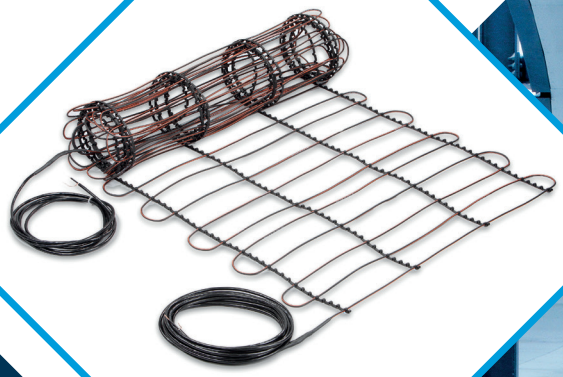
ENSTO

Systemy ochrony przeciwoblodzeniowej

Katalog rozwiązań



Better life.
With electricity.

Systemy ochrony przeciwoblodzeniowej
– praktyczne i kompleksowe

System ochrony przeciwoblodzeniowej Ensto został opracowany z myślą o wymagających warunkach klimatycznych Polski w oparciu o doświadczenia skandynawskie. Rozwiązania Ensto dają pewność, że wszelkie ważne przejścia, instalacje rynnowe i rurociągowe będą zawsze bezpieczne oraz gotowe do użytku. Ogromną wagę przykładamy również do łatwości użytkowania, a także niezawodności naszych produktów. Ich wysoka jakość gwarantuje wieloletnie działanie, na którym można polegać.

Spis treści

Kable przeciwoblodzeniowe
– do rurociągów wodnych, rynien i obszarów zewnętrznych.....5

Sterowanie instalacjami przeciwoblodzeniowymi
– energooszczędne sterowniki do różnych zastosowań.....11

Akcesoria montażowe i instalacyjne
– gwarancja bezpiecznego montażu i praktycznego użytkowania.....13

Elektryczne systemy ochrony przeciwoblodzeniowej
– proste zastosowania strukturalne.....17
Rurociągi wodne.....22
Instalacje rynnowe 24
Obszary zewnętrzne 30

Produkty przeciwoblodzeniowe 38



Kable przeciwoblodzeniowe
– do rurociągów wodnych, rynien oraz obszarów zewnętrznych

Dzięki kablom samoregulującym, stałooporowym i gotowym matom grzejnym planowanie i wdrażanie funkcjonalnych systemów ochrony rurociągów wodnych, instalacji rynnowych oraz obszarów zewnętrznych jest niezwykle łatwe.

Stałooporowe kable grzejne Tash

Stałooporowe kable grzejne TASH stanowią ekonomiczne rozwiązanie przeciwoblodzeniowe dla obszarów zewnętrznych, zbiorników oraz systemów rynnowych. Kable te zasilane są dwustronnie. Oferowane przez firmę Ensto maty przeciwoblodzeniowe Ulla idealnie sprawdzają się na podjazdach i rampach załadunkowych, przy wejściach i na chodnikach. Mata taka zawiera fabrycznie zainstalowane stałooporowe kable Tash.



Kabel Tash

Stałooporowe kable grzejne Tassu

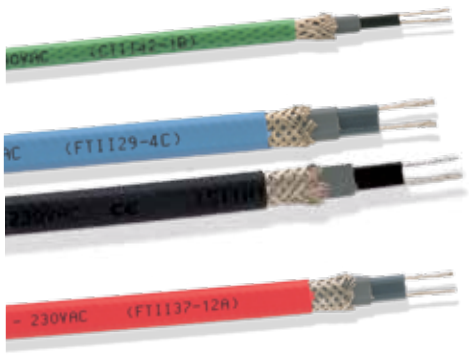
Stałooporowe kable grzejne Tassu stanowią optymalne rozwiązanie przeciwoblodzeniowe dla obszarów nienarażonych na działanie promieni słonecznych oraz w rurach spustowych. Kable te zasilane są jednostronnie. Dostępne są w różnych rozmiarach. Kable Tassu zapobiegają zamarzaniu wody w rynnach i rurach spustowych oraz uszkodzeniom tych instalacji, gromadzeniu się śniegu i lodu na dachach, powstawaniu zacieków na elewacjach budynków i powstawaniu sopli.



Kabel Tassu

Kable samoregulujące z ekranem ochronnym Optiheat

Kabel Optiheat został opracowany specjalnie do ochrony przeciwoblodzeniowej rurociągów wodnych i rynien, a także dachów i schodów. Moc wyjściowa kabla zmienia się automatycznie wraz ze zmianami temperatury otoczenia. Moc zużywana przez kabel jest różna i zależna od właściwości danej lokalizacji.



Kable Optiheat

Określanie parametrów
i dobór rozwiązań



Klasa mechaniczna M1:
dla kabli przeznaczonych do instalacji o niskim ryzyku uszkodzenia mechanicznego.

Klasa mechaniczna M2:
dla kabli przeznaczonych do instalacji o wyższym ryzyku uszkodzenia mechanicznego.

OKREŚLANIE PARAMETRÓW I DOBÓR ROZWIĄZAŃ
Poniższa tabela zawiera informacje dotyczące parametrów rozwiązań ochrony przeciwoblodzeniowej oraz doboru sterownika. Instrukcje określania parametrów znajdują się w opisach konkretnych systemów.

Praktyczny system przeciwoblodzeniowy dla obszarów zewnętrznych można stworzyć przy użyciu stałooporowych kabli Tash lub samoregulujących kabli Optiheat.

	Maksymalna moc na metr W/m	Moc instalacji W/m lub W/m²	Kable						Sterowanie		
			OPTIHEAT 9	OPTIHEAT 10	OPTIHEAT 15/30	OPTIHEAT 25	TASH	TASSU	ECO500	ECO900*	ECO910 LUB ETO
RUROCIĄGI WODNE		**UTRATA CIEPŁA > 1,3 x**									
Rura plastikowa	10		*	*					*		
Plastikowa, instalacja wewnątrz rury	9		*						*		
Rura metalowa	20		*	*	*	*	*		*		
SPUSTY DACHOWE		**UTRATA CIEPŁA >1,3**									
Rura plastikowa	10		*	*				*	*		
Rura metalowa	20		*	*	*	*	*	*	*		
RYNNY ODKRYTE POZIOME											
Rynna plastikowa	10	20–60 W/m					*			*	*
Rynna metalowa	20	20–60 W/m			*		*			*	*
Kosz dachowy > 300 mm	20	200 W/m²			*		*			*	*
OBSZARY ZEWNĘTRZNE											
Przykryty obszar zewnętrzny		200 W/m²			*		*			*	*
Inne obszary zewnętrzne		300 W/m²			*		*			*	*
Intensywny ruch		400 W/m²					*			*	*

* ECO 900 wymaga czujników

Zewnętrzne
systemy ochrony przeciwoblodzeniowej

W celu ochrony przed oblodzeniem obszarów zewnętrznych, takich jak podjazdy i rampy, chodniki, platformy załadunkowe czy wejścia, kable można umieścić w piasku lub wylewce betonowej pod warstwą zewnętrzną. Wydajność odladzania jest największa wtedy, gdy ogrzewany obszar jest zaizolowany od spodu.

W przypadku układania kabli grzejnych w piasku jego granulacja musi mieścić się w zakresie 0,063–2 mm. Ważne bowiem, aby podczas instalacji nie została uszkodzona powłoka kabla i aby kabel nie przesuwał się w trakcie poziomowania. Na piasku umieszczana jest wierzchnia warstwa z płyt, betonu lub asfaltu.

W przypadku instalowania kabli grzejnych w betonie są one mocowane do siatki zbrojeniowej za pomocą odpowiednich elementów, takich jak opaski kablowe. Należy przy tym uważać, aby nie uszkodzić kabli.

Do ochrony przeciwoblodzeniowej obszarów zewnętrznych służą stałooporowe kable Tash lub samoregulujące kable Optiheat.

Stałooporowe kable Tash

Etapy planowania instalacji przeciwoblodzeniowej z wykorzystaniem stałooporowych kabli Tash są następujące:

1. ustalenie mocy wyjściowej instalacji
2. sprawdzenie maksymalnego obciążenia kabla
3. dobór kabla pod względem mocy i długości
4. obliczenie wymaganej długości kabla
5. określenie odstępów montażowych
6. sprawdzenie łącznej mocy wyjściowej, mocy wyjściowej na metr kwadratowy i mocy wyjściowej kabla na metr bieżący

Kable Tash to kable stałooporowe o wysokiej odporności przeznaczone do użytku w miejscach o różnym ukształtowaniu i na dużych obszarach zewnętrznych. Podczas instalacji tworzony jest obwód z kabli jednożyłowych w taki sposób, aby obydwa kable zimne zostały podłączone do puszki przyłączeniowej. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY).



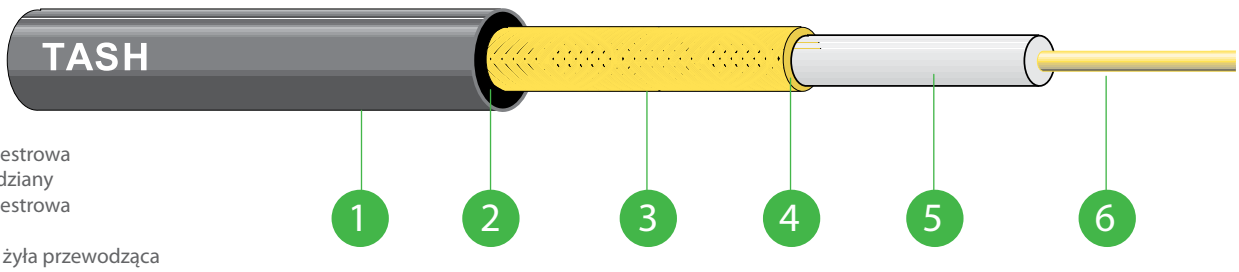
MAKSYMALNE OBCIĄŻENIA DLA PRZEWODÓW TASH	P_{MAX}
Beton	30 W/m
Piasek	25 W/m
Woda	50 W/m
Na powierzchni metalowej rury	20 W/m
Na powierzchni plastikowej rury	10 W/m
Metalowe rynny	20 W/m
Plastikowe rynny	10 W/m

Instalacja kabli

Stałooporowe kable grzejne Tash to kable jednożyłowe, a Tassu dwużyłowe. Kabel grzejny nie jest podłączany bezpośrednio do puszki przyłączeniowej, ale używany jest odrębny przewód łączący, tzw. przewód zimny.
W przypadku obu typów kabli zimne końce podłączane są do puszki przyłączeniowej. Podczas instalacji tworzony jest obwód z kabli jednożyłowych lub linia w przypadku Tassu. Moc kabli Tash zależy od długości odcinka grzejnego, co obrazuje tabela doboru mocy przedstawiona poniżej. Moc dobieramy do każdego z rodzajów podłoża, w którym kabel będzie zamontowany. Tabela obok.
Kabel Tassu zawsze ma moc 20W/mb bez względu na długość odcinka.

Moc cieplna kabli Tash

Moc cieplna danego kabla jest odwrotnie proporcjonalna do jego długości, tzn. im dłuższy kabel, tym mniejsza moc jednostkowa i odwrotnie.

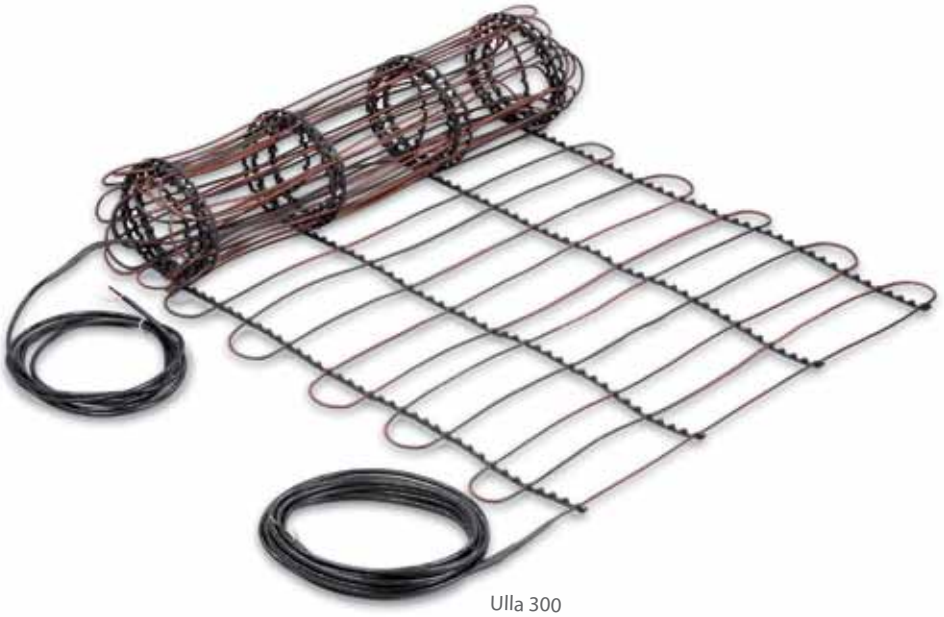


1. Powłoka
2. Taśma poliestrowa
3. Oplot miedziany
4. Taśma poliestrowa
5. Izolacja
6. Miedziana żyła przewodząca

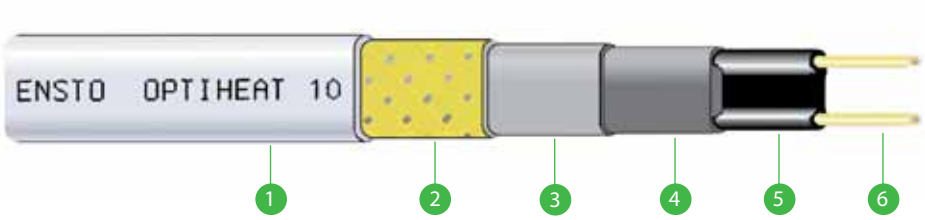
Maty przeciwoblodzeniowe Ulla 300

Gotowe, prefabrykowane maty przeciwoblodzeniowe Ulla 300 są przeznaczone do odladzania podjazdów, ramp, wejść i chodników. Umożliwiają szybką instalację zarówno w betonie, jak i w piasku. Gotową matę łatwo umieścić we właściwym miejscu, a odstępy montażowe kabli są zawsze prawidłowe.

Macie można w prosty sposób nadawać żądany kształt poprzez wycinanie właściwych pasów. Moc jednostkowa wynosi 300 W/m^2, a napięcie zasilania – 230 V. Standardowa mata przeciwoblodzeniowa ma szerokość 0,95 m i długość od 2 do 12 m. Jeden przewód zimny mierzy 5 metrów, a drugi jest o 5 metrów dłuższy od długości maty.



Ulla 300



1. Powłoka
2. Oplot miedziany
3. Izolacja
5. Samoregulujący materiał rdzenia
6. Miedziana żyła przewodząca

Kable samoregulujące Optiheat

Rdzeń kabla stanowi materiał przewodzący prąd pomiędzy żyłami miedzianymi, którego rezystancja zmienia się w zależności od temperatury, w efekcie czego moc kabla zwiększa się wraz ze spadkiem temperatury zewnętrznej i zmniejsza się wraz z jej wzrostem.

Moc nie jest też stała na całej długości kabla, ale zmienia się w zależności od warunków w jakich znajduje się dany odcinek.

Koszt zakupu samoregulujących kabli grzejnych jest wyższy niż w przypadku kabli stałooporowych, ale jeśli uwzględnić koszty łączne, są one bardzo konkurencyjne.

W odróżnieniu od kabli stałooporowych, kable Optiheat można przycinać na dowolne długości, dzięki czemu można je dostosować do indywidualnych potrzeb oraz stosować w aplikacjach, w których niemożliwe jest zastosowanie kabli stałooporowych (małe nieregularne powierzchnie, krótkie rynny, rurociągi).

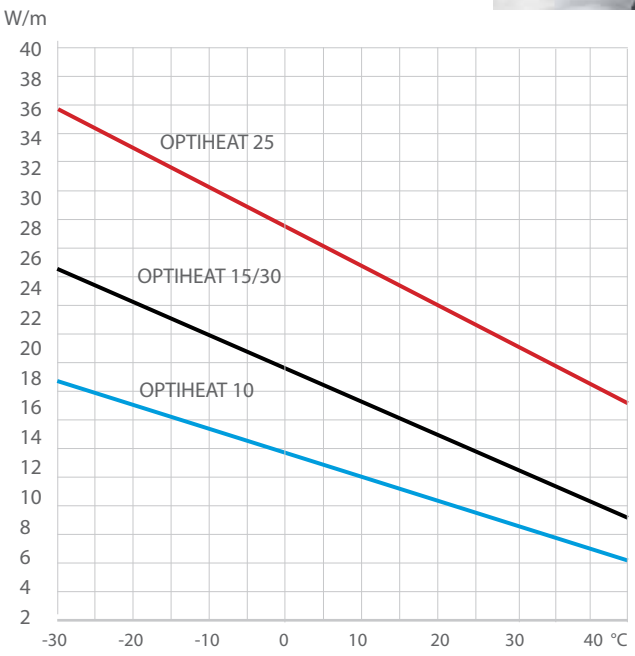
Gdy kabel samoregulujący jest zimny, jego opór jest niski. Z tego powodu, po podłączeniu napięcia następuje szczyt mocy o ok. 1,5 raza większy od prądu nominalnego. Do zabezpieczenia kabli Optiheat zaleca się użycie wyłączników instalacyjnych o charakterystyce typu „C".

Maksimum długości instalacji	10 A	16 A
OPTIHEAT 9		
na powierzchni rury +10°C	100 m	-
w rurze +10 °C	60 m	-
OPTIHEAT 10		
na powierzchni rury +10 °C	140 m	205 m
na powierzchni rury –15 °C	90 m	140 m
OPTIHEAT 15/30		
na powierzchni rury +10 °C	104 m	139 m
na powierzchni rury ±0 °C	95 m	139 m
na powierzchni rury –15 °C	78 m	122 m
na powierzchni rury –25 °C	70 m	113 m
na zamarzniętej wodzie	60 m	80 m
OPTIHEAT 25		
na powierzchni rury +10 °C	55 m	88 m
w rurze +10 °C	40 m	60 m

Maksymalne długości instalacji w zależności od temperatur uruchamiania, gdy temperatury powierzchni kabla i otoczenia są takie same.

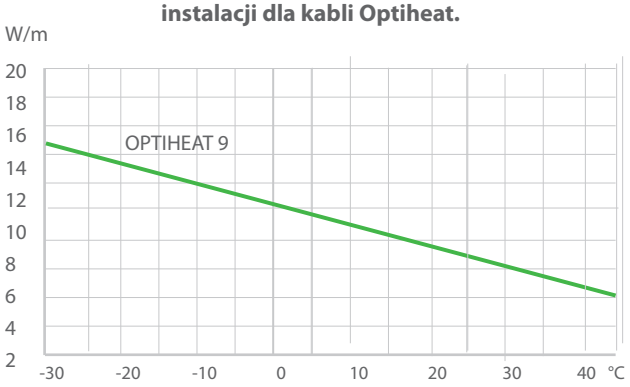
Optiheat 15/30 to samoregulujący kabel dwużyłowy. Umożliwia on łatwy dobór wymiarów oraz instalację i doskonale nadaje się do ochrony przeciwoblodzeniowej niewielkich obszarów, takich jak konstrukcje betonowe czy schody. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)





Zmiana wyjściowej mocy grzejnej kabla Optiheat 10, Optiheat 15 i Optiheat 25 na skutek zmian temperatury otoczenia.

Wykresy zależności między temperaturą, a mocą wyjściową oraz maksymalne długości instalacji dla kabli Optiheat.



Zmiana wyjściowej mocy grzejnej kabla Optiheat 9 na skutek zmian temperatury otoczenia.


FINNAIR

Sterowanie instalacjami przeciwoblodzeniowymi

– Energooszczędne sterowniki do różnych zastosowań

Dzięki urządzeniom sterującym ECO i ETO ochrona przeciwoblodzeniowa działa zawsze w optymalny sposób, oszczędzając jednocześnie energię. Nasze sterowniki są przeznaczone nie tylko do ogrzewania rurociągów i obszarów zewnętrznych, ale również do stosowania w bardziej wymagających systemach przeciwoblodzeniowych.



Termostat ECO500do ochrony przeciwoblodzeniowej rurociągów

ECO500 do sterowania ochroną przeciwoblodzeniową rurociągów

Termostat ECO500 jest przeznaczony do sterowania ochroną przeciwoblodzeniową rurociągów. Jeśli kabel grzejny jest umieszczony wewnątrz rury, czujnik montuje się na jej górnej powierzchni. Z kolei gdy kabel znajduje się na zewnętrznej powierzchni rury, czujnik należy zamontować na jej przeciwnej stronie, w najzimniejszym miejscu. Zakres regulacji od +2°C – +35°C.

ECO910 do sterowania ochroną przeciwoblodzeniową małych obszarów zewnętrznych i instalacji rynnowych

Sterownik ECO910 jest wyposażony w dwa czujniki: gruntowy i mierzący temperaturę powietrza. Systemy ogrzewania obszarów zewnętrznych wykorzystują obydwa te czujniki. W przypadku instalacji rynnowych używany jest jeden czujnik mierzący temperaturę powietrza. Termostat jest montowany w szynie DIN, a zakres jego regulacji to –30°C – +15°C.

ETO2 do sterowania ochroną przeciwoblodzeniową z możliwością sterowania dwoma systemami (strefami) grzewczymi

Termostat ETO2 jest wyposażony w dwa czujniki: wilgotności i mierzący temperaturę powietrza. Systemy ogrzewania obszarów zewnętrznych wykorzystują obydwa te czujniki. ETO2 pozwala na niezależną kontrole dwóch stref grzejnych lub jednej strefy za pomocą dwóch czujników.

Dzięki temu można sterować dużymi aplikacjami jak rynny dachowe czy krawędzie dachów.

Przy odpowiednim podłączeniu czujników (ETOG-55, ETOR 55 i ETF-744) można kontrolować niezależnie dwa różne obszary (np. rynny i zjazd do garażu).

ECO900 do stosowania w wymagających systemach ochrony przeciwoblodzeniowej

ECO900 to w pełni automatyczne urządzenie sterujące, zapewniające ochronę przeciwoblodzeniową obszarów zewnętrznych i instalacji odprowadzających deszczówkę. Dzięki czujnikom wykrywającym oblodzenie, wilgotność i temperaturę sterownik ten doskonale nadaje się do stosowania w systemach przeciwoblodzeniowych w zmiennych warunkach. Urządzenie jest montowane w skrzynce rozdzielczej. Na wyświetlaczu LCD przez cały czas wyświetlana jest wartość temperatury i wilgotności. W zależności od wymogów zastosowania do urządzenia podłącza się różne czujniki.



Sterownik ECO910 montowany w szynie DIN, z dwoma czujnikami



ETO2

Sterownik ETO2 wraz z czujnikami temperatury i wilgotnosci



Sterownik ECO900 do montażu na szynie DIN



Gruntowy czujnik temperatury i wilgotności ETOG-55



Akcesoria montażowe i instalacyjne
– gwarancja bezpiecznego montażu i praktycznego użytkowania

Elementy łączeniowe i inne akcesoria dla kabli Tash, Tassu i Optiheat, przeznaczone do kabli i mat grzejnych, pozwalają stworzyć łatwą w montażu i niezawodną całość.



Zestaw łączeniowy EFPLP4

Akcesoria łączeniowe Tash
Zestaw łączeniowy EFPLP4 zawiera tulejki zaciskowe, koszulki termokurczliwe. Przewody łączeniowe należy dobrać odpowiednio do środowiska instalacji.



Zestaw łączeniowy EFPLP1

Akcesoria łączeniowe Optiheat
Elementy łączeniowe z serii Optiheat umożliwiają połączenie kabla grzejnego bezpośrednio z przewodem zasilającym lub za pośrednictwem puszki łączeniowej.
Wśród akcesoriów dostępny jest także odporny na ciśnienie element uszczelniający, umożliwiający montaż kabla Optiheat9 wewnątrz rur z wodą.



Odciążka VP300



Siatka galwanizowana SV50

Akcesoria montażowe i odciążka
Akcesoria montażowe obejmują również termoodporną taśmę i galwanizowaną siatkę, służące do mocowania kabla grzejnego do powierzchni rury lub zaworu w celu uzyskania dobrego przepływu ciepła. Plastikowa listwa montażowa pozwala zachować prawidłowe odstępy na wszystkich etapach pracy. Do instalowania kabli grzejnych do rynien pionowych służą odciążki.



Listwa montażowa PPN6/8



Taśma montażowa XBC1230



Uchwyt PPN10



Uchwyt PPN12



Linka stalowa PL13

Uchwyty montażowe i linka stalowa
PPN10 = Uchwyt do oddzielenia dwóch kabli grzejnych w rurach spustowych.

PPN12 = Uchwyt do oddzielenia dwóch kabli grzejnych w rynnach.

PL13 = Linka stalowa z uchwytami do montażu kabli na dachach i w rurach spustowych.

Wybór akcesoriów
montażowych i instalacyjnych

Poniższe tabele są pomocne w wyborze akcesoriów do kabli grzejnych. Właściwy dobór elementów do konkretnych warunków jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania instalacji przeciwoblodzeniowej.

OCHRONA PRZECIWOBLODZENIOWA RUROCIĄGÓW WODNYCH	AKCESORIA	OPTIHEAT 9	OPTIHEAT 10	OPTIHEAT 15/30	OPTIHEAT 25	TASH
Rura plastikowa	Taśma z włókna szklanego LT20	*	*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*	*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*	*			
Plastikowa instalacja w rurze	Element uszczelniający odporny na ciśnienie EFPLV1	*				
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*				
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*				
Rura metalowa	Taśma z włókna szklanego lT20	*	*	*	*	*
	Siatka galwanizowana SV10	*	*	*	*	*
	Taśma aluminiowa AlU50	*	*	*	*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*	*	*	*	
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*	*	*	*	
	Zestaw łączeniowy EFPLP4					*

INSTALACJA RYNNOWA	AKCESORIA	OPTIHEAT 9	OPTIHEAT 10	OPTIHEAT 15/30	OPTIHEAT 25	TASH	TASSU
Rynna plastikowa	Listwa montażowa PPN6/8					*	*
	Odciążka VP300					*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1						
	Zestaw łączeniowy EFPLP2						
	Zestaw łączeniowy EFPLP4					*	*
Rynna metalowa	Listwa montażowa PPN6/8			*		*	*
	Odciążka VP300			*		*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1/P2			*			
	Uchwyty PPN i linka PL	*	*	*	*	*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP4					*	*
Kosze dachowe	Listwa montażowa PPN6/8			*		*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP4					*	*

OBSZARY ZEWNĘTRZNE							
Instalacja w piasku	Listwa montażowa PPN6/8			*		*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP4					*	*
Instalacja w betonie	Listwa montażowa PPN6/8			*		*	*
	Taśma montażowa XBC1230			*		*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP4					*	*
Instalacja na powierzchni betonu	Listwa montażowa PPN6/8			*		*	*
	Taśma montażowa XBC1230			*		*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2			*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP4					*	*



Elektryczne systemy ochrony przeciwoblodzeniowej
– proste zastosowania strukturalne

Elektrycznie sterowany system ochrony przeciwoblodzeniowej działa szybko i skutecznie. Takie energooszczędne rozwiązanie wymaga właściwego doboru mocy i regulacji grzania w zależności od wymogów danego zastosowania.

Ochrona przeciwoblodzeniowa do rurociągów wodnych
System ochrony przeciwoblodzeniowej zapobiega uszkodzeniom powodowanym przez zamarzanie wody w rurach. Zwykle kable grzejne kładzie się na zewnętrznej powierzchni rur, ale w razie potrzeby można je instalować również wewnątrz rur.



Kable Optiheat

Ochrona przeciwoblodzeniowa do instalacji odprowadzających deszczówkę
System ochrony przeciwoblodzeniowej instalacji odprowadzającej deszczówkę zapobiega zamarzaniu wody na skutek niskich temperatur na dachach, w rynnach i rurach spustowych. Ciężkie masy lodu mogą doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji i stanowić zagrożenie dla przechodzących pod nimi osób. Konieczne jest zadbanie o odprowadzenie wody powstającej przez topienie lodu aż do miejsca ścieku deszczówki.


Kabel Optiheat

Ochrona przeciwoblodzeniowa dla obszarów zewnętrznych
Rozwiązania przeciwoblodzeniowe przeznaczone dla obszarów zewnętrznych umożliwiają utrzymywanie bezpiecznych warunków na chodnikach, schodach, podjazdach i innych terenach zewnętrznych. Na pierwszym etapie planowania konieczne jest określenie warunków panujących w miejscu instalacji oraz struktury obszaru, który ma być ogrzewany. Oprócz samej instalacji odladzającej należy również przewidzieć odprowadzenie dla wody powstającej na skutek topienia lodu.



Kabel Tash

Dobór parametrów
ochrony przeciwoblodzeniowej rurociągu

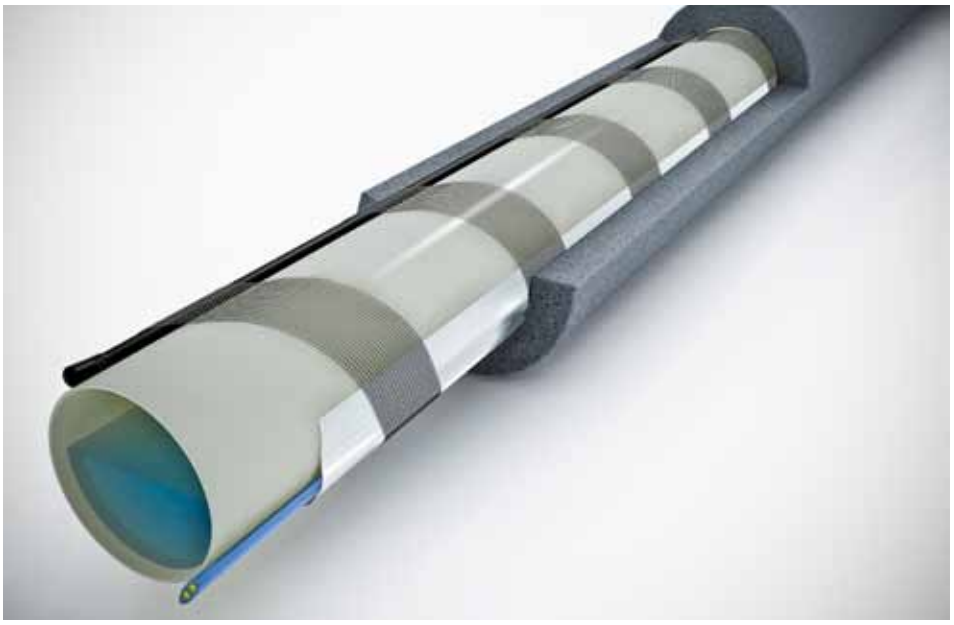
Planowanie ogrzewania rurociągów przebiega w następujący sposób:

1. Ustalenie strat ciepła w rurociągu (wg tabeli lub obliczeń)
2. Pomiar wydajności grzania: 1,3–1,5 x strata ciepła
3. Obliczenie długości kabla grzejnego.
4. Określenie oporu właściwego kabla na podstawie tabel z danymi kablami.
5. Wybór typu kabla umożliwiającego uzyskanie wystarczającej mocy instalacji.
6. Sprawdzenie, czy łączna moc wyjściowa jest odpowiednia oraz czy nie została przekroczona maksymalna dopuszczalna moc na metr.
7. Jeśli moc wyjściowa na metr przekracza dopuszczalną wartość, należy rozszerzyć instalację o kilka obwodów.

Wydajność termiczną oraz typ kabla dla rurociągu ustala się z uwzględnieniem materiału, wymiarów i strat ciepła.

MATERIAŁ RURY Z WODĄ	MAKS. MOC WYJŚCIOWA KABLA/m	KABEL GRZEJNY
Plastik	10	Optiheat 9
		Optiheat 10
		Tash
Metal	25	Optiheat 10
		Optiheat 25
Metal	20	Tash
Plastik/metal	10	Optiheat 9

KABLE GRZEJNE: MAKS. MOC WYJŚCIOWA NA METR	P_{MAX}
Rura plastikowa	10 W/m
Rura metalowa	
• w rurze, zanurzone w wodzie (Tash)	50 W/m
• na powierzchni rury (Tash)	20 W/m
• w rurze (Optiheat25)	25 W/m
Grzanie w rurze 9 W/m	9 W/m



Kabel grzejny Optiheat 10 do ogrzewania plastikowych i metalowych rur. Należy uwzględnić położenie czujnika. Aluminiowa taśma bardziej równomiernie rozprowadza ciepło. Zastosowano tutaj również siatkę galwanizowaną oraz izolację rury. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Tabela strat ciepła dla rurociągu
(W/metr rurociągu)

Instrukcje korzystania z tabeli

Tabela strat ciepła dla rurociągu

Wartości z tabeli należy przemnożyć przez współczynnik niepewności 1,3–1,5. Tabela strat ciepła dla rurociągu umożliwia określenie, jaka moc w przeliczeniu na metr rurociągu jest niezbędna do utrzymania rurociągu wolnego od lodu.

1. W pierwszej kolumnie znajduje się zewnętrzna średnica rury.
2. Druga kolumna zawiera grubość izolacji.
3. Wartości od 20°C do 60°C w kolejnych kolumnach wskazują różnicę temperatur pomiędzy rurą a otoczeniem. Aby zapobiegać oblodzeniu rurociągu w środowisku, w którym temperatura może spadać do -30°C, należy wybrać kolumnę 40°C. Przewodnictwo cieplne izolacji wynosi 0,035 W/m2. (Wełna mineralna: +10°C).

Uwaga: W wymiarowaniu nie uwzględniono opasek mocujących (uchwytów) i zaworów.

Przykład

Średnica zewnętrzna plastikowej rury wynosi 48 mm, grubość izolacji to 50 mm, a różnica temperatur wynosi 35°C. Oznacza to stratę ciepła na poziomie 7,8 W/m. W takim przypadku współczynnik niepewności wynosi 1,4, co pozwala obliczyć moc projektową: 7,8 x 1,4 = 10,92 W/m. Ponieważ maksymalna moc dla rur plastikowych wynosi 10 W/m, należy wybrać kabel grzejny Optiheat 10.

Różnica temperatur $T_{rury} - T_{zewn.}$

ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA RURY Ø/mm	GRUBOŚĆ IZOLACJI mm	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
14	20	3,3	4,9	6,5	8,1	9,8
	30	2,6	4,0	5,3	6,6	7,9
	40	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9
	50	2,1	3,1	4,2	5,2	6,3
21	20	4,1	6,2	8,2	10,3	12,4
	30	3,3	4,9	6,5	8,1	9,8
	40	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4
	50	2,5	3,8	5,0	6,3	7,5
27	20	4,8	7,3	9,7	12,1	14,5
	30	3,8	5,6	7,5	9,4	11,3
	40	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6
	50	2,8	4,3	5,7	7,1	8,5
	80	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8
34	20	5,7	8,5	11,3	14,1	17,0
	30	4,3	6,5	8,6	10,8	13,0
	40	3,6	5,5	7,3	9,1	10,9
	50	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6
	80	2,5	3,8	5,1	6,3	7,6
42	30	5,0	7,4	9,9	12,4	14,9
	40	4,1	6,2	8,2	10,3	12,4
	50	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8
	80	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4
48	30	5,4	8,1	10,8	13,6	16,3
	40	4,5	6,7	9,0	11,2	13,5
	50	**3,9**	**5,9**	**7,8**	**9,8**	**11,7**
	80	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0
60	30	6,3	9,5	12,7	15,9	19,0
	40	5,2	7,8	10,4	13,0	15,6
	50	4,5	6,7	9,0	11,2	13,5
	80	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2
76	30	7,6	11,3	15,1	18,9	22,7
	40	6,1	9,2	12,2	15,3	18,3
	50	5,2	7,9	10,5	13,1	15,7
	80	3,9	5,8	7,8	9,7	11,6
	100	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2
89	30	8,5	12,8	17,1	21,3	25,6
	40	6,9	10,3	13,7	17,1	20,6
	50	5,8	8,8	11,7	14,6	17,5
	80	4,3	6,4	8,6	10,7	12,8
	100	3,7	5,6	7,5	9,3	11,2
114	30	10,4	15,6	20,8	26,0	31,2
	40	8,3	12,4	16,5	20,7	24,8
	50	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0
	80	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0
	100	4,3	6,5	8,7	10,9	13,0
168	40	11,3	16,9	22,6	28,2	33,9
	50	9,4	14,1	18,8	23,5	28,3
	80	6,6	9,9	13,1	16,4	19,7
	100	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8
	120	5,0	7,4	9,9	12,4	14,9
219	40	14,1	21,2	28,3	35,3	42,4
	50	11,7	17,5	23,4	29,2	35,1
	80	8,0	12,0	16,0	20,0	24,1
	100	6,8	10,2	13,6	16,9	20,3
	120	5,9	8,9	11,9	14,9	17,8
273	40	17,1	25,7	34,2	42,8	51,3
	50	14,1	21,1	28,2	35,2	42,3
	80	9,5	14,3	19,1	23,8	28,6
	100	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0
	120	7,0	10,5	13,9	17,4	20,9

Montaż instalacji przeciwoblodzeniowej **rurociągu**

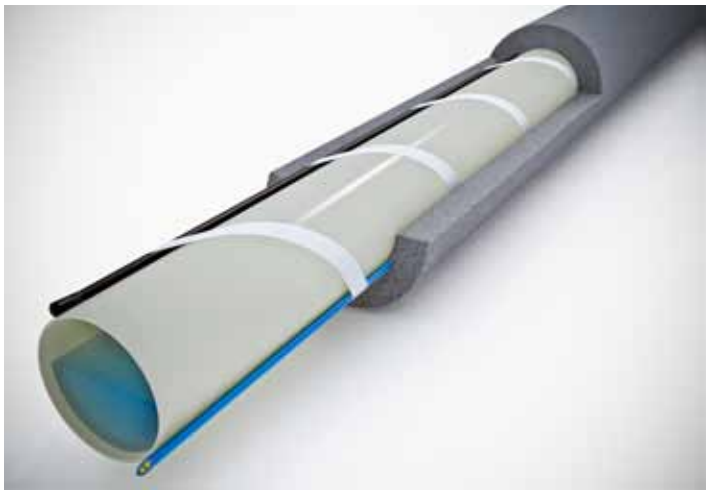
Kabel grzejny na zewnątrz rury

Kabel grzejny jest montowany w poziomie na rurze (na godzinie 5). Gdy używane są dwa kable grzejne, instaluje się je na spodzie rury (na godzinie 5 i 7). Kabel grzejny mocuje się do powierzchni rury.

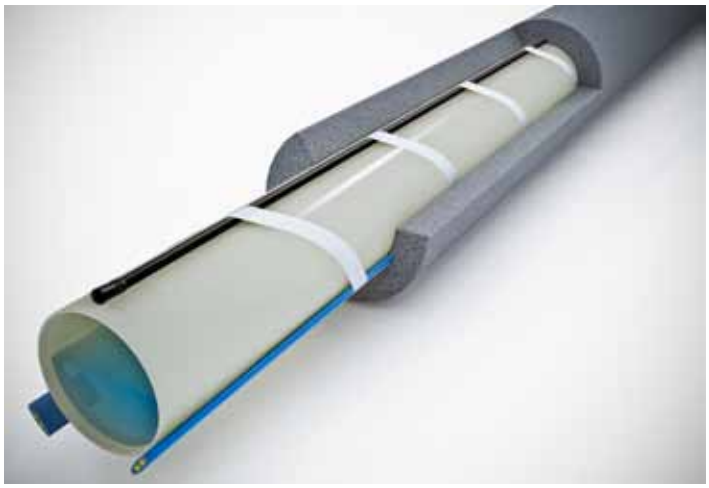
Czujnik termostatu regulującego grzanie jest umieszczany na przeciwnej stronie niż kabel grzejny.

Do montażu można wykorzystać następujące elementy:

- odporną na wysokie temperatury taśmę z włókna szklanego (LT20)
- termoizolacyjną taśmę montażową ALU50, mocowaną wzdłuż rurociągu
- siatkę galwanizowaną (SV10)



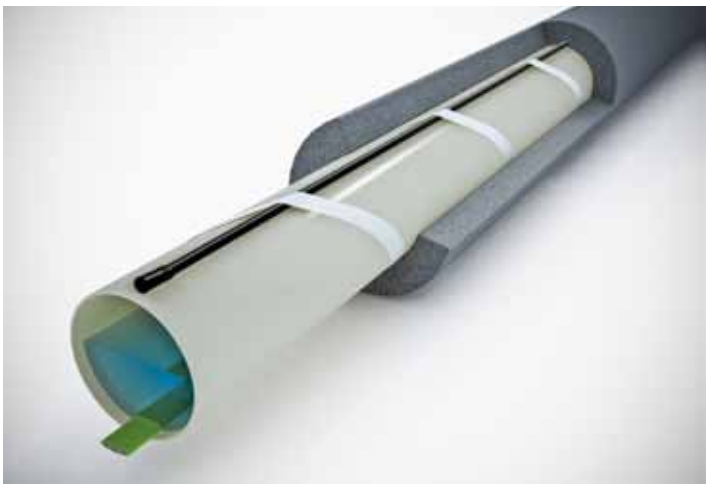
Jeden kabel grzejny Czujnik na przeciwnej stronie. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)



Dwa kable grzejne są wymagane w przypadku rur o dużej średnicy (powyżej 50 mm). Czujnik jest montowany na górnej powierzchni rury. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Kabel grzejny w rurze

Kabel grzejny jest wprowadzany do rury za pośrednictwem odpornego na ciśnienie elementu uszczelniającego (EFPLV1). Kabel jest układany w poziomie, na dolnej ścianie rury. Czujnik termostatu jest montowany na wierzchu rury.



Kabel grzejny w rurze. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

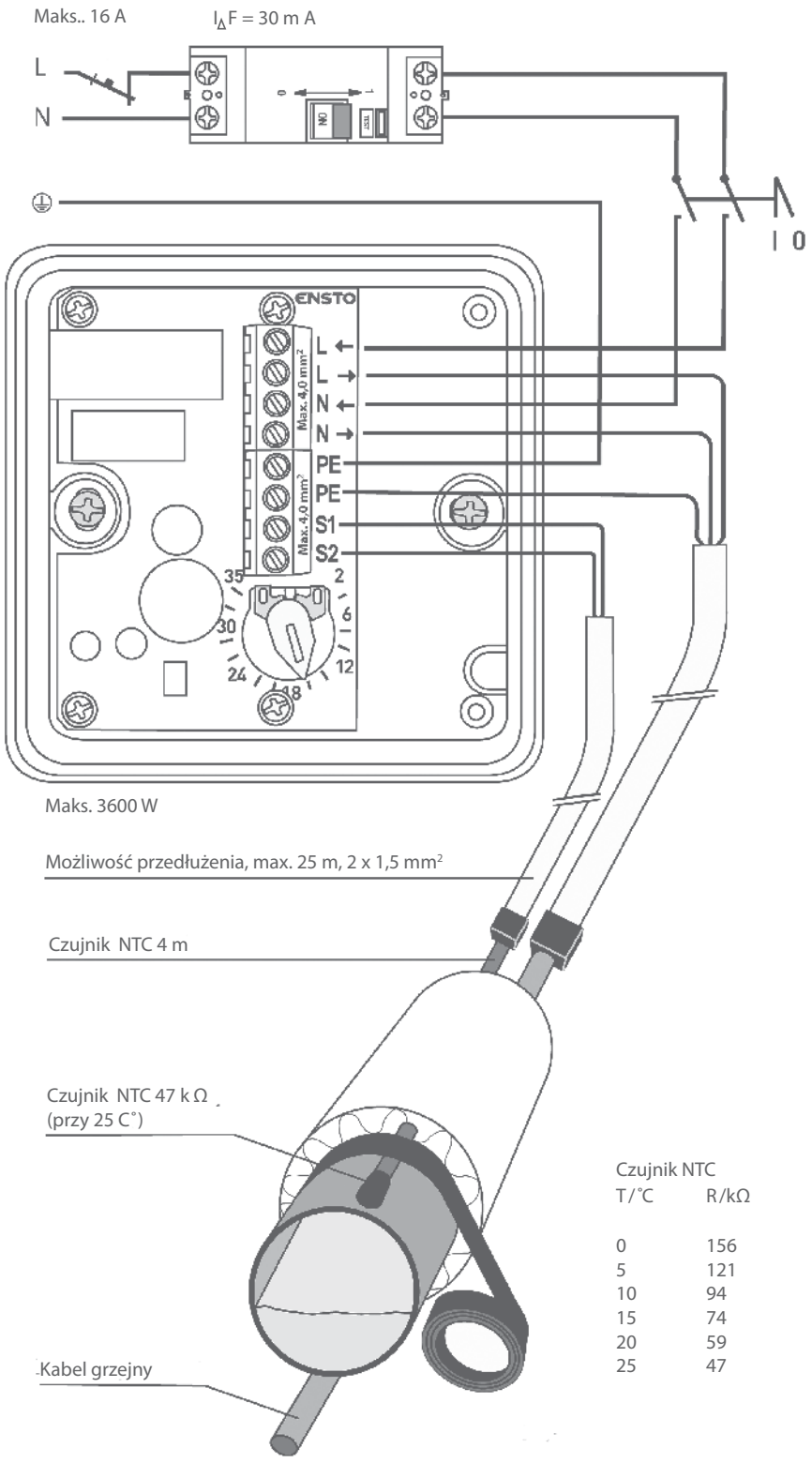
Sterowanie ochroną przeciwoblodzeniową
rurociągu



Termostat ECO500

System ochrony przeciwoblodzeniowej rurociągu musi być zawsze załączany przy użyciu przełącznika. Termostat służy do optymalizacji pracy systemu grzejnego i załączania go tylko wtedy, gdy jest to konieczne, unikając w ten sposób niepotrzebnych strat energii.

Kabel samoregulujący (Optiheat) może być stosowany również bez termostatu, niemniej jednak zaleca się użycie termostatu lub przełącznika.



Czujnik NTC T/˚C	R/kΩ
0	156
5	121
10	94
15	74
20	59
25	47

Ochrona przeciwoblodzeniowa rurociągów wodnych

Kable grzejne umożliwiają ochronę rurociągów wodnych przed zamarzaniem i uszkodzeniami. Ogrzewanie i izolowanie rur z wodą oraz ich zaworów w pobliżu ścian zewnętrznych pozwala zapobiegać powstawaniu mostków termicznych.

Właściwa moc grzejna oraz typ kabla zależą od materiału, z jakiego wykonane są rury oraz ich wymiarów i strat ciepła. Największy wpływ na straty ciepła mają wymiary rury, środowisko instalacji oraz izolacja.

Przy obliczaniu strat ciepła zakłada się, że izolacja pozostaje sucha i nie ma w niej szczelin itp. Przy projektowaniu stosuje się współczynnik tolerancji równy 1,3–1,5, przez który należy przemnożyć wartość straty ciepła (w tabeli na stronie 19).

Do ochrony przeciwoblodzeniowej rurociągów przeznaczone są kable samoregulujące (Optiheat). Wartości maksymalnej mocy wyjściowej kabli grzejnych znajdują się w tabeli na stronie 18.

Kabel grzejny jest zwykle instalowany na zewnętrznej powierzchni rury, ale w razie potrzeby możliwa jest również instalacja w rurze. W takich przypadkach należy stosować kable grzejne przetestowane pod względem przydatności do zastosowań spożywczych i przeznaczone do rur z wodą pitną - Optiheat9 .



Ogrzewanie i izolacja rury z wodą, licznika i zaworu w pobliżu zewnętrznej ściany budynku zapobiega powstawaniu mostków cieplnych. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)



Kabel grzejny jest wprowadzany do rury z wodą za pośrednictwem odpornego na ciśnienie elementu uszczelniającego (EFPIV1). (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Ochrona przeciwoblodzeniowa zaworów
(dotyczy również uchwytów)

Normalne parametry instalacji przeciwoblodzeniowej rurociągu są wystarczające. W miejscu zaworu wykonywany jest dodatkowy obwód w celu wyeliminowania strat ciepła przez wał zaworu na zewnątrz izolacji. Zawór i rura muszą być zaizolowane. Ten dodatkowy obwód zapewnia również elastyczność w przypadku konieczności wymiany zaworu.



Określanie parametrów i projektowanie
instalacji przeciwoblodzeniowej w rynnach

W przypadku rynien standardowych (do 150mm), do zapobiegania zamarzaniu instalacji odprowadzającej deszczówkę wystarcza moc ok. 30 W/m, czyli jeden kabel Tash/Optiheat na rynnę. Jeśli wymagana jest większa moc grzewcza, konieczne jest zainstalowanie więcej niż jednego kabla na rynnie.

W systemach odprowadzania deszczówki mogą być stosowane samoregulujące kable grzejne (Optiheat 15/30) lub stałooporowy kabel (TASH lub TASSU). Samoregulujący kabel grzejny (Optiheat) sprawdza się najlepiej w niewielkich instalacjach, niewymagających sterownika ani termostatu. Stosowanie systemu regulacji temperatury jest jednak zalecane również w takich przypadkach, szczególnie, jeśli występuje kilka rur spustowych.

	Szerokość rynny mm	Moc wyjściowa instalacji na metr rynny itp. W/m	Moc wyjściowa instalacji na powierzchnię do ogrzania W/m^2
RYNNA ODPROWADZAJĄCA DESZCZÓWKĘ			
Pozioma/pionowa	< 150	20–60	
RYNNA ODPROWADZAJĄCA DESZCZÓWKĘ			
Pozioma	> 150		200
Kosz dachowy	> 150		200

Montaż instalacji przeciwoblodzeniowej
w rynnach

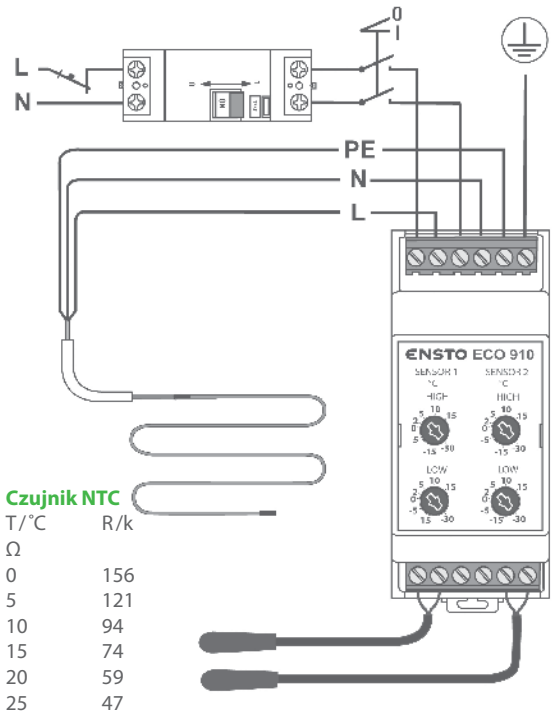
Instalacja dla systemu odprowadzania deszczówki składa się z kabla grzejnego, akcesoriów montażowych i urządzenia sterującego grzaniem.

Kabel jest mocowany na górnych końcach spustów za pomocą opasek kablowych. W długich, pionowych rynnach stosowana jest również linka (PL13) mocująca. W razie potrzeby opaski kablowe są stosowane również na poziomych rynnach.

Kable Optiheat mogą leżeć swobodnie wzdłuż rynien.

Stałooporowe kable Tash i Tassu są mocowane do rynien. Na poziomych odcinkach stosuje się plastikowe listwy montażowe, opaski kablowe z plastikową powłoką lub uchwyty mocujące PPN.

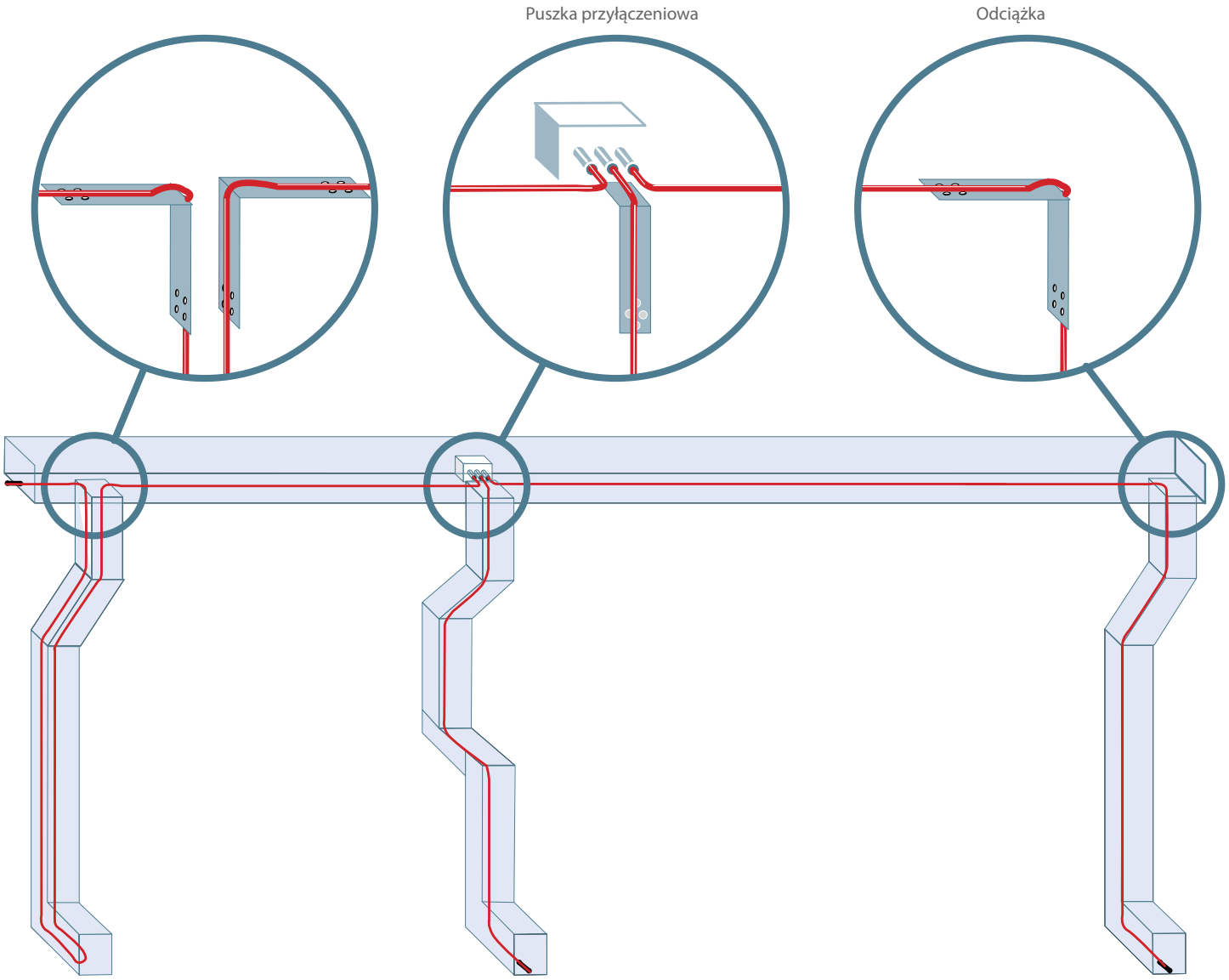
Kosze dachowe należy chronić przed zamarzaniem, aby zapobiec uszkodzeniu koszy i konstrukcji dachu przez lód. W przypadku ogrzewania koszy dachowych kabel powinien wychodzić na pewną odległość w ciepły obszar, ponieważ w przeciwnym razie rury spustowe będą się wychładzały na dość długim odcinku w dół. Kosze dachowe są zwykle wyposażone w fabrycznie zainstalowany kabel grzejny, do którego podłączane jest zasilanie.



Czujnik NTC

T/°C	R/kΩ
0	156
5	121
10	94
15	74
20	59
25	47

KABEL GRZEJNY	STEROWNIK	CZUJNIK	AKCESORIA ŁĄCZENIOWE	AKCESORIA MONTAŻOWE
Optiheat 15/30	ECO910		EFPLP1	VP300
			EFPLP2	
			EFPLP3	
TASH	ECO910		EFPLP4	VP300
				PPN8
				PPN6
				XBC1230
TASH	ECO900	ECOA903	EFPLP4	VP300
		ECOA904		PPN8
				PPN6
				XBC1230





Kabel grzejny i czujniki mocowane są przy użyciu listew montażowych PPN6/8 lub uchwytów PPN11 i 12. Na górnym końcu rynny pionowej umieszczana jest odciążka VP300. Z instalacji odprowadzającej deszczówkę należy regularnie usuwać liście. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Ochrona przeciwoblodzeniowa instalacji odprowadzających deszczówkę w domu wolnostojącym

z zastosowaniem kabli grzejnych Optiheat

Projektowanie i montaż ochrony przeciwoblodzeniowej rynien deszczowych

Moc wyjściowa kabla grzejnego Optiheat 15/30 na metr wynosi 19 W/m – 16 W/m w środowisku o temperaturach od –5°C do +5°C. W zimnej wodzie jego moc jest równa ok. 30 W/m.

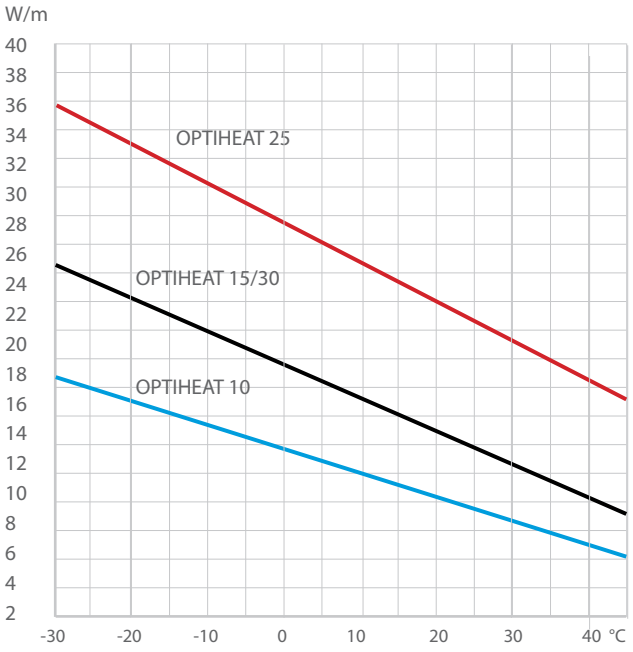
W celu uzyskania wymaganej mocy instalacji w poziomych i pionowych rynnach instaluje się jeden lub więcej kabli grzejnych. W najbardziej wysuniętych na południe częściach Finlandii jeden kabel wystarcza w przypadku wąskich rynien. W innych częściach Finlandii oraz w przypadku szerszych rynien (tzn. o średnicy powyżej 150 mm) wymaganych jest więcej kabli.

Kabel grzejny jest instalowany w formie pętli w poziomych rynnach, a jego koniec znajduje się w dolnej części pionowej rynny.

Kabel jest mocowany przy użyciu odciążki (VP300) na górze pionowej rynny oraz, w razie potrzeby, opaski kablowej z plastikową powłoką na dole.

Kable grzejne są podłączane do puszek przyłączeniowych. W razie potrzeby można zastosować przewód zimny, podłączany do kabla grzejnego za pomocą złączki, np. zestawu łączeniowego EFPLP1. Na drugim końcu kabla należy użyć zestawu zakończeniowego.

Rysunek na stronie 24 ilustruje schemat połączeń prostego sterownika ECO910. W przypadku konieczności sterowania dwiema strefami używamy sterownika ETO2. Przy obwodach, których prąd przekracza obciążalność danego sterownika, należy dodatkowo użyć stycznika, przez który załączane są obwody zasilające kable grzejne.



Wykresy zależności pomiędzy temperaturą, a mocą wyjściową kabli grzejnych Optiheat oraz maksymalne długości instalacji.

Zmiana wyjściowej mocy grzejnej kabli Optiheat 10, Optiheat 15 i Optiheat 25 na skutek zmian temperatury otoczenia.

Maksymalne długości instalacji	10 A	16 A
OPTIHEAT 9		
Na powierzchni rury +10°C	100 m	-
W rurze +10 °C	60 m	-
OPTIHEAT 10		
Na powierzchni rury +10 °C	140 m	205 m
Na powierzchni rury –15 °C	90 m	140 m
OPTIHEAT 15/30		
Na powierzchni rury +10 °C	104 m	139 m
Na powierzchni rury ±0 °C	95 m	139 m
Na powierzchni rury –15 °C	78 m	122 m
Na powierzchni rury –25 °C	70 m	113 m
W zimnej wodzie	60 m	80 m
OPTIHEAT 25		
Na powierzchni rury +10 °C	55 m	88 m
W rurze +10 °C	40 m	60 m

Maksymalne długości kabli w określonych temperaturach przełączania, przy których temperatura powierzchni kabli jest nadal taka sama jak temperatura otoczenia

Przykład:
budynek mieszkalny

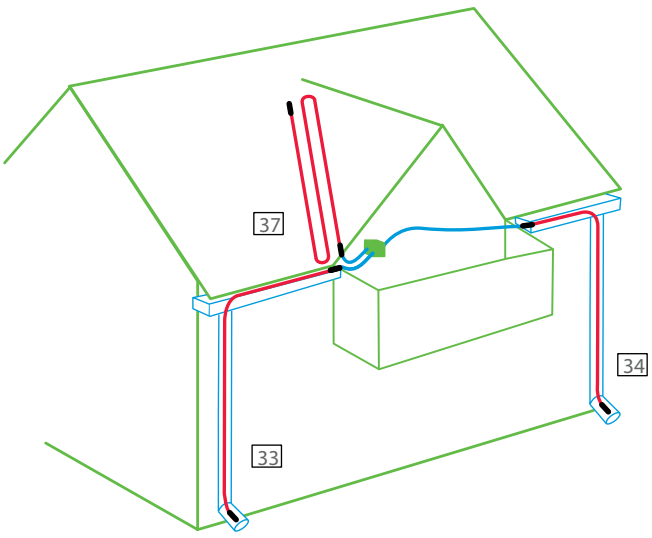
Ochrona przeciwoblodzeniowa koszy dachowych

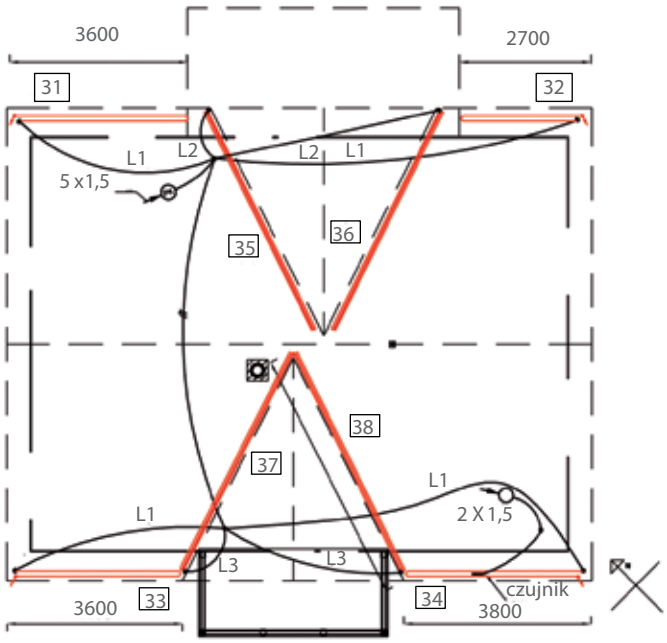
Instalacja ogrzewająca kosze dachowe może powodować topnienie lodu zgromadzonego na pochyłościach dachu. Stosowana moc wyjściowa instalacji wynosi ok. 200 W/m^2, co w tym przykładzie oznacza ok. 45 W/m.

W temperaturze roboczej moc wyjściowa kabla grzejnego Optiheat 15/30 wynosi ok. 18 W/m. Dlatego w koszu dachowym instalowane są trzy kable .

W celu stworzenia systemu długość kabli jest porównywana z maksymalną długością instalacji złożonej z kabli Optiheat 15/30.

	MOC WYJŚCIOWA/DŁUGOŚĆ RYNNY W/m		OPTIHEAT 15/30, ŁĄCZNA LICZBA KABLI
Rynna pozioma	30		2
Rynna pionowa	15		1
Kosz dachowy	45		3
POZ.	**RYNNA POZIOMA, m**	**RYNNA PIONOWA,, m**	**DŁUGOŚĆ PRZEWODU GRZEJNEGO, m**
31	3,6	5,8	(2 x 3,6 + 5,8) = 13,0
32	2,7	5,8	(2 x 2,7 + 5,8) = 11,2
33	3,6	5,8	(2 x 3,6 + 5,8) = 13,0
34	3,8	5,8	(2 x 3,8 + 5,8) = 13,4
Suma			50,6
POZ.	**RYNNA DACHOWA, m**		**DŁUGOŚĆ PRZEWODU GRZEJNEGO, m**
35	5,2		(3 X 5,2) = 15,6
36	5,2		(3 X 5,2) = 15,6
37	5,2		(3 X 5,2) = 15,6
38	5,2		(3 X 5,2) = 15,6
Suma			62,4

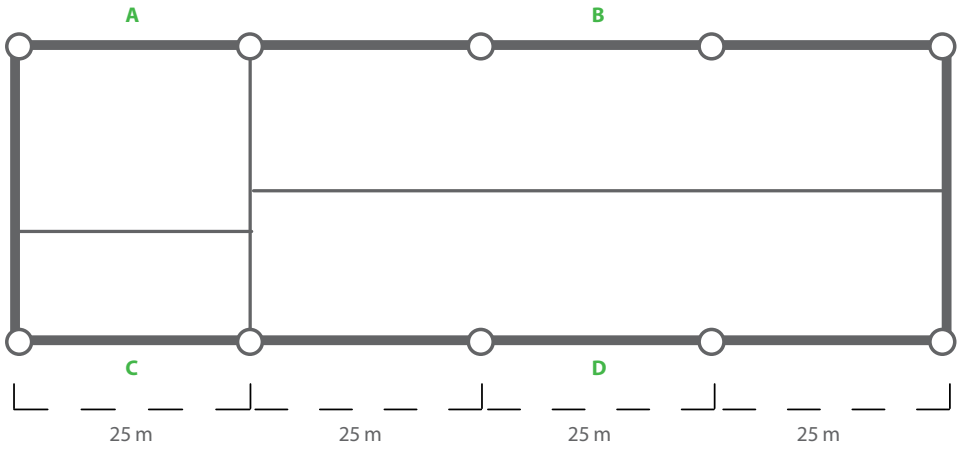




Instalacja przeciwoblodzeniowa w rynnach hali przemysłowej

z zastosowaniem stałooporowych kabli Tash

Maksymalna moc jednostkowa kabli Tash w rynnach stalowych wynosi 20W/m. Przy doborze kabli nie należy jej przekraczać. Kable Tash są zasilane dwustronnie, dlatego należy montować je w postaci pętli, wracając końcem do miejsca zasilania.



Przykład

Długość rynny deszczowej (A + B):
4 x 25 m + 2 x 5.8 m + 3 x 6.7 m
≈ 132 m

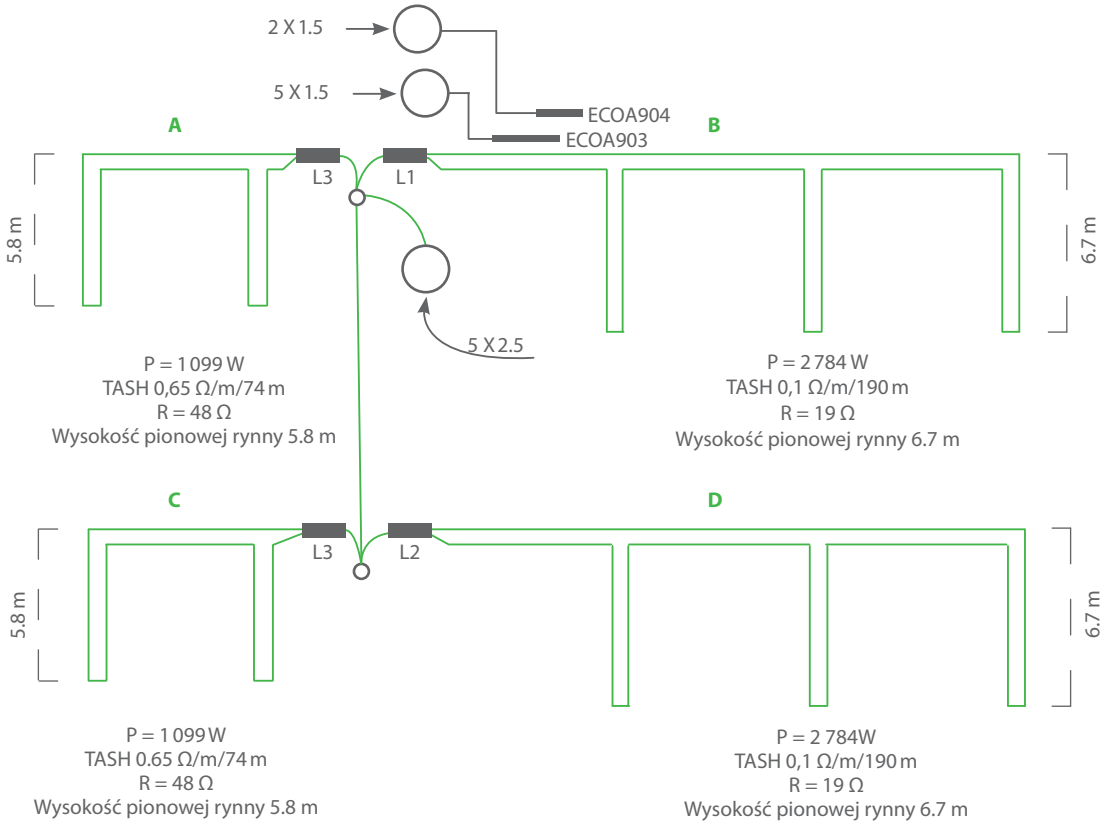
Kabel grzejny (A + B):
długość 2 x 132 m = 264 m

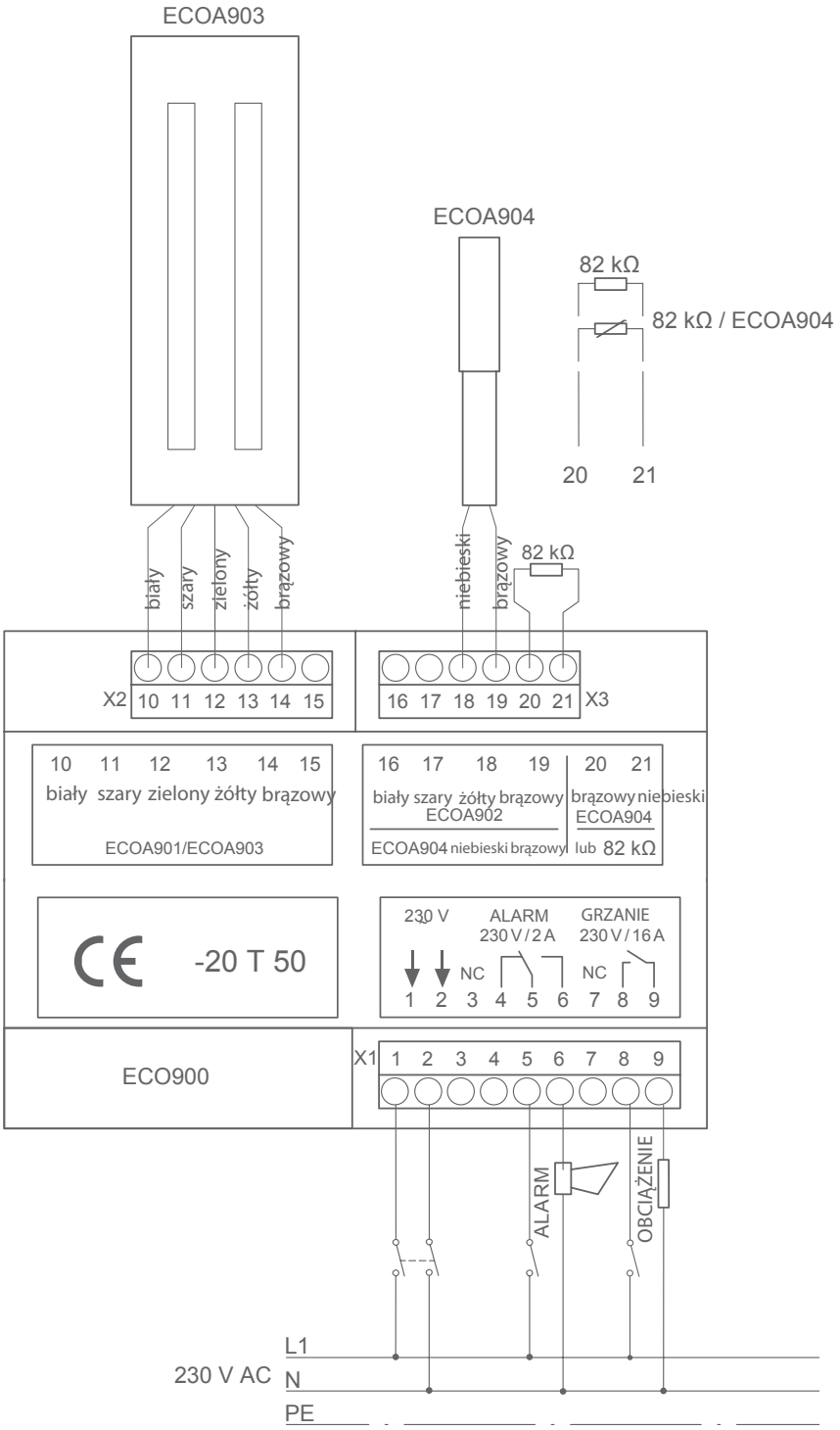
Wyjściowa moc grzejna P1
= 15 W/m x 264 m = 3 960 W

Albo podłączany do głównego zasilania, albo rozdzielany na dwa obwody.

Łączna moc wyjściowa
(A + B + C + D) = 7 920 W

Ogrzewanie podłączone do grupy 3 x16 A





PRZYKŁAD	PĘTLA A (=PĘTLA C)	PĘTLA B (=PĘTLA D)
Długość rynny + długość rury spustowej	25 m + 2 x 5.8 m ≈ 37 m	3 x 25 + 3 x 6.7 m ≈ 95 m
Wymagana moc wyjściowa 30 W/m	1 110 W	2 850 W
Długość kabla grzejnego	2 x 37 m = 74 m	2 x 95 m = 190 m
Opór kabla grzejnego	$(230V)^2$ / (1 110 W x 74 m) ≈ 0,64 Ω/m	$(230V)^2$ / (2 850 W x 190 m) ≈0,1 Ω/m
Wybór kabla grzejnego	Tash 0,65 Ω/m	Tash 0,1 Ω/m
Moc instalacji	1 099 W	2 784 W
Łączna moc (A+B+C+D)	2 x (1 099 W + 2 784 W) = 7 766 W	

Obszary zewnętrzne w tym nasłonecznione:
określanie parametrów i planowanie ochrony przeciwoblodzeniowej

Moc na metr kwadratowy w instalacji ochrony przeciwoblodzeniowej obszaru zewnętrznego jest zależna od takich czynników jak przeznaczenie instalacji oraz struktura terenu.

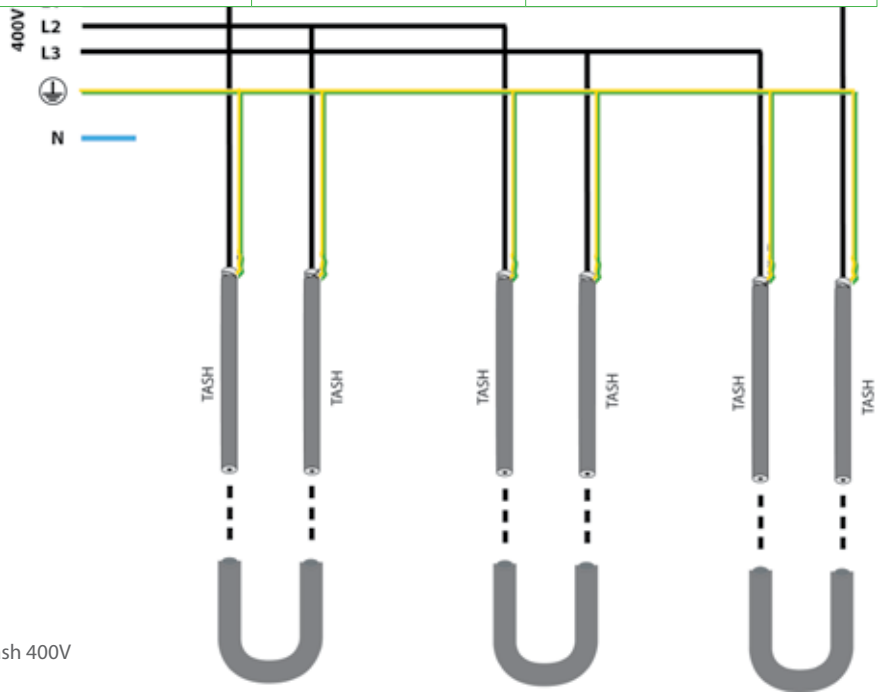
Warunki w miejscu instalacji oraz struktura obszaru, który ma być ogrzewany, zawsze stanowią punkty wyjścia przy projektowaniu i wdrażaniu ochrony przeciwoblodzeniowej. Droga odprowadzania wody powstałej przez topienie powinna zostać zaprojektowana przy współpracy z projektantami innych elementów, aby zapobiec ewentualnym szkodom powodowanym przez nią w innych miejscach.

Kabel grzejny jest dobierany w zależności od powierzchni oraz wymaganej mocy grzewczej. Stosowane są kable samoregulujące (Optiheat) oraz stałooporowe kable (Tash), a także gotowe maty Ulla.

Proces projektowania instalacji przeciwoblodzeniowej:

- wybór typu kabla
- dobór odcinka o odpowiedniej mocy całkowitej
- określenie odstępów instalacyjnych
- wybór systemu sterowania

MIEJSCE INSTALACJI		MOC INSTALACJI, W/m²
Chodniki (chronione przed wiatrem)		150–200
Chodniki (niechronione)		200–250
Schody zewnętrzne i obszary przed drzwiami wejściowymi		200–300
Parkingi i drogi		250–300
Obszary załadunkowo-wyładunkowe (zaizolowane)		250–300
Obszary załadunkowo-wyładunkowe (niezaizolowane)		300–400
TYP KABLA GRZEJNEGO	**WŁAŚCIWOŚCI**	**PRZEZNACZENIE**
Kabel samoregulujący (Optiheat)	Łatwe projektowanie i instalacja. Wysoki koszt przewodów	Niewielkie obszary. Konstrukcje betonowe, schody itp.
Mata przeciwoblodzeniowa (Ulla)	Szybka instalacja. Stabilna moc instalacji. Tylko jedna moc wyjściowa na metr kwadratowy.	Obszary wszystkich rozmiarów. Beton i piasek
Stałooporowy kabel szeregowy (Tash)	Niski koszt przewodów. Wymaga dokładnego rozplanowania.	Różnorodne obszary. Duże powierzchnie. Beton i piasek



Kable Tash 400V

10 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	30	176	52	310
8	26	203	45	358
10	23	230	40	400
12	21	252	37	438
14	19	278	34	473
16	18	294	32	506
18	17	311	30	537
20	16	331	28	566
22	16	331	27	593
24	15	353	26	620
26	14	378	25	645
28	14	378	24	669
30	13	407	23	693

6 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	38	232	67	400
8	33	267	58	462
10	30	294	52	516
12	27	327	47	566
14	25	353	44	611
16	23	383	41	653
18	22	401	38	693
20	21	420	37	730
22	20	441	35	766
24	19	464	33	800
26	18	490	32	833
28	18	490	31	864
30	17	519	30	894

Tabele doboru kabli Tash

Tabele przedstawiają maksymalne długości kabli dla różnych mocy/mb dla każdego typu kabla TASH.
Wartości podano dla napięć zasilających 230V i 400V.

3 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	54	327	94	566
8	47	375	82	653
10	42	420	73	730
12	38	464	67	800
14	35	504	62	864
16	33	534	58	924
18	31	569	54	980
20	30	588	52	1033
22	28	630	49	1083
24	27	653	47	1131
26	26	678	45	1178
28	25	705	44	1222
30	24	735	42	1265

1.5 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	77	458	133	800
8	66	534	115	924
10	59	598	103	1033
12	54	653	94	1131
14	50	705	87	1222
16	47	750	82	1306
18	44	802	77	1386
20	42	840	73	1461
22	40	882	70	1532
24	38	928	67	1600
26	37	953	64	1665
28	35	1008	62	1728
30	34	1037	60	1789

1 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	94	563	163	980
8	81	653	141	1130
10	73	725	126	1265
12	66	802	115	1386
14	61	867	107	1497
16	58	912	100	1600
18	54	980	94	1697
20	51	1037	89	1789
22	49	1080	85	1876
24	47	1126	82	1960
26	45	1176	78	2040
28	43	1230	76	2117
30	42	1260	73	2191

0.82 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	104	620	180	1082
8	90	717	156	1249
10	80	806	140	1397
12	73	884	128	1530
14	68	949	118	1653
16	63	1024	110	1767
18	60	1075	104	1874
20	57	1132	99	1975
22	54	1195	94	2072
24	52	1241	90	2164
26	50	1290	87	2252
28	48	1344	83	2337
30	46	1402	81	2419

0.65 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	117	696	203	1213
8	101	806	176	1399
10	90	904	157	1568
12	83	981	143	1721
14	76	1071	133	1851
16	71	1146	124	1985
18	67	1215	117	2104
20	64	1272	111	2218
22	61	1334	106	2322
24	58	1403	101	2437
26	56	1453	97	2538
28	54	1507	94	2619
30	52	1565	91	2705

0.45 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	140	840	243	1461
8	121	972	211	1687
10	108	1088	189	1886
12	99	1187	172	2066
14	92	1278	159	2231
16	86	1367	149	2385
18	81	1451	141	2530
20	77	1527	133	2667
22	73	1610	127	2797
24	70	1679	122	2921
26	67	1755	117	3040
28	65	1809	113	3155
30	63	1866	109	3266

0.32 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	166	996	289	1732
8	144	1148	250	2000
10	80	806	40	1397
12	117	1413	204	2449
14	109	1517	189	2646
16	102	1621	177	2828
18	96	1722	167	3000
20	91	1817	158	3162
22	87	1900	151	3317
24	83	1992	144	3464
26	80	2066	139	3606
28	77	2147	124	3742
30	74	2234	129	3873

0.21 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	205	1229	356	2138
8	177	1423	309	2469
10	159	1584	276	2760
12	145	1737	252	3024
14	124	1880	233	3266
16	125	2015	218	3491
18	118	2135	206	3703
20	112	2249	195	3904
22	107	2354	186	4094
24	102	2470	178	4276
26	98	2570	171	4451
28	95	2652	165	4619
30	92	2738	159	4781

0.17 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	228	1365	396	2376
8	197	1580	343	2744
10	176	1768	307	3068
12	161	1933	280	3361
14	149	2088	259	3630
16	139	2239	243	3881
18	131	2375	229	4116
20	125	2489	217	4339
22	119	2615	207	4550
24	114	2730	198	4753
26	109	2855	190	4947
28	105	2964	183	5134
30	102	3051	177	5314

0.1 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	297	1781	516	3098
8	257	2058	447	3578
10	230	2300	400	4000
12	210	2519	365	4382
14	194	2727	338	4733
16	182	2907	316	5060
18	171	3094	298	5367
20	163	3245	283	5657
22	155	3413	270	5933
24	148	3574	258	6197
26	80	2066	139	3606
28	77	2147	124	3742
30	74	2234	129	3873

0.05 Ω/m

W/m	230 V dł./m	moc/W	400 V dł./m	moc/W
6	420	2519	730	4382
8	364	2907	632	5060
10	325	3255	566	5657
12	297	3562	516	6197

Ochrona przeciwoblodzeniowa
podjazdów i ramp załadunkowych

Jeśli ruch pojazdów na rampie nie jest intensywny, można zastosować ogrzewanie tylko pasów jezdnych (miejsce styku kół z podłożem). W przypadku intensywnego ruchu lub pochylenia rampy kable grzejne należy zainstalować na całej chronionej powierzchni. Przed oblodzeniem należy zabezpieczyć również kanaliki odprowadzające wodę powstającą w wyniku topienia śniegu.

Przykład 1 Do ochrony mało intensywnie użytkowanej rampy o długości 10m i szerokości 4m można użyć dwóch mat Ulla300.10. Przy zastosowaniu ww mat uzyskamy ochronę dwóch pasów jezdnych o szerokości 1metra na całej długości rampy. Moc takiego systemu wynosi 6kW. Sterowanie systemem odbywa się za pośrednictwem sterownika ECO900 lub ETO2.

Przykład 2 Innym rozwiązaniem jest ogrzewanie dwóch pasów jednych o szerokości 0,5 metra za przy zastosowaniu kabla TASH. Moc instalacji 3/kW.

Łączna moc wyjściowa wynosi 3 kW (1500 W/pas). Odpowiedni kabel można wybrać z tabel z parametrami. Obciążenie wyjściowe wynosi 1500 W, a maksymalne obciążenie – 30 W/m, na podstawie czego wybrano kabel Tash 0,65 Ω.

Ponieważ łączna moc wyjściowa jest raczej niska (3,1 kW) do sterowania wybrano sterownik do systemów przeciwoblodzeniowych ECO 910. Sterownik jest wyposażony w dwa czujniki, co pozwala na pomiar zarówno temperatury podłoża, jak i powietrza.



W przypadku mało intensywnego ruchu wystarcza zainstalowanie kabli grzejnych tylko na pasach styku kół z podłożem na rampie (instalacja w betonie). Na nachylonej powierzchni konieczna jest także ochrona ściekającej wody przed zamarzaniem. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Ochrona przeciwoblodzeniowa obszaru wejściowego

W zależności od wielkości obszaru i wymaganej mocy wyjściowej można dobrać odpowiedni kabel samoregulujący. Moc w przeliczeniu na metr kabla Optiheat 15/30 jest różna w zależności od temperatury.

Ogrzewanie obszarów zewnętrznych jest zwykle wymagane przy temperaturach z zakresu od -5°C do +5°C. W takich przypadkach moc wyjściowa kabla na metr (P m) wynosi ok. 19 W/m – 16 W/m.

Wymagana długość kabla jest obliczana na podstawie mocy kabla na metr $I_{przewodu} = P_{dł.} / P_m$

Odstęp montażowy kabla jest obliczany poprzez podzielenie powierzchni obszaru instalacji (A inst.) przez długość kabla grzejnego ($I_{przewodu}$). $d = A_{inst.} / I_{kabla}$.

Sterowanie odbywa się za pomocą sterownika ECO910, umieszczonego w skrzynce przyłączeniowej, lub przełącznika.



W przypadku intensywnego ruchu niezbędne jest położenie kabli grzejnych na całej powierzchni rampy (instalacja w betonie). Na nachylonej powierzchni konieczna jest także ochrona ściekającej wody przed zamarzaniem. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY).

Projektowanie i instalacja
systemu przeciwoblodzeniowego na obszarze załadunkowym

Przykład 1:
Obszar załadunkowy ma 24 m długości i 4 m szerokości. Zastosowano moc wyjściową instalacji równą 300 W/m^2. Do zabezpieczenia tego obszaru wybrano 8 mat przeciwoblodzeniowych Ulla o łącznej powierzchni 96 m^2.

Łączna moc wyjściowa instalacji wynosi zatem 8 x 3,6 kW = 28,8 kW. Sterowanie odbywa się za pomocą systemu ECO900 lub ETO2. Czujnik śniegu i lodu ECOA901 został zainstalowany poza ogrzewanym obszarem, a w jego obrębie umieszczono czujnik temperatury i wilgotności ECOA902. Maty przeciwoblodzeniowe zostały położone w piasku lub betonie pod ogrzewaną warstwą wierzchnią (w tym przypadku asfaltową).

Wokół studzienki spustowej zainstalowano kabel grzejny Optiheat 15/30 w celu zapobiegania zamarzaniu wody powstającej podczas topienia śniegu, a także wokół rury spustowej poniżej poziomu zamarzania gruntu.

Przykład 2:
Instalację przeciwoblodzeniową nachylonego obszaru, przeznaczonego do intensywnego ruchu, wykonano przy użyciu kabli Tash, ułożonych na całej powierzchni. Pod piaskiem nie ma izolacji, co daje moc projektową 400 m^2. Łączna moc wyjściowa instalacji wynosi 24 m x 4 m x 400 m^2 = 38,4 kW, a sterowanie odbywa się za pomocą systemu sterowania ECO900 lub ETO2. Na podstawie tabel wybrano kabel Tash o mocy 25 W/m.

Wymogi te spełnia kabel Tash 0,45, przy napięciu 400 V. Łącznie potrzebnych jest 12 kabli. Długość wynosi 122 m, a moc wyjściowa – 2921 W. Połączenia kabli pokazano na stronie 28.

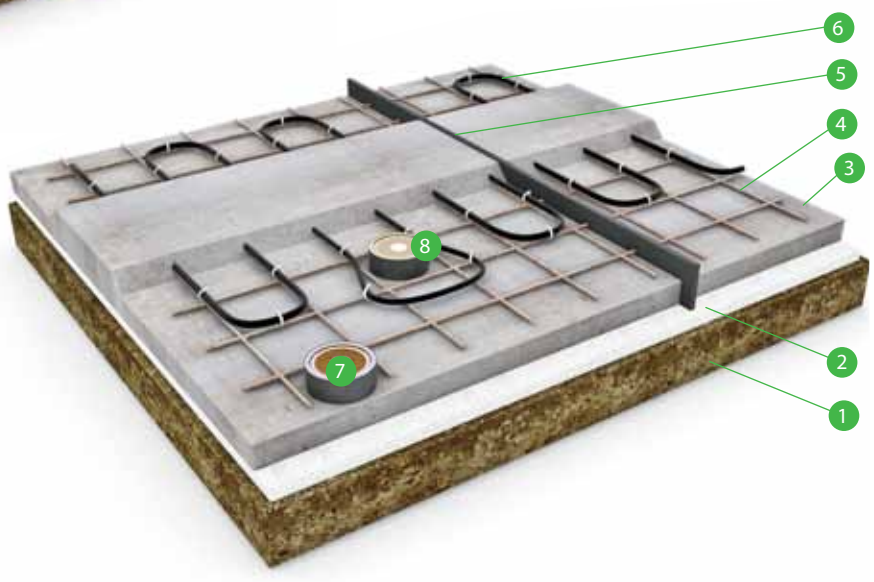
Łączna moc wyjściowa wynosi 12 x 2921 W = 35,05 kW, moc wyjściowa na metr kwadratowy jest równa 35,05 W/96 m^2 = 365 m^2, a odstęp montażowy wynosi 8 m^2/122 m = 6,5 cm. Kable są położone w piasku lub betonie, znajdującym się pod ogrzewaną warstwą (zwykle płytek lub asfaltu).



Instalacja maty przeciwoblodzeniowej Ulla w warstwie piasku pod asfaltem. Pod piaskiem znajduje się izolacja.

1. Grunt/żwir
2. Izolacja
3. Piasek lub beton
4. Instalacja przeciwoblodzeniowa Ulla
5. Czujnik śniegu i lodu
6. Czujnik temperatury i wilgotności
7. Asfalt

(ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)



Instalacja kabla grzejnego Tash w betonie z połączeniem dylatacyjnym. Brak izolacji pod betonem.

1. Grunt/żwir
2. Piasek
3. Beton
4. Siatka zbrojeniowa
5. Połączenie dylatacyjne
6. Kabel grzejny Tash
7. Czujnik śniegu i lodu
8. Czujnik temperatury i wilgotności

(ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Montaż instalacji przeciwoblodzeniowych
zakrytych

Kable grzejne są zwykle kładzione w piasku lub betonie (uwaga: nie w asfalcie!), pod ogrzewaną warstwą wierzchnią. Optymalną wydajność ochrony przeciwoblodzeniowej można uzyskać poprzez zaizolowanie ogrzewanej powierzchni od spodu.

Kabel grzejny jest instalowany na głębokości co najmniej 5 cm, aby zapobiec jego uszkodzeniu, np. na skutek intensywnego ruchu. Nie należy kłaść kabla grzejnego w poprzek połączeń dylatacyjnych. Obszary instalacji należy planować w taki sposób, aby połączenia dylatacyjne były przecinane tylko przez kable zasilające (zimne).

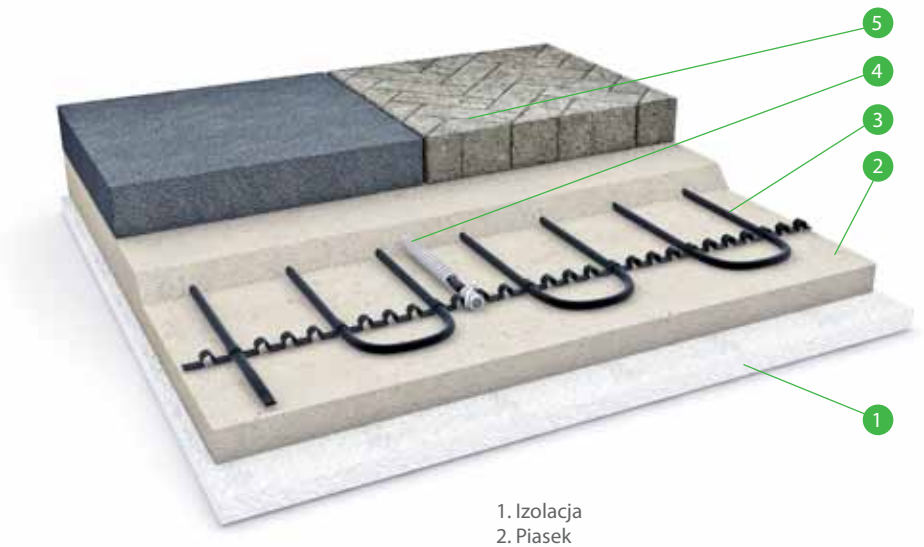
Instalacja w piasku

Na obszarach pokrytych brukiem lub asfaltem kabel grzejny instaluje się w piasku pod wierzchnią warstwą. Granulacja piasku powinna wynosić od 0,063 do 2 mm. Pomiędzy izolacją a kablem grzejnym powinna być 3-centymetrowa warstwa piasku. Do ogrzewania można użyć maty przeciwoblodzeniowej Ulla lub stałooporowego kabla Tash.

Na położonym kablu rozprowadzana jest cienka warstwa piasku, która jest następnie ręcznie poziomowana przy użyciu długiej poziomicy o zaokrąglonej lub zabezpieczonej filcem krawędzi. Należy uważać, aby nie uszkodzić zewnętrznej powłoki kabla oraz aby kable nie poluzowały się w mocowaniach. Następnie na piasku kładziona jest wierzchnia warstwa, np. bruk, beton lub asfalt.

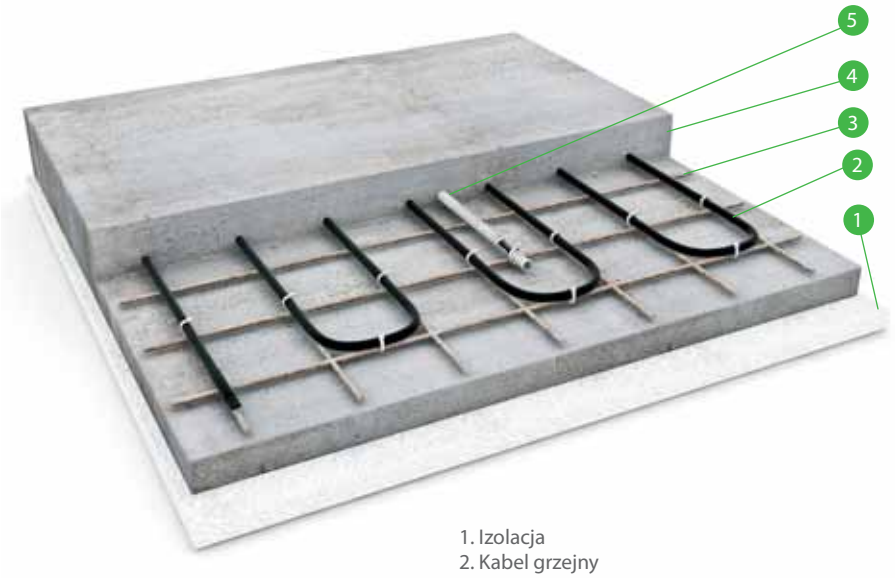
Instalacja w betonie

Kabel grzejny jest luźno mocowany do siatki zbrojeniowej (np. za pomocą opasek kablowych) tak, aby nie uszkodzić zewnętrznej powłoki kabla. W celu ułatwienia ewentualnych napraw i konserwacji w przyszłości kabel jest układany na siatce zbrojeniowej.



1. Izolacja
2. Piasek
3. Mata przeciwoblodzeniowa Ulla
4. Czujnik
5. Bruk, asfalt lub beton

(ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)



1. Izolacja
2. Kabel grzejny
3. Siatka zbrojeniowa
4. Beton
5. Czujnik

(ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Ogrzewanie posadzki w chłodni

W chłodniach i magazynach chłodniczych, gdzie temperatura jest zawsze poniżej -20°C, posadzka jest chłodzona nawet wtedy, gdy jest dobrze zaizolowana. W konsekwencji wszystkie struktury połączone z gruntem/glebą, np. fundamenty i posadzki, wyprowadzają ciepło z gruntu, powodując jego zamarzanie. Z kolei zamarznięty grunt może powodować uszkodzenia.

Do ogrzania posadzki w chłodni wystarcza moc instalacji na poziomie ok. 15–20 W/m^2, przy maksymalnym odstępie montażowym równym 50 cm.

Wielkość strat ciepła wyprowadzanego w dół jest zależna od wartości U struktury posadzki, temperatury gruntu i temperatury chłodni.

Przykład

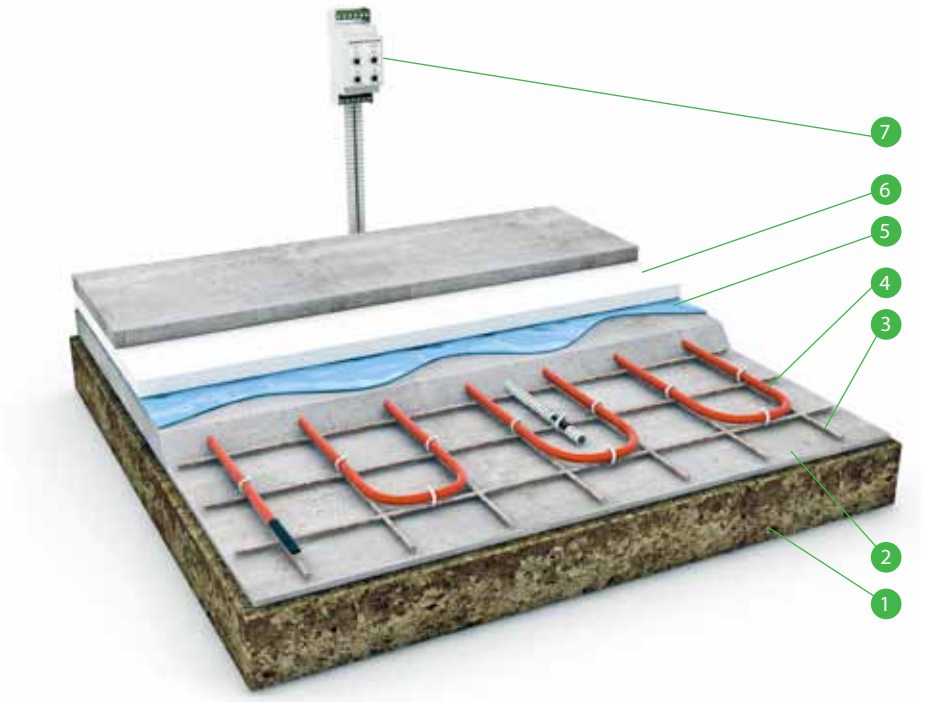
Temperatura w chłodni –25 °C
Temperatura gruntu +4 °C
Wartość U struktury posadzki 0,1 W/m^2 °C

Strata ciepła posadzki:
Φ/A = 29 °C x 0,1 W/m^2 °C = 2,9 W/m^2

Φ/A=dt*U
dT= dT= różnica pomiędzy temperaturą powietrza w chłodni a temperaturą posadzki
U= przewodnictwo cieplne struktury posadzki

Kable są instalowane w posadzce w taki sam sposób jak w innych warstwach betonu. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się utworzenie dwóch równoległych obwodów i zastosowanie dwóch sterowników czujnikami podłogowymi. Kable są instalowane pod co najmniej 5-centymetrową warstwą izolacji, ponieważ celem jest zabezpieczenie gruntu pod izolacją przed zamarzaniem. Jeśli w posadzce znajdują się połączenia dylatacyjne, kable grzejne są dzielone na sekcje, a przez te połączenia przechodzą tylko kable zimne.

Na zamarzanie narażone są także miejsca pod i przy drzwiach, więc one też wymagają zabezpieczenia kablami grzejnymi. Pozwala to zapobiegać uszkodzeniom strukturalnym oraz umożliwia płynne i prawidłowe otwieranie i zamykanie drzwi.



1. Grunt/żwir
2. Beton
3. Siatka zbrojeniowa
4. Kabel grzejny Tash lub Tassu
5. Bariera wilgoci
6. Izolacja
7. sterownik

(ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Ochrona przeciwoblodzeniowa parkingu
z zastosowaniem stałooporowych kabli Tash

Przykład
Obszar zewnętrzny 155 m²
Instalacja w betonie

Powierzchnia obszaru: 155 m²; wybrana moc wyjściowa instalacji: 300 W/m². Uzyskana moc projektowa: 155 m2 x 300 W/m2 = 46,5 kW.

Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa na metr dla kabla Tash zainstalowanego w betonie wynosi 30 W/m. Odstęp montażowy kabla wynika z wyliczenia (30 W/m)/(300 W/m²) i wynosi 0,10 m. Łączna długość kabla grzejnego to co najmniej 155 m²/0,1 m = 1550 m.

W przypadku rozdzielenia instalacji na trzy grupy trójfazowe moc wyjściowa każdej z grup wynosi 15,5 kW, a moc wyjściowa i długość pojedynczego kabla wynoszą, odpowiednio, 5,16 kW i 172 m. Zatem powierzchnia instalacji jednego kabla wynosi A =155 m/9, czyli 17,2 m². Po dokonaniu tych obliczeń możliwe jest wybranie kabla Tash z odpowiedniej tabeli parametrów. Regulacja ogrzewania odbywa się za pomocą systemu sterowania ECO900 lub ETO2.



Czujnik śniegu i lodu jest instalowany poza ogrzewanym obszarem, a czujnik temperatury i wilgotności – w ogrzewanym obszarze. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Ochrona przeciwoblodzeniowa schodów zewnętrznych z zastosowaniem kabli Tash

Przykład
10 stopni, szerokość montażu 0,9 m, głębokość stopnia 0,5 m

Powierzchnia do ogrzewania: 10 x 0,9 m x 0,5 m = 4,5 m². Wybrana moc wyjściowa instalacji: 300 W/m², uzyskana moc projektowa: 4,5 m² x 300 W/m² = 1350 W.

Maksymalna dopuszczalna moc wyjściowa na metr dla kabla Tash ułożonego w betonie wynosi 30 W/m. Odstęp montażowy kabla wynosi (30 W/m)/(300 W/m²) = 0,10 m.

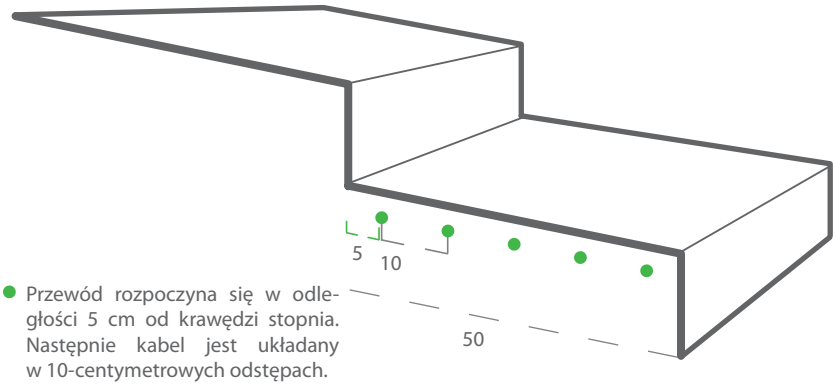
Na jednym stopniu położonych jest pięć długości kabla. Zatem długość wymagana na jeden stopień to 5 x 0,9 m = 4,5 m.

Łączna długość kabla grzejnego:
- 10 stopni x 4,5 m = 45 m
- wznios stopnia 9 x 0,15 m = 1,35 m
- powrót do miejsca przyłącza
- 9 x 0,5 + 9 x 0,15 = 5,8 m, łącznie: 52 metry.

Opór właściwy kabla wynosi 0,75 Ω/m, więc z tabel parametrów wybrano kabel Tash 0,82 Ω/m (str. 30–31). Moc wyjściowa instalacji jest równa 1240 W, moc wyjściowa kabla grzejnego na metr wynosi 24 W, a moc wyjściowa instalacji na metr kwadratowy to 275 W/m². Sterowanie ogrzewaniem odbywa się za pomocą sterownika ECO910 umieszczonego w skrzynce przyłączeniowej.



Stałooporowe kable Tash są zawsze instalowane w obwodach z kablami zimnymi, prowadzącymi z powrotem do puszki przyłączeniowej. (ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)



● Przewód rozpoczyna się w odległości 5 cm od krawędzi stopnia. Następnie kabel jest układany w 10-centymetrowych odstępach.

Utrzymywanie temperatury
w zbiornikach

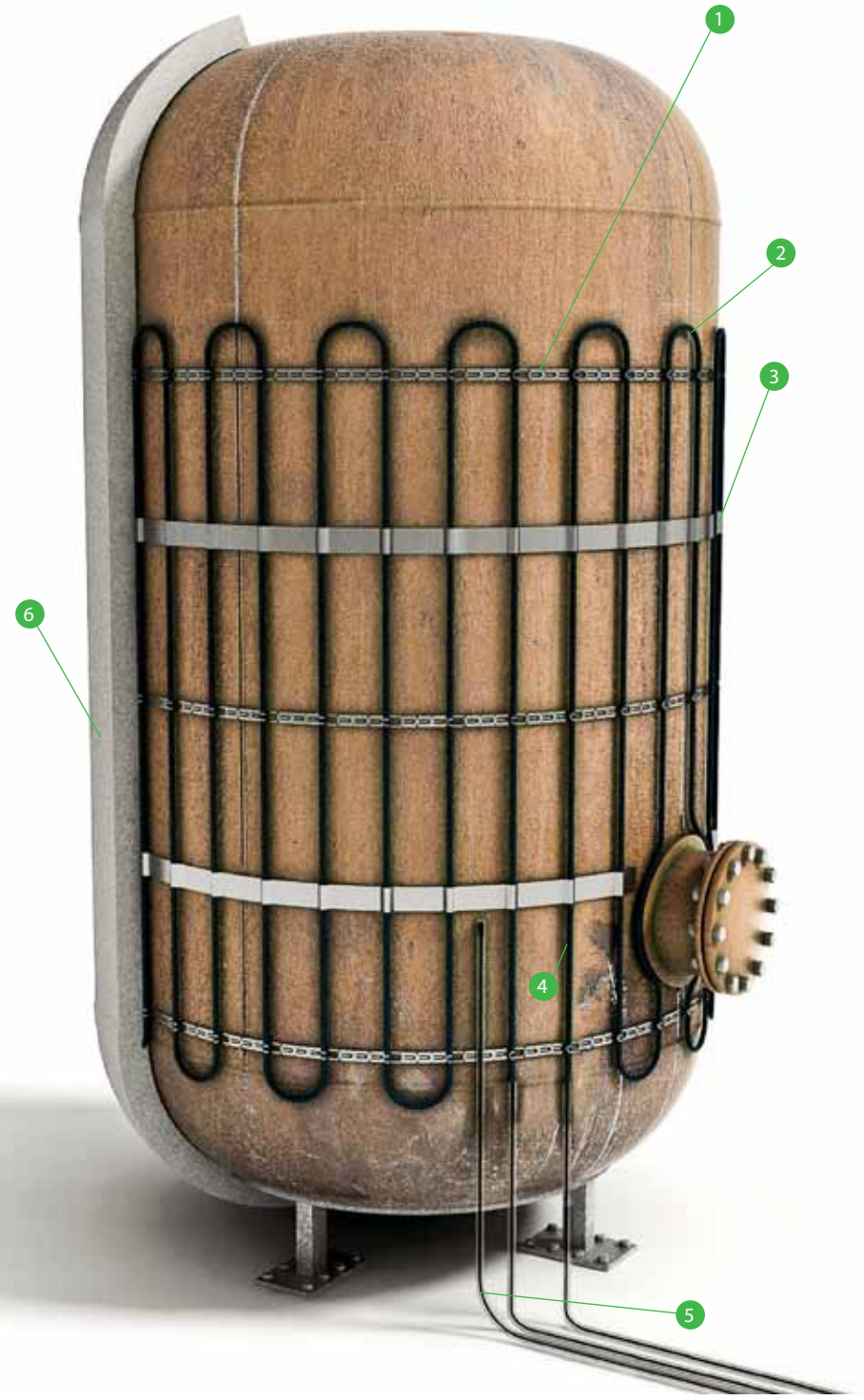
Kable grzejne mogą być wykorzystywane do utrzymywania wymaganej temperatury w rozmaitych zbiornikach w celu zapobiegania nadmiernemu wzrostowi lepkości przechowywanych w nich płynów. Ponadto ogrzewanie zapobiega uszkodzeniom struktury na skutek zamarzania.

Przy doborze kabla grzejnego należy uwzględnić wszystkie możliwe straty ciepła przez zbiornik i jego dno. Straty te zależą od kształtu zbiornika, jego wielkości, rodzaju struktury pod zbiornikiem (fundament lub stojak), grubości zastosowanej izolacji, wymaganej temperatury oraz temperatury otoczenia.

Również rury zbiornika wymagają ochrony przed zamarzaniem oraz zaizolowania. Około jednej trzeciej wysokości zbiornika od góry można pozostawić bez kabla, ale cały zbiornik musi być dokładnie zaizolowany.

Odpowiednie urządzenia sterujące to sterowniki ECO500 i ECO910.

Przechowywane płyny mają tendencję do wyciekania ze zbiorników. Dlatego zaleca się sprawdzenie, czy dany płyn może spowodować korozję kabli i dobrać odpowiedni kabel do danego zastosowania. Z kolei łatwo parujące ciecze mogą powodować powstawanie atmosfer, które mogą wymagać specjalnych rozwiązań.



1. Opaska mocująca
2. Kabel grzejny Tash
3. Taśma aluminiowa
4. Połączenie kabla grzejnego z kablem zimnym
5. Czujnik
6. Izolacja

(ILUSTRACJA MA CHARAKTER WYŁĄCZNIE POGLĄDOWY)

Produkty do ochrony
przeciwoblodzeniowej

Wysoka jakość naszych produktów gwarantuje niezawodne działanie przez wiele lat.

Mata grzejna Ulla300..... 39
Jednożyłowe kable grzejne Tash..... 39
Optiheat 9..... 40
Optiheat 10 i 25.....40
Optiheat 15/30..... 40
Akcesoria Tash..... 40
Akcesoria Optiheat..... 40
Akcesoria montażowe do kabli grzejnych 41
Sterownik dwustrefowy ETO2..... 41
Termostaty do ochrony przeciwoblodzeniowej..... 41
Termostat ECO500..... 42
Termostat ECO910..... 42

Załączniki..... 43

Systemy ochrony przeciwoblodzeniowej EFP

Mata grzejna Ulla300



Prefabrykowane i przetestowane maty grzejne Ulla300 służą do ochrony przeciwoblodzeniowej podjazdów, ramp załadunkowych, wejść i chodników. Umożliwiają szybką i łatwą instalację w betonie, piasku i asfalcie. Gotową do podłączenia matę łatwo jest umieścić we właściwym miejscu, a odstępy między kablami są zawsze prawidłowe. Można ją kształtować bez rozcinania pasów montażowych. Moc 300 W/m^2, napięcie znamionowe 230 V. Standardowa szerokość maty to 0,95 m, a długości dostępne są w zakresie od 2 do 12 m, w przyrostach 1-metrowych. Kable zimne MCMK: 5 metrów oraz długość maty + 5 m.

TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
ULLA300.2	64 100 81 688 020	0,95x2 m, 2 m^2, 600 W	1/6
ULLA300.3	64 100 81 688 037	0,95x3 m, 3 m^2, 900 W	1/6
ULLA300.4	64 100 81 688 044	0,95x4 m, 4 m^2, 1200 W	1/6
ULLA300.5	64 100 81 688 051	0,95x5 m, 5 m^2, 1400 W	1/6
ULLA300.6	64 100 81 688 068	0,95x6 m, 6 m^2, 1800 W	1/6
ULLA300.7	64 100 81 688 075	0,95x7 m, 7 m^2, 1900 W	1/6
ULLA300.8	64 100 81 688 082	0,95x8 m, 8 m^2, 2500 W	1/6
ULLA300.9	64 100 81 688 099	0,95x9 m, 9 m^2, 2800 W	1/6
ULLA300.10	64 100 81 688 105	0,95x10 m, 10 m^2, 3000 W	1/6
ULLA300.11	64 100 81 688 112	0,95x11 m, 11 m^2, 3100 W	1/6
ULLA300.12	64 100 81 688 129	0,95x12 m, 12 m^2, 3600 W	1/6

Jednożyłowe kable grzejne Tash



Jednożyłowe, stałooporowe kable szeregowe TASH są przeznaczone do ochrony przeciwoblodzeniowej obszarów zewnętrznych, rurociągów i zbiorników. Odporna na chemikalia powłoka zewnętrzna wykonana z XlPE. Maks. obciążenie 30 W/m (beton), 25 W/m (piasek), 20 W/m (powierzchnia rury). Temperatura pracy 80°C, chwilowa 160°C. Maks. napięcie 400 V. Min. promień skrętu: 5x zewnętrzna średnica kabla.

TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
TASH0.05	64 100 04 301 555	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,05 ohm/m	1/2000
TASH0.1	64 100 04 301 500	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,1 ohm/m	1/2000
TASH0.17	64 100 04 301 562	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,17 ohm/m	1/2000
TASH0.21	64 100 04 301 517	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,21 ohm/m	1/2000
TASH0.32	64 100 04 301 326	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,32 ohm/m	1/2000
TASH0.45	64 100 04 301 579	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,45 ohm/m	1/2000
TASH0.65	64 100 04 301 593	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,65 ohm/m	1/2000
TASH0.82	64 100 04 301 586	Odporny przewód szeregowy Tash, 0,82 ohm/m	1/2000
TASH1	64 100 04 301 661	Odporny przewód szeregowy Tash, 1,0 ohm/m	1/2000
TASH1.5	64 100 04 301 609	Odporny przewód szeregowy Tash, 1,5 ohm/m	1/2000
TASH3	64 100 04 301 616	Odporny przewód szeregowy Tash, 3 ohm/m	1/2000
TASH6	64 100 04 301 630	Odporny przewód szeregowy Tash, 6,0 ohm/m	1/2000
TASH10	64 100 04 301 647	Odporny przewód szeregowy Tash, 10 ohm/m	1/2000

Systemy ochrony przeciwoblodzeniowej EFP

Optiheat 9

Do ochrony przeciwoblodzeniowej wewnętrznych i zewnętrznych rurociągów z wodą pitną. Powłoka polietylenowa. Wymiary kabla: 5,9 x 7,9 mm. Min. promień skrętu 35 mm.



TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
EFPO9	64 100 04 313 091	Optiheat 9, moc 9 W/m, zielony, 1000 m w szpuli	1/1000

Optiheat 10 i 25

Do ochrony rurociągów wodnych i spustowych przed zamarzaniem. Kabel Optiheat 10 jest przeznaczony do rurociągów plastikowych, a Optiheat 25 – do metalowych. Powłoka z poliolefinu. Kabel posiada oplot zapewniający wodoszczelność i trwałość mechaniczną. Wymiary kabla: 11,5 x 5,5 mm. Min. promień skrętu 25 mm.



TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
EFPO10	64 100 04 313 107	Optiheat 10, moc 10 W/m, niebieski	1/1000
EFPO25	64 100 04 313 251	Optiheat 25, moc 15 W/m, czerwony	1/1000

Optiheat 15/30

Do ochrony przeciwoblodzeniowej instalacji odprowadzających deszczówkę, dachów i schodów. Nadaje się również do ogrzewania podposadzkowego niewielkich obszarów. Zewnętrzna powłoka wykonana z bardzo odpornego na promieniowanie UV poliolefinu. Kabel posiada oplot zapewniający wodoszczelność i trwałość mechaniczną. Wymiary kabla: 10,5 x 6,0 mm. Min. promień skrętu 35 mm.



TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
EFPO15	64 100 04 313 305	Optiheat 15, moc 15 W/m, czarny	1/1000

Akcesoria do przewodów Tash

Zestaw łączeniowy EFPlP4 umożliwia podłączenie dwużyłowego kabla grzejnego do przewodu zimnego lub innego kabla grzejnego. Przy użyciu zestawu można również podłączyć kable zimne na obydwu końcach przewodu jednożyłowego.



TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
EFPLP4	64 186 77 630 767	Zestaw łączeniowy do jednożyłowych przewodów grzejnych Tash	1/50

Akcesoria do przewodów Optiheat

Zestaw łączeniowy EFPLP1, zawierający akcesoria łączeniowe i termokurczliwe, umożliwia wodoszczelne połączenie kabla grzejnego z przewodem zasilającym i wykonanie zakończenia. Zestaw łączeniowy EFPLP2 służy do podłączania kabla grzejnego z przewodem zasilającym w puszce przyłączeniowej lub wykonywania zakończeń. Odporny na ciśnienie element uszczelniający EFPLV1 pozwala na wprowadzenie kabla Optiheat 9 do rury z wodą.



TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
EFPLP1	64 186 77 630 002	Przedłużka + element zakończeniowy	1/20
EFPLP2	64 186 77 630 019	Puszka przyłączeniowa + element zakończeniowy	1/20
EFPLP3	64 186 77 630 026	Optiheat – przedłużka Optiheat	1/20
EFPLV1	64 186 77 630 033	Element wprowadzający przewód Optiheat 9 do rury z wodą	1/12

Systemy ochrony przeciwoblodzeniowej EFP

Akcesoria do montażu kabli grzejnych



LT20, taśma samoprzylepna do montażu kabli na rurociągach. ALU 50 taśma aluminiowa montowana na powierzchni rurociągu, pod przewodem grzejnym. SV 10 poprawia oddawanie ciepła z przewodu grzejnego do rurociągu lub zaworu. XBC 1230 taśma montażowa do przewodów grzejnych, zapewniająca stały odstęp miedzy przewodami. PPN6 plastikowa taśma montażowa do jednożyłowych przewodów Tash dla zapewnienia stałych odstępów. PPN8 plastikowa taśma montażowa dla przewodów dwużyłowych. VP300 odciążka zabezpieczająca przejście kabla grzejnego z rynny do spustu dachowego.

TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
LT20	64 186 77 631 764	Taśma odporna na temperaturę, 12 mm x 20 m	1/16
ALU50	64 186 77 631 702	Taśma aluminiowa, 50 mm x 50 m	1/10
SV10	64 186 77 631 795	Siatka galwanizowana, 50 mm x 10 m	1/10
XBC1230	64 100 13 290 024	Galwanizowana taśma montażowa 20 m, odstęp montażowy 30 mm	1/10
PPN6	64 186 77 631 771	Plastikowa listwa, 5,5 mm	100/400
PPN8	64 100 13 290 611	Plastikowa listwa, 6,5 mm	100/400
VP300	64 186 77 632 082	Odciążka	1/20
PPN10	64 186 77 637 766	Uchwyt do oddzielenia dwóch kabli grzejnych w rynnach pionowych	1/25
PPN12	64 186 77 637 773	Uchwyt do oddzielenia dwóch kabli grzejnych w rynnach poziomych	1/25
PL13		Linka stalowa	100m

Sterownik dwustrefowy ETO2



Napięcie zasilania: 120/240 V ~ 50/60 Hz, wbudowany transformator: 24 VAC, 6VA, Max. obciążenie: 3 x 16A, 230 V ~ 50/60 Hz (przekaźniki bezpotencjałowy). Montaż: szyna DIN lub natynkowo. Zakres regulacji temperatury: 0 C ÷ +5 C. Histereza: 0,3K. Stopień ochrony obudowy (montaż natynkowy): IP 21. Sygnalizacja pracy: LED. Kalibracja czujnika temperatury: pokrętło wielofunkcyjne. Temperatura pracy: 0 C ÷ +50 C. Wymiary (wys. x szer. x głęb.): 90 x 156 x 45 mm. Ilość modułów: 9, ETOG-55. Montaż w podłożu. Stopień ochrony IP 68.Wymiary (wys. x średnica): 32 ø 60 mm. Pomiar wilgoci i temperatury.

TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
ETO2	57 035 02 660 349	ETO2 pozwala na niezależną kontrolę dwóch stref grzejnych lub jednej strefy za pomocą dwóch czujników.	1/1
ETOG-55	57 035 02 660 264	Gruntowy czujnik wilgoci i temperatury	1/2
ETOR55	57 035 02 660 271	Rynnowy Czujnik wilgoi i temperatury	1/2
ETF-744/99	57 038 66 101 854	Czujnik temperatury	1

Sterownik ECO900



W pełni automatyczne urządzenie sterujące topieniem śniegu i lodu. Pomiar temperatury i wilgotności. Wyświetlacz LCD przez cały czas pokazujący temperaturę i wilgotność. Dostępne wersje w języku fińskim, szwedzkim, niemieckim, angielskim, czeskim i francuskim. Diagnostyka usterek i beznapięciowy styk do przesyłania informacji w razie awarii. Możliwość regulacji ręcznej. Montaż w szynie DIN. 230 V.

TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
ECO900	64 186 77 630 866	Urządzenie sterujące do ochrony przeciwoblodzeniowej obszarów zewnętrznych, podjazdów, ramp i dachów	1/180
ECOA901	64 186 77 630 873	Podgrzewany czujnik śniegu i lodu do montażu w gruncie	1/128
ECOA902	64 186 77 630 880	Czujnik temperatury i wilgotności do montażu w gruncie	1/128
ECOA903	64 186 77 630 897	Podgrzewany czujnik śniegu i lodu do rynien deszczowych	1/180
ECOA904	64 186 77 630 903	Czujnik do pomiaru temperatury w rynnach	1/180

Systemy ochrony przeciwoblodzeniowej EFP

Sterownik ECO500

Do sterowania systemami ochrony rurociągów. Napięcie nominalne 230 V. Prąd nominalny 16 A. Maks. obciążenie 3600 W. Zakres regulacji od +2 do +35°C. Czujnik 4 m, z możliwością przedłużenia do 25 m za pomocą przewodu 2 x 1,5 mm^2. Czujnik 47 kom/25°C. Puszka AP9. IP55. Jeśli kabel grzejny jest umieszczony wewnątrz rury, czujnik montuje się na jej górnej powierzchni. W przypadku kabla grzejnego na zewnątrz rury czujnik należy zamontować na jej przeciwnej stronie, w potencjalnie najzimniejszym miejscu.



TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
ECO500	64 186 77 635 830	Termostat elektroniczny, 3600 W, do ochrony rur spustowych	1/1

Sterownik ECO910

Termostat z dwoma czujnikami, montowany na szynie DIN. Przeznaczony do systemów ochrony przeciwoblodzeniowej obszarów zewnętrznych, ramp, dachów i instalacji odprowadzania deszczówki. W przypadku odladzania obszarów zewnętrznych stosowane są dwa czujniki, a w instalacjach deszczowych – jeden czujnik. Zakres regulacji termostatu od -30 do +15°C, IP20. Napięcie robocze 230 V. Maks. obciążenie 16 A. Czujnik 47 kom/25°C. Długość przewodu czujnika 4 m (możliwość przedłużenia do 25 m).



TYP	KOD EAN	OPIS	ILOŚĆ W OPAKOWANIU
ECO910	64 186 77 636 141	Termostat do ochrony przeciwoblodzeniowej, montowany w szynie DIN	1/540

Indeks typów produktów

TYP	STRONA
ALU50	41
ECO500	42
ECO900	41
ECO910	42
ECOA901	41
ECOA902	41
ECOA903	41
ECOA904	41
EFPLP1	40
EFPLP2	40
EFPLP3	40
EFPLP4	40
EFPLV1	40
EFPO10	40
EFPO15	40
EFPO25	40
EFPO9	40
ETF-744/99	41
ETO2	41
ETOG-55	41
ETOR55	41
LT20	41
PL13	41
PPN10	41
PPN12	41
PPN6	41
PPN8	41
SV10	41
TASH0.1	39
TASH0.17	39
TASH0.21	39
TASH0.32	39
TASH0.45	39
TASH0.65	39
TASH0.82	39
TASH1	39
TASH1.5	39
TASH10	39
TASH3	39
ULLA300.10	39
ULLA300.11	39
ULLA300.12	39
ULLA300.2	39
ULLA300.3	39
ULLA300.4	39
ULLA300.5	39
ULLA300.6	39
ULLA300.7	39
ULLA300.8	39
ULLA300.9	39
VP300	41
XBC1230	41

Indeks kodów EAN

KOD EAN	STRONA
57 035 02 660 264	41
57 035 02 660 271	41
57 035 02 660 349	41
57 038 66 101 854	41
64 100 04 301 326	39
64 100 04 301 500	39
64 100 04 301 517	39
64 100 04 301 562	39
64 100 04 301 579	39
64 100 04 301 586	39
64 100 04 301 593	39
64 100 04 301 609	39
64 100 04 301 616	39
64 100 04 301 647	39
64 100 04 301 661	39
64 100 04 313 091	40
64 100 04 313 107	40
64 100 04 313 251	40
64 100 04 313 305	40
64 100 13 290 024	41
64 100 13 290 611	41
64 100 81 688 020	39
64 100 81 688 036	39
64 100 81 688 044	39
64 100 81 688 051	39
64 100 81 688 068	39
64 100 81 688 075	39
64 100 81 688 082	39
64 100 81 688 099	39
64 100 81 688 105	39
64 100 81 688 112	39
64 100 81 688 129	39
64 186 77 630 002	40
64 186 77 630 019	40
64 186 77 630 026	40
64 186 77 630 033	40
64 186 77 630 767	40
64 186 77 630 866	41
64 186 77 630 873	41
64 186 77 630 880	41
64 186 77 630 897	41
64 186 77 630 903	41
64 186 77 631 702	41
64 186 77 631 764	41
64 186 77 631 771	41
64 186 77 631 795	41
64 186 77 632 082	41
64 186 77 635 830	42
64 186 77 636 141	42
64 186 77 637 766	41
64 186 77 637 773	41

3000 szt./ArtBeat/09/2012

ENSTO

Ensto Pol Sp. z o.o.
ul. Starogardzka 17A
83-010 Straszyn
Tel. 801 360 066
Fax. +58 692 40 20
biuro@ensto.com

ensto.pl

NIP: 583-001-05-91 KRS: 0000 119763
REGON: 190274030 BDO: 000007628