7 - Certyfikat CE, NEMKO	

Kabel grzejny
DEVIbasic™ 20S/230 V



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

Kabel grzejny
DEVIbasic™ 20S/400 V



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

* Kabel zasilający 2 x 3 m (1 x 2,5 mm² + ekran)** Kabel zasilający 2 x 3 m (1 x 4 mm² + ekran)

Kabel grzejny DEVliceguard™ 18/230V

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 więc dla określonej temperatury. Istnieje możliwość cięcia kabla na odcinki o dowolnej długości.

Zastosowanie

Ogrzewanie rurociągów, przeciwbłodzeniowe instalacje rynnowe (kabel o zwiększonej odporności na promieniowanie UV).

Dane techniczne

DEVliceguard™ 18



- Rodzaj kabla..... dwużyłowy z ekranem
- Napięcie zasilania 230 V AC
- Wymiary kabla 11,8 x 5,8 mm
- Max. rezystancja ekranu ochronnego 14,8 Ω/km
- Moc jednostkowa..... 18 W/m przy 0°C (15 W/m przy 10°C)
- Izolacja zewnętrzna..... TPE
- Min. temperatura montażu..... -50°C
- Max. temperatura otoczenia
 - » kabel włączony 65°C
 - » kabel wyłączony..... 85°C, (1000h łącznie)
- Min. średnica gięcia..... 50 mm
- Certyfikat..... CE, VDE

Kable grzejne samoograniczające

Numer katalogowy	Typ	Moc (W)	Max. długość kabla** (m)
98300809	DEVliceguard™	18*	145

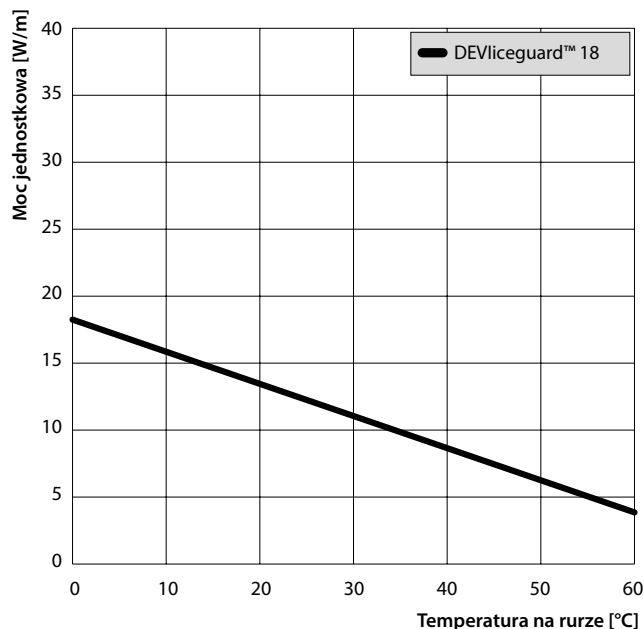
* w temperaturze 0°C

** dla bezpiecznika 16 A o charakterystyce C, w temperaturze 10°C

Temperatura załączenia	Maksymalna długość kabla DEVliceguard™ 18, dla zabezpieczenia o charakterystyce C			
	16 A	20 A	25 A	32 A
10°C	145 m	162 m	162 m	162 m
-15°C	93 m	125 m	142 m	162 m
-30°C	77 m	106 m	135 m	160 m

Uwaga: maksymalna długość kabla w wodzie lodowej lub aplikacji dachowej jest o połowę mniejsza.

Charakterystyka robocza kabli



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 • Wymiary kabla 11,3 x 5,8 mm • Kabel zasilający 5 m (2x1,5 mm² + ekran) • Max. rezystancja ekranu ochronnego 14,8 Ω/km • Izolacja zewnętrzna TPE poliolefina • Min. temperatura otoczenia -51°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 DEVlreg™ 316

Opis produktu Elektroniczny termostat z możliwością pracy jako termostat różnicowy z regulacją histerezy. Posiada funkcję obniżenia temperatury z płynną regulacją w zakresie: 0°C - 8°C (opcjonalnie w połączeniu z dodatkowym, zewnętrznym zegarem).

Zastosowanie Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego, przeciwbłodzeniowymi oraz specjalnymi.

Dane techniczne	• Wymiary..... 85 mm x 52 mm x 58 mm • Montaż..... szyna typu DIN • Waga..... 180 g • Napięcie zasilania..... 220 - 240 V AC 50/60 Hz • Pobór mocy w stanie czuwania..... max. 0,25 W • Max. obciążenie rezystancyjne » ogrzewanie..... 16 A, 3680 W przy 230 V; $\cos \varphi=0,3$ max. 1 A » chłodzenie..... 10 A, 2600 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 • Zakres temperatur przechowywania..... od -20°C do +65°C • Histereza..... od 0 do 6°C (regulowana) • Stopień ochrony..... IP 30 • Klasa izolacji..... II • Certyfikat..... CE, NEMKO
------------------------	--

Termostat DEVlreg™ 316



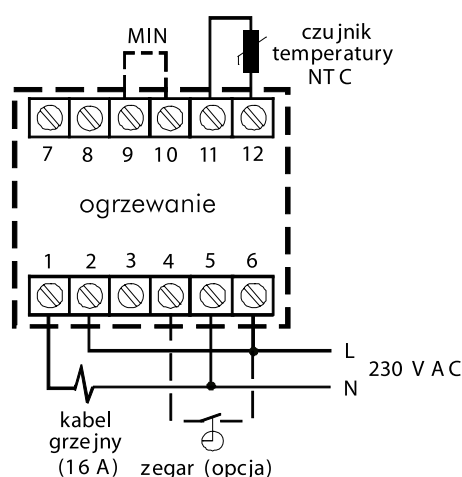
Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury
140F1075	DEVlreg™ 316	-10°C ÷ +50°C

Typy czujników temperatury współpracujących z termostatem DEVlreg™ 316

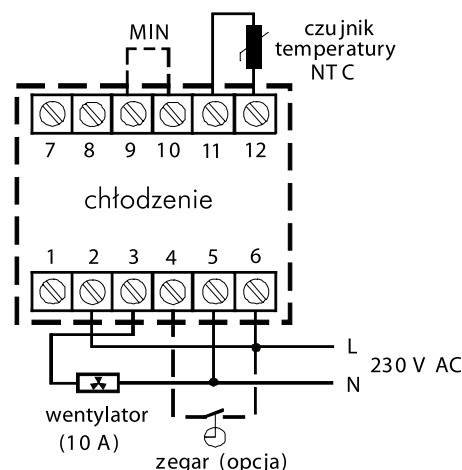
Numer katalogowy	Rodzaj czujnika	Długość przewodu	Stopień ochrony
140F1090	powietrzny	–	IP 20
140F1091	przewodowy temperatury	3,0 m	IP 65
140F1092	przewodowy temperatury typu NTC (wzmocniona izolacja)	2,5 m	IP 65
140F1096	powietrzny hermetyczny	–	IP 44



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



Schemat DEVlreg™ 316



Schemat DEVlreg™ 316

Termostat DEVIreg™ 330



Opis produktu

Elektroniczny termostat dostępny w trzech zakresach temperatur. Istnieje możliwość wykorzystania go do sterowania ogrzewaniem lub wentylacją. W wersji z zakresem regulacji +5°C - +45°C posiada

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

Zastosowanie

Sterowanie instalacjami ogrzewania podłogowego, przeciwbłodzeniowymi oraz specjalnymi.

Dane techniczne

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

Termostat DEVIreg™ 330



Termostat DEVIreg™ 330

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

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



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

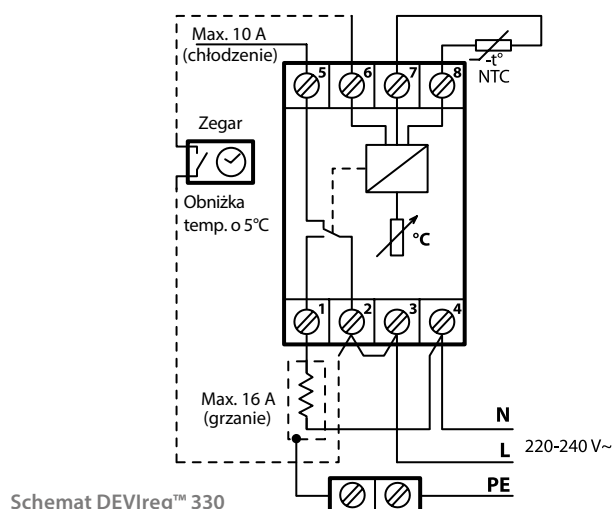


w zestawie z DEVIreg™ 330 (+60°C - +160°C)



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

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



Termostat DEVlreg™ 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

- Wymiary..... 100 mm x 69,5 mm x 45 mm
- Montaż..... natynkowy, podtynkowy, na rurze
- Waga..... 165 g
- 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..... ± 0,2°C
- Stopień ochrony..... IP 44
- Klasa izolacji..... II
- Certyfikat..... CE, SEMKO

Termostat DEVlreg™ 610

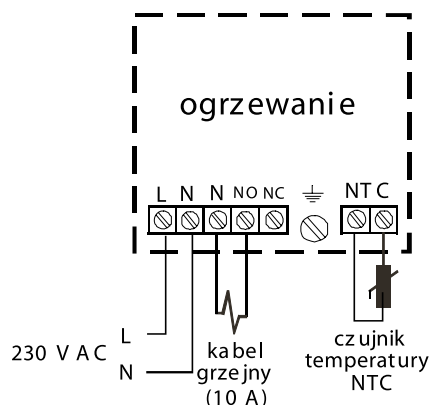


Numer katalogowy	Typ	Zakres regulacji temperatury
140F1080	DEVlreg™ 610	-10°C ÷ +50°C

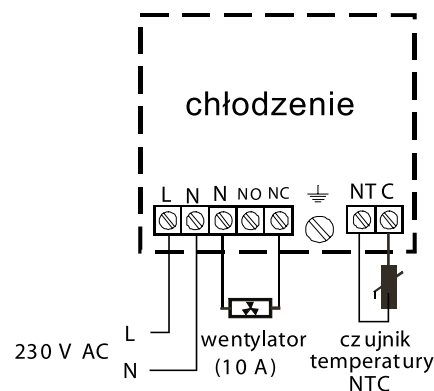
Uwaga: przewód czujnika podłogowego można przedłużyć (przewodem o przekroju 2x0,75 mm²) do 50 m, bez wpływu na dokładność pomiaru.



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



Schemat DEVlreg™ 610



Schemat DEVlreg™ 610

Termostat DEVlreg™ 850 IV



Opis produktu

Elektroniczny sterownik mikroprocesorowy DEVlreg™ 850 przeznaczony do sterowania systemami przeciwbłodzeniowymi. Zasilany jest osobnym zasilaczem 24 V. W zależności od typu instalacji sterownik może współpracować z czterema czujnikami gruntowymi lub rynnowymi. Powierzchnia pomiarowa czujników jest ogrzewana wbudowaną grzałką włączaną przez

sterownik w przypadku wystąpienia niskich temperatur. Termostat posiada w pełni cyfrowy system komunikacji pomiędzy jednostką centralną a czujnikami, skutkujący dokładniejszym działaniem systemu przeciwbłodzeniowego. Może nadzorować dwie niezależne strefy grzewcze. Posiada bezpotencjałowy przełącznik stanów alarmowych.

Zastosowanie

Sterowanie gruntowymi bądź rynnowymi instalacjami przeciwbłodzeniowymi.

Dane techniczne



zasilacz

jednostka centralna



czujnik gruntowy



czujnik rynnowy

- Wymiary
 - » termostat DEVlreg™ 850..... 105 mm x 85 mm x 53 mm
 - » zasilacz..... 73 mm x 85 mm x 53 mm
 - » czujnik rynnowy..... 216 mm x 24 mm x 15 mm
 - » czujnik gruntowy (z obudową) 93 mm (średnica); 98 mm (wysokość)
- Waga termostatu 720 g
- Montaż..... szyna typu DIN
- Napięcie zasilania:
 - » termostat DEVlreg™ 850..... 24 V DC ±10%
 - » sieć prądu zmiennego 180 - 250 V AC 50/60 Hz
- Pobór mocy
 - » termostat DEVlreg™ 850..... max. 3 W
 - » moc zasilacza 24 W
 - » czujnik rynnowy..... max. 8 W
 - » czujnik gruntowy..... 13 W
- Max. obciążenie rezystancyjne
 - » system A/B..... 15 A, 3450 W przy 230 V
 - » alarm 2 A, 460 W przy 230 V
- Maks. średnica kabli podłączeniowych..... 1 x 4mm² lub 2 x 2,5 mm²
- Max. obciążenie indukcyjne dla każdego z wyjść 1 A przy 230 V; cos φ=0,3
- Wyświetlacz 2 linie po 16 znaków, podświetlany
- Max. ilość czujników (do podłączenia)..... 4
- Zakres temperatury otoczenia
 - » termostat DEVlreg™ 850..... od -10°C do +50°C
 - » czujnik dachowy od -50°C do +70°C
 - » czujnik gruntowy..... od -30°C do +70°C
- Stopień ochrony
 - » termostat DEVlreg™ 850..... IP 20
 - » czujnik rynnowy..... IP 67
 - » czujnik gruntowy..... IP 67
- Klasa izolacji..... II
- Rodzaj czujników..... zintegrowane czujniki wilgoci i temperatury
- Certyfikaty CE, Intertek

Termostat DEVlreg™ 850

Schemat DEVlreg™ 850

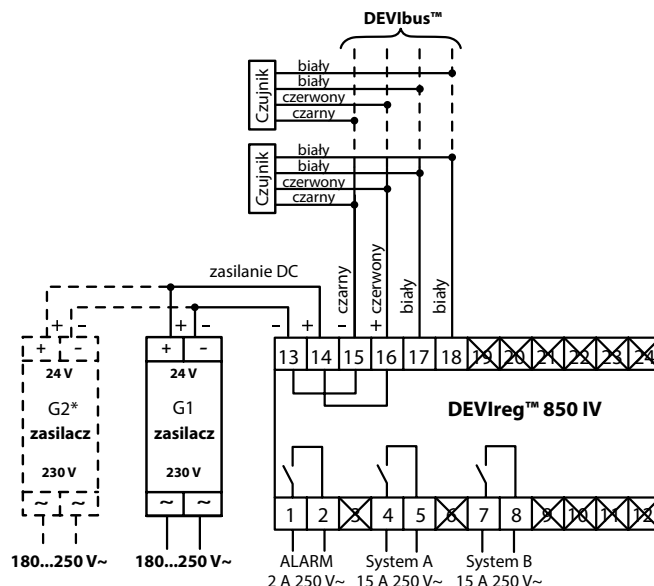
Sterownik i akcesoria

Numer katalogowy	Typ
140F1085	DEVlreg™ 850 z zasilaczem 24 V DC
140F1086	czujnik rynnowy
140F1088	czujnik gruntowy
140F1089	zasilacz 24 V DC

Przekroje żył przewodów zasilających do czujnika w zależności od jego odległości od jednostki centralnej (fabrycznie kabel o długości 15 m)

Przekrój żyły kabla* (mm ²)	Długość maksymalna 1 czujnik (m)	Długość maksymalna 4 czujniki (m)
1	300	75
1,5	450	110
2,5	750	190
4	1200	300

* Kable czterżyłowe



* Dodatkowy zasilacz, jeśli zasilacz ma moc mniejszą niż 42 W i podłączone 3 lub 4 czujniki.
Uwaga! Sprawdź w dokumentacji zasilaczy czy można podłączyć dwa równolegle.

Termostaty do zastosowań przeciwbłodzeniowych i specjalnych

termostat	przeciwbłodzeniowe dachowe*	przeciwbłodzeniowe gruntowe*	ogrzewanie rurociągów*	przyspieszanie wiązań 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	-10°C ÷ +50°C	100 x 69,5 x 45
DEVireg™ 850	✓	✓			temp. topnienia +1°C ÷ +99°C temp. czuwania (gruntowy) -20°C ÷ +0°C	2 linie po 16 znaków	✓	✓	szyna typu DIN	15 A	WT	-10°C ÷ +40°C	105 x 85 x 53 + zasilacz: 73 x 85 x 53

* zastosowanie • ✓ – tak • ★ – dopuszcza się • PD – czujnik temperatury podłogi • PO – czujnik temperatury powietrza • WT – zintegrowany czujnik wilgotności i temperatury

Obrotowy stojak pod bęben DEVIturntable™

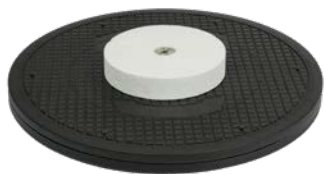
Opis produktu	Obrotowy stojak pod bęben z kablem grzejnym DEVIturntable™ ułatwia odwijanie kabla grzejnego	zarówno do zastosowań wewnętrznych, jak i zewnętrznych.
---------------	--	---

Zastosowanie	DEVIturntable™ znacznie przyspiesza montaż kabla grzejnego.
--------------	---

Dane techniczne	• Materiał..... PA (poliamid) • Średnica 400 mm • Wysokość 70 mm
-----------------	--

Obrotowy stojak pod bęben
DEVIturntable™

Numer katalogowy	Opakowanie
19805250	1 szt.



DEVIturntable™ z założoną szpulą kabla grzejnego

	Numer katalogowy	
	18055350	Zestaw naprawczy do kabli grzejnych CS-2A
	19808234 19808236	Ocynkowana, stalowa taśma montażowa DEVIfast™ Długość: 5 m Długość: 25 m
	19805220	Taśma montażowa DEVclip™ 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
	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
	19400100	Zestaw połączeniowy ZPDS-1 do kabli samoograniczających montowanych w puszcze PDS 90/25
	19400126	Zestaw połączeniowy ZPDS-2 do kabli samoograniczających montowanych bez puszki

	Numer katalogowy	
	19400167	Puszka połączeniowa PDS 90/25 do kabli samoograniczających
	19805192	Plastikowy uchwyt montażowy do mocowania kabli grzejnych na dachu (DEViclip™ Roofhook) Ilość: 25 szt.
	19805193	Plastikowy uchwyt do montażu kabli grzejnych do płaszczyzny lub krawędzi dachu (DEViclip™ Guardhook); w skład zestawu wchodzi: 20 szt. uchwytów bazowych, 10 szt. uchwytów narożnych, 30 szt. opasek zaciskowych
	19405851	Uchwyt montażowy na rury
	19805746	Uchwyt metalowy mocujący do kabla samoograniczającego
	124009	Uniwersalne uchwyty rynnowe UUR Ilość: 25 szt.
	19805191	Uchwyt montażowy do rynien Ilość: 25 szt.
	19805258	Uchwyt montażowy do rur spustowych Ilość: 25 szt.
	124010 124011	Uchwyt do rynien AL (moduł 30 mm), ilość: 50 szt. Długość: 27 cm Długość: 33 cm
	19805449	Poprzeczka stalowa do montażu łańcuchów w rurach spustowych
	124000 124001 124016	Stalowy, ogniowo galwanizowany łańcuch do montażu kabla grzejnego w rynnach Długość: 5 m Długość: 10 m Długość: 20 m
	124012	Naklejka ostrzegawcza Ilość: 20 szt.

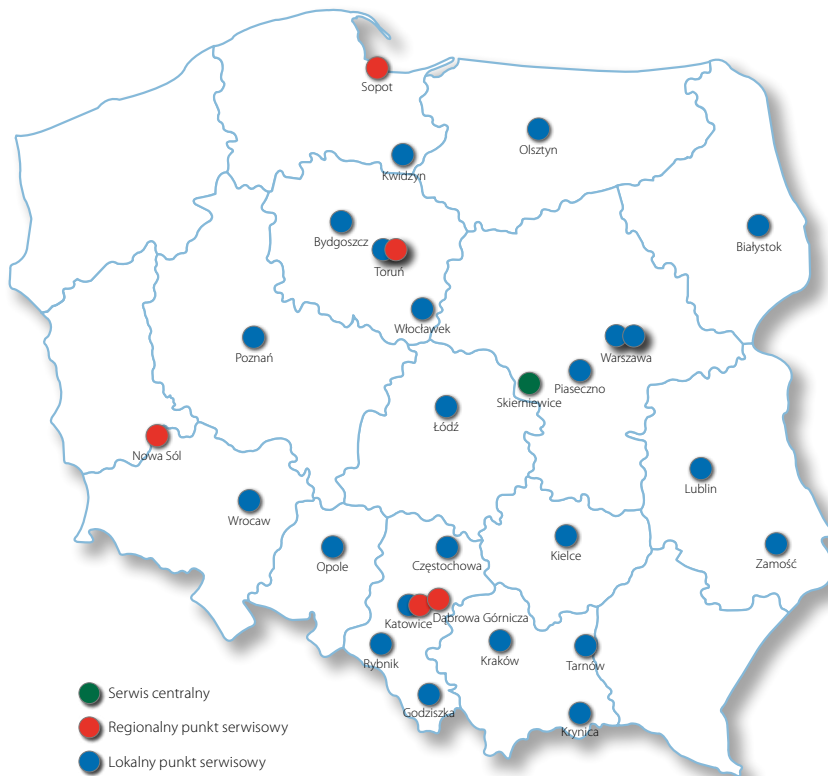
[illegible]

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



- Serwis centralny
- Regionalny punkt serwisowy
- Lokalny punkt serwisowy

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; anderdex@anderdex.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

Białystok	Kwidzyn	Toruń
CORAL HSS ul. Błękitna 1 15-136 Białystok tel. 85 653 92 62 coral@coral.com.pl	BYCHOWO-HEL ul. Toruńska 34 82-500 Kwidzyn tel. 55 279 21 67	BALSA ul. Podgórna 72 87-100 Toruń tel. 56 655 99 01; fax: 56 623 14 80 biuro@ogrzewaniebalsa.pl
Bydgoszcz	Lublin	Warszawa
BYCHOWO-HEL ul. Przemysłowa 8 85-758 Bydgoszcz tel. 52 345 30 50; fax: 52 345 30 50	SANEA ul. Nałęczowska 33a 20-701 Lublin tel. 81 444 60 90 w.31; fax: 81 444 60 93 lublin@sanea.pl	EXEL-TERM ul. Minerska 53 04-506 Warszawa tel. 22 879 75 83; kom. 601 203 481
Częstochowa	Łódź	POLTERMS ul. Jagiellońska 55 03-301 Warszawa tel. 22 811 02 61; fax: 22 814 16 20 biuro@polterms.com.pl
DOMUS ul. Równoległa 68 42-200 Częstochowa tel. 34 366 36 68 domus@domus.net.pl	POLCONTACT ul. A. Struga 58 90-567 Łódź tel./fax 42 630 54 60; kom. 609 450 190 info@polcontact.pl	TWM Termo ul. Bartycka 26 p.16 A st.809 00-716 Warszawa tel. 22 425 07 30; fax: 22 840 46 74 w.2275 info@twmtermo.pl
Godziszka	Olsztyn	Wrocław
ELEKTRODOM ul. Bielska 632 43-376 Godziszka tel. 33 81 77 776; fax: 33 81 77 776 elektrodom@elektrodom.ig.pl	ELJOTHERM SP. Z O.O. ul. Warszawska 70 10-084 Olsztyn tel. 89 535 99 12 eljotherm@eljotherm.pl	CZERNY I BIENIEK ul. Barska 27 A 87-800 Wrocław tel. 54 411 21 01; fax: 54 411 21 01 czernybiegienk@home.pl
Kielce	Opole	Wrocław
SPRING ul. Zagnańska 71 25-558 Kielce tel. 41 362 72 68 spring.kielce@neostrada.pl	ELTREX ul. Obrońców Stalingradu 58c 45-512 Opole tel. 77 454 04 62 eltrex@eltrex.opole.pl	UNIWAG-SPOLMOT ul. Krakowska 37-45 50-424 Wrocław tel. 71 341 78 92; fax: 71 344 34 27 biuro@uniwag-spolmot.com.pl
Katowice	Poznań	Zamość
Zakład Usługowy Instalacje i Pomiary Elektryczne Tadeusz Gnyś ul. Żurawia 43 40-686 Katowice tel. 501 189 259	ALF KONOPNICCY ul. Grunwaldzka 358 60-169 Poznań tel. 61 867 76 28 alf@alf.pl	AREX ul. Szopinek 98 22-400 Zamość kom. 603 425 763 arex-zamosc@wp.pl
Kraków	Rybnik	
ELEKTROHEAT ul. Rydlówka 5 pok. 101 30-363 Kraków tel. 12 296 42 74 kom. 602 651 932 biuro@elektroheat.pl	NATAL ul. Miejska 13 44-200 Rybnik tel. 32 423 11 29 natal-rybnik@wp.pl	
Krynica	Tarnów	
INTEL-KRYNICA ul. Nadbrzeżna 2 33-380 Krynica-Zdrój tel. 18 471 39 99; fax: 18 471 39 00 koordynacja@instelkrynica.pl	NOWBUD ul. Budowlana 7 33-100 Tarnów tel. 14 622 06 15 ogrzewanie@nowbud.tarnow.pl	

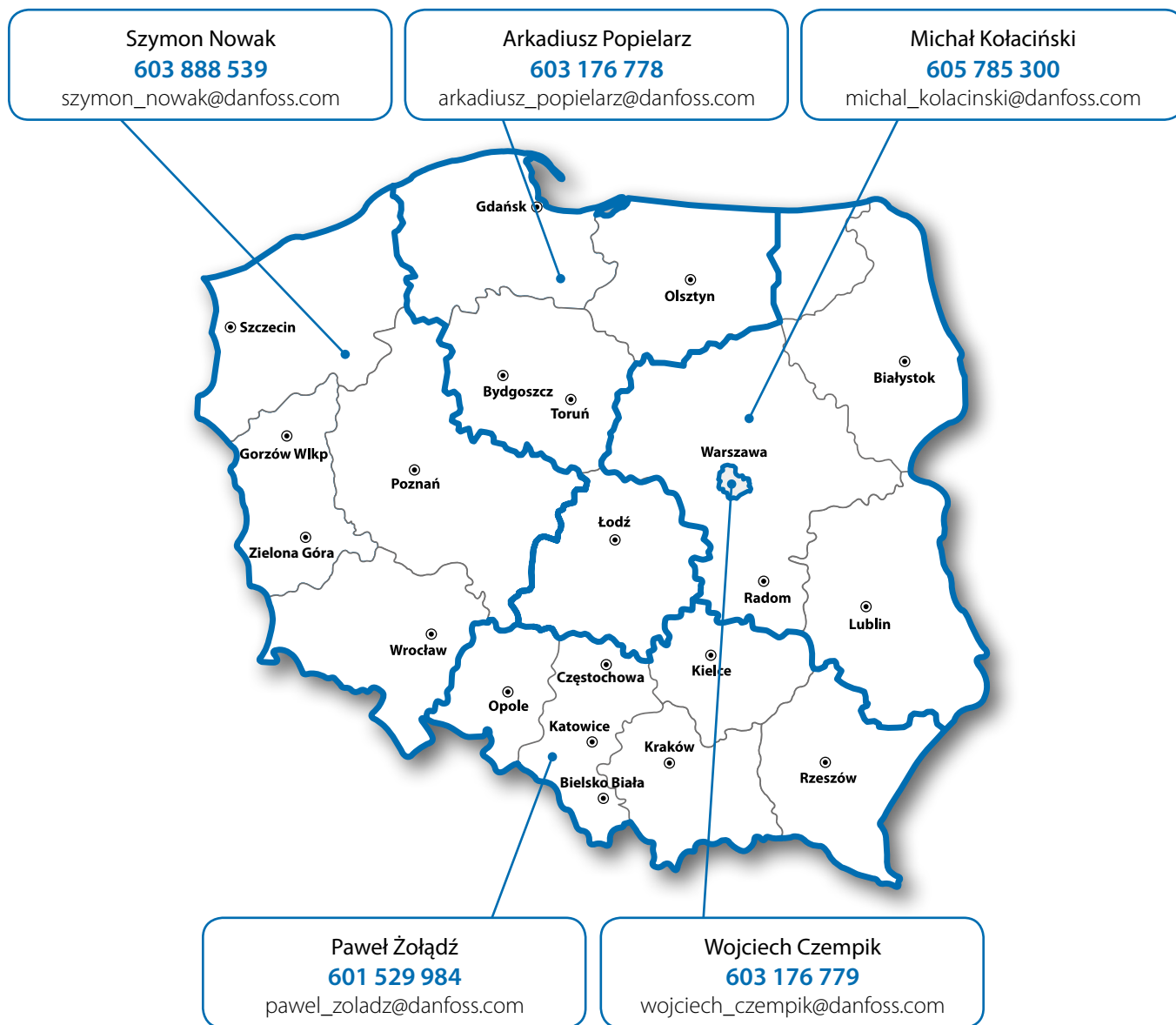
Jeśli chcesz, abyśmy pomogli Ci dobrać odpowiednie produkty dla Twoich potrzeb, skontaktuj się z nami:

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.