

ENSTO

OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE I OCHRONA PRZECIWOBLODZENIOWA

Osprzęt dla budownictwa



Zawartość

Dlaczego ogrzewanie elektryczne?	4	Ochrona rurociągów przed zamarzaniem	23
Przyjemne i wszechstronne ogrzewanie podłogowe	6	Sterowanie systemami przeciwołodziowymi	24
Asortyment wyrobów	7	Pozostałe informacje o systemach przeciwołodziowych	26
Projektowanie i montaż ogrzewania podłogowego	8	Asortyment wyrobów	26
Ogrzewanie bezpośrednie	8	Struktura przewodów grzejnych	29
Grzejniki akumulacyjne	9	Wykres mocy przewodów Optiheat	30
Dobór przewodów grzejnych Tassu	10	Długość przewodów Tash dla różnych mocy jednostkowych	31
Grzejniki konwekcyjne - wydajność i komfort	12	Tabela strat ciepłych w rurociągu	32
Asortyment wyrobów	14		
Projektowanie i montaż grzejników konwekcyjnych	16		
Optymalizacja zużycia energii przez właściwe sterowanie	18		
Asortyment wyrobów	19		
Bez lodu w niskich temperaturach	20		
Ochrona terenów zewnętrznych	21		
Ochrona rynien i dachów przed zaleganiem śniegu	22		

Dlaczego ogrzewanie elektryczne?

Optymalne połączenie komfortu i efektywności

Ogrzewanie elektryczne to rozwiązanie pewne, komfortowe, łatwe w użytkowaniu i ekonomiczne.

Nadaje się do wszystkich pomieszczeń a jego montaż jest prosty. Jest to najpopularniejszy system ogrzewania w nowobudowanych domach w Finlandii.

Energia elektryczna doprowadzona do urządzeń grzejnych jest efektywnie zamieniana w ciepło.

Koszty eksploatacji są optymalizowane poprzez właściwy dobór urządzeń sterujących. Dobrze zaprojektowany system sterowania ogrzewaniem,

reaguje na wszystkie dodatkowe źródła ciepła w pomieszczeniu.

Dzięki odpowiednim urządzeniom, temperatura w pomieszczeniu może być czasowo obniżana, co daje dodatkowe oszczędności.

Rozwiązania ekonomiczne i funkcjonalne

Koszty inwestycyjne przy ogrzewaniu elektrycznym są niskie; różnice w porównaniu z innymi systemami sięgają 50%. Koszty eksploatacji natomiast, są porównywalne, a czasem niższe. Pompy ciepła są tańsze w użytkowaniu, ale ze względu na bardzo wysoki koszt inwestycyjny, czas zwrotu jest bardzo długi.

Ogrzewanie elektryczne nie wymaga praktycznie żadnej obsługi. Sterowanie jest bardzo proste i nie ma zagrożeń spowodowanych np. wyciekami oleju opałowego. Ewentualne uszkodzenia mogą być szybko usunięte, a naprawa nie wiąże się z poważnymi pracami.

Trzy sposoby użycia energii elektrycznej do ogrzewania

Wyroby Ensto dają możliwość zaprojektowania efektywnego i komfortowego systemu grzejnego. Wybór jest pomiędzy ogrzewaniem podłogowym a tradycyjnymi grzejnikami konwekcyjnymi. Ensto oferuje również rozwiązania w zakresie ochrony rurociągów, rynien i terenów otwartych. Odpowiedni system może zostać zaprojektowany poprzez łączenie różnych metod ogrzewania z wykorzystaniem doskonałej jakości wyrobów produkowanych w Finlandii.

Dlaczego ogrzewanie elektryczne?

Zakładając, że zużycie energii jest podobne dla różnych metod ogrzewania elektrycznego, wybór konkretnego rozwiązania zależy od upodobań inwestora.

Przedstawiciele techniczno-handlowi Ensto pomagają we właściwym zaprojektowaniu systemu i odpowiednim doborze urządzeń.



Przyjemne i wszechstronne ogrzewanie podłogowe

Ogrzewana podłoga dająca uczucie przyjemnego ciepła może być wykonana w każdym pomieszczeniu. W tym typie ogrzewania powierzchnia grzejna jest duża, a jej temperatura niska. Inną zaletą tego ogrzewania jest brak widocznych urządzeń grzejnych, co daje pełną dowolność w wystroju wnętrza. Ogrzewanie podłogowe przyspiesza schnięcie mokrych podłóg i zapobiega zawilgoceniom. Przy ogrzewaniu podłogowym akumulacyjnym można wykorzystać tańszą energię nocną.

Ogrzewanie podłogowe dla każdego rodzaju pomieszczenia

Ogrzewanie podłogowe może być instalowane we wszystkich pomieszczeniach. Oferta Ensto to pełen zakres wyrobów umożliwiających wykonanie instalacji grzejnej. Właściwy dobór urządzeń zależy od zapotrzebowania mocy, struktury podłogi i materiału wykończeniowego. Ogrzewanie podłogowe może być wykonane jako bezpośrednie lub akumulacyjne.

Przewody grzejne Tassu do budynków nowych i remontowanych.

Niezawodne i trwałe ogrzewanie stosowane w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Umożliwiają wykonanie ogrzewania bezpośredniego lub akumulacyjnego.

Do ogrzewania akumulacyjnego zaleca się stosowanie materiałów wykończeniowych o wysokiej oporności cieplnej: drewno, winyl czy dywany.

Mata grzejna ThinMat

ThinMat jest prostą w montażu matą grzejną. Dzięki niewielkiej grubości przewodu grzejnego (3,4mm) do minimum można ograniczyć grubość wykładki. ThinMat posiada trwałą siatkę samoprzylepną, dzięki czemu jej montaż jest łatwy. Doskonale podnosi komfort cieplny w pomieszczeniu, zwłaszcza tam gdzie występuje wilgoć. Moc jednostkowa została dobrana do wymagań w pomieszczeniach mieszkalnych. W naszej ofercie mamy

również rozwiązania dla pomieszczeń o gorszej izolacji cieplnej i podłogach betonowych lub kamiennych wymagających większej mocy cieplnej.

Pewność na lata

Elementy systemu ogrzewania podłogowego montowane są na stałe w podłodze. Dzięki temu system nie jest narażony na uszkodzenia. Prawidłowo zaprojektowany i zainstalowany system pracuje przez dziesiątki lat. Doskonała jakość wyrobów Ensto pozwala nam na udzielanie 10-letniej gwarancji na maty grzejne ThinMat oraz przewody Tassu.

Ogrzewanie podłogowe EFH

Przewody grzejne Tassu

Przy użyciu przewodów grzejnych TASSU, można wykonać ogrzewanie podłogowe bezpośrednio lub akumulacyjne. Ogrzewanie bezpośrednie polecane jest do pomieszczeń mokrych i wilgotnych, gdzie materiał wykończeniowy podłogi ma dobrą przewodność cieplną np. ceramika. Ogrzewanie bezpośrednie nadaje się również do innych pomieszczeń jako główny system ogrzewania. Ogrzewanie akumulacyjne stosowane jest w takich pomieszczeniach jak pokoje dzienne czy kuchnie. Moc jednostkowa powinna wynosić 80-150W/m², odległość między przewodami 15-25cm a głębokość instalacji 5-10cm. Przewód Tassu dostępny jest jako gotowy zestaw zasilany jednostronnie. Zewnętrzna powłoka wykonana jest z PCW. Najniższa temperatura montażu wynosi -15 °C. Moc jednostkowa przewodu wynosi 20W/m, przy zasilaniu 230V. Długość przewodu zasilającego wynosi 2,5m.



TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
TASSU2	64 100 81 682 639	Tassu, 240 W, 11 m, 1,5-3 m ²	1/60
TASSU3	64 186 77 631 696	Tassu, 300 W, 15 m, 2-3,5 m ²	1/60
TASSU4	64 100 81 682 646	Tassu, 440 W, 20 m, 3-5 m ²	1/60
TASSU6	64 100 81 682 653	Tassu, 600 W, 29 m, 4,5-7,5 m ²	1/60
TASSU9	64 100 81 682 660	Tassu, 900 W, 40 m, 6-11 m ²	1/60
TASSU12	64 100 81 682 677	Tassu, 1200 W, 54 m, 8-15 m ²	1/30
TASSU16	64 100 81 682 684	Tassu, 1600 W, 72 m, 11-20 m ²	1/30
TASSU18	64 100 81 682 189	Tassu, 1800 W, 86 m, 12-22 m ²	1/30
TASSU22	64 100 81 682 691	Tassu, 2200 W, 106 m, 15-27 m ²	1/30

Przewody grzejne Tassu S

Przewody grzejne TASSU S stosowane są w podłogach gipsowych, drewnianych i w podłogach remontowanych gdzie przewód jest montowany na powierzchni starej podłogi. Moc jednostkowa powinna wynosić 70-100W/m², odległości między przewodami 9-20cm a głębokość instalacji 2,5cm. Przewód dostępny jest jako gotowy zestaw zasilany jednostronnie. Zewnętrzna powłoka wykonana jest z PCW. Najniższa temperatura montażu wynosi -15°C. Moc jednostkowa przewodu wynosi 10W/m, przy zasilaniu 230V. Długość przewodu zasilającego wynosi 2,5m.



TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
TASSU1S	64 100 81 682 806	Tassu S, 165 W, 16 m, 1,5-2 m ²	1/30
TASSU3S	64 100 81 682 820	Tassu S, 300 W, 29 m, 2-3,5 m ²	1/30
TASSU4S	64 100 81 682 844	Tassu S, 400 W, 42 m, 3,5-5 m ²	1/30
TASSU6S	64 100 81 682 868	Tassu S, 600 W, 59 m, 5-7 m ²	1/30
TASSU8S	64 100 81 682 882	Tassu S, 800 W, 79 m, 7-9 m ²	1/30
TASSU11S	64 100 81 682 905	Tassu S, 1100 W, 106 m, 8-12 m ²	1/30

ThinMat 100W/m²

Matą o niższej mocy 100W/m² to idealne rozwiązanie do ogrzewania typowych pomieszczeń w budynku. Jako materiał pokrywowy można zastosować drewno, parkiet, panele lub płytki ceramiczne. Opakowanie zawiera matę grzejną, samoprzylepną taśmę aluminiową oraz rurkę do czujnika. Napięcie zasilania 230V. Minimalna temperatura montażu +5 °C. Szerokość maty 48cm. Przewód zasilający 4m.



TYP	KOD EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EFHTM100.1	64 186 77 635 366	ThinMat100, 100 W, 1m ²	1/40
EFHTM100.15	64 186 77 635 363	ThinMat100, 150 W, 1,5m ²	1/40
EFHTM100.2	64 186 77 635 380	ThinMat100, 200 W, 2m ²	1/40
EFHTM100.3	64 186 77 635 397	ThinMat100, 300 W, 3m ²	1/40
EFHTM100.4	64 186 77 635 403	ThinMat100, 400 W, 4m ²	1/40
EFHTM100.5	64 186 77 635 410	ThinMat100, 500 W, 5m ²	1/40
EFHTM100.6	64 186 77 635 427	ThinMat100, 600 W, 6m ²	1/40
EFHTM100.8	64 186 77 635 441	ThinMat100, 800 W, 8m ²	1/24

ThinMat 160W/m²

Matą o wyższej mocy 160W/m² przeznaczona jest do pomieszczeń o gorszej izolacji, z podłogami betonowymi czy kamiennymi. Nie zaleca się stosowania drewna, parkietu czy paneli jako materiału wykończeniowego. Opakowanie zawiera matę grzejną, samoprzylepną taśmę aluminiową oraz rurkę do czujnika termostatu. Napięcie zasilania 230 V. Minimalna temperatura montażu +5°C. Szerokość maty 48 cm. Przewód zasilający 4m.



TYP	KOD EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EFHTM160.1	64 186 77 635 458	ThinMat160, 160 W, 1m ²	1/40
EFHTM160.2	64 186 77 635 465	ThinMat160, 320 W, 2m ²	1/40
EFHTM160.3	64 186 77 635 472	ThinMat160, 480 W, 3m ²	1/40
EFHTM160.4	64 186 77 635 489	ThinMat160, 640 W, 4m ²	1/40
EFHTM160.5	64 186 77 635 496	ThinMat160, 800 W, 5m ²	1/40

Akcesoria montażowe

Taśma montażowa XBC1230 stosowana do mocowania przewodów grzejnych do podłoża

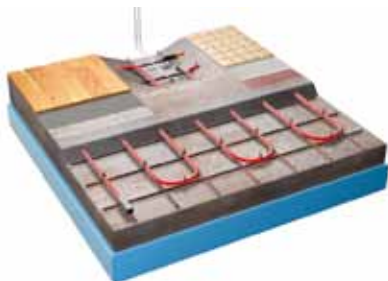
TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
XBC1230	64 100 13 290 024	Galwanizowana taśma montażowa 20 m	1/10



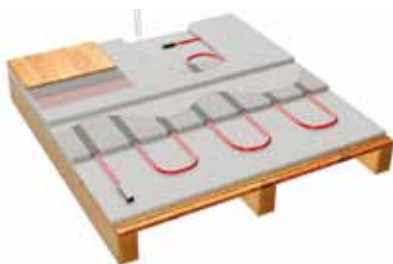
Projektowanie i montaż ogrzewania podłogowego

Ogrzewanie bezpośrednie

Właściwe rozwiązanie do łazienek, toalet czy sauny. Polecane również jako główne ogrzewanie w pomieszczeniach gdzie użyto materiału wykończeniowego o dobrej przewodności cieplnej (ceramika lub kamień).

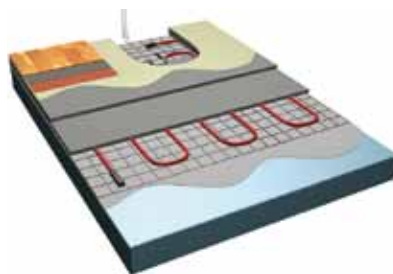


W podłogach betonowych, dla zapewnienia właściwej odległości pomiędzy przewodami, przewód grzewczy Tassu mocowany jest do taśmy montażowej lub siatki wzmacniającej. Moc jednostkowa 70 – 100W/m², odległości między przewodami 15 – 25 cm, a grubość wylewki ok. 5 cm.



W podłogach jaskrychowych przewody układa się na warstwie płyty, a przestrzenie między przewodami wypełnia się również pasami płyty.

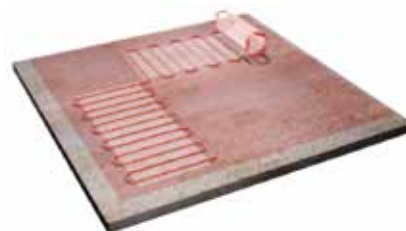
Następnie przewody przykrywa się warstwą wylewki mineralnej (masy gipsowej). Całość przykrywana jest twardą płytą jaskrychową i izolacją przeciwwilgociową. Moc jednostkowa 70 – 100W/m², odległości między przewodami 9-14 cm.



Przy wykonywaniu instalacji na powierzchni starej podłogi, przewód Tassu montowany jest za pomocą taśmy montażowej lub siatki. Przed montażem należy zadbać, aby stara powierzchnia podłogi była równa. Przewód grzewczy instalowany jest w wylewce o grubości ok. 1 cm.

Następnie powierzchnia powinna być wypoziomowana i pokryta nowym materiałem wykończeniowym. Moc jednostkowa wynosi 70 – 100 W/m², odległości między przewodami 9 – 20 cm, a całkowita wylewka ok. 2,5 cm. Na powierzchni starej podłogi można również zamontować matę grzewczą ThinMat. W bardzo małych

pomieszczeniach instalacja może być wykonana za pomocą przewodów samoregulujących Optiheat, zasilanych napięciem 230V. Grubość wylewki dla tych przewodów wynosi 3 – 5 cm, a odległości między przewodami 20 – 30 cm.



Matę grzewczą ThinMat jest prosta w montażu dzięki samoprzylepnemu podłożu. Jest rozwijana na miejscu montażu i może być kształtowana w zależności od wymagań pomieszczenia. W razie konieczności przewód grzewczy może być oddzielony od podłoża. Przewód grzewczy jest dwużyłowy, zasilany jednostronnie. Grubość wylewki jest mniejsza niż w przypadku standardowych przewodów grzewczych.

Ogrzewanie akumulacyjne

Ogrzewanie tego typu stosowane jest w pomieszczeniach, w których materiał wykończeniowy ma wysoką oporność cieplną. Może to być drewno, winyl czy dywan. Ciepło zmagazynowane nocą (II taryfa), w trakcie dnia oddawane jest do pomieszczenia. Wylewka dla ogrzewania akumulacyjnego musi być odpowiedniej grubości, co należy wziąć pod uwagę w trakcie projektowania.

Do wykonania systemu służy przewód grzejny Tassu. Moc jednostkowa wynosi 80 – 150W/m², odległości między przewodami 15 – 25 cm, a grubość wylewki 5 – 10 cm. Należy również pamiętać o ogrzewaniu uzupełniającym np. grzejnikach konwekcyjnych.

Optymalny komfort dzięki właściwej temperaturze.

Dla zapewnienia maksymalnego komfortu, temperatura powierzchni podłogi powinna być następująca:

Podłogi drewniane i korkowe 23 – 27°C
 Wykładziny winylowe 26 – 28°C
 Płytki ceramiczne i kamienne 26 – 28°C
 Laminaty 23 – 27°C

Rady dla instalatorów ogrzewania podłogowego

- Przewodów grzejnych nie należy układać pod elementami wyposażenia zamocowanymi na stałe do podłogi
- Przewody na całej długości muszą znajdować się w tym samym materiale i nie mogą się stykać ani krzyżować
- Przewód grzejny nie powinien być prowadzony przez złącza konstrukcyjne czy inne miejsca zagrożone pękaniem wylewki lub jego przegrzewaniem (minimalna odległość od takich miejsc wynosi 50 cm)
- Należy się upewnić czy materiał pokrywowy nadaje się na podłogę z ogrzewaniem elektrycznym
- Długość gotowych zestawów grzejnych nie może być zmieniana

- We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych instalacja grzejna musi być zabezpieczona wyłącznikiem różnicowo – prądowym
- Zakrzywienia rurki, w której będzie umieszczony czujnik termostatu należy wykonać łagodnie, aby była możliwa jego ewentualna wymiana. Czujnik powinien być umieszczony pomiędzy przewodami, tak by ich nie dotykał.
- Odległości między przewodami powinny być mniejsze w pobliżu okien, drzwi i innych miejsc o wyższych stratach ciepłych.
- Schnięcie wylewki betonowej trwa ok. 30 dni, a samopoziomującej ok. tygodnia – przed upływem tego czasu nie należy włączać ogrzewania.



Dobór

Poniższa tabela ukazuje zalecaną odległość między przewodami Tassu w zależności od przyjętej mocy na jednostkę powierzchni (m²)

TASSU

MOC JEDNOSTKOWA	ODLEGŁOŚCI MIĘDZY PRZEWODAMI/CM
80	25
90	22
100	20
110	18
120	17
130	15
140	14
150	13

Odległości między przewodami można również obliczyć wg. poniższego wzoru

$$\text{Odległość} = \frac{\text{Powierzchnia/m}^2}{\text{Długość przewodu/m}}$$

Przykład

Powierzchnia ogrzewanej podłogi wynosi 11 m², przewód grzejny Tassu 120 o długości 54 m.

Odległość wynosi:

$$\text{Odległość między przewodami} = \frac{11 \text{ m}^2}{54 \text{ m}} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

Moc jednostkowa obliczana jest wg. wzoru:

$$\text{Moc/W/m}^2 = \frac{\text{Moc przewodu/W}}{\text{Powierzchnia podłogi/m}^2}$$

$$\text{Moc jednostkowa} = \frac{1160 \text{ W}}{11 \text{ m}^2} = 105,4 \text{ W/m}^2$$

METODA GRZEJNA	MOC/M ² (W/M ²)	MOC/M (W/M)	ODLEGŁOŚĆ MIĘDZY PRZEWODAMI (CM)	GRUBOŚĆ WYLEWKI (CM)	WYRÓB
Ogrzewanie akumulacyjne					
Parkiet, laminat,					
Wykładzina	80 - 150	20	15 - 25	5 - 10	Tassu
Ogrzewanie bezpośrednie					
Płytki ceramiczne, kamień	70 - 100	20	15 - 25	3 - 5	Tassu, ThinMat
Podłogi drewniane	60 - 80	10	13 - 17	patrz rysunek	TassuS, ThinMat
Płyty jastrychowe	70 - 100	10	10 - 14	patrz rysunek	TassuS
Ciepła podłoga	70 - 100	10	10 - 15	2 - 3	TassuS, ThinMat



Dobór przewodów grzejnych Tassu

TASSU

MOC /W	DŁUGOŚĆ M	POWIERZCHNIA M ²	ODL. MIĘDZY PRZEWODAMI CM	MOC W/M ²
Tassu2 240	11	1,5	14	160
		2	18	120
		3	27	80
Tassu3 295	15	2	13	148
		2,5	17	118
		3	20	98
		3,5	23	84
Tassu4 440	20	3	15	147
		4	20	110
		5	25	88
Tassu6 600	29	4	12	150
		5	17	120
		6	21	100
		7	24	86
		6	15	150
Tassu9 900	40	7	18	129
		8	20	113
		9	23	100
		10	25	90
		11	28	82
Tassu12 1200	54	8	15	150
		9	17	133
		10	19	120
		11	20	109
		12	22	100
		13	24	92
		14	26	86
		15	28	80
		10	14	160
		11	15	145
Tassu16 1600	72	12	17	133
		13	18	123
		14	19	114
		15	21	107
		16	22	100
		17	24	94
		18	25	89
		19	26	84
Tassu18 1800	86	12	14	150
		13	15	138
		14	16	129
		15	17	120
		16	19	113
		17	20	106
		18	21	100
		19	22	95
		20	23	90
		21	24	86
Tassu22 2200	106	22	26	82
		15	14	147
		16	15	138
		17	16	129
		18	17	122
		19	18	116
		20	20	110
		21	20	105
		22	21	100
		23	22	96
24	23	92		
25	24	88		
26	25	85		
27	26	81		

TASSU S

MOC /W	DŁUGOŚĆ M	POWIERZCHNIA M ²	ODL. MIĘDZY PRZEWODAMI CM	MOC W/M ²
Tassu1S 165	16	1,5	9	110
		2	13	83
Tassu3S 305	29	2	7	153
		2,5	9	122
		3	10	102
Tassu4S 420	42	3,5	12	87
		3,5	8	120
		4	10	105
		4,5	11	93
Tassu6 S 595	59	5	12	84
		5	9	119
		5,5	9	108
		6	10	99
		6,5	11	92
Tassu8S 815	79	7	12	85
		7	9	116
		7,5	10	109
		8	10	102
		8,5	11	96
Tassu11S 1109	106	9	11	91
		9,5	12	86
		10	13	82
		8	8	139
		8,5	8	130
		9	9	123
		9,5	9	117
10	9	111		
10,5	10	106		
11	10	101		
11,5	11	96		
12	11	92		

Podane odległości między przewodami są uśrednione i podane dla przypadku, gdy cała powierzchnia podłogi jest dostępna do układania przewodu.

Zalecana moc W/m²

POMIESZCZENIE	TYP OGRZEWANIA	RÓŻNICA TEMPERATUR		
		T _{IN} 40 °C	T _{OUT} 50 °C	60 °C
Sypialnia	Akumulacyjne	80	100	120
Pokój dzienny	Akumulacyjne	70	90	110
Kuchnia	Bezpośrednie	80	100	110
Łazienka	Bezpośrednie	90	110	130
Przedsiónek	Bezpośrednie	90	110	130
Pom. Gospodarcze	Akumulacyjne	60	80	100
Garaż	Akumulacyjne	80	100	120

Powyższe wartości oparte są na pomiarach strat ciepłych i wieloletnim doświadczeniu w optymalizacji komfortu ogrzewania.

Grzejniki konwekcyjne – wydajność i komfort

Maksymalna wydajność ogrzewania elektrycznego wymaga właściwego zaprojektowania systemu, aby energia dostarczona do urządzenia była w pełni wykorzystana. Dokładne termostaty natychmiast reagują na zmiany temperatury w pomieszczeniu, zmniejszając zużycie energii i utrzymując wysoki komfort cieplny.

Szeroka gama produktów

Oferta grzejników Ensto obejmuje urządzenia do różnych pomieszczeń. Grzejniki Tupa to najwyższej klasy urządzenia do wszystkich pomieszczeń mieszkalnych, gdzie wymagany jest komfort i bezpieczeństwo. Ciepło emitowane jest na dwa sposoby: część wypromieniowana jest przez obudowę, reszta ogrzewa powietrze na drodze konwekcji. Rodzina Tupa obejmuje następujące typy: Taso, Lista, Roti.

Grzejniki Beta to doskonałe rozwiązanie dla domu mieszkalnego czy letniskowego. Ich atuty to dobra cena, efektywność i niezawodność. Wyposażone są w termostat mechaniczny i wtyczkę lub termostat elektroniczny i puszkę połączeniową.

Bezpieczne, praktyczne i proste w montażu

Temperatura na powierzchni grzejnika jest niska i nie przekracza 60°C. Każdy grzejnik posiada wewnętrzne zabezpieczenie przed przegrzaniem. Dzięki II klasie izolacji, nie ma konieczności podłączania przewodu ochronnego. Grzejniki wyposażone są w indywidualny wyłącznik zasilania. Podłączenie i montaż grzejników są bardzo łatwe, gdyż grzejnik posiada zawiesie ułatwiające umiejscowienie go na ścianie. Do podłączenia zasilania nie są potrzebne narzędzia (wtyczka lub puszka zaciskami bezśrubowymi). Po zamontowaniu grzejnik może być odsuwany od ściany bez konieczności jego zdejmowania (np. w celu wyczyszczenia powierzchni za grzejnikiem). Grzejniki Beta z termostatem mechanicznym i wtyczką można zamontować na ścianie lub postawić na podłodze (dodatkowe nóżki)

Dokładne, eleganckie i trwałe

Grzejniki z termostatem elektronicznym cechuje najwyższa dokładność i bezgłośna praca.

Termostaty są fabrycznie kalibrowane zapewniając dokładność 0,2°C, lub 0,5°C dla termostatów mechanicznych. Obudowa grzejnika wykonana jest z ocynkowanej stali malowanej proszkowo. Plastikowe elementy wykonano z poliwęglanu. Taka konstrukcja jest nierdzewna i odporna na trudne warunki użytkowania.



Grzejnik Beta M z wtyczką



Grzejnik Beta M na nóżkach



Grzejniki konwekcyjne EPH

Taso

Najwyższej jakości grzejnik do stosowania w domach mieszkalnych i letniskowych. Temperatura na powierzchni grzejnika nigdy nie przekracza 70 °C. Grzejnik wyposażony jest w elektroniczny termostat (6-30 °C) z funkcją płynnej redukcji temperatury (2-20 °C) od wartości nastawionej. Max. moc wynosi 1900 W (grzejnik główny + sterowany). Grzejniki wykonane są w II klasie izolacji, IP 20. Wysokość grzejnika 400 mm.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
TASO2	64 100 81 272 403	Taso, 200 W, 400x300 mm	1/72
TASO3	64 100 81 272 410	Taso, 350 W, 400x500 mm	1/48
TASO5	64 100 81 272 427	Taso, 550 W, 400x800 mm	1/28
TASO8	64 100 81 272 434	Taso, 800 W, 400x1100 mm	1/24
TASO10	64 100 81 272 441	Taso, 1000 W, 400x1370 mm	1/28
TASO12	64 100 81 272 458	Taso, 1200 W, 400x 1670 mm	1/28



Lista

Najwyższej jakości grzejnik do stosowania w domach mieszkalnych i letniskowych. Temperatura na powierzchni grzejnika nigdy nie przekracza 70 °C. Grzejnik wyposażony jest w elektroniczny termostat (6-30 °C) z funkcją płynnej redukcji temperatury (2-20 °C) od wartości nastawionej. Max. moc wynosi 1900 W (grzejnik główny + sterowany). Grzejniki wykonane są w II klasie izolacji, IP 20. Wysokość grzejnika 200 mm.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
LISTA2	64 100 81 222 453	Lista, 200 W, 200x500 mm	1/44
LISTA3	64 100 81 222 460	Lista, 350 W, 200x800 mm	1/43
LISTA5	64 100 81 222 477	Lista, 500 W, 200x1100 mm	1/44
LISTA7	64 100 81 222 484	Lista, 700 W, 200x1370 mm	1/54
LISTA9	64 100 81 222 491	Lista, 900 W, 200x1670 mm	1/54



Roti

Grzejnik przeznaczony do pomieszczeń wilgotnych. Temperatura na powierzchni grzejnika nigdy nie przekracza 70 °C. Grzejnik wyposażony jest w elektroniczny termostat (6-30 °C) z funkcją płynnej redukcji temperatury (2-20 °C) od wartości nastawionej. Max. moc wynosi 1400 W (grzejnik główny + sterowany). Grzejniki wykonane są w II klasie izolacji, IP 24. Stosowane do ogrzewania w łazienkach, pralniach, saunach, piwnicach i garażach. Wysokość grzejnika 400 mm.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ROTI1	64 100 81 222 750	Roti, 150 W, 400x300 mm	1/36
ROTI3	64 100 81 222 767	Roti, 350 W, 400x500 mm	1/48
ROTI5	64 100 81 222 774	Roti, 500 W, 400x810 mm	1/28
ROTI7	64 100 81 222 781	Roti, 700 W, 400x1100 mm	1/24



Taso bez termostatu

Grzejniki Taso bez termostatu mogą być łączone z Taso i przez nie sterowane. Wykonane są w II klasie izolacji. Oznaczone są jako Taso.O. Maksymalna moc potężonych grzejników wynosi 1900 W, IP20.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
TASO2.0	64 100 81 272 496	Taso, 200W/o, 400x300 mm	1/12
TASO3.0	64 100 81 272 502	Taso, 350 W/o, 400x500 mm	1/48
TASO5.0	64 100 81 272 519	Taso, 550 W/o, 400x800 mm	1/28
TASO8.0	64 100 81 272 526	Taso, 800 W/o, 400x1100 mm	1/24
TASO10.0	64 100 81 272 533	Taso, 1000 W/o 400x1370 mm	1/28
TASO12.0	64 100 81 272 540	Taso, 1200 W/o, 400x1670 mm	1/28



Lista bez termostatu

Grzejniki Lista bez termostatu wykonane są w II klasie izolacji. Maksymalna moc potężonych grzejników nie może przekraczać 2300 W. Grzejniki bez termostatu oznaczone są jako Lista.O. Wysokość 200 mm.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
LISTA2.0	64 100 81 222 156	Lista, 200 W/o, 200x500 mm	1/26
LISTA3.0	64 100 81 222 163	Lista, 350 W/o 200x800 mm	1/27
LISTA5.0	64 100 81 222 170	Lista, 500 W/o 200x1100 mm	1/44
LISTA7.0	64 100 81 222 187	Lista, 700 W/o, 200x1370 mm	1/27
LISTA9.0	64 100 81 222 194	Lista, 900 W/o, 200x1670 mm	1/27



Grzejniki konwekcyjne EPH

Grzejniki Beta z termostatem elektronicznym i puszką łączeniową

Grzejniki Beta z termostatem elektronicznym (5-30 °C) wyposażone są w puszkę przyłączeniową. Elektroniczny termostat zapewnia bezgłośnie pracę grzejnika. Grzejnik może być instalowany w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Dokładność termostatu wynosi +/- 0,2 °C. Grzejnik posiada wbudowaną funkcję redukcji temperatury o 5 °C, realizowaną poprzez dodatkowy wyłącznik. Pokrętko termostatu umożliwia łatwą nastawę żądanej temperatury. Temperatura powierzchni nie przekracza 60 °C. Wysokość grzejnika 39 cm. Napięcie zasilania 230 V+ 10%, -15%. Stopień ochrony IP 21.



TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EPHBE05B	64 186 77 632 020	Grzejnik Beta z termostatem elektronicznym i puszką, 500 W	1/30
EPHBE07B	64 186 77 632 037	Grzejnik Beta z termostatem elektronicznym i puszką, 750 W	1/30
EPHBE10B	64 186 77 632 044	Grzejnik Beta z termostatem elektronicznym i puszką, 1000 W	1/20
EPHBE15B	64 186 77 632 051	Grzejnik Beta z termostatem elektronicznym i puszką, 1500 W	1/20
EPHBE20B	64 186 77 632 068	Grzejnik Beta z termostatem elektronicznym i puszką, 2000 W	1/26

Grzejniki Beta z termostatem mechanicznym i wtyczką

Grzejniki Beta z termostatem mechanicznym (6-36 °C) i wtyczką, charakteryzują się wysoką jakością i niezawodnością. Mogą być stosowane w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Dokładność termostatu +/- 0,5 °C. Pokrętko termostatu umożliwia łatwe nastawienie żądanej temperatury. Temperatura powierzchni grzejnika nie przekracza 60 °C. Wysokość grzejnika wynosi 39 cm. Napięcie zasilania 230 V +10%, -15%. Stopień ochrony IP 21.



TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EPHBM05P	64 186 77 631 832	Grzejnik Beta z termostatem mechanicznym i wtyczką, 500 W	1/30
EPHBM07P	64 186 77 631 849	Grzejnik Beta z termostatem mechanicznym i wtyczką, 750 W	1/30
EPHBM10P	64 186 77 631 856	Grzejnik Beta z termostatem mechanicznym i wtyczką, 1000 W	1/20
EPHBM15P	64 186 77 631 863	Grzejnik Beta z termostatem mechanicznym i wtyczką, 1500 W	1/20
EPHBM20P	64 186 77 631 870	Grzejnik Beta z termostatem mechanicznym i wtyczką, 2000 W	1/26

Nóżki do grzejników Beta

Nóżki do grzejników Ensto Beta M. Dzięki nóżkom możliwe jest użytkowanie grzejnika bez konieczności przytwierdzenia go do ściany. Nóżki wykonane są z polipropylenu w kolorze białym RAL9010.



TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EPHBC1	64 186 77 637 001	Nóżki do grzejników Beta (2 szt.)	1/10



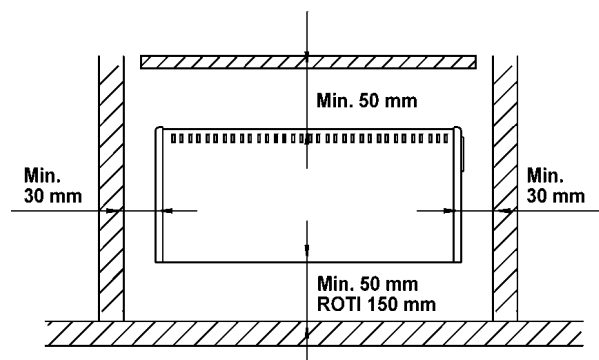
Projektowanie i montaż grzejników konwekcyjnych

W poniższych tabelach znajdują się dane dla doboru grzejników, gdy znana jest powierzchnia pomieszczenia, a wysokość wynosi 2,5m lub znana jest kubatura (dobór 25W/m³)

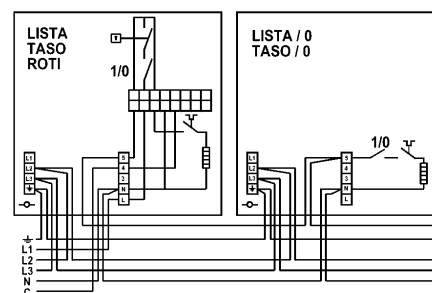
Taso, Lista, Roti

TUPA

MOC /W	POWIERZCHNIA OGRZEWANA (m ²) DLA MOCY 25 W/m ³	POWIERZCHNIA OGRZEWANA (m ²) DLA MOCY 35 W/m ³	KUBATURA OGRZEWANA (m ³) DLA MOCY (25 W/m ³)	KUBATURA OGRZEWANA (m ³) DLA MOCY (35 W/m ³)
150	2	2	6	4
200	3	2	8	6
350	6	4	14	10
500	8	6	20	14
550	9	6	22	16
700	11	8	28	20
800	13	9	32	23
900	14	1	36	26
1000	16	11	40	29
1200	19	14	48	34



Minimalne odległości



Schemat połączeń dla grzejników Tupa

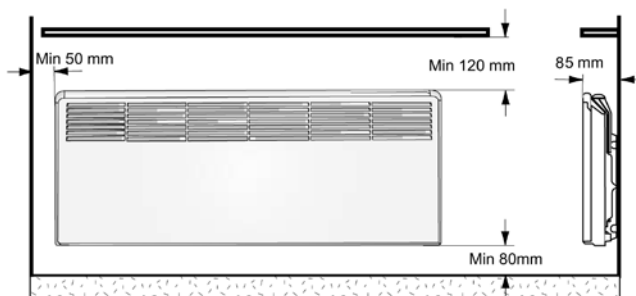
Beta

BETA

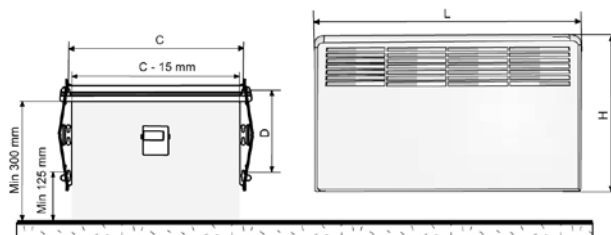
MOC /W	POWIERZCHNIA OGRZEWANA (m ²) DLA MOCY 25 W/m ²	POWIERZCHNIA OGRZEWANA (m ²) DLA MOCY 35 W/m ²	KUBATURA OGRZEWANA (m ³) DLA MOCY 25 W/m ²	KUBATURA OGRZEWANA (m ³) DLA MOCY (35 W/m ²)
500	8	6	20	14
750	12	9	30	21
1000	16	11	40	29
1500	24	17	60	43
2000	32	23	80	57

BETA/WYMIARY

MOC (W)	H	L	D	C
500	389	585	205	300
750	389	719	205	440
1000	389	853	205	440
1500	389	1121	205	700
2000	389	1523	205	1000



Minimalne odległości montażu dla grzejników Beta



Wymiary grzejników Beta i ich zawiesi

Optymalizacja zużycia energii przez właściwe sterowanie

Dokładne i szybko działające urządzenia sterujące zapewniają właściwą pracę systemu i optymalne zużycie energii. Odpowiedni sterownik reaguje na wszystkie dodatkowe źródła ciepła w pomieszczeniu, zmniejszając zużycie energii. Właściwy dobór urządzeń sterujących gwarantuje optymalne działanie systemu ogrzewania.

Termostat sterujący ogrzewaniem w każdym pomieszczeniu

Sterowanie ogrzewaniem w pomieszczeniu może być realizowane poprzez termostat podłogowy, powietrzny lub podwójny. Część urządzeń grzejnych posiada wbudowany termostat. Umożliwia to obniżanie temperatury na czas nieobecności domowników. Dzięki temu można zwiększyć oszczędności energii.

Sterowanie ogrzewaniem podłogowym

Najlepszym rozwiązaniem przy sterowaniu ogrzewaniem bezpośrednim i akumulacyjnym jest termostat EC010FJ, który utrzymuje temperaturę podłogi na właściwym poziomie.

Termostat podwójny EC016FRJ stosowany jest w pomieszczeniach mieszkalnych, takich jak sypialnie czy pokoje dzienne. Termostat ten ma wbudowaną funkcję redukcji temperatury w zakresie 1°C – 15°C.



Urządzenia sterujące ECO

Termostaty do ogrzewania podłogowego

Termostaty do indywidualnego sterowania temperaturą w pomieszczeniu. Obciążalność 10A. Wbudowana funkcja redukcji temperatury o 4 °C. Napięcie zasilania 230V. Zakres nastawy +10 °C.....+60 °C. Czujnik temperatury NTC o długości 4 m z możliwością wydłużenia do 10 m. Temperatura pracy -20 °C.....+30 °C. Termostat posiada dwubiegunowy wyłącznik. IP 31.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECO10FJ	64 186 77 630 774	Termostat podłogowy z czujnikiem, 10A	1/540



Termostaty pokojowe

Termostat z czujnikiem powietrznym do sterowania ogrzewaniem w jednym pomieszczeniu. Maksymalne obciążenie 10A. Moc maksymalna 2300W. Napięcie 230V +10%...-15%, 50Hz. Zakres nastawy +5°C...+35 °C. Wbudowany czujnik NTC. Redukcja temperatury 4 °C. Wyłącznik dwubiegunowy. IP30.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECO10RJ	64 186 77 630 798	Termostat powietrzny	1/540



Termostaty podwójne

Podwójne termostaty do sterowania temperaturą w pomieszczeniach. Mogą być stosowane jako podwójne, powietrzno-podłogowe, bądź tylko jako powietrzne lub podłogowe. Prąd znamionowy 16 A. Maksymalne obciążenie 3600 W (16 A). Nastawialna redukcja temperatury od 0-15 °C lub podwyższenie w zakresie 0...5 °C. Sterowanie 230 V. Ogranicznik temperatury podłogi +25 °C - +45 °C. Napięcie zasilania 230V. Czujnik podłogowy NTC o długości 4m z możliwością wydłużenia do 10m. Temperatura otoczenia - 20 °C...+30 °C. Termostat posiada dwubiegunowy wyłącznik. IP30

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECO16FRJ	64 186 77 630 804	Termostat powietrzno-podłogowy z czujnikiem, 16A	1/540



Ostona ECOAC44 do termostatów podłogowych

Szczelna ostona do podłogowych termostatów ECO. Składa się z 3 części: odchylanej pokrywy, kotnierza uszczelniającego i ostony na śruby. Wymiary 85x85 mm. Grubość 25 mm. IP 44.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECOAC44	64 100 35 300 909	Ostona szczelna (IP 44) do termostatu ECO10F	1/12



ECO 16FD

ECO 16FD jest termostatem podłogowym przeznaczonym do montażu na szynie DIN. Nie posiada wyłącznika głównego. Napięcie zasilania: 230 V /50 Hz, -15% / +10%. Zakres nastawy: 5 - 50 °C. Obciążalność (max): 3600W, 16A $\cos \phi = 1 / 2A \cos \phi = 0,4$. Temperatura pracy: -30...+30 °C. Redukcja temperatury: stała -5 °C, sterowanie 230V. Czujnik podłogowy: NTC, 47 kohm przy 25°C, długość 4 m (możliwość wydłużenia do 25 m). Stopień ochrony: IP20.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	MOC(W)	KARTON
ECO16FD	64 186 77 636 158	ECO 16FD termostat podłogowy	3600 W (16A)	1/12



ECO 910

Termostat ECO 910 przeznaczony jest do sterowania systemami ochrony przeciwo-blodzeniowej terenów zewnętrznych, dachów i rynien oraz rurociągów. Montaż na szynie DIN. Wyposażony jest w dwa niezależne czujniki temperatury, gruntowy i powietrzny. Napięcie zasilania: 230V / 50Hz, -15% / +10%. Zakres nastawy: -30 ... + 15 °C. Obciążalność (max): 3600W, 16A $\cos \phi = 1 / 2A \cos \phi = 0,4$. Temperatura pracy: -30...+30 °C. Czujnik: NTC, 47 kohm/25°C, długość 4 m (możliwość wydłużenia do 25 m). Stopień ochrony: IP20.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECO910	64 186 77 636 141	ECO910 termostat zewnętrzny	1/12



Bez lodu w niskich temperaturach

Ochrona przeciwołdzeniowa

Sterowane systemy ochrony przeciwołdzeniowej zabezpieczają zimą chodniki, podjazdy, rynny i rurociągi z wodą. Są proste w obsłudze i niezawodne. Jest to inwestycja ekonomiczna dająca wymierne korzyści finansowe dzięki możliwości zrezygnowania z tradycyjnych sposobów utrzymania zimowego. Zapobiegają śliskim chodnikom i popękanym od mrozu rurociągom. Wyroby do ochrony przeciwołdzeniowej zostały tak zaprojektowane, aby sprostać ciężkim warunkom atmosferycznym. Systemy polecane są szczególnie właścicielom posesji, którzy odpowiadają za stan chodnika przed budynkiem czy sople stwarzające zagrożenie. Dodatkowe oszczędności wynikają z braku konieczności czyszczenia chodników, czy podjazdów z piasku po zimie.

W porównaniu z metodami tradycyjnymi systemy przeciwołdzeniowe nie powodują uszkodzeń związanych z używaniem soli. Zamarzanie rynien może powodować ich pękanie i przeciekanie wody do budynku powodując uszkodzenia w jego wnętrzu. Właściwa ochrona przeciwołdzeniowa może zapobiec wszystkim przykrym konsekwencjom związanym z zimą i mrozem, nawet w bardzo niskich temperaturach.



Ochrona terenów zewnętrznych

Mata grzejna Ulla jest najprostszym rozwiązaniem przy projektowaniu i wykonywaniu ogrzewania terenów zewnętrznych. System taki można również wykonać używając przewodów Tash lub samoregulującego przewodu Optiheat 15/30. Systemy ochrony podjazdów, chodników, schodów czy wejść do budynków montowane są w piasku, betonie czy asfalcie bezpośrednio pod ostatnią warstwą. W celu zwiększenia sprawności systemu zaleca się stosowanie izolacji pod powierzchnią ogrzewaną.

Instalacja w piasku

Instalując maty Ulla lub przewody Tash w piasku, należy pamiętać, aby jego granulacja wynosiła 0,063 – 2 mm. Powierzchnia piasku powinna być wygładzona i wypoziomowana za pomocą narzędzia z gładkimi krawędziami. Dzięki temu unika się uszkodzenia zewnętrznej powłoki przewodu. Przewody należy zamocować tak, aby nie doszło do ich przesuwania w trakcie poziomowania piasku. Wierzchnią warstwę może stanowić kostka brukowa, wylewka betonowa lub asfalt.

Przewód grzejny mocowany jest do stalowej siatki. Mocowanie powinno być luźne, aby nie spowodować uszkodzenia zewnętrznej powłoki przewodu oraz nie dopuścić do kontaktu z oplotem ochronnym. Przewód należy zamocować na powierzchni siatki a nie pod nią. Użycie gotowych mat grzejących Ulla gwarantuje szybki montaż i niezawodny efekt. Równe odstępy między przewodami powodują, że moc jest równomiernie rozłożona na całej powierzchni. Moc jednostkowa maty wynosi 300W/m^2 , co odpowiada typowemu zapotrzebowaniu. Jeżeli teren jest zadaszony i nie ma nawiewania śniegu, wystarczająca jest moc 200W/m^2 . Na podjazdy z dużym natężeniem ruchu i nie zadaszony należy przyjąć moc 400W/m^2 . Jeżeli żądana moc jednostkowa jest inna niż 300W/m^2 lub mata Ulla z innych powodów nie może być zastosowana, należy zainstalować przewód grzejny Tash. Parametry przewodu obliczyć można korzystając z kalkulatora na stronie www.ensto.pl.

Do ochrony przeciwoślodzeniowej schodów można stosować zarówno przewody samoregulujące Optiheat 15/30 (małe powierzchnie) jak i przewody Tash (powierzchnie duże). Instalacja grzejna powinna być zabezpieczona wyłącznikiem różnicowo-prądowym.



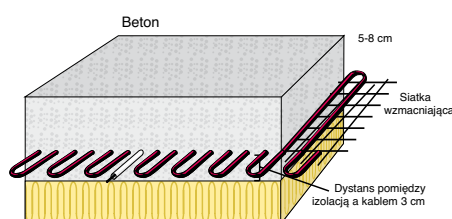
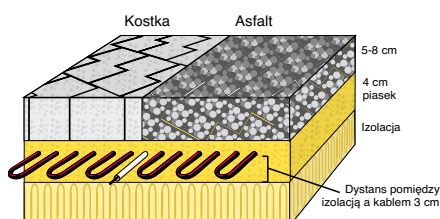
Ochrona ramp i podjazdów



Ułożenie przewodu grzejnego jednożyłowego



Ułożenie przewodu dwużyłowego lub samoregulującego z mufą końcową



Ochrona rynien i dachów przed zaleganiem śniegu



Ochrona rynien i spustów

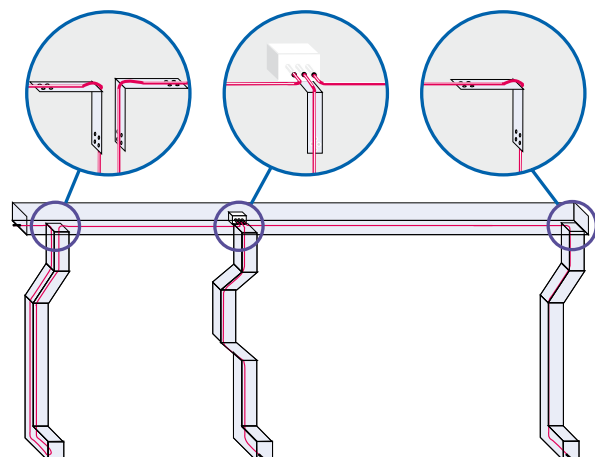
Przewody grzejne układane są wzdłuż rynien i wpuszczane w spusty. W razie konieczności mogą być instalowane także w odpływach burzowych.

Projektowanie i montaż

Samoregulujący przewód Optiheat 15/30 należy zainstalować tak, aby był ułożony w rynnie w formie pętli. Nawet, jeżeli rynna ma wiele zakrzywień lub spust jest wyjątkowo długi, przewód powinien leżeć swobodnie. Jeżeli spust znajduje się na końcu rynny, przewód powinien mieć taką długość, aby kończył się u dołu spustu. W miejscu przejścia rynny w spust można zamontować odciażkę VP 300. W kanałach burzowych przewody grzejne muszą być zainstalowane aż do głębokości poniżej poziomu zamarzania. Woda musi mieć możliwość swobodnego przepływu. Projektując ochronę przeciwołodziową na bazie przewodów Optiheat 15/30, należy obliczyć długość elementów poziomych oraz wysokość i liczbę spustów. Dla rynien o szerokości 100 – 150 mm, ze spustami o średnicy 100 – 150 mm moc zainstalowana powinna wynosić 30-60W na metr rynny. Jeżeli szerokość rynny przekracza 150mm, należy dobrać moc na poziomie 200W/m². Dobierając moc należy pamiętać, że śnieg topniejący pod wpływem słońca wieczorem zamrażnie w rynnie tworząc lód.

To samo zjawisko wystąpi na źle

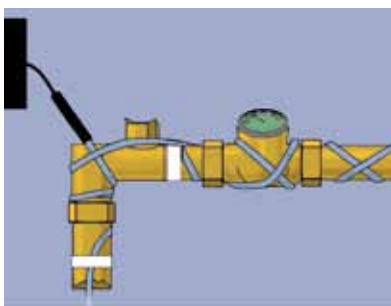
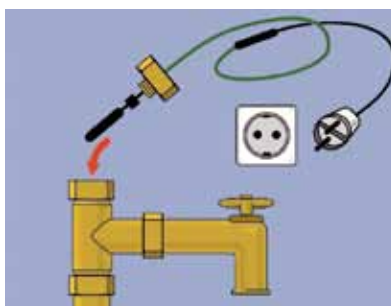
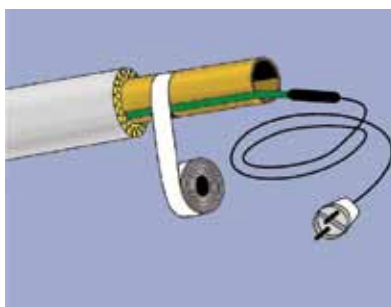
izolowanych dachach, gdy ciepło z budynku zamieni śnieg w wodę. Po jesieni rynny i spusty powinny być oczyszczone z zalegających liści i innych stałych zanieczyszczeń, które mogą utrudniać właściwą pracę systemu. Obwody grzejne należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym 30mA.



Ochrona rurociągów przed zamarzaniem

Ochrona rurociągów z wodą

Rurociągi i zawory zagrożone zamarzaniem mogą być chronione przewodami grzejnymi, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i problemów związanych z ich pękaniem. Z oferty Ensto bez trudu można wybrać właściwe rozwiązanie dla każdego typu rurociągu. Dla instalacji wewnątrz rurek plastikowych moc maksymalna wynosi 10W/m. W większych rurociągach można użyć zarówno przewodów samoregulujących większej mocy jak i kilku przewodów o niższej mocy jednocześnie. W rurociągach metalowych moc zainstalowana może być wyższa, co pozwala stosować przewody samoregulujące Optiheat 25. Do instalacji wewnątrz rurociągu najlepszy jest przewód Optheat 9. Posiada powłokę zewnętrzną z fluoropolimeru i może być stosowany w rurociągach z wodą pitną. Przewody Optiheat stosowane są również do ochrony urządzeń pomiarowych montowanych na rurociągu. Właściwy sposób montażu pokazano na rysunku. Do zamocowania przewodu na rurociągu służy taśma LT 20 o podwyższonej



wytrzymałości na temperaturę. Przewód należy przyklejać co 30cm, tak by płasko przylegał do powierzchni. Przewód grzejny nie powinien być montowany dokładnie na spodzie rurociągu, ale lekko z boku (jak na rys.). Do sterowania należy użyć termostatu ECO 500. Jeżeli rurociąg jest ogrzewany od wewnątrz, czujnik temperatury należy zamontować u góry. Jeżeli przewód grzejny jest na zewnątrz rury, wtedy czujnik montujemy po jego przeciwnej stronie.

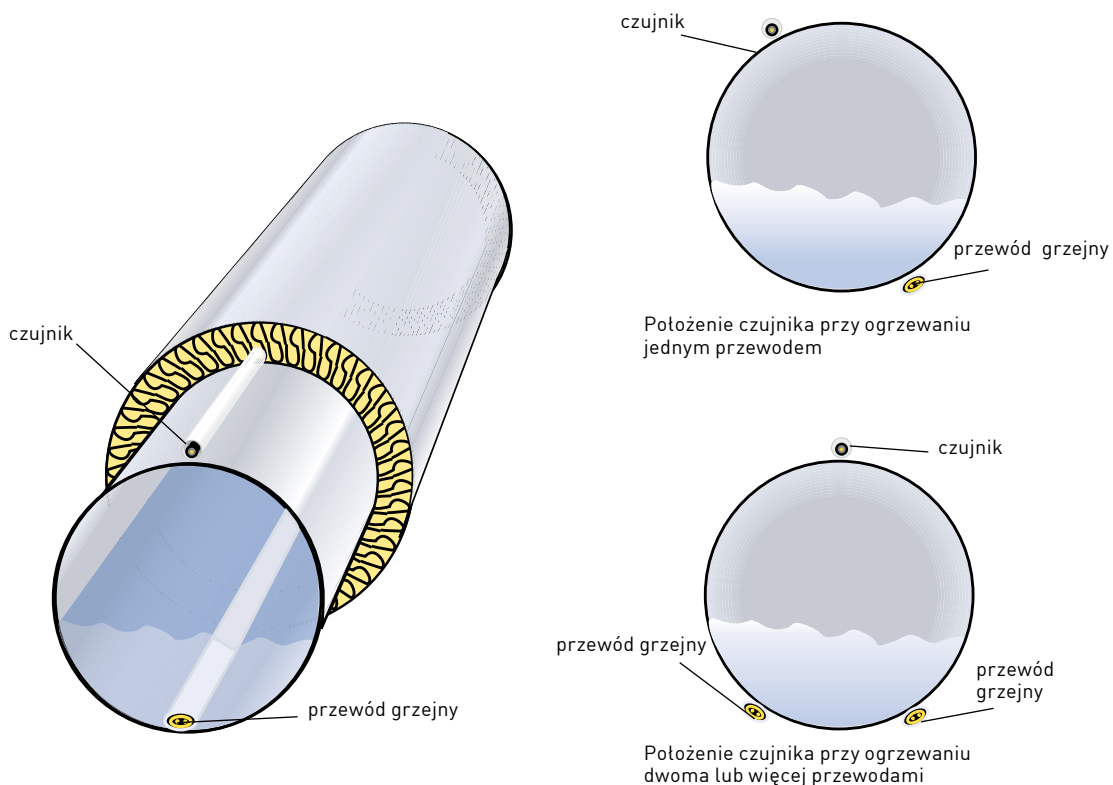


Sterowanie systemami przeciwooblodzeniowymi

Systemy ochrony terenów zewnętrznych, rynien czy rurociągów powinny być sterowane urządzeniami specjalnie do tego zaprojektowanymi. Właściwe sterowanie gwarantuje odpowiednią pracę systemu i rozsądne koszty eksploatacji. Sterownik ECO 900 montowany jest w rozdzielnicach i steruje rozmrażaniem terenów otwartych lub orynnowania. W przypadku terenów otwartych stosuje się dwa czujniki gruntowe:

czujnik śniegu i lodu (ECO901) montowany poza obszarem ogrzewanym oraz czujnik wilgotności i temperatury (ECO902) montowany na obszarze ogrzewanym. Do sterowania ochroną rynien stosuje się czujnik śniegu i lodu (ECO903) montowany w rynnie i czujnik temperatury (ECO904). Dodatkowo system może być wyposażony w przetątnik gwiazda - trójkąt. Do sterowania ogrzewaniem rurociągów przeznaczone są termostaty ECO500 lub ECO910.

czony są termostaty ECO500 lub ECO910.





Systemy ochrony przeciwoblodzeniowej EFP

Mata grzejna Ulla300

Mata grzejna Ulla300 służy do ochrony przeciwoblodzeniowej terenów zewnętrznych takich jak rampy, podjazdy czy chodniki. Łatwa w montażu, może być instalowana w piasku, betonie i asfalcie. Matę można formować dożądanego kształtu poprzez rozcinanie taśmy łączącej przewody. Moc maty 300 W/m². Napięcie zasilania 230V. Standardowa szerokość wynosi 0,95 m, a długość od 1-12 m. Długość przewodów zasilających wynosi 5 m.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ULLA300.1	64 100 81 688 013	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 1 m, moc całkowita 300 W	1/6
ULLA300.2	64 100 81 688 020	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 2 m, moc całkowita 600W	1/6
ULLA300.3	64 100 81 688 037	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 3 m, moc całkowita 900 W	1/6
ULLA300.4	64 100 81 688 044	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 4 m, moc całkowita 1200 W	1/6
ULLA300.5	64 100 81 688 051	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 5 m, moc całkowita 1500 W	1/6
ULLA300.6	64 100 81 688 068	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 6 m, moc całkowita 1800 W	1/6
ULLA300.7	64 100 81 688 075	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 7 m, moc całkowita 1900 W	1/6
ULLA300.8	64 100 81 688 082	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 8 m, moc całkowita 2500 W	1/6
ULLA300.9	64 100 81 688 099	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 9 m, moc całkowita 2700 W	1/6
ULLA300.10	64 100 81 688 105	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 10 m, moc całkowita 3000 W	1/6
ULLA300.11	64 100 81 688 112	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 11 m, moc całkowita 3300 W	1/6
ULLA300.12	64 100 81 688 129	Mata grzejna Ulla, 0,95 x 12 m, moc całkowita 3600 W	1/6



Jednożyłowy przewód grzejny Tash

Przewody Tash służą do ochrony przeciwoblodzeniowej terenów zewnętrznych i rurociągów. Zewnętrzna powłoka z gumy syntetycznej, jest odporna na substancje chemiczne. Maksymalna moc 30 W/m (beton), 25 W/m (piasek), 20 W/m (rurociągi). Temperatura pracy 80 °C, chwilowa 160 °C. Maksymalne napięcie zasilania 500V. Przewód może być instalowany bezpośrednio w asfalcie. Do sterowania polecany jest termostat EC0500. Minimalny promień gięcia wynosi 5x średnica przewodu.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
TASH10	64 100 04 301 647	Przewód oporowy, 10 ohm/m	1/2000
TASH3	64 100 04 301 616	Przewód oporowy, 3 ohm/m	1/2000
TASH1.5	64 100 04 301 609	Przewód oporowy, 1.5 ohm/m	1/2000
TASH1	64 100 04 301 661	Przewód oporowy, 1.0 ohm/m	1/2000
TASH0.82	64 100 04 301 586	Przewód oporowy, 0.82 ohm/m	1/2000
TASH0.65	64 100 04 301 593	Przewód oporowy, 0.65 ohm/m	1/2000
TASH0.45	64 100 04 301 579	Przewód oporowy, 0.45 ohm/m	1/2000
TASH0.32	64 100 04 301 326	Przewód oporowy, 0.32 ohm/m	1/2000
TASH0.21	64 100 04 301 517	Przewód oporowy, 0.21 ohm/m	1/2000
TASH0.17	64 100 04 301 562	Przewód oporowy, 0.17 ohm/m	1/2000
TASH0.1	64 100 04 301 500	Przewód oporowy, 0.1 ohm/m	1/2000



Optiheat 9

Do ochrony przeciwoblodzeniowej rurociągów z wodą. Powłoka zewnętrzna z fluoropolimeru. Wymiary przewodu 7.3x5.3 mm. Minimalny promień gięcia 35 mm.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EFP09	64 100 04 313 091	Optiheat 9, moc 9 W/m, zielony	1/1000



Optiheat 10 i 25

Do ochrony rurociągów i drenów przed zamarzaniem. Optiheat 10 jest przeznaczony dla rur plastikowych, a Optiheat 25 dla metalowych. Powłoka zewnętrzna z poliolefinu. Przewód posiada optot dla dodatkowego wzmocnienia mechanicznego. Wymiary przewodu 11.5x5.5 mm. Minimalny promień gięcia 25 mm.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EFP010	64 100 04 313 107	Optiheat 10, moc 10 W/m, niebieski	1/1000
EFP025	64 100 04 313 251	Optiheat 25, moc 15 W/m, czerwony	



Systemy ochrony przeciwoślodzeniowej EFP

Optiheat 15/30

Do ochrony przeciwoślodzeniowej rynien, spustów wody, dachów i schodów. Może być również stosowany do ogrzewania podłogowego w małych pomieszczeniach. Powłoka zewnętrzna z poliolefinu odpornego na UV. Dodatkowy opłot zwiększający odporność na urazy mechaniczne. Wymiary przewodu 10,5x6,0 mm. Minimalny promień gięcia 25 mm. Do ochrony dachów pokrytych papą służy przewód Optiheat 15F, którego powłoka odporna jest na chemikalia zawarte w pokryciach bitumicznych.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EFPO15	64 100 04 313 305	Optiheat 15, moc 15 W/m, czarny	1/1000



Aksesoria łączeniowe do przewodów Tash

Do połączenia przewodu Tash z przewodem zasilającym lub innym przewodem grzejnym służy złączka XBM 302. Złączka rozgałęźna XBM 303 przeznaczona jest do łączenia jednożyłowych przewodów grzejnych do tego samego przewodu zasilającego.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
XBM303	64 186 77 603 976	Zestaw łączeniowy dla przewodów Tash	1/20
EFPLP4	64 186 77 630 767	Zestaw łączeniowy dla jednożyłowych przewodów Tash	1/50



Aksesoria do przewodów Optiheat

Zestaw połączeniowy EFPLP1 zawiera komplet elementów do wykonania złącza końcowego oraz szczelnego połączenia z przewodem zasilającym. EFPLP2 to zestaw do połączenia przewodu grzejnego w puszcze.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
EFPLP1	64 186 77 630 002	Zestaw łączeniowy z akcesoriami	1/20
EFPLP2	64 186 77 630 019	Zestaw łączeniowy z akcesoriami	1/20
EFPLP3	64 186 77 630 026	Połączenie Optiheat - Optiheat	1/20



Elementy do mocowania przewodów grzejnych

LT 20 – taśma odporna na temperaturę do mocowania przewodów grzejnych na rurociągach. ALU50 to taśma aluminiowa mocowana do rury wzdłuż przewodu grzejnego. SV10 – siatka do przyspieszania wymiany ciepła z przewodu do rury czy zaworu. XBC 1230 to metalowa taśma montażowa do mocowania przewodów grzejnych do podłoża. PPN6 – taśma do mocowania jednożyłowych przewodów Tash. PPN8 – taśma do mocowania dwużyłowych przewodów Tash. VP 300 – odciążka do mocowania przewodów Tash w rynnie przy przejściu w spust.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
LT20	64 186 77 603 976	Taśma odporna na podwyższoną temperaturę, 12mm x 20m	1/10
ALU50	64 186 77 603 976	Taśma do mocowania przewodów na powierzchni rurociągu	1/10
SV10	64 186 77 603 976	Galwanizowana siatka, 10 m	1/10
XBC1230	64 100 13 290 024	Galwanizowana taśma montażowa 20 m	1/10
PPN6	64 186 77 603 976	Listwa montażowa plastik, 6 mm	1/100
PPN8	64 100 13 290 611	Listwa montażowa plastik, 8 mm	1/100
VP300	64 186 77 603 976	Odciążka do rynien	1/20



Urządzenia sterujące ECO

Termostaty do ochrony przeciwooblodzeniowej

W pełni automatyczny sterownik systemów przeciwooblodzeniowych. Pomiar temperatury i wilgotności. Wyświetlacz LCD z ciągłą informacją o temperaturze i wilgotności. Beznapięciowy styk do przestania alarmu w razie awarii. Możliwość sterowania ręcznego. Montaż na szynie DIN. Napięcie zasilania 230V.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECO900	64 186 77 630 866	Sterownik do ochrony przeciwooblodzeniowej terenów zewnętrznych i dachów	1/1
ECO901	64 186 77 630 873	Czujnik śniegu i lodu do instalacji gruntowych	1/1
ECO902	64 186 77 630 880	Czujnik wilgoci i temperatury do instalacji gruntowych	1/1
ECO903	64 186 77 630 897	Czujnik śniegu i lodu do instalacji rynnowych, dł. 4m z możliwością wydłużenia do 50m ²	1/1
ECO904	64 186 77 630 903	Czujnik temperatury do rynien, dł. 4m z możliwością wydłużenia do 50m ²	1/1
ECO905	64 186 77 630 910	Przełącznik gwiazda trójkąt, ze wskazaniem stanu pracy systemu	1/1



Termostat ECO 500

Do sterowania systemami ochrony rurociągów. Jeżeli przewód znajduje się wewnątrz rury, wtedy czujnik powinien być montowany na górnej powierzchni rury. Przy montażu przewodu na powierzchni rury, czujnik znajduje się po przeciwnej stronie niż przewód, w miejscu przewidywanym jako najzimniejsze.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECO500	64 100 35 300 794	Termostat elektroniczny, 2300W, do ochrony rurociągów	1/1



Termostat ECO 910

Termostat ECO 910 przeznaczony jest do sterowania systemami ochrony przeciwooblodzeniowej terenów zewnętrznych, dachów i rynien oraz rurociągów. Montaż na szynie DIN. Wyposażony jest w dwa niezależne czujniki temperatury, gruntowy i powietrzny. Napięcie zasilania: 230V / 50Hz, -15% / +10%. Zakres nastawy: -30 ... + 15 C. Obciążalność (max): 3600W, 16A $\cos\phi=1$ / 2A $\cos\phi=0,4$. Temperatura pracy: -30...+30 °C. Czujnik: NTC, 47 kohm/25°C, długość 4 m (możliwość wydłużenia do 25 m) Stopień ochrony: IP20.

TYP	KOD-EAN	DANE TECHNICZNE	KARTON
ECO910	64 186 77 636 141	ECO910 - Termostat zewnętrzny 3600W (16A)	1/12

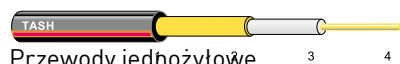


Struktura przewodów grzejnych

Przewody Tash

Przewody oporowe Tash służą głównie do ochrony przeciwołodziowej terenów otwartych.

Można je również stosować do ochrony rurociągów lub jako ogrzewanie podłogowe w obiektach przemysłowych. Przewody muszą być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.



Przewody jednożyłowe

1. Powłoka
2. Oplot miedziany
3. Izolacja
4. Przewód

Przewód może być instalowany w piasku, betonie, wodzie i na powierzchni rurociągów. Najpopularniejsze zastosowania przewodu Tash to:

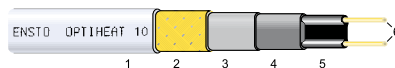
- chodniki i pasáže
- schody i podjazdy dla niepełnosprawnych
- rampy załadunkowe, podjazdy i miejsca postojowe dla samolotów
- korytarze i przejścia dla pieszych
- miejsca zadaszone, narażone na nawiewanie śniegu

Moc maksymalna, Tash

- Beton	30W/m
- Piasek	25W/m
- Woda	50W/m
- Powierzchnia rury metalowej	20W/m

Przewody grzejne Optiheat

Przewody samoregulujące stosowane są do ochrony rurociągów, dachów i rynien. Mogą też być stosowane do rozmrażania schodów i jako ogrzewanie podłogowe w małych pomieszczeniach. Moc przewodów samoregulujących zmienia się w zależności od warunków zewnętrznych. Jeżeli zwiększa się zapotrzebowanie mocy, zwiększa się moc przewodu. Moc nie jest też stała na całej długości przewodu, ale zmienia się w zależności od warunków w jakich znajduje się dany odcinek.



1. Powłoka
2. Oplot ochronny
3. Izolacja
4. Siatka wzmacniająca
5. Materiał grzejny samoregulujący
6. Przewody

Przewody samoregulujące mogą być docinane wg indywidualnych potrzeb, z uwzględnieniem dopuszczalnej długości maksymalnej.

Dobierając zabezpieczenie obwodu grzejnego, należy wziąć pod uwagę przewidywane temperatury. Gdy przewód jest załączany w niskich temperaturach, pobór prądu jest

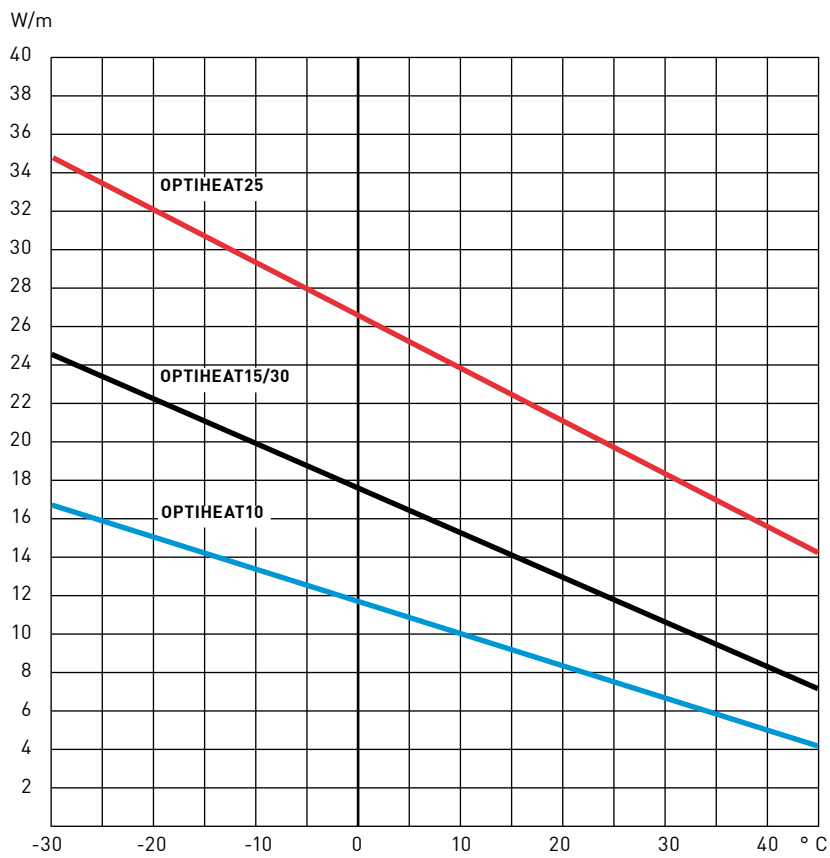


wysoki do momentu nagrzania się przewodu. Jeżeli prąd zabezpieczenia będzie za niski, nastąpi jego załączenie. Dlatego przy doborze zabezpieczenia należy kierować się najniższą spodziewaną temperaturą, przy której przewód będzie załączany. Zaleca się stosowanie zabezpieczeń o charakterystyce typu C.

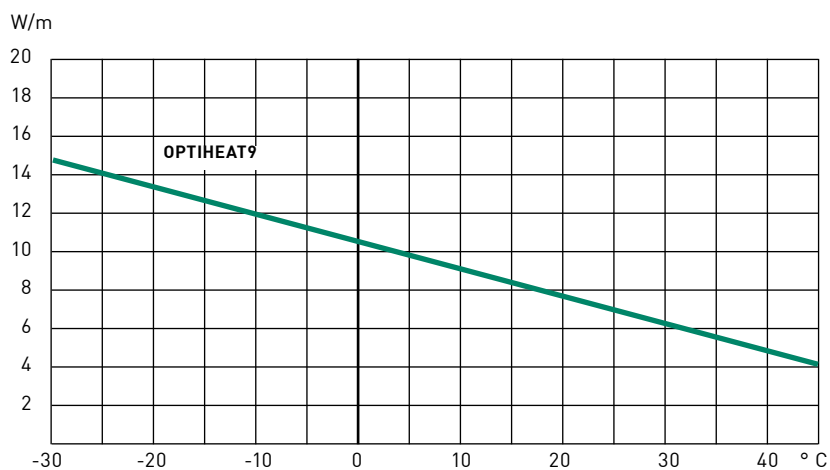
MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ PRZEWODU

	10 A	16 A
OPTIHEAT9		
Na powierzchni rurociągu + 10 °C	100 m	-
Wewnątrz rurociągu + 10 °C	60 m	-
OPTIHEAT10		
Na powierzchni rurociągu + 10 °C	140 m	205 m
Wewnątrz rurociągu - 15 °C	90 m	140 m
OPTIHEAT15/30		
Na powierzchni rurociągu + 10 °C	140 m	139 m
Na powierzchni rurociągu ±10 °C	95 m	139 m
Na powierzchni rurociągu - 15 °C	78 m	122 m
Na powierzchni rurociągu - 25 °C	70 m	113 m
W rynnie (lód)	60 m	80 m
OPTIHEAT25		
Na powierzchni rurociągu + 10 °C	55 m	88 m
Wewnątrz rurociągu + 10 °C	40 m	60 m
Maksymalne długości przewodów, gdy temperatura powierzchni przewodu jest taka sama jak temperatura otoczenia.		

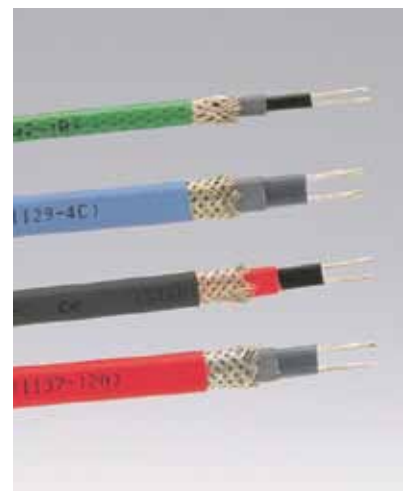
Wykres zależności mocy przewodów Optiheat od temperatury i ich maksymalne długości



Zmiana mocy dla Optiheat 10, Optiheat 15 i Optiheat 25 wraz ze zmianą temperatury otoczenia



Zmiany mocy przewodu Optiheat9 w zależności od temperatury otoczenia



Długości przewodów Tash dla różnych mocy jednostkowych

10 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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	

3 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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	30	735	42	1265	

1,5 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	MOC/W
6	104	620	180	1082	
8	90	717	156	1249	
10	80	800	140	1400	
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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	MOC/W
6	166	996	289	1732	
8	144	1148	250	2000	
10	129	1281	224	2236	
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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	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	

0,05 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	MOC/W
6	420	2519	730	4382	
8	364	2907	632	5060	
10	325	3255	566	5657	
12	297	3562	516	6197	

0,025 OHM/M

230 V			400 V		
W/M	DŁUGOŚĆ/M	MOC/W	DŁUGOŚĆ//M	MOC/W	MOC/W
6	594	3562	1033	6197	

Tabela przewodów Tash

Tabele pokazują maksymalne długości przewodów dla różnych mocy/mb dla każdego typu przewodu Tash. Wartości podano dla napięć zasilających 230V i 400V.

Przykład

Teren zewnętrzny o pow. 7,5 m², dla którego zapotrzebowanie mocy wynosi 350W/m². Całkowita moc wynosi 2625W. Przewód będzie ułożony w betonie, więc maksymalna moc jednostkowa wynosi 30W/m. Wg tabeli powyższe wymagania spełnia przewód Tash 0,21 przy długości 95m i mocy 2652W. Daje to moc 354W/m² i odległość między przewodami 8 cm. Przewód będzie zamocowany do siatki wzmacniającej.

Korzystanie z tabeli

Tabela strat ciepłych w rurociągach

Do wartości strat dodano współczynnik bezpieczeństwa

1.3-1.5 Tabela pokazuje moc na metr rury, aby zabezpieczyć wodę przed zamarzaniem

1. Pierwsza kolumna oznacza zewnętrzną średnicę rury

2. Druga kolumna określa grubość izolacji

3. Następne pięć kolumn 20-60°C to różnice temperatury między rurą a otoczeniem. Jeżeli chcemy zabezpieczyć wodę przed zamarzaniem w temperaturze -30°C należy wybrać kolumnę 40°C.

Do obliczeń przyjęto współczynnik przewodności dla wełny mineralnej 0,035W/mK (+10°C)

Przykład

Plastikowa rura o średnicy zewnętrznej 48mm, izolacja 50mm, a różnica temperatur 35°C. Zgodnie z tabelą straty wynoszą 7,8W/m. Wybrany współczynnik bezpieczeństwa wynosi 1,4, co daje moc $7,8 \times 1,4 = 10,92\text{W/m}$. Ponieważ maksymalna moc dla rur plastikowych wynosi 10W/m, do ochrony wybrano przewód Optiheat10.

Tabela strat ciepłych w rurociągu (W/metr rury)

ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA ŚREDNICA/MM	IZOLACJA RURY MM	RÓŻNICA TEMPERATUR				
		20 °C	T _{RURY} 30 °C	T _{OTOCZENIA} 40 °C	50 °C	60 °C
14	20	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
14	30	2.6	4.0	5.3	6.6	7.9
14	40	2.3	3.5	4.6	5.8	6.9
14	50	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3
21	20	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
21	30	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
21	40	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
21	50	2.5	3.8	5.0	6.3	7.5
27	20	4.8	7.3	9.7	12.1	14.5
27	30	3.8	5.6	7.5	9.4	11.3
27	40	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
27	50	2.8	4.3	5.7	7.1	8.5
27	80	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8
34	20	5.7	8.5	11.3	14.1	17.0
34	30	4.3	6.5	8.6	10.8	13.0
34	40	3.6	5.5	7.3	9.1	10.9
34	50	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
34	80	2.5	3.8	5.1	6.3	7.6
42	30	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9
42	40	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
42	50	3.6	5.4	7.2	9.0	10.8
42	80	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
48	30	5.4	8.1	10.8	13.6	16.3
48	40	4.5	6.7	9.0	11.2	13.5
48	50	3.9	5.9	7.8	9.8	11.7
48	80	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0
60	30	6.3	9.5	12.7	15.9	19.0
60	40	5.2	7.8	10.4	13.0	15.6
60	50	4.5	6.7	9.0	11.2	13.5
60	80	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
76	30	7.6	11.3	15.1	18.9	22.7
76	40	6.1	9.2	12.2	15.3	18.3
76	50	5.2	7.9	10.5	13.1	15.7
76	80	3.9	5.8	7.8	9.7	11.6
76	100	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
89	30	8.5	12.8	17.1	21.3	25.6
89	40	6.9	10.3	13.7	17.1	20.6
89	50	5.8	8.8	11.7	14.6	17.5
89	80	4.3	6.4	8.6	10.7	12.8
89	100	3.7	5.6	7.5	9.3	11.2
114	30	10.4	15.6	20.8	26.0	31.2
114	40	8.3	12.4	16.5	20.7	24.8
114	50	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0
114	80	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0
114	100	4.3	6.5	8.7	10.9	13.0
168	40	11.3	16.9	22.6	28.2	33.9
168	50	9.4	14.1	18.8	23.5	28.3
168	80	6.6	9.9	13.1	16.4	19.7
168	100	5.6	8.4	11.2	14.0	16.8
168	120	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9
219	40	14.1	21.2	28.3	35.3	42.4
219	50	11.7	17.5	23.4	29.2	35.1
219	80	8.0	12.0	16.0	20.0	24.1
219	100	6.8	10.2	13.6	16.9	20.3
219	120	5.9	8.9	11.9	14.9	17.8
273	40	17.1	25.7	34.2	42.8	51.3
273	50	14.1	21.1	28.2	35.2	42.3
273	80	9.5	14.3	19.1	23.8	28.6
273	100	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0
273	120	7.0	10.5	13.9	17.4	20.9



BUILDING TECHNOLOGY

ENSTO POL SP. Z O. O.
UL. STAROGARDZKA 17A
83-010 STRASZYN
TEL. 0801 360 066
FAX (058) 692 40 20

BIURO@ENSTO.COM
WWW.ENSTO.PL

PRZEDSTAWICIELE
TECHNICZNO-HANDLOWI

GDAŃSK, SZCZECIN, OLSZTYN
TEL. 0 605 282 244
FAX (058) 692 40 20

WARSZAWA, BIAŁYSTOK, LUBLIN
TEL. 0 605 282 235
TEL. (022) 850 21 45

KRAKÓW, KATOWICE, RZESZÓW
TEL. 0 605 282 231
FAX (032) 261 04 30

WROCŁAW, POZNAŃ, ŁÓDŹ
TEL. 0 605 282 233
FAX (071) 342 87 42