

ELEKTRYCZNE SYSTEMY OCHRONY PRZECIWOBLODZENIOWEJ

- KABLE STAŁOOPOROWE
- KABLE SAMOREGULUJĄCE



- INSTRUKCJA MONTAŻU
- PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA



UWAGA: Przeczytaj instrukcję przed rozpoczęciem prac montażowych.



RODZAJE PRZEWODÓW STOSOWANYCH W SYSTEMACH OCHRONY PRZECIWOBLODZENIOWEJ I PRZECIWMAMROŻENIOWEJ
KABLE GRZEWcze STAŁOOPOROWE seria: TV SHTV 10, TV SHTV 20, TV SHTV 30

Uniwersalne kable grzewcze przeznaczone są do stosowania praktycznie w każdym rodzaju systemu ochrony przeciwołdzeniowej i przeciwmamrożeniowej. Kable wykonane są w technologii produktu kompletnego i fabrycznie wyposażone są w przewód zasilający. Konstrukcja posiada stopień ochrony IPX7 a powłoka zewnętrzna odporna jest na promieniowanie słoneczne UV. Dla wzmocnienia mechanicznego kable zbrojone są dodatkową warstwą włókna szklanego.

Kable stałoporowe można instalować w takich systemach jak:

- ochrona dachów skośnych
- ochrona dachów płaskich, membranowych lub krytych papą
- kanałach odpływowych
- rynnach i rurach spustowych
- schodach i chodnikach
- zjazdach, podjazdach i rampach rozładunkowych
- rurociągi
- ochronie niektórych części maszyn i urządzeń jak np. ochrona fundamentów chłodni, masztach, bramach itp.


MATY GRZEWcze STAŁOOPOROWE seria: TV HMO 300 W/m²

Maty grzewcze przeznaczone do instalacji na powierzchniach płaskich. Maty wykonane są w technologii produktu kompletnego i fabrycznie wyposażone są w przewód zasilający. Konstrukcja posiada stopień ochrony IPX7 a powłoka zewnętrzna odporna jest na promieniowanie słoneczne UV.

Kable stałoporowe można instalować w takich systemach jak:

- ochrona dachów płaskich, membranowych lub krytych papą
- schodach i chodnikach
- zjazdach, podjazdach i rampach rozładunkowych

UWAGA !

Kabli i mat grzewczych stałoporowych w żadnym przypadku nie wolno:

- przycinać lub skracać
- krzyżować kabli grzewczych ze sobą, krzyżować z innymi przewodami np. zasilającymi
- kable nie mogą się też ze sobą stykać.

W ŻADNYM PRZYPADKU NIE WOLNO INSTALOWAĆ KABLI I MAT STAŁOOPOROWYCH BEZ NADZORU URZĄDZEŃ STERUJĄCYCH.

KABLE GRZEWcze SAMOREGULUJĄCE seria: TV ELSR , TV ELSR UV, TV ELSR Ex

Uniwersalne kable grzewcze przeznaczone są do stosowania w różnych systemach ochrony przeciwołdzeniowej i przeciwmamrożeniowej. Kable wykonane są w technologii produktu przystosowanego do docinania na potrzebne długości z koniecznością podłączenia do przewodu zasilającego. Kable oferowane są w trzech wersjach: klasyczne, z odpornością na promieniowanie UV oraz specjalistyczne z możliwością instalacji w strefach zagrożonych wybuchem Ex.

Kable samoregulujące można instalować w takich systemach jak:

- ochrona dachów skośnych
- ochrona dachów płaskich, membranowych lub krytych papą
- kanałach odpływowych
- rynnach i rurach spustowych
- ochrona rurociągów
- ochronie niektórych części maszyn i urządzeń


UWAGA !

Kabli samoregulujących nie należy instalować bez nadzoru urządzeń sterujących. Kable samoregulujące nigdy same się nie wyłączają

1. Dlaczego należy stosować systemy przeciwołodziowe ?

Wykorzystanie energii elektrycznej do eliminowania śniegu i lodu z powierzchni dachów, rynien, rur spustowych i nawierzchni jest najlepszą i najskuteczniejszą metodą ze wszystkich obecnie stosowanych w okresie zimowym. Tradycyjne metody podejmowane po wystąpieniu opadów i oblodzeniu są mało efektywne. Zalegający śnieg i lód są przyczyną powstawania uszkodzeń infrastruktury i różnego typu wypadków. Są zagrożeniem dla zdrowia i życia przechodniów. Systemy przeciwołodziowe zapewniają bezpieczeństwo, mają duży wpływ na koszty eksploatacji i konserwacji budynków.

Nowoczesny system przeciwołodziowy gwarantuje:

- dostosowanie efektywności systemu do aktualnych warunków atmosferycznych.
- bezpieczeństwo użytkownika.
- niskie koszty eksploatacji.
- brak zagrożenia dla środowiska naturalnego.
- efektywne wykorzystanie mocy przy zastosowaniu właściwych systemów sterowania.
- stosowne zabezpieczenia zapewniają ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.
- kontrolowany spływ wody z powierzchni dachu, pełną drożność rynien, rur spustowych, brak nawisów lodowych i zalegania śniegu, ograniczenie kosztów napraw instalacji rynnowych i fasad budynków, gwarantuje suche, pozbawione śniegu i lodu nawierzchnie schodów, ramp, podjazdów do garaży, dróg dojazdowych, parkingów, mostów, kładek dla pieszych...

Koszty zainstalowania i eksploatacji systemu grzejnego nie są wysokie. Koszty eksploatacji będą znacznie redukowane przez zastosowanie układu sterowania porównującego parametry wilgotności i temperatury.

Odpowiednio zaprojektowany system przeciwołodziowy może zagwarantować czystą i suchą nawierzchnię pozbawioną śniegu i lodu przez cały sezon zimowy.



Nawierzchnie ciągów jezdnych i pieszych, schodów to miejsca, w których występują w okresie zimy problemy z właściwym ich zabezpieczeniem. Środki chemiczne stosowane do usuwania śniegu i lodu są szkodliwe dla struktury tych nawierzchni, dla poruszających się po jezdniach pojazdów. Mają negatywny wpływ na środowisko. Systemy przeciwołodziowe to alternatywne, skuteczne i ekonomiczne rozwiązanie tych problemów, gwarantujące bezpieczeństwo i eliminujące negatywne skutki stosowania tradycyjnych rozwiązań.



Stosowane są także na wszystkich rodzajach dachów w celu usunięcia śniegu i lodu z rynien, rur spustowych i skrajnych fragmentów poszycia dachowego. Stanowią gwarancję drożności rynien i rur spustowych, eliminują zagrożenia dla połaci dachowych.

Na obszarze, pod którym ułożono system grzejny, nie występuje oblodzenie i nie zalega śnieg. Pozwala to uniknąć rozmrażania za pomocą mieszanek zawierających sól oraz ręcznego i mechanicznego odśnieżania. Nie występują także uszkodzenia nawierzchni i konstrukcji budynków, spowodowane przez zamarzającą wodę.

Systemy przeciwołodziowe mogą być instalowane pod typowymi nawierzchniami: kostką brukową, betonem, asfaltem, i płytami chodnikowymi.



2. Jak należy prawidłowo zaprojektować elektryczne systemy przeciwoblodzeniowe zabezpieczające: nawierzchnie, dachy, rynny konstrukcje budynków, instalacje rurowe ?

Rozpocząć należy od obliczenia całkowitej mocy energetycznej, niezbędnej dla planowanej instalacji.

Ten etap jest najważniejszy i decyduje o tym, czy możemy zrealizować projekt, czy też nie. Określoną w projekcie ostateczną, całkowitą moc systemu, porównujemy z przydziałem mocy, jaki został przyznany konkretnej inwestycji przez lokalny zakład energetyczny.

Jeżeli przydział jest niewystarczający, musimy wystąpić o przyznanie dodatkowej mocy.

- **Aby obliczyć potrzebną moc należy rozpocząć obliczenia od określenia mocy jednostkowej, jaka musi być zastosowana w systemie, adekwatnej do wytycznych, podanych w tabelach doboru.**

Jeśli wykonywany projekt dotyczy miejsc narażonych na szczególnie trudne warunki atmosferyczne (występowanie niskich temperatur, obfitych opadów śniegu, wiatrów), podane jednostkowe moce w tabelach trzeba zwiększyć o 20 %. Znając moc jednostkową oraz powierzchnię, jaką planujemy ogrzewać łatwo obliczamy konieczną moc całkowitą systemu. Następny etap, to wybór właściwego produktu (przewód grzejny czy mata grzejna, właściwy typ i moc jednostkowa produktu). Dobór właściwego produktu decyduje o skuteczności systemu.

- **Uwaga: w instalacjach zewnętrznych nie można stosować przewodów grzejnych przeznaczonych do montażu w systemach ogrzewania podłogowego (instalacje wewnętrzne)**

To częsty błąd popełniany przez projektujących i wykonujących instalacje zewnętrzne. Prosimy pamiętać o tym, że nie wolno wykorzystywać produktów przeznaczonych do systemów wewnętrznych, na zewnątrz budynków. Odwrotne stosowanie produktów przewidzianych do systemów zewnętrznych wewnątrz budynku jest całkowicie dozwolone, jeżeli parametry tych urządzeń odpowiadają potrzebom systemu wewnętrznego.

Firma Thermoval oferuje właściwe produkty do wszystkich omawianych w instrukcji zadań.

- **Po obliczeniu całkowitej mocy instalacji i wybraniu właściwych produktów przystępujemy do doboru układu sterowania systemem.**

To, jakie zastosujemy sterowanie zdecyduje o wysokości kosztów eksploatacji systemu i komforcie użytkowników. Systemy z aktywną kontrolą poziomu wilgotności (wykrywanie obecności śniegu i lodu) w relacji z pomiarem temperatury gwarantują efektywną i bezobsługową jego pracę. System jest aktywowany tylko wtedy, gdy występują zagrożenia. Zastosowanie regulatora z odczytem tylko temperatury, takiego komfortu nie zapewnia.

- **Kolejny krok, to opracowanie zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami elektrycznego schematu zasilania systemu ogrzewania. Jest to konieczne i należy powierzyć jego wykonanie osobie posiadającej stosowne uprawnienia.**

- **Na koniec pozostaje wybór właściwej dla konkretnego rozwiązania technologii montażu.**

Tak przygotowany projekt powinien zagwarantować inwestorowi niezawodne i skuteczne działanie systemu.

UWAGA !

W dalszej części instrukcji przedstawiamy podstawowe zasady obowiązujące przy projektowaniu i instalacji elektrycznych systemów ochrony przeciwoblodzeniowej.

Przedstawiamy również przykładowe rozwiązania projektowe różnych układów ochronnych.

Inżynieria projektowania i techniki wykonywania tego typu systemów powinny być każdorazowo indywidualnie dostosowane do konkretnego obiektu i potrzeb.

Z tego też powodu nie jesteśmy w stanie przedstawić wszystkich technik projektowania i montażu. Omawiamy tylko podstawowe, najważniejsze zasady.

Dlatego firma Thermoval Polska S.A. w żadnym przypadku nie odpowiada za skutki wadliwie wykonanych instalacji.

ZALECAMY ! przekazanie wykonania projektu i finalnego montażu firmom lub osobom posiadającym niezbędną wiedzę i umiejętności do zaprojektowania i wykonania takiego systemu elektrycznej ochrony przeciwoblodzeniowej.

3. Instalacje przeciwooblodzeniowe w nawierzchniach gruntowych

UWAGA ! Podstawowa zasada

W systemach ochrony przeciwooblodzeniowej nawierzchni gruntowych, ramp oraz schodów ,gdzie kable grzewcze instalowane są w kleju, betonie lub podsypce, stosuje się tylko **kable stałoporowe**. Zastosowanie kabli samoregulujących w strukturach zamkniętych może skutkować niewydolnością systemu grzewczego.

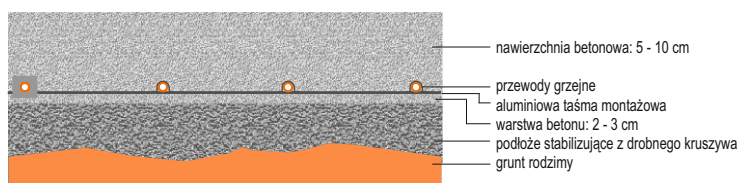
Orientacyjne wartości dla doboru mocy grzewczej

miejsce zastosowania instalacji	orientacyjna moc zainstalowana na 1 m ²	proponowany produkt Thermoval		
		TV SHTV 20 W/m kabel grzewczy	TV SHTV 30 W/m kabel grzewczy	TV HMO 300 W/m ² mata grzewcza
drogi dojazdowe:	od: 250 do: 350 W/m ²	X	X	
chodniki:	od: 250 do: 350 W/m ²	X	X	X
schody izolowane:	od: 250 do: 300 W/m ²	X	X	X
parkingi:	od: 250 do: 350 W/m ²	X	X	
mosty izolowane:	od: 250 do: 350 W/m ²	X	X	
schody bez izolacji:	od: 300 do: 450 W/m ²		X	X
rampy bez izolacji:	od: 300 do: 450 W/m ²		X	X
mosty bez izolacji:	od: 300 do: 500 W/m ²		X	
kładki dla pieszych bez izolacji:	od: 300 do: 450 W/m ²		X	X

PRZYKŁADY POPULARNYCH NAWIERZCHNI GRUNTOWYCH

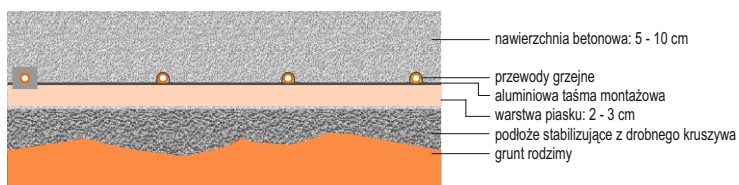
Instalacja ogrzewania nawierzchni wykonanej z betonu na podkładzie z betonu

W tej nawierzchni bazą dla systemu grzewczego jest cienka grubości 2 - 3 cm warstwa betonu wylana na warstwie stabilizującej z drobnego kruszywa. Po ułożeniu systemu (stosujemy aluminiową taśmę montażową) wykonujemy ostateczną warstwę nawierzchni. Należy pamiętać o zastosowaniu w tej warstwie plastyfikatorów. Ich obecność jest potrzebna dla zachowania właściwych parametrów struktury betonu (znoszenie naprężeń w trakcie pracy systemu grzewczego). Nawierzchnia o dużych wymiarach musi być dylatowana.



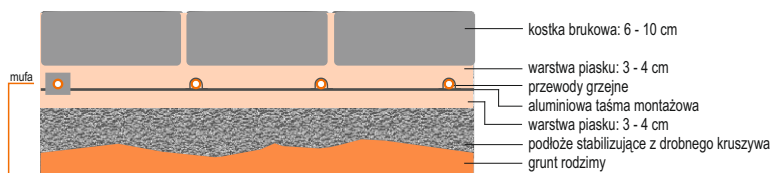
Instalacja ogrzewania nawierzchni wykonanej z betonu na podkładzie z piasku

W tej nawierzchni bazą dla systemu grzewczego jest warstwa piasku ułożona na warstwie stabilizującej wykonanej z drobnego kruszywa. Po ułożeniu systemu (stosujemy aluminiową taśmę montażową) wykonujemy ostateczną warstwę nawierzchni z betonu. Należy pamiętać o zastosowaniu w tej warstwie plastyfikatorów. Ich obecność jest potrzebna dla zachowania właściwych parametrów struktury betonu (znoszenie naprężeń w trakcie pracy systemu grzewczego).



Instalacja ogrzewania nawierzchni wykonanej z kostki brukowej

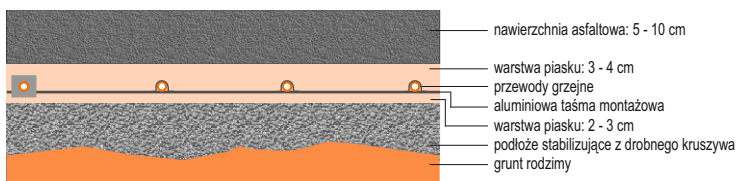
Instalacja pod nawierzchnią z kostki brukowej wymaga zastosowania określonych grubości warstw piasku pod i nad systemem grzewczym. Warstwa piasku pod instalacją po zagęszczeniu musi mieć grubość 3 - 4 cm, aby ochronić przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi od strony podkładu stabilizującego (kruszywa). Warstwa piasku nad instalacją, po zagęszczeniu także musi mieć grubość 3 - 4 cm, aby ochronić przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi ze strony nawierzchni wykonanej z kostki brukowej (duże obciążenia, osiadanie struktury nawierzchni).



Uwaga ! mufa łącząca przewód grzejny z przewodami zasilania musi być zamknięta w warstwie zaprawy klejowej lub betonie. Nie może być narażona na nieustanne przebywanie w wodzie - **brak takiego jej montażu - to brak gwarancji !**

Instalacja ogrzewania nawierzchni wykonanej z asfaltu

Instalacja pod nawierzchnią z asfaltu wymaga zastosowania określonych grubości warstw piasku pod i nad systemem grzewczym. Warstwa piasku pod instalacją po zagęszczeniu musi mieć grubość 2 - 3 cm, aby ochronić przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi od strony podkładu stabilizującego (kruszywa). Warstwa piasku nad instalacją, po zagęszczeniu musi mieć grubość 3 - 4 cm, aby ochronić przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi i wysoką temperaturą w trakcie układania nawierzchni asfaltowej. Temperatura masy asfaltowej nie może być wyższa od + 140°C (uwaga: do takiej nawierzchni są stosowane przewody w izolacji ceramicznej - na zamówienie).



UWAGA !

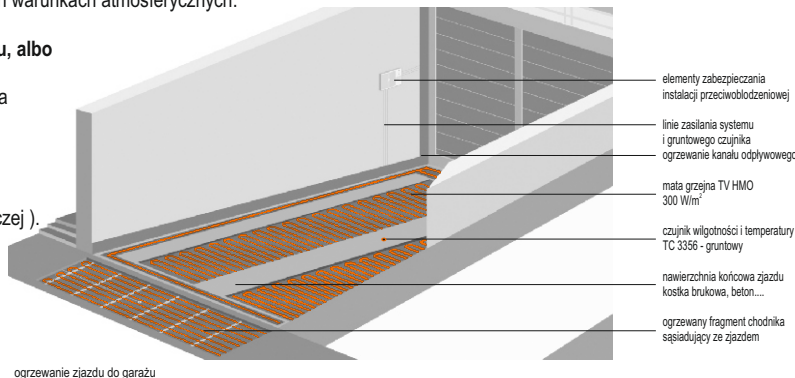
Instalując przewody grzejne pod nawierzchnią z płyt betonowych należy zachować szczególną ostrożność, aby przewody nie doznały uszkodzeń mechanicznych. Obszar, na którym montujemy instalację grzejną musi być całkowicie płaski, z precyzyjnie wykonanymi spadkami gwarantującymi optymalny odpływ wody z roztopionego śniegu i lodu do studzienek zbiorczych. Nie może zawierać kamieni i innych ostrych przedmiotów. Wszystkie powierzchniowe zagłębienia muszą zostać dokładnie wypełnione.

Instalacja ogrzewania pod nawierzchnią zjazdu lub podjazdu do garażu

Instalacja grzejna na zjazdach i podjazdach ma gwarantować ich przejeźdność w każdych warunkach atmosferycznych.

System ogrzewania może być zainstalowany na całej powierzchni zjazdu - podjazdu, albo tylko w miejscach, które mają kontakt z kołami pojazdów.

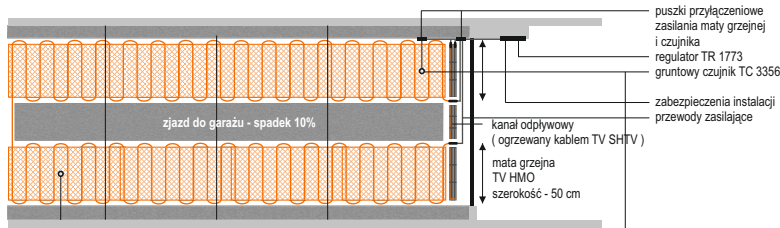
Przy dużym natężeniu ruchu i dużym nachyleniu zjazdu - podjazdu zalecana jest pierwsza z opcji. Drugie rozwiązanie może być stosowane na małych zjazdach - podjazdach do garaży i domów prywatnych, gdzie jest możliwe ręczne odśnieżanie i usuwanie lodu ze środkowej części pasa jezdni. Niezbędne jest wykonanie kanału odpływowego, który będzie odprowadzał wodę z roztopionego lodu i śniegu. Kanał odpływowy też wymaga ogrzewania (na całym odcinku - razem z rurą odprowadzającą wodę do studzienki zbiorczej).



ogrzewanie zjazdu do garażu

PRZYKŁAD:

- instalacja grzejna zostanie zainstalowana na zjeździe o długości 12 m i szerokości: 3,5 m (kostka brukowa)
 - ogrzewane będą 2 pasy jezdne o szerokości 0,5 m (posiadające kontakt z kołami pojazdu)
 - wartość instalowanej jednostkowej mocy grzejnej określamy na 300 W/m²
 - powierzchnia ogrzewana wynosi: 12 x 0,5 x 2 = 12 m²
 - całkowita moc: 12 x 300 W = 3600 W (3,60 kW)
 - zastosujemy 2 maty grzejne **TV HMO** o mocy jednostkowej: **300 W/m²**, szerokości 0,5 m i długości 12 m
 - kanał odpływowy (o szerokości 15 cm, długości 6 m razem z rurą odprowadzającą) do jego ogrzewania zastosujemy przewód grzejny **TV SHTV 30 W/m** o długości 12 m i całkowitej mocy: 0,36 kW (360 W)
 - do sterowania zastosujemy regulator **TR 1773** i gruntowy czujnik wilgotności i temperatury **TC 3356**. Regulator zostanie zainstalowany w skrzynce elektrycznej umieszczonej w garażu. W skrzynce będą zainstalowane też zabezpieczenia (wyłącznik - różnicowo - prądowy, wyłącznik nadmiarowy, stycznik)
- technologia montażu instalacji pod nawierzchnią została omówiona na 5 stronie. Czujnik montujemy w ogrzewanym pasie jezdni w najniższym punkcie zjazdu. Regulator **TR 1773** może współpracować z 2 czujnikami. Jeżeli istnieje konieczność zainstalowania drugiego czujnika (zróżnicowane warunki, nawiewanie śniegu, wpływ wiatru, zmienne temperatury nad gruntem) to drugi czujnik montujemy w górnej części drugiego pasa jezdni.



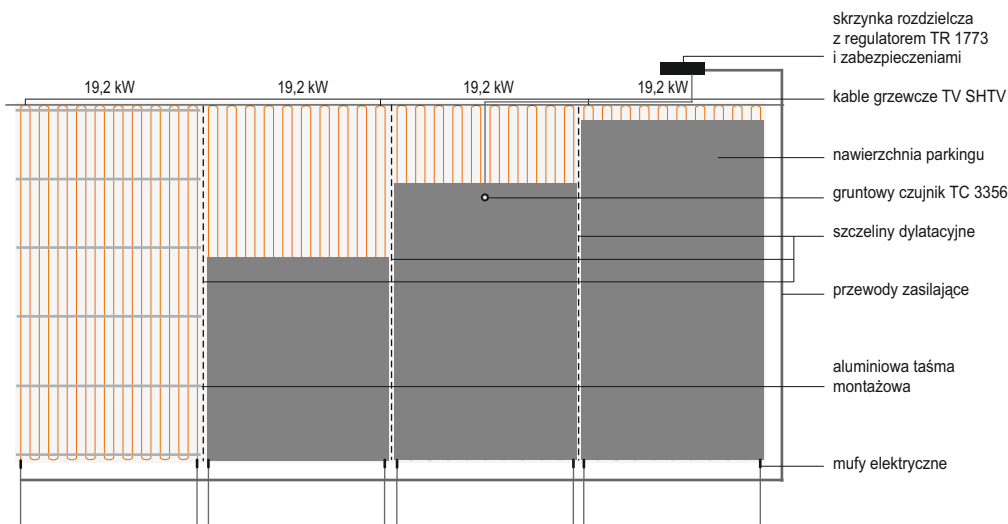
Instalacja ogrzewania pod nawierzchnią parkingu

Podstawowym warunkiem jaki powinien spełniać parking, jest czysta i wolna od śniegu i lodu nawierzchnia o dobrej przyczepności. Podstawową funkcją dla tego obszaru jest zapewnienie ciągłego i efektywnego wykorzystania jego powierzchni. Obszary parkingów są szczególnie narażone na nawiewanie śniegu i oblodzenie. Najskuteczniejszą metodą przeciwdziałania tym utrudnieniom jest podgrzewanie nawierzchni.

PRZYKŁAD:

- instalacja grzejna zostanie zainstalowana na powierzchni: 240 m²
- ogrzewana będzie cała powierzchnia parkingu (płyta betonowa - dylatowana)
- wartość instalowanej jednostkowej mocy grzejnej określamy na 300 W/m²
- powierzchnia ogrzewana wynosi: 24 x 10 = 240 m²
- całkowita moc: 240 x 320 W = 76,80 kW
- zastosujemy przewód grzejny **TV SHTV** o mocy jednostkowej **30 W/m** (zasilany napięciem: ~ 230 V)
- do sterowania zastosujemy regulator **TR 1773** i gruntowy czujnik wilgotności i temperatury **TC 3356**, regulator zostanie zamontowany w skrzynce elektrycznej umieszczonej w garażu. W skrzynce będą też zainstalowane zabezpieczenia (wyłącznik różnicowo - prądowy, wyłącznik nadmiarowy, stycznik)
- technologia montażu instalacji pod nawierzchnią została omówiona na poprzednich stronach.

Powierzchnia parkingu została podzielona na 4 sektory po 60 m². W każdym z nich będą zainstalowane 4 przewody grzejne o mocy 4,8 kW (4 x 4,8 = 19,2 kW). Każdy sektor będzie zasilany oddzielnie z ułożonej wzdłuż całego parkingu głównej linii zasilania. Podział na sektory wynika z konieczności dylatowania dużych powierzchni. Przewód grzejny nie powinien przechodzić przez dylatację, a jeśli nie da się tego uniknąć - musi być chroniony, np. metalową tuleją.



Instalacja ogrzewania pod nawierzchnią schodów

Schody to miejsce, którego użytkownicy są szczególnie narażeni na niebezpieczeństwo. Instalacja grzejna na schodach i spocznikach ma skutecznie likwidować gromadzący się śnieg i lód. Jeżeli przestrzeń pod schodami jest otwarta, narażona na bezpośrednie działanie niskich temperatur i wiatru, zaleca się wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej, najlepiej z wełny mineralnej lub styropianu. Jeżeli schody są zabudowane, izolacja cieplna nie jest konieczna. Do instalacji możemy wykorzystać maty lub przewody grzejne. Maty stosujemy na wykonanej już konstrukcji schodów.

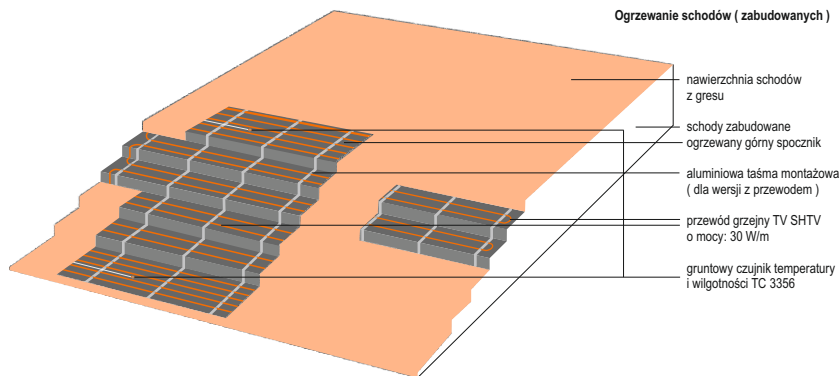
Zastosowanie przewodów grzejnych wymaga wcześniejszych decyzji (w fazie ich projektowania). Maty montujemy w cienkiej warstwie zaprawy klejowej (10 - 12 mm). Przewody wymagają wykonania wylewki betonowej (25 - 30 mm). Przy układaniu przewodów na istniejącej konstrukcji należy w niej wykonać bruzdę pod przewód grzejny.

UWAGA:

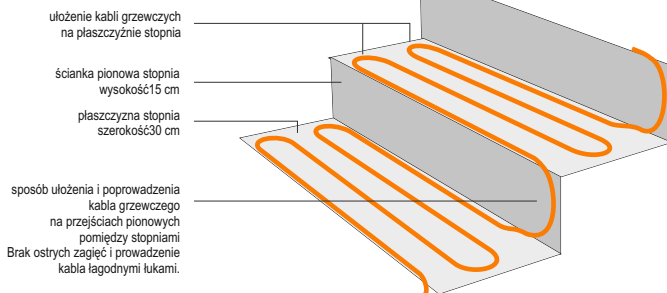
Nie instaluje się ogrzewania na ściankach pionowych schodów. Przewody grzejne układa się w równych odległościach a zewnętrzny odcinek możliwie blisko zewnętrznej krawędzi stopni. Ta metoda zapewni równomierne ogrzewanie całej powierzchni schodów.

PRZYKŁAD:

- instalacja grzejna zostanie zainstalowana na schodach zabudowanych: (nawierzchnia z gresu)
- schody - głębokość: 30 cm, szerokość 200 cm, wysokość stopnia: 15 cm, ilość stopni: 10
Na każdym stopniu zainstalowane zostaną 4 odcinki kabla grzewczego.
- ogrzewane będą spoczniki: (nawierzchnia z gresu)
dolny: powierzchnia: 2 m² i górny: 2 m²
- wartość instalowanej jednostkowej mocy grzewczej określamy na 300 W/m²
- obliczenie całkowitej moc grzewczej:
ogrzewane spoczniki: (2 m² + 2 m²) * 300 W = 1200 W
ogrzewane schody: ((4 x 2 m) x 10) + (0,15 x 10) = 81,5 mb kabla grzewczego
potrzebny jest kabel grzewczy o mocy 30 W/m : 81,5 m x 30 W = 2445 W
- całkowita zainstalowana moc: 3,65 kW (3645 W)
- zastosujemy przewód grzejny TV SHTV o mocy jednostkowej 30 W/m do sterowania zastosujemy regulator TR 1773 i gruntowy czujnik wilgotności i temperatury TC 3356.
- regulator zostanie zamontowany w skrzynce elektrycznej umieszczonej wewnątrz budynku w skrzynce będą zainstalowane zabezpieczenia (wyłącznik różnicowo - prądowy, wyłącznik nadmiarowy, stycznik)



Przykład rozmieszczenia kabli grzewczych na schodach



URZĄDZENIA PRZEZNACZONE I ZALECANE DO STEROWANIA GRUNTOWYMI SYSTEMAMI OCHRONY PRZECIWOBLODZENIOWEJ

Sterownik TR 1773

urządzenie steruje pracą systemu ochrony przeciwooblodzeniowej na podstawie odczytu dwóch parametrów: temperatury powietrza i poziomu wilgotności powietrza.



Czujnik TC 3356

gruntowy czujnik temperatury powietrza z detektorem poziomu wilgotności , wyposażony w najazdową mosiężną tuleję instalacyjną umożliwiającą montaż czujnika w strefach ruchu kołowego.



UWAGA !

Do kontroli pracy gruntowych systemów przeciwooblodzeniowych zaleca się stosowanie tylko urządzeń kontrolnych, które wyposażone są w oprogramowanie umożliwiające odczyt dwóch parametrów temperatury i wilgotności powietrza.

Odradzamy stosowanie w tego typu systemach ochrony urządzeń pracujących tylko na podstawie odczytu temperatury powietrza. Stosowanie tego typu urządzeń może generować **bardzo wysokie koszty eksploatacyjne. systemu grzewczego.**



Przykłady wykonanych i funkcjonujących elektrycznych systemów ochrony przeciwooblodzeniowej na różnego typu powierzchniach gruntowych.

4 Instalacje ogrzewania przeciwołodziowego połaci dachu

Systemy przeciwołodziowe mogą być zainstalowane na prawie wszystkich rodzajach dachów. Skutecznie likwidują śnieg i lód, zapewniają drożność rynien i rur spustowych, zapobiegają uszkodzeniom nawierzchni dachu, systemu rynnowego i fasad budynków. Instalowane są głównie na skrajnych fragmentach połaci dachowych.

Moc zainstalowana przypadająca na metr kwadratowy powierzchni dachu zależy od rodzaju konstrukcji dachowej oraz lokalnego klimatu. Dachy można podzielić na dwie kategorie:

Dachy zimne - dobrze izolowane, charakteryzujące się niskim współczynnikiem przenikania ciepła.

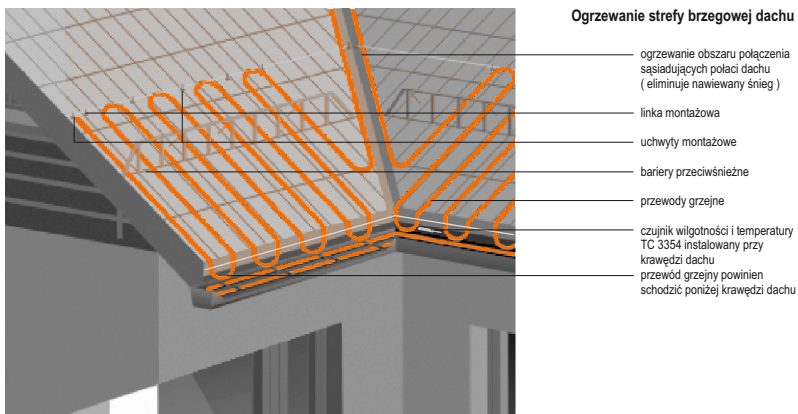
Dachy ciepłe - słabo izolowane, na których topnienie śniegu i lodu następuje w wyniku przenikania ciepła z wnętrza budynku. Woda z roztopionego śniegu i lodu spływając w dół zamarza przy krawędzi dachu. Taka sytuacja ma szczególnie miejsce, gdy poddasze jest wykorzystywane na cele mieszkalne.

Moc stosowana w instalacji przeciwołodziowej, dachowej może być niższa na dachach ciepłych niż na dachach zimnych.

W standardowych warunkach moc instalowana w dachowym systemie grzejnym jest zbliżona do mocy stosowanej do ogrzewania konstrukcji naziemnych (od: 200 do 300 W/m²). Przewody grzejne układamy w strefie brzegowej dachu równoległe, zgodnie z wyliczonym modulem, prostopadłe do dolnej krawędzi dachu na szerokości 50 - 100 cm. Ponieważ instalacja dachowa narażona jest na bezpośredni wpływ czynników atmosferycznych, przewody muszą być zamocowane w sposób trwały i gwarantujący zachowanie właściwych odstępów (modułu)

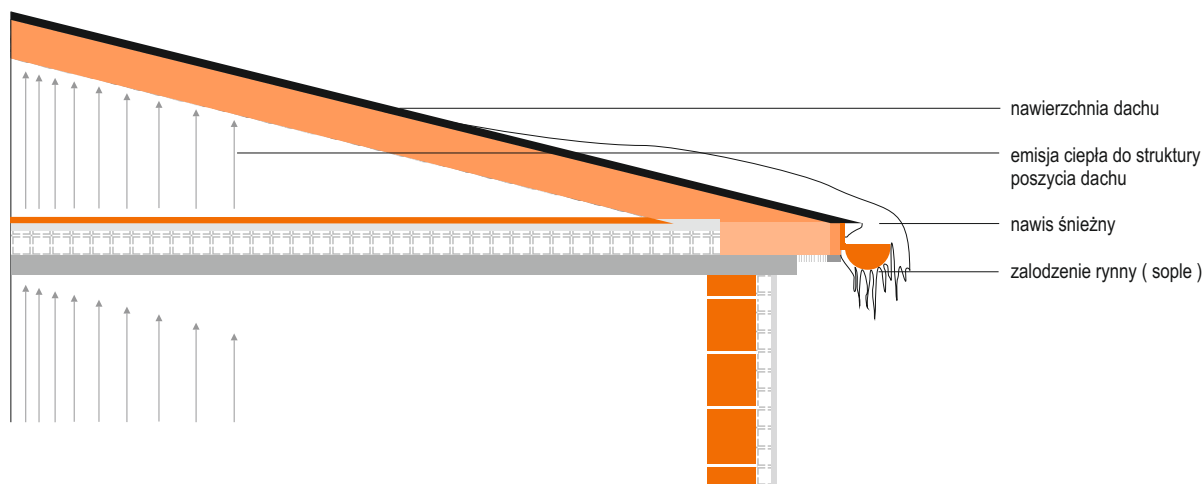
PRZYKŁAD:

- montujemy system przeciwołodziowy na dachu zimnym o długości 15 m, Szerokość strefy ogrzewania - 1,00 m
- powierzchnia ogrzewana wynosi: 15 m²
- wartość instalowanej jednostkowej mocy grzewczej określamy na: 250 W/m²
- całkowita zainstalowana moc: 15 x 250 W = 3750 W (3,75 kW)
- zastosujemy przewód grzejny TV SHTL o mocy jednostkowej 30 W/m
- do sterowania zastosujemy regulator TR 1773 i rynnowy czujnik wilgotności i temperatury TC 3354.
- regulator zostanie zamontowany w skrzynce elektrycznej wewnątrz budynku.
- w skrzynce będą zainstalowane również zabezpieczenia (wyłącznik - różnicowo - prądowy, wyłącznik nadmiarowy, stycznik)
- przewód będzie ogrzewał pas o szerokości 1 m, licząc od krawędzi dachu
- wielkość modułu (odległość pomiędzy sąsiednimi odcinkami przewodu) wynosi: 12 cm
- przewód mocujemy do rozpiętych równoległe do krawędzi dachu 2 linek stalowych (odległość między nimi - 110 cm)
- opaskami zaciskowymi (do zastosowań zewnętrznych - odpornych na promieniowanie UV)



Orientacyjne wartości dla doboru mocy grzewczej

miejsce zastosowania instalacji	orientacyjna moc zainstalowana na 1 m ²	proponowany produkt Thermoval		
		TV ELSR - 20 / 25 / 30 W/m kabel grzewczy samoregulujący	TV SHTV 20 W/m kabel grzewczy stałoporowy	TV SHTV 30 W/m kabel grzewczy stałoporowy
dach zimny:	od: 250 do: 350 W/m ²	X	X	X
dach ciepły:	od: 200 do: 300 W/m ²	X	X	X



Działanie systemu sterowania instalacji przeciwołodziowej

Najistotniejszym elementem w sterowaniu systemami jest wykonywanie pomiarów wilgotności przez zainstalowany czujnik i przekazywanie danych do regulatora. To ten pomiar decyduje o aktywacji lub wyłączeniu systemu ogrzewania. Zainstalowany przy krawędzi dachu lub w rynnie kontroluje chronione obszary. Pojawienie się na jego powierzchni wilgoci (padający śnieg, woda spływająca z połaci dachu) powoduje wysłanie sygnału do regulatora, który aktywuje ogrzewanie. Pomiar temperatury jest dodatkowym parametrem określającym zakres pracy regulatora. Ustawienie górnego progu temperatury np. na wartości: + 4°C uniemożliwi włączenie ogrzewania przy wyższej temperaturze. pomimo stwierdzenia przez czujnik obecności wilgoci na chronionym obszarze (padający - ale nie marznący deszcz nie jest traktowany w tym przypadku jako zagrożenie dla chronionego obszaru)

5 Instalacje ogrzewania przeciwooblodzeniowego w rynnach i rurach spustowych

Systemy przeciwooblodzeniowe zainstalowane w rynnach i rurach spustowych muszą zagwarantować ich pełną drożność.

UWAGA! - nie można ogrzewać tylko rynny - brak ogrzewania w spustach spowoduje zamarzanie spływającej z rynien wody i ich uszkodzenie.

Wartość mocy jednostkowej przypadającej na metr bieżący rynny i rury spustowej (W/m) zależy od średnicy i materiału z jakiego są wykonane, powierzchni i kąta nachylenia połaci dachu.

W układach standardowych systemu rynnowego stosujemy następujące moce jednostkowe:

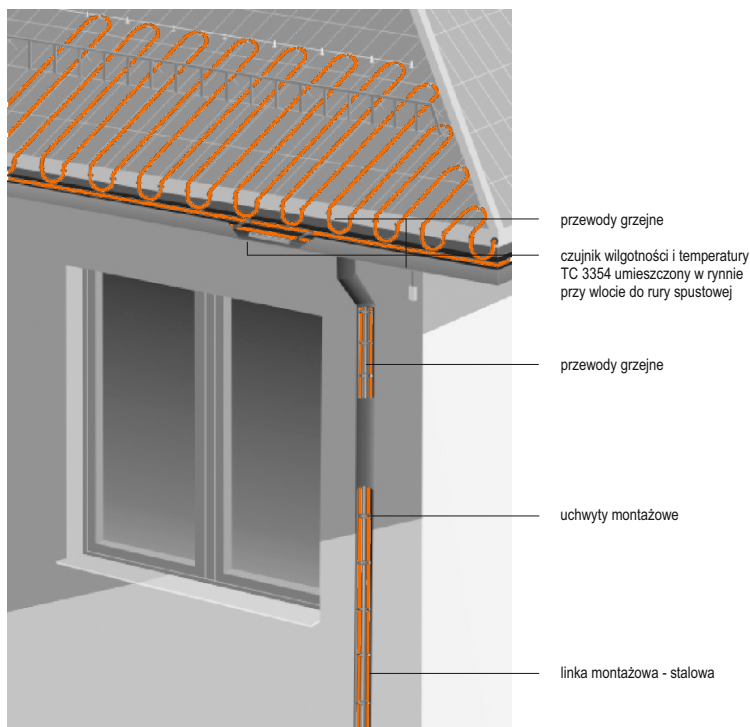
miejsce zastosowania instalacji	orientacyjna moc zainstalowana na 1 m ²	proponowany produkt Thermoal		
		TV ESLR 20 - 25 - 30 W/m kabel grzewczy - samoregułujący	TV SHTV 20 W/m kabel grzewczy - stałoporowy	TV SHTV 30 W/m kabel grzewczy - stałoporowy
rynny plastikowe - 100 mm	od: 30 do: 50 W/m	X	X	X
rynny plastikowe - 150 mm	od: 50 do: 60 W/m	X	X	X
rynny plastikowe - 200 mm	od: 60 do: 90 W/m	X	X	X
rynny metalowe - 100 mm	od: 40 do: 60 W/m	X	X	X
rynny metalowe - 150 mm	od: 60 do: 70 W/m	X	X	X
rynny metalowe - 200 mm	od: 70 do: 90 W/m	X	X	X

Uwaga: wartości podanej powyżej w tabeli należy interpretować następująco: niższe wartości stosujemy w systemach rynnowych dachów ciepłych, wyższe zaś w systemach rynnowych dachów zimnych. Dobór jest też uwarunkowany lokalnymi warunkami klimatycznymi.

W szerokich rynnach wewnętrznych występujących na dachach wielospadowych stosujemy takie moce jednostkowe jak w przypadku instalacji nawierzchniowych.

PRZYKŁAD:

- W skład systemu rynnowo - spustowego wchodzi:
 - rynny plastikowe szerokości: 15 cm - całkowita długość - 50 m
 - rury spustowe szerokości: 15 cm - (3 x 8 m), całkowita długość - 24 m
 - wartość instalowanej jednostkowej mocy grzewczej określamy na: 60 W/m
 - całkowita zainstalowana moc: (50 + 24) x 60 = 4440 W (4,44 kW)
 - zastosujemy przewód grzewczy TV SHTL o mocy jednostkowej: 30 W/m (ułożony podwójnie: 2 x 30 = 60 W/m)
 - do sterowania należy zastosować regulator TR 1773 i rynnowy czujnik wilgotności i temperatury TC 3354
 - regulator zostanie zamontowany w skrzynce elektrycznej umieszczonej wewnątrz budynku
 - czujnik instalujemy w najniższym punkcie rynny, przed wlotem do rury spustowej
 - w skrzynce elektrycznej będą także zainstalowane zabezpieczenia (wyłącznik - różnicowo - prądowy, wyłącznik nadmiarowy, stycznik)
 - przewód grzewczy układamy w rynnie równolegle w obu kierunkach i mocujemy w specjalnych uchwytych montażowych
 - przewód grzewczy w rurze spustowej jest mocowany do uchwytych, w które jest wyposażona stalowa linka montażowa, będąca elementem nośnym instalacji w rurze spustowej.



URZĄDZENIA PRZEZNACZONE I ZALECANE DO STEROWANIA SYSTEMAMI OCHRONY PRZECIWOBLODZENIOWEJ RYNIEN I RUR SPUSTOWYCH



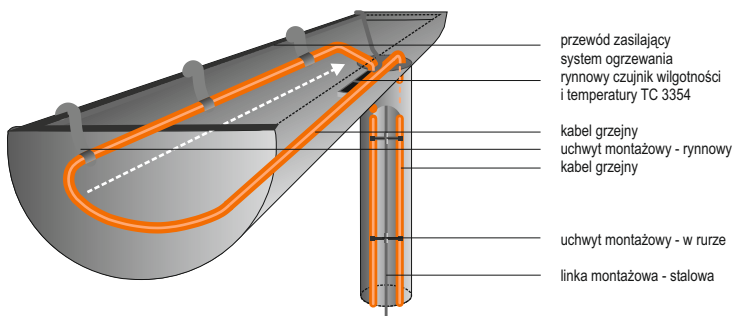
Sterownik TR 1773

urządzenie steruje pracą systemu ochrony przeciwooblodzeniowej na podstawie odczytu dwóch parametrów: temperatury powietrza i poziomu wilgotności powietrza.



Czujnik TC 3354

rynnowy czujnik temperatury powietrza z detektorem poziomu wilgotności. Cylindryczny kształt umożliwia pomiar temperatury w promieniu 360 °C



Przykłady wykonanych i funkcjonujących elektrycznych systemów ochrony przeciwooblodzeniowej rynien i rur spustowych.



brak ogrzewania systemu rynnowego



system ogrzewania rynny wewnętrznej



system ogrzewania standardowej rynny

6 Instalacje ogrzewania przeciwołdzeniowego rurociągów

Systemy możemy stosować w instalacjach zewnętrznych (naziemnych i podziemnych) i wewnętrznych (w budynkach) Rurociągi usytuowane na zewnątrz są szczególnie narażone na wpływy niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Cele jakie mają spełnić systemy ogrzewania rurociągów są następujące:

- ochrona rur przed zamarznięciem (dotyczy instalacji wodociagowych, technologicznych, kanalizacyjnych)
- utrzymywanie żądanej temperatury instalacji rurowej i przesyłanego nią medium (woda, oleje, tłuszcze itd.)

Zalety zastosowanego ogrzewania to :

- bezawaryjna praca rurociągu w okresie zimowym
- zapewnienie pełnej przepustowości rurociągu niezależnie od panującej zewnętrznej temperatury
- usytuowanie rurociągów podziemnych na mniejszej głębokości w gruncie
- eliminowanie zagęszczenia lub zestalania cieczy zawierających tłuszcze
- zapewnienie właściwej temperatury w rurociągach przemysłowych transportujących płyny o dużej lepkości by nie krzepły.

Rurociągi naziemne znajdujące się poza budynkami są szczególnie narażone na wychłodzenie. Konieczne jest wykonanie dobrej izolacji cieplnej. Izolacja może być wykonana ze spienionego tworzywa sztucznego (pianki polietylenowej), wełny mineralnej lub innego materiału izolacyjnego. Grubość izolacji dobieramy na podstawie analizy:

- parametrów instalacji rurowej (średnica, medium, pożądana temperatura medium)
- zewnętrznych warunków temperatury.

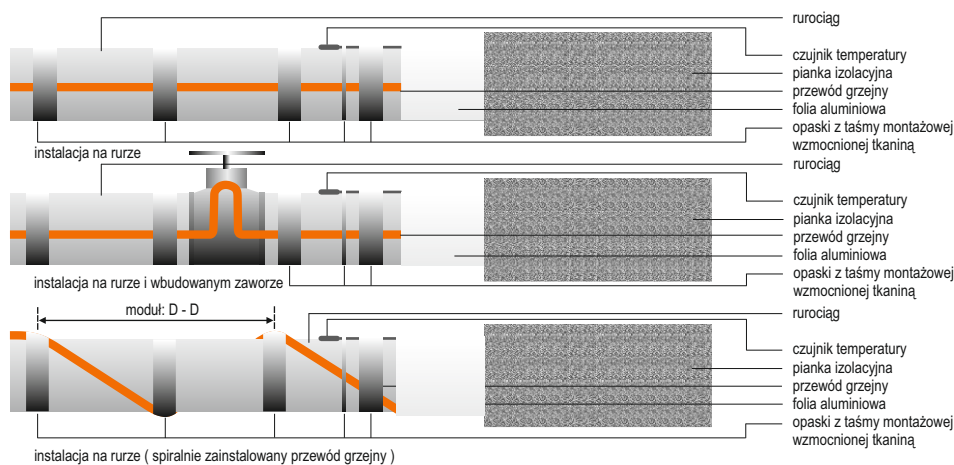
Izolacja musi być chroniona przed wilgocią (wilgoć może uszkodzić izolację lub pogorszyć jej właściwości ochronne) Na instalacji umieszczamy tabliczki ostrzegające o wysokim napięciu.

Rurociągi podziemne wyposażone w system ogrzewania mogą być układane na mniejszej głębokości niż rurociągi pozbawione ogrzewania. Te rurociągi też należy zaizolować. Rurociągi powinny znajdować się na głębokości nie mniejszej niż 50 cm, powinny być obsypane piaskiem i przykryte (np: płytami betonowymi). Wszystkie wykopy i kanały, w których zostały ułożone rurociągi z elektryczną instalacją grzejną, należy odpowiednio oznakować. Należy w wykopie lub na najwyższej położonym rurociągu ułożyć czerwoną lub żółtą taśmę plastikową z napisem informacyjnym. W pobliżu wykopów w widocznych miejscach umieszczamy tablice ostrzegawcze.

Przy obliczaniu długości przewodu grzejnego dla instalacji rurowej musimy uwzględnić:

- całkowitą długość ogrzewanego odcinka rurociągu
- elementy dodatkowego wyposażenia - przyłączone do tego rurociągu (odprowadzenia)
- wymiary kolnierzy, krzyw i pozostałej, zainstalowanej armatury (zawory, reduktory itd.)
- długość elementów wydłużających (kompensatory - żeble występują)

Suma powyższych długości określi wymaganą długość przewodu grzejnego.



URZĄDZENIA PRZEZNACZONE I ZALECANE DO STEROWANIA SYSTEMAMI OCHRONY PRZECIWMROŻENIOWEJ RUROCIĄGÓW



Sterownik TVR 292
jednokanałowy sterownik pracujący na podstawie odczytu temperatury



Sterownik TVR 295
dwukanałowy sterownik pracujący na podstawie odczytu temperatury



Czujnik CZN 200
kablowy czujnik temperatury



Czujnik CZP 200
naścienny czujnik temperatury w obudowie hermetycznej

PRZYKŁAD:

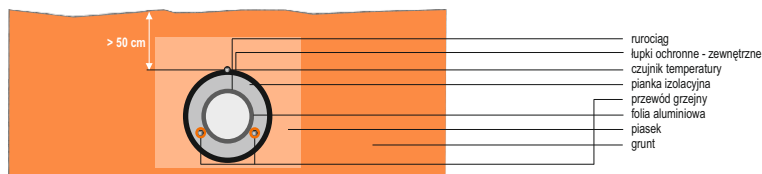
Zabezpieczamy rurociągu zewnętrznego, przeznaczony do przesyłania wody użytkowej.

- średnica rurociągu: 25 mm (1 cal)
- wymagana moc grzejna na metr bieżący rury - 7,9 W (dla różnicy temperatur: 40°C - dane z tabeli - 11 strona)
- grubość izolacji: 40 mm (otulina - pianka polietylenowa)
- rura z zainstalowanym przewodem grzejnym będzie owinięta folią aluminiową (równomierna emisja ciepła)
- zastosujemy przewód grzejny - samoregulujący TV ESLR 10 o mocy jednostkowej: 10 W/m (ułożony pojedynczo)
- do sterowania zastosujemy regulator TVR 292 z czujnikiem temperatury (będzie umieszczony na rurociągu)
- regulator zostanie zamontowany w skrzynce elektrycznej wewnątrz budynku
- czujnik temperatury instalujemy w najwyższym punkcie rury
- w skrzynce elektrycznej będą także zainstalowane zabezpieczenia (wyłącznik - różnicowo - prądowy, wyłącznik nadmiarowy, stycznik)
- przewód grzejny układamy wzdłuż rurociągu (równolegle) i mocujemy samoprzylepną taśmą montażową
- rurociąg z zainstalowanym przewodem zabezpieczamy na całej długości folią aluminiową
- układamy warstwę izolacji o grubości: 40 mm (otulina - pianka polietylenowa)

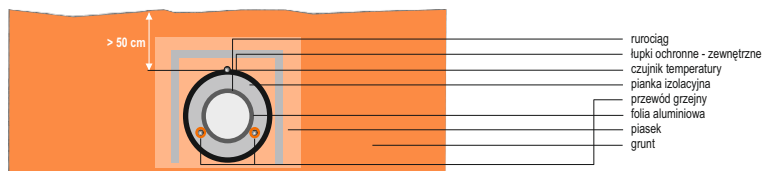
Wartości strat ciepła dla poszczególnych średnic rurociągów są przedstawione w tabeli na kolejnej stronie

Rurociągi wyposażone w instalację grzejną mogą być układane na głębokości poniżej 50 cm od powierzchni gruntu. Przewód grzejny umieszcza się bezpośrednio na powierzchni rury i zabezpiecza taśmą aluminiową. Wszystkie wykopy, kanały, w których zostały ułożone rurociągi z elektryczną instalacją grzejną, należy oznakować. W pobliżu wykopów należy w widocznych miejscach umieścić tabliczki ostrzegawcze z napisem:

Uwaga! przewody grzejne pod napięciem: ~ 230 V.



Uwaga ! mufa łącząca przewód grzejny z przewodami zasilania musi być zamknięta w warstwie zaprawy klejowej lub betonie. Nie może być narażona na nieustanne przebywanie w wodzie - brak takiego jej montażu - to brak gwarancji !



Straty ciepła obliczone dla różnych średnic rur przy określonych różnicach temperatur i grubościach izolacji termicznej przy współczynniku przenikania ciepła materiału izolacyjnego = 0,04 (dla wełny mineralnej)

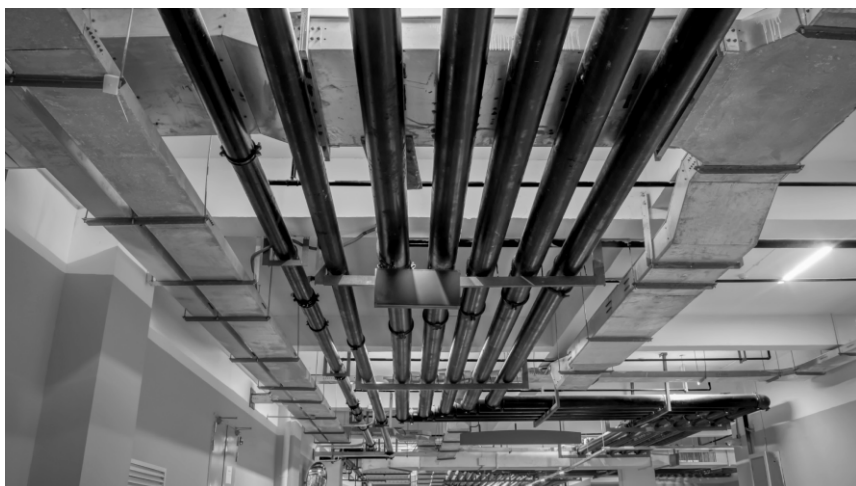
Przykładowe parametry

wewnętrzna średnica rury:	cale mm	1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	3 80	4 100	6 150	8 200	10 250
izolacji:	Δt °C	wartość strat ciepła podana w: W/mb										
10 mm	20	7,10	8,30	10,10	12,00	13,40	16,30	22,50	28,50	41,00	52,40	63,00
	30	10,50	12,50	15,20	18,10	20,30	24,50	34,20	43,10	62,00	78,20	95,50
	40	14,20	16,60	20,00	24,30	26,90	32,30	45,10	56,50	80,50	103,50	126,30
	60	21,50	25,00	30,20	35,90	40,00	48,50	67,80	87,00	122,20	155,00	192,10
	80	28,70	33,80	40,00	48,20	53,50	65,10	91,00	115,00	163,40	209,00	253,30
	100	36,00	42,60	50,10	61,50	67,20	81,80	113,00	143,50	204,00	261,50	320,60
120	45,50	52,30	62,40	74,90	83,50	101,20	141,00	178,00	254,00	323,00	394,60	
20 mm	20	4,70	5,60	6,20	7,30	8,00	9,50	12,90	13,50	16,80	23,40	29,00
	30	6,90	8,50	9,20	10,80	12,30	14,50	19,20	24,10	33,00	42,20	51,50
	40	9,20	10,60	12,00	14,30	15,90	18,90	25,10	32,50	44,50	56,50	68,30
	60	13,80	15,50	18,60	22,50	24,00	28,50	38,80	48,00	67,20	84,00	103,10
	80	18,20	21,10	24,20	28,60	31,50	38,10	51,00	63,00	89,20	113,00	137,30
	100	23,00	26,60	30,70	36,20	40,20	47,10	65,00	80,50	113,00	140,50	175,60
120	28,50	33,30	38,20	45,00	50,50	59,20	79,00	100,00	137,00	176,00	213,60	
40 mm	20	3,10	3,50	4,20	4,60	4,90	5,90	8,20	9,00	12,00	18,20	19,00
	30	4,70	5,50	6,50	6,80	7,40	8,50	11,20	14,10	19,00	23,20	28,50
	40	6,20	7,20	7,90	9,00	10,90	11,60	15,10	18,20	25,50	31,40	37,30
	60	9,50	10,70	12,20	13,90	15,00	17,50	22,80	27,00	37,20	46,00	56,10
	80	12,50	14,80	16,00	18,20	20,50	23,10	30,00	37,30	50,40	62,00	75,30
	100	15,70	17,60	20,10	23,50	25,20	28,80	38,00	46,50	63,00	78,50	94,60
120	20,50	22,30	25,10	28,20	31,50	35,20	48,00	57,00	72,00	96,00	117,60	

wewnętrzna średnica rury:	cale mm	1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	3 80	4 100	6 150	8 200	10 250
izolacji:	Δt °C	wartość strat ciepła podana w: W/mb										
50 mm	20	2,80	3,10	4,10	4,30	5,10	6,30	10,00	13,50	16,00	18,40	19,00
	30	4,20	4,50	6,30	7,10	7,80	9,00	16,20	19,10	23,00	27,20	29,50
	40	5,60	6,20	8,10	8,80	10,90	11,30	21,10	26,50	31,50	36,50	39,30
	60	8,40	9,40	12,60	13,90	15,00	17,50	31,20	39,00	46,20	55,00	58,10
	80	11,70	12,30	16,00	17,40	20,50	23,10	42,00	51,00	62,40	72,00	78,30
	100	14,00	15,60	20,10	21,90	25,20	28,80	52,00	65,50	78,00	90,50	98,30
120	17,50	20,30	25,10	27,90	31,50	35,20	66,00	80,00	96,00	113,00	122,00	
100 mm	20	2,00	2,30	2,50	2,80	3,30	3,80	5,00	6,50	7,00	8,40	9,00
	30	3,10	3,50	3,80	4,20	4,60	5,50	6,20	7,10	9,00	11,20	13,50
	40	4,20	4,60	5,50	5,60	6,10	6,80	8,10	10,50	12,50	15,50	18,30
	60	6,30	6,80	7,70	8,40	9,00	10,50	12,10	15,00	19,20	23,00	27,10
	80	8,40	9,20	10,10	11,20	12,50	14,10	16,00	19,00	25,40	30,00	35,30
	100	10,00	11,60	12,80	14,80	15,10	18,30	21,00	24,50	31,00	38,50	45,60
120	13,50	14,80	15,70	17,90	18,50	21,80	26,00	30,00	39,00	47,00	55,60	
150 mm	20	1,80	1,90	2,20	2,40	2,50	2,80	4,20	5,00	6,00	7,20	8,00
	30	2,80	2,90	3,30	3,60	3,70	4,10	5,20	6,10	7,00	9,20	10,50
	40	3,60	4,00	4,30	4,70	5,00	5,50	7,10	8,20	10,50	11,40	13,30
	60	5,40	6,00	6,50	7,20	7,50	8,30	10,80	11,00	14,20	17,00	20,10
	80	7,30	7,80	8,50	9,40	10,50	11,10	12,00	15,30	19,40	23,00	26,30
	100	8,00	8,30	9,10	10,40	12,20	13,20	17,00	21,50	28,00	32,50	37,60
120	11,50	12,30	13,10	14,60	15,50	17,20	21,00	24,00	30,00	35,00	41,60	

Przykład obliczeniowy strat ciepła.

wzór do obliczenia straty ciepła		wartości logarytmu	
$\frac{2 \times \pi \times \lambda \times l \times (t_p - t_z)}{\log n (S/s)} \times 1,3$		y	log y
S (m)	zewnątrzna średnica izolacji	1,0	0,0
s (m)	zewnątrzna średnica rury	1,5	0,4
l (m)	długość rury ogrzewanej	2,0	0,7
t _p (0°C)	temperatura medium w rurze	2,5	0,9
t _z (0°C)	temperatura otoczenia	3,0	1,1
λ	współczynnik przenikalności cieplnej (0,04)	3,5	1,3
1,3	współczynnik korygujący (zapas)	4,5	1,5
S/s = y	wartość w tabeli - obok odczytujemy	5,0	1,6
	wartość logarytmu i wstawiamy w mianownik	6,0	1,8
		7,0	2,0
przykład:		8,0	2,1
		9,0	2,2
		10,0	2,3
	$\frac{2 \times 3,14 \times 0,04 \times 10 \times 30 \times 1,3}{\log (0,080/0,025)} = 75,36 \text{ W}$	15,0	2,7
	strata dla odcinka 1m rury wynosi: 7,53 W	20,0	3,0
		25,0	3,2



7 Instalacje zabezpieczające posadzki w chłodniach przed przemarzeniem

W chłodniach, istotnym problemem jest przemarzenie fundamentów i gruntu spowodowane stałą, bardzo niską temperaturą wewnątrz chłodni (od - 20 do - 30°C) Może to prowadzić do pęcznienia gruntu, a w konsekwencji niszczenia fundamentów i poważnych odkształceń posadzki. Tym szkodom można zapobiec poprzez zastosowanie specjalnych systemów grzewczych. Z zasady instaluje się podwójny system, każdy o mocy grzewczej około 20 W/m². Na system składają się przewody grzejne ułożone w module nie przekraczającym 50 cm. Oba systemy są kontrolowane niezależnym regulatorem i czujnikiem temperatury. By zaprojektować właściwy system, trzeba oszacować straty energii (S), zależne od różnicy temperatur pomiędzy gruntem a wnętrzem chłodni (Δt) oraz współczynnika przenikalności cieplnej posadzki (U)

Zależność ta jest ujęta następującym wzorem:

$$S = \Delta t \times U$$

S - strata energii (W/m²)

Δt - różnica temperatur pomiędzy gruntem i wnętrzem chłodni

U - współczynnik przenikania ciepła przez posadzkę (W/m²)

PPRZYKŁAD:

Obliczenie wielkości strat energii z chłodni:

- temperatura wewnętrzna: - 30°C
- temperatura gruntu: + 6°C
- współczynnik przenikania ciepła przez posadzkę: 0,14 W/m²

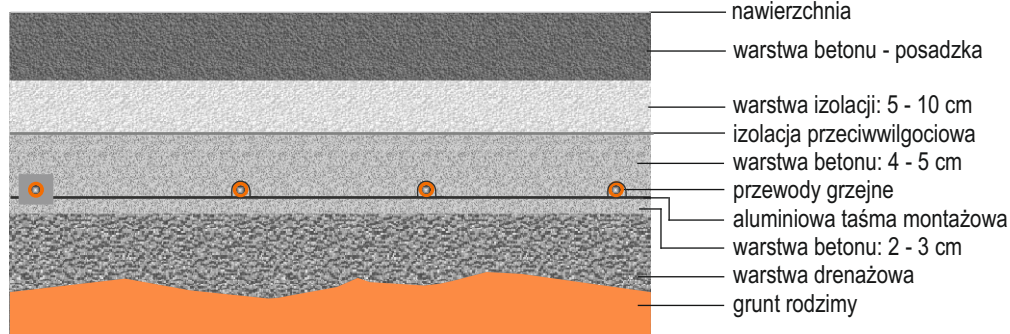
- straty energii wynoszą: 36°C x 0,14 W/m² = 5,04 W/m²
- pamiętajmy o zastosowaniu współczynnika korygującego = 1,3 dla obliczonej wartości: 5,04 W/m² x 1,3 = 6,55 W/m²

- zastosujemy przewód grzejny - stałoporowy TV SHTV o mocy jednostkowej: 10 lub 20 W/m (moduł 40 - 60 cm)
- do sterowania zastosujemy regulator TVR 292 z czujnikiem temperatury (będzie umieszczony w strukturze posadzki)
- regulator zostanie zamontowany w skrzynce elektrycznej umieszczonej w ogrzewanym pomieszczeniu w skrzynce elektrycznej będą też zainstalowane zabezpieczenia (wyłącznik różnicowo - prądowy, wyłącznik nadmiarowy, stycznik).

Wykonanie instalacji zabezpieczającej składa się z takich samych etapów jak ma to miejsce w przypadku montażu instalacji ogrzewania posadzki betonowej. Przewód grzejny należy ułożyć pod izolacją cieplną posadzki w taki sposób, by umożliwić skuteczny przepływ ciepła do fundamentu i gruntu. Przewody powinny być ułożone na górnej powierzchni szlichty betonowej i oddzielone od posadzki izolacją przeciwwilgociową. Odległość przewodu od dolnej powierzchni izolacji powinna wynosić minimum: 5,0 cm. Jeżeli w chłodni znajdują się słupy nośne połączone ze strukturą fundamentową, to w ich okolicy moc grzejna musi zostać zwiększona. Dobre przewodzenie ciepła, przez ich konstrukcję powoduje intensywne wychłodzenie gruntu w pobliżu stóp fundamentowych.

Instalacje w chłodniach muszą być dublowane (dwa niezależne obwody grzewcze monitorowane przez dwa regulatory temperatury). W przypadku awarii jednego obwodu - drugi będzie realizował zadania przed nim postawione. W chłodniach o dużych powierzchniach stosujemy ogrzewanie sektorowe (duża posadzka wymaga dylatacji - dlatego dzielimy ją na sektory).

Instalacja ogrzewania posadzki w chłodni



8 Instalacja ogrzewania wylanej płyty betonowej - dla zachowania właściwego procesu wiązania betonu

Ogrzewanie betonu za pomocą przewodów grzewczych jest stosowane w sytuacjach, w których konieczne jest przyspieszenie procesu jego wiązania. Takie sytuacje występują na budowach, które muszą być realizowane w okresie zimy.

Moc grzejna przypadająca na metr sześcienny betonu nie powinna przekraczać 450 W/m³. Większa moc może spowodować nadmierne przyspieszenie wiązania, co może prowadzić do powstania niejednorodnej struktury i pęknięć betonu. W zależności od panujących warunków klimatycznych system ogrzewania powinien utrzymywać temperaturę struktury betonu w zakresie od: 1 do 2°C przez 7 dni. Po wstępnym utwardzeniu betonu proces ogrzewania musi być kontynuowany do ostatecznego zakończenia procesu wiązania betonu.

PRZYKŁAD:

Płyta betonowa o wymiarach: 4,7 m x 10,7 m x 15 cm = objętość: 7,54 m³

- do ogrzewania płyty należy zastosować przewód grzejny o mocy: 7,54 m³ x 450 W/m³ = 3393 W
- moc taką zagwarantuje przewód grzejny TV SHTL o długości 170 m zasilany napięciem: ~ 230 V
- przewód będzie zamocowany do zbrojenia w płycie z zachowaniem odległości D - D równej 47 cm

9 Instalacja ochrony przeciwoblodzeniowej masztów, anten parabolicznych

W okresach o dużej wilgotności i przy ujemnych temperaturach powietrza elementy masztów i anten ulegają silnemu oblodzeniu. Warstwa lodu wpływa negatywnie na ich konstrukcję a podczas pojawienia się dodatnich temperatur powłoka lodowa pękając i spadając w dół powoduje uszkodzenia i zagrożenie dla życia i zdrowia poruszających się w ich pobliżu osób.

W tych rozwiązaniach stosujemy przewody grzejne o mocy: 20 - 30 W/m. Ponieważ głównym zadaniem systemu grzewczego jest niedopuszczenie do powstania oblodzenia, moc zainstalowana musi wynosić od: 250 - 300 W/m² Wymagana moc jednostkowa w dużym stopniu zależy od rodzaju konstrukcji i lokalnych warunków klimatycznych. Sposób mocowania przewodów grzewczych do masztów, anten i innych tego typu konstrukcji należy opracować indywidualnie dla każdego projektu.