

# ENSTO

## Systemy ochrony przeciwołdzeniowej

Nie rezygnuj z bezpieczeństwa



Systemy przeciwołdzeniowe pomagają zapewnić Twojemu budynkowi bezpieczeństwo oraz funkcjonowanie w okresie mroźnej zimy.

[ensto.pl](http://ensto.pl)





# Systemy przeciwooblodzeniowe

## Skuteczne rozwiązanie

Nasze systemy ochrony przed zamarzaniem zostały zaprojektowane tak, aby działały nawet w trudnych skandynawskich warunkach pogodowych. Nasze systemy pomagają utrzymać bezpieczeństwo i funkcjonalność głównych dojść do Twojej nieruchomości oraz rur wewnątrz budynku. Ważne dla nas jest również to, żeby nasze produkty były niezawodne i łatwe w użyciu. Wysoka jakość naszych produktów jest gwarancją ich niezawodnego działania przez wiele lat.

## Spis treści

<b>Kable grzejne . . . . .</b>	<b>5</b>
Dobór kabli grzejnych . . . . .	6
Sterowanie . . . . .	11
Akcesoria montażowe i instalacyjne . . . . .	13
Dobór akcesoriów montażowych i instalacyjnych . . . . .	14
<b>Ochrona terenów zewnętrznych. . . . .</b>	<b>18</b>
Rampy samochodowe . . . . .	20
Instalowanie systemów ochrony terenów zewnętrznych . . . . .	21
Parkingi i obszary parkingowe . . . . .	23
Schody zewnętrzne . . . . .	24
Podłogi w chłodniach i mroźniach . . . . .	25
Utrzymywanie temperatury w zbiornikach . . . . .	26
<b>Ochrona rurociągów . . . . .</b>	<b>27</b>
Tabela strat ciepła w rurach. . . . .	28
Instalowanie systemów ochrony rurociągów . . . . .	29
Sterowanie systemami ochrony rurociągów . . . . .	30
Ochrona rur wodnych przed zamarzaniem. . . . .	31
Kable grzejne Plug'n Heat . . . . .	32
Ochrona zaworów przed zamarzaniem . . . . .	32
<b>Ochrona systemów rynnowych . . . . .</b>	<b>33</b>
Ochrona systemów rynnowych budynku wolnostojącego . . . . .	35
Ochrona systemów rynnowych hali przemysłowej . . . . .	37
<b>Produkty do ochrony przed zamarzaniem . . . . .</b>	<b>39</b>
Dane produktów . . . . .	40
Indeks produktów . . . . .	43



# Kable grzejne

## Do obszarów zewnętrznych, rurociągów wodnych i rynien

Skuteczna ochrona przed mrozem zwiększa bezpieczeństwo i użyteczność Twojej nieruchomości oraz zapobiega uszkodzeniom powodowanym przez niską temperaturę. Elektryczne systemy przeciwooblodzeniowe stanowią energooszczędne rozwiązanie do ochrony rur wodociągowych, rur spustowych, systemów rynnowych i obszarów zewnętrznych. Aby zapewnić efektywność energetyczną, należy wybrać kabel o odpowiedniej mocy oraz dopasowany system sterowania.

Staloporowe kable grzejne Tash stanowią ekonomiczne i niezawodne rozwiązanie w zakresie ochrony przed mrozem dla obszarów zewnętrznych, rur i zbiorników. Kable te zachowują swoją moc przez cały okres eksploatacji. Typowe zastosowania obejmują ochronę przed mrozem betonowych ramp załadunkowych, wejść i chodników ułożonych bezpośrednio na gruncie. Kabel może być także użyty do prefabrykacji mat przeciwooblodzeniowych, które przyspieszają instalację.

Samoregulujące kable grzejne Optiheat są idealne do ochrony przed zamrożeniem rurociągów wodnych, rur spustowych, systemów rynnowych, dachów i schodów. Moc wyjściowa kabli samoregulujących dostosowuje się do temperatury otoczenia, co zapobiega ich przegrzaniu i zapewnia stałe ogrzewanie w danym zastosowaniu. Inną typową cechą charakterystyczną kabli samoregulujących jest nieznacznie malejąca z upływem czasu moc, dlatego ważny jest dobór odpowiedniego sterowania ogrzewaniem, aby wydłużyć okres eksploatacji kabli..

### Ochrona obszarów zewnętrznych

Dzięki staloporowym kablom Tash można zapewnić bezpieczeństwo użytkowania dróg, dojazdów i obszarów zewnętrznych na terenie Twojej posesji. Te łatwe w montażu przewody jednożyłowe są idealnym rozwiązaniem do ochrony przed mrozem powierzchni zewnętrznych o dowolnej wielkości.



### Ochrona rurociągów i rur kanalizacyjnych

Samoregulujący przewód grzejny Optiheat 10 oraz wykonany na jego bazie gotowy do instalacji przewód Plug'n Heat to idealne rozwiązania pomagające zapobiegać szkodom powodowanym przez zamrożone rury. Przewody te instaluje się głównie na zewnątrz rur, ale możliwe jest również umieszczenie ich wewnątrz rury.



### Ochrona systemów rynnowych

Samoregulujący przewód grzejny Optiheat 20/40 zapobiega zamrożeniu wody w rynnach i rurach spustowych. Ciężkie, zbite bryły śniegu i lodu mogą uszkodzić konstrukcję budynku i spowodować ryzyko obrażeń znajdujących się w pobliżu osób. Do ochrony rynien można także zastosować staloporowe kable grzejne Tash. Oba kable są odporne na promieniowanie UV.



### Ochrona podjazdów i wymagających obiektów

Samoregulujący przewód grzejny Optiheat RAMP o dużej mocy grzewczej zapewnia bezpieczne użytkowanie betonowych podjazdów i ramp załadunkowych, nawet w najtrudniejszych warunkach zimowych.



# Dobór kabli grzejnych



Skuteczna ochrona przed mrozem terenów zewnętrznych może być realizowana za pomocą stałopoprowych kabli grzejnych Tash lub samoregulujących kabli Optiheat.

## Wymiarowanie i dobór

Tabela zawiera informacje dotyczące doboru rozwiązań przeciwoślodzeniowych oraz termostatu. Szczegółowe instrukcje doboru konkretnego rozwiązania zawarte są w opisach poszczególnych systemów.

	Maks. moc kabla na metr W/m	Moc instalacji W/m lub W/m <sup>2</sup>	Kable					Termostaty		
			OPTIHEAT 10	OPTIHEAT 20/40	OPTIHEAT RAMP	TASH	PLUG'N HEAT	ECO500	ECO900*	ECO910
<b>Ochrona rurociągów</b>			<b>&gt; 1,3 x strata ciepła</b>							
Rura plastikowa	10		*				*	*		
Rura plastikowa, kabel umieszczony w rurze	10		*				*	*		
Rura metalowa	20		*	*		*	*	*		
<b>Ochrona rur kanalizacyjnych</b>			<b>&gt; 1,3 x strata ciepła</b>							
Rura plastikowa, montaż kabla na powierzchni rury	10		*				*	*		
Rura metalowa, montaż kabla na powierzchni rury	20		*	*		*	*	*		
<b>Ochrona systemów rynnowych</b>										
Rynna plastikowa	10		*			*		*	*	
Rynna metalowa	20	20-60 W/m		*		*		*	*	
Kosze dachowe o szerokości > 300 mm	20	200 W/m <sup>2</sup>		*		*		*	*	
<b>Ochrona terenów zewnętrznych</b>										
Chodniki (osłonięte od wiatru)		150-200			*	*		*	*	
Chodniki (nieosłonięte od wiatru)		200-250			*	*		*	*	
Schody zewnętrzne i obszary przed wejściem		200-300			*	*		*	*	
Parkingi i podjazdy		250-300			*	*		*	*	
Rampy załadunkowe (izolowane cieplnie)		250-300			*	*		*	*	
Rampy załadunkowe (nieizolowane cieplnie)		300-400			*	*		*	*	

\* ECO900 wymaga dwóch czujników (ECO901+ECO902 lub ECO903+ECO904).

W przypadku elektrycznej ochrony przed zamarzaniem obszarów zewnętrznych, takich jak podjazdy, chodniki, rampy załadunkowe i wejścia, kable grzejne są zwykle instalowane w warstwie żwiru lub betonu pod materiałem nawierzchni. Można zwiększyć efektywność ochrony, izolując chroniony obszar od spodu.

Jeśli kable grzejne są układane w warstwie żwiru, wielkość ziaren powinna wynosić około 3 mm. Podczas montażu należy zwrócić uwagę, aby powłoka kabla nie została uszkodzona i aby kabel nie zmienił położenia podczas wyrównywania powierzchni. Materiał nawierzchni, taki jak kostka brukowa, beton czy asfalt, układany jest na warstwie żwiru.

Gdy kable grzejne są układane bezpośrednio w betonie, należy je luźno przymocować do siatki zbrojeniowej, np. za pomocą opasek kablowych, uważając przy tym, aby nie uszkodzić kabli.

Do ochrony przed zamarzaniem obszarów zewnętrznych odpowiednie są zarówno staloporowe kable Tash, jak i samoregulujące kable Optiheat.

### Staloporowy kabel grzejny Tash

Projektowanie ochrony z wykorzystaniem kabli Tash przebiega następująco:

1. Określenie wymaganej wydajności.
2. Sprawdzenie maksymalnego obciążenia dla kabla grzejnego.
3. Dobór kabla na podstawie mocy i długości.
4. Obliczenie wymaganej długości kabla.
5. Określenie odstępu między kablami.
6. Sprawdzenie całkowitej wydajności (W), wydajności na metr kwadratowy ( $W/m^2$ ) i mocy kabla na metr (W/m).



Tash jest staloporowym kablem grzejnym przeznaczonym do ogrzewania obszarów o różnych kształtach i powierzchni. Kabel Tash należy zawsze instalować jako pętlę, żeby oba jego końce połączyć w puszcze z przewodami zimnymi. (RYSUNEK POGLĄDOWY)

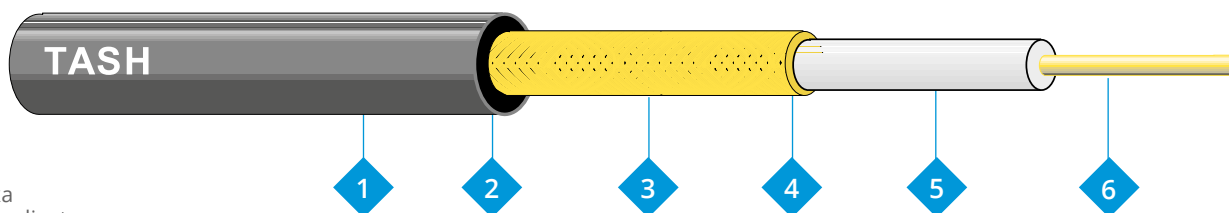
Maks. obciążenia dla kabli grzejnych Tash	$P_{MAX}$
Beton	30 W/m
Żwir / piasek	25 W/m
Na powierzchni rury metalowej	20 W/m
Na powierzchni rury plastikowej	10 W/m
Rynny metalowe	20 W/m
Rynny plastikowe	10 W/m

### Instalacja kabla

Tash jest jednożyłowym kablem grzejnym, którego nie można bezpośrednio podłączyć do puszeki zasilającej. Należy do tego celu użyć oddzielnego kabla łączącego, tzw. przewodu zimnego. Kabel Tash jest zawsze instalowany jako pętla, by jego oba końce podłączyć do puszeki za pomocą przewodu zimnego.

### Moc grzejna kabli

Moc grzejna kabla jest odwrotnie proporcjonalna do jego długości, tzn. wraz ze wzrostem długości moc maleje i odwrotnie. Przy projektowaniu ochrony przeciwołodziowej należy pamiętać, aby nie przekroczyć maksymalnego obciążenia i temperatury kabla. Dla kabla Tash maksymalna temperatura robocza wynosi 80 °C, a maksymalny prąd 16 A (maksymalna moc przy napięciu 230 V wynosi 3600 W oraz 6400 W przy napięciu 400 V).

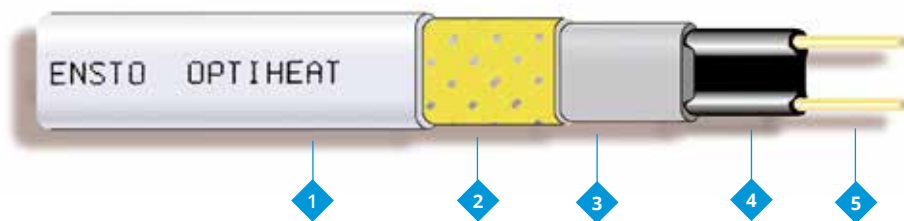


1. Powłoka
2. Taśma poliestrowa
3. Oplot miedziany cynowany
4. Taśma poliestrowa
5. Izolacja
6. Żyła grzejna cynowana





1. Powłoka zewnętrzna
2. Ekran uziemiający
3. Warstwa izolacyjna
4. Materiał grzejny samoregulujący
5. Żyły przewodzące





## Kabel samoregulujący Optiheat

Rdzeń kabla stanowią dwie cynowane żyły miedziane przewodzące prąd, zatopione w materiale półprzewodnikowym, którego rezystancja zależy od temperatury otoczenia. Rezystancja maleje wraz ze spadkiem temperatury i rośnie wraz z jej wzrostem.

Prąd i moc kabla zależą od temperatury. Kabel samoregulujący dąży do utrzymania stałej temperatury niezależnie od zmian temperatury otoczenia. Różne części kabla mogą znajdować się w różnych warunkach i dlatego jego moc na metr może się różnić.

Choć koszt zakupu kabla samoregulującego jest wyższy niż kabla stałopoprowowego, to ogólny koszt rozwiązania jest konkurencyjny. Kabel ten jest odpowiedni do stosowania w przypadku mniejszych powierzchni oraz rur.

Kable samoregulujące można ciąć na odcinki o dowolnej długości. Całkowita długość instalacji jest jednak ograniczona prądem znamionowym zabezpieczenia nadprądowego, które chroni kabel.

Maksymalne długości instalacyjne kabli Optiheat

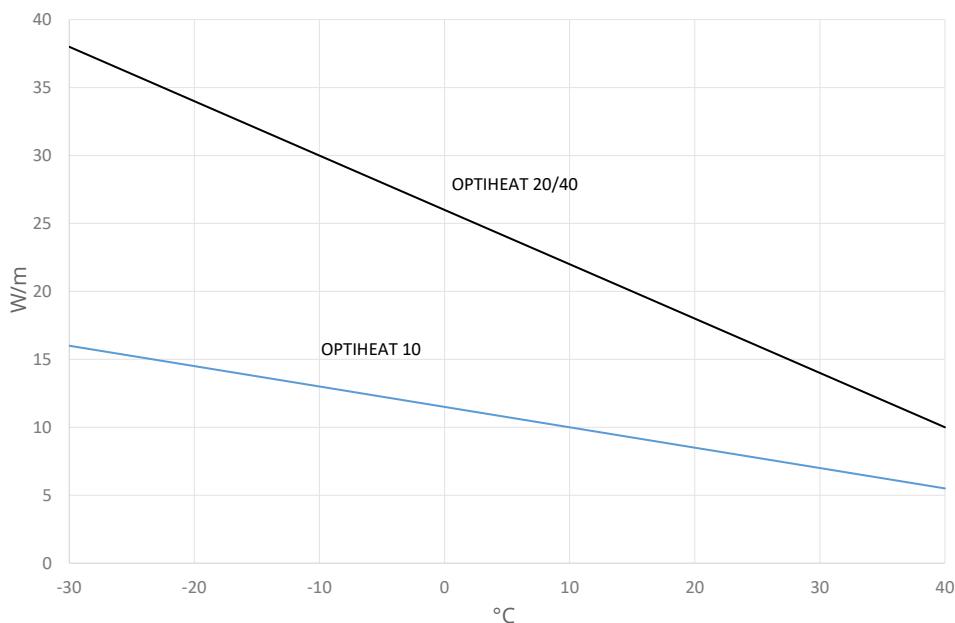
Optiheat 10	10 A	16 A	32 A
Na powierzchni rury +10 °C	100 m	125 m	-
Na powierzchni rury 0 °C	95 m	120 m	-
Na powierzchni rury -15 °C	80 m	115 m	-
Na powierzchni rury -20 °C	75 m	110 m	
W wodzie 0 °C	55 m	65 m	
Optiheat 20/40			
Na powierzchni rury +10 °C	68 m	109 m	129 m
Na powierzchni rury ±0 °C	57 m	92 m	119 m
Na powierzchni rury -10 °C	50 m	79 m	111 m
Na powierzchni rury -20 °C	44 m	70 m	104 m
Optiheat RAMP			
W betonie -10 °C	18 m	28 m	55 m

Maksymalne długości instalacyjne kabli Optiheat w określonych temperaturach roboczych, w których temperatura kabla jest taka sama jak temperatura otoczenia.

Rezystancja kabla jest niska, gdy jest on zimny. Z tego powodu, po włączeniu napięcia, powstaje pik prądowy, który jest 2-3 razy większy niż prąd znamionowy kabla. Urządzenie zabezpieczające należy dobierać z uwzględnieniem najniższej temperatury pracy. Wyłącznik nadprądowy zabezpieczający obwód powinien być typu C.

### Moc kabli Optiheat:

Moc znamionowa kabla Optiheat 10 wynosi 10W/m na powierzchni rury przy 10 °C, 16 W/m w wodzie przy 0 °C. Moc znamionowa kabla Optiheat 20/40 wynosi 20W/m na powierzchni rury przy 10 °C, 40 W/m w wodzie przy 0 °C. Moc znamionowa kabla Optiheat RAMP wynosi 50 W/m przy 10 °C, 110 W/m w betonie przy 5 °C.



Moc kabli grzejnych Optiheat 10 i Optiheat 20/40 w zależności od temperatury na powierzchni rury.





Dzięki naszym sterownikom serii ECO, funkcja ochrony przed zamrażaniem włącza się tylko wtedy, gdy jest to potrzebne, zapewniając tym samym energooszczędność. Nasze sterowniki są odpowiednie do kontrolowania ochrony przeciwołdzeniowej rur, obszarów zewnętrznych oraz innych wymagających zastosowań.

# Sterowanie ochroną przed zamarzaniem

## Energooszczędne sterowniki do różnych zastosowań

### ECO500 do ochrony rur przed zamarzaniem

Termostat ECO500 przeznaczony jest do sterowania ochroną przeciwołdzeniową rur. Jeśli kabel grzewczy jest zainstalowany wewnątrz rury, czujnik należy umieścić na górnej powierzchni rury, jeśli natomiast na zewnątrz rury, czujnik musi być zamontowany po przeciwległej stronie rury, w przewidywanym najzimniejszym miejscu. Zakres regulacji temperatury wynosi  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$  ...  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Termostat do ochrony przeciwołdzeniowej rur

### ECO910 do sterowania ochroną przed zamarzaniem obszarów zewnętrznych i systemów rynnowych

ECO910 jest wyposażony w dwa czujniki temperatury: czujnik gruntowy i czujnik, który mierzy temperaturę powietrza. Oba te czujniki są używane do ochrony przeciwołdzeniowej obszarów zewnętrznych. W przypadku systemów rynnowych, wykorzystywany jest tylko czujnik temperatury powietrza. Termostat jest montowany na szynie DIN. Zakres regulacji temperatury  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ...  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Montowany na szynie DIN termostat z dwoma czujnikami

### ECO900 do sterowania ochroną przed zamarzaniem dla wymagających zastosowań

ECO900 to w pełni automatyczne urządzenie do sterowania ochroną przeciwołdzeniową obszarów zewnętrznych i systemów rynnowych. Jego czujniki wykrywają śnieg, lód, wilgotność i temperaturę, dzięki czemu jest to idealne rozwiązanie dla systemów ochrony przed zamarzaniem pracujących w zmiennych warunkach. Sterownik montowany jest na szynie DIN. Wyświetlacz LCD pokazuje w czasie rzeczywistym informacje o temperaturze i wilgotności. Do optymalnego działania, wymagane jest użycie dwóch par czujników (ECOA901+ECOA902 lub ECOA903+ECOA904).



W pełni automatyczny sterownik do montażu na szynie DIN



Łatwa w montażu  
i niezawodna  
ochrona przed  
mrozem.

# Akcesoria montażowe i instalacyjne

## Zapewnij bezpieczną instalację i doskonałą funkcjonalność

Akcesoria montażowe i instalacyjne do kabli grzejnych Tash i Optiheat umożliwiają stworzenie łatwego w montażu i niezawodnego rozwiązania chroniącego przed zamarzaniem.



Zestaw łączeniowy Optiheat



Zestaw łączeniowy Tash



Korki wpustowe do rur



Odciążka kablowa



Taśma montażowa



Uchwyt kablowy do rur spustowych



Uchwyt rynnowy



Łańcuch montażowy



Listwa montażowa

### Akcesoria do kabli Tash

Zestawy łączeniowe Tash służą do łączenia kabli grzejnych Tash z przewodem zasilającym, tzw. zimnym. Zawierają końcówki kablowe oraz osłony termokurczliwe. Jako przewody zimne można zastosować także przewody typu MMJ lub MCMK, w zależności od środowiska instalacji.

### Akcesoria do kabli Optiheat

Za pomocą zestawów łączeniowych Optiheat, zawierających elementy łączeniowe i osłony termokurczliwe, można wykonywać połączenia w puszkach przyłączeniowych kabli grzejnych Optiheat z przewodami zimnymi (zasilającymi). Akcesoria łączeniowe obejmują także gwintowane korki wpustowe do szczelnego wprowadzania kabli grzejnych do rur wodnych.

### Akcesoria montażowe

Akcesoria montażowe obejmują uchwyty odciążające oraz uchwyty do mocowania kabli w rynnach i rurach spustowych. Z kolei listwy montażowe mogą być użyte do wykonania mat przeciwbłędzeniowych z kablami Tash, co przyspiesza instalację i zapewnia stałe odstępy instalacyjne między kablami.

# Dobór akcesoriów montażowych i instalacyjnych

W tabeli znajdują się informacje, które pomogą w doborze akcesoriów. Odpowiednio dobrane akcesoria zapewniają prawidłowe działanie ochrony przeciwoślodzeniowej z uwzględnieniem specyficznych rozwiązań dla danego zastosowania.

Ochrona rur wodnych		Akcesoria			
		OPTIHEAT 10	OPTIHEAT 20/40	TASH	PLUG'N HEAT
Rura plastikowa	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*	
Rura plastikowa, instalacja wewnątrz rury	Korek wpustowy EFPLV1	*			*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*			
Rura metalowa	Taśma aluminiowa ALU50	*	*	*	
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*	

Ochrona rur kanalizacyjnych, instalacja na powierzchni rury					
Rura plastikowa	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*			
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*	
Rura metalowa	Taśma aluminiowa ALU50	*	*	*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*	

Ochrona systemów rynnowych		Akcesoria		
Rynna plastikowa	Listwa montażowa PPN6			*
	Uchwyt PPN10	*		*
	Uchwyt PPN12	*		*
	Uchwyt odciążający VP300	*		*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*
	Łączuch montażowy RTS199	*		*
Rynna metalowa	Listwa montażowa PPN6			*
	Uchwyt PPN10	*		*
	Uchwyt PPN12	*		*
	Uchwyt odciążający VP300	*		*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*
	Łączuch montażowy RTS199	*		*
Kosze dachowe	Listwa montażowa PPN6			*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*

Ochrona obszarów zewnętrznych				
Instalacja w piasku	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*
Instalacja w betonie	Listwa montażowa XBC1230	*	*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*
	Zestaw łączeniowy EFPLP5		*	
Instalacja na powierzchni betonu	Listwa montażowa XBC1230	*	*	*
	Zestaw łączeniowy EFPLP1	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP2	*		
	Zestaw łączeniowy EFPLP4			*
	Zestaw łączeniowy EFPLP5		*	



Szybka i skuteczna  
ochrona przed  
oblodzeniem







# Ochrona obszarów zewnętrznych

## Dobór i projektowanie

Lokalizacja instalacji		Moc, W/m <sup>2</sup>
Chodniki (osłonięte przed wiatrem)		150–200
Chodniki (nieosłonięte)		200–250
Schody zewnętrzne i obszary przed wejściem		200–300
Parkingi i dojazdy		250–300
Rampy załadunkowe (osłonięte)		250–300
Rampy załadunkowe (nieosłonięte)		300–400
Typ kabla grzejącego	Właściwości	Zastosowanie
Samoregulujący (Optiheat)	Łatwy w doborze i montażu Duży koszt kabla	Małe obszary, konstrukcje betonowe, schody itp.
Stałoporowy (Tash)	Wymaga starannego projektu Niski koszt kabla	Duże obszary zewnętrzne o nieregularnych kształtach, konstrukcje betonowe, schody itp.

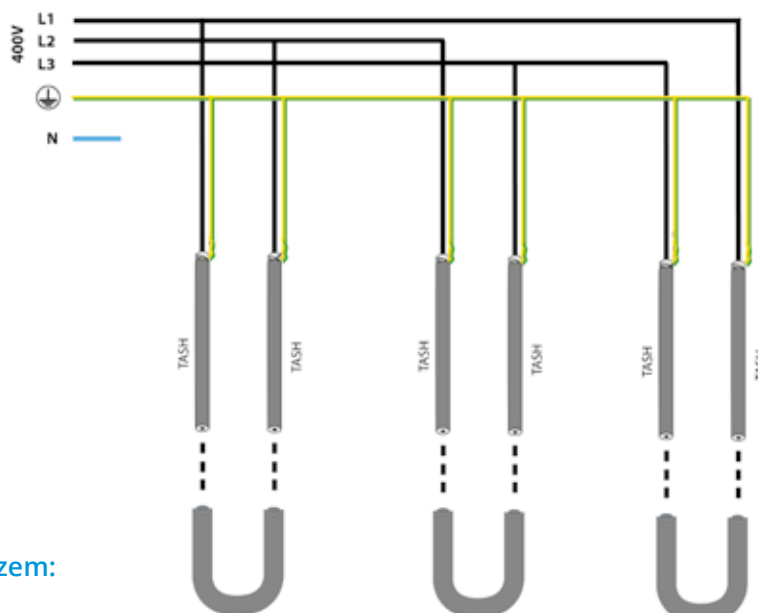
W rozwiązaniach ochrony obszarów zewnętrznych przed mrozem, moc wyjściowa W/m<sup>2</sup> zależy od takich czynników, jak przeznaczenie i konstrukcja.

Przy projektowaniu ochrony przeciwooblodzeniowej, punktem wyjścia są zawsze warunki panujące w miejscu instalacji oraz struktura ogrzewanego obszaru. Odprowadzanie wody roztopowej musi być zaplanowane we współpracy z innymi projektantami, tak aby woda nie powodowała problemów w innych miejscach.

Kabel grzejny dobierany jest z uwzględnieniem miejsca instalacji i wymaganej mocy grzewczej. Jako kable grzejne można stosować samoregulujące kable Optiheat i stałoporowe kable Tash.

### Etapy procesu projektowania ochrony przed mrozem:

- wybór typu kabla grzejącego
- określenie odpowiedniej mocy jednostkowej W/m i rezystancji (Tash)
- obliczenie odstępu instalacyjnego między kablami grzejnymi
- dobór systemu sterowania



Podłączenie Tash 400V

10 Ω/m

W/m	230 V długość (m)	Moc (W)	400 V długość (m)	Moc (W)
6	30	176	52	308
8	26	203	45	356
10	23	230	40	400
12	21	252	37	432
14	19	278	34	471
16	18	294	32	500
18	17	311	30	533
20	16	331	28	571
22	16	331	27	593
24	15	353	26	615
26	14	378	25	640
28	14	378	24	667
30	13	407	23	696

6 Ω/m

W/m	230 V długość (m)	Moc (W)	400 V długość (m)	Moc (W)
6	38	232	67	398
8	33	267	58	460
10	30	294	52	513
12	27	327	47	567
14	25	353	44	606
16	23	383	41	650
18	22	401	38	702
20	21	420	37	721
22	20	441	35	762
24	19	464	33	808
26	18	490	32	833
28	18	490	31	860
30	17	519	30	889

### Tabele doboru kabli Tash

W tabelach podano maksymalne długości kabli dla określonych obciążeń W/m. Z tabel można również odczytać moc w zależności od długości. Wartości zostały zmierzone przy napięciach 230 V i 400 V. Tabele można wykorzystać do określenia, który kabel Tash będzie idealnym rozwiązaniem w przypadku np. długiej rury lub obszaru zewnętrznego.

3 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	54	327	94	567
8	47	375	82	650
10	42	420	73	731
12	38	464	67	796
14	35	504	62	860
16	33	534	58	920
18	31	569	54	988
20	30	588	52	1026
22	28	630	49	1088
24	27	653	47	1135
26	26	678	45	1185
28	25	705	44	1212
30	24	735	42	1270

1.5 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	77	458	133	802
8	66	534	115	928
10	59	598	103	1036
12	54	653	94	1135
14	50	705	87	1226
16	47	750	82	1301
18	44	802	77	1385
20	42	840	73	1461
22	40	882	70	1524
24	38	928	67	1592
26	37	953	64	1667
28	35	1008	62	1720
30	34	1037	60	1778

1 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	94	563	163	982
8	81	653	141	1135
10	73	725	126	1270
12	66	802	115	1391
14	61	867	107	1495
16	58	912	100	1600
18	54	980	94	1702
20	51	1037	89	1798
22	49	1080	85	1882
24	47	1126	82	1951
26	45	1176	78	2051
28	43	1230	76	2105
30	42	1260	73	2192

0.82 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	104	620	180	1084
8	90	717	156	1251
10	80	806	140	1394
12	73	884	128	1524
14	68	949	118	1654
16	63	1024	110	1774
18	60	1075	104	1876
20	57	1132	99	1971
22	54	1195	94	2076
24	52	1241	90	2168
26	50	1290	87	2243
28	48	1344	83	2351
30	46	1402	81	2409

0.65 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (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 dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	140	840	243	1463
8	121	972	211	1685
10	108	1088	189	1881
12	99	1187	172	2067
14	92	1278	159	2236
16	86	1367	149	2386
18	81	1451	141	2522
20	77	1527	133	2673
22	73	1610	127	2800
24	70	1679	122	2914
26	67	1755	117	3039
28	65	1809	113	3147
30	63	1866	109	3262

0.32 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	166	996	289	1730
8	144	1148	250	2000
10	129	1281	219	2283
12	117	1413	204	2451
14	109	1517	189	2646
16	102	1621	177	2825
18	96	1722	167	2994
20	91	1817	158	3165
22	87	1900	151	3311
24	83	1992	144	3472
26	80	2066	139	3597
28	77	2147	133	3759
30	74	2234	129	3876

0.21 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	205	1229	356	2140
8	177	1423	309	2466
10	159	1584	276	2761
12	145	1737	252	3023
14	124	1880	233	3270
16	125	2015	218	3495
18	118	2135	206	3699
20	112	2249	195	3907
22	107	2354	186	4096
24	102	2470	178	4280
26	98	2570	171	4456
28	95	2652	165	4618
30	92	2738	159	4792

0.17 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	228	1365	396	2377
8	197	1580	343	2744
10	176	1768	307	3066
12	161	1933	280	3361
14	149	2088	259	3634
16	139	2239	243	3873
18	131	2375	229	4110
20	125	2489	217	4337
22	119	2615	207	4547
24	114	2730	198	4753
26	109	2855	190	4954
28	105	2964	183	5143
30	102	3051	177	5317

0.1 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	297	1781	516	3101
8	257	2058	447	3579
10	230	2300	400	4000
12	210	2519	365	4384
14	194	2727	338	4734
16	182	2907	316	5063
18	171	3094	298	5369
20	163	3245	283	5654
22	155	3413	270	5926
24	149	3550	258	6202
26	143	3699	248	6452
28	138	3833	239	6695
30	133	3977	231	6926

0.05 Ω/m

W/m	230 V dłu- gość (m)	Moc (W)	400 V dłu- gość (m)	Moc (W)
6	420	2519	730	4384
8	364	2907	632	5063
10	325	3255	566	5654
12	297	3562	516	6202

# Ochrona przed oblodzeniem podjazdów

## Ochrona podjazdów za pomocą kabli Tash, duże natężenie ruchu

W przypadku stromych podjazdów i ramp o dużym natężeniu ruchu, kable grzejne należy zainstalować na całej ich powierzchni. Jeżeli w podjazdach występują odwodnienia liniowe, należy je także zabezpieczyć przed zamarzaniem odprowadzanej w nich wody.

### Przykład:

Podjazd o długości 9 m i szerokości 4 m, całkowita powierzchnia 36 m<sup>2</sup>. Ponieważ pod powierzchnią betonu nie ułożono żadnej izolacji, stosuje się moc grzejną 400 W/m<sup>2</sup>. Ogrzewana ma być cała powierzchnia podjazdu, a więc całkowita moc grzejna wyniesie: 36 m<sup>2</sup> x 400 W/m<sup>2</sup> = 14,4 kW. Zostały dobrane trzy kable grzejne, każdy o mocy 4800 W, zasilane napięciem 400 V. Kable będą ułożone w betonie. Z tabeli kabli Tash, dla wartości 30 W/m, wybrany został Tash 0.21 Ω/m o długości 159 m. W tym przypadku, odstęp instalacyjny między kablami jest 36 m<sup>2</sup> / (3 x 159 m) = 0,075 m = 7,5 cm. Zgodnie z tabelą, moc pojedynczego kabla wynosi 4792 W, a całkowita moc systemu ochrony przeciwooblodzeniowej to 14,4 kW.

Dobrano sterownik ECO900, ponieważ wymagana jest wysoka moc grzejna, a funkcjonalność rozwiązania jest kluczowa. W obszarach zewnętrznych konieczny jest czujnik śniegu i lodu ECOA901, który należy zainstalować poza obszarem ogrzewanym. Dodatkowo należy zastosować czujnik temperatury i wilgotności ECOA902, który będzie zainstalowany w obszarze ogrzewanym.

## Ochrona podjazdów, małe natężenie ruchu

Jeśli podjazd nie jest intensywnie użytkowany, wystarczy ogrzewanie torów jezdnych, co pozwala zredukować zapotrzebowanie na moc elektryczną.

### Przykład 1, realizacja z użyciem kabla Tash

Podjazd o długości 9 m i szerokości 4 m, całkowita powierzchnia 36 m<sup>2</sup>. Dwa tor jezdny o szerokości 0,5 m, więc obszar do ogrzania wynosi tylko 9 m<sup>2</sup>. Podjazd nie jest intensywnie użytkowany, dlatego można zastosować moc grzejną 300 W/m<sup>2</sup>. Całkowita moc grzejna: 9 m<sup>2</sup> x 300 W/m<sup>2</sup> = 2,7 kW. Zastosowano pojedynczy kabel Tash zasilany napięciem 230 V. Kabel będzie zainstalowany w betonie. Maksymalne obciążenie kabla wynosi 30 W/m. Z tabeli dobrano kabel Tash 0.21 Ω/m o długości 92 m. Odstęp instalacyjny wynosi 9 m<sup>2</sup> / 92 m = 0,098 m = 9,8 cm.

Do sterowania zastosowano termostat ECO910, ponieważ moc grzejna systemu jest niska, a podjazd nie jest użytkowany intensywnie.

### Przykład 2, realizacja z użyciem kabla Optiheat

Podjazd o długości 9 m i szerokości 4 m, całkowita powierzchnia wynosi 36 m<sup>2</sup>. Dwa tor jezdny o szerokości 0,5 m, zatem obszar ogrzewany będzie o powierzchni tylko 9 m<sup>2</sup>. Podjazd nie jest intensywnie użytkowany, dlatego można zastosować moc grzejną 300 W/m<sup>2</sup>. Całkowita moc grzejna: 9 m<sup>2</sup> x 300 W/m<sup>2</sup> = 2,7 kW. Zastosowano pojedynczy kabel Optiheat 20/40 zasilany napięciem 230 V. Przy temperaturze zewnętrznej ok. 0°C, moc jednostkowa kabla wynosi ok. 25 W/m. Zatem długość kabla będzie wynosić: 2700 W / 25 W/m = 108 m.

Daje to odstęp instalacyjny 9 m<sup>2</sup> / 108 m = 0,083 m = 8,3 cm. Do sterowania użyto termostat ECO910, ponieważ moc grzejna systemu jest nieduża, a podjazd nie jest użytkowany intensywnie.



W przypadku podjazdów o dużym natężeniu ruchu, kable grzejne muszą być zainstalowane na całej powierzchni podjazdu (instalacja w betonie). W przypadku pochylni, należy także pamiętać o zabezpieczeniu przed zamarzaniem spływającej wody roztopowej.



Gdy podjazd nie jest intensywnie użytkowany, wystarczy zainstalować kable grzejne w pasach jezdnych. W przypadku pochylni, należy także pamiętać o zabezpieczeniu przed zamarzaniem spływającej wody roztopowej.  
(RYSUNEK POGLĄDOWY)

# Ochrona obszarów zewnętrznych

## Instalowanie

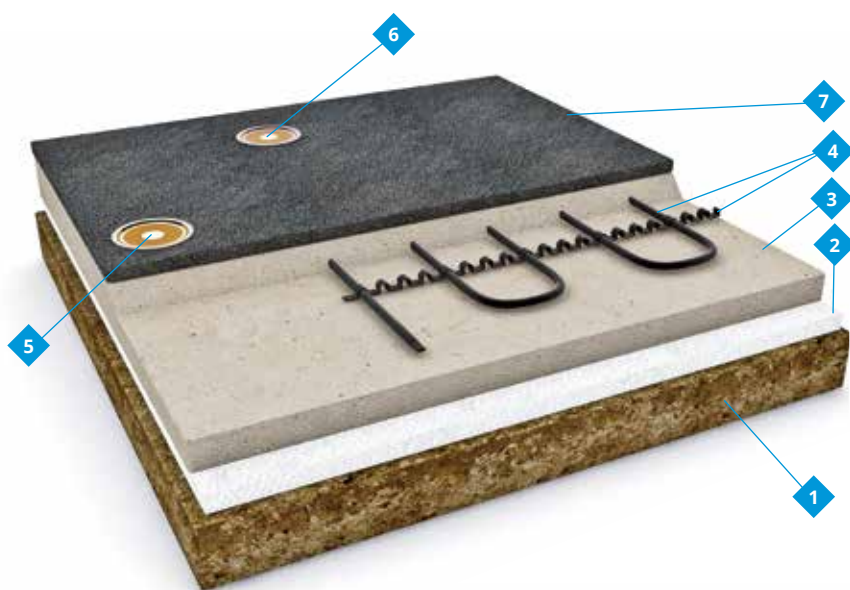
Kable grzejne są instalowane zazwyczaj w warstwie żwiru lub betonu pod ogrzewaną powierzchnią (UWAGA! Nie bezpośrednio w asfalcie). Moc grzejną kabli można wykorzystać najbardziej efektywnie, izolując obszar od spodu.

Kabel grzejny jest układany na głębokości 5 cm, aby zapobiec jego uszkodzeniu, np. przez pojazdy.

### Instalowanie w piasku

Na obszarze, który będzie wykończony kostką brukową lub asfaltem, kabel grzejny układa się w warstwie piasku pod materiałem nawierzchni. Wielkość ziaren powinna wynosić do 3 mm. Jako kabel grzejny stosowany jest stałooprowy kabel Tash.

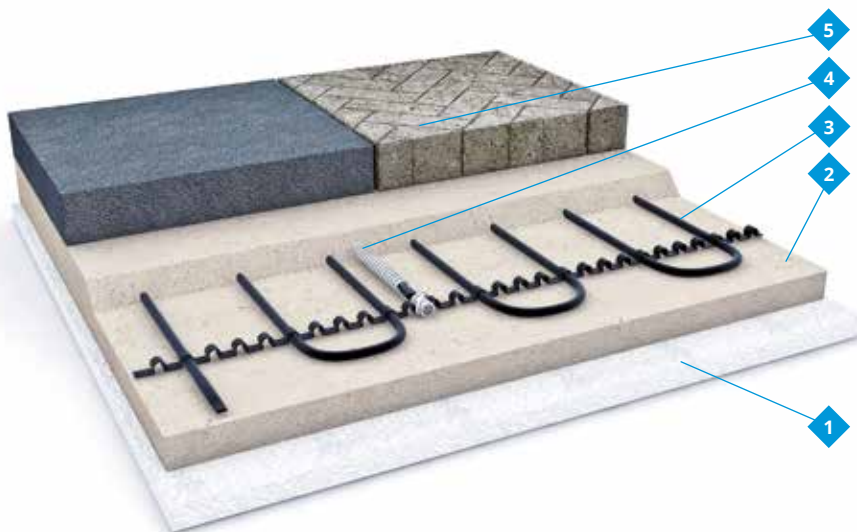
Na kablu układa się cienką warstwę piasku i ostrożnie go wyrównuje, aby nie uszkodzić kabla i nie dopuścić do jego poluzowania się z uchwytów. Na piasku układa się materiał nawierzchniowy, np. kostkę brukową, beton lub asfalt.



### Instalowanie kabla Tash w piasku pod betonem. Izolacja jest układana pod warstwą piasku.

1. Grunt/żwir
2. Izolacja
3. Piasek (lub beton)
4. Kabel grzejny Tash
5. Czujnik śniegu i lodu ECOA901 (UWAGA! Instalować poza obszarem ogrzewanym)
6. Czujnik temperatury i wilgotności ECOA902 (UWAGA! Instalować wewnątrz obszaru ogrzewanego)
7. Asphalt (RYSUNEK POGLĄDOWY)

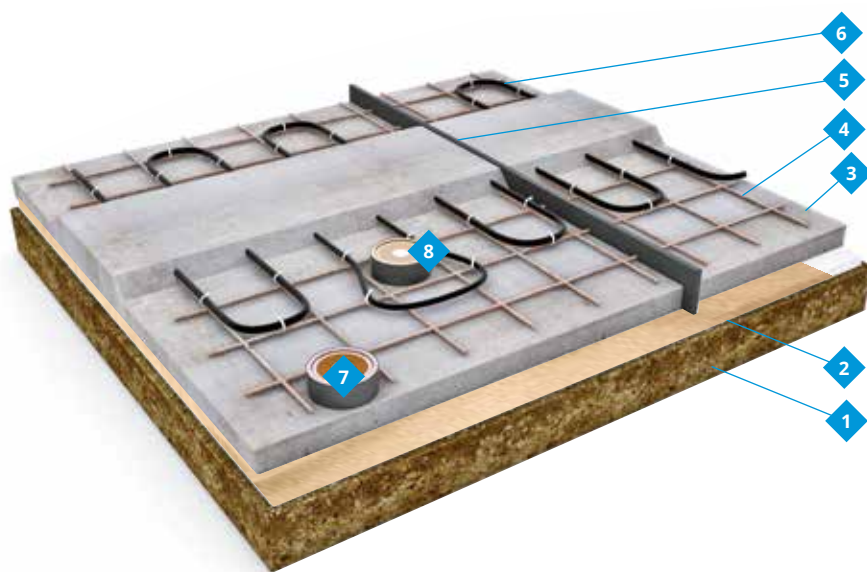
1. Izolacja
2. Piasek
3. Kabel grzejny Tash
4. Czujnik temperatury ECO910
5. Kostka brukowa, asfalt lub beton (RYSUNEK POGLĄDOWY)



## Instalowanie w betonie

Kabel grzejny jest mocowany do siatki zbrojeniowej, np. za pomocą opasek kablowych, uważając, by nie uszkodzić powłoki kabla. Aby umożliwić ewentualną późniejszą naprawę, kabel należy

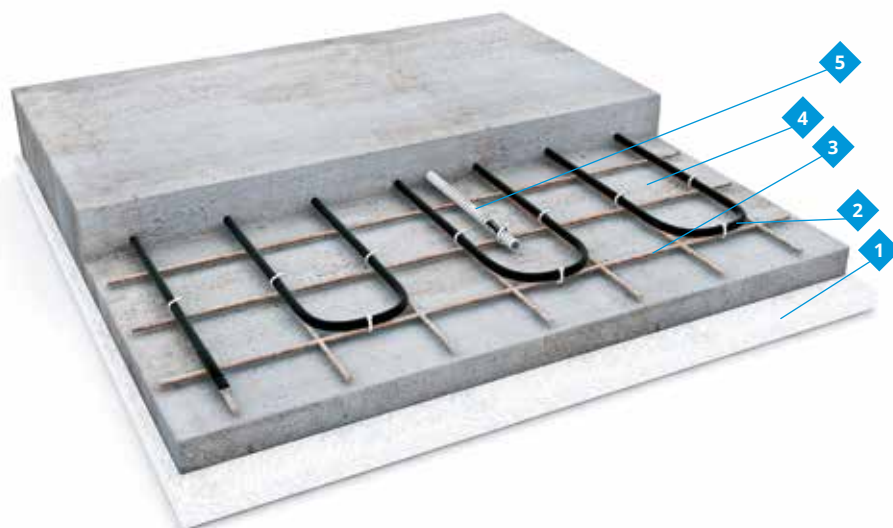
umieścić nad siatką. Kabel grzejny nie może przebiegać nad szczelinami dylatacyjnymi. Instalację należy tak zaplanować, aby nad szczelinami przechodziły tylko przewody zimne.



### Instalowanie kabla grzejnego Tash w betonie ze szczelinami dylatacyjnymi. Izolacja nie jest układana pod betonem.

1. Grunt/żwir
2. Piasek
3. Beton
4. Siatka zbrojeniowa
5. Szczelina dylatacyjna. Przez szczeliny należy prowadzić wyłącznie przewody zimne lub alternatywnie stosować oddzielne obwody grzejne
6. Kabel grzejny Tash
7. ECOA901 czujnik śniegu i lodu (UWAGA! Instalować poza obszarem ogrzewanym)
8. ECOA902 czujnik temperatury i wilgotności (UWAGA! Instalować wewnątrz obszaru ogrzewanego) (RYSUNEK POGLĄDOWY)

1. Izolacja
2. Kabel grzejny
3. Siatka zbrojeniowa
4. Beton
5. ECO910 czujnik temperatury (RYSUNEK POGLĄDOWY)



# Ochrona obszarów parkingowych

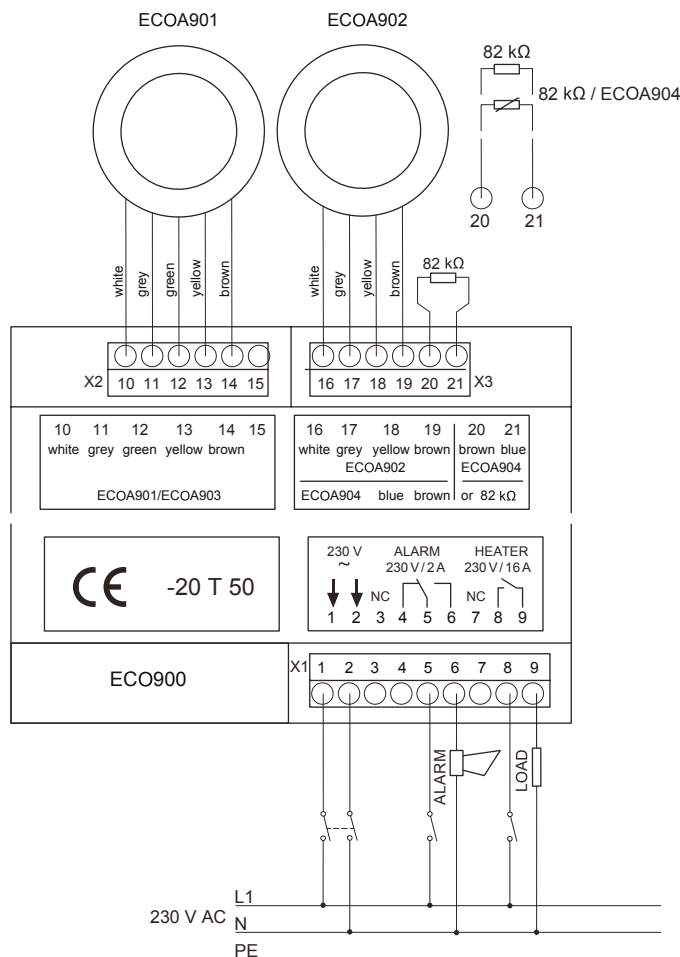
## Z zastosowaniem stałoporowych kabli Tash

Parking ma nawierzchnię betonową, a jego powierzchnia do ogrzania wynosi 155 m<sup>2</sup>. Jako moc wyjściową wybrano 300 W/m<sup>2</sup>, co daje całkowitą moc znamionową 155 m<sup>2</sup> x 300 W/m<sup>2</sup> = 46,5 kW. Dzieliąc ją równo na trzy fazy, wychodzi 46,5 kW / 3 = 15,4 kW. Nie można tego osiągnąć za pomocą jednego kabla, ponieważ maksymalny prąd kabli Tash wynosi 16 A, zatem maksymalna moc wyjściowa przy napięciu 230 V wynosi 3600 W i 6400 W przy napięciu 400 V. W związku z tym, obciążenie każdej fazy musi być podzielone na trzy kable, przy czym każdy kabel musi mieć moc wyjściową 15,4 kW/3 = 5,3 kW. Z tabeli wybieramy kabel Tash 0,17 Ω/m o długości 183 m, mocy wyjściowej 5143 W przy napięciu 400 V i mocy jednostkowej 28 W/m. Jest to odpowiednia moc kabla Tash instalowanego w betonie. Całkowita moc grzewcza wynosi 9 x 5143 W = 46,3 kW, a całkowita długość 9 kabli 9 x 183 m = 1647 m. Odstęp instalacyjny wynosi 155 m<sup>2</sup> / 1647 m = 0,09 m = 9 cm.



Czujnik ECOA901 (śniegu i lodu) należy zainstalować poza obszarem ogrzewanym, natomiast czujnik ECOA902 (temperatury i wilgotności) wewnątrz obszaru ogrzewanego (RYSUNEK POGŁĄDOWY).

Do sterowania systemem ochrony wybrano sterownik ECO900, ponieważ wymagana jest duża moc grzewcza, a funkcjonalność rozwiązania jest kluczowa. W przypadku sterownika ECO900, niezbędny jest czujnik śniegu i lodu ECOA901, którego należy użyć do ochrony przeciwołodziowej obszarów zewnętrznych. Musi on być zainstalowany poza obszarem ogrzewanym. Dodatkowo należy zastosować czujnik temperatury i wilgotności ECOA902, który należy zainstalować wewnątrz obszaru ogrzewanego.



# Ochrona przed oblodzeniem schodów

## Przykład

10 stopni o szerokości 1 m, szerokość powierzchni instalacyjnej 0,9 m, głębokość stopnia 0,5 m, wysokość podstopnia 0,15 m.

Powierzchnia do ogrzania wynosi  $10 \times 0,9 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$ . Przy założeniu mocy wyjściowej  $300 \text{ W/m}^2$ , całkowita moc instalacji wynosi  $4,5 \text{ m}^2 \times 300 \text{ W/m}^2 = 1350 \text{ W}$ . Maksymalna moc jednostkowa kabli Tash ułożonych w betonie wynosi  $30 \text{ W/m}$ . Na podstawie danych wyjściowych dobrano z tabeli kabel Tash  $0,82 \text{ } \Omega/\text{m}$  o długości  $48 \text{ m}$  i mocy wyjściowej  $1344 \text{ W}$  przy zasilaniu  $230 \text{ V}$  i mocy na metr  $28 \text{ W/m}$ . Odstęp instalacyjny między kablami  $4,5 \text{ m}^2 / 48 \text{ m} = 0,09 \text{ m} = 9 \text{ cm}$ .

W przypadku schodów, przy doborze kabli należy uwzględnić wymiary stopni. Jeśli na każdym stopniu zainstalowano pięć pętli kablowych, całkowita długość kabla wynosi  $5 \times 0,85 \text{ m} \times 10 = 42,5 \text{ m}$  (UWAGA! Rezerwa na powrót kabla wynosi  $0,85 \text{ m}$ ). Wymagana długość kabla na podstopniach wynosi  $9 \times 0,15 \text{ m} = 1,35 \text{ m}$ . Ponieważ Tash jest kablem 1-żyłowym, oba jego końce należy podłączyć do przewodu zasilającego. Aby ułatwić podłączenie obu końców kabla grzejnego do przewodu zasilającego w jednym miejscu, należy zwiększyć długość kabla uwzględniając jego powrót do punktu zasilania wzdłuż wszystkich stopni. Dodatkowa długość kabla wyniesie  $10 \times 0,5 \text{ m} + 9 \times 0,15 \text{ m} = 6,35 \text{ m}$ . W tym przypadku całkowita długość kabla grzejnego wyniesie  $50,2 \text{ m}$ .

Zatem całkowita długość kabla grzejnego:

- stopnie:  $10 \times (0,85 \text{ m} \times 5) = 42,5 \text{ m}$
- podstopnie:  $9 \times 0,15 \text{ m} = 1,35 \text{ m}$
- powrót kabla do punktu przyłączenia  
 $10 \times 0,5 + 9 \times 0,15 = 6,35 \text{ m}$
- całość  $50,2 \text{ m}$

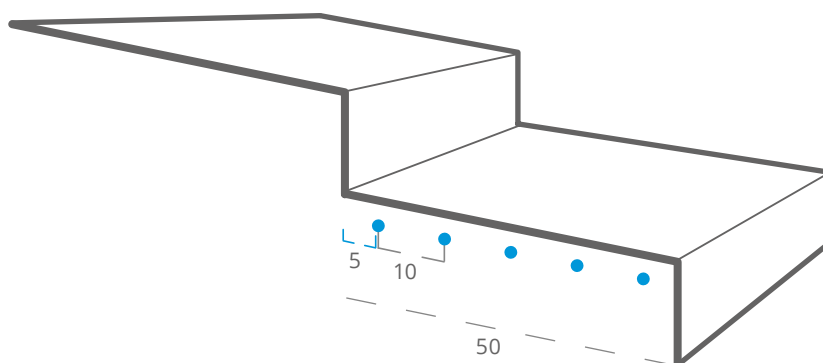
Przy tej długości kabla Tash  $0,82 \text{ } \Omega/\text{m}$ , wybranego z tabeli, rezystancja wynosi  $50,2 \text{ m} \times 0,82 \text{ } \Omega/\text{m} = 41,16 \text{ } \Omega$ . Moc wyjściowa kabla wynosi  $(230 \text{ V})^2 / 41,16 \text{ } \Omega = 1285 \text{ W}$ , co jest bliskie początkowej mocy wymaganej i daje moc na metr  $25,5 \text{ W/m}$ , która jest dopuszczalna dla instalacji w betonie.

Przewody zimne mogą być również nieco dłuższe, przez co pętla kablowa nie musi być zakończona kablem grzejnym; zamiast tego przewód zimny można ułożyć łatwiejszą trasą.

Ogrzewanie może być sterowane za pomocą termostatu ECO900 lub ECO910 zainstalowanego w rozdzielnicy głównej.



Stałooporowe kable Tash są zawsze układane w pętli, a żyła grzejna jest zawsze łączona z przewodami zasilającymi w puszcze przyłączeniowej. (RYSUNEK POGLĄDOWY)



- Kabel Tash układa się 5 cm od krawędzi stopnia, a następnie w odstępach co 10 cm.



# Podłogi w chłodniach

Chłodnie i mroźnie, w których temperatura zazwyczaj wynosi poniżej -20 °C, wychładzają otoczenie, nawet jeśli ich podłoga jest dobrze izolowana. Powoduje to ryzyko uszkodzenia konstrukcji stykających się z gruntem w wyniku przemarzania.

Do ogrzania podłogi w tego typu pomieszczeniach zazwyczaj wystarcza moc 15–20 W/m<sup>2</sup> przy maksymalnym odstępnie między kablami grzejnymi 50 cm.

Współczynnik przenikania ciepła (U), docelowa temperatura gruntu oraz temperatura w chłodni wpływają na straty ciepła w pomieszczeniu.

## Przykład

Temperatura w chłodni: -25 °C

Temperatura gruntu: +4 °C

Współczynnik U: 0,1 W/m<sup>2</sup> °C

Strata ciepła:

$$\Phi/A = 29 \text{ °C} \times 0,1 \text{ W/m}^2 \text{ °C} = 2,9 \text{ W/m}^2$$

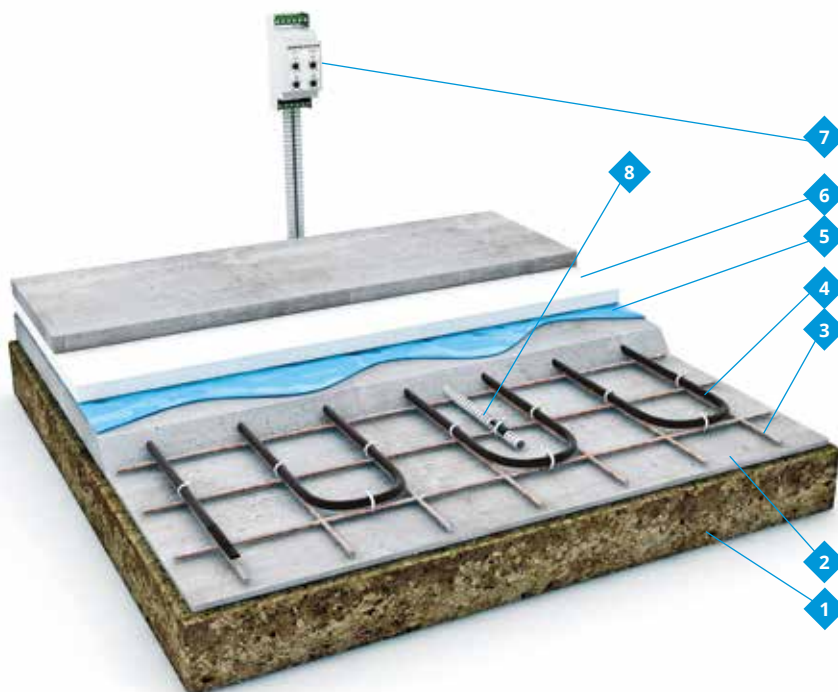
$$\Phi/A = \Delta T \times U$$

$\Delta T$  - różnica temperatur pomiędzy chłodnią i gruntem

U - współczynnik przenikania ciepła

Kable grzejne instaluje się w taki sam sposób jak w zwykłych podłogach betonowych. Ze względów bezpieczeństwa zalecane jest układanie dwóch równoległych pętli i termostatów. Kable należy układać co najmniej 5 cm poniżej warstwy izolacyjnej, ponieważ celem jest zapobieganie przemarzaniu gruntu pod izolacją. Jeśli podłoga ma szczeliny dylatacyjne, obszary grzejne muszą być tak zaprojektowane, by przez szczeliny przechodziły wyłącznie przewody "zimne".

Drzwi i obszary wejściowe do chłodni są również narażone na zamarzanie, w związku z czym muszą być chronione za pomocą kabli grzejnych (Optiheat). Zapobiega to uszkodzeniom konstrukcji oraz zapewnia prawidłowe działanie drzwi i bram.



1. Grunt/żwir
2. Beton
3. Siatka zbrojeniowa
4. Kabel grzejny Tash lub Tassu
5. Folia przeciwwilgociowa
6. Izolacja
7. Termostat ECO910
8. Czujnik temperatury, instalowany między pętlami kablowymi  
(RYSUNEK POGLĄDOWY)



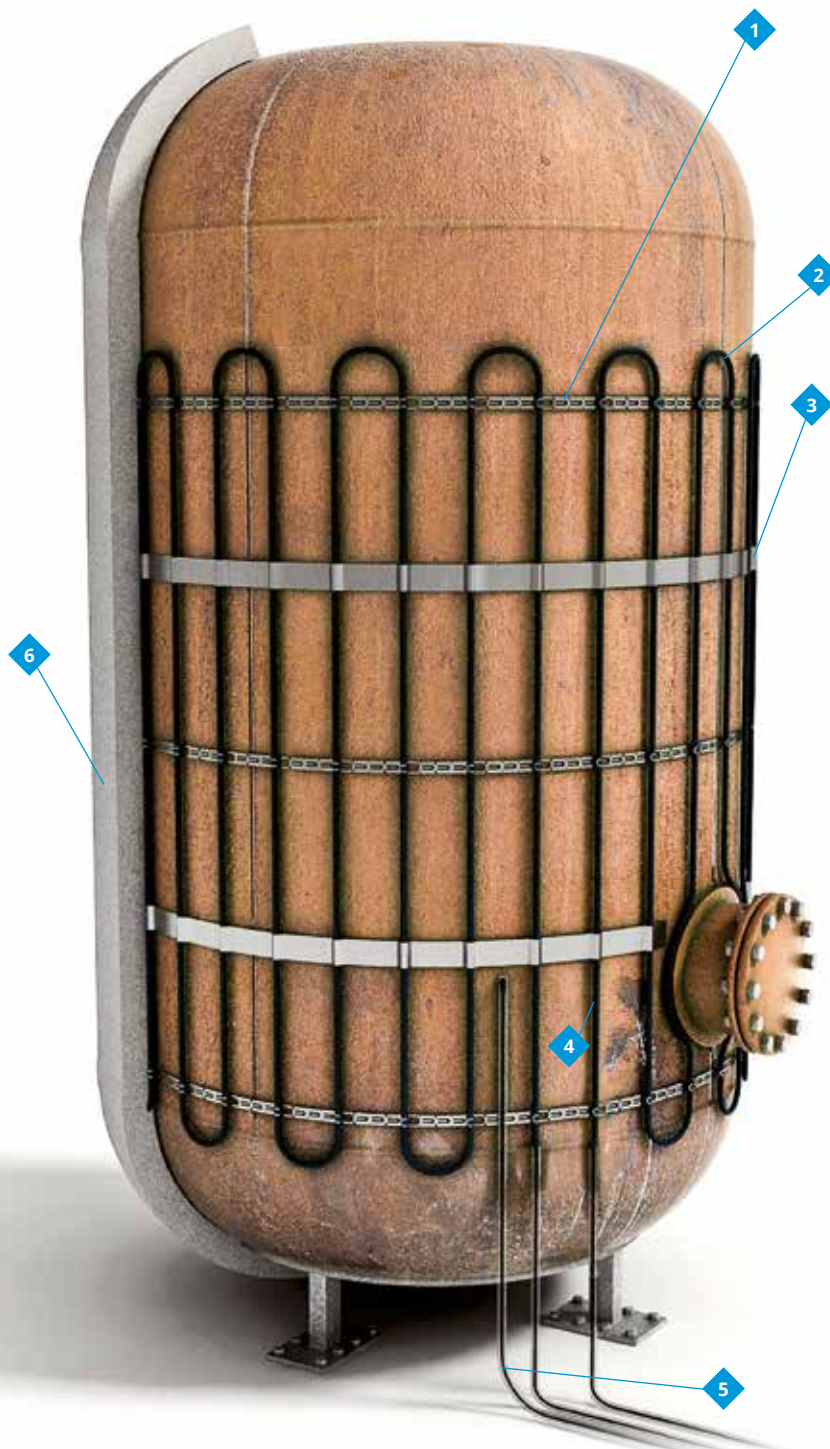
# Utrzymywanie temperatury w zbiorniku

Zbiorniki muszą być ogrzewane, jeśli zawarty w nich płyn musi pozostać płynny lub nie może zamarznąć. Do tego celu można wykorzystać kable grzejne. Ogrzewanie zapobiega także uszkodzeniu zbiornika w wyniku zamarznięcia.

Przy doborze kabla należy uwzględnić wszystkie straty ciepła występujące w zbiorniku oraz fundamencie pod nim. Straty ciepła zależą od kształtu zbiornika, wielkości, typu, grubości izolacji, temperatury docelowej i temperatury otoczenia. Rury doprowadzające czynnik do zbiornika również muszą być zaizolowane i zabezpieczone przed zamarzaniem. Około 1/3 zbiornika od góry można pozostawić bez kabli grzejnych pod warunkiem, że jest on starannie zaizolowany.

Do sterowania można użyć termostatów ECO500 lub ECO910.

Zdarza się, że część płynu może wycieć ze zbiornika. Dlatego należy sprawdzić czy płyn może powodować korozję kabli grzejnych i dobrać odpowiedni kabel. Jeśli zbiornik zawiera ciecze lotne, może być on sklasyfikowany jako wymagający specjalnych rozwiązań.



1. Taśma montażowa
2. Kabel grzejny Tash
3. Taśma aluminiowa
4. Łączenie kabla grzejnego z przewodem zimnym
5. Czujnik
6. Izolacja

# Ochrona rurociągów

## Dobór i projektowanie

### Fazy projektowania ochrony przeciwoblodzeniowej rur:

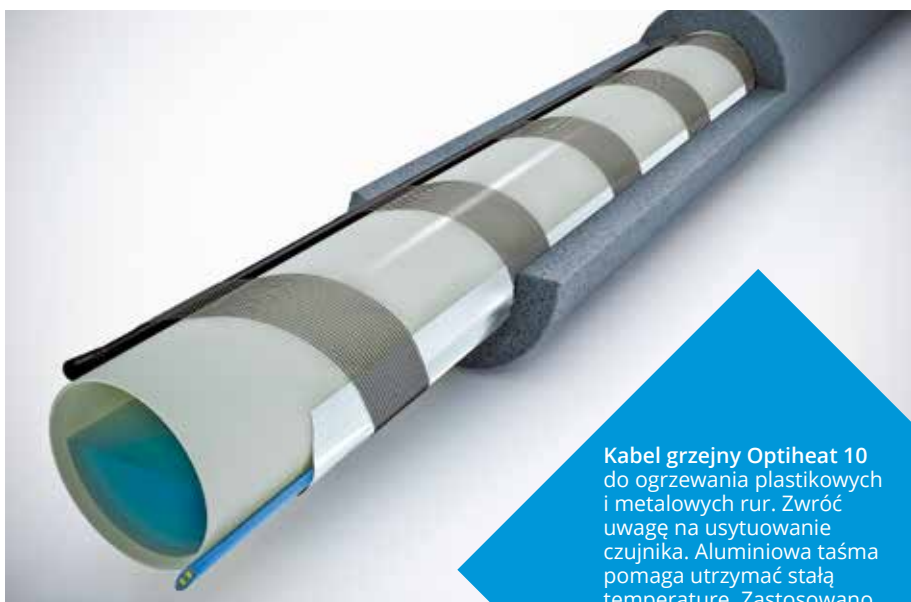
1. Ustalenie strat ciepła w rurze (na podstawie tabeli lub poprzez obliczenia)
2. Określenie mocy grzewczej: 1,3 – 1,5 x straty ciepła
3. Obliczenie długości kabla grzewczego
4. Określenie odpowiedniej rezystancji kabla grzewczego poprzez obliczenia lub na podstawie tabeli
5. Dobór typu kabla zapewniającego odpowiednią moc wyjściową
6. Sprawdzenie całkowitej mocy wyjściowej, by upewnić się, że jest wystarczająca i że nie została przekroczona maksymalna moc kabla na metr
7. Jeśli moc została przekroczona, należy zwiększyć długość kabla, dzięki czemu rura będzie ogrzewana większą liczbą pętli kablowych.

Moc grzewcza i typ kabla do rurociągu są określane na podstawie materiału rury, jej średnicy oraz strat ciepła.

### W przypadku stałoporowych kabli Tash należy uwzględnić:

- maksymalną moc kabli na metr (rura plastikowa 10 W/m, rura metalowa 20 W/m)
- ułożenie kabla w taki sposób, by się nie stykał i krzyżował ze sobą
- ułożenie kabli wzdłuż rury
- instalowanie kabla w pętli, przez co na rurę przypadają dwa kable
- łączenie kabla grzewczego z przewodem zasilającym w puszcze rozgałęźnej

Materiał rury	Maks. moc na metr kabla W/m	Kabel grzewczy
Plastik	10	Optiheat 10 Plug' n Heat Tash
Metal	20	Optiheat 10 Optiheat 20/40 Plug' n Heat Tash
Kabel wewnątrz rury z wodą pitną		Plug' n Heat



Kabel grzewczy Optiheat 10 do ogrzewania plastikowych i metalowych rur. Zwróć uwagę na usytuowanie czujnika. Aluminiowa taśma pomaga utrzymać stałą temperaturę. Zastosowano siatkę podtrzymującą. Rura została zaizolowana. (RYSUNEK POGŁĄDOWY)



# Tabela strat ciepła w rurze

(W/m rury)

Różnica temperatur  $T_s - T_u$

## Jak interpretować tabelę?

### Tabela strat ciepła w rurze

Wartość z tabeli należy pomnożyć przez współczynnik bezpieczeństwa 1,3 – 1,5. Tabela strat ciepła w rurze określa moc na metr, jaka jest wymagana dla kabla grzejnego, by nie dopuścić do zamarznięcia wody w rurze.

1. Pierwsza kolumna określa średnice zewnętrzne rur
2. Druga kolumna określa grubość izolacji
3. W następnych kolumnach, temperatura 20 °C ... 60 °C odnosi się do różnicy temperatur między rurą a jej otoczeniem. Dlatego też w przypadku, gdy chroniona rura jest zainstalowana w regionie, w którym temperatura spada do -30 °C w najzimniejszych momentach, odpowiednie informacje można znaleźć w kolumnie 40 °C. W tym przypadku, przewodność cieplna izolacji wynosi 0.035 W/m<sup>2</sup> (wełna mineralna +10 °C).

**Uwaga! Zawory nie są uwzględniane w obliczeniach**

### Przykład obliczeń

Średnica zewnętrzna rury plastikowej wynosi 48 mm, grubość izolacji 50 mm i różnica temperatur 35 °C. Strata ciepła wynosi 7,8 W/m. Przy współczynniku bezpieczeństwa 1,4, moc wyjściowa wynosi 7,8 x 1,4 = 10,92 W/m. Ponieważ maksymalne obciążenie na metr kabla wynosi 10 W/m na powierzchni rury plastikowej, dobrano kabel grzejny Opti-heat 10. Można to również obliczyć:

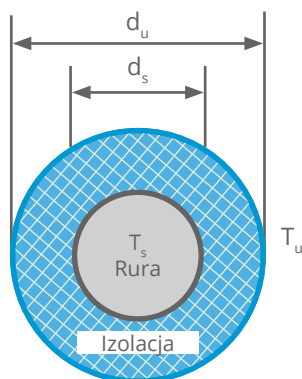
### Strata ciepła z izolowanej rury

$$\Phi = \frac{2\pi\lambda (T_s - T_u)}{\ln\left(\frac{d_u}{d_s}\right)}$$

- $\Phi$  Strata ciepła z rury (W)
- $\lambda_{\text{izolacji}}$  Przewodność cieplna izolacji (W/mK)
- $d_u$  Średnica zewnętrzna (m)
- $d_s$  Średnica rury (m)
- $T_s$  Temperatura rury
- $T_u$  Temperatura otoczenia

### Izolacja

Izolacja jest głównym czynnikiem decydującym o stracie ciepła w rurze. Im grubsza izolacja, tym wymagana moc grzejna będzie mniejsza. Prawidłowo zastosowana zmniejsza straty ciepła w rurze.



Średnica zewn. rury $\varnothing$ /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
21	50	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3
	20	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
	30	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
27	40	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
	50	2.5	3.8	5.0	6.3	7.5
	20	4.8	7.3	9.7	12.1	14.5
34	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
42	80	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8
	20	5.7	8.5	11.3	14.1	17.0
	30	4.3	6.5	8.6	10.8	13.0
48	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
50	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
60	80	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
	30	5.4	8.1	10.8	13.6	16.3
	40	4.5	6.7	9.0	11.2	13.5
76	50	3.9	5.9	7.8	9.8	11.7
	80	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0
	30	6.3	9.5	12.7	15.9	19.0
89	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
114	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
168	80	3.9	5.8	7.8	9.7	11.6
	100	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
	30	8.5	12.8	17.1	21.3	25.6
219	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
273	100	3.7	5.6	7.5	9.3	11.2
	30	10.4	15.6	20.8	26.0	31.2
	40	8.3	12.4	16.5	20.7	24.8
168	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
219	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
273	100	5.6	8.4	11.2	14.0	16.8
	120	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9
	40	14.1	21.2	28.3	35.3	42.4
168	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
219	120	5.9	8.9	11.9	14.9	17.8
	40	17.1	25.7	34.2	42.8	51.3
	50	14.1	21.1	28.2	35.2	42.3
273	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

# Ochrona rurociągów

## Instalowanie

### Kabel grzejny na zewnątrz rury

Kabel grzejny jest montowany na dolnej powierzchni poziomej rury (w pozycji na godzinie 5). Gdy stosowane są dwa kable, są one montowane na dolnej powierzchni rury w pozycjach na godzinie 5 i 7. Kabel grzejny należy montować wzdłuż rury. Czujnik termostatu sterującego ogrzewaniem jest montowany po przeciwnej stronie rury względem kabla grzejnego.

### Można je mocować za pomocą:

- termoizolacyjnej taśmy aluminiowej (ALU50) mocowanej wzdłuż rury
- opasek kablowych



**Jeden kabel grzejny**  
Czujnik jest po przeciwnej stronie.  
(RYSUNEK POGLĄDOWY)



**Dwa kable grzejne**  
Rury o dużej średnicy (powyżej 50 mm) wymagają dwóch kabli grzejnych. Czujnik jest montowany na górnej powierzchni rury. (RYSUNEK POGLĄDOWY)

### Kabel grzejny wewnątrz rury

Kabel grzejny Optiheat 10 instalowany wewnątrz rury jest wprowadzany do rury za pomocą korka wpustowego (EFPLV1). W rurze poziomej, kabel jest układany na dnie rury. Czujnik termostatu jest montowany na górnej powierzchni rury.



**Kabel grzejny wewnątrz rury z wodą**  
Czujnik jest montowany na górnej powierzchni rury.  
(RYSUNEK POGLĄDOWY)



**EFPLV1 szczelny korek wpustowy**  
Do wprowadzenia kabla grzejnego Optiheat 10 do rury z wodą.

# Sterowanie ochroną rurociągów

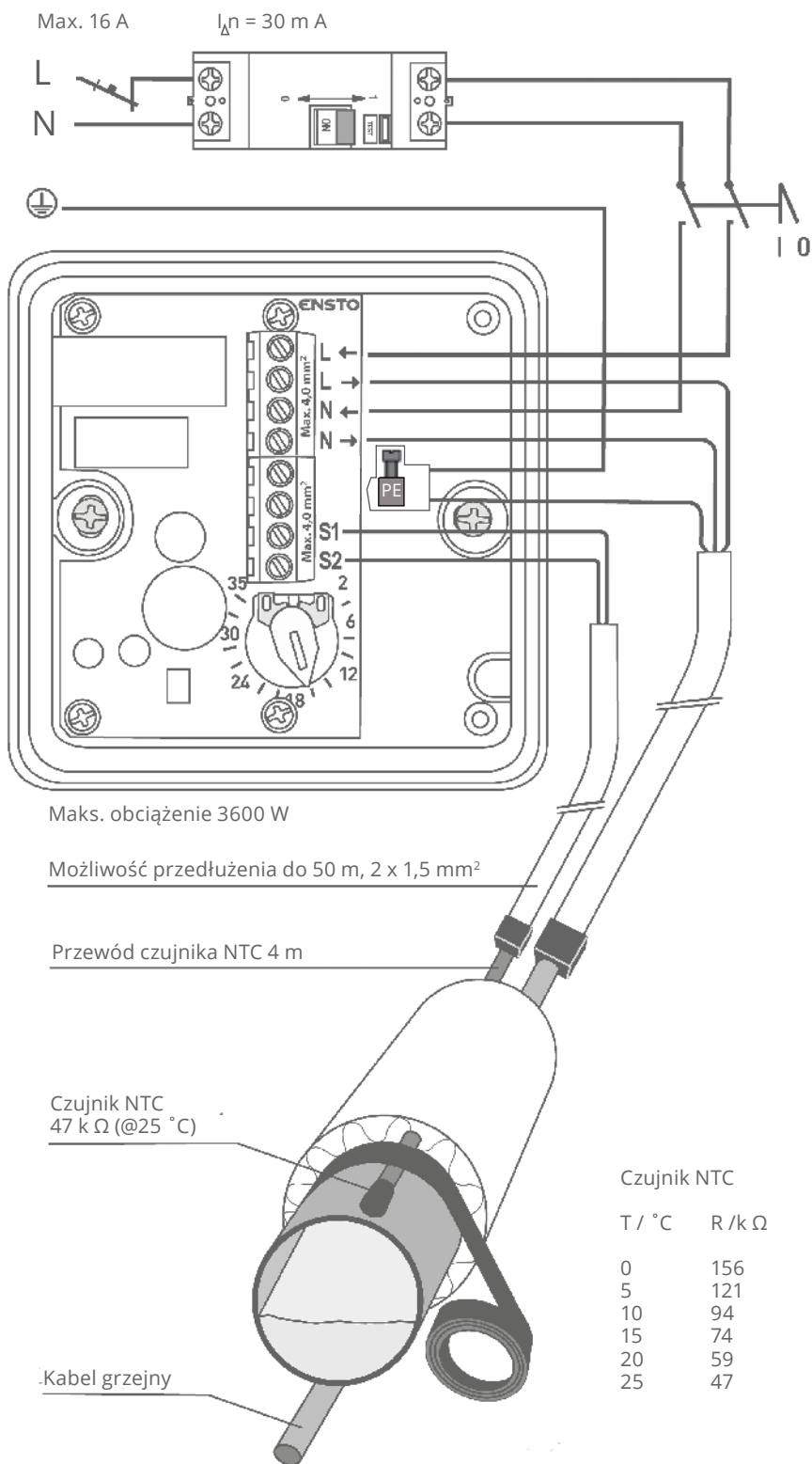
z termostatem ECO500



Ochrona przeciwoblodzeniowa rurociągów jest sterowana wyłącznikiem. Termostat włącza ogrzewanie tylko wtedy, gdy jest to potrzebne, pomagając oszczędzać energię. Samoregulujący kabel grzejny nie wymaga stosowania termostatu, ale przez to będzie stale załączony, co spowoduje jego krótszy okres użytkowania.

Kable Plug'n Heat mogą być podłączone bezpośrednio do gniazda i włączane tylko wtedy, gdy jest to potrzebne.

Ogrzewanie realizowane z użyciem stałoporowego kabla Tash jest zawsze sterowane termostatem. Czujnik termostatu jest instalowany na rurze, po przeciwnej stronie niż kabel grzejny.



# Ochrona rur wodnych

Za pomocą kabli grzejnych można zapobiegać zamarzaniu rurociągów wodnych i ich uszkodzeniom spowodowanym zamarzaniem.

Można także ograniczać wpływ mostków termicznych, poprzez ogrzewanie i izolowanie rur wodnych oraz zaworów usytuowanych w pobliżu ścian zewnętrznych.

Moc i typ kabla grzejnego do ochrony rurociągów zależy przede wszystkim od materiału rury, średnicy i strat ciepła. Wpływ na wielkość strat ciepła ma rozmiar rury, środowisko instalacji oraz grubość i rodzaj izolacji.

Obliczenia strat ciepła opierają się na założeniu, że izolacja pozostaje sucha i nie ma pęknięć. W projektowaniu stosowany jest współczynnik bezpieczeństwa 1,3 – 1,5 x strata ciepła (z tabeli na stronie 19).

Do ochrony rur przed zamarzaniem odpowiednie są kable samoregulujące (Optiheat) lub stałoporowe kable grzejne (Tash). Maksymalne moce wyjściowe kabli grzejnych podano w tabeli na stronie 27.

Kable grzejne instaluje się przede wszystkim na zewnętrznej powierzchni rur, ale w razie potrzeby można je także instalować wewnątrz rury (z wyjątkiem rury kanalizacyjnej). Jeżeli kabel grzejny ma być instalowany wewnątrz rury z wodą pitną, musi być dopuszczony do tego celu.



Aby zapobiec powstawaniu mostków termicznych, należy ogrzewać i izolować rurę, licznik wody oraz zawór odcinający.  
(RYSUNEK WYŁĄCZNIE POGŁĄDOWY)



Kabel grzejny instalowany jest wewnątrz rury poprzez szczelny korek wpustowy (EFPLV1).  
(RYSUNEK WYŁĄCZNIE POGŁĄDOWY)

# Plug'n Heat

Kable Plug'n Heat wyposażone są we wtyczkę. Pokryte są polietylenem i są dopuszczone do kontaktu z żywnością, dzięki czemu mogą być stosowane do instalowania wewnątrz rur z wodą pitną. Kable grzejne są instalowane wewnątrz rury za pomocą szczelnego korka wpustowego EFPLV1. Dzięki wtyczce, kable mogą być podłączane bezpośrednio do gniazda i załączane, gdy jest to potrzebne. Kable grzejne muszą być zawsze zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym 30 mA umieszczonym w puszcze przyłączeniowej lub w gnieździe.



## Ochrona zaworów przed zamarzaniem (dotyczy również uchwytów rur)

Stosowana jest standardowa ochrona przed zamarzaniem. Przy zaworze wykonuje się dodatkową pętlę, która kompensuje stratę ciepła z rdzenia zaworu. Zawór i rura muszą być izolowane. Dodatkowa pętla zapewnia także elastyczność w przypadku konieczności wymiany zaworu.





# Ochrona systemów rynnowych

## Dobór i projektowanie

W wąskich rynnach i na obszarach, gdzie temperatury poniżej 0 °C nie utrzymują się przez dłuższe okresy, wystarcza moc znamionowa ok. 20 W/m (tj. jeden kabel Tash na rynnę). Większą moc grzejącą można osiągnąć stosując dodatkowe kable grzejne.

W obszernych zastosowaniach, zaleca się użycie kabli Tash i systemu sterowania. Użycie systemu sterowania jest także rekomendowane w przypadku kabli samoregulujących, aby zminimalizować zużycie energii, spowolnić proces starzenia się kabla i zapewnić długi okres eksploatacji instalacji.

Szerokość  
rynny  
mm  
Moc na metr  
rynny  
W/m  
Moc na pow.  
ogrzewania  
W/m<sup>2</sup>

Rynna			
Pozioma / pionowa	< 150	20-60	
Rynna			
Pozioma	> 150		200
Kosz dachowy	> 150		200

## Montaż i sterowanie

System ochrony przeciwoblodzeniowej instalacji odprowadzania wody deszczowej zawiera kabel grzejny, akcesoria montażowe oraz sterowanie.

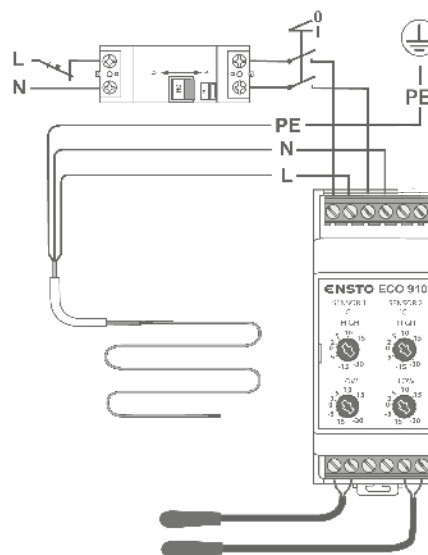
W górnej części rury spustowej kabel jest mocowany za pomocą odciażki. Przy długich rurach (>10 m) należy użyć łańcucha lub linki nośnej, inaczej ciężar kabla może uszkodzić zagięcie rury. Kabel należy przymocować do rynny za pomocą uchwytów rynnowych.

Kable Optiheat nie muszą być przymocowane do rynny, ale powinny znajdować się wewnątrz niej.

Staloporowe kable Tash zawsze muszą być przymocowane do rynny. Na poziomych odcinkach należy stosować plastikowe listwy i klipsy montażowe.

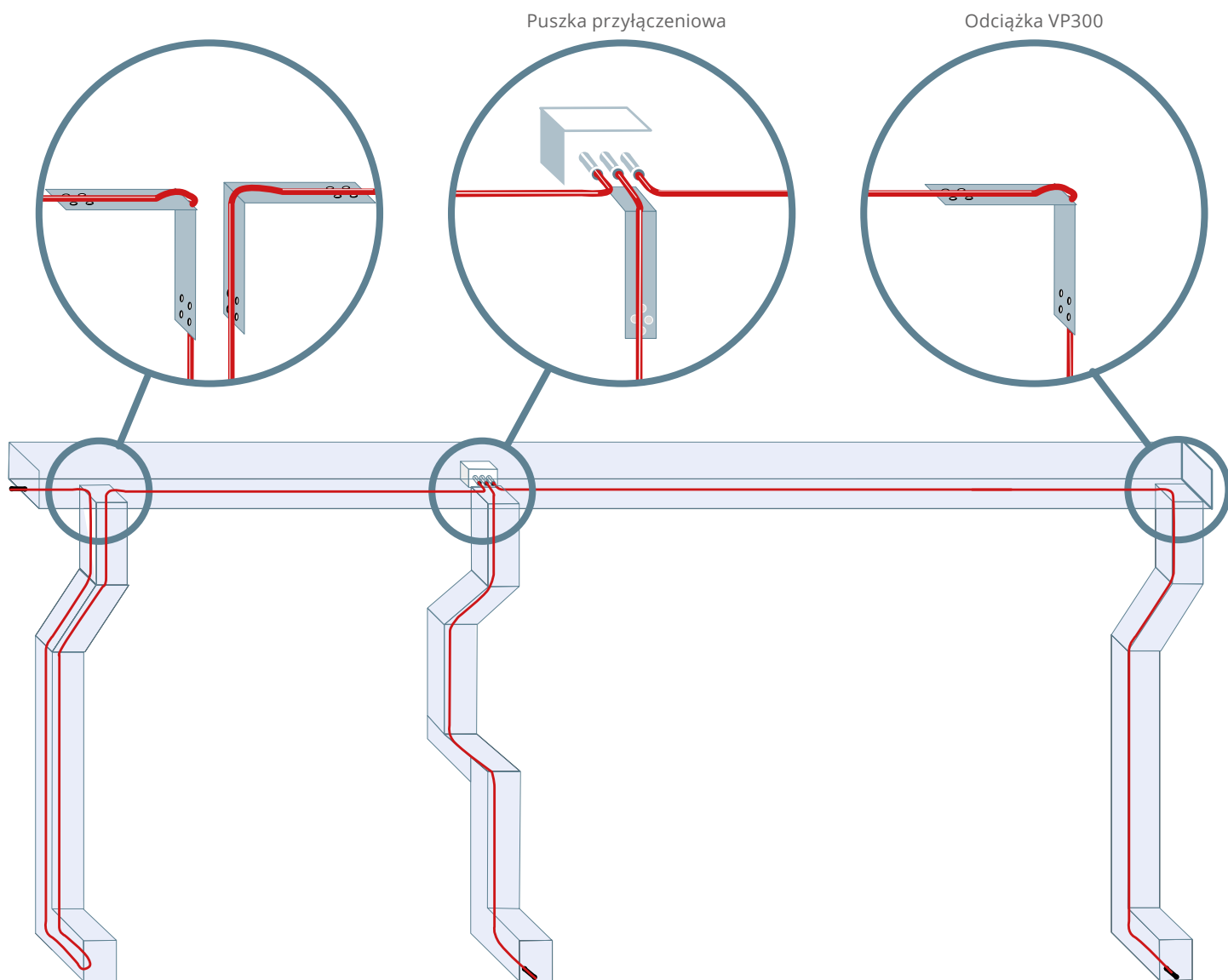
Ochroną przed zamarzaniem należy także objąć wpusty dachowe, by zapobiec zamarzaniu rur spustowych i konstrukcji dachowych. Przy ogrzewaniu wpustu kabel grzejny musi sięgać stosunkowo głęboko, by zapobiec zamarzaniu wody w rurze spustowej. Zazwyczaj wpusty dachowe są już fabrycznie wyposażone w kabel grzejny, do którego należy tylko doprowadzić zasilanie.

Kable grzejne	Termostaty	Czujniki	Akcesoria łączeniowe	Akcesoria montażowe
Optiheat 20/40	ECO900	ECOA903 + ECOA904	EFPLP1 EFPLP2 EFPLP3	VP300 PPN10 PPN12 RTS199
	ECO910			
TASH	ECO900	ECOA903 + ECOA904	EFPLP4	VP300 PPN6 PPN10 PPN12 RTS199
	ECO910			



### Czujnik NTC

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



Kabel grzewczy i czujnik są mocowane do rynnny za pomocą listwy montażowej PPN6. Przy zejściu kabla z rynnny do rury spustowej zastosowano odciążkę VP300. W długich rurach spustowych należy użyć łańcucha do montażu kabla. Z systemu rynnowego należy regularnie usuwać liście. (RYSUNEK WYŁĄCZNIE POGŁĄDOWY)



# Ochrona przeciwooblodzeniowa systemów odprowadzania wody deszczowej w domu wolnostojącym

## Z zastosowaniem kabli grzejnych Optiheat

### Projektowanie i montaż systemu ochrony przeciwooblodzeniowej

Moc wyjściowa na metr kabla grzejnego Optiheat 20/40 wynosi 28 W/m – 24 W/m w temperaturze otoczenia -5°C... +5 °C. W wodzie, moc wynosi 40 W/m.

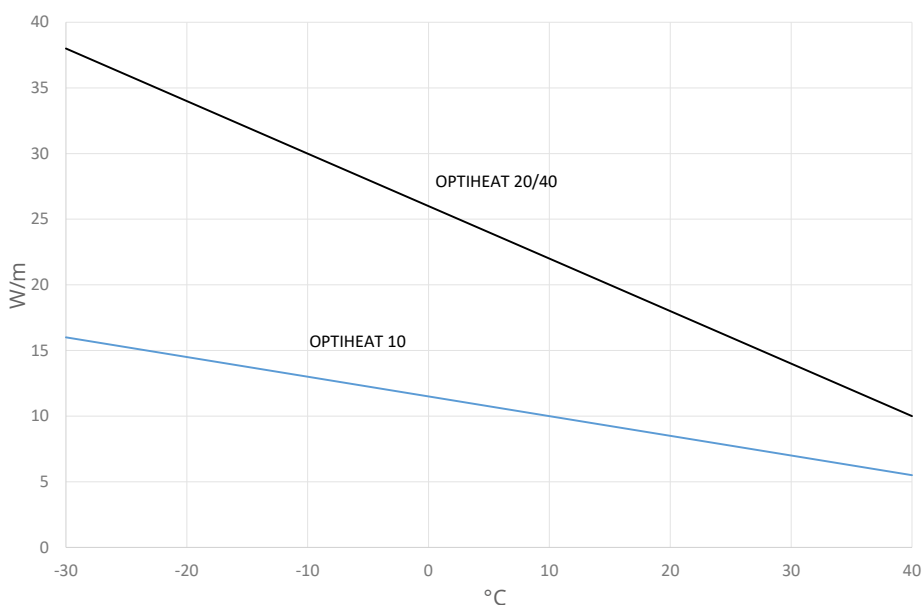
Dlatego w rynnie i rurze spustowej, instaluje się jeden lub więcej kabli grzejnych, by osiągnąć oczekiwaną moc grzejącą. W regionach, w których zimy nie są ekstremalnie mroźne, do wąskich rynien wystarczy jeden kabel, natomiast w chłodniejszych regionach i w szerokich rynnach (o średnicy powyżej 150 mm), potrzebny jest więcej niż jeden kabel grzejny.

Montaż kabla grzejnego zaczyna się od rynny poziomej, następnie wprowadza się go do rury spustowej. Kabel Optiheat może swobodnie zwisać (bez mocowania) w rurze spustowej. Przy zejściu kabla z rynny do rury spustowej, musi on być przymocowany za pomocą odciążki (VP300).

Kable grzejne Optiheat 20/40 mogą być podłączane bezpośrednio do zacisków w puszcze przyłączeniowej. Można także, jeśli to konieczne, zastosować przewody zimne, które należy połączyć z kablami grzejnymi za pomocą zestawu łączeniowego.

W kablach Optiheat prąd rozruchowy wynosi ok. 1,5 - 2,5 x prąd roboczy. Ponieważ do obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem nadprądowym 10 A można podłączyć kabel grzejny o maks. długości 57 m, ogrzewanie należy podzielić na dwa obwody. Do sterowania ogrzewaniem można użyć termostatów ECO910 lub ECO900. Schematy połączeń pokazano na stronach 33 i 38.

Wykresy zależności między temperaturą a mocą wyjściową kabli grzejnych Optiheat



Zmiany mocy wyjściowej kabli grzejnych Optiheat 10 i Optiheat 20/40 w odniesieniu do temperatury otoczenia. Optiheat Ramp ok. 50 W/m/10 °C (110 W/m w betonie przy 5 °C)

### Maksymalne długości kabli

Optiheat 10	10 A	16 A	32 A
Na powierzchni rury przy +10 °C	100 m	125 m	-
Na powierzchni rury przy 0 °C	95 m	120 m	-
Na powierzchni rury przy -15 °C	80 m	115 m	-
Na powierzchni rury przy -20 °C	75 m	110 m	-
W wodzie 0 °C	55 m	65 m	-
Optiheat 20/40			
Na powierzchni rury przy +10 °C	68 m	109 m	129 m
Na powierzchni rury przy ±0 °C	57 m	92 m	119 m
Na powierzchni rury przy -10 °C	50 m	79 m	111 m
Na powierzchni rury przy -20 °C	44 m	70 m	104 m
Optiheat RAMP			
W betonie przy -10 °C	18 m	28 m	55 m

Maksymalne długości instalacyjne kabli w określonych temperaturach roboczych, w których temperatura kabla jest taka sama jak temperatura otoczenia.



# Przykład:

## Dom wolnostojący

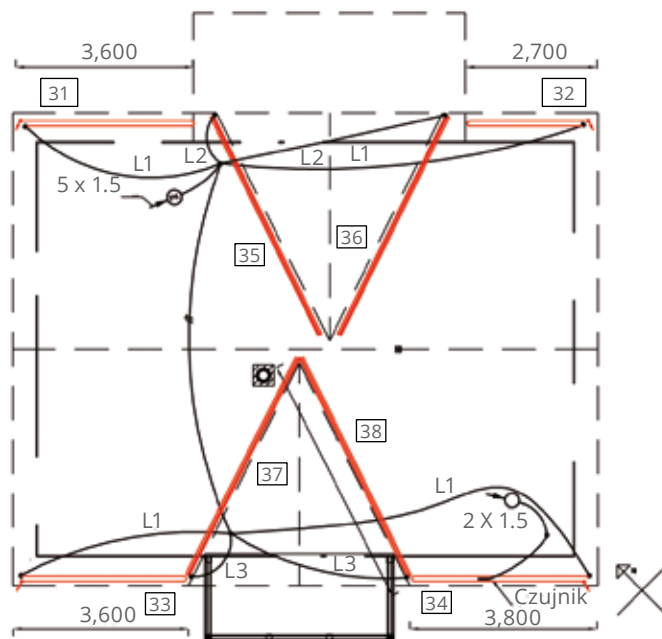
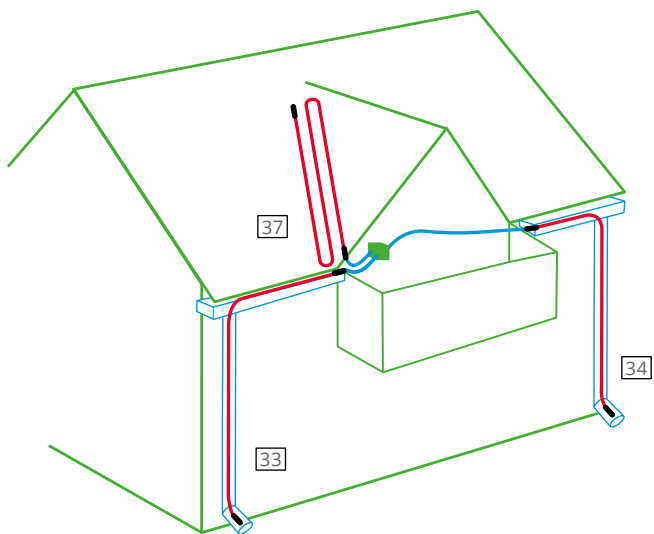
### Ochrona przeciwołdzeniowa dachu - Projektowanie i montaż

Lód, który może się tworzyć w załamaniach dachu, można roztopić za pomocą kabla grzejnego zainstalowanego w koszu dachowym. Stosuje się moc ok. 200 W/m<sup>2</sup>, co w tym przykładzie daje 60 W/m kosza. W tym przypadku, zainstalowano kabel Optiheat 20/40 o dług. 16 m (poz. 37 na rysunku). Podczas projektowania instalacji, długość kabla jest porównywana z maksymalną długością instalacyjną kabla Optiheat 20/40.

Moc grzejna W/m		Kabel Optiheat 20/40 (szt.)	
Rynna pozioma	40		2
Rura spustowa	20		1
Kosz dachowy	60		3
Poz.	Rynna pozioma (m)	Rura spustowa (m)	Długość kabla 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
łącznie			50.6
Poz.	Długość kosza (m)	Szerokość kosza (m)	Długość kabla grzejnego (m)
35	5.2	0.3	320W / 20W/m = 16 m
36	5.2	0.3	320W / 20W/m = 16 m
37	5.2	0.3	320W / 20W/m = 16 m
38	5.2	0.3	320W / 20W/m = 16 m
łącznie			64

### Przykład obliczeniowy:

Powierzchnia kosza: 5,2 m x 0,3 m = 1,6 m<sup>2</sup>  
 Wymagana moc grzejna: 1,6 m<sup>2</sup> x 200 W/m<sup>2</sup> = 320 W  
 Długość kabla grzejnego: 320 W / 20W/m = 16 m  
 Odstęp instalacyjny: 1,6 m<sup>2</sup> / 16 m = 0,1 m = 10 cm.



# Ochrona przeciwoblodzeniowa systemów rynnowych hali przemysłowej

## Z zastosowaniem stałoporowych kabli grzejnych Tash

Moc znamionowa dla rynny wynosi 20–60 W/m; w tym przykładzie przyjęto 30 W/m. Moc wyjściowa kabli Tash ułożonych w metalowej rynnie nie może przekroczyć 20 W/m, dlatego wybrano moc 15 W/m. Kabel instalowany podwójnie, w pętli. To daje wymaganą moc 30 W/m, a kabel będzie się zaczynał i kończył w tym samym miejscu.

### Przykład obliczeniowy

Długość rynien (A + B):  
 $4 \times 25 \text{ m} + 2 \times 5,8 \text{ m} + 3 \times 6,7 \text{ m}$   
 $\approx 132 \text{ m}$

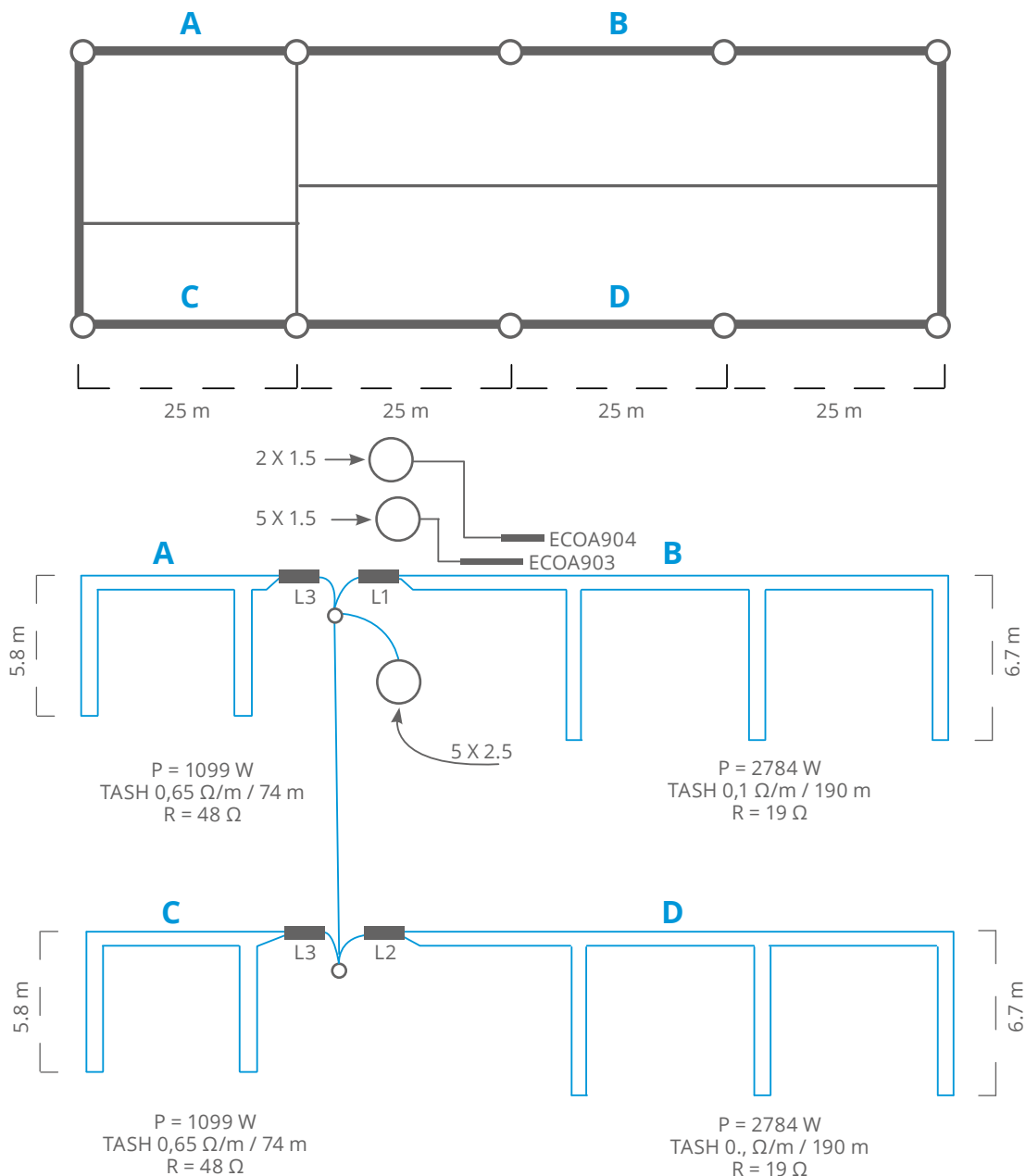
Całkowita długość kabla (A+B). Uwaga. Kabel układany podwójnie w pętli. Długość  $2 \times 132 \text{ m} = 264 \text{ m}$

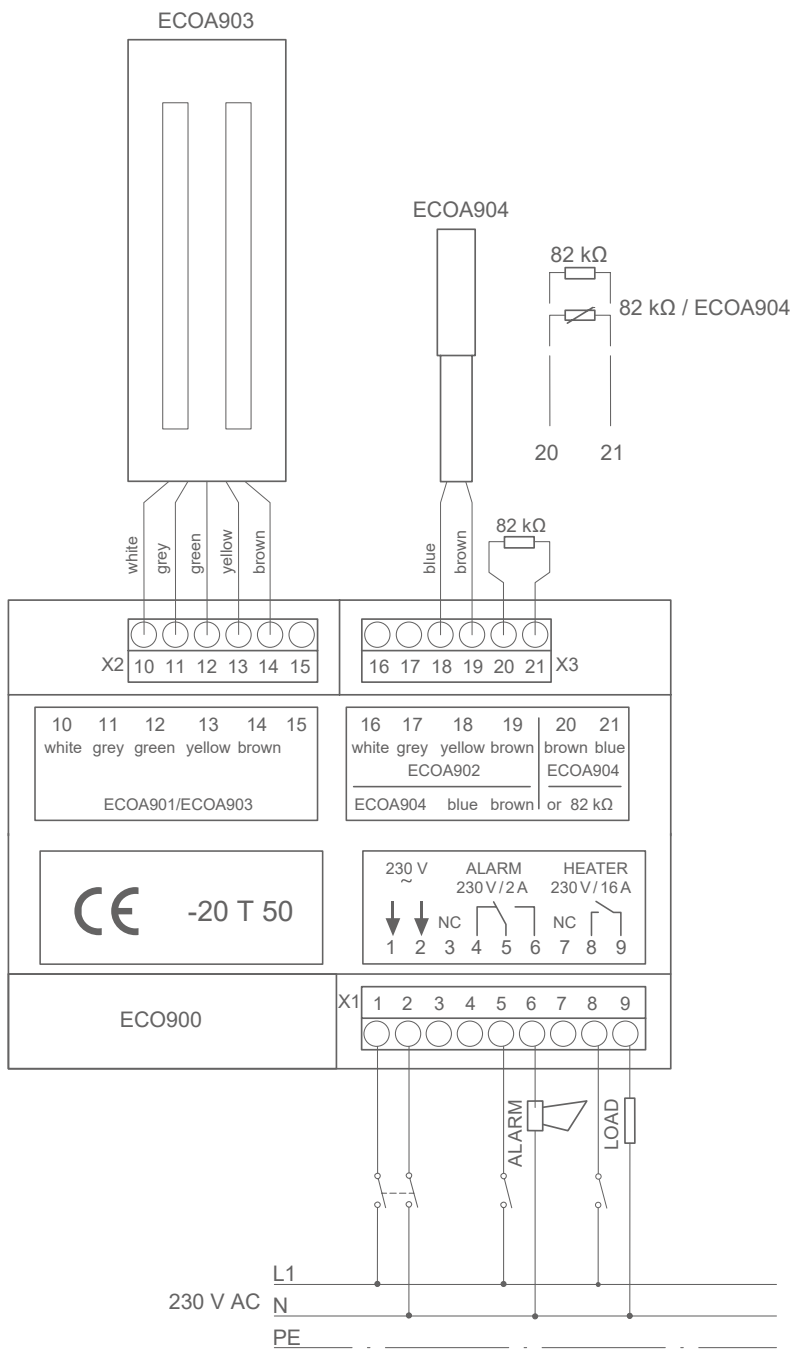
Moc grzejna P(A+B)  
 $= 15 \text{ W/m} \times 264 \text{ m} = 3960 \text{ W}$

Całkowita moc  
 $P (A+B+C+D) = 2 \times 3960 \text{ W} = 7920 \text{ W}$


Ogrzewanie należy podłączyć do obwodów  $3 \times 16 \text{ A}$ .

W tym przykładzie, do sterowania systemem użyto ECO900 + ECOA903 + ECOA904.





Przykład	Pętla A (=Pętla C)	Pętla B (=Pętla D)
Długość rynny + wysokość rury spustowej	25 m + 2 x 5,8 m ≈ 37 m	3 x 25 + 3 x 6,7 m ≈ 95 m
Wymagana moc (przy 30 W/m)	1110 W	2850 W
Długość kabla grzejnego	2 x 37 m = 74 m	2 x 95 m = 190 m
Rezystancja kabla grzejnego	$(230V)^2 / 1110 W / 74 m = 0,64 \Omega/m$	$(230V)^2 / 2850 W / 190 m = 0,1 \Omega/m$
Dobry kabel grzejny	Tash 0,65 $\Omega/m$	Tash 0,1 $\Omega/m$
Moc wyjściowa	1099 W	2784 W
Całkowita moc (A+B+C+D)	2 x (1099 W + 2784 W) = 7766 W	



# Ochrona przeciwoblodzeniowa

## Produkty

Kable grzejne Plug'n Heat . . . . .	40
Jednożyłowe kable grzejne Tash . . . . .	41
Samoregulujące kable grzejne Optiheat. . . . .	40
Akcesoria do kabli Tash . . . . .	41
Akcesoria do kabli Optiheat. . . . .	41
Akcesoria montażowe i łączeniowe do kabli grzejnych . . . . .	41
Termostat ECO900 . . . . .	42
Termostat ECO500 . . . . .	42
Termostat ECO910 . . . . .	42
Indeks . . . . .	43



# Dane produktów

## Kabel grzejny Plug'n Heat

Przewód grzejny z wtyczką, do zabezpieczania rur i wodomierzy przed zamrażaniem oraz innych miejsc narażonych na oblodzenie. Wykonany na bazie samoregulującego kabla Optiheat 10. Może być także instalowany wewnątrz rur z wodą pitną. Napięcie znamionowe 230 V. Moc wyjściowa 10 W/m na powierzchni rury przy 10 °C, 16W/m w wodzie przy 0 °C. Przewód przyłączeniowy o długości 2.5 m. IP68. Jeśli kabel grzejny Plug'n Heat ma być zainstalowany wewnątrz rury z wodą, wymagany jest korek wpustowy EFPLV1 odporny na ciśnienie.



Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./paleta
EFPPH2	81 684 22	64 100 81 684 220	Kabel grzejny 2 m, 20 W	1/110
EFPPH3	81 684 23	64 186 77 638 671	Kabel grzejny 3 m, 30 W	1/110
EFPPH4	81 684 24	64 100 81 684 244	Kabel grzejny 4 m, 40 W	1/110
EFPPH5	81 684 25	64 186 77 638 688	Kabel grzejny 5 m, 50 W	1/110
EFPPH6	81 684 26	64 100 81 684 268	Kabel grzejny 6 m, 60 W	1/110
EFPPH8	81 684 28	64 186 77 638 695	Kabel grzejny 8 m, 80 W	1/110
EFPPH10	81 684 30	64 100 81 684 305	Kabel grzejny 10 m, 100 W	1/110
EFPPH12	81 684 32	64 186 77 638 701	Kabel grzejny 12 m, 120 W	1/110
EFPPH15	81 684 35	64 100 81 684 350	Kabel grzejny 15 m, 150 W	1/110
EFPPH20	81 684 40	64 100 81 684 404	Kabel grzejny 20 m, 200 W	1/110

## Jednożyłowe kable grzejne Tash

Stałoporowe kable Tash do ochrony przeciwooblodzeniowej obszarów zewnętrznych, rurociągów i zbiorników. Powłoka wykonana z odpornego na chemikalia materiału HFFR. Maks. obciążenie 30 W/m (beton), 25 W/m (żwir), 20 W/m (rura). Temperatura robocza pod obciążeniem 80 °C, chwilowa 160 °C. Maks. napięcie robocze 500 V. Maks. prąd 16 A. Klasa kabla M2. Min. promień gięcia 5 x zewn. średnica kabla, ok. 30 mm. Min. temperatura montażu -10 °C. Kabel Tash jest podłączany do puszek zasilających za pomocą przewodów zimnych.

Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	m/bęben
TASH0.05	04 301 55	64 100 04 301 555	Stałoporowy kabel Tash, 0.05 Ω/m	1/2000
TASH0.1	04 301 50	64 100 04 301 500	Stałoporowy kabel Tash, 0.1 Ω/m	1/2000
TASH0.17	04 301 56	64 100 04 301 562	Stałoporowy kabel Tash, 0.17 Ω/m	1/2000
TASH0.21	04 301 51	64 100 04 301 517	Stałoporowy kabel Tash, 0.21 Ω/m	1/2000
TASH0.32	04 301 32	64 100 04 301 326	Stałoporowy kabel Tash, 0.32 Ω/m	1/2000
TASH0.45	04 301 57	64 100 04 301 579	Stałoporowy kabel Tash, 0.45 Ω/m	1/2000
TASH0.65	04 301 59	64 100 04 301 593	Stałoporowy kabel Tash, 0.65 Ω/m	1/2000
TASH0.82	04 301 58	64 100 04 301 586	Stałoporowy kabel Tash, 0.82 Ω/m	1/2000
TASH1	04 301 66	64 100 04 301 661	Stałoporowy kabel Tash, 1.0 Ω/m	1/2000
TASH1.5	04 301 60	64 100 04 301 609	Stałoporowy kabel Tash, 1.5 Ω/m	1/2000
TASH3	04 301 61	64 100 04 301 616	Stałoporowy kabel Tash, 3 Ω/m	1/2000
TASH6	04 301 63	64 100 04 301 630	Stałoporowy kabel Tash, 6.0 Ω/m	1/2000
TASH10	04 301 64	64 100 04 301 647	Stałoporowy kabel Tash, 10 Ω/m	1/2000



## Samoregulujące kable grzejne Optiheat

Kable Ensto Optiheat do ochrony przeciwooblodzeniowej rurociągów, rur kanalizacyjnych, systemów rynnowych, dachów, schodów i małych obszarów zewnętrznych. Napięcie robocze 230 V. Min. promień gięcia EFPO10 - 25 mm, EFPO20 - 25 mm, EFPORAMP - 50 mm. Moc wyjściowa EFPO10 - 10 W/m na powierzchni rury przy +10 °C, 16 W/m w wodzie przy 0 °C. EFPO20 - 20 W/m na powierzchni rury przy +10 °C, 40 W/m w wodzie przy 0 °C. EFPORAMP - 50W/m przy +10 °C, 110 W/m w betonie przy +5 °C.

Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	m/bęben
EFPO10	04 313 10	64 100 04 313 107	Optiheat 10, moc 10 W/m, niebieski	1/350
EFPO20	04 313 20	64 186 77 639 180	Optiheat 20/40, moc 20 W/m, czarny	1/300-1000
EFPO20.250	04 313 02	64 186 77 639 197	Optiheat 20/40, moc 20 W/m, czarny	1/250
EFPORAMP	04 313 32	64 186 77 639 159	Optiheat Ramp, moc 50 W/m, żółty	1/250





## Akcesoria do kabli Tash

Zestaw łączeniowy EFPLP4 służy do przedłużania kabli Tash, łączenia ich z przewodem zimnym lub do naprawy kabli ogrzewania podłogowego TASSU.

Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./Opak.
EFPLP4	04 313 94	64 186 77 630 767	Zestaw do przedłużania i naprawy kabli Tash i Tassu	1/50



## Akcesoria do kabli Optiheat (Plug'n Heat, Optiheat 10 i Optiheat 20)

Zestaw łączeniowy EFPLP1 z tulejkami końcowymi i łączeniowymi oraz osłonami termokurczliwymi do bezproblemowego łączenia kabli grzejnych z przewodami zimnymi (MMJ lub MCMK). Zestaw łączeniowy EFPLP2 do podłączania kabli grzejnych w puszcze przyłączeniowej (zawiera tulejki końcowe). Kabel grzejny jest wprowadzany bezpośrednio do puszki, bez łączenia z przewodem zimnym. Zestaw zawiera komplet uszczeltek. Zestaw łączeniowy EFPLP3 do bezproblemowego łączenia kabla grzejnego z innym kablem grzejnym. Korek wpustowy EFPLV1, odporny na ciśnienie, do wprowadzania Optiheat 10 i Plug'n Heat do rury z wodą.

Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./Opak.
EFPLP1	81 682 93	64 186 77 630 002	Łączenie z przewodem zimnym + tulejki końc.	1/20
EFPLP2	81 682 91	64 186 77 630 019	Podłączanie kabla Optiheat w puszcze przyłączeniowej + tulejki końcowe	1/20
EFPLP3	81 682 92	64 186 77 630 026	Łączenie Opti-Opti	1/20
EFPLV1	04 313 91	64 186 77 630 033	Korek ciśnieniowy do wprowadzania kabli Optiheat 10 i Plug'n Heat do rury z wodą	1/12



## Akcesoria do kabli grzejnych Optiheat Ramp

Zestaw łączeniowy EFPLP5 z tulejkami końcowymi i łączeniowymi oraz osłonami termokurczliwymi do łączenia kabla grzejnego z przewodem zimnym (MMJ lub MCMK).

Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./Opak.
EFPLP5	04 313 95	64 186 77 639 333	Zestaw łączeniowy Optiheat Ramp	1/20

## Akcesoria montażowe i łączeniowe do kabli grzejnych

Taśma aluminiowa ALU50 do mocowania kabli grzejnych. Metalowa listwa montażowa XBC1230 do mocowania wszystkich kabli grzejnych z zachowaniem odpowiedniego odstępów instalacyjnych między kablami. Listwa montażowa PPN6 ze stałym odstępem instalacyjnym, do mocowania kabli Tash. Uchwyt plastikowy PPN10 do prowadzenia kabla Tash w rurze spustowej. Plastikowy uchwyt PPN12 do mocowania kabli Tash i Optiheat 20 wewnątrz rynny. Odciążka VP300 do mocowania kabli grzejnych przy zejściu do rur spustowych. Łańcuch RTS199 do montażu uchwytów PPN10 w rurach spustowych dłuższych niż 10 m.

Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./Opak.
ALU50	52 493 22	64 186 77 631 702	Taśma aluminiowa, 50 mm x 50 m	1/10
XBC1230	13 290 02	64 100 13 290 024	Metalowa listwa montażowa, 12 mm x 20 m	1/10
PPN6	13 290 60	64 186 77 631 771	Plastikowa listwa montażowa do Tash, 5,5 m	1/100
PPN10	13 035 00	64 186 77 637 766	Uchwyt kablowy do rur spustowych (25 szt.)	25/300
PPN12	13 035 01	64 186 77 637 773	Uchwyt kablowy do rynien (25 szt.)	25/100
VP300	14 043 99	64 186 77 632 082	Odciążka do ochrony kabli przy zejściu do rur	1/20
RTS199	13 035 04	47 421 52 001 486	Łańcuch do montażu uchwytów PPN10 w rurze spustowej, stal nierdzewna, 100m	1/1



## Termostat ECO500

Do sterowania ochroną przeciwołobdzeniową rur. Gdy kabel grzejny jest zainstalowany wewnątrz rury wodnej, czujnik montowany jest na górnej powierzchni rury. Jeśli kabel grzejny jest zainstalowany na zewnątrz rury, czujnik należy zamontować po przeciwnej stronie rury niż kabel, w miejscu, w którym spodziewana jest najniższa temperatura. Prąd znamionowy 16 A. Maks. obciążenie 3600 W (rez.). Zakres regulacji +2 °C...+35 °C. Przewód czujnika o długość 4 m, z możliwością przedłużenia do 50 m (MMJ 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>). Czujnik 47 kΩ / 25 °C. Obudowa IP65.



Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./Opak.
ECO500	26 213 80	64 186 77 635 830	Termostat elektroniczny, do sterowania ochroną przeciwołobdzeniową rur, 3600 W	1/12

## Termostat ECO910

Montowany na szynie DIN termostat przeciwołobdzeniowy z dwoma czujnikami. Idealny do sterowania instalacją przeciwołobdzeniową obszarów zewnętrznych, podjazdów, dachów i systemów rynnowych. W przypadku obszarów zewnętrznych należy użyć obu czujników, natomiast w systemach rynnowych wystarczy tylko jeden. Zakres regulacji termostatu – 30...+15 °C, IP20. Napięcie znamionowe 230 V. Maks. obciążenie 16 A. Czujnik 47 kΩ / 25 °C. Długość przewodu czujnika 4 m (możliwość przedłużenia do 50 m).



Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./Opak.
ECO910	26 213 60	64 186 77 636 141	Termostat przeciwołobd., 16 A, dwa czujniki	1/12

## Termostat ECO900

W pełni automatyczny sterownik do ochrony przed śniegiem i oblodzeniem. Może być stosowany z czujnikami śniegu i lodu oraz czujnikami temperatury i wilgotności. Ekran LCD wyświetla w czasie rzeczywistym dane dotyczące wilgotności i temperatury. Dostępne języki: fiński, szwedzki, niemiecki, angielski, francuski, czeski i polski. Automatyczne rozwiązywanie problemów i bezpotencjałowy styk alarmowy. Kalkulator czasu dogrzewania i czasu pracy. Opcjonalnie sterowanie ręczne. Wymaga do działania dwóch czujników. Montaż na szynie DIN. Napięcie 230 V.



Kod produktu	Numer STK	Kod GTIN	Produkt	Szt./Paleta
ECO900	26 213 20	64 186 77 630 866	Termostat przeciwołobdzeniowy do obszarów zewnętrznych i systemów rynnowych	1/180
ECOA901	26 213 21	64 186 77 630 873	Podgrzewany gruntowy czujnik śniegu i lodu	1/128
ECOA902	26 213 22	64 186 77 630 880	Gruntowy czujnik wilgotności i temperatury	1/128
ECOA903	26 213 23	64 186 77 630 897	Podgrzewany rynnowy czujnik śniegu i lodu	1/180
ECOA904	26 213 24	64 186 77 630 903	Rynnowy czujnik temperatury	1/180

# Indeks

## Według kodu produktu

Kod produktu	Strona
ALU50	41
ECO500	42
ECO900	42
ECO910	42
ECOA901	42
ECOA902	42
ECOA903	42
ECOA904	42
EFPLP1	41
EFPLP2	41
EFPLP3	41
EFPLP4	41
EFPLP5	41
EFPLV1	41
EFPO10	40
EFPO20	40
EFPO20.250	40
EFPORAMP	40
EFPPH10	40
EFPPH12	40
EFPPH15	40
EFPPH2	40
EFPPH20	40
EFPPH3	40
EFPPH4	40
EFPPH5	40
EFPPH6	40
EFPPH8	40
PPN10	41
PPN12	41
PPN6	41
RTS199	41
TASH0.05	40
TASH0.1	40
TASH0.17	40
TASH0.21	40
TASH0.32	40
TASH0.45	40
TASH0.65	40
TASH0.82	40
TASH1	40
TASH1.5	40
TASH10	40
TASH3	40
TASH6	40
VP300	41
XBC1230	41

## Według numeru STK

Numer STK	Strona
04 301 32	40
04 301 50	40
04 301 51	40
04 301 55	40
04 301 56	40
04 301 57	40
04 301 58	40
04 301 59	40
04 301 60	40
04 301 61	40
04 301 63	40
04 301 64	40
04 301 66	40
04 313 02	40
04 313 10	40
04 313 20	40
04 313 32	40
04 313 91	41
04 313 94	41
04 313 95	41
13 035 00	41
13 035 01	41
13 035 04	41
13 290 02	41
13 290 60	41
14 043 99	41
26 213 20	42
26 213 21	42
26 213 22	42
26 213 23	42
26 213 24	42
26 213 60	42
26 213 80	42
52 493 22	41
81 682 91	41
81 682 92	41
81 682 93	41
81 684 22	40
81 684 23	40
81 684 24	40
81 684 25	40
81 684 26	40
81 684 28	40
81 684 30	40
81 684 32	40
81 684 35	40
81 684 40	40

## Według kodu GTIN

Kod GTIN	Strona
47 421 52 001 486	41
64 100 04 301 326	40
64 100 04 301 500	40
64 100 04 301 517	40
64 100 04 301 555	40
64 100 04 301 562	40
64 100 04 301 579	40
64 100 04 301 586	40
64 100 04 301 593	40
64 100 04 301 609	40
64 100 04 301 616	40
64 100 04 301 630	40
64 100 04 301 647	40
64 100 04 301 661	40
64 100 04 313 107	40
64 100 13 290 024	41
64 100 81 684 220	40
64 100 81 684 244	40
64 100 81 684 268	40
64 100 81 684 305	40
64 100 81 684 350	40
64 100 81 684 404	40
64 186 77 630 002	41
64 186 77 630 019	41
64 186 77 630 026	41
64 186 77 630 033	41
64 186 77 630 767	41
64 186 77 630 866	42
64 186 77 630 873	42
64 186 77 630 880	42
64 186 77 630 897	42
64 186 77 630 903	42
64 186 77 631 702	41
64 186 77 631 771	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
64 186 77 638 671	40
64 186 77 638 688	40
64 186 77 638 695	40
64 186 77 638 701	40
64 186 77 639 159	40
64 186 77 639 180	40
64 186 77 639 197	40
64 186 77 639 333	41





Ensto Building Systems Sp. z o.o.  
83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A  
BDO 000509321

[ensto.pl](http://ensto.pl)

