

► Alfred Adamczewski

# Dla dachów, rynien, chodników, podjazdów Bez sopli, lodu, czyli... elektryczne systemy przeciwooblodzeniowe



Umiejętnie rozmieszczone przewody grzejne na dachach zabezpieczają przed nawisami śnieżnymi, nie dopuszczają do tworzenia się sopli, chronią rynny i piony spustowe przed uszkodzeniem. Ocieplenie podjazdów i chodników to brak konieczności częstego odśnieżania, sypania soli uszkadzającej nawierzchnię, obuwie i karoserię samochodów, a przede wszystkim bezpieczeństwo dla użytkowników dróg. Elektryczne systemy przeciwooblodzeniowe mogą być sterowane ręcznie przez załączanie i wyłączanie instalacji, sterowane termostatem lub całkowicie zautomatyzowane, wyposażone w sterowniki mikroprocesorowe.

## W Polsce na 1 m<sup>2</sup> potrzeba 200-300 W, czyli dobieramy moc systemu

Wielkość mocy grzejnej systemów przeciwooblodzeniowych zależy od miejsca montażu systemu (dach, rynna, chodnik etc.) sposobu wykonania i wymagań stawianych przez użytkownika.

Moc podaje się zwykle w W/m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej, a w przypadku rynien i pionów spustowych w W/m.b. W Polsce średnia moc grzejna systemów przeciwooblodzeniowych wynosi od 200-300 W/m<sup>2</sup>, w krajach skandynawskich dochodzi nawet do 500 W/m<sup>2</sup>. Powierzchnie narażone na silne działanie wiatru jak np. mosty, wiadukty powinny mieć zwiększoną moc grzejną o nawet 50%, większe wartości projektuje się też, gdy:

- instalacja znajduje się w górach na dużej wysokości, na każde 1000 m wzniesienia powyżej 100 m zaleca się zwiększenie mocy zainstalowanej o 50 W/m<sup>2</sup>;
- instalacja znajduje się w regionie o dużych opadach śniegu. Jeżeli równoważny opad śniegu jest większy niż 6,5 mm wody w ciągu 6 godzin, zaleca się zwiększenie mocy o 50 W/m<sup>2</sup>. Przykładowe wartości mocy grzejnej podają tablice 1 i 2.

Zalecane moce grzewcze		
Obszar ochraniający	Moc typowa	Moc maksymalna
parkingi	200-300 W/m <sup>2</sup>	350 W/m <sup>2</sup>
drogi dojazdowe	200-300 W/m <sup>2</sup>	350 W/m <sup>2</sup>
chodniki	200-300 W/m <sup>2</sup>	350 W/m <sup>2</sup>
schody izolowane	200-300 W/m <sup>2</sup>	300 W/m <sup>2</sup>
schody nieizolowane	300-375 W/m <sup>2</sup>	400 W/m <sup>2</sup>
rampy izolowane	200-300 W/m <sup>2</sup>	300 W/m <sup>2</sup>
rampy nieizolowane	300-375 W/m <sup>2</sup>	400 W/m <sup>2</sup>
mosty izolowane	200-300 W/m <sup>2</sup>	300 W/m <sup>2</sup>
mosty nieizolowane	300-375 W/m <sup>2</sup>	400 W/m <sup>2</sup>
dachy (dachówka, blacha)	200-300 W/m <sup>2</sup>	350 W/m <sup>2</sup>
dachy (papa)	150-200 W/m <sup>2</sup>	200 W/m <sup>2</sup>
rynny i rury spustowe metalowe	30-50 W/m.b.	50 W/m.b.
rynny i rury spustowe plastikowe	30-50 W/m.b.	50 W/m.b.
rynny i rury spustowe drewniane	30-40 W/m.b.	40 W/m.b.

Tabela 1 Zalecane moce grzejne w zależności od przeznaczenia systemu przeciwooblodzeniowego

Zewnętrzna temperatura obliczeniowa	Moc grzewcza dla instalacji w gruncie	Moc grzewcza na rampach i mostach
-10°C	200 W/m <sup>2</sup>	250 W/m <sup>2</sup>
-15°C	250 W/m <sup>2</sup>	300 W/m <sup>2</sup>
-20°C	300 W/m <sup>2</sup>	350 W/m <sup>2</sup>
-25°C	350 W/m <sup>2</sup>	400 W/m <sup>2</sup>
-30°C	400 W/m <sup>2</sup>	440 W/m <sup>2</sup>
-35°C	450 W/m <sup>2</sup>	500 W/m <sup>2</sup>
-40°C	500 W/m <sup>2</sup>	550 W/m <sup>2</sup>

Tabela 2 Wpływ temperatury obliczeniowej na moc grzejną

■ Elektryczne systemy przeciwooblodzeniowe to specjalne przewody lub maty grzewcze umieszczane w miejscach zalegania śniegu, niedopuszczające do oblodzenia powierzchni i przyspieszające jego topnienie.

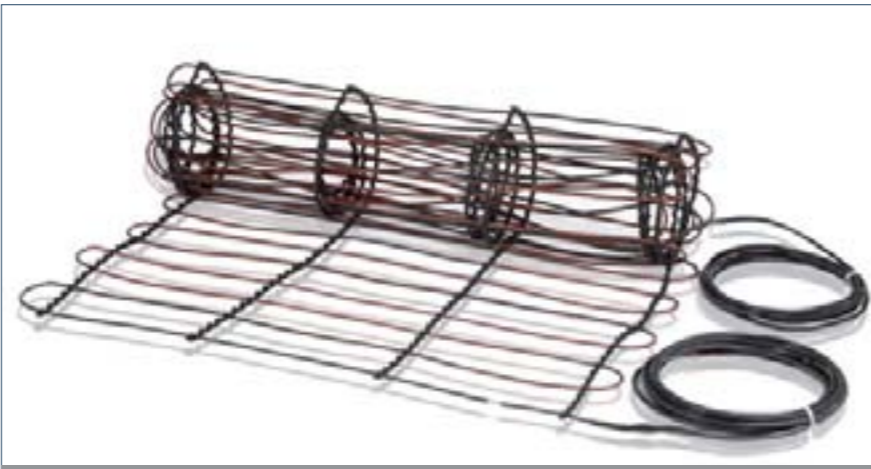
W domach jednorodzinnych systemy przeciwooblodzeniowe znajdują zastosowanie w ochronie:  
- dachów, rynien dachowych i pionów spustowych,

Fot. Ensto



Przewody samoregulujące w różnym wykonaniu i o różnych mocach grzewczych

Fot. Ensto



Mata Grzejna Ensto Ulla obustronnie zasilana

- wjazdów do garażu,
- schodów i werand,
- chodników,
- rur wodociagowych i kanalizacyjnych.

W budownictwie przemysłowym i wielorodzinnym systemy przeciwooblodzeniowe stosuje się dodatkowo do odladzania powierzchni boisk, mostów, wiaduktów, przystanków autobusowych, wejść do budynków (szczególnie pochylni dla osób niepełnosprawnych), schodów, wjazdów do garaży podziemnych.

### W różnych miejscach – różne przewody i maty grzejne

**Przewody stałoporowe** mogą być jednożyłowe (dwustronnie zasilane) lub dwużyłowe zasilane tylko z jednej strony, napięciem jednofazowym 230 V lub trójfazowym 400 V. Moce grzejne wahają się od 10 W/m.b. dla kabli układanych na rurach, do 30 W/m.b. dla kabli układanych w ziemi pod warstwą betonu. Kable mają różnorodne wykonanie zewnętrznego pokrycia, kable dla rynien i rur spustowych są np. pokrywane powłokami odpornymi na promieniowanie UV i chemikalia zawarte w powłokach bitumicznych.

**Przewody samoregulujące** zbudowane są

najczęściej z dwóch przewodów, pomiędzy którymi znajduje się element oporowy o rezystancji zależnej od temperatury otoczenia. Zmiana temperatury powoduje automatyczne dopasowanie mocy grzewczej kabla do nowych warunków, im niższa temperatura, tym większa moc kabla. Rozwiązania takie są zalecane dla rynien, pokryć dachowych, rur spustowych, gdzie z jednej strony kabel nie stanowi zagrożenia dla materiału rynny (temperatura zależna od otoczenia), z drugiej – zapewnia dużą energooszczędność, ograniczając zużycie prądu do minimum przy nastłonecznieniu. Przewody samoregulujące stosowane są do ochrony podjazdów i ramp betonowych o dużym natężeniu ruchu ze względu na ich dużą wytrzymałość mechaniczną (Em2-XR).

**Maty grzejne** – to ogólnie mówiąc kable grzejne zamocowane na stałe w siatce lub w przędzy z tworzywa sztucznego dla zapewnienia stałej mocy powierzchniowej. Większość mat grzewczych w systemach przeciwooblodzeniowych ma moc 300 W/m<sup>2</sup> i jest jednostronnie lub obustronnie zasilana. Szerokość waha się od 0,5 do 1 m, długość od 1 do kilkunastu metrów. Maty nadają się do

Fot. Tyco Thermal Controls



Układanie przewodów grzewczych EM2-MI w gorącym asfalcie

układania w gruncie pod różnymi nawierzchniami (beton, kostka brukowa).

**Wysokotemperaturowe przewody grzejne w izolacji mineralnej (EM2-MI)** są najlepszym rozwiązaniem dla systemów grzewczych układanych w gorącym asfalcie. Żaden inny przewód grzejny nie jest tak odporny na wysoką temperaturę i uszkodzenia w czasie montażu. System, dostępny w zestawach od 1270 do 4290 W, można łatwo dopasować do powierzchni o nieregularnych kształtach. Zakończone fabrycznie przewody grzejne nie wymagają montażu zakończeń i zimnych przewodów podczas instalacji i mogą być mocowane do istniejącego zbrojenia lub taśm dystansowych.

### Sterowanie – różnorodność rozwiązań

Duża moc elektryczna pobierana przez systemy przeciwooblodzeniowe powoduje, że ich skuteczność i energooszczędność w dużej mierze zależy od układów sterujących, w skład których wchodzi: czujnik zewnętrzny i regulator.

**Czujniki** – na bieżąco analizują stan ogrzewanej powierzchni, przekazując dane do regulatora. W zależności od miejsca montażu dzielą się na rynnowe i gruntowe, a z uwagi na sposób działania na czujniki temperatury, wilgotności oraz czujniki hybrydowe badające oba parametry jednocześnie. Czujniki

## UWAGA kable!

Wszystkie instalacje przeciwooblodzeniowe powinny być wyposażone w wyłącznik przeciwporażeniowy. Kable układane w gruncie muszą być każdorazowo oznakowane, np. poprzez wykonanie tabliczki z napisem „**uwaga - schody (podjazd) ogrzewany elektrycznie napięciem 230 V**”.

Systemy wykonane dla rynien i pionów spustowych powinny być na bieżąco czyszczone z liści i błota.

sprzedawane są łącznie z regulatorami, ale można je też kupić osobno.

**Regulatory** – pełnią funkcje centralnych sterowników, załączających i wyłączających system przeciwooblodzeniowy. Najprostsze są regulatory do ochrony przeciwooblodzeniowej rur, zbudowane tylko z kabla grzewczego z wtyczką i termostatem przyłgowym. Termostat załącza automatycznie grzanie, gdy temp. rury spadnie poniżej 3°C, a wyłącza przy wzroście temp. >13°C. Inna opcja to sterowane ręcznie termostaty elektroniczne współpracujące z czujnikiem temperatury. Nieco bardziej rozbudowane są termostaty ściennie mocowane na szynie DIN współpracujące z osobnym czujnikiem temperatury. Termostat taki porównuje na bieżąco rezystancję (temperaturę) wskazaną przez czujnik elementu chronionego z rezystancją ustaloną pokrętkiem na obudowie. Przy przekroczeniu wartości dopuszczalnej następuje załączenie układu grzewczego. Temperatu-

ra wyłączenia w zależności od konstrukcji termostatu może zależeć od:

- histerezy (czułości) termostatu ustalonej fabrycznie lub ustawionej osobnym pokrętkiem przez użytkownika, układ wyłączy się, jeśli temperatura wzrośnie o wartość histerezy;
- dolnej i górnej temperatury pracy termostatu ustalonej przez użytkownika dwoma pokrętkami.

**Termostaty z podwójnym czujnikiem hybrydowym** dla podjazdów lub osobnym do pomiaru wilgotności i temperatury dla rynien. Termostat taki porównuje w pierwszej kolejności temperaturę czujnika z temperaturą ustaloną pokrętkiem. Przy spadku poniżej wartości zadanej zapala się odpowiednia dioda sygnalizacyjna. Jeśli w tym samym czasie pojawiła się zbyt duża wilgotność przy czujniku wilgotnościowym, następuje włączenie zasilania. Wyłączenie nastąpi, jeśli chociaż jeden z parametrów spadnie poniżej zadanej wartości. Czas wyłączenia może być

Fot. Thermal



Czujniki po lewej ETOG 55 gruntowy, po prawej ETOR 55 rynnowy

Fot. Devi



Kompletny zestaw sterujący do systemu przeciwooblodzeniowego, regulator devireg 850 z technologią fuzzy logic z zasilaczem i czujnikiem wilgotnościowym

natychmiastowy lub ze zwłoką czasową ustaloną przez użytkownika. Rozwiązanie takie zapewnia większą energooszczędność, zalecane jest dla systemów rynnowych i ogrzewania podjazdów. Pobór prądu następuje tylko w przypadku właściwego oblodzenia.

**Termostaty mikroprocesorowe** współdziałające z czujnikami temperatury, jak i wilgotności, pojedynczymi lub podwójnymi umieszczanymi w różnych strefach.

Pozwalają na zastosowanie jednego regulatora do instalacji o dużej mocy lub nawet dwóch osobnych instalacji (np. podjazdu i schodów). Termostaty mikroprocesorowe mają programatory umożliwiające ustawienie nie tylko zakresu temperatury pracy, ale i określenie godzin pracy urządzenia (np. w II taryfie). Najbardziej rozbudowane modele są wyposażone w wiele ciekawych funkcji, jak:

- funkcja „uśpienia” – powoduje załączenie

regulatora dopiero po przekroczeniu pewnej minimalnej temperatury otoczenia, daje to oszczędność prądu przy bardzo niskiej temperaturze gruntu, przy których wystąpienie zjawiska topnienia lodu wymaga doprowadzenia dużej ilości energii;

- funkcja stałej temperatury (temperatury bazowej) – zapewnia utrzymanie stałej temperatury gruntu niezależnie od warunków pogodowych, rozwiązanie zalecane dla gruntów o dużej bezwładności cieplnej (np. gruba kostka brukowa), gdzie spadek temperatury poniżej nastawy wymaga długiego czasu nagrzewania do wystąpienia zjawiska topnienia.

Na rynku dostępne są też regulatory wyposażone w technologię Fuzzy logic (logika zbiorów rozmytych), które potrafią same się uczyć, załączając ogrzewanie tylko na czas niezbędny do usunięcia oblodzenia. Daje to największą oszczędność energii, zwracając koszty zakupu już po kilku latach.


**wentylacja.com.pl**  
 GRUPA MARKETEO.COM

[www.wentylacja.com.pl](http://www.wentylacja.com.pl)

wentylacja    chłodnictwo    klimatyzacja

REKLAMA



## Ogólne zasady montażu systemów przeciwooblodzeniowych

Duże spectrum zastosowań systemów przeciwooblodzeniowych powoduje znaczne różnice w warunkach pracy poszczególnych rozwiązań.

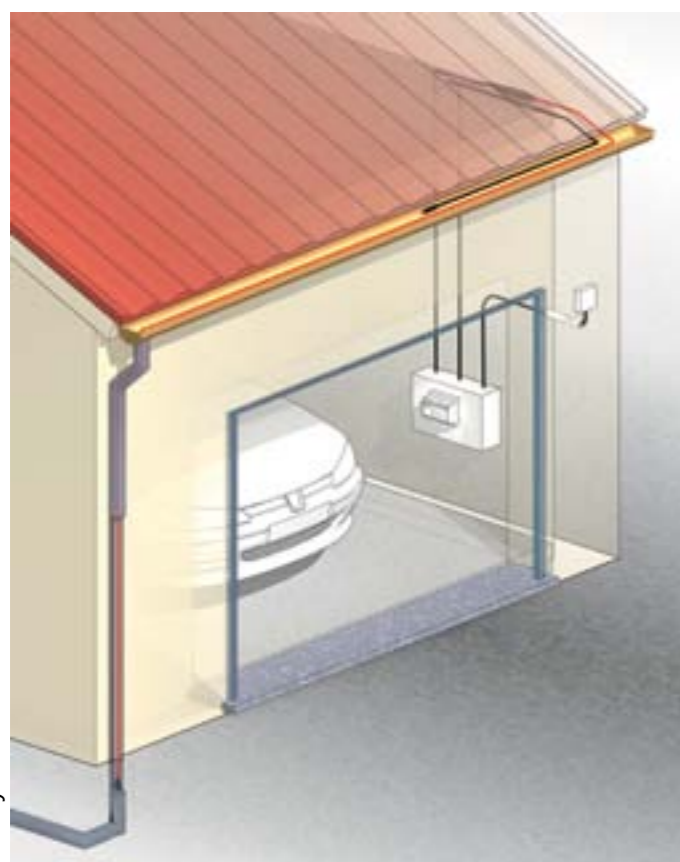
Przewody pracujące na dachach narażone są np. na uszkodzenia przez ptaki, chemiczne działanie opadów i pokryć dachowych, jak i duże wahania temperatury. Kable położone w gruncie przenoszą z kolei obciążenia związane z jego użytkowaniem i osiadaniem nawierzchni.

Kable układane w nawierzchniach asfaltowych muszą zaś wytrzymać wysokie chwilowe wartości temperatury występujące podczas wylewania asfaltu. Przed zakupem należy więc dokładnie określić miejsce montażu i przeznaczenie kabla. Warto też wiedzieć, że kabli stałoporowych nie wolno ucinąć w trakcie montażu. Kable te produkowane

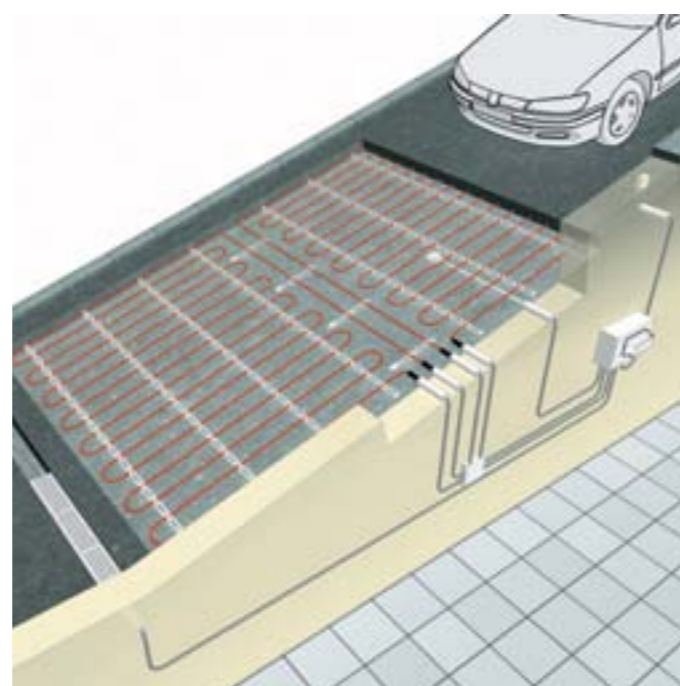
są od razu o stałej rezystancji adekwatnej do mocy jednostkowej i długości kabla. Decydując się na taki system grzewczy, powinniśmy dokładnie rozrysować całą instalację w skali, aby możliwe było precyzyjne określenie jego długości. Niewielki nadmiar kabla można zagospodarować. Problem ten nie występuje w kablach samoregulujących, które można dowolnie przycinać.

Kable wyposażane są zawsze w tzw. „odcinek zimny” służący do podłączenia kabla do instalacji elektrycznej. Długość odcinka zimnego waha się od 1,5 do 4 m, przyłączy do instalacji elektrycznej musi być więc możliwie blisko.

Wydajność i efektywność instalacji przeciwooblodzeniowej gruntowej zależy generalnie od głębokości ułożenia kabli grzejnych i rozstawu między kablami. Pamiętajmy, że zbyt głęboko położone kable bardzo wolno nagrzewają powierzchnię, zużywając przy tym dużą ilość energii, położone zbyt płytko mogą z kolei spowodować jej spękania lub zostać uszkodzone przez osiadanie gruntu. Odstępy między kablami decydują z kolei o mocy powierzchniowej ogrzewania, im mniejsza moc



Schemat systemu ogrzewania rynien



Schemat systemu ogrzewania podjazdów asfaltowych

# Raychem

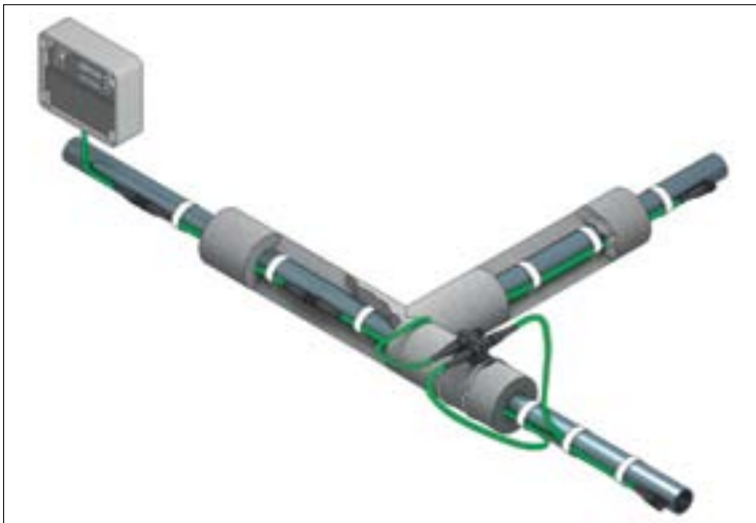
## Niezawodna ochrona dachów i rynien w zimie



Samoregulujące, elektryczne systemy grzewcze **Raychem** stanowią niezawodną ochronę przed uszkodzeniami dachów i rynien w warunkach zimowych:

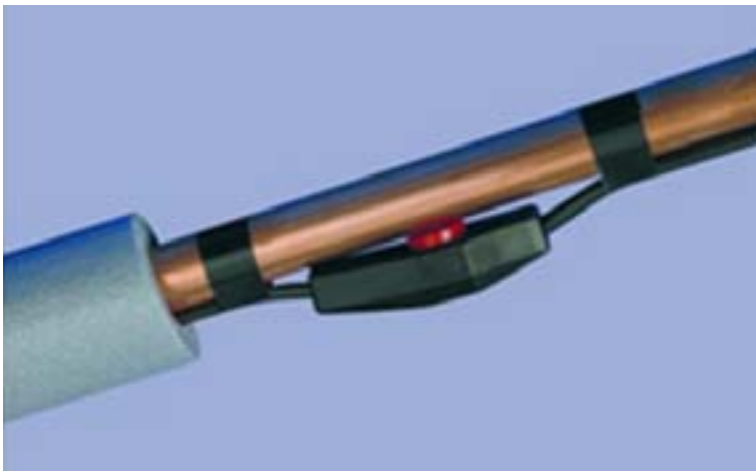
- » Utrzymują drożność odpływu topniejącego śniegu i lodu.
- » Eliminują zagrożenie spowodowane soplami i nawisami lodowymi.
- » Zabezpieczą poszycie dachu, rynien i rur odpływowych przed działaniem zamarzającej wody nagromadzonej pod zalegającym śniegiem.

Fot. Tyco Thermal Controls



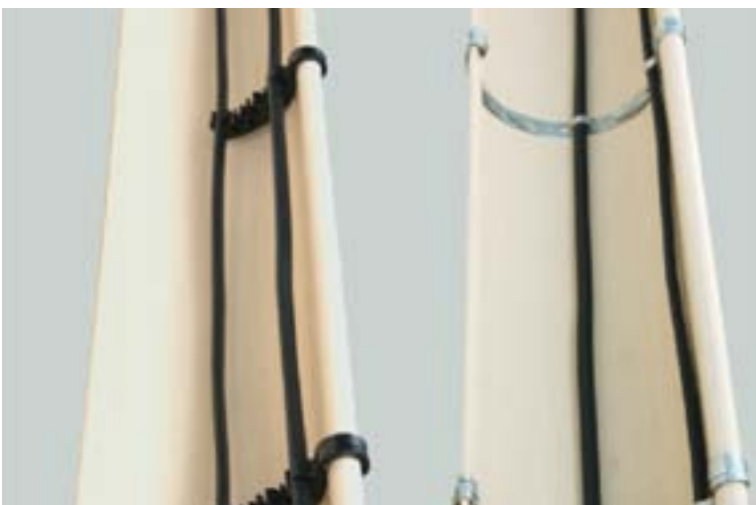
System regulujący FlexiClic – ułatwiający montaż, gdyż odcinki są już fabrycznie zakończone

Fot. Thermaflex



Thermalint – przewód grzewczy z czujnikiem termostatycznym dla rur

Fot. Electra



Sposób montażu przewodów przeciwooblodzeniowych w rynnie za pomocą: po lewej – uchwytów tworzywowych, po prawej – taśmy ocynkowanej

kabla, tym gęściej należy go układać, ale też dłuższa będzie jego trwałość.

Wbrew pozorom stosowanie w gruncie kabli o dużych mocach jednostkowych, dla uzyskania mniejszych rozstawów nie jest wskazane. Pracując na wyższych parametrach, kable takie szybciej się starzeją, mogą też zużywać więcej energii z uwagi na wolniejsze nagrzewanie się przestrzeni między kablami, w której najczęściej umieszczany jest czujnik termiczny.

Poniżej zostaną omówione zasady montażu systemów przeciwooblodzeniowych dla typowych zastosowań w domach jednorodzinnych.

### Typowe zastosowania dla domów

#### Przewody przeciwooblodzeniowe dla rur

W domach jednorodzinnych mają zastosowanie głównie do ochrony niekorzystnie położonych rur wodociągowych i kanalizacyjnych (np. pomieszczenia nieogrzewane, płytkie wykopy).

W przemyśle ogrzewanie rur ma też na celu zapewnienie odpowiedniej temperatury czynnika zapobiegającej wzrostowi lepkości, czy chroniącej przed krzepnięciem. Zastosowanie systemów przeciwooblodzeniowych dla rur zapewnia:

- bezawaryjną pracę instalacji przez cały rok, także w sezonie zimowym,
- możliwość układania przyłączy na mniejszych głębokościach.

Kable przeciwooblodzeniowe mogą być mocowane na zewnątrz, jak i wewnątrz przewodu rurowego. Kable wewnętrzne powinny spełniać warunki ochrony przeciwporażeniowej IP x7.

**Rury naziemne** zabezpiecza się przed oblodzeniem, mocując kable bezpośrednio do rury pod warstwą izolacji. Możliwe są tu-

## Koszty, czyli ile za przewód, ile za sterowanie?

Koszt zakupu systemów przeciwooblodzeniowych to wydatek od kilkuset złotych do nawet kilku tysięcy. Najdroższe elementy to czujniki i regulatory, regulator z czujnikiem wilgotnościowym będzie nas kosztować 600-1000 zł, hybrydowym nawet 2000 zł. Przewody grzejne:

- samoregulujące od 30 zł/m.b.,
- jednostronnego zasilania, cena zależy od długości zestawu i mocy przewodu, im dłuższy, tym mniej zapłacimy za 1 m.b. Generalnie przy tej samej mocy co przewody samoregulujące cena będzie średnio 2x niższa.

taj co najmniej trzy sposoby montażu:

- wzdłużny jednego lub kilku kabli;
  - w postaci pętli, kabel układa się z pewnym nadmiarem, unieruchamiając co kilkadziesiąt centymetrów taśmą, a następnie powstałą pętlę owija się wokół rury i zakleja taśmą, zapewnia to równomierne ogrzewanie całej powierzchni;
  - spiralny, najczęściej stosowany, kabel owija się na całej długości wokół rury i okleja taśmą (we wszystkich przypadkach należy stosować taśmę aluminiową).
- Izolacja rury musi zapewniać wysoką wytrzymałość na temperaturę. Zaleca się tutaj stosować izolacje z wełny mineralnej.

**Rurociągi ułożone w ziemi** chroni się najczęściej dwoma kablami ułożonymi symetrycznie w dolnej części rurociągu. Minimalne przykrycie rur wynosi 50 cm. Jeśli na powierzchni występuje ruch kołowy, konieczne jest dodatkowe zabezpieczenie rury obudową betonową z płyt.

### Ogrzewanie rynien

W okresie zimowym rynny i piony deszczowe są najbardziej narażonymi na uszkodzenia elementami instalacji sanitarnej. Zamarzająca w nich woda może powodować pęknięcia, urwania, a także tworzenie się niebezpiecznych nawisów i sopli. Chronić przed oblodzeniem można wszystkie typy rynien: okapowe, dachowe, gzymsowe, do dachów szedowych.

W dachach o dużym nachyleniu w których zastosowano system ochrony przed zsuwaniem się śniegu, kable przeciwooblodzeniowe stosuje się też w strefie zsypania śniegu, dla ułatwienia jego topnienia i zapobiegające zaleganiu mas śnieżnych. Osobnej ochronie podlega pion spustowy.

Wybór systemu przeciwooblodzeniowego do ogrzewania rynien zależy w dużej mierze od materiału, z jakiego rynny są wykonane. Dla rynien stalowych stosowane są kable zabezpieczone przez wpływem promieniowania

**KLIMATYZACJA PL**  
szukasz portalu internetowego

**ZNAJDZIESZ JE U NAS!**

BOK: tel/fax: 42 653- 57- 03, 661 42 66 06, 661 42 66 01  
E- MAIL: redakcja@klimatyzacja.pl, redakcja@ogrzewnictwo.pl

**SZUKASZ INFORMACJI ?**

**OGRZEWNICTWO PL**  
szukasz portalu internetowego

UV (np. w panczeru poliolefinowym). Do rynien pokrytych materiałem bitumicznym lub ułożone na dachach z papą stosuje się kable z powłoką fluoropolimerową. Najmniejsze moce kabli dobiera się dla rynien metalowych, większe dla tworzywowych z uwagi na ich izolacyjność. Montaż kabli w rynnach odbywa się za pomocą specjalnych uchwytów zakładanych na rynnę w odległości co 30-50 cm. W pionach deszczowych kable mocuje się uchwytami z tworzywa sztucznego i łańcuchem. Należy pamiętać, aby wszystkie elementy były odporne na korozję. Łańcuch musi być więc ocynkowany lub wykonany z tworzywa. Uchwyty w pionie należy zamocować także co 30-50 cm, aby nie popuścić do stykania się ze sobą kabli na całym ogrzewanym odcinku. Łańcuch dla pionów deszczowych odprowadzających wodę bezpośrednio na grunt może kończyć się 10-20 cm przed końcem pionu, dla pionów podłączonych do kanalizacji deszczowej – musi sięgać minimum 1 m poniżej poziomu gruntu.

#### Ogrzewanie schodów

Zapewnienie szybkiego i stałego topnienia śniegu na schodach zapewnia bezpieczeństwo mieszkańców, chroni przed wypadkami i kalectwem. W okresie przejściowym (wczesna wiosna, późna jesień) rozmrażanie i zamrażanie wody na schodach szybko je niszczy, uszkadzając stopnie aż do wewnętrznego zbrojenia. W wielu wypadkach po kilku sezonach zimowych konieczna jest wymiana całej konstrukcji. Systemy przeciwołodziennego schodów wykorzystują kable stałoporowe, jak i samoregulujące. Kable takie układa się przede wszystkim na stopniach (rys. 1), podstopnie służą jedynie do tranzytu kabla. Kable nale-

ży zamontować jeszcze przed wykonaniem okładziny. Jeśli grubość okładziny jest znaczna 3-5 cm, kable można ułożyć w warstwie klejowej. Przy cienkich okładzinach terakotowych kable należy w pierwszej kolejności przykryć wylewką betonową o grubości minimum 3 cm i dopiero na tak przygotowaną powierzchnię, po sezonowaniu naklejać terakotę. Pamiętajmy, że kable stałoporowe nie należy skracać. Nadmiar kabla można ułożyć przed schodami, co dodatkowo poprawi efektywność całego systemu. Jeśli schody są tzw. niezabudowane (mają dostęp powietrza od spodu), należy zwiększyć moc grzewczą kabli lub zastosować dodatkowe ocieplenie.

#### Ogrzewanie podjazdu, chodnika

Wjazdy do garażu, szczególnie o nachylonej powierzchni sprawiają w zimie szereg problemów. Wykonanie systemu przeciwołodziennego może tutaj obejmować zarówno całą powierzchnię podjazdu, jak i tylko dwa pasy, z którymi stykają się opony pojazdu. We wjazdach nachylonych należy przewidzieć możliwość ciągłego odprowadzania stopionej wody. Kanał odpływowy musi w takim przypadku mieć osobny system przeciwołodziennego. Do ogrzewania podjazdu najlepiej wykorzystać maty grzejne o stałej mocy i szerokości, montaż jest wtedy szybki i precyzyjny. Sposób układania maty zależy od rodzaju nawierzchni. Przy nawierzchniach betonowych matę układa się na równej warstwie chudego betonu. Zabrania się układania mat bezpośrednio na żwirze lub gruzowaniu. Jeśli nawierzchnię stanowi kostka brukowa, matę należy zamocować w warstwie piasku o grubości minimum 3 cm. ■



# INSTALACJE

MIĘDZYNARODOWE TARGI INSTALACYJNE

23-26 kwietnia 2012  
Poznań



Największe wydarzenie dla branży instalacyjnej!

Dołącz do liderów - pokaż się w Poznaniu!

Sprawdź na:

[www.instalacje.mtp.pl](http://www.instalacje.mtp.pl)

W tym samym terminie:



**WODOCIĄGI**  
Międzynarodowe Targi Branży Wodno - Kanalizacyjnej

[www.wodociagi.mtp.pl](http://www.wodociagi.mtp.pl)



**KOMINKI**  
Międzynarodowe Targi Kominkowe

[www.kominki.mtp.pl](http://www.kominki.mtp.pl)