



elektryczne
systemy grzejne



REKOMENDOWANE
dla alergików

elektryczne
systemy grzejne

Spis Treści

| | |
|--|-----------|
| Wstęp | 7 |
| 1. Ogrzewanie pomieszczeń | 12 |
| 1.1 Informacje ogólne | 12 |
| 1.1.1 Komfort cieplny | 12 |
| 1.1.2 Warunki zdrowotne i higieniczne | 13 |
| 2. Ogrzewanie podłogowe | 14 |
| 2.1 Informacje ogólne | 14 |
| 2.1.1 Izolacja termiczna | 14 |
| 2.1.2 Posadzki i pokrycia podłogowe | 15 |
| 2.1.3 Wylewki (jastyrychy) | 15 |
| 2.1.4 Temperatura podłogi | 15 |
| 2.1.5 Projektowanie ogrzewania podłogowego | 16 |
| 2.1.6 Porównanie kosztów ogrzewania elektrycznego z kosztami innych systemów grzewczych | 19 |
| 2.2 Ogrzewanie w wylewce | 21 |
| 2.2.1 Przewody grzejne ELEKTRA VCD | 21 |
| 2.2.2 Projektowanie | 22 |
| 2.2.3 Instalacja | 24 |
| 2.3 Ogrzewanie pomieszczeń z podłogami drewnianymi ułożonymi na legarach | 27 |
| 2.4 Ogrzewanie akumulacyjne | 28 |
| 2.4.1 Obliczanie mocy grzejnej | 28 |
| 2.4.2 Obliczanie grubości płyty betonowej | 29 |
| 2.5 Ogrzewanie bezpośrednio pod posadzką w kleju lub wylewce samopoziomującej | 32 |
| 2.5.1 Maty grzejne ELEKTRA MD | 32 |
| 2.5.1.1 Projektowanie | 33 |
| 2.5.1.2 Instalacja | 35 |
| 2.5.2 Przewody grzejne ELEKTRA DM/UltraTec | 38 |
| 2.5.3 Podłączenie do instalacji elektrycznej | 40 |
| 2.6 Ogrzewanie bezpośrednio pod podłogami laminowanymi – suchy montaż | 41 |
| 2.6.1 Folie grzejne ELEKTRA WoodTec™ | 41 |
| 2.6.2 Projektowanie | 43 |
| 2.6.3 Warstwa wyrównująca | 44 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.6.4 | Instalacja | 44 |
| 2.6.5 | Podłączenie do instalacji elektrycznej | 45 |
| 3. | Ogrzewanie ściennie | 46 |
| 3.1 | Informacje ogólne | 46 |
| 3.1.1 | Projektowanie ogrzewania ściennego | 46 |
| 3.1.2 | Instalacja | 46 |
| 3.2 | Osuszanie powierzchni ścian | 47 |
| 4. | Regulacja temperatury | 48 |
| 4.1 | Miejsce umieszczenia regulatora temperatury | 49 |
| 4.2 | Sposób montażu regulatora oraz czujnika temperatury | 49 |
| 4.3 | Regulatory temperatury | 51 |
| 5. | Tabela doboru produktów | 53 |
| 6. | Ochrona przed śniegiem i lodem | 55 |
| 6.1 | Powierzchnie zewnętrzne | 55 |
| 6.1.1 | Instalacja | 57 |
| 6.1.2 | Podjazdy, drogi dojazdowe | 59 |
| 6.1.3 | Parkingi | 62 |
| 6.1.4 | Schody | 65 |
| 6.2 | Dachy i rynny | 68 |
| 6.3 | Sterowanie | 74 |
| 6.3.1 | Powierzchnie i ciągi komunikacyjne | 75 |
| 6.3.2 | Dachy i rynny | 75 |
| 6.3.3 | Konfiguracja regulatorów | 76 |
| 6.4 | Tabela doboru produktów | 77 |
| 7. | Ogrzewanie rur i rurociągów | 78 |
| 7.1 | Informacje ogólne | 78 |
| 7.2 | Wybór przewodów grzejnych | 78 |
| 7.3 | Projektowanie | 82 |
| 7.4 | Formularz danych do projektu | 86 |
| 7.5 | Montaż | 87 |
| 7.6 | Sterowanie | 93 |
| 7.7 | Tabela doboru produktów | 95 |
| 8. | Specjalistyczne systemy ochrony przed mrozem | 96 |
| 8.1 | Chłodnie | 96 |

| | | |
|-----|-------------------------------|-----|
| 8.2 | Układanie betonu | 98 |
| 8.3 | Przenośne maty grzejne | 102 |
| 8.4 | Zbiorniki przemysłowe | 104 |
| 8.5 | Maszty antenowe | 106 |
| 8.6 | Sterowanie | 107 |
| 8.7 | Tabela doboru produktów | 108 |
| 9. | Ogrzewanie w rolnictwie | 109 |
| 9.1 | Chlewnie i obory | 109 |
| 9.2 | Ogrodnictwo | 112 |
| 9.3 | Tabela doboru produktów | 113 |
| 10. | Boiska sportowe | 114 |
| 11. | Katalog produktów | 117 |



Siedziba firmy



ELEKTRA wiodąca marka

ELEKTRA specjalizuje się w systemach ogrzewania elektrycznego zarówno dla budownictwa mieszkalnego, jak też obiektów przemysłowych. Firma została utworzona w 1985 roku i dziś jest największym, najbardziej renomowanym producentem systemów elektrycznego ogrzewania podłogowego oraz systemów ochrony przed mrozem, śniegiem i lodem w Europie Środkowej. Od samego początku jakość oferowanych produktów stanowi priorytet. Dzięki temu możliwe było osiągnięcie wiodącej pozycji na rynku oraz zdobycie zaufania rzeszy zadowolonych klientów.

ELEKTRA dostępność asortymentu

Produkty marki ELEKTRA dostępne są na terenie całej Polski w sieci autoryzowanych dystrybutorów i instalatorów oraz w kilkudziesięciu krajach Europy, Azji, Ameryki Północnej i w Australii.



Dystrybucja w kilkudziesięciu krajach świata



Wiedza i doświadczenie

Technologia rozwijana poprzez wiedzę i doświadczenie zdobywane przez lata. Zespół specjalistów nieustannie pracujący nad nowymi rozwiązaniami czyni produkty marki ELEKTRA jeszcze lepszymi, zapewniając najwyższą jakość i satysfakcję wszystkim Klientom.



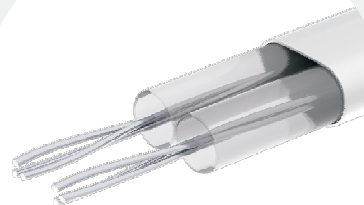
Kontrola surowców

Kontrola jakości surowców pochodzących wyłącznie od kwalifikowanych, renomowanych dostawców takich jak: Isabellenhütte, Sandvik, 3M, Borealis zapewnia najwyższą jakość oferowanych produktów.

Wielodrutowa konstrukcja

Wielodrutowa konstrukcja żył przewodów grzejnych ELEKTRA zwiększa wytrzymałość mechaniczną oraz ich elastyczność.

3



4

Obie żyły grzejne

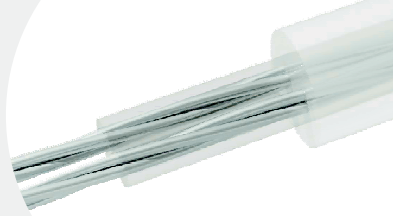
Obie żyły przewodów są żyłami grzejnymi, dzięki czemu moc rozłożona jest równomiernie po 50% na każdą żyłę, co wyraźnie zmniejsza temperaturę pracy żył grzejnych, tym samym zwiększając żywotność produktów.



Dwuwarstwowa izolacja

Dwuwarstwowa izolacja w produktach narażonych na trudne warunki pracy zapewnia lepsze własności termiczne i elektryczne, co znacząco wpływa na trwałość wyrobów.

5



6

Precyzyjne wytłaczanie

Komputerowo sterowany proces wytłaczania zapewnia precyzyjne ustawienie parametrów, dzięki temu możliwe jest osiągnięcie prawidłowej struktury i wymaganych właściwości wytłaczanej izolacji oraz powłoki.



7

Laserowy pomiar

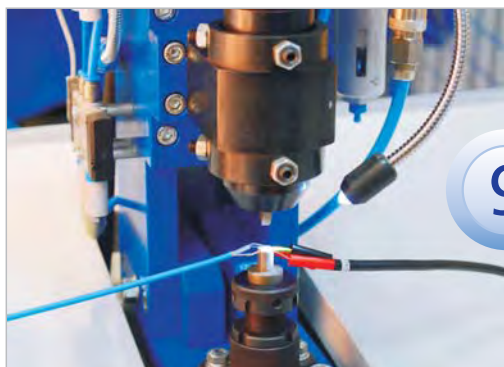
Laserowe przyrządy pomiarowe zainstalowane w liniach wytłaczarkowych gwarantują utrzymanie zadanych grubości izolacji i powłoki z dokładnością do 0,05 mm zapewniając jednocześnie właściwą centryczność przewodu.



Niezmienna rezystancja

Nowoczesne maszyny zapewniają stały, właściwy naciąg przewodu na każdym etapie produkcji, dzięki czemu uzyskuje się niezmienną rezystancję. Jest to potwierdzone 6-krotnym pomiarem rezystancji żył grzejnych w trakcie procesu produkcyjnego.

8



9

Bezawaryjne połączenie

Połączenie pomiędzy przewodem grzejnym a przewodem zasilającym wykonane jest za pomocą nowoczesnych, precyzyjnie skalibrowanych urządzeń pneumatycznych gwarantujących odpowiednią i zawsze jednakową siłę zaciśnięcia złączki. Konstrukcja złączy oraz użyte materiały zapewniają uzyskanie klasy szczelności połączenia co najmniej na poziomie IPX7.

Kontrola wysokonapięciowa

Ścisłe monitorowana kontrola wysokonapięciowa w linii produkcyjnej oraz dodatkowo finalna próba wysokonapięciowa każdego gotowego produktu, która, w odróżnieniu od próby losowej, umożliwia całkowite wyeliminowanie ewentualnych wad produkcyjnych.

10





11

Unikatowy kod

Każdy produkt oznaczony jest kodem produkcyjnym dającym możliwość szczegółowego prześledzenia jego historii, jakości materiałów wykorzystanych do produkcji oraz procesu produkcyjnego.



12

Jakość potwierdzona



Jakość potwierdzona wynikami badań i certyfikatami VDE, EAC oraz świadectwami wydanymi m.in. przez: Predom OBR, BBJ, Bureau Veritas, PZH.

1. Ogrzewanie pomieszczeń



1.1 Informacje ogólne

Systemy grzewcze mogą być oparte na konwekcji lub wykorzystywać promieniowanie termiczne.

Ogrzewanie przez promieniowanie

– promieniowanie ciepłe nagrzewa bezpośrednio ciała stałe będące w jego zasięgu (ściany, meble, sprzęt domowy itd.), przenika przez powietrze i nie nagrzewa go. Powietrze nagrzewa się pośrednio od nagranych uprzednio promieniowaniem powierzchni. W ogrzewanym przez promieniowanie pomieszczeniu temperatura powietrza jest niższa od średniej temperatury promieniowania wszystkich powierzchni, co stwarza uczucie komfortu cieplnego.

Każdy człowiek czuje się lepiej w pomieszczeniu o cieplejszych przegrodach i chłodniejszym powietrzu niż odwrotnie.

Ogrzewanie poprzez konwekcję

– grzejnik ogrzewa powietrze, które nagrzewa się i unosi do góry, następnie ochładza się i opada w dół. Proces cyrkulacji powietrza powtarza się dopóki temperatura powietrza się nie wyrówna. Grzejniki ogrzewają przede wszystkim powietrze, natomiast przegrody budowlane (ściany, podłoga, sufit) mają niższą temperaturę, a w szczególności ściany zewnętrzne.

W ogrzewaniu płaszczyznowym - podłogowym, ściennym i sufitowym - wymiana ciepła następuje głównie przez promieniowanie.

W ogrzewaniu tradycyjnym wykorzystującym grzejniki wymiana ciepła następuje głównie przez konwekcję.

1.1.1 Komfort cieplny

Jednym z najważniejszych aspektów komfortu użytkownika pomieszczeń jest komfort cieplny. Jest to stan w którym człowiek czuje, że jego organizm znajduje się w stanie zrównoważonego bilansu cieplnego, tzn. nie odczuwa, że jest mu za ciepło ani za zimno. Na bilans cieplny wpływają ciepło wytworzone przez człowieka poprzez aktywność fizyczną oraz odzież, jak również parametry środowiska:

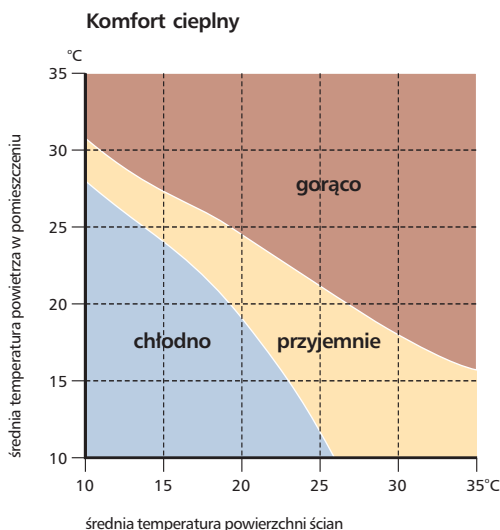
- temperatura powietrza
- temperatura powierzchni przegród budowlanych
- prędkość przepływu powietrza
- wilgotność powietrza

Parametry otoczenia łącznie wpływają na odczucie ciepłe człowieka. Ich średnia wartość stanowi odczuwalną przez człowieka temperaturę otoczenia. Zależności te przedstawia poniższy wykres.

Względnie niskie temperatury powietrza są rekompensowane przez promieniowanie ciepłe przegród budowlanych (ścian, podłóg, sufitu), zapewniając pożądany komfort cieplny.

Obniżenie temperatury w pomieszczeniu w przypadku ogrzewania podłogowego o 1-2°C, a w przypadku ogrzewania ściennego o 3-4°C pozwala zachować komfort cieplny i obniżyć koszty energii:

- przy ogrzewaniu podłogowym 4-8%
- przy ogrzewaniu ściennym 12-16%

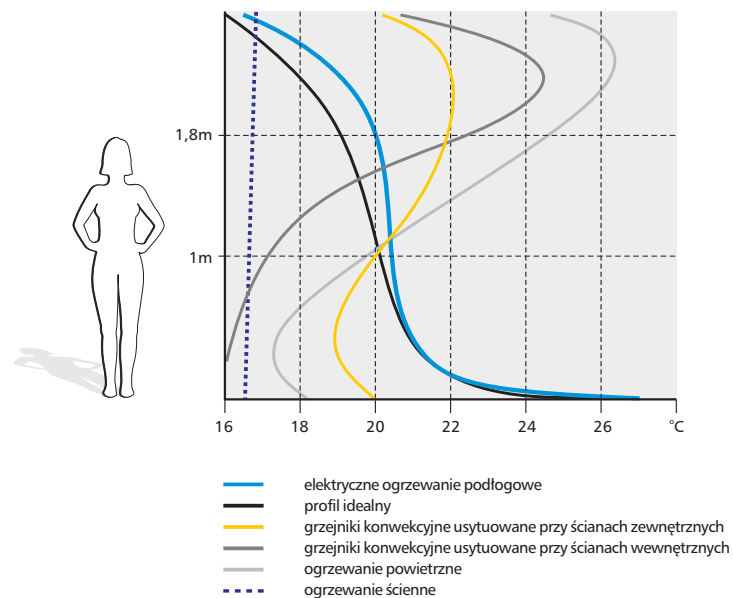


Na komfort cieplny wpływ ma również pionowy rozkład temperatury w pomieszczeniu.

Pionowy rozkład temperatury w ogrzewaniu podłogowym jest najbardziej zbliżony do idealnego.

Idealne warunki komfortu cieplnego zapewniają systemy grzewcze, które ogrzewają pomieszczenia za pomocą promieniowania ciepłego, a nie konwekcji, czyli ruchu powietrza.

Pionowy rozkład temperatur w zależności od systemu ogrzewania



1.1.2 Warunki zdrowotne i higieniczne

Jonizacja powietrza

Powietrze z przewagą jonów ujemnych korzystnie wpływa na poprawę samopoczucia oraz powoduje wrażenie świeżości. Przy ogrzewaniu klasycznym z grzejnikami wzrasta liczba jonów dodatnich, negatywnie wpływając na nasze zdrowie i samo-poczucie. Przetłaczanie powietrza przez metalowe przewody wentylacyjne oraz nagrzewnice powoduje zmniejszenie liczby jonów ujemnych proporcjonalnie do prędkości przepływu powietrza.

Ogrzewanie płaszczyznowe nie powoduje zachwiania równowagi jonów w powietrzu pomieszczenia.

Alergia

Przy temperaturze powietrza w pomieszczeniu powyżej 23-24°C wzrasta ryzyko podrażnienia błony śluzowej. Istnieje zależność pomiędzy podwyższoną temperaturą powietrza wewnętrznego, a występowaniem syndromu chorego budynku. Ogrzewanie płaszczyznowe pozwala obniżyć temperaturę w pomieszczeniu zachowując komfort cieplny.

Sucha destylacja kurzu

Proces rozkładu pyłów organicznych poprzez ich przypiekanie (tzw. sucha destylacja kurzu) zachodzi w temperaturze powyżej 60°C, a do takiej temperatury nagrzewają się grzejniki naścienne. Ogrzewanie płaszczyznowe jest ogrzewaniem niskotemperaturowym (24-28°C), grzejnikiem jest cała powierzchnia podłogi, ścian lub sufitu.

Ruch powietrza – przeciągi

Przy ogrzewaniu konwekcyjnym kurz i alergeny krążą z powietrzem po pomieszczeniu. W ogrzewaniu płaszczyznowym nie ma cyrkulacji powietrza, więc system nie wzbija kurzu.

Wilgotność powietrza

Optymalna wilgotność powietrza w pomieszczeniach powinna wynosić 40-60%, system grzewczy zazwyczaj obniża ją do ok. 30%. Suche powietrze powoduje wysychanie błony śluzowej, suchy kaszel. Jest szczególnie dokuczliwe dla osób ze skłonnością do alergii. Ogrzewanie płaszczyznowe tworzy korzystny mikroklimat - nie wysusza powietrza.

Niskotemperaturowe ogrzewanie płaszczyznowe jest najzdrowszą formą ogrzewania szczególnie polecaną dla alergików.

2. Ogrzewanie podłogowe



2.1 Informacje ogólne

Ogrzewanie podłogowe jest nisko-temperaturowym ogrzewaniem płaszczyznowym i poza zaletami tego typu ogrzewania charakteryzuje się:

- niskimi nakładami inwestycyjnymi
- estetyką pomieszczeń
 - brak grzejników
- nie wymaga pomieszczenia kotłowni i kominów spalinowych
- możliwością ogrzewania wybranych pomieszczeń w okresach przejściowych bez konieczności uruchamiania całego systemu grzejnego
- niezawodnością i wysoką trwałością
- prostotą obsługi
- niezanieczyszczeniem środowiska

2.1.1 Izolacja termiczna

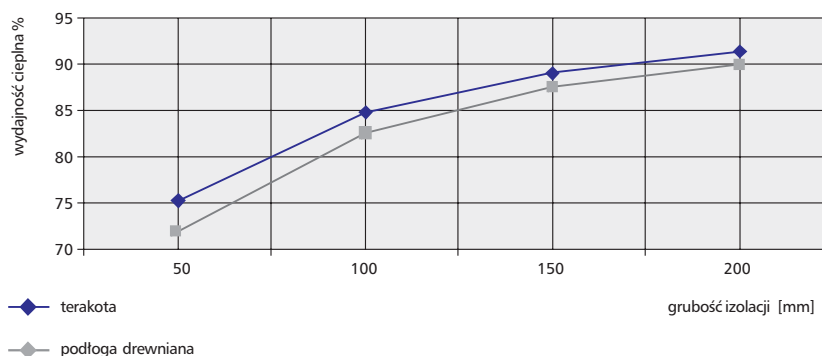
Ogrzewanie podłogowe jest ogrzewaniem płaszczyznowym – grzejnikiem jest cała powierzchnia podłogi.

Skuteczność takiego ogrzewania zależy w dużym stopniu od jakości izolacji cieplnej podłogi. Dotyczy to zwłaszcza podłóg leżących na gruncie oraz podłóg nad piwnicami nieogrzewanymi. Ilość ciepła, jaka pozostanie w ogrzewanym pomieszczeniu, zależy od grubości izolacji.

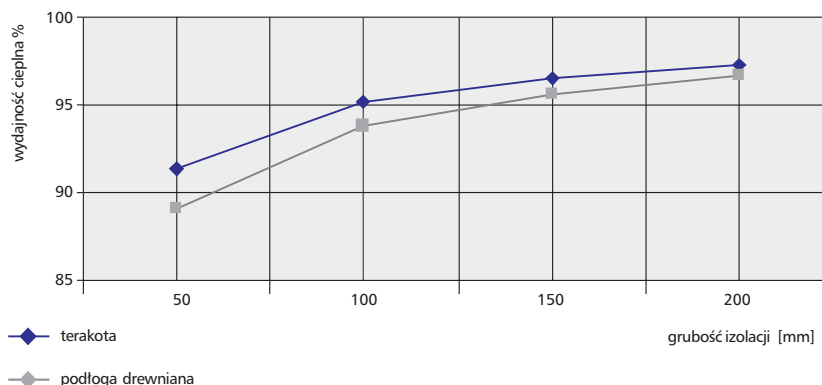
Grubość izolacji w stropie między kondygnacjami jest mniej istotna, co pokazuje wykres obok.

Dobra izolacja termiczna podłóg, ścian i dachu oraz szczelne okna zmniejszają zapotrzebowanie na energię cieplną i zwiększają opłacalność stosowania elektrycznego systemu grzejnego.

Sprawność elektrycznego ogrzewania podłogowego dla różnych grubości izolacji (pomieszczenie na gruncie)



Sprawność elektrycznego ogrzewania podłogowego dla różnych grubości izolacji (strop międzykondygnacyjny)



2.1.2 Posadzki i pokrycia podłogowe

Ogrzewanie podłogowe wymaga posadzki, która nie stwarza większego oporu cieplnego niż 0,15 m²K/W.

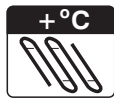
Materiały wykończeniowe, które można stosować przy ogrzewaniu podłogowym:

- płytki ceramiczne i posadzki kamienne
- wykładziny dywanowe
- wykładziny PCV
- parkiet i inne pokrycia drewniane (zawartość wilgoci w parkiecie nie może przekraczać 9%)

Wykładzina dywanowa oraz wykładzina PCV powinny posiadać odpowiedni atest i być opatrzone znakami:



wykładzina dywanowa



wykładzina PCV

2.1.3 Wylewki (jastrychy)

W ogrzewaniu podłogowym stosuje się dwa rodzaje wylewek.

- Wylewka anhydrytowa
 - jej zaletą jest krótki czas schnięcia (około 7 dni) i niewielki stopień skurczu liniowego. Tą metodą można wykonywać duże powierzchnie (do 300m²) bez konieczności wykonywania dylatacji. Dzięki niskiej porowatości bardzo dobrze przewodzi ciepło, a w związku z tym charakteryzuje się krótszym czasem nagrzewania posadzki niż wylewka betonowa.
- Wylewka cementowa - jej zaletą jest duża odporność na wysoką temperaturę i wilgoć. Z uwagi na duży stopień skurczu liniowego, przy powierzchniach większych niż 30m², gdy długość jednego boku przekracza 6m, należy wykonać szczeliny dylatacyjne. Czas wiązania - 28 dni.

Orientacyjne właściwości cieplne wybranych materiałów wykończeniowych:

| materiał warstwy wykończeniowej | grubość | współczynnik przewodzenia ciepła | opór cieplny |
|---------------------------------|---------|----------------------------------|------------------------|
| | [mm] | λ [W/m·K] | R [m ² K/W] |
| płytki ceramiczne | 9,0 | 1,050 | 0,009 |
| marmur | 25,0 | 2,150 | 0,012 |
| wykładzina dywanowa | 7,0 | 0,090 | 0,150 |
| linoleum | 2,5 | 0,170 | 0,015 |
| wykładzina PCV | 2,0 | 0,200 | 0,010 |
| wykładzina PCV na filcu | 5,0 | 0,070 | 0,086 |
| wykładzina PCV na korku | 5,0 | 0,070 | 0,071 |
| klepka dębowa | 25,0 | 0,220 | 0,114 |
| parkiet korkowy | 11,0 | 0,090 | 0,122 |
| panele podłogowe laminowane | 8,0 | 0,114 | 0,070* |

*) opór cieplny dla podłóg wykonanych z paneli podłogowych laminowanych liczymy sumując opór cieplny paneli i warstwy wyrównującej

Wylewka powinna być oddzielona od ścian bocznych taśmą dylatacyjną. Wylewki stosowane w podłogach ogrzewanych nie mogą być związane z podłożem i ścianami (tzw. podłogi pływające), aby nie mogły oddawać ciepła do podłoża ani do ścian zewnętrznych.

2.1.4 Temperatura podłogi

Zalecana temperatura podłogi wynosi 26°C. Przekroczenie tej temperatury pogarsza warunki komfortu cieplnego. W łazienkach i pasach przyokiennych dopuszcza się nieco wyższą temperaturę (rzędu 29-30°C).

| parametry techniczne | wylewka anhydrytowa | wylewka cementowa |
|--|---------------------|-------------------|
| grubość wylewki | 35 - 60 mm | 50 - 80 mm |
| przewodność cieplna | 2,0 W/m·K | 1,0 - 1,1 W/m·K |
| czas schnięcia | 7 dni | 28 dni |
| max. powierzchnia bez konieczności wykonania dylatacji | 300 m ² | 30 m ² |
| porowatość | 8% | 15 - 20% |

2.1.5 Projektowanie ogrzewania podłogowego

Elektryczne ogrzewanie podłogowe zasadniczo wykorzystywane jest do uzyskania ciepłej podłogi. W domach energooszczędnych o wskaźniku sezonowego zapotrzebowania na ciepło

$$E_A < 70 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \times \text{rok}}$$

ogrzewanie podłogowe może być efektywnie wykorzystane do ogrzewania podstawowego.

Im współczynnik E_A jest niższy, tym koszty ogrzewania podłogowego są bardziej konkurencyjne w stosunku do kosztów innych systemów grzejnych.

W ogrzewaniu służącym do uzyskania ciepłej podłogi należy stosować regulatory temperatury mierzące temperaturę podłogi, z kolei w ogrzewaniu podłogowym służącym jako ogrzewanie zasadnicze należy stosować regulatory temperatury mierzące temperaturę powietrza.

Moc przewodu grzejnego [W/m]

ilość ciepła wyrażona w watach wydzielana przez 1m przewodu grzejnego.

Moc maty grzejnej [W/m²]

ilość ciepła wyrażona w watach wydzielana przez przewód grzejny zamontowany na powierzchni 1m² maty.

Moc grzejna [W/m²]

– ilość ciepła wyrażona w watach jaka ma przypadać na każdy m² powierzchni pomieszczenia w celu uzupełnienia strat ciepła i ogrzania pomieszczenia do żądanej temperatury.

Ciepła podłoga

Ciepła podłoga wpływa na komfort cieplny pomieszczenia, a jej temperatura zależy od indywidualnych upodobań użytkownika.

Ogrzewanie podłogowe służące do uzyskania ciepłej podłogi wymaga ogrzewania podstawowego, a ogrzewanie podłogowe pełni wówczas rolę ogrzewania uzupełniającego.

Ciepłą podłogę można uzyskać układając maty lub przewody grzejne bezpośrednio pod posadzką – w warstwie kleju lub wylewce samopoziomującej, na której układane są płytki ceramiczne, kamień, wykładzina PCV lub klejone posadzki drewniane.

Podłogi z paneli podłogowych lub desek warstwowych można ogrzać używając mat przeznaczonych do suchego montażu układanych na warstwie wyrównującej.

Regulator wyposażony w czujnik temperatury podłogi pozwala na utrzymanie pożądanej przez użytkownika temperatury podłogi przez cały czas lub tylko o określonych porach.

Moc grzejna jaką należy zastosować w celu uzyskania ciepłej podłogi zależy od:

- rodzaju posadzki
- sposobu regulacji temperatury

Deski lite, płyty i panele winylowe, wykładziny PCV pozwalają na zastosowanie mocy grzejnej nie większej niż 100 W/m², deski warstwowe oraz panele laminowane do 140 W/m², posadzki ceramiczne oraz kamienne nawet do 170 W/m².

Wskazane jest, o ile jest to możliwe, zastosowanie wyższej mocy w przypadku, gdy zainstalowane są programowalne regulatory temperatury pozwalające na obniżki temperatury o określonych porach, oraz gdy ogrzewanie nie działa w sposób ciągły np. w pokojach hotelowych, biurach itp.

Wyższa moc maty grzejnej czy gęstsze ułożenie przewodu grzejnego skraca czas osiągnięcia ciepłej podłogi po okresie obniżki temperatury.

Zastosowanie wyższej mocy nie ma wpływu na zużycie energii, a przyspiesza uzyskanie zaprogramowanej temperatury podłogi.

W okresach przejściowych, jesienią i wiosną, gdy jeszcze nie działa podstawowy system grzejny, ogrzewanie podłogowe służące do uzyskania ciepłej podłogi można wykorzystać do ogrzewania pomieszczeń.

Ogrzewanie podstawowe

W domach energooszczędnych, tzn. takich, w których sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania określane przez wskaźnik E_A jest mniejsze niż $70 \text{ kWh/m}^2 \times \text{rok}$, można efektywnie stosować elektryczne ogrzewanie podłogowe, jako ogrzewanie podstawowe.

Wskaźnik E_A umożliwia oszacowanie, ile energii trzeba będzie zużyć rocznie do ogrzewania domu w przeliczeniu na metr kwadratowy jego powierzchni lub metr sześcienny jego kubatury.

Znając jego wartość oraz wartości opałowe paliwa i ich ceny można oszacować roczne koszty ogrzewania domu.

Warunek

$$E_A < 70 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \times \text{rok}}$$

spełniają obiekty, których współczynnik przenikania ciepła U wynosi:

- ściany zewnętrzne:
 $U \leq 0,2 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

- dachy, stropodachy:
 $U \leq 0,15 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- podłogi na gruncie:
 $U \leq 0,30 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- stropy nad piwnicami nieogrzewanymi:
 $U \leq 0,25 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- drzwi zewnętrzne:
 $U \leq 0,9 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- okna zewnętrzne:
 $U \leq 1,3 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Projektowa temperatura zewnętrzna i średnia roczna temperatura zewnętrzna

| strefa klimatyczna | projektowa temperatura zewnętrzna | średnia roczna temperatura zewnętrzna |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| | [°C] | [°C] |
| I | -16 | 7,7 |
| II | -18 | 7,9 |
| III | -20 | 7,6 |
| IV | -22 | 6,9 |
| V | -24 | 5,5 |

Elektryczne ogrzewanie podłogowe służące jako ogrzewanie podstawowe powinno być zaprojektowane. Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego budynku Φ [kW/m^2] przez przenikanie i wentylację należy wykonać wg normy PN-EN 12831.

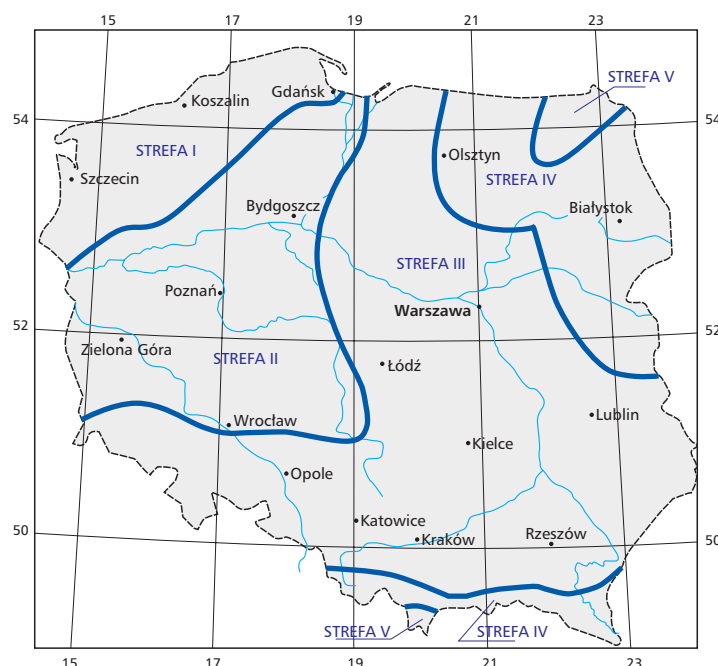
Wartość projektowego obciążenia cieplnego budynku należy zwiększyć o 30% w celu zmniejszenia bezwładności układu grzejnego.

Zainstalowanie większej mocy jest tutaj również konieczne dla skrócenia czasu nagrzewania pomieszczeń w przypadkach, w których ogrzewanie nie działa w sposób ciągły, np. w pokojach hotelowych, biurach itp.

Zwiększenie mocy zainstalowanej nie ma wpływu na zużycie energii elektrycznej.

W kościołach oraz pomieszczeniach ogrzewanych okresowo instaluje się większą moc – do 200 W/m^2 .

Podział terytorium Polski na strefy klimatyczne



Przykład

Dom jednorodzinny, parterowy, wolnostojący, niepodpiwniczony
o powierzchni 100m² i wysokości kondygnacji 2,70m
usytuowany w III strefie klimatycznej

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania zostało obliczone przy założeniach:

| | |
|---|----------------|
| grubość izolacji ścian zewnętrznych | 15cm |
| grubość izolacji stropu | 20cm |
| grubość izolacji w podłodze | 20cm |
| okna zewnętrzne o współczynniku przenikania ciepła | U = 1,1kWh/m·K |
| temperatura projektowana | 20°C |

Korzystając z programu obliczeniowego służącego do obliczania
projektowego obciążenia cieplnego budynku otrzymaliśmy:

| | |
|--|-------------------------------------|
| projektowe obciążenie cieplne | 3630W |
| sezonowe zapotrzebowanie na ciepło | 6420kWh/rok |
| wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło (E_A) | 64,2 (kWh/m²)/rok |

Całkowita moc przewodów grzejnych jaką należy zainstalować dla pokrycia zapotrzebowania
przykładowego domu na ciepło po uwzględnieniu bezwładności układu grzejnego

$$3630W \times 1,3 = 4719W$$

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na moc grzejną dla przykładowego domu o powierzchni 100m²

$$4719W / 100m^2 = 47,19W/m^2$$

Do dalszych obliczeń przyjmujemy **47W/m²**.

2.1.6 Porównanie kosztów ogrzewania elektrycznego z kosztami innych systemów grzewczych dla opisanego przykładu:

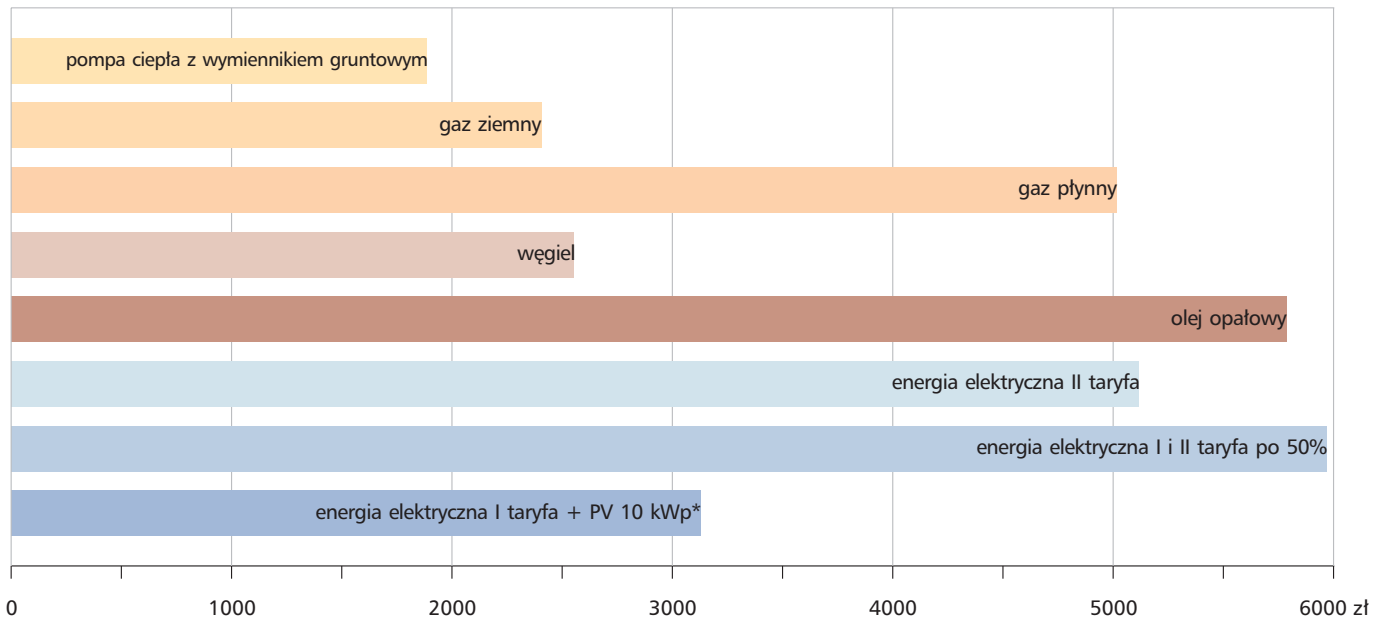
| | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|----------------|---------------|----------------|-------------------------|---------------------------------------|
| projektowe obciążenie cieplne budynku [kW] | 3,63 | | | | | | | |
| sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania [kWh/rok] | 6420 | | | | | | | |
| wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania [kWh/rok x m ²] | 64,20 | | | | | | | |
| źródło energii | energia elektryczna I taryfa + PV 10 kWp | energia elektryczna I i II taryfa | energia elektryczna II taryfa | olej opałowy | węgiel | gaz płynny | gaz ziemny | pompa ciepła z wymiennikiem gruntowym |
| średnie ceny źródeł energii [2023r.] | 1,11 PLN/kWh | 0,875 PLN/kWh | 0,75 PLN/kWh | 6,70 PLN/l | 2,00 PLN/kg | 3,80 PLN/l | 3,00 PLN/m ³ | 0,875 PLN/kWh |
| wartość opału [MJ] | 3,60 | 3,60 | 3,60 | 36,64 | 26,00 | 23,97 | 39,50 | 3,60 |
| wartość opału [kWh] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 10,18 | 7,22 | 6,66 | 10,97 | 1,00 |
| cena jednej kWh [PLN] | 1,110 | 0,875 | 0,750 | 0,66 | 0,28 | 0,57 | 0,27 | 0,875 |
| sprawność wytwarzania ciepła w źródłach ciepła $\eta_{H,g}$ | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,87 | 0,82 | 0,87 | 0,87 | 3,50 |
| sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| sprawność układu akumulacji ciepła $\eta_{H,s}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| sprawność regulacji i wykorzystania ciepła $\eta_{H,e}$ | 0,90 | 0,90 | 0,91 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,89 |
| sprawność systemu grzewczego $\eta_{H,TOT}$ | 0,89 | 0,89 | 0,91 | 0,65 | 0,62 | 0,65 | 0,65 | 2,66 |
| sezonowe zapotrzebowanie na ciepło | 6420 kWh/rok | | | | | | | |
| sezonowe zapotrzebowanie na ciepło [kWh/rok] (uwzględniające sprawność systemu grzewczego) | 7 205 | 7 205 | 7 126 | 9 808 | 10 406 | 9 808 | 9 808 | 2 411 |
| roczne koszty ogrzewania [PLN/rok] (koszt źródła energii) | 3 336^{***} | 6 305 | 5 345 | 6 455 | 2 882 | 5 596 | 2 682 | 2 109 |
| koszty inwestycyjne systemu ogrzewania [PLN] | 27 000 | 14 000 | 16 000 | 33 000 | 29 000 | 31 000 | 33 000 | 71 000 |
| koszt serwisowania systemu przez 15 lat | 700* | 700* | 700* | 5 800 | 5 800 | 5 800 | 5 800 | 6 500 |
| koszt instalacji systemu grzewczego i jego użytkowania przez 15 lat [PLN] | 77 740 | 109 271 | 96 870 | 135 625 | 78 037 | 120 740 | 79 032 | 109 138 |

* koszt wymiany czujników temperatury

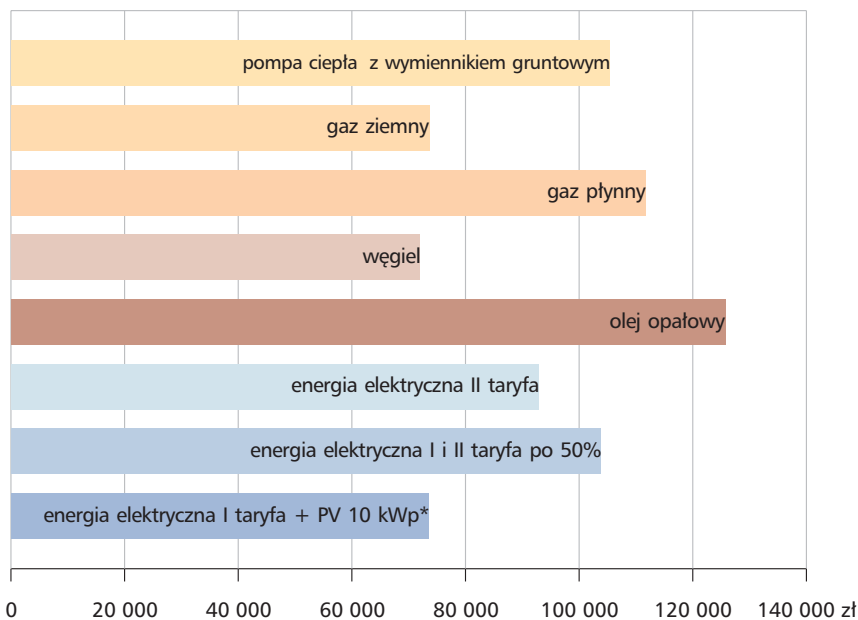
** sprawności i współczynniki regulacji zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015, Dz. U. z 2015 r. poz. 376; zm.: Dz. U. z 2017 r. poz. 22 oraz z 2019 r. poz. 1829, Na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151.

*** przy udziale zużycia energii elektrycznej na ogrzewanie z ogniwa PV ~40%

Roczne koszty ogrzewania
budynku o powierzchni 100 m²



Koszty inwestycyjne, eksploatacji instalacji oraz nośników energii
przez okres 15 lat budynku o powierzchni 100 m²



Z przedstawionego zestawienia wynika, że mimo wyższych kosztów eksploatacyjnych ogrzewania elektrycznego od ogrzewania gazem – po uwzględnieniu nakładów inwestycyjnych oraz kosztów serwisowania kotła gazowego koszty te zbliżają się do podobnego poziomu.

Przyjęto 15-letni okres eksploatacji, ponieważ po 15 latach każda instalacja centralnego ogrzewania wymaga kapitalnego remontu lub wymiany.

W domach, w których wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło

$$E_A < 60 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \times \text{rok}}$$

ogrzewanie podłogowe przewodami lub matami grzejnymi jest znacząco tańsze od centralnych systemów grzejnych.

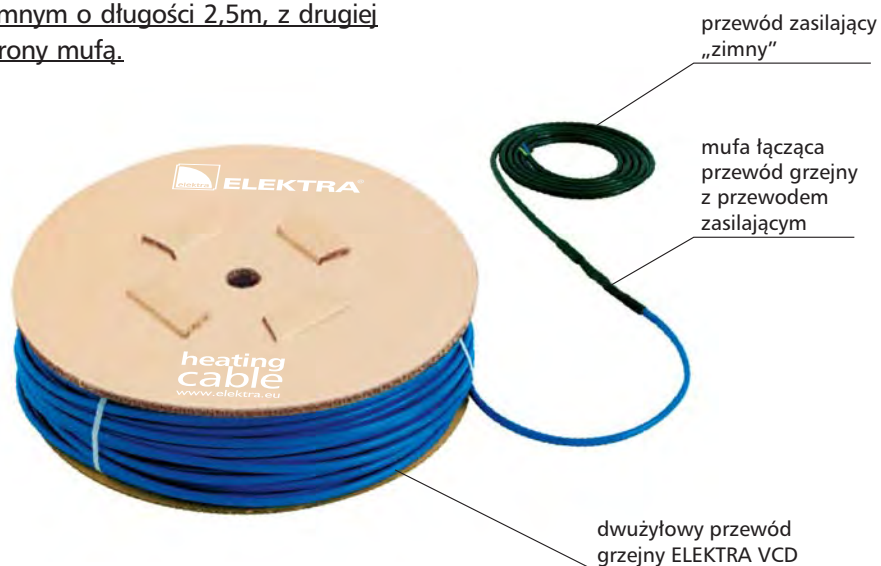
2.2 Ogrzewanie w wylewce

Taki rodzaj ogrzewania możemy wykonać, gdy pomieszczenia są na etapie budowy i posadzki nie są jeszcze wykonane. Zazwyczaj pełni funkcję podstawowego ogrzewania, czyli stanowi jedyne źródło ciepła w pomieszczeniu.

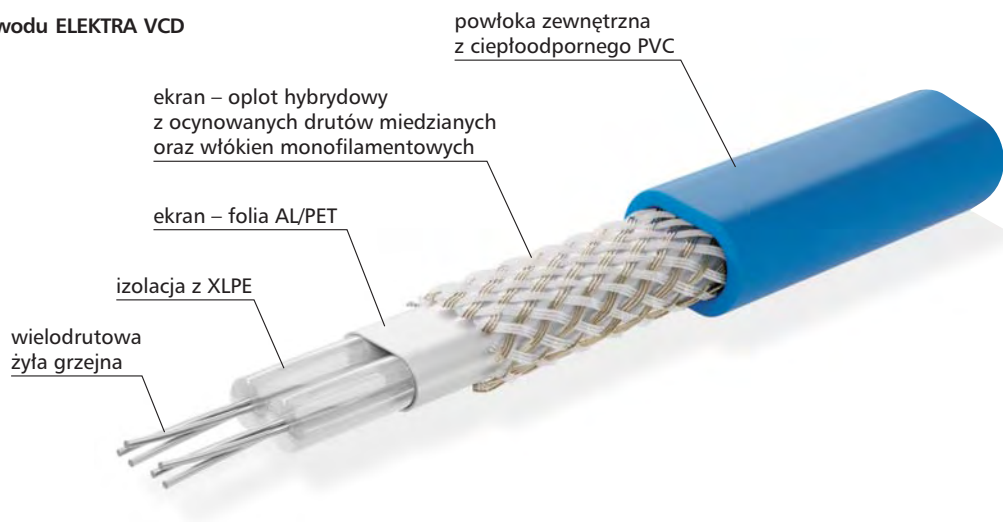
2.2.1 Przewody grzejne ELEKTRA VCD

W wylewce betonowej lub anhydrytowej stosowane są przewody grzejne ELEKTRA VCD.

Przewód grzejny ELEKTRA VCD to dwużyłowy przewód grzejny zakończony z jednej strony przewodem zasilającym, tzw. zimnym o długości 2,5m, z drugiej strony mufą.



Konstrukcja przewodu ELEKTRA VCD



Miejsce zastosowania przewodów grzejnych:

- pomieszczenia mieszkalne
- obiekty sakralne
- przemysłowe
- piwnice
- garaże

Przewody grzejne VCD różnią się mocą jednostkową.

Moc jednostkowa przewodu grzejnego [W/m] - ilość watów, jaka przypada na każdy metr przewodu grzejnego.

Wybierając przewód grzejny należy uwzględnić:

- rodzaj pomieszczenia
- rodzaj posadzki
- najmniejsze dopuszczalne odstępy, jakie powstaną między przewodami podczas ich układania

Maksymalne odstępy między przewodami nie powinny przekraczać 20cm, aby nie powstały strefy niedogrzone.

Najmniejsze dopuszczalne odstępy między przewodami

| rodzaj posadzki | moc jednostkowa przewodu grzejnego [W/m] | | |
|--|--|----|----|
| | 7 | 10 | 17 |
| | min. odstępy [cm] | | |
| terakota | 6 | 7 | 10 |
| panele podłogowe, winylowe, wykładzina PCV | 7 | 8 | 12 |
| wykładzina dywanowa drewno | 8 | 10 | – |

2.2.2 Projektowanie

Przystępując do projektowania ogrzewania podłogowego należy:

- określić projektowe obciążenie cieplne budynku
- ustalić rodzaj materiału posadzki
- określić moc jednostkową przewodu, jaką należy zastosować dla danej posadzki

Odstępy z jakimi należy układać przewód grzewczy można obliczyć rozrysowując rozłożenie przewodu lub ze wzoru:

$$a-a = \frac{S}{L+0,5P}$$

gdzie:

- a-a – odstępy między przewodami
- S – pole powierzchni podłogi, na której będzie układany przewód grzewczy
- L – długość przewodu grzewczego
- P – obwód podłogi, na której będzie rozkładany przewód

- przy obliczaniu odstępów między przewodami grzewczymi należy wziąć pod uwagę tylko powierzchnię wolną od zabudowy stałymi elementami takimi jak meble bez nóżek, wanna, sedes itp.

Dobór przewodów grzewczych ELEKTRA VCD (dla przykładu opisanego w rozdziale 2.1.5).

Projektowe obciążenie cieplne budynku – 3630W

Całkowita moc przewodów grzewczych, jaką należy zainstalować $3630W \times 1,3 = 4719W$

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na moc grzejną:

$$\frac{4719W}{100m^2} = 47,19W/m^2$$

Do obliczeń przyjmujemy $47W/m^2$

Sypialnia $16m^2$

Zapotrzebowanie na moc grzejną: $47W/m^2 \times 16m^2 = 752W$

Wykończeniem posadzki jest wykładzina dywanowa - w tym przypadku zalecane są przewody grzewcze o mocy jednostkowej $10W/m$.

Przewodem o zbliżonej mocy grzewczej jest ELEKTRA VCD 10/910 o długości $92m$.

Odstęp pomiędzy przewodami:

$$a-a = \frac{S}{L+0,5P} = \frac{12,5m^2}{92m+7,8m} = 0,13m = 13cm$$

Salon $28m^2$

Zapotrzebowanie na moc grzejną: $47W/m^2 \times 28m^2 = 1316W$

Terakota, jako wykończenie posadzki nie ogranicza wyboru mocy jednostkowej przewodu. Przewody o zbliżonej mocy do $1316W$ to ELEKTRA VCD 10/1450 oraz ELEKTRA VCD 17/1430. O wyborze powinny zdecydować korzystniejsze odstępy pomiędzy przewodami. Dla ELEKTRA VCD 10/1450 o długości $144m$, odstęp wyniesie $15cm$, a dla przewodu ELEKTRA VCD 17/1430 o długości $85m$ wyniesie $24cm$. Odstępy między przewodami nie powinny przekraczać $20cm$, aby nie tworzyły się strefy niedogrzone. Wybrany został przewód ELEKTRA VCD 10/1450.

Łazienka $9m^2$

Zapotrzebowanie na moc grzejną: $47W/m^2 \times 9m^2 = 423W$

Aby pokryć straty ciepła i utrzymać temperaturę wewnątrz pomieszczenia przyjętą w założeniach wystarczyłoby zainstalować przewód grzewczy ELEKTRA VCD 17/480. Jednakże w praktyce, w łazience przyjmuje się zazwyczaj wyższą temperaturę, niż w pozostałych pomieszczeniach mieszkalnych. W związku z tym wybieramy kolejny przewód z typoszeregu – ELEKTRA VCD 10/570 o długości $57m$. Odstęp pomiędzy przewodami:

$$a-a = \frac{6,5m^2}{57m+5,7m} = 0,10m = 10cm$$



Przykład ułożenia przewodów grzejnych

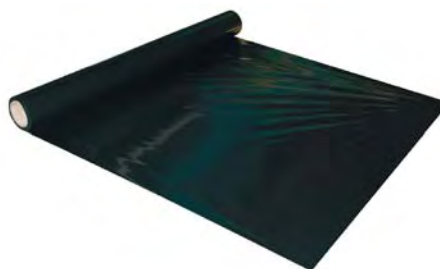
Dobór przewodów grzejnych ELEKTRA VCD

| pomieszczenie | rodzaj posadzki | powierzchnia całkowita [m ²] | powierzchnia grzejna niezabudowana | | wymagana moc grzejna [W] | przewód grzejny ELEKTRA VCD | moc zainstalowana [W] | odstęp między przewodami | |
|---------------|-----------------|---|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | S | 0,5P | | | | L | a-a = $\frac{S}{L+0,5P}$ |
| | | | [m ²] | [m ²] | | | | | |
| sypialnia I | wykładzina | 16,0 | 12,5 | 7,8 | 752 | 10/910 | 910 | 92,0 | 13 |
| sypialnia II | wykładzina | 14,0 | 11,5 | 7,0 | 658 | 10/700 | 700 | 70,0 | 15 |
| salon | terakota | 28,0 | 23,0 | 11,0 | 1316 | 10/1450 | 1450 | 144,0 | 15 |
| kuchnia | terakota | 14,0 | 10,0 | 6,5 | 658 | 10/700 | 700 | 70,0 | 13 |
| hol | terakota | 11,0 | 10,0 | 10,3 | 517 | 10/570 | 570 | 57,0 | 15 |
| łazienka | terakota | 9,0 | 6,5 | 5,7 | 423 | 10/570 | 570 | 57,0 | 10 |
| WC | terakota | 3,0 | 2,0 | 3,4 | 141 | 10/170 | 170 | 16,5 | 10 |
| wiatrołap | terakota | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 235 | 10/265 | 265 | 27,0 | 10 |

2.2.3 Instalacja

Materiały potrzebne do wykonania instalacji ogrzewania podłogowego:

- izolacja termiczna przeznaczona do izolacji podłóg
 - płyty styropianowe, których poziom naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu względnym jest nie mniejszy niż 60 kPa (PN-EN 13163)
 - płyty z twardej wełny mineralnej o gęstości 120÷180 kg/m³ (poziom ściśliwości CP2 ≤ 2mm dla obciążenia użytkowego na warstwie wyrównawczej ≤ 5 kPa PN-EN 12431)

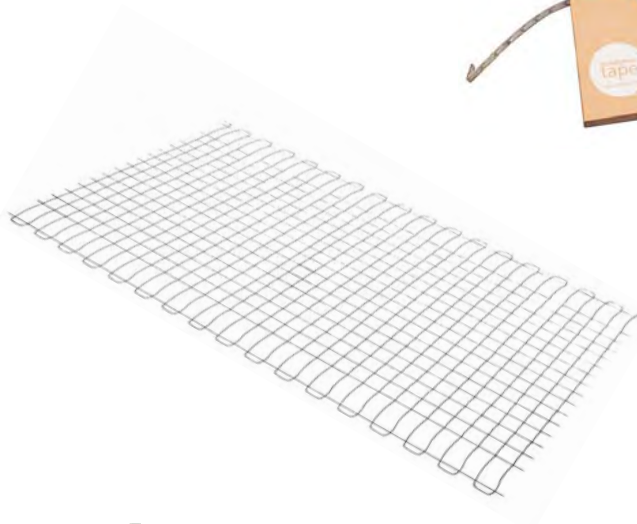


- folia polietylenowa

- taśma montażowa ELEKTRA TME



- siatka stalowa do przymocowania przewodu grzejnego wykonana z drutów okrągłych o grubości zapewniającej oddzielenie przewodu od powierzchni izolacji, np. siatka z drutu o średnicy min. 2mm i oczkach max. 5 x 5cm (alternatywa do taśmy montażowej)



- opaski zaciskowe lub miękki drut wiązałkowy do mocowania przewodu do siatki metalowej



- przewody grzejne ELEKTRA



- regulator temperatury ELEKTRA



- rurka ochronna do czujnika temperatury



Na wyrównanym stropie lub podłożu betonowym rozkładamy kolejno:

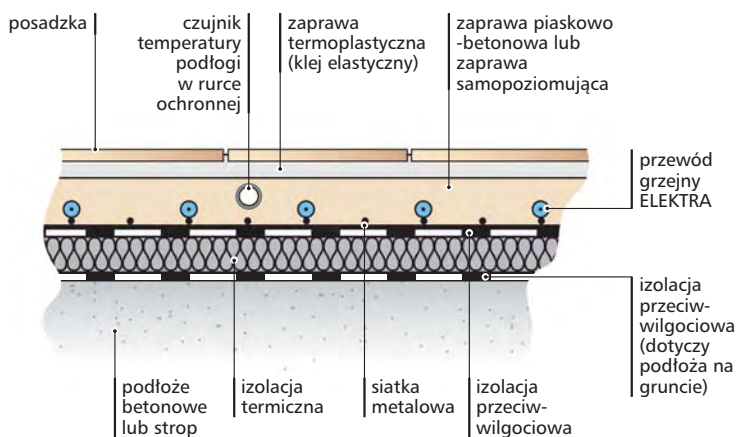
- folię polietylenową (tylko w przypadku podłoża betonowego)
- warstwę izolacji termicznej
- folię polietylenową
- siatkę stalową

Zgodnie z wcześniej wykonanym projektem, przewód grzejny mocujemy do siatki stalowej za pomocą opasek zaciskowych lub miękkiego drutu wiązałkowego. W przypadku gdy na warstwie izolacji termicznej zostanie wykonana wylewka wstępna, do mocowania przewodu grzejnego można zastosować taśmę montażową ELEKTRA TME. Po rozłożeniu przewodów instalujemy czujnik temperatury podłogi i zalewamy całą powierzchnię zaprawą piaskowo-betonową o grubości min. 50mm. Zamiast zaprawy piaskowo-betonowej można użyć zaprawy samopoziomującej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby początek i koniec przewodu grzejnego (czarne złącza) oraz przewód grzejny były całkowicie zatopione w zaprawie.

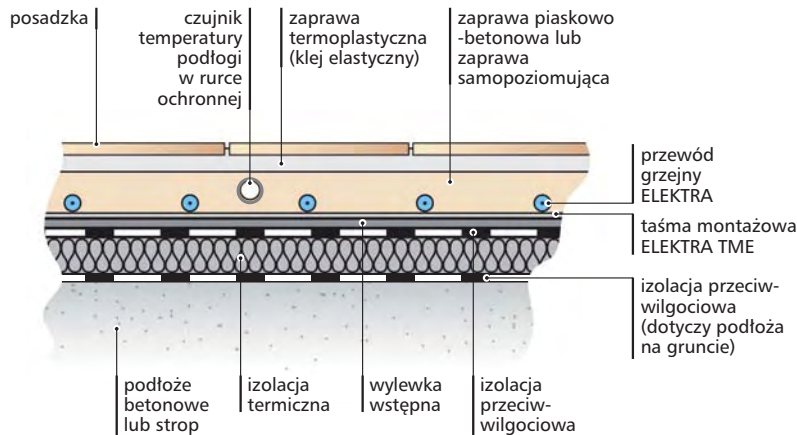


Mocowanie przewodu grzejnego ELEKTRA VCD za pomocą taśmy montażowej ELEKTRA TME



Przekrój podłogi przy zastosowaniu siatki metalowej

Mocowanie przewodu grzejnego ELEKTRA VCD za pomocą taśmy montażowej ELEKTRA TME



Przekrój podłogi przy zastosowaniu taśmy montażowej ELEKTRA TME

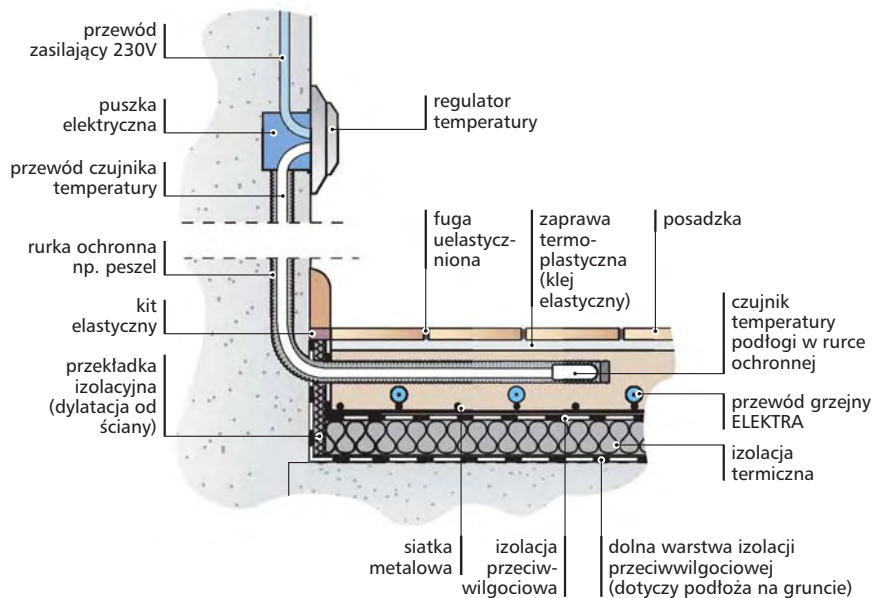
Podłączenie przewodów grzejnych

Podłączenie przewodów grzejnych do instalacji elektrycznej należy wykonać za pomocą regulatora temperatury (rozdz. 4.1).

Regulator temperatury należy zamontować w puszcze elektrycznej. Do puszki tej należy doprowadzić (pod tynkiem):

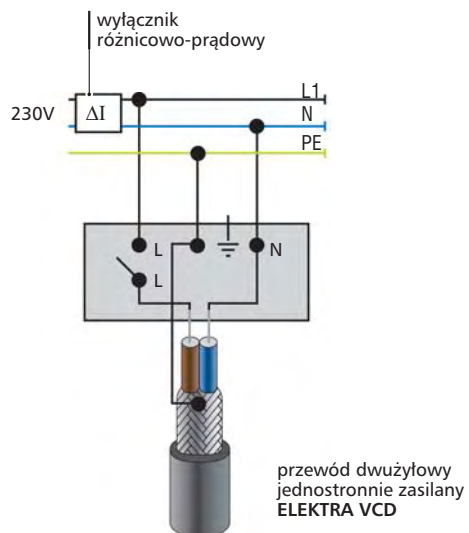
- przewody zasilające (230V)
- przewody zasilające („zimne”) przewodu grzejnego
- przewód czujnika temperatury

Przewód z czujnikiem temperatury należy umieścić w zaślepionej rurce ochronnej typu peszel. Rurki ochronnej nie wolno zginać pod kątem prostym, należy zachować kształt łuku. Wybór odpowiedniego miejsca dla puszki elektrycznej jest istotny ze względów estetycznych (widoczny na ścianie regulator temperatury) i praktycznych. Przewody grzejne należy ułożyć w taki sposób, aby przewody zasilające o dł. 2,5m można było doprowadzić do puszki elektrycznej i połączyć je z regulatorem temperatury.



Montaż regulatora temperatury

Schemat podłączenia przewodów grzejnych ELEKTRA VCD do instalacji elektrycznej



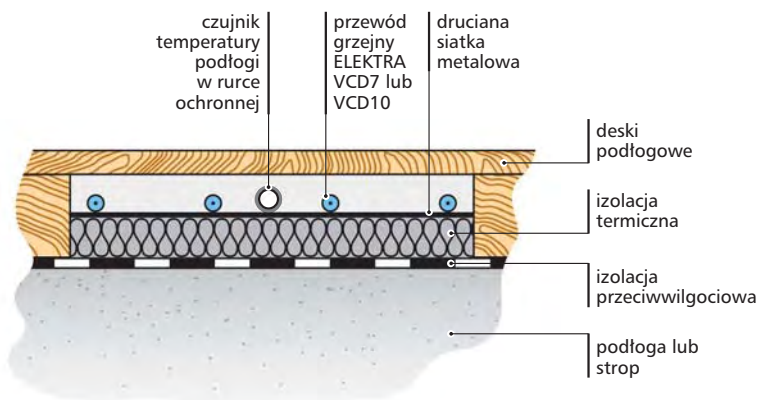
2.3 Ogrzewanie pomieszczeń z podłogami drewnianymi ułożonymi na legarach

Ogrzewanie podłogowe wymaga posadzki, która nie stwarza większego oporu cieplnego niż $0,15\text{m}^2\text{K/W}$. Aby spełnić ten warunek, grubość posadzki drewnianej nie powinna przekraczać wartości podanych w poniższej tabeli.

Zapotrzebowanie na ciepło obliczamy jak w rozdziale 2.1.5. Moc zainstalowana nie powinna przekraczać 90W/m^2 , a moc jednostkowa przewodu grzejnego 10W/m . Przewód grzejny nie może bezpośrednio stykać się z warstwą izolacji termicznej oraz elementami konstrukcji drewnianej. Rozkładamy go na drucianej siatce montażowej, mocowanej do bocznych powierzchni legarów. Aby przewód grzejny przeprowadzić na drugą stronę legaru, należy wykonać w legarze nacięcie i wyłożyć je blachą lub folią aluminiową.



Mocowanie przewodu grzejnego ELEKTRA za pomocą siatki drucianej



Przekrój podłogi

| | gęstość | współczynnik przewodzenia ciepła | max. grubość posadzki | opór cieplny |
|--------|---------------------|---|-----------------------|------------------------------|
| | [kg/m^3] | λ [$\text{W/m}\cdot\text{K}$] | d [mm] | R [$\text{m}^2\text{K/W}$] |
| sosna | 550 | 0,16 | 24 | 0,150 |
| świerk | 550 | 0,16 | 24 | 0,150 |
| dąb | 800 | 0,22 | 32 | 0,145 |

2.4 Ogrzewanie akumulacyjne

System ogrzewania akumulacyjnego wykorzystuje taną energię elektryczną, tzw. pozaszczytową (II taryfa), dostępną przede wszystkim w godzinach nocnych. Korzystanie z energii pozaszczytowej pozwala na obniżenie kosztów eksploatacyjnych. Ze względu na okresowe zasilanie w ciągu doby energią pozaszczytową, podłoga betonowa musi mieć zdolność magazynowania ciepła. Akumulacyjne ogrzewanie podłogowe, ze względu na masywną konstrukcję podłogi (7-15cm grubości), najczęściej stosuje się w obiektach parterowych.

2.4.1 Obliczanie mocy grzejnej

Obliczamy projektowe zapotrzebowanie na moc cieplną (rozdział 2.1.5). Czas trwania II taryfy wynosi zazwyczaj 10 godzin (22.00-6.00 oraz 13.00-15.00). Ciepło zakumulowane w płycie betonowej przez 10 godzin pracy systemu akumulacyjnego musi wystarczyć do ogrzania pomieszczeń także przez pozostałe 14 godzin.

Całkowitą moc systemu akumulacyjnego obliczamy wg wzoru:

$$Q \times 24 \times 1,20 / t$$

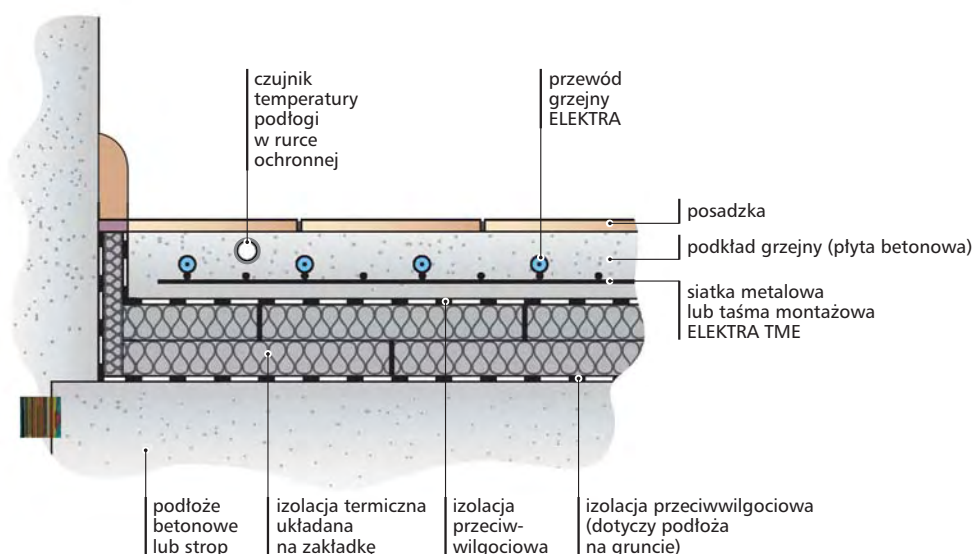
gdzie:

Q – obliczone straty ciepła budynku [W]

t – czas trwania II taryfy [h]

1,2 – współczynnik bezpieczeństwa

Jeżeli z obliczeń wynika, że wymagana moc cieplna jest wyższa niż 175W/m², konieczne jest zastosowanie ogrzewania wspomagającego.



Przekrój podłogi

2.4.2 Obliczanie grubości płyty betonowej

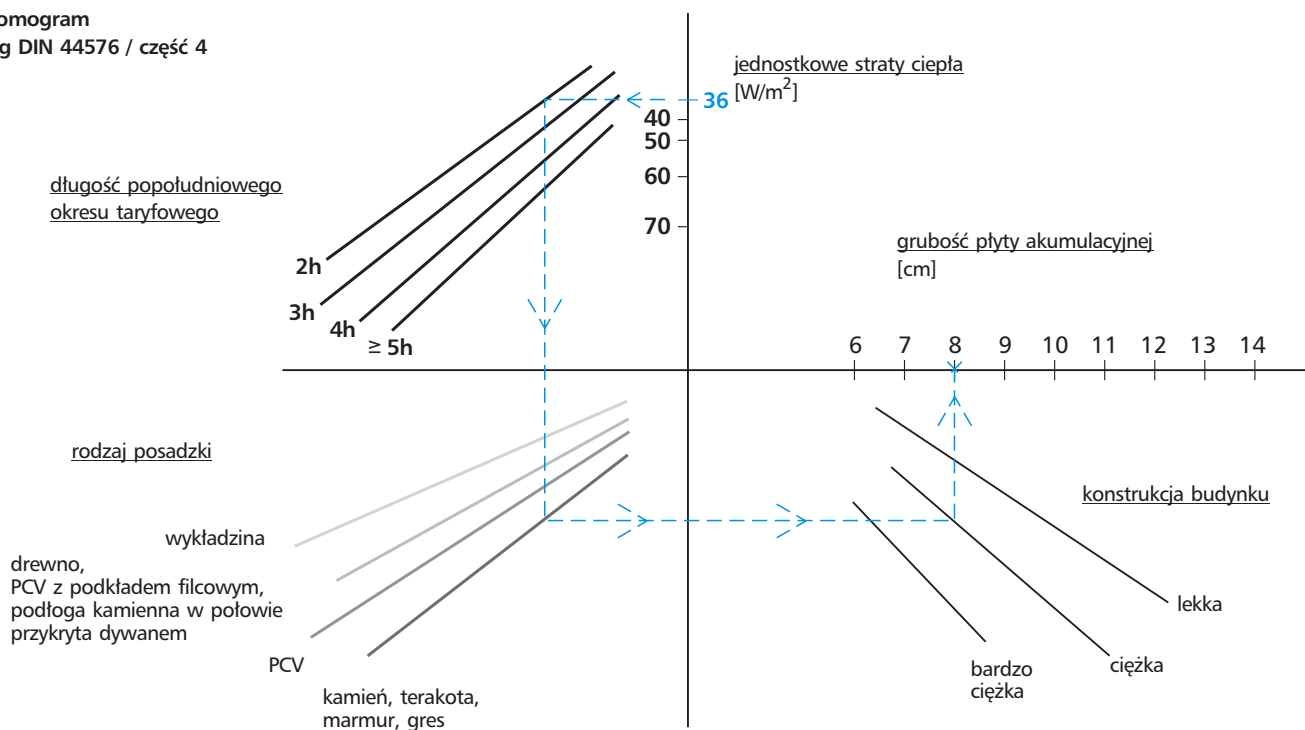
Grubość płyty betonowej zależy od następujących czynników:

- jednostkowej powierzchniowej straty ciepła budynku [W/m^2]
- czasu trwania II taryfy w godzinach popołudniowych
- rodzaju wykończenia podłogi
- konstrukcji budynku (wg tabeli)

Wszystkie te zależności zostały ujęte w postaci nomogramu (poniżej tabeli), z którego możemy odczytać, jaką grubość płyty betonowej należy zastosować.

| konstrukcja budynku | ciężar jednostkowy | materiały konstrukcyjne |
|---------------------|--------------------|-------------------------|
| | [kg/m^3] | |
| lekka | poniżej 400 | drewno |
| ciężka | 400 - 1200 | cegła pełna |
| bardzo ciężka | powyżej 1200 | gazobeton |

Nomogram wg DIN 44576 / część 4



Przykład

(wykorzystano przykład opisany w rozdziale 2.1.5)

Dane:

| | |
|-------------------------------|--|
| zapotrzebowanie na moc ciepłą | Q = 3630W |
| powierzchnia budynku | S = 100m ² |
| czas trwania tzw. II taryfy | 10 godzin, w tym 2 godziny po południu |
| konstrukcja budynku | ciężka |

Całkowita moc systemu akumulacyjnego wyniesie:

$$3630W \times 24 \times 1,20 / 10 = 10454W \text{ (10,45kW)}$$

Jednostkowe zapotrzebowanie na moc ciepłą wynosi:

$$10454W / 100m^2 = 104W/m^2$$

Obliczanie grubości płyty grzejnej:

| | |
|------------------------|--|
| straty ciepła | 3630W / 100m ² = 36W/m ² |
| czas trwania II taryfy | 10 godzin |
| rodzaj posadzki | terakota |
| konstrukcja budynku | ciężka |

Posługując się nomogramem, odczytujemy grubość płyty betonowej - 8cm (na nomogramie, pokazano ten przypadek przerywanymi liniami).

Dobór przewodów grzejnych:

Salon 28m²

Zapotrzebowanie na moc grzejną: 104W/m² x 28m² = 2912W

Wybieramy przewód grzejny ELEKTRA VCD17 tak, aby dawał moc zbliżoną do wymaganej, np. przewód grzejny ELEKTRA VCD 17/2950 o długości 172m i mocy 2950W. Odstępy między przewodami wyniosą

$$a-a = \frac{S}{L+0,5P} = \frac{28m^2}{172m+11m} \approx 15,3cm$$

Sypialnia 16m²:

Zapotrzebowanie na moc grzejną: 104W/m² x 16m² = 1664W

Dobieramy przewód ELEKTRA VCD 17/1590 o długości 93m.

$$a-a = \frac{14,50m^2}{93m+7,8m} \approx 14,4cm$$

Sterowanie

Do sterowania ogrzewaniem akumulacyjnym można stosować sterowniki wraz z regulatorami ładowania zgodnie z poniższym schematem. Sterownik centralny rejestruje średnią temperaturę zewnętrzną oraz kierunek zmiany temperatury za pomocą czujnika pogodowego. Rozpoznaje również okresy występowania II taryfy na podstawie sygnału przesyłanego np. przez zegar lub zakład energetyczny.

Regulator ładowania wyposażony jest w czujnik ciepła resztkowego i monitoruje temperaturę posadzki.

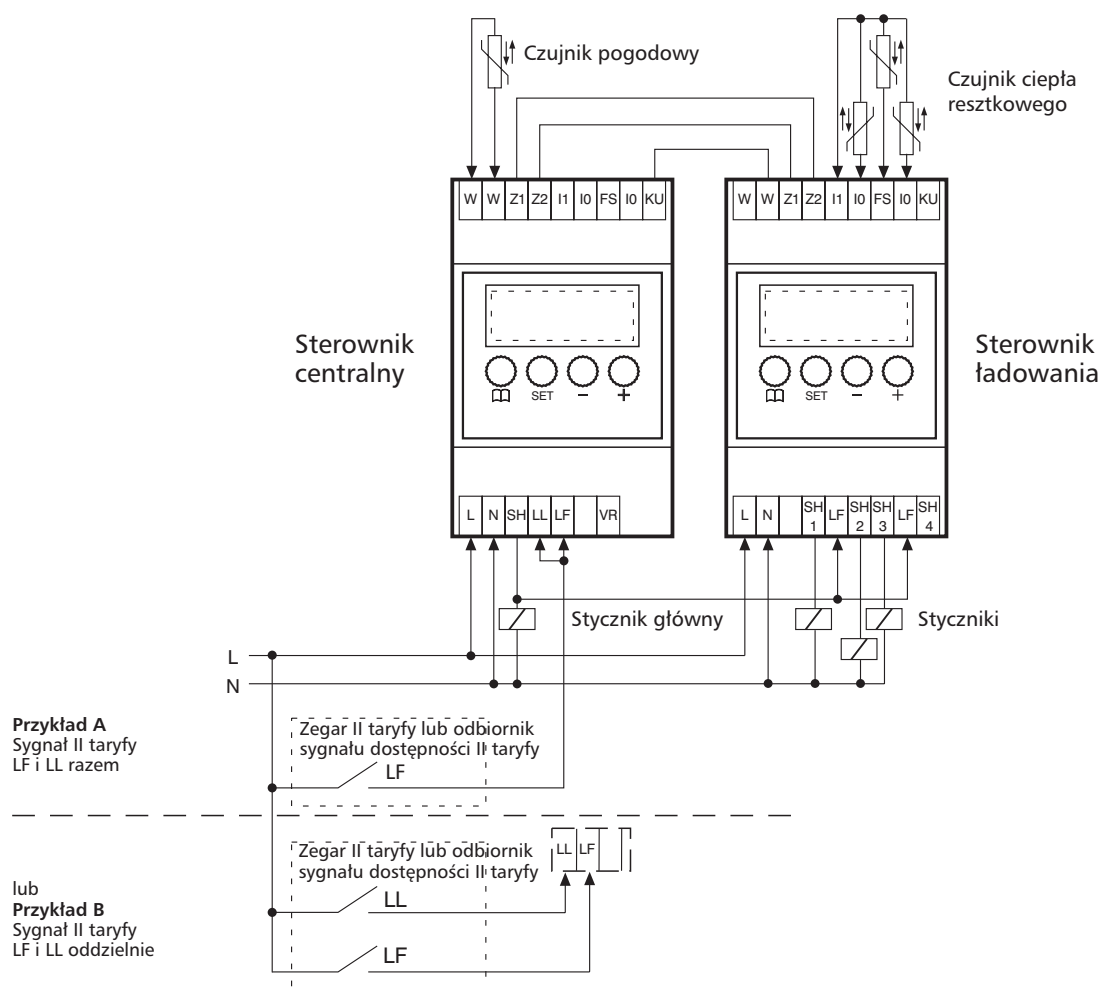
Sterownik centralny po odebraniu sygnału o dostępności II taryfy, uwzględniając temperaturę zewnętrzną, kierunek zmiany temperatury oraz wymaganą ilość ciepła, którą należy zakumulować na podstawie informacji regulatora ładowania o ciepłe resztkowym z dnia poprzedniego, określa czas pracy, moment włączenia i wyłączenia systemu w czasie, w którym dostępna jest tania energia.

Proponowane poniżej rozwiązanie jest jedynie przykładem (zobrazowaniem) rozwiązania technicznego

dotyczącego kompleksowego sterowania elektrycznym akumulacyjnym ogrzewaniem podłogowym. Szczegółowe aspekty ostatecznego rozwiązania takiego układu sterowania należy konsultować z projektantem lub wykonawcą systemu.

Tego typu sterowanie może być również zrealizowane za pomocą regulatorów:

ELEKTRA ETN-1999,
ELEKTRA MWD5 WiFi,
ELEKTRA MCD5,
ELEKTRA TDR 4022-PRO.



Schemat sterowania ogrzewaniem akumulacyjnym

2.5 Ogrzewanie bezpośrednio pod posadzką w warstwie kleju lub wylewce samopoziomującej

Tam, gdzie ze względów konstrukcyjnych (podniesienie poziomu podłogi) zainstalowanie tradycyjnych przewodów grzejnych ELEKTRA VCD jest niemożliwe, oraz przy renowacji starych podłóg stosuje się maty grzejne ELEKTRA MD lub przewody grzejne ELEKTRA DM/UltraTec. Maty lub przewody grzejne instalowane są w warstwie kleju lub w wylewce samopoziomującej, bezpośrednio pod posadzką.

Maty lub przewody można układać na posadzkach betonowych, wylewkach samopoziomujących, jak również na starych płytkach ceramicznych, na lastryku czy na płytach wiórowych odpornych na wilgoć.

W przypadku dużych powierzchni, jak również powierzchni o różnorodnych kształtach, zalecane jest stosowanie przewodów grzejnych ELEKTRA DM/UltraTec.

2.5.1 Maty grzejne ELEKTRA

Mata grzejna składa się z cienkiego przewodu grzejnego przymocowanego do samoklejącej siatki z tworzywa sztucznego o szerokości 50cm zakończonego przewodem zasilającym (tzw. zimnym) o długości 4m.

Mata grzejna **ELEKTRA MD** zakończona jest z jednej strony przewodem zasilającym, z drugiej strony mufą i ma ok. 3,9mm grubości.

Moc mat grzejnych:
MD - 100W/m² i 160W/m²

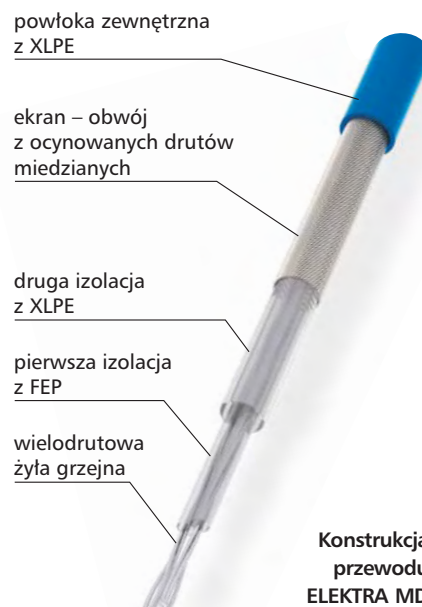
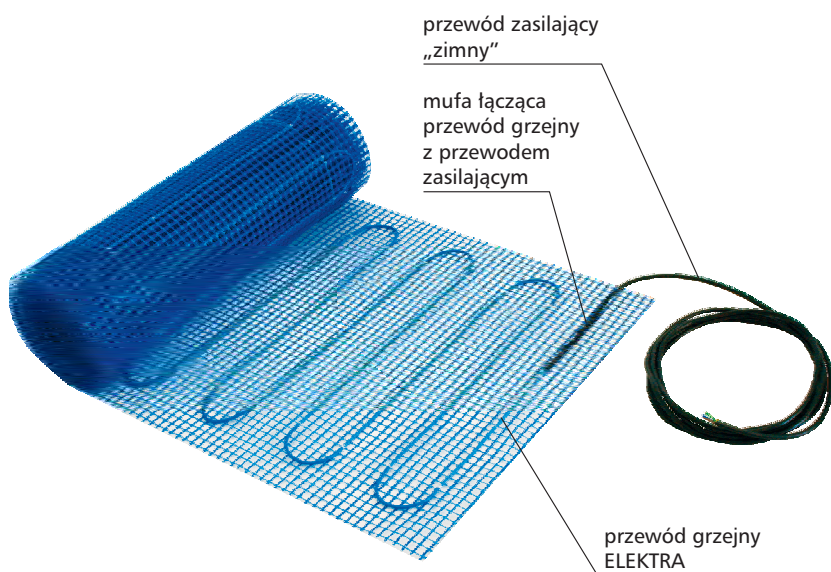
Maty o mocy 160W/m² mogą być instalowane wyłącznie pod posadzkami ceramicznymi.

Maty grzejne o mocy 100W/m² mogą być instalowane pod każdym typem posadzki.

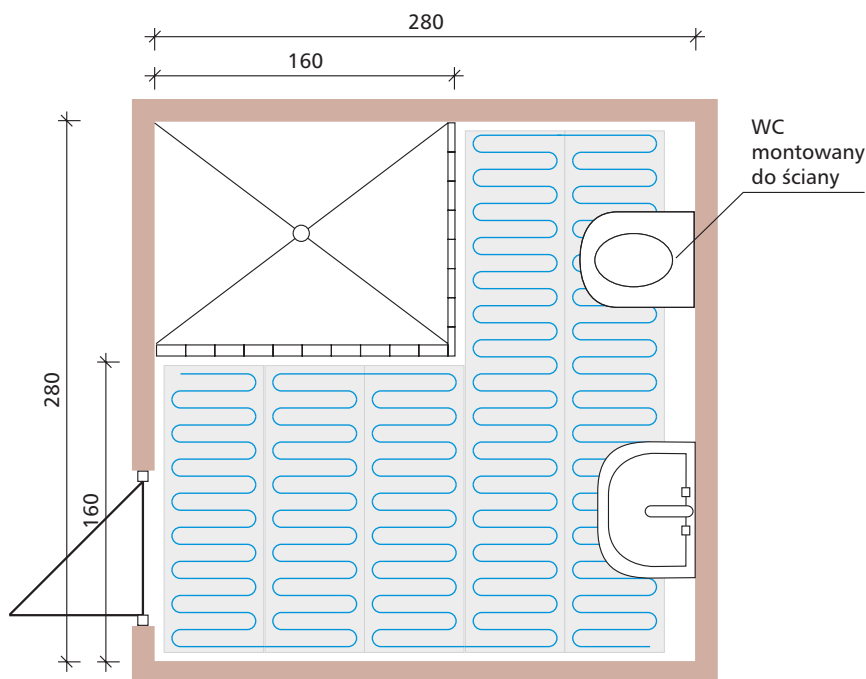
Wybór odpowiedniego typu maty grzejnej - w zależności od rodzaju ogrzewania i wielkości powierzchni niezabudowanej (powierzchni grzejnej) - pokazuje tabela.

Wybór typu maty grzejnej:

| funkcja systemu grzejnego | kuchnia / łazienka | | pozostałe pomieszczenia |
|---------------------------|--|--|-------------------------|
| | powierzchnia grzejna < 3/4 pow. całkowitej | powierzchnia grzejna > 3/4 pow. całkowitej | |
| | moc [W/m ²] | moc [W/m ²] | moc [W/m ²] |
| ogrzewanie ciepła podłoga | 160 | 100 | 100 |
| | 100 | 100 | 100 |



Konstrukcja przewodu ELEKTRA MD



Dopasowanie długości maty grzejnej

2.5.1.1 Projektowanie Obliczanie powierzchni maty grzejnej

Dobierając wymiary maty grzejnej należy rozplanować jej ułożenie na powierzchni posadzki wolnej od zabudowy. Powierzchnia maty grzejnej musi być równa powierzchni niezabudowanej lub nieco mniejsza. Gdy jest mniejsza, matę należy tak ułożyć, aby ewentualne powierzchnie nieogrzone znalazły się przy ścianach (przykład).

Powierzchnia łazienki:

$$2,80 \times 2,80 = 7,84\text{m}^2$$

Powierzchnia niezabudowana:

$$5,92\text{m}^2$$

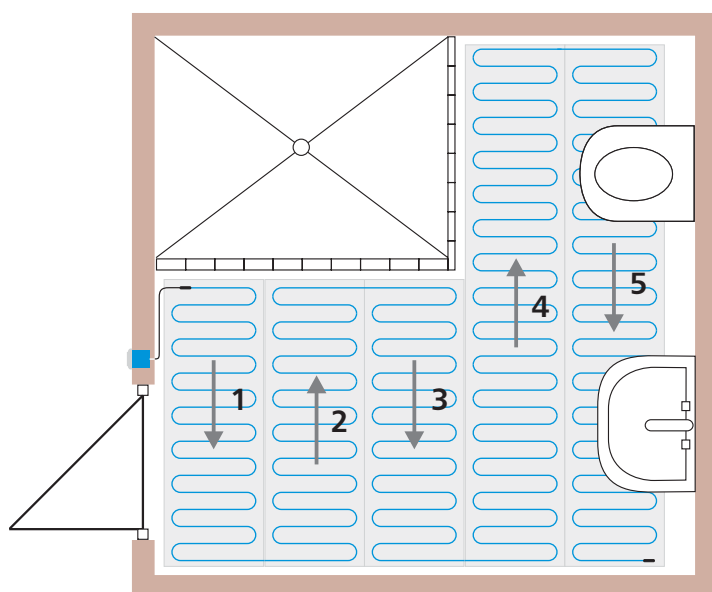
Długość maty grzejnej, jaką możemy ułożyć na powierzchni niezabudowanej:

$$3 \times 1,60\text{m} + 2 \times 2,80\text{m} = 10,40\text{m}$$

Powierzchnia maty grzejnej:

$$10,40\text{m} \times 0,50\text{m} = 5,20\text{m}^2$$

Możemy wybrać matę grzejną MD o wymiarach maksymalnie 0,5m x 10,0m i powierzchni 5,0m².



Przykład ułożenia maty grzejnej ELEKTRA MD
(przewód zasilający maty oznaczono kolorem czarnym)

Należy pamiętać, że konieczne jest doprowadzenie przewodu zasilającego maty (dł. 4m) do pudełki elektrycznej, w której umieszczony będzie regulator temperatury.

Dobieranie mocy maty grzejnej

W przypadku, gdy maty grzejne będą stanowiły podstawowy system ogrzewania, obliczenie zapotrzebowania pomieszczeń na ciepło wykonujemy zgodnie z rozdziałem 2.1.5. Wybór mocy maty grzejnej, 100 czy 160W/m², będzie zależał od całkowitego zapotrzebowania na ciepło oraz wielkości powierzchni niezabudowanej pomieszczenia.

Dla omawianego powyżej przykładu, moc grzejna, jaką musimy zapewnić, aby pokryć straty ciepła i utrzymać pożądaną temperaturę wynosi:

$$7,84\text{m}^2 \times 47\text{W}/\text{m}^2 = 368\text{W}$$

(zapotrzebowanie na moc grzejną przyjęto jak w przykładzie w rozdz. 2.1.5)

Obliczona powierzchnia maty grzejnej – 5m².

Dobieramy matę MD 100/5,0 o mocy 500W.

Uzyskana moc grzejna na 1m² powierzchni łazienki wyniesie $500\text{W} / 7,84\text{m}^2 = 63,8\text{W}/\text{m}^2$.

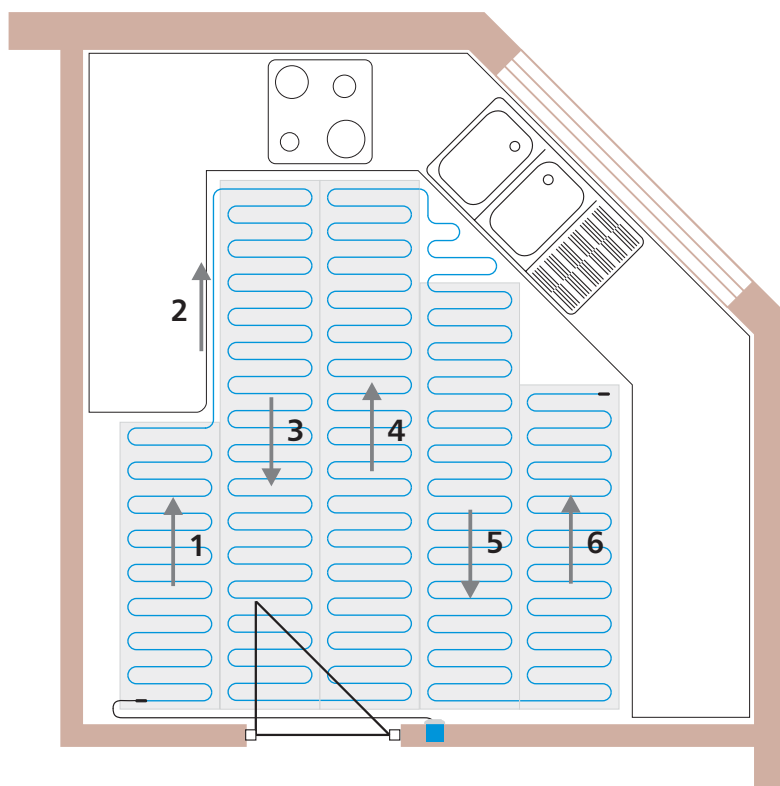
W łazience przyjmuje się większe zapotrzebowanie na ciepło niż w pozostałych pomieszczeniach, więc przyjęcie wyższej mocy jest wskazane.

Przykład: ogrzewanie podstawowe

W kuchni o powierzchni 9,36m², powierzchnia niezabudowana stanowi 5,5m².

Moc grzewcza, jaką musimy zapewnić, aby pokryć straty ciepła i utrzymać pożądaną temperaturę: $9,36\text{m}^2 \times 47\text{W}/\text{m}^2 = 440\text{W}$.

Powierzchnia maty jaką możemy ułożyć na powierzchni niezabudowanej wynosi 5m². Dobieramy matę grzejną ELEKTRA MD 100/5,0.



Przykład ułożenia maty grzejnej ELEKTRA MD

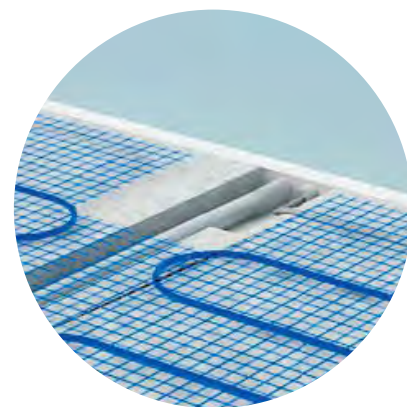
2.5.1.2 Instalacja

Przystępując do układania maty grzejnej należy pamiętać że:

- nie wolno przecinać przewodu grzejnego
- aby dopasować maty do rozmiaru i kształtu powierzchni, która będzie ogrzewana, można ciąć jedynie siatkę, do której przymocowany jest przewód
- nie wolno skracać przewodu grzejnego maty
- maty grzejnej nie wolno poddawać nadmiernemu naciąganiu i naprężaniu
- maty grzejnej nie należy instalować w miejscach, w których przewidziano stałą zabudowę
- mata nie może przecinać szczelin dylatacyjnych w podłodze
- podłączenie do sieci elektrycznej należy powierzyć elektrykowi z uprawnieniami
- do klejenia mat do podłoża należy użyć zaprawy klejowej przystosowanej do ogrzewania podłogowego
- maty grzejne powinny być instalowane w odległości co najmniej 10cm od innych źródeł ciepła, takich jak kanały dymowe, rury ciepłej wody i CO

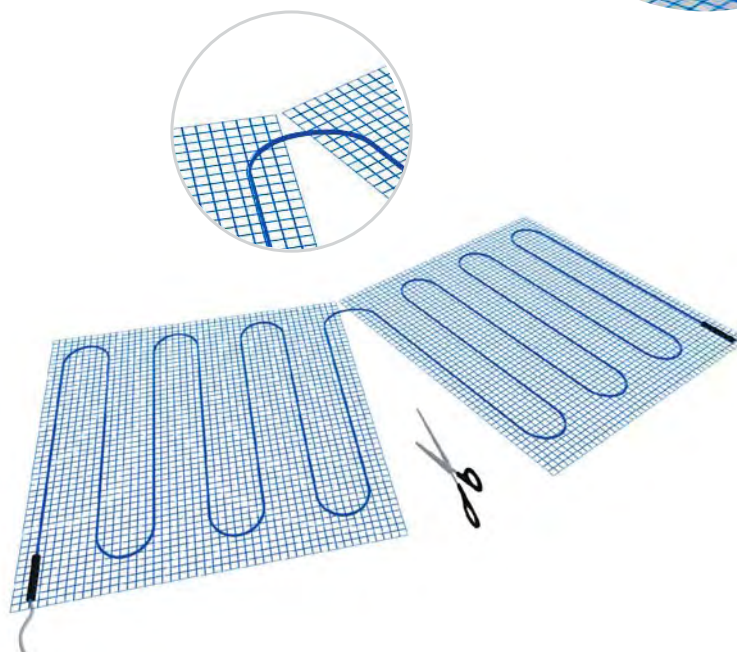


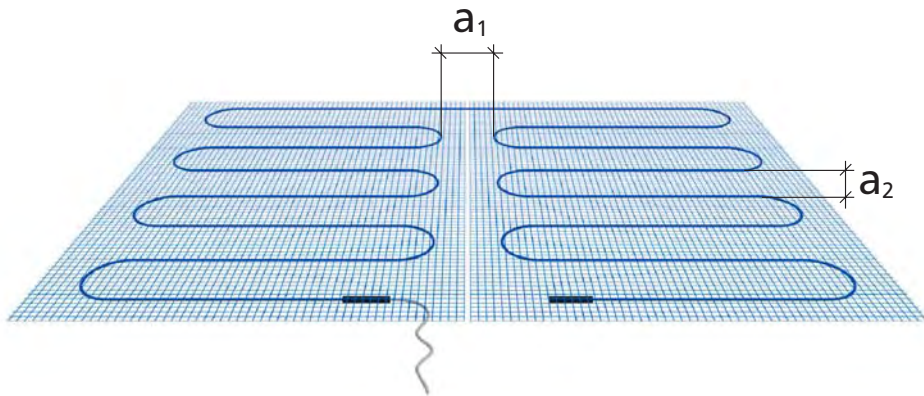
- matę można przyklejać przewodami grzejnymi do dołu, aby siatka chroniła przewody przed ewentualnymi uszkodzeniami



Układanie mat grzejnych

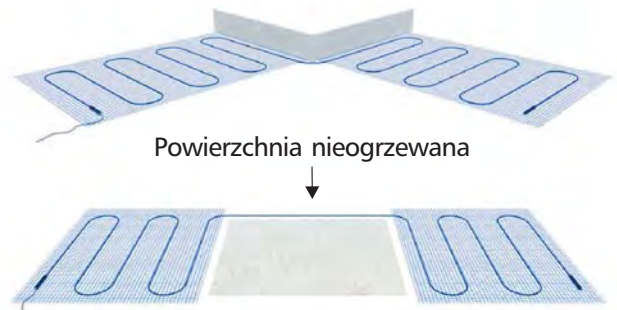
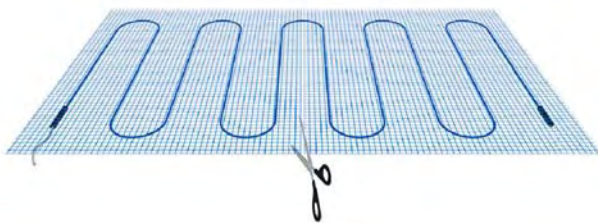
Etap przygotowania: „przymiarka maty na sucho” tzn. nadanie macie pożądanego kształtu poprzez cięcie siatki (nie wolno przeciąć przewodu grzejnego) i obracanie maty w odpowiednim kierunku.



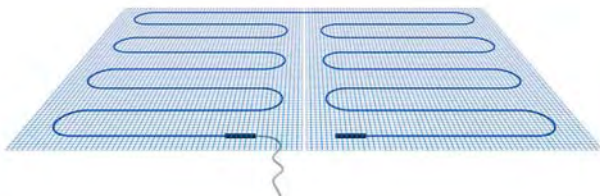


odległość $a_1 \approx a_2$

Przykłady rozłożenia mat grzejnych



Mata jednostronnie zasilana ELEKTRA MD

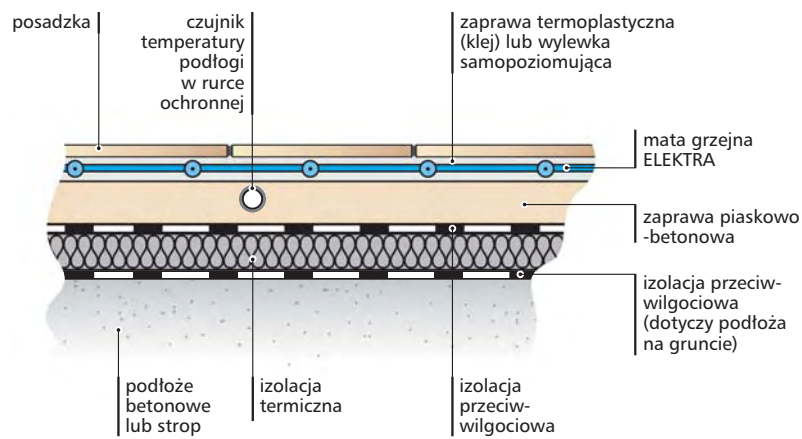


Przewód „zimny” długości 4m

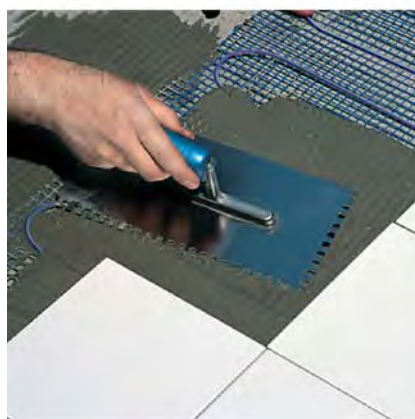
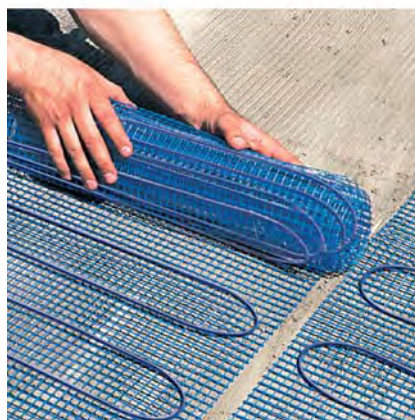
Zaplanowanie położenia czujnika temperatury: czujnik powinien być umieszczony w miarę możliwości na środku ogrzewanego pomieszczenia i w równej odległości między przewodami grzejnymi.

Zainstalowanie przewodu z czujnikiem temperatury:

- przewód z czujnikiem umieszczamy w rurce ochronnej np. typu peszel zaślepionej z jednej strony
- w posadzce wykonujemy bruzdę o głębokości pozwalającej na zagłębienie rurki ochronnej
- dalej przewód czujnika temperatury prowadzimy w rurce ochronnej pod tynkiem do puszkii instalacyjnej, w której będzie umieszczony regulator temperatury



Przekrój podłogi



Etap przyklejania maty grzejnej

Posadzki ceramiczne lub kamienne:

- mata grzejna powinna być całkowicie zatopiona w zaprawie klejowej przystosowanej do ogrzewania podłogowego
- zaprawy klejowej nie należy rozprowadzać od razu na całej powierzchni posadzki; matę należy przyklejać stopniowo
- po przyklejeniu maty przewody zasilające (tzw. zimne) wprowadzamy w rurce ochronnej do puszkii elektrycznej

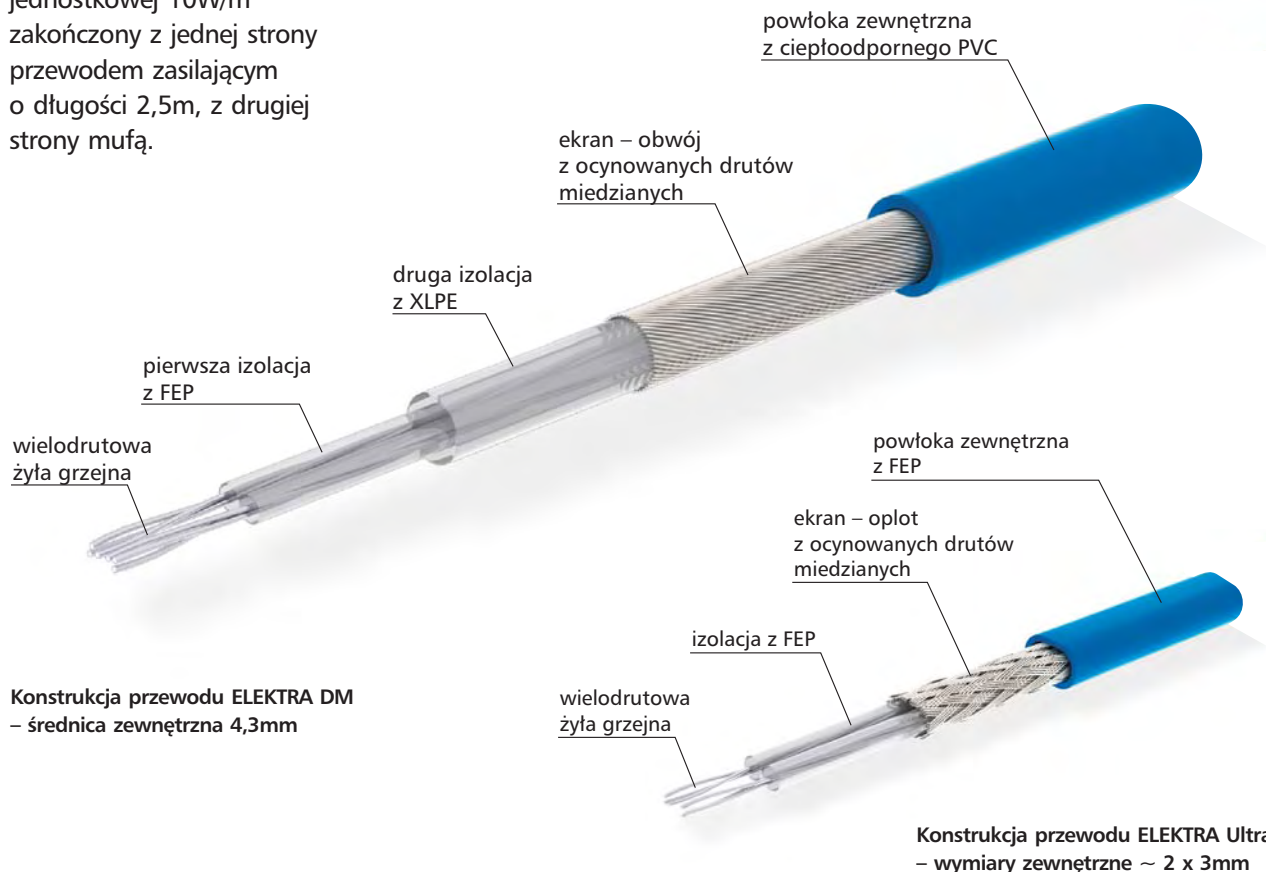
Gdy wykończeniem podłogi jest posadzka z klepek, paneli podłogowych, desek warstwowych, wykładziny dywanowej lub PCV matę grzejną należy zainstalować w wylewce samopoziomującej – wówczas należy:

- rozłożyć matę na całej powierzchni przeznaczonej do ogrzania
- przymocować do podłoża
- wykonać wylewkę samopoziomującą

2.5.2 Przewody grzejne ELEKTRA DM i UltraTec
Przewód grzejny ELEKTRA DM/UltraTec to cienki przewód grzejny o mocy jednostkowej 10W/m zakończony z jednej strony przewodem zasilającym o długości 2,5m, z drugiej strony mufą.

Ten typ przewodu układa się w cienkiej warstwie elastycznego kleju lub wylewce samopoziomującej.

Przewody grzejne ELEKTRA UltraTec z uwagi na niewielką grubość stosuje się tam, gdzie nie można zbyt wysoko podnieść poziomu podłogi.



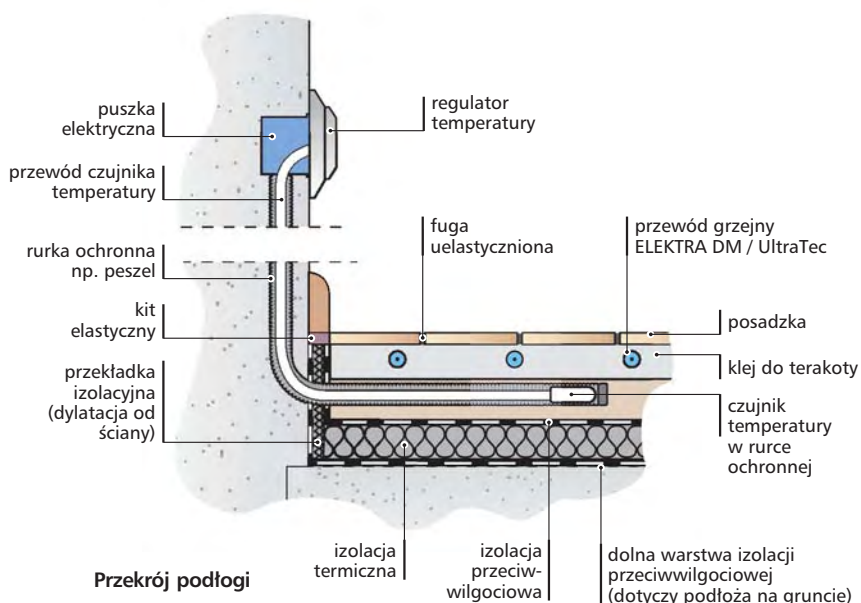
Konstrukcja przewodu ELEKTRA DM – średnica zewnętrzna 4,3mm

Konstrukcja przewodu ELEKTRA UltraTec – wymiary zewnętrzne ~ 2 x 3mm

Ogrzewanie podstawowe

Dobierając przewód grzejny należy uwzględnić:

- zapotrzebowanie pomieszczenia na ciepło, aby pokryć straty ciepła i utrzymać pożądaną temperaturę (rozdział 2.1.5)
- powierzchnię podłogi na której można ułożyć przewód grzejny (wolna od zabudowy)
- odległość między przewodami nie może być większa niż 10cm, aby nie tworzyły się strefy niedogrzone
- odległość między przewodami nie może być mniejsza niż 5cm dla posadzki ceramicznej lub kamiennej oraz 10cm dla posadzki drewnianej, z PCV lub wykładziny dywanowej



Przekrój podłogi

Ciepła podłoga

- **posadzki ceramiczne i kamienne**

- przewody grzejne należy układać w odstępach 6,5÷10cm. Ułożenie przewodu w odstępach większych niż 10cm spowoduje powstanie wyczuwalnych (ponad 2°C) różnic temperatury na powierzchni podłogi.

Gęstsze ułożenie przewodu grzejnego pozwala na szybsze osiągnięcie ciepłej podłogi jeżeli ogrzewanie nie działa w sposób ciągły

- **posadzki drewniane, z wykładziny PCV**

- przewody grzejne należy układać w odstępach ok. 10cm.

Odstępy, z jakimi należy układać przewód grzejny można obliczyć:

$$a-a = \frac{S}{L+0,5P}$$

gdzie:

a-a – odstęp między przewodami

S – pole powierzchni podłogi, na której będzie układany przewód grzejny

L – długość przewodu

P – obwód podłogi, na której będzie rozkładany przewód

Przykład - ogrzewanie podstawowe

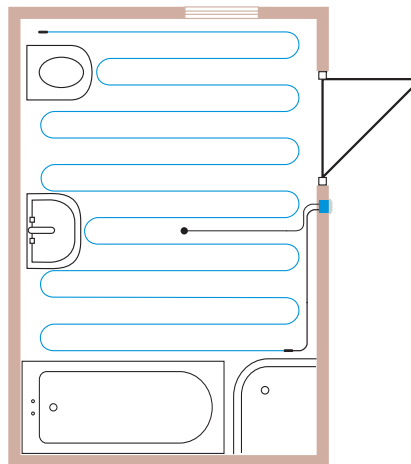
Powierzchnia łazienki - 8m²

Powierzchnia posadzki niezabudowana stałymi elementami - 5,5m²

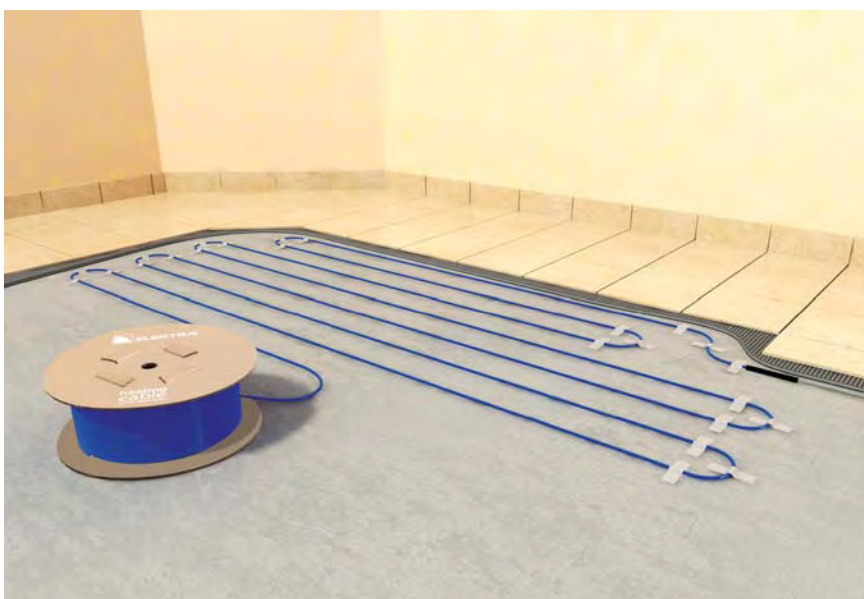
Moc grzewczą, jaką musimy zapewnić, aby pokryć straty ciepła i utrzymać pożądaną temperaturę przyjmujemy przykład z rozdziału 2.1.5. Dobieramy przewód grzejny ELEKTRA DM 10/400 o mocy 400W i długości 40m.

Odległość między ułożonymi przewodami wyniesie:

$$a-a = \frac{S}{L+0,5P} = \frac{5,5m^2}{40m+4,7m} = 0,123m = 12cm$$



12cm to odstęp z jakim należy ułożyć przewody, aby pokryć straty ciepła. Uzasadnione jest gęstsze ułożenie przewodu, aby na podłodze nie tworzyły się strefy niedogrzone. Należy wybrać kolejny (dłuższy) przewód z typoszeregu.



Wstępne mocowanie przewodu grzejnego za pomocą taśmy samoprzylepnej

Instalacja

- podłozę, na którym będą układane przewody należy oczyścić i zagruntować, co umożliwi przyklejenie przewodu za pomocą kleju na gorąco
- przewód z czujnikiem temperatury instalujemy w taki sposób, jak to zostało opisane w rozdziale 2.5.1.2
- przewód grzejny rozkładamy, omijając elementy stałej zabudowy i mocujemy go taśmą samoprzylepną – jeśli źle rozplanowano ułożenie przewodu, należy odkleić taśmę samoprzylepną i zmienić jego ułożenie

- przewód grzejny przyklejamy do podłoża za pomocą kleju na gorąco
- przewód grzejny przyklejony do podłoża pokrywamy:
 - warstwą zaprawy klejowej – pod posadzki ceramiczne lub kamienne
 - wylewką samopoziomującą – pod pozostałe rodzaje posadzek

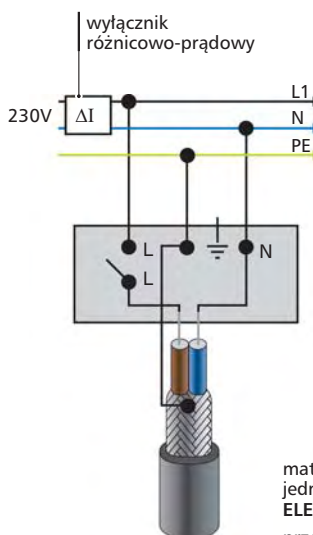


Klejenie przewodu grzejnego do podłoża za pomocą kleju na gorąco

Przewody grzejne ELEKTRA DM/UltraTec można również mocować do siatki wykonanej z cienkich drutów metalowych lub zastosować taśmę montażową ELEKTRA TME. Ten sposób montażu wymaga większej ilości kleju lub wylewki samopoziomującej, zwiększając tym samym grubość posadzki.

2.5.3 Podłączenie do instalacji elektrycznej

Podłączenie do instalacji elektrycznej należy wykonać wyłącznik za pomocą regulatora temperatury. Instalacja elektryczna zasilająca matę grzejną lub przewód grzejny powinna być wyposażona w wyłącznik różnicowo-prądowy o czułości $\Delta \leq 30\text{mA}$.



Schemat podłączenia do instalacji elektrycznej

mata grzejna jednostronnie zasilana
ELEKTRA MD
przewód grzejny
ELEKTRA DM / UltraTec

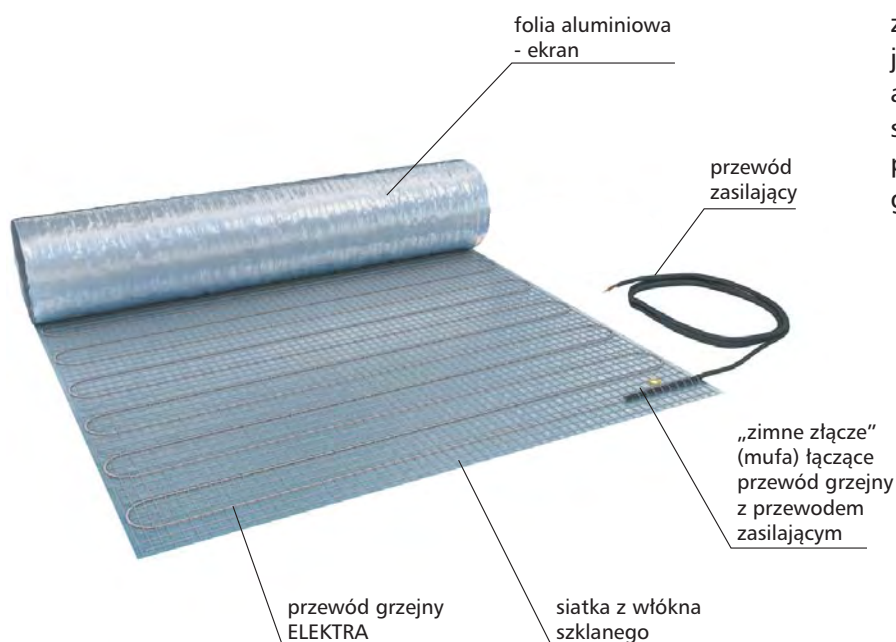
2.6 Ogrzewanie bezpośrednie pod podłogami laminowanymi

– suchy montaż

Podłogi wykonane z paneli podłogowych lub desek warstwowych można ogrzewać układając folie grzejne ELEKTRA WoodTec™ bezpośrednio na warstwie wyrównującej.

Folie grzejne ELEKTRA WoodTec™ o mocy 70 W/m² służą jako uzupełniający system grzewczy do utrzymania komfortowej temperatury podłogi. W obiektach o bardzo dobrych parametrach cieplnych, takich jak domy niskoenergetyczne i pasywne, mogą pełnić rolę podstawowego systemu grzewczego.

Do stosowania jako podstawowy system ogrzewania obiektów o większym zapotrzebowaniu na ciepło służą folie ELEKTRA WoodTec2™ o mocy 140W/m².



2.6.1 Folie grzejne ELEKTRA WoodTec™

Przewód grzejny przyklejony jest do siatki z tworzywa sztucznego z jednej strony, z drugiej przykryty jest na całej powierzchni folią aluminiową. Folia aluminiowa stanowi ekran ochronny przewodów grzejnych. Element grzejny ma szerokość 50cm.

Folia grzejna ELEKTRA WoodTec2™

Folia grzejna ELEKTRA WoodTec₂[™] ma ok. 2,8mm grubości i zakończona jest z jednej strony przewodem zasilającym o długości 4,0m, który należy doprowadzić do puszkii elektrycznej, w której znajdzie się regulator temperatury kontrolujący działanie folii.

Istnieje możliwość instalowania dwóch lub większej ilości folii w jednym pomieszczeniu. W takim przypadku obwody należy połączyć równolegle.

Moc folii grzejnych:

ELEKTRA WoodTec₂[™] - 70W/m²

ELEKTRA WoodTec₂[™] - 140W/m²

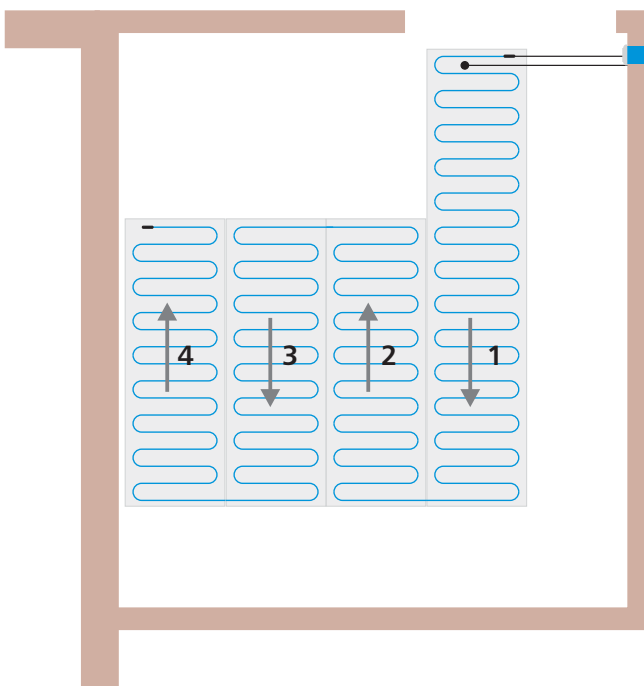


Konstrukcja przewodu
ELEKTRA WoodTec₂[™]

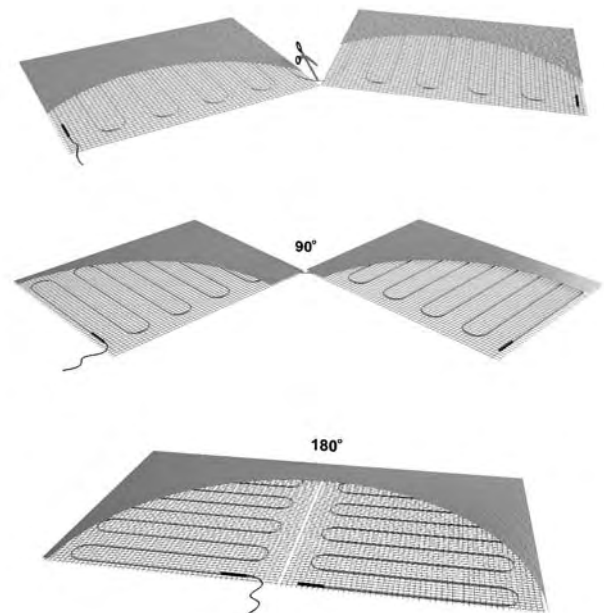
2.6.2 Projektowanie

Dobierając długość folii grzewczej (szerokość jest stała i wynosi 50cm), lub kilku folii, jeżeli wymaga tego wielkość pomieszczenia, należy rozplanować jej (ich) ułożenie na powierzchni całego pomieszczenia lub na wybranych fragmentach. Nie wolno układać folii w miejscach planowanej stałej zabudowy pomieszczenia.

Folię aluminiową wraz z siatką z włókna szklanego można ciąć i obracać w odpowiednim kierunku tak, aby nadać jej pożądany kształt. Należy to robić z należytą uwagą aby nie uszkodzić przewodów grzewczych.



Przykład ułożenia folii grzewczej ELEKTRA WoodTec2™ w kuchni



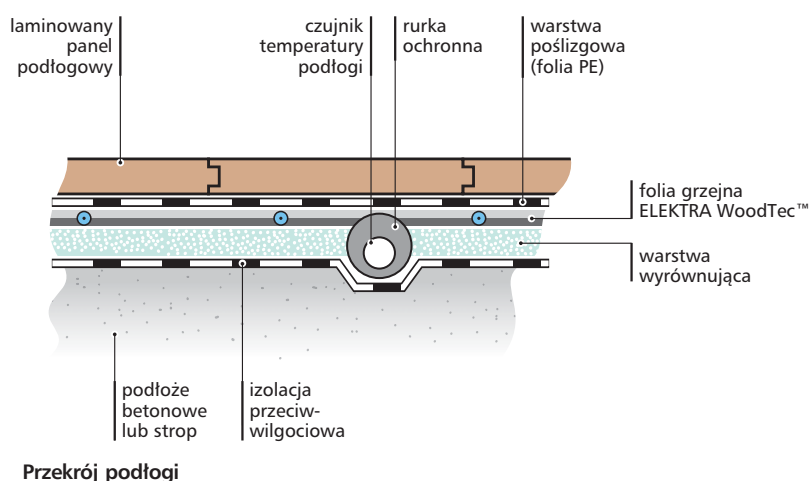
Sposoby nadawania folii grzewczej odpowiedniego kształtu

2.6.3 Warstwa wyrównująca

Wybierając warstwę wyrównującą o grubości od 3 do 6mm, należy wziąć pod uwagę jej parametry:

- izolację akustyczną (tłumienie dźwięków)
- odporność na obciążenia
- właściwości cieplne (im lepsze parametry cieplne tym krótszy proces nagrzewania paneli i zarazem mniejsze straty ciepła)

Wymogi te najlepiej spełnia podkład pod panele podłogowe z polistyrenu ekstrudowanego (XPS).



2.6.4 Instalacja

Przystępując do układania folii grzejnych ELEKTRA WoodTec™, należy przestrzegać zasad zawartych w rozdziale 2.5.1.2 dotyczących mat grzejnych ELEKTRA MD (z wyłączeniem dwóch ostatnich punktów).

Etap wstępny:

- Wybór miejsca na regulator temperatury (rozdział 4.1)
- Instalacja puszkii elektrycznej (rozdział 4.2)
- Zainstalowanie rurek ochronnych (rozdział 4.2)

Układanie folii grzejnej i paneli podłogowych:

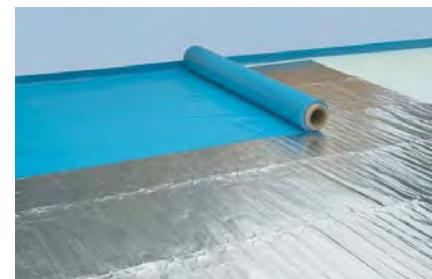
- Na przygotowanym podłożu należy rozłożyć folię paroizolacyjną o gr. min 0,2mm na zakład o szerokości min. 20cm. Folię należy wywinąć na ściany na wysokość ok. 5cm
- Czujnik temperatury wraz z przewodem należy umieścić we wcześniej przygotowanej rurce ochronnej (peszlu). Przewód czujnika temperatury należy doprowadzić do puszkii elektrycznej



Sposób umieszczenia czujnika temperatury (bruzdę w posadzce należy wykonać na głębokość ok. 10÷12mm)



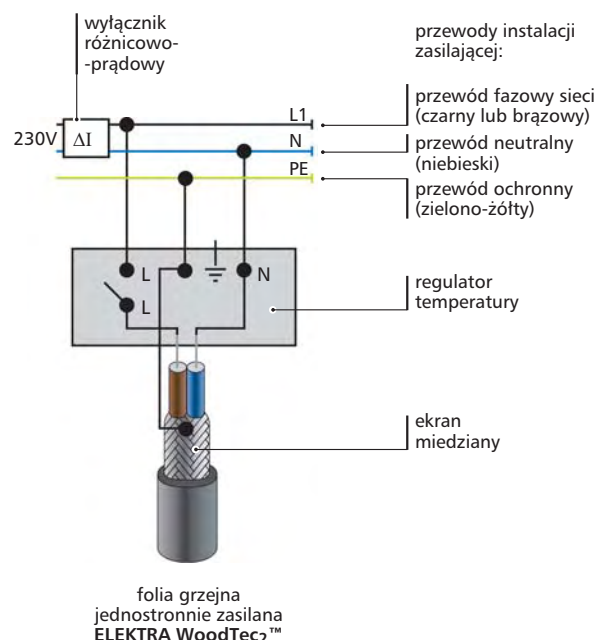
- Na folii paroizolacyjnej należy ułożyć warstwę wyrównującą o grubości od 3 do 6mm.
- Teraz należy przystąpić do układania folii grzejnej ELEKTRA WoodTec™.
- Układamy ją zawsze folią aluminiową do góry.
- Po rozłożeniu pod „zimnym złączem” i przewodem zasilającym, które są grubsze od samej folii, należy wyciąć pokład wyrównujący i podkuć posadzkę w celu zachowania płaszczyzny.
- Jeżeli w trakcie nadawania wymaganego kształtu folia aluminiowa została przecięta, należy zastosować nakładki z samoprzylepnej taśmy aluminiowej łączące pasy folii w sposób jak pokazano na rysunku. Folia aluminiowa pełni rolę ekranu ochronnego przewodów grzejnych i dlatego musi być połączona ze sobą za pomocą aluminiowej taśmy samoprzylepnej.
- Następnie należy rozłożyć folię polietylenową o grubości 0,2mm, w celu zabezpieczenia aluminiowej powierzchni folii grzejnej przed ewentualnym przetarciem.
- Montaż paneli podłogowych.



2.6.5 Podłączenie do instalacji elektrycznej

Podłączenie folii grzejnej ELEKTRA WoodTec™ do instalacji elektrycznej należy wykonać wyłącznie za pomocą regulatora temperatury. Instalacja elektryczna zasilająca matę grzejną powinna być wyposażona w wyłącznik różnicowo-prądowy o czułości $\Delta \leq 30\text{mA}$.

Schemat podłączenia do instalacji elektrycznej



3. Ogrzewanie ściennie



3.1 Informacje ogólne

Temperatura przegród budowlanych, szczególnie zewnętrznych, przez które ciepło przenika na zewnątrz wpływa na komfort cieplny w pomieszczeniu.

Temperatura przegród nie powinna być niższa niż temperatura powietrza w pomieszczeniu. Taki stan zapewnić może jedynie ogrzewanie ściennie.

Ogrzewanie ściennie jest niskotemperaturowym ogrzewaniem płaszczyznowym, gdzie grzejnikiem jest ogrzewana powierzchnia ścian zewnętrznych pomieszczenia. Temperatura powierzchni grzejnej powinna osiągnąć temperaturę 24-28°C.

Ogrzewanie ściennie może służyć do:

- ogrzewania pomieszczeń
- ogrzewanie pomieszczeń wraz z ogrzewaniem podłogowym, w przypadku gdy powierzchnia podłogi jest niewystarczająca do pokrycia strat ciepła
- osuszania powierzchni ścian

Do ogrzewania ściennego służą:

- maty grzejne ELEKTRA MD
- przewody grzejne ELEKTRA DM

Do osuszania powierzchni ścian służą:

- przewody grzejne ELEKTRA VCD12 (na specjalne zamówienie) lub ELEKTRA VCD17

Ściany zewnętrzne przeznaczone do ogrzewania ściennego powinny być dobrze izolowane, tzn. spełniać warunek:

$$U \leq 0,3 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$



Mocowanie przewodu grzejnego ELEKTRA za pomocą kleju na gorąco



Projektowanie mocy cieplnej, która pokryje straty ciepła należy przeprowadzić zgodnie z rozdziałem 2.1.5, z tą różnicą, że rolę powierzchni podłogi pełni powierzchnia ściany.

3.1.2 Instalacja

Przewody lub maty grzejne należy przyklejać do niezabudowanych ścian zewnętrznych pomieszczenia i pokryć warstwą tynku. Instalację grzejną należy układać do wysokości ok. 2m. W pomieszczeniach o regularnych kształtach łatwiejszy będzie montaż mat grzejnych, w przeciwnym przypadku można użyć przewodów grzejnych ELEKTRA DM.

3.1.1 Projektowanie ogrzewania ściennego

Przystępując do projektowania ogrzewania należy określić:

- projektowe obciążenie cieplne pomieszczenia
- określić powierzchnię ścian zewnętrznych, którą można przeznaczyć do ogrzewania

Zasady układania mat czy przewodów grzejnych na ścianach są takie same jak ich układanie na podłodze (rozdział 2.5).

Rolę czujnika temperatury ściany będzie w tym przypadku pełnił czujnik podłogowy, a sposób jego montażu będzie analogiczny jak w ogrzewaniu podłogowym (rozdział 4.1, 4.2).

Do wykonywania tynków ścian grzejnych zaleca się używać:

- zapraw tynkarskich wapienno-gipsowych,
- oraz tynków tradycyjnych wapiennych i cementowo-wapiennych.

Nie zaleca się stosowania tynków gipsowych. Zainstalowanie mat lub przewodów grzejnych na ścianie nie ma wpływu na grubość tynku.



3.2 Osuszanie powierzchni ścian

Przyczyną występowania wilgoci na murach jest:

- przemarzanie ścian i fundamentów budynków
- wadliwie izolacje przeciwwilgociowe fundamentów i ścian
- zła wentylacja
- wysoki stopień wilgotności względnej w pomieszczeniu (pow. 65%)
- częste zalania

Wilgoć przyczynia się do rozwoju pleśni i grzybów, które w szybkim

tempie degradują mury i tynki oraz mają negatywny wpływ na zdrowie mieszkańców.

Przewody grzejne ELEKTRA VCD12 (na specjalne zamówienie) lub ELEKTRA VCD17 należy umieścić w spoinach muru lub w wykutych bruzdach. Przestrzeń bruzdy z zamontowanym przewodem grzejnym musi zostać dokładnie wypełniona zaprawą tynkarską.

Do sterowania ogrzewaniem, ze względu na interwencyjny charakter pracy, można zastosować wyłącznik. W takim przypadku koniecznie należy użyć wyłącznika z sygnalizacją pracy.

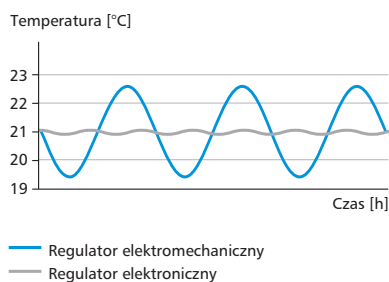
4. Regulacja temperatury



W ogrzewaniu pomieszczeń należy zastosować elektroniczne regulatory temperatury z programatorem.

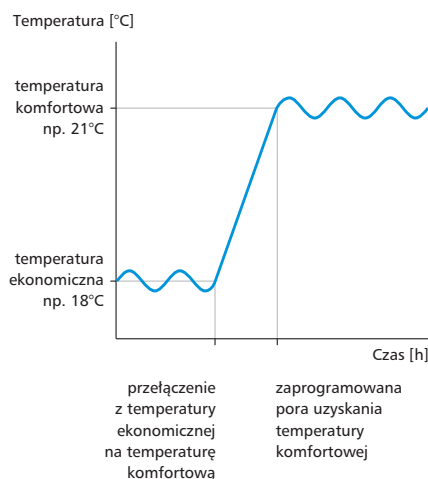
Regulatory elektroniczne charakteryzują się dużą dokładnością pomiaru temperatury (0,1 - 0,6°C).

Wykres pracy regulatora elektromechanicznego i elektronicznego



Wybrane modele posiadają funkcję adaptacyjną: regulator temperatury sam „wycisza” moment włączenia ogrzewania, po to aby osiągnąć pożądaną temperaturę w czasie zaprogramowanym przez użytkownika.

Wykres pracy regulatora elektronicznego z programatorem wyposażonym w funkcję adaptacyjną



Jeżeli system ogrzewania podłogowego jest uzupełnieniem istniejącego już (podstawowego) systemu grzewczego, to użytkownika interesuje ciepła podłoga – wówczas należy zastosować regulator temperatury wyposażony wyłącznie w czujnik temperatury podłogi.

Jeżeli system ogrzewania podłogowego jest podstawowym źródłem ogrzewania, a użytkownika interesuje uzyskanie optymalnej temperatury w pomieszczeniu - wówczas należy zastosować regulator z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza i limitującym czujnikiem podłogowym.

Ze względu na sposób montażu regulatory dzielimy na:

- podtynkowe
- natynkowe
- na szynę DIN

Regulatory elektroniczne z programatorem posiadają możliwość programowania temperatury w cyklu dziennym oraz tygodniowym. Umożliwiają odczytywanie na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym takich danych jak:

- temperatura rzeczywista pomieszczenia
- zaprogramowana temperatura komfortowa i ekonomiczna
- czas pracy systemu grzejnego
- numer programu i jego symbol graficzny

Podział regulatorów ze względu na sposób pomiaru temperatury:

- z czujnikiem temperatury podłogi
- z czujnikiem temperatury powietrza i limitującym czujnikiem podłogowym (ten typ regulatora mierzy temperaturę powietrza, a jednocześnie czujnik podłogowy zabezpiecza podłogę i przewody grzejne przed przegrzaniem), dodatkowo ten typ regulatorów może być wyposażony w funkcję wymuszającą minimalną temperaturę podłogi.

4.1 Miejsce umieszczenia regulatora temperatury

Regulator z czujnikiem temperatury powietrza i limitującym czujnikiem podłogowym powinien być umieszczony na ścianie wewnątrz ogrzewanego pomieszczenia na wysokości ok. 1,4 - 1,5m nad poziomem podłogi. W łazienkach, saunach oraz innych wilgotnych pomieszczeniach należy stosować regulatory temperatury posiadające stopień ochrony zezwalający na stosowanie w tego typu pomieszczeniach.

Regulator nie może być narażony na bezpośrednie działanie innych źródeł ciepła (słońca) oraz przeciągów.

Regulator z tradycyjnym czujnikiem temperatury podłogi nie ma ograniczeń co do miejsca jego umieszczenia.

Niektóre modele regulatorów można umieszczać we wspólnych ramkach z wyłącznikami oświetlenia.



Jeżeli nie chcemy, aby regulator temperatury był widoczny albo dostępny dla użytkowników pomieszczenia (np. w pokojach hotelowych), możemy zastosować regulator na szynę DIN. Przewód czujnika temperatury można przedłużać do 100m.



4.2 Sposób montażu regulatora oraz czujnika temperatury

Natynkowe modele regulatorów temperatury montujemy na ścianie, wykorzystując do tego celu podtynkową puszkę elektryczną.

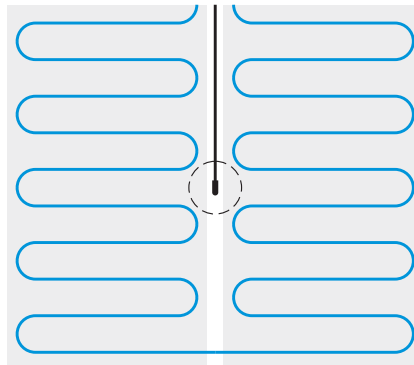
Podtynkowe modele regulatorów temperatury montujemy w pogłębionej puszcze elektrycznej. Do puszczy elektrycznej należy doprowadzić zasilanie (230V) oraz poprowadzić z niej dwie rurki ochronne typu peszel w kierunku posadzki. Rurki ochronne na granicy ściany z podłogą nie mogą być zgięte pod kątem prostym, lecz powinny tworzyć łagodny łuk.

Ze względów estetycznych należy umieścić je w uprzednio wykonanych brzdach. Do jednej z rurek zostaną wprowadzone przewody zasilające („zimne”) maty lub przewodów grzejnych, do drugiej przewód z czujnikiem temperatury.



Instalacja rurek ochronnych

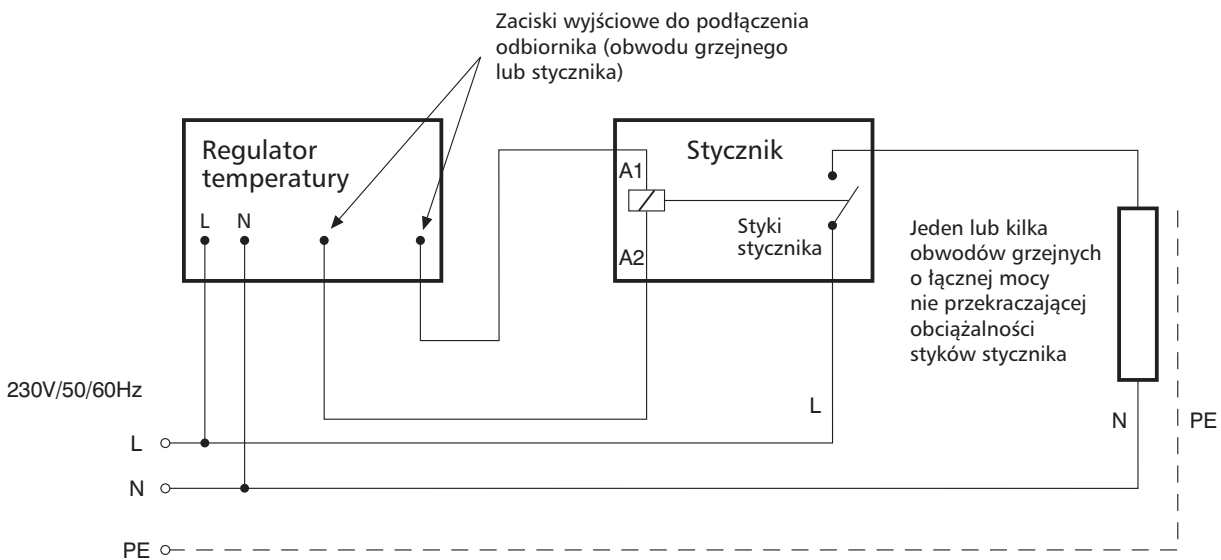
Czujnik temperatury powinien być umieszczony w miarę możliwości na środku ogrzewanego pomieszczenia i w równej odległości między przewodami grzejnymi. Peszel, w którym zostanie umieszczony przewód z czujnikiem temperatury, należy zaślepić, aby nie dostała się do niego wilgoć (nie dotyczy instalacji w których peszel nie jest umieszczony w betonie lub zaprawie klejowej – rozdz. 2.3, 2.6).



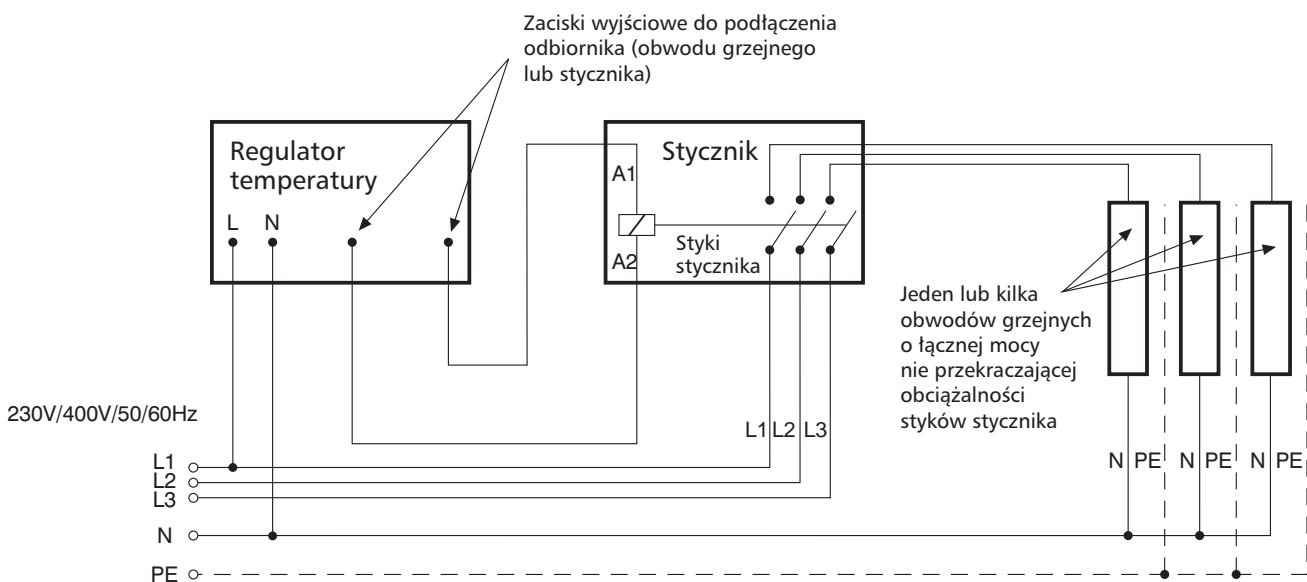
Przykład umieszczenia czujnika temperatury

Obciążalność regulatora temperatury

Jeżeli moc obwodu grzejnego przekracza dopuszczalną obciążalność styków regulatora, to obwód grzejny powinien być włączany za pośrednictwem stycznika, jak pokazano na rysunku. Parametry stycznika należy tak dobrać, aby obciążalność jego styków była większa lub równa zainstalowanej mocy grzejnej.



Przykład podłączenia obwodów grzejnych za pomocą stycznika jednofazowego



Przykład podłączenia obwodów grzejnych za pomocą stycznika trójfazowego

4.3 Regulatory temperatury

Elektroniczne regulatory temperatury z programatorem

ELEKTRA MWD5 WiFi

Regulator podtynkowy

Dotykowy regulator temperatury posiadający funkcjonalność WiFi oraz wszystkie inne funkcje regulatora MCD5. Sterowanie regulatorem odbywa się za pomocą dotykowego wyświetlacza lub aplikacji uruchamianej na telefonie wyposażonym w system operacyjny iOS lub Android.



Regulator temperatury
ELEKTRA MWD5 WiFi

ELEKTRA MCD5

Regulator podtynkowy

Dotykowy regulator temperatury, umożliwiający zaprogramowanie 6 zdarzeń w ciągu doby. Składa się ze sterownika z wbudowanym czujnikiem powietrznym i cienkiego czujnika podłogowego. Posiada 2-calowy, kolorowy wyświetlacz. Zainstalowany w regulatorze kalendarz umożliwia wprowadzenie



Możliwość instalacji regulatorów we wspólnej ramce z przełącznikami oświetlenia



Regulator temperatury
ELEKTRA MCD5

daty rozpoczęcia i zakończenia urlopu/nieobecności - w tym czasie ogrzewanie będzie wyłączone lub utrzymywana będzie zadana temperatura minimalna.

Dzięki zastosowaniu kodu QR możliwy jest szybki podgląd ustawień regulatora za pomocą smartphona. Funkcja adaptacyjna - regulator uczy się bezwładności ciepłej podłogi, co wpływa na precyzyjne osiągnięcie zadanej temperatury podłogi o zaprogramowanej przez użytkownika porze.

Możliwość skonfigurowania w 3 wariantach pomiaru temperatury poprzez czujniki: powietrzny, podłogowy oraz powietrzny i podłogowy (limitujący).

ELEKTRA ELR20

Regulator podtynkowy

Programowalny regulator temperatury, z dużym wyświetlaczem LCD (2,9") zapewniającym dobrą komunikację z użytkownikiem, umożliwiającą zaprogramowanie 6 zdarzeń w ciągu doby. Przeznaczony do sterowania systemami grzejnymi, w szczególności ogrzewaniem podłogowym. Wyposażony w wbudowany czujnik powietrza oraz czujnik temperatury podłogi pozwalający mierzyć temperaturę podłogi oraz pełnić funkcję limitującą.

ELEKTRA ELR30 WiFi

Regulator podtynkowy

4-zdarzeniowy regulator temperatury oferujący możliwość zdalnego



Regulator temperatury
ELEKTRA ELR20

sterowania poprzez sieć WiFi oraz Bluetooth. Posiada duży (65 x 55 mm), wygodny w obsłudze wyświetlacz LCD o wysokim kontraście. Intuicyjna, łatwa w obsłudze aplikacja daje



Regulator temperatury
ELEKTRA ELR30 WiFi

m.in. możliwość sterowania wieloma urządzeniami. Regulator pozwala ustawić ulubioną temperaturę jednym kliknięciem oraz wykrywa gwałtowne spadki temperatury spowodowane pozostawieniem otwartego okna.

Przeznaczeniem ELR30 WiFi jest sterowanie systemami grzejnymi, w szczególności ogrzewaniem podłogowym w bardzo szerokim zakresie temperatury. Regulator może być skonfigurowany w trzech wariantach pomiaru temperatury poprzez czujniki: powietrzny, podłogowy oraz powietrzny z podłogowym limitującym.

ELEKTRA ETV

Montaż na szynie DIN

Niewielki (2 moduły) manualny regulator temperatury wyposażony w czujnik temperatury podłogi. Przeznaczony do sterowania uzupełniającymi systemami ogrzewania. Dioda sygnalizująca pracę systemu. Możliwość podłączenia zegara aktywującego obniżkę temperatury o 5°C.



Regulator temperatury ELEKTRA ETV

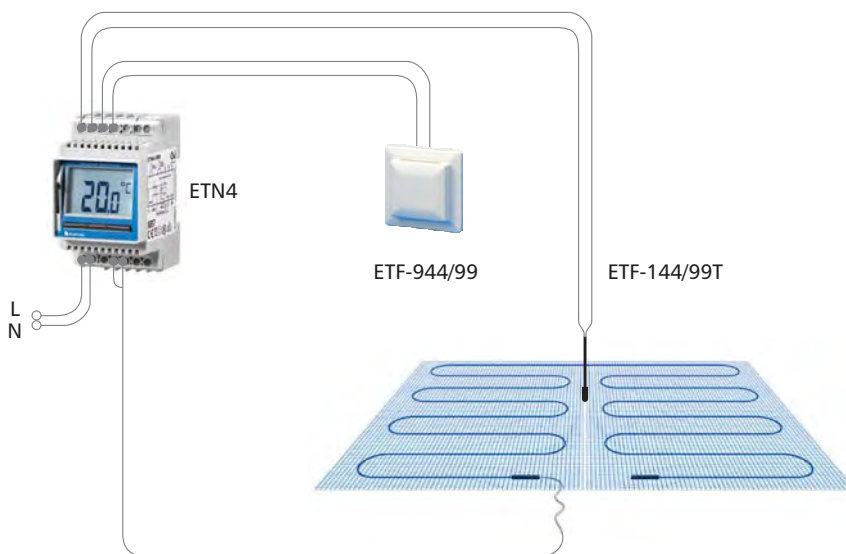
ELEKTRA ETN4

Montaż na szynie DIN

Regulator temperatury z dużym podświetlanym wyświetlaczem. Może pracować z dwoma czujnikami temperatury, gdzie drugi pełni rolę czujnika limitującego. Przeznaczony jest do sterowania elektrycznymi systemami ogrzewania podłogowego w zakresie podstawowym i uzupełniającym. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury podłogi – funkcja przydatna na przykład w ogrzewaniu akumulacyjnym. Możliwość podłączenia zegara pozwala aktywować obniżkę, zwiększyć temperaturę lub zabezpieczenie przed zamarzaniem.



Regulator temperatury ELEKTRA ETN4



Schemat podłączenia regulatora ETN4 na szynę DIN sterującego ogrzewaniem podstawowym

ELEKTRA ETN4 w celu sterowania ogrzewaniem podstawowym powinien być wyposażony w czujnik powietrza (ETF-944/99) i czujnik temperatury podłogi (ETF-144/99T).

Rozwiązanie takie daje możliwość sterowania temperaturą powietrza, jednocześnie zabezpieczając podłogę przed przegrzaniem.

5. Tabela doboru produktów

| rodzaj ogrzewania | rodzaj pomieszczenia | rodzaj wykończenia | ogrzewanie w wylewce | | | ogrzewanie bezpośrednie pod posadzką | | | regulatory temperatury | |
|----------------------|--|--|----------------------|----|----|--------------------------------------|-----|---------------|------------------------|---|
| | | | przewody grzejne | | | w kleju lub wylewce samopoziomującej | | suchy montaż | | |
| | | | | | | maty grzejne | | folie grzejne | | |
| | | | VCD | | | DM UltraTec | MD | | WoodTec™ | |
| | | | 7 | 10 | 17 | | 100 | 160 | | |
| ciepła podłoga | mieszkalne | ceramika kamień | - | - | - | + | + | + | - | MWD5 WiFi MCD5 ELR30 WiFi ELR20 ETV ETN4 |
| | | wykładzina PCV klejone posadzki drewniane | - | - | - | + | + | - | - | |
| | | panele podłogowe i deski warstwowe | - | - | - | - | - | - | + | |
| podłogowe podstawowe | mieszkalne | ceramika kamień | + | + | + | + | + | + | - | MWD5 WiFi MCD5 ELR30 WiFi ELR20 |
| | | wykładzina dywanowa PCV klejone posadzki drewniane | + | + | - | + | + | - | - | |
| | | panele podłogowe i deski warstwowe | + | + | - | + | + | - | + | |
| | | podłoga na legarach | + | + | - | - | - | - | - | |
| | - obiekty sakralne - obiekty przemysłowe - piwnice - garaże | ceramika kamień posadzka przemysłowa beton | - | - | + | - | - | - | - | MWD5 WiFi MCD5 ELR30 WiFi ELR20 ETV ETN4 |
| akumulacyjne | mieszkalne | ceramika kamień | - | - | + | - | - | - | - | indywidualny dobór do projektu |
| | - obiekty sakralne - obiekty przemysłowe - piwnice - garaże | posadzka przemysłowa | - | - | + | - | - | - | - | |

| rodzaj ogrzewania | rodzaj pomieszczenia | rodzaj wykończenia | przewody grzejne | | | | maty grzejne | | folie grzejne | regulatory temperatury |
|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|----|----|-------------|--------------|-----|---------------|---|
| | | | VCD | | | DM UltraTec | MD | | WoodTec™ | |
| | | | 7 | 10 | 17 | | 100 | 160 | | |
| ścienne | wszystkie pomieszczenia | tynk ceramika kamień | - | - | - | + | + | + | - | MWD5 WiFi MCD5 ELR30 WiFi ELR20 |
| osuszanie ścian | | | + | + | + | - | - | - | - | MWD5 WiFi MCD5 ELR30 WiFi ELR20 ETV ETN4 |

6. Ochrona przed śniegiem i lodem



ELEKTRA oferuje systemy, które zapobiegają zaleganiu śniegu i lodu na dachach, w rynnach, rurach spustowych, na podjazdach, drogach, schodach, tarasach, na wiaduktach, mostach, itp.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie instalacji chroniącej przed śniegiem i lodem daje pewność, że ogrzewane powierzchnie będą wolne od śniegu i lodu, rynny i rury spustowe będą drożne, a na dachu nie utworzą się nawisy śnieżne i sople. System ochrony przed śniegiem i lodem musi być sterowany za pomocą odpowiedniego regulatora. Aby wyeliminować

negatywne skutki spowodowane nagłą zmianą pogody należy stosować regulatory mikroprocesorowe z czujnikami temperatury i wilgoci, które automatycznie „rozpoznają” warunki pogodowe. Utrzymują cały system w pełnej gotowości i nie dopuszczają do jakichkolwiek zagrożeń włączając system tylko wtedy, gdy jest to konieczne.

Koszty materiałów potrzebnych do wykonania instalacji ochrony przed śniegiem i lodem nie są wysokie. Natomiast koszty eksploatacji takiego systemu często wywołują kontrowersje, szczególnie przy ogrzewaniu powierzchni o znacz-

nych rozmiarach, wymagających zainstalowania dużych mocy. Należy pamiętać, że właściwie dobrana regulacja zapewnia działanie systemu grzejnego tylko podczas opadów śniegu i zamarzającego deszczu. Ponieważ opady śniegu prawie nie występują przy temperaturach niższych niż -10°C , a więc w tej temperaturze system będzie jedynie utrzymywał gotowość do szybkiego rozpuszczenia śniegu czy lodu. Takie warunki występują w Polsce przeciętnie od kilku do kilkunastu dni w roku. Można przyjąć, że w sezonie zimowym system takiego ogrzewania będzie działał od kilkadziesiąt do około 100 godzin.

6.1 Powierzchnie zewnętrzne

Przy ogrzewaniu powierzchni zewnętrznych należy określić wartość mocy grzejnej na m^2 . Zalecana moc grzejna zależy od lokalnych warunków klimatycznych, tzn. od minimalnej temperatury zewnętrznej, intensywności opadów śniegu i siły oddziaływania wiatru.

Wyższa moc wymagana jest, gdy ogrzewana powierzchnia:

- narażona jest na niskie temperatury
- narażona jest na działanie wiatru od spodu
 - mosty, schody, rampy załadownicze

- położona jest w rejonach o dużych opadach śniegu

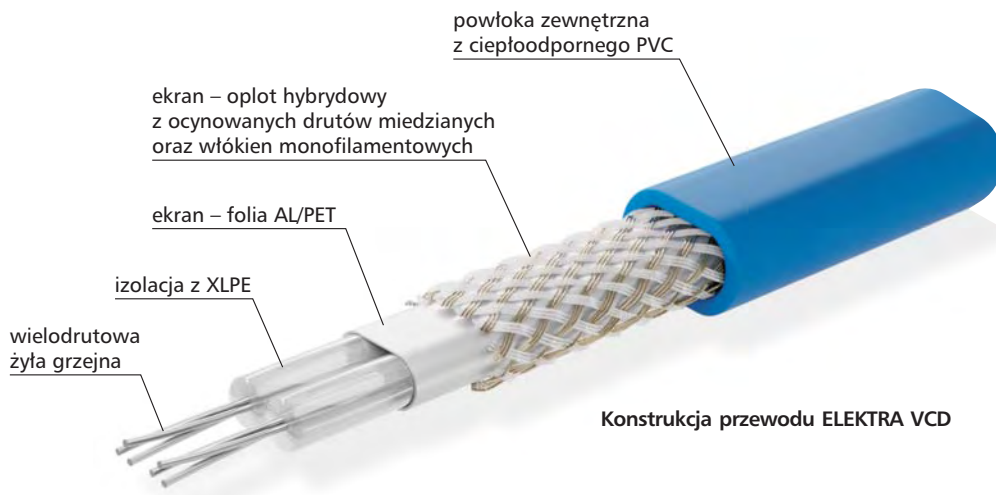
Zastosowanie izolacji termicznej w powierzchniach narażonych na działanie wiatru od spodu zwiększy efektywność systemu.

Zastosowanie odpowiedniej mocy grzejnej

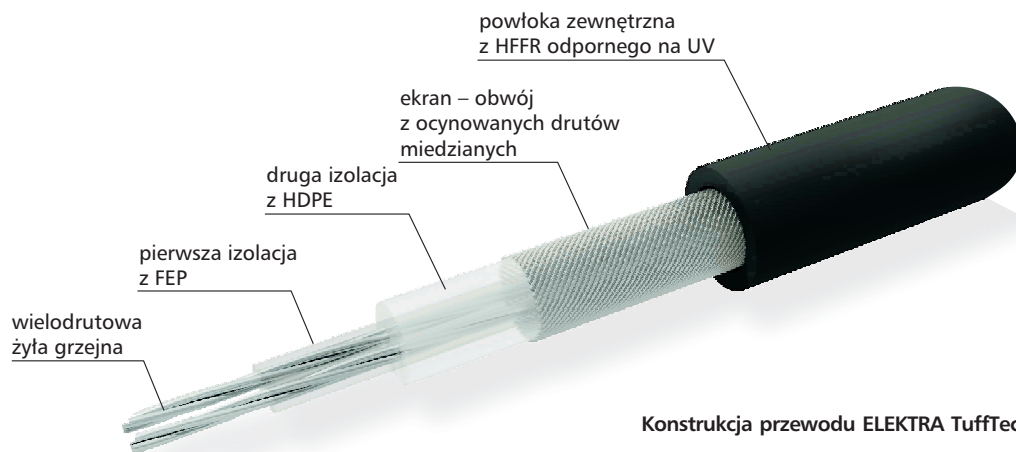
| temperatura zewnętrzna | moc grzejna $[\text{W}/\text{m}^2]$ |
|--|-------------------------------------|
| $> -5^{\circ}\text{C}$ | 200 |
| $-5^{\circ}\text{C} \div -20^{\circ}\text{C}$ | 300 |
| $-20^{\circ}\text{C} \div -30^{\circ}\text{C}$ | 400 |
| $< -30^{\circ}\text{C}$ | 500 |

Do ogrzewania powierzchni zewnętrznych można stosować:

- przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD25 (o mocy $25\text{W}/\text{m}$)
- maty grzejne ELEKTRA SnowTec® wykonane z przewodu grzejnego ELEKTRA VCD – moc maty $300\text{W}/\text{m}^2$
- przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA TuffTec™ (o mocy $30\text{W}/\text{m}$) na napięcie 230 i 400V
- maty grzejne ELEKTRA SnowTec®_{Tuff} na napięcie 230 i 400V wykonane z przewodu grzejnego ELEKTRA TuffTec™ – moc powierzchniowa maty $400\text{W}/\text{m}^2$



Konstrukcja przewodu ELEKTRA VCD



Konstrukcja przewodu ELEKTRA TuffTec™

Wybór odpowiedniego przewodu lub maty grzejnej zależy od:

- wymaganej mocy grzejnej na m² powierzchni
- czasu potrzebnego do wykonania instalacji
- kształtu ogrzewanej powierzchni
- ilości przewodów zasilających (przewody dwustronnie zasilane wymagają doprowadzenia do tablicy rozdzielczej obu przewodów zasilających, przewody jednostronnie zasilane - jednego),
- wymagań wytrzymałościowych i termicznych przewodu.

Maty grzejne stosuje się tam, gdzie konieczne jest wykonanie instalacji w krótkim czasie (wykonanie instalacji za pomocą

przewodów grzejnych wymaga ok. 6-8 razy więcej czasu niż przy wykorzystaniu mat grzejnych). Instalacje wykonane z mat grzejnych wymagają powierzchni o nieskomplikowanych kształtach, np. prostokątnych.

Maty SnowTec® zasilane napięciem 230 V dostępne są w standardowych szerokościach 60cm i 40cm, a maty SnowTec® 400V mają jedną szerokość 60cm.

Przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™ i maty SnowTec®_{Tuff} przeznaczone są do montażu w warunkach podwyższonego zagrożenia uszkodzeniami mechanicznymi np. w przypadku stosowania urządzeń do zagęszczenia betonu podczas wykonywania nawierzchni.

Ze względu na dużą wytrzymałość termiczną oraz na odporność na wyroby bitumiczne przewody TuffTec™ i maty SnowTec®_{Tuff} można układać bezpośrednio w asfalcie. Maty SnowTec®_{Tuff} w wersjach 230V i 400V mają szerokość 60cm.

Odstępy z jakimi należy układać przewody można obliczyć ze wzoru:

$$a-a = \frac{S}{L}$$

gdzie:

- a-a – odstęp między przewodami
- S – pole powierzchni, na której będzie układany przewód grzejny [m²]
- L – długość przewodu grzejnego [m]

Długość przewodu grzejnego na 1m² ogrzewanej powierzchni i odstępy z jakimi należy układać przewód zależą od typu wybranego przewodu i wymaganej mocy grzewczej

| moc grzejna na 1m ² ogrzewanej powierzchni | VCD 25 | | TuffTec™ 30 | |
|---|------------------|-------------|------------------|-------------|
| | długość przewodu | odstępy a-a | długość przewodu | odstępy a-a |
| [W/m ²] | [m] | [cm] | [m] | [cm] |
| 250 | 10,0 | 10,0 | 8,3 | 12,0 |
| 300 | 12,0 | 8,3 | 10,0 | 10,0 |
| 350 | 14,0 | 7,1 | 11,7 | 8,6 |
| 400 | 16,0 | 6,3 | 13,3 | 7,5 |
| 450 | 18,0 | 5,6 | 15,0 | 6,7 |
| 500 | 20,0 | 5,0 | 16,7 | 6,0 |
| 600 | | | 20,0 | 5,0 |

6.1.1 Instalacja

Przewody lub maty grzejne układa się

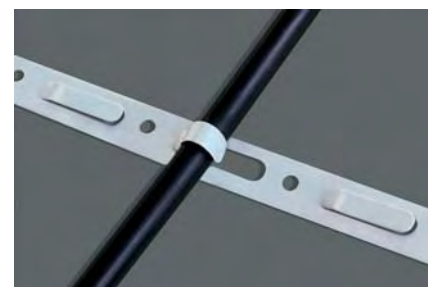
- w warstwie podsypki piaskowej lub suchego betonu, na której układana będzie kostka brukowa, płyty betonowe lub asfalt
- bezpośrednio w betonie
- bezpośrednio w asfalcie (tylko TuffTec™)

W celu unieruchomienia przewodów grzejnych i zachowania stałych, wyliczonych odstępow

należy zastosować stalową taśmę montażową ELEKTRA TMS (w podsypkach piaskowych, w asfalcie) lub aluminium taśmę montażową ELEKTRA TME (w betonie).

Do mocowania przewodu można również wykorzystać siatkę montażową o oczkach 5 x 5cm z drutu o średnicy Ø 2mm.

Maty grzejne również wymaga mocowania, aby odległości między przewodami maty zostały zachowane.

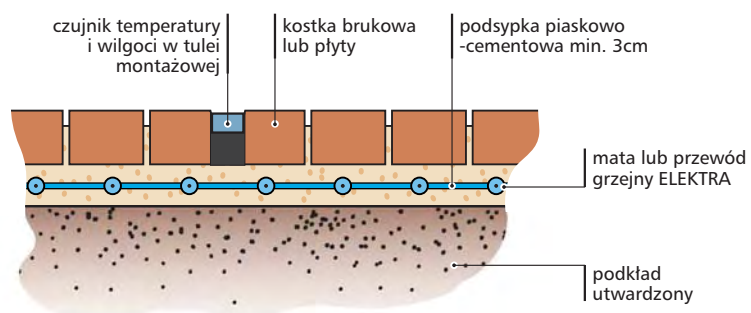


Taśma montażowa ELEKTRA TMS

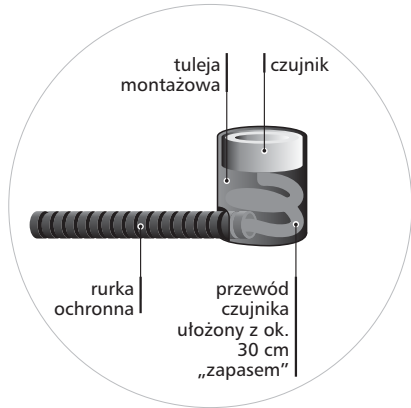
Nawierzchnie z kostki brukowej, płyt betonowych lub asfaltu

Utwardzony podkład pokrywa się warstwą piasku lub suchego betonu. W takim podłożu układa się przewody grzejne ELEKTRA VCD lub maty grzejne ELEKTRA SnowTec®.

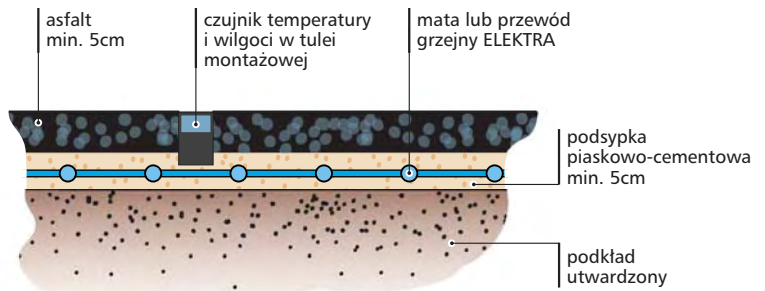
Przewody zasilające należy doprowadzić bezpośrednio do tablicy zasilającej. Cały obszar grzejny należy ponownie pokryć ubitym piaskiem. Etapem końcowym jest ułożenie wybranej nawierzchni.



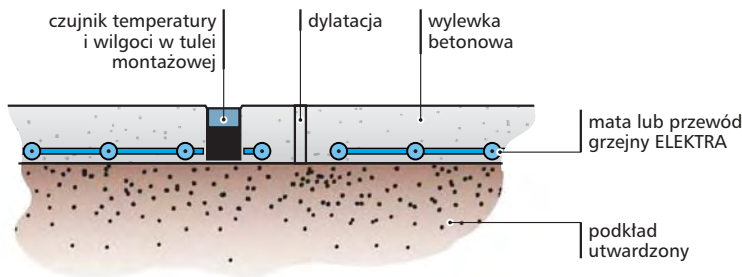
Przekrój chodnika lub podjazdu wykonanego z płyt lub kostki brukowej



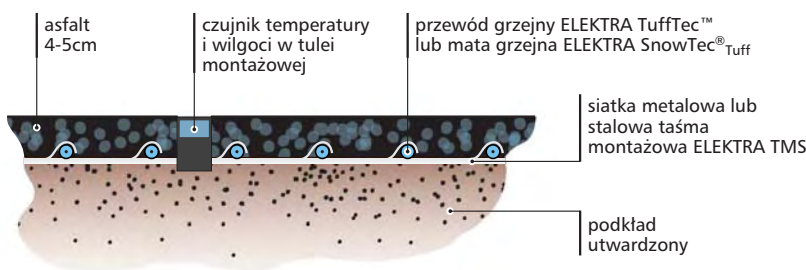
Czujnik temperatury i wilgoci w tulei montażowej



Przekrój chodnika lub podjazdu z nawierzchnią asfaltową



Przekrój chodnika lub podjazdu wykonanego z wylewki betonowej



Przekrój podjazdu z nawierzchnią asfaltową (montaż przewodów bezpośrednio w asfalcie)

Nawierzchnie z betonu i betonu zbrojonego

W nawierzchniach betonowych przewody grzejne należy mocować wykorzystując:

- aluminiowe taśmy montażowe ELEKTRA TME lub
- siatki montażowe o oczkach 10 x 10cm z drutu o średnicy Ø4mm

W nawierzchniach z betonu zbrojonego przewody grzejne należy mocować do zbrojenia płyty żelbetonowej. Taki sposób mocowania chroni przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas wylewania i wibrowania betonu.

Włączenie instalacji może nastąpić po całkowitym związaniu betonu, tj. po 30 dniach.

Długość mat lub przewodów grzejnych należy tak dobierać, aby nie przecinały szczelin dylatacyjnych.



Jedynie przewody zasilające („zimne”) mogą przechodzić przez szczeliny dylatacyjne; należy je umieścić w metalowej rurce ochronnej o długości min. 50cm.

Nawierzchnie z asfaltu

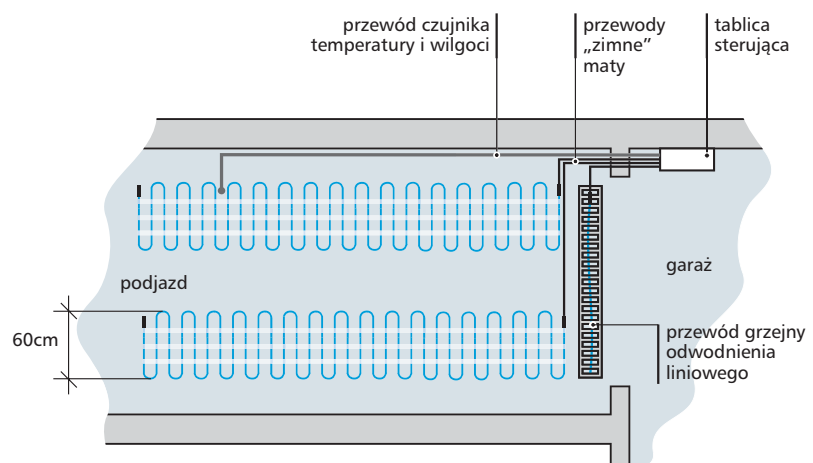
Po rozłożeniu przewodów grzejnych ELEKTRA TuffTec™ lub mat SnowTec®_{Tuff} należy ręcznie rozłożyć warstwę asfaltu.

6.1.2 Podjazdy, drogi dojazdowe

W zależności od położenia drogi (teren otwarty lub osłonięty) oraz strefy klimatycznej, dobieramy odpowiednią moc na m² ogrzewanej powierzchni. Maty lub przewody grzejne instalujemy pod całą powierzchnią, którą chcemy ogrzewać lub tylko pod pasami jezdnyymi.

Przykład: podjazd do garażu
długość 10m,
nawierzchnia z kostki brukowej.
 Zastosowanie mat grzejnych ELEKTRA SnowTec®.

Ogrzewamy dwa tory jezdne o szerokości 60cm, dobieramy maty grzejne o długości 10m - ELEKTRA SnowTec® 300/10 o mocy 1860W - łączna moc zainstalowana w podjeździe:
 $2 \times 1860W = 3720W = 3,72kW$

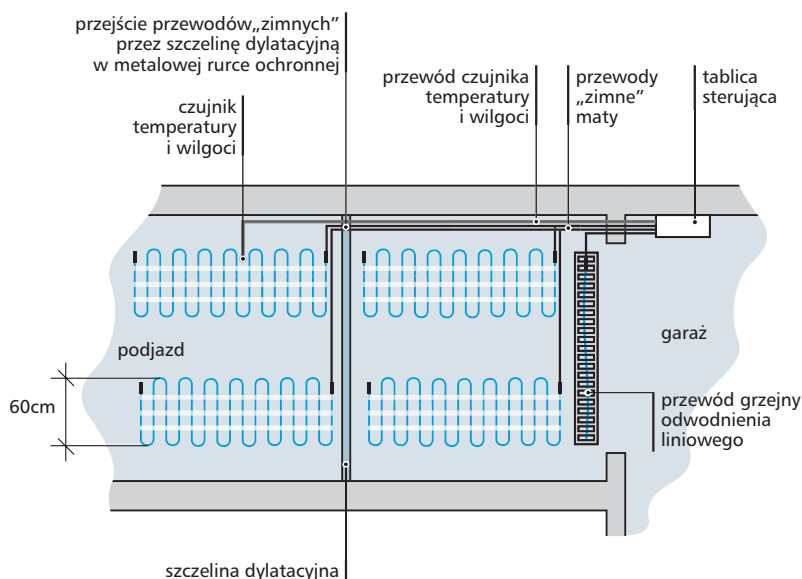


Przykład ułożenia mat grzejnych ELEKTRA SnowTec® w podjeździe do garażu

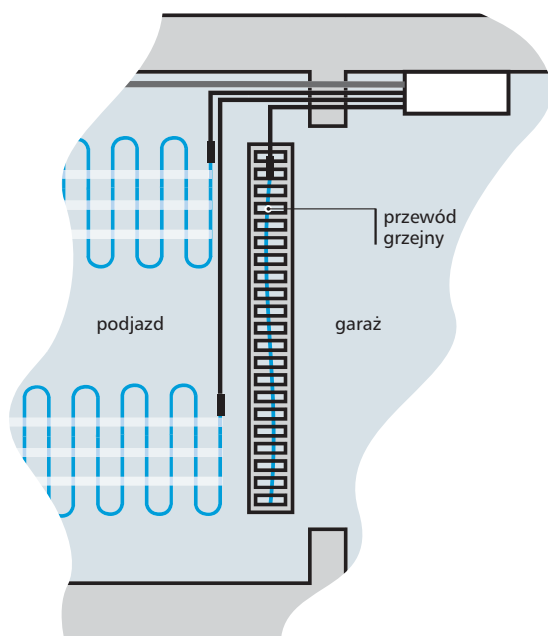
Przykład: podjazd do garażu, długość 10m, nawierzchnia betonowa. Zastosowanie mat grzejnych ELEKTRA SnowTec®. Podjazd betonowy o długości 10m wymaga dylatacji. Długość mat oraz ich ilość dobieramy tak, aby nie przecinały szczelin dylatacyjnych. Wybieramy cztery maty grzejne o długości 5m - ELEKTRA SnowTec® 300/5 o mocy 930W każda.

Czujnik temperatury i wilgoci należy umieścić w obrębie powierzchni ogrzewanej.

Nie powinien być umieszczony w torze jazdy kół samochodu, (tylko na obrzeżach ogrzewanego pasa), aby uniknąć nawożenia śniegu. Niewielka ilość śniegu nie powoduje zagrożenia, a może powodować niepotrzebne załączanie się systemu.



Przykład ułożenia mat grzejnych ELEKTRA SnowTec® w betonowym podjeździe do garażu, w którym występuje szczelina dylatacyjna



Ogrzewanie odwodnienia liniowego

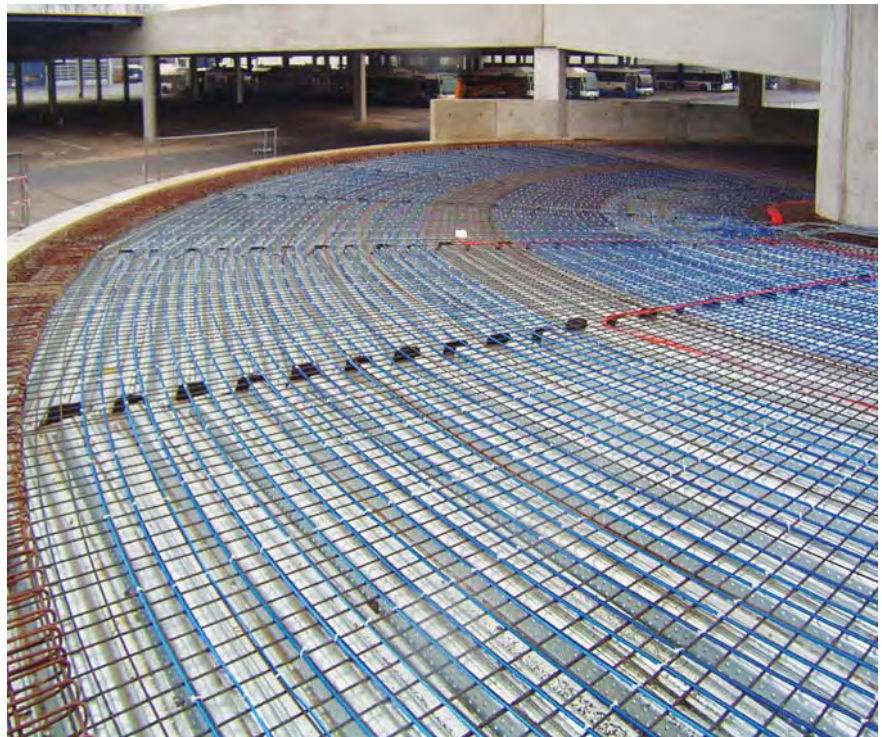
Konieczne jest również ograniczenie kanału odwadniającego w celu odprowadzenia wody powstałej w wyniku roztopienia śniegu. Do tego celu należy zastosować samoregulujący przewód grzejny ELEKTRA SelfTec® PRO 33 (rozdział 7.2.2).

Przewód należy umieścić na dnie koryta i koniec przewodu wprowadzić do kanalizacji na głębokość ok. 0,5 - 1,0m. Obwód grzejny należy podłączyć do źródła zasilania w rozdzielni elektrycznej podjazdu, tak aby był uruchamiany jednocześnie z pozostałymi obwodami grzejnymi.

Do połączenia samoregulującego przewodu grzejnego z przewodem zasilającym należy użyć zestawu połączeniowo-zakończeniowego EC-PRO.



Mocowanie przewodu grzejnego do siatki montażowej



Konstrukcje nie leżące na gruncie, narażone na działanie niskiej temperatury i wiatru od spodu – rampy, kładki, wiadukty, wymagają mocowania przewodu do zbrojenia górnego płyty żelbetowej

6.1.3 Parkingi

Parking o wymiarach
 $9\text{m} \times 21\text{m} = 189\text{m}^2$,
 nawierzchnia z kostki brukowej

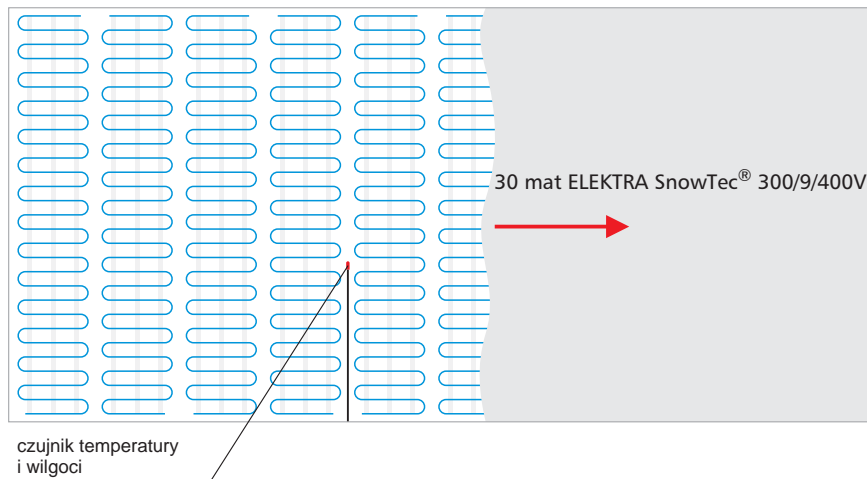
Przykład 1a:
 Zastosowanie mat grzejnych
 ELEKTRA SnowTec®

Uwzględniając wymiary parkingu
 możemy zastosować maty grzejne
 SnowTec®300/9 na napięciu 400V
 o mocy znamionowej 1680W.

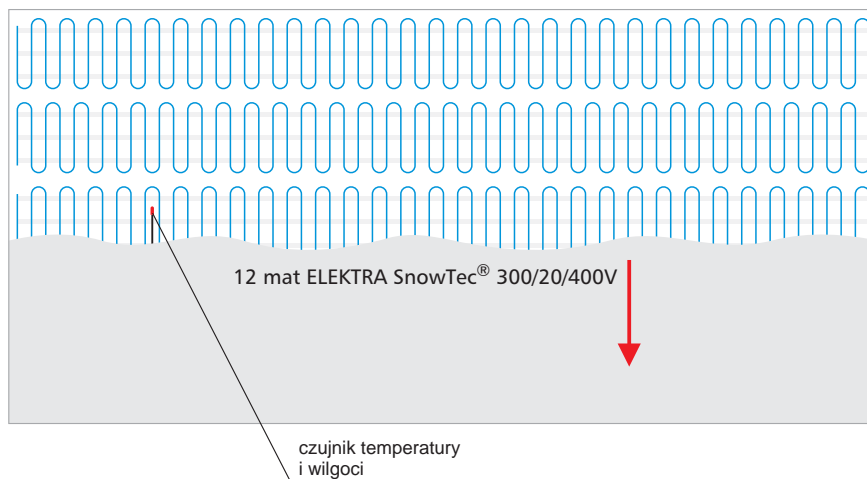
Zastosowanie maty o długości
 równej szerokości parkingu pozwoli
 skupić przewody zasilające na
 jednym boku parkingu, co ułatwi
 podłączenie ich do skrzynki
 elektrycznej.

Szerokość maty grzejnej 0,6m.
 Minimalna odległość między
 poszczególnymi matami: 0,1m.
 Rzeczywista szerokość zajęta przez
 1 matę: $0,6\text{m} + 0,1\text{m} = 0,7\text{m}$.
 Liczba mat ułożonych na całej
 długości: $21\text{m} : 0,7\text{m} = 30$ mat.
 Łączna moc zainstalowanych mat
 ELEKTRA SnowTec® 300/9/400V:
 $1680\text{W} \times 30 = 50400\text{W}$.
 Moc na 1m^2 powierzchni:
 $50400\text{W} : 189\text{m}^2 = 267\text{W}/\text{m}^2$.

W celu zwiększenia skuteczności
 działania systemu ochrony parkingu
 lub rampy należy zastosować
 dodatkowy czujnik temperatury
 i wilgoci.



Przykład rozmieszczenia mat grzejnych ELEKTRA SnowTec® na parkingu o nawierzchni wykonanej z kostki brukowej



Maty można ułożyć równoległe do dłuższego boku parkingu

**Przykład 1b:
Zastosowanie przewodów
grzejnych ELEKTRA VCD25/400V**

Wybierając odpowiedni typ przewodu grzejnego należy wziąć pod uwagę dogodność w jego układaniu. Najprościej jest zgromadzić wszystkie przewody zasilające („zimne”) wzdłuż jednego boku parkingu, aby ułatwić ich podłączenie do skrzynki elektrycznej.

Wymagana moc grzejna $300\text{W}/\text{m}^2$.
Zapotrzebowanie na moc grzejną całego parkingu: $189\text{m}^2 \times 300\text{W}/\text{m}^2 = 56700\text{W}$.

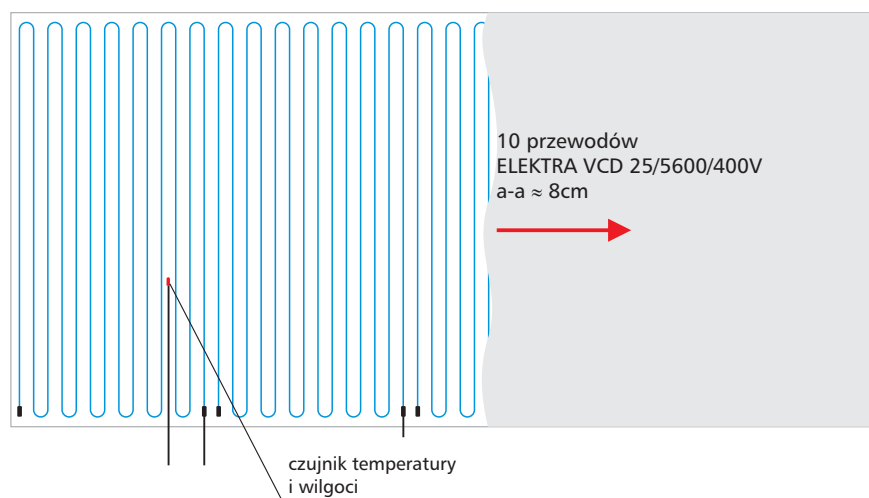
Wybieramy przewody grzejne ELEKTRA VCD 25/5600/400V o długości 225m.

Wymagana ilość przewodów: $56700\text{W} / 5600\text{W} = 10$ sztuk.

Łączna długość 10 przewodów: $10 \times 225\text{m} = 2250\text{m}$.

Odstępy między przewodami:
 $a-a = 189\text{m}^2 / 2250\text{m} = 0,084\text{m} = 8,4\text{cm}$.

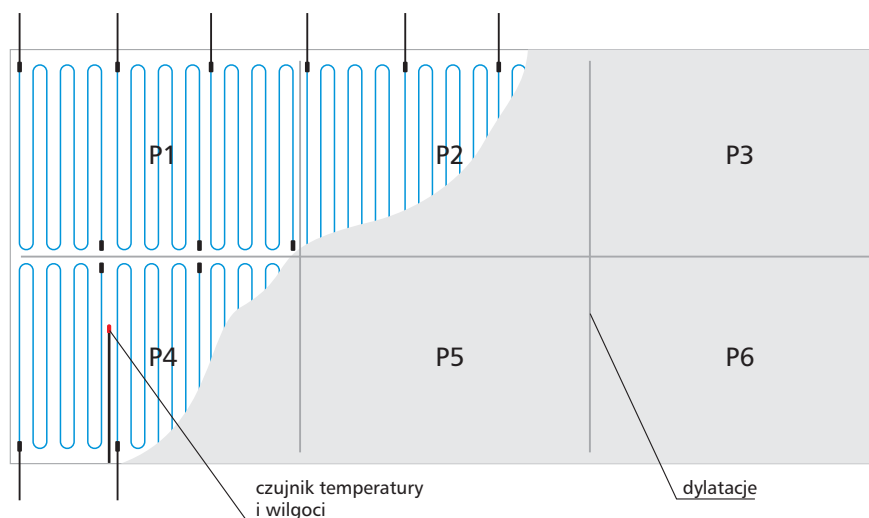
Zainstalowana moc na 1m^2 powierzchni parkingu:
 $10 \times 5600\text{W} / 189\text{m}^2 = 296\text{W}/\text{m}^2$.



Przykład rozmieszczenia przewodów grzejnych na parkingu o nawierzchni wykonanej z kostki brukowej

**Parking o wymiarach
 $10\text{m} \times 21\text{m} = 210\text{m}^2$,
nawierzchnia parkingu
- zbrojona płyta betonowa.**

- dobierając przewody grzejne należy uwzględnić zaprojektowane dylatacje płyty betonowej
- należy tak dobrać ilość i długość mat lub przewodów grzejnych, aby można je swobodnie ułożyć w każdym polu grzewczym, bez przecinania szczelin dylatacyjnych
- liczba pól grzewczych: 6 o wymiarach $7\text{m} \times 5\text{m}$
- powierzchnia jednego pola grzewczego: 35m^2



Przykład rozmieszczenia mat lub przewodów grzejnych w polach grzewczych P1-P6 na parkingu o nawierzchni betonowej

Przykład 2a:

Zastosowanie mat grzejnych ELEKTRA SnowTec®

Uwzględniając wymiary pola grzewczego wybieramy maty o długości 5m: SnowTec® 300/5 o mocy 930W.

Szerokość maty grzejnej: 0,6m

Minimalna odległość między ułożonymi matami: 0,1m

Rzeczywista szerokość zajęta przez 1 matę: 0,7m

Liczba mat o długości 5m ułożonych w jednym polu grzewczym (jak na rys.): $7m : 0,7m = 10$ mat.

Łączna moc mat w jednym polu grzewczym: $10 \times 930W = 9300W$

Łączna liczba mat w 6 polach grzewczych: $10 \times 6 = 60$ mat.

Łączna moc zainstalowanych mat w nawierzchni parkingu:

$60 \times 930W = 55800W$

Moc na $1m^2$ powierzchni parkingu: $55800W : 210m^2 = 265,7W/m^2$.

Przykład 2b:

Zastosowanie przewodów grzejnych ELEKTRA VCD25

Wymagana moc 250 - 300W/m².

Wymagana moc na polu grzewczym od 8750W do 10500W.

Dobieramy następujące przewody:

VCD 25/3030 o mocy znamionowej 3300W i długości 130m - 1 szt. oraz

VCD 25/3030 o mocy znamionowej 3030W i długości 120m - 2 szt.

Łączna moc przewodów grzejnych w jednym polu grzewczym:

$3300W + 2 \times 3030W = 9360W$

Łączna moc zainstalowanych przewodów grzejnych w 6 polach grzewczych: $6 \times 9250W = 56160W$

Moc na $1 m^2$ powierzchni parkingu: $55500W : 210m^2 = 267,4 W/m^2$

Odległość między przewodami:

$a-a = 35m^2 / 130m + 2 \times 120m = 0,095m = 9,5cm$.

Wylewki betonowe niezbrojone stosowane na zewnątrz powinny być dylatowane na pola o powierzchni nie większej niż $9m^2$.

6.1.4 Schody

Skuteczną ochronę przed śniegiem i lodem uzyskamy dobierając moc zgodnie z tabelą (rozdział 6.1). W przypadku schodów podwieszonych (nie leżących na gruncie), dobraną moc należy zwiększyć o ok. 20%.

Do ogrzewania schodów można zastosować:

- przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD25 (o mocy 25W/m)
- przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA TuffTec™ (o mocy 30W/m)

O wyborze typu przewodów powinien decydować sposób wykończenia schodów.

Jeżeli warstwa wykończenia nad przewodami będzie cienka, lepszy rozkład zapewnią przewody ELEKTRA VCD25 (wygodniej będzie zastosować przewody jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD25).

Jeżeli jest konieczność wykończenia grubą warstwą należy użyć przewodów o większej mocy TuffTec™.

Przykład: schody żelbetowe zewnętrzne

| | |
|--------------------|---------------------|
| ilość stopni: | 4 |
| długość stopnia: | 1,2m |
| szerokość stopnia: | 0,3m |
| wysokość stopnia: | 0,15m |
| podest: | 1,2 x 1,2m |
| moc grzejna: | 300W/m ² |

a) ogrzewanie za pomocą przewodu jednostronnie zasilanego ELEKTRA VCD25

Aby uzyskać moc 300W/m² stosując przewód 25W/m odległość a-a między przewodami powinna wynieść:

$$a-a = \frac{25W/m \times 100cm/m}{300W/m^2} \approx 8cm$$

Na jednym stopniu o wymiarach 0,3 x 1,2m należy ułożyć przewód grzejny o długości:

$$\frac{300W/m^2}{25W/m} \times 0,3 \times 1,2 = 4,3m$$

Długość przewodu grzejnego ułożonego na 4 stopniach: 4,3m x 4 = 17,3m

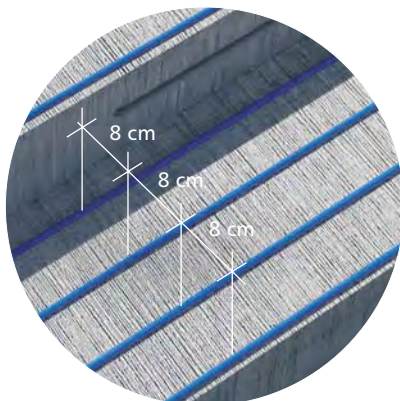
Długość tę należy zwiększyć o wysokość stopni: 4 x 0,15m = 0,60m

Długość przewodu grzejnego ułożonego na podestce:

$$\frac{300W/m^2}{25W/m} \times 1,2 \times 1,2 = 17,3m$$

Łączna długość przewodu grzejnego konieczna do wykonania instalacji: 35,2m.

Wybieramy przewód grzejny ELEKTRA VCD 25/890 o długości 36m.



Ułożenie przewodów grzejnych jednostronnie zasilanych ELEKTRA VCD25

b) ogrzewanie za pomocą przewodu grzejnego dwustronnie zasilanego ELEKTRA TuffTec™ 30

Aby uzyskać moc 300W/m² stosując przewód o mocy jednostkowej 30W/m odległość a-a między przewodami powinna wynieść:

$$a-a = \frac{300\text{W/m}^2 \times 100\text{cm/m}}{300\text{W/m}^2} \approx 10\text{cm}$$

Długość przewodu ułożonego na jednym stopniu:

$$\frac{300\text{W/m}^2}{30\text{W/m}} \times 0,3 \times 1,2 = 3,6\text{m}$$

Długość przewodu grzejnego ułożonego na 4 stopniach:

$$4 \times 3,6 = 14,4\text{m}$$

Długość tę należy powiększyć o wysokość stopni:

$$4 \times 0,15 = 0,60\text{m}$$

Długość przewodu ułożonego na podeście:

$$\frac{300\text{W/m}^2}{20\text{W/m}} \times 1,2 \times 1,2 = 14,4\text{m}$$

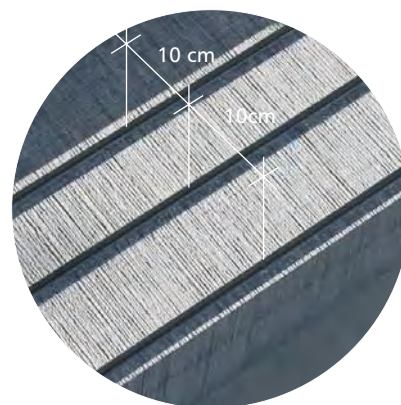
Łączna długość przewodu grzejnego wyniesie: 28,8m.

Wybieramy przewód grzejny ELEKTRA TuffTec™ 30/980 o długości 33m

Po obliczeniu wymaganej długości przewodu grzejnego, należy rozplanować jego ułożenie na stopniach i podestach.



Ułożenie przewodów grzejnych ELEKTRA TuffTec™ 30



Instalacja

Przewody grzejne ELEKTRA nie powinny być układane w odstępach mniejszych niż 5cm.

Ponieważ podstopnie są nieogrzewane, skrajne odcinki przewodu należy układać możliwie blisko krawędzi stopni. Zaleca się układanie przewodów w uprzednio wyciętych kanałach oraz przykrycie ich warstwą zaprawy cementowej. Kanały najlepiej wyciąć na etapie wykonywania schodów.

Ten sposób montażu przewodów znacznie ułatwia późniejsze ułożenie posadzki i nie powoduje podniesienia poziomu schodów.

Jeśli podniesienie poziomu schodów (np. już istniejących) jest możliwe wtedy przewody grzejne układa się bezpośrednio na powierzchni stopni, mocując je do podłoża za pomocą siatki z drutów metalowych lub taśmy montażowej ELEKTRA TME, a następnie zalewa warstwą betonu o grubości min. 3cm.



Ułożenie przewodów grzejnych

Zastosowanie izolacji na stopnie i podesty schodów zwiększy efektywność grzania systemu antyoblodzeniowego (krótszy czas nagrzewania), powodując jednocześnie obniżenie kosztów eksploatacyjnych systemu.

Do tego celu służą Thermopanele S - system izolacyjnych płyt Sp i kątowników Sk z nafrezowanymi bruzdami pod przewód grzejny, wykonanych z polistyrenu ekstrudowanego (XPS),



Taśma montażowa ELEKTRA TME

wzmocnionego z dwóch stron siatką z tworzywa sztucznego i pokrytych elastyczną zaprawą klejową.

Innym rozwiązaniem są Thermopanele W - płyty z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) z nafrezowanymi bruzdami. Po ułożeniu przewodu grzejnego wymagają wykonania wzmocnienia płyty siatką z tworzywa sztucznego i pokrycia elastyczną zaprawą klejową.

Odpowiednio dobrany układ bruzd umożliwia łatwy i szybki montaż przewodu grzejnego. Wysoka odporność na ścisnienie materiału, z którego są wykonane płyty i kątowniki, umożliwia bezpośrednie przyklejenie płytek ceramicznych.



Kątownik Thermopanel Sk i płyta izolacyjna Thermopanel Sp

6.2 Dachy, koryta dachowe, rynny i rury spustowe

System ochrony przed śniegiem i lodem zapobiega:

- gromadzeniu śniegu i lodu na dachach
- zamarzaniu wody w rynnach, rurach spustowych i uszkodzeniom tych instalacji
- powstawaniu zacieków na elewacjach budynków
- powstawaniu sopli

Straty poniesione z powodu uszkodzonych rynien i dachów przewyższają nakłady poniesione na instalację grzewczą.

Aby zapewnić skuteczność działania systemu grzejnego, moc zainstalowana powinna zawierać się w granicach przedstawionych w tabeli.



Zastosowanie odpowiedniej mocy grzejnej

| temperatury zewnętrzne | moc grzejna | | | |
|--|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | > -5°C | -5°C ÷ -20°C | -20°C ÷ -30°C | < -30°C |
| rynny | 20 W/m | 20 – 40 W/m | 40 – 60 W | 60 W |
| rury spustowe | 20 W/m | 20 – 40 W/m | 20 – 40 W/m | 40 W/m |
| koryta dachowe | 200 W/m ² | 200 – 250 W/m ² | 250 – 300 W/m ² | 350 W/m ² |
| krawędzie dachu | ~150 W/m ² | ~250 W/m ² | ~300 W/m ² | ~350 W/m ² |
| połacie dachowe wystające poza lico ściany | ~250 W/m ² | ~300 W/m ² | ~350 W/m ² | ~500 W/m ² |

Podane wartości dotyczą rynien o średnicy Ø100-125mm.

Rynny o większej średnicy wymagają zastosowania mocy większej o 20W/m.

Na dachach płaskich oraz przy zastosowaniu barier śniegowych powodujących gromadzenie się śniegu należy zwiększyć podane wartości o około 15%.

Dobór mocy zależy od strefy klimatycznej, w której położony jest obiekt.

Do ogrzewania dachów i jego elementów należy stosować przewody posiadające powłokę odporną na działanie promieni UV:

- przewody grzejne ELEKTRA VCDR
- przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™
- samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®

Przewody grzejne ELEKTRA VCDR mają stałą moc 20W/m, przewody TuffTec™ - 30W/m, zakończone są przewodem zasilającym (tzw. „zimnym”). Podczas projektowania należy uwzględnić dostępne długości przewodów.

Przewody ELEKTRA TuffTec™ ze względu na dużą odporność na wyroby bitumiczne stosowane są do ogrzewania dachów pokrytych papą lub dachówkami bitumicznymi.

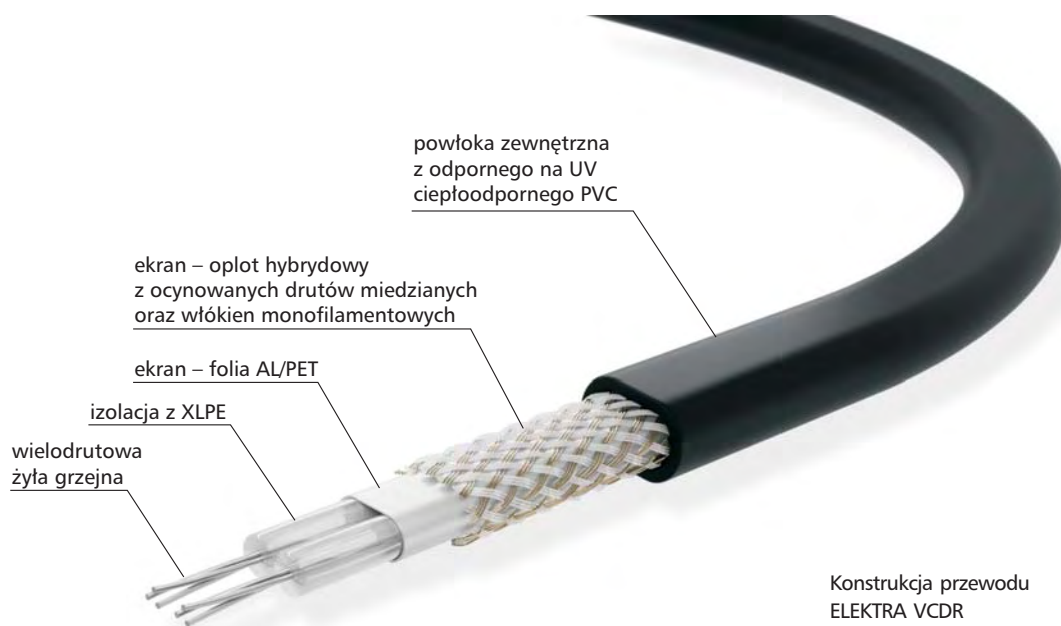
Samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec® (właściwości przewodów samoregulujących - rozdział 7.2.2) dostępne są:

- jako jednostki zakończone przewodem zasilającym (tzw. „zimnym”) z wtyczką hermetyczną ELEKTRA SelfTec®ready2heat o mocy 16W/m przeznaczone do samodzielnego montażu w krótkich odcinkach rynien, rur spustowych lub w innych newralgicznych miejscach wymagających interwencyjnego zastosowania
- na bębnie - ELEKTRA SelfTec®PRO 20 przeznaczone do rozbudowanych instalacji wykonywanych przez instalatora

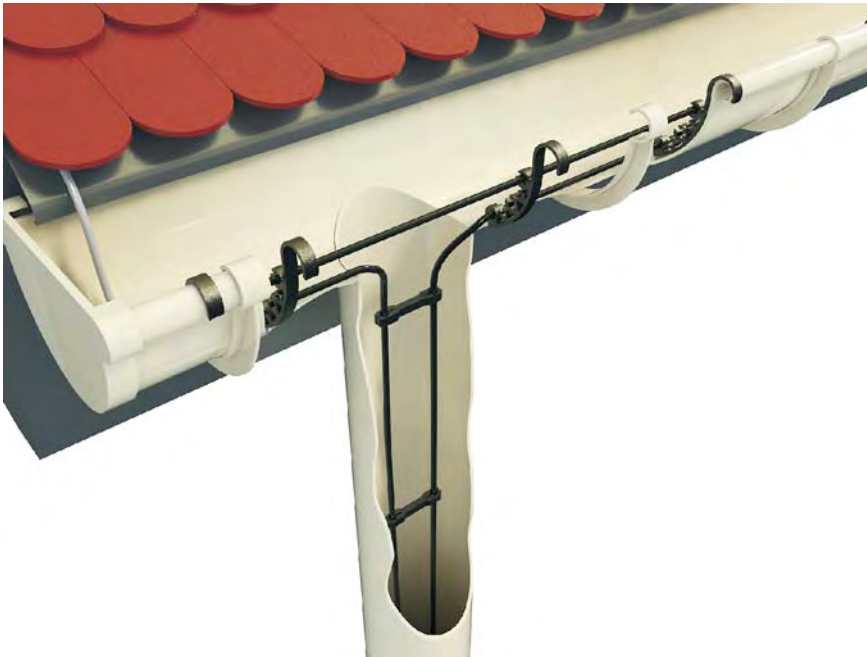
Do ogrzewania rynien zazwyczaj stosuje się podwójne ułożenie przewodu grzejnego.

W rynnach lub rurach spustowych o szerokości (średnicy) ≤ 12 cm w strefie klimatycznej o łagodnych zimach możliwe jest pojedyncze ułożenie przewodu grzejnego.

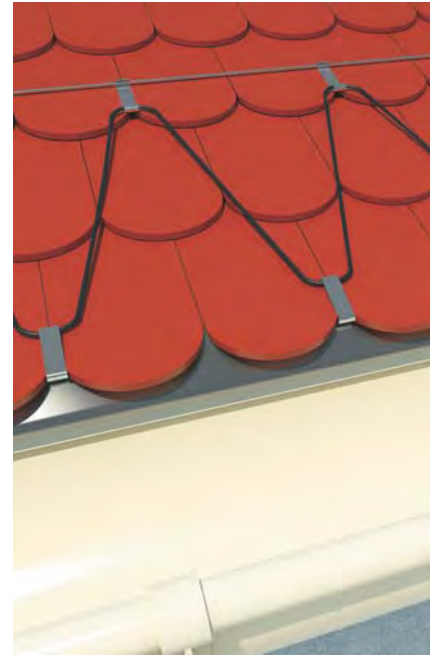
W rejonach o dużych opadach śniegu ogrzewanie tylko rynien i rur spustowych nie zapewnia całkowitego usunięcia śniegu i sopli. Konieczne jest ogrzanie krawędzi dachu przylegającej do rynny (szerokość ogrzewanej płaszczyzny dachowej ok. 50cm).



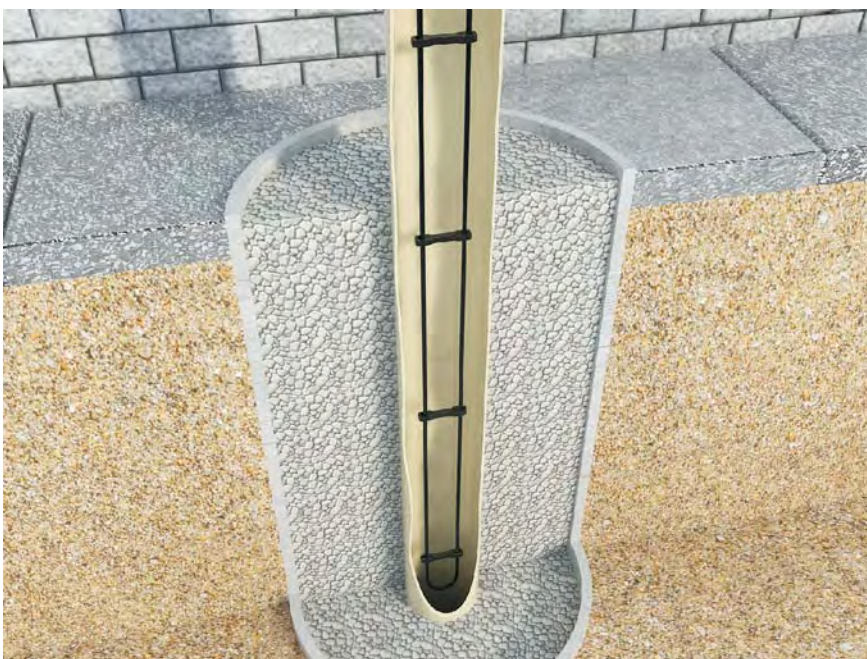
Konstrukcja przewodu ELEKTRA VCDR



Ułożenie przewodu grzejnego ELEKTRA VCDR z wykorzystaniem uchwytów GH-2 w rynnie i DSC-2 w rurze spustowej

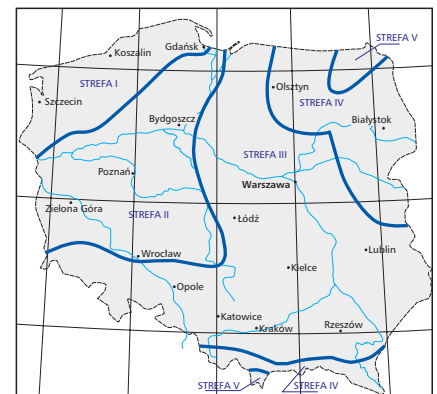


Przykład ogrzewania krawędzi dachu



Ułożenie przewodu grzejnego poniżej poziomu terenu

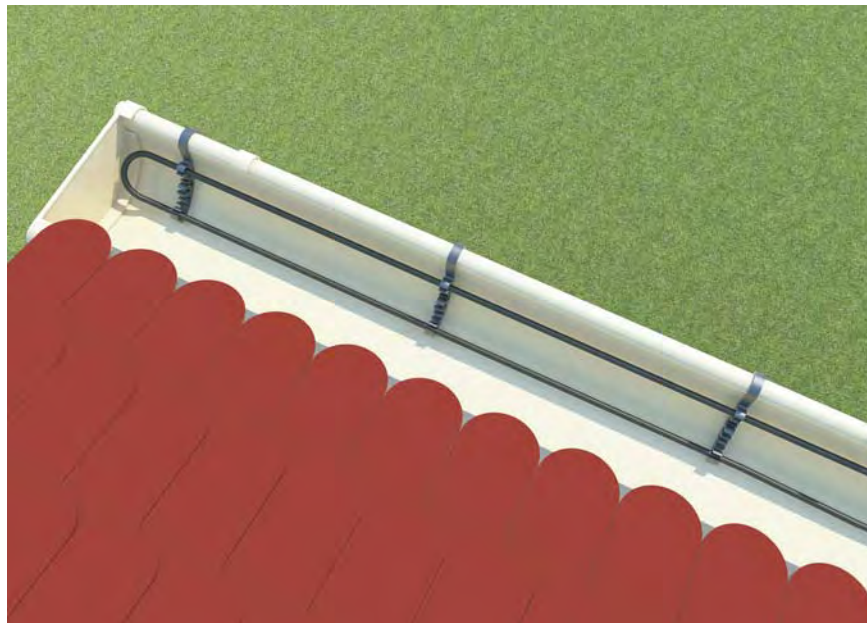
Jeżeli woda z rur spustowych jest odprowadzana bezpośrednio do kanału deszczowego, to odcinek rury spustowej od poziomu terenu do głębokości przemarzania gruntu również należy ogrzać.



Głębokość przemarzania gruntu

Mocowanie przewodów

Zastosowanie uchwytów montażowych umożliwia utrzymanie odpowiedniego odstępu pomiędzy sąsiednimi odcinkami przewodów grzejnych.



Mocowanie przewodów w rynnie za pomocą uchwytów GH-2

Rynny

Przewody grzejne można mocować do rynny i rur spustowych w dwojaki sposób: za pomocą uchwytów lub linki z uchwytami. Odległości między uchwytami nie powinny przekraczać 30cm.



Uchwyt do rynien GH-2

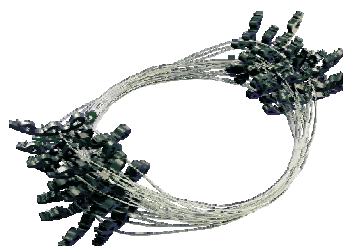
Rury spustowe

W rurach spustowych przewody grzejne mocuje się za pomocą uchwytów. Odległości między uchwytami nie powinny przekraczać 40cm.

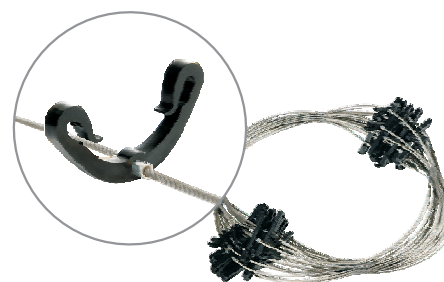


Uchwyt do rur spustowych DSC-2

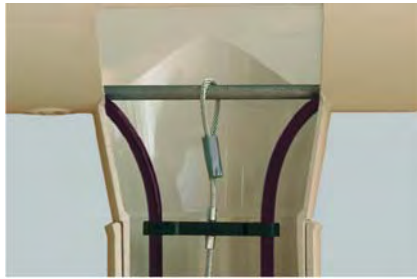
Jeżeli długość rury spustowej przekracza 6m, należy zastosować linkę z uchwytami.



Linka z uchwytami do rynien GSW-2
(ten sposób montażu przewodów ułatwia czyszczenie rynien)



Linka z uchwytami do rur spustowych DSW-2



Koryta dachowe



Taśma instalacyjna z tworzywa sztucznego stosowana do koryt dachowych o małym spadku RT-IB-1-P



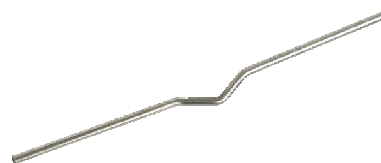
Płaskownik montażowy podklejony taśmą samoprzylepną trwale klejącą się do blachy RT-L500-S-AL

Akcesoria dodatkowe

Płaskownik montażowo-ochronny zabezpiecza przewód grzejny przed przetarciem w miejscu połączenia rynny z rurą spustową.



Płaskownik montażowo-ochronny FCS-1-SS



Wieszak do linki w rurach spustowych DSW-SB-1



Przewód grzejny należy mocować do płaszczyzny dachu za pomocą uchwyty z blachy miedzianej lub cynkowo-tytanowej.

- na dachach pokrytych blachą uchwyty można:
 - przykleić do powierzchni dachu
 - przymocować za pomocą blachowkrętów (mocowanie należy uszczelnić silikonem)
 - zawiesić na izolowanej linie nośnej

- na dachach pokrytych dachówką uchwyty można:
 - przymocować do łąt
 - przymocować do łąt i linki



Uchwyty z blachy miedzianej RE-IH-1-CU
lub cynkowo-tytanowej RE-IH-1-ZNTI

- na dachach pokrytych papą, dachówkami lub gontem bitumicznym uchwyty mocujemy do połaci dachowej przyklejając w poprzek uchwyty pasek papy termozgrzewalnej



6.3 Sterowanie

Najbardziej skuteczny i ekonomiczny jest system sterowany regulatorem wyposażonym w czujnik temperatury oraz wilgoci. System załączany jest tylko wtedy, gdy zarówno temperatura jak i wilgość sygnalizują opady śniegu, marznącego deszczu oraz występowanie oblodzenia.

Regulator ControlTec Smart SMC obsługuje dwie niezależne strefy grzejne z możliwością sprzężenia pozwalającą na sterowanie jedną strefą za pomocą dwóch lub jednego czujnika.

Wbudowany moduł WiFi oraz port Ethernet do podłączenia sieci w miejscach o złym zasięgu WiFi umożliwiają obsługę systemu ogrzewania za pomocą przeglądarki internetowej na dowolnym urządzeniu oraz sygnalizację stanu pracy i błędów, jak również automatyczną aktualizację oprogramowania.

Dodatkowo regulator prowadzi zapis danych statystycznych z pracy systemu ogrzewania oraz dziennik zdarzeń, a portal do obsługi daje możliwość zarządzania wieloma regulatorami przez instalatora w procesie udostępnienia lub zintegrowane zdalne zarządzanie regulatorami w wielu lokalizacjach.

ControlTec Smart SMC posiada unikalną funkcję liniowej regulacji mocy wbudowanych w czujniki grzałek w zależności od temperatury, co pozwala na zapobieganie znanym, negatywnym efektom igła nad czujnikiem przy nagłych opadach oraz podniesienia temperatury wokół czujnika przy braku opadów atmosferycznych.



Regulator ELEKTRA ControlTec Smart SMC

Regulator ELEKTRA ETO2 przeznaczony jest do sterowania systemami bez możliwości zdalnego nadzoru systemu (obciążalność do 3x16A). ETO2 również pozwala na kontrolę dwóch stref grzejnych.

Przy odpowiednim podłączeniu dwóch czujników do kontroli rynnien lub dwóch czujników do kontroli powierzchni i ciągów komunikacyjnych do jednego regulatora, można sterować niezależnie dwoma różnymi strefami. Możliwa jest również kombinacja ww. czujników – sterowanie dwoma różnymi obszarami (np. rynny i zjazd do garażu).

Do mniejszych systemów służy regulator ELEKTRA ETR2 (obciążalność do 16A). Obsługuje jedną strefę. Wszystkie regulatory współpracują z tymi samymi typami czujników - ETOG-56T, ETOR-55, ETF-744.

Regulator należy zamontować na tablicy sterującej. Do tablicy doprowadza się przewody zasilające ("zimne") przewodu grzejnego lub maty grzejnej oraz przewody czujników temperatury i wilgoci.

Ponadto tablica powinna być wyposażona w zabezpieczenia, tzn. ogranicznik przepięć, wyłącznik różnicowo-prądowy oraz nadmiarowo-prądowy.



Regulator ELEKTRA ETO2



Regulator ELEKTRA ETR2

6.3.1 Powierzchnie i ciągi komunikacyjne

W zależności od wielkości systemu oraz ilości stref stosujemy regulator temperatury z jednym (ETR2) alternatywnie z jednym lub z dwoma czujnikami temperatury i wilgoci (ControlTec Smart SMC lub ETO2).

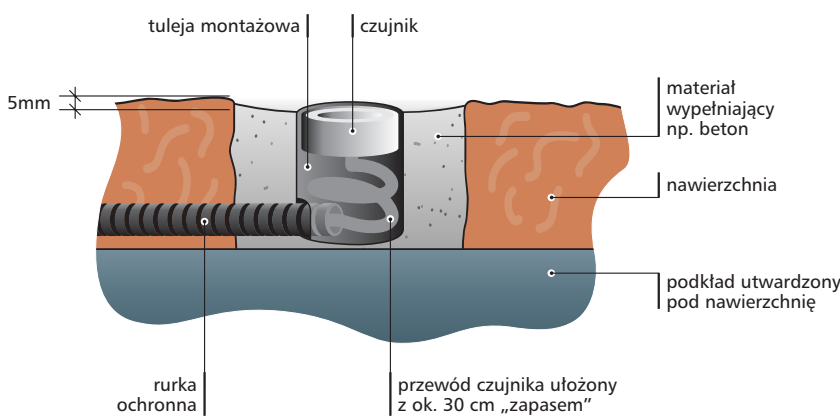
Czujnik temperatury i wilgoci instaluje się w nawierzchni w miejscu

narażonym na najdłuższe utrzymywanie się wilgoci i niskiej temperatury (np. miejsce zacienione lub wyeksponowane na działanie wiatru); umieszczamy go ok. 5mm poniżej poziomu nawierzchni, aby umożliwić zatrzymanie wody.

Czujnik temperatury i wilgoci należy zainstalować w tulei montażowej po wykonaniu wylewki betonowej lub ułożeniu kostki brukowej.

Przed wykonaniem nawierzchni do planowanego miejsca położenia czujnika należy doprowadzić rurkę ochronną do tulei montażowej, która posłuży do przeprowadzenia przewodu czujnika.

Zaleca się, by przewód czujnika był doprowadzony do tablicy sterującej bez przedłużania. Jeżeli przedłużenie okaże się konieczne, to połączenie należy wykonać w puszcze elektrycznej lub za pomocą mufy termokurczliwej.

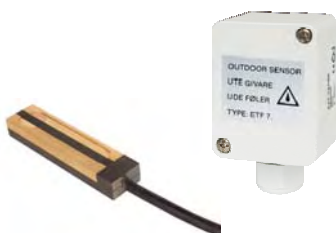


Czujnik temperatury i wilgoci ETOG-56T oraz tuleja montażowa ETOK-T

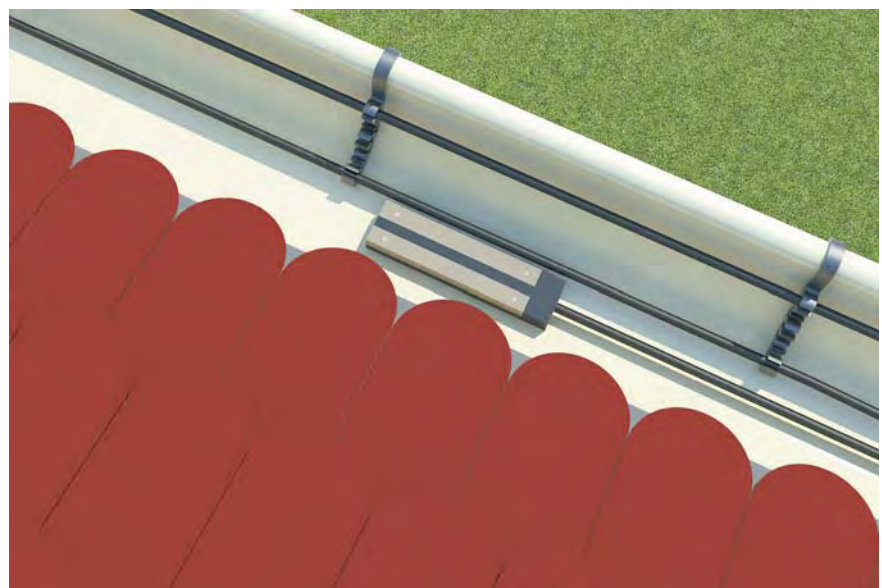
Przykład instalacji czujnika temperatury i wilgoci w nawierzchni

6.3.2 Dachy, rynny

W zależności od wielkości systemu oraz ilości stref grzejnych stosujemy regulatory z jednym czujnikiem wilgoci jak ETR2 lub dwustrefowe ControlTec Smart SMC oraz ETO2. We wszystkich konfiguracjach niezależnie od wielkości systemu ogrzewania rynien stosujemy zewnętrzny czujnik temperatury ETF-744.



Czujnik temperatury powietrza ETF-744 oraz czujnik wilgoci ETOR-55



Umieszczenie czujnika wilgoci w rynnie

Czujnik temperatury należy umieścić na zacienionej ścianie budynku pod rynną, natomiast czujnik wilgoci na dnie rynny.

6.3.3 Konfiguracja regulatorów

Powierzchnie i ciągi komunikacyjne

Duże instalacje,
jedna strefa



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMC**

Małe instalacje,
jedna strefa



**ELEKTRA
ETR2G**

Duże instalacje,
dwie strefy



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMC**



dodatkowy
czujnik temperatury
i wilgoci
ETOG-56T

Duże instalacje,
dwie strefy



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMC**

dwa różne obszary
np. rynny ijazd do garażu



dodatkowy
czujnik
temperatury
powietrza
ETF-744/99
oraz czujnik
wilgoci
ETOR-55

Dachy, rynny

Duże instalacje,
jedna strefa



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMC**

Małe instalacje,
jedna strefa



**ELEKTRA
ETR2R**

Duże instalacje,
dwie strefy



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMC**



dodatkowy
czujnik
wilgoci
ETOR-55

Duże instalacje,
dwie strefy



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMC**

dwa różne obszary
np. rynny ijazd do garażu



dodatkowy czujnik
temperatury i wilgoci
ETOG-56T

6.4 Tabela doboru produktów

| zastosowanie | moc grzejna | przewody grzejne | | | | | | | maty grzejne | | sterowanie |
|--|-----------------------------|------------------|---------|----------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------|--------------------------|------------------------|
| | | stałooporowe | | | samoregulujące | | | | SnowTec® | SnowTec® _{Tuff} | |
| | | VCD 25 | VCDR 20 | TuffTec™ | SelfTec®16 | SelfTec®16 ready2heat | SelfTec®PRO 20 | SelfTec®PRO 33 | | | |
| drogi dojazdowe, chodniki, parkingi, schody wylewane bezpośrednio na gruncie | 200-300 [W/m ²] | + | — | + | — | — | — | — | + | — | SMCG ETOG2 ETR2G |
| | 300-400 [W/m ²] | + | — | + | — | — | — | — | — | + | |
| | >400 [W/m ²] | — | — | + | — | — | — | — | — | — | |
| rampy, mosty, kładki, schody narażone na działanie wiatru od spodu | 250-300 [W/m ²] | + | — | + | — | — | — | — | + | — | |
| | 300-400 [W/m ²] | + | — | + | — | — | — | — | — | + | |
| | >400 [W/m ²] | — | — | + | — | — | — | — | — | — | |
| odwodnienia liniowe | 25-33 [W/m] | + | — | + | — | — | — | + | — | — | |
| rynny | 20-60 [W/m] | — | + | + | + | + | + | — | — | — | SMCR ETOR2 ETR2R |
| rury spustowe | 20-40 [W/m] | — | + | + | + | + | + | — | — | — | |
| koryta dachowe | 200-300 [W/m ²] | — | + | + | + | + | + | + | — | — | |
| krawędzie dachu | 150-250 [W/m ²] | — | + | + | + | + | + | + | — | — | |
| krawędzie dachu pokryte bitumami | 150-250 [W/m ²] | — | — | + | — | — | — | — | — | — | |
| połacie dachowe poza licem ściany | 250-400 [W/m ²] | — | + | + | + | + | + | + | — | — | |

7. Ogrzewanie rur i rurociągów



7.1 Informacje ogólne

Systemy grzejne stosuje się do:

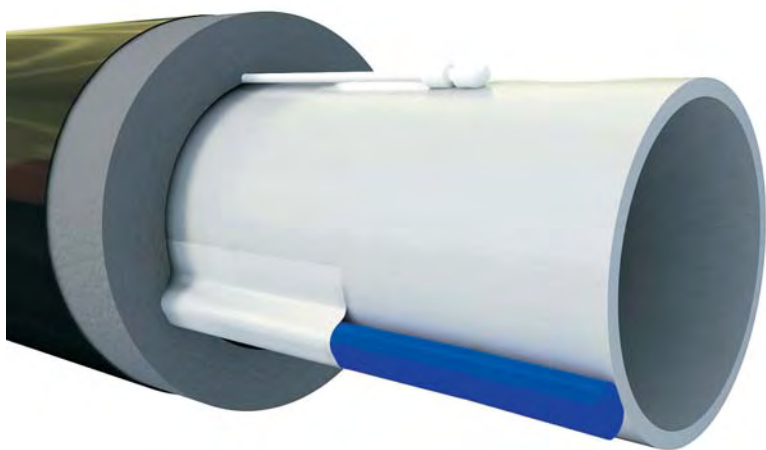
- ochrony rur przed zamarzaniem
 - instalacji wodociągowych
 - rur kanalizacyjnych
 - instalacji tryskaczowych
 - instalacji hydrantowych
 - rur odprowadzających skropliny w instalacjach klimatyzacji i wentylacji
- utrzymania pożądanej temperatury przesyłanej cieczy np.
 - w rurociągach z ciepłą wodą
 - w rurociągach przemysłowych służących do transportu płynów o dużej lepkości



Ogrzewane mogą być wszystkie rodzaje rur, zarówno metalowe (stalowe, miedziane, żeliwne), jak również z tworzyw sztucznych. Przewody mogą być układane na rurach znajdujących się wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz w ziemi.

7.2 Wybór przewodów grzejnych

Do ogrzewania rur i rurociągów stosuje się przewody grzejne o określonych długościach, zakończone przewodem zasilającym, przygotowane do bezpośredniego układania oraz samoregulujące przewody grzejne na bębnie, które można dostosować na placu budowy do długości rurociągu, lecz wymagają one wykonania zakończenia przewodu oraz połączenia z przewodem zimnym.



Przewody grzejne mogą mieć konstrukcję stałoporową lub samoregulującą.

7.2.1 Przewody stałoporowe

- przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD10
- przewody grzejne z wbudowanym termostatem ELEKTRA FreezeTec®

Przewody grzejne ELEKTRA VCD10 mają stałą moc 10W/m, zakończone są przewodem zasilającym. Przy projektowaniu należy uwzględnić dostępne długości przewodów.

Instalacje wykonane z przewodów ELEKTRA VCD10 wymagają zastosowania regulatora temperatury.

Przewody grzejne ELEKTRA FreezeTec® składają się z przewodu grzejnego o mocy 12W/m z wbudowanym na końcu termostatem. Z drugiej strony zakończone są trzyżyłowym przewodem zasilającym o długości 1,5m z hermetyczną wtyczką. Termostat powoduje

uruchomienie pracy przewodu w temperaturze otoczenia $+3^{\circ}\text{C}$ i wyłączenie w temperaturze $+10^{\circ}\text{C}$.

Przewody grzejne ELEKTRA FreezeTec® nie wymagają dodatkowego sterowania.

Przeznaczone są do prostych instalacji jak siłowniki, rury o średnicy nieprzekraczającej 50mm. Montaż przewodów można wykonać samodzielnie, bez pomocy instalatora.

7.2.2 Przenośne rękawy grzejne ELEKTRA MMT

Składają się z samoregulującego przewodu grzejnego o mocy 16W/m w temperaturze $+10^{\circ}\text{C}$ zamkniętego w płaszczu z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym oraz warstwą izolacji.

Rękawy grzejne ELEKTRA MMT posiadają przewód z wtyczką. Wyposażone są w rzep umożliwiające samodzielny, bezpośredni i szybki montaż na rurociągach o średnicach 32-50 mm.

Rękawy zabezpieczają ogrzewane elementy do minimalnej wartości temperatury -20°C oraz rury wewnątrz pomieszczeń do -25°C .

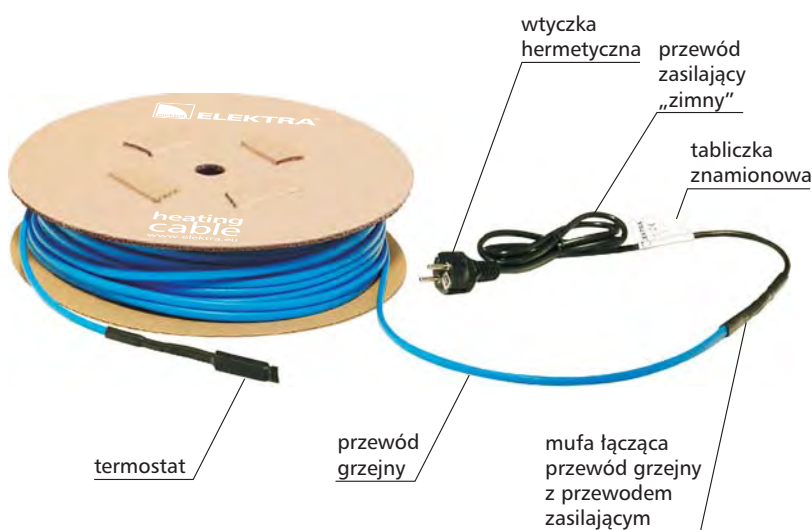
7.2.3 Przewody samoregulujące

Przewody samoregulujące zbudowane są z dwóch równoległe ułożonych żył miedzianych, połączonych ze sobą rdzeniem z usieciowanego polimeru z dodatkiem grafitu.

Rdzeń to samoregulujący element grzejny, którego rezystancja zmienia się w zależności od temperatury. Im temperatura otoczenia niższa, tym większa ilość ścieżek przewodzących, czyli mniejsza oporność elektryczna, która powoduje wzmożony przepływ prądu i tym samym wzrost wydzielanego ciepła.

Przy wzroście temperatury następuje rozluźnienie struktury (cząstki węgla odpychają się), co prowadzi do zrywania ścieżek przewodzących, a więc wzrostu rezystancji i zmniejszenia przepływu prądu, czyli ograniczenia wydzielania ciepła.

Dzięki tej właściwości przewody zwiększają swoją moc grzejną, gdy obniża się temperatura ogrzewanej instalacji i odpowiednio zmniejszają ją, gdy temperatura wzrasta. Ponieważ zmiany mocy następują tylko w miejscach występowania zmian temperatury otoczenia i nie mają wpływu na moc grzejną w innym miejscu, przewodom samoregulującym nie grozi przegrzanie i dlatego mogą nawet stykać się lub krzyżować.



Przewód grzejny ELEKTRA FreezeTec®

Dzięki swoim właściwościom przewody mogą być cięte i montowane na dowolne odcinki.

Nie należy tylko przekraczać maksymalnej dopuszczalnej długości pojedynczego odcinka (tabela).

W zależności od rodzaju instalacji stosuje się różne rodzaje przewodów samoregulujących, o różnych charakterystykach mocy grzewczej w funkcji temperatury, oraz o różnych właściwościach

materiałów izolacyjnych i powłokowych.

Należy pamiętać, że mimo właściwości samoregulacyjnych, przewód grzewczy w dodatnich temperaturach otoczenia również pracuje i pobiera pewną ilość energii elektrycznej.

Wskazane jest zatem stosowanie regulacji, aby wyeliminować pobór energii w temperaturach, w których nie jest to konieczne.

izolacja z modyfikowanej poliolefiny

samoregulujący polimer przewodzący

wielodrutowa żyła z ocynowanych drutów miedzianych

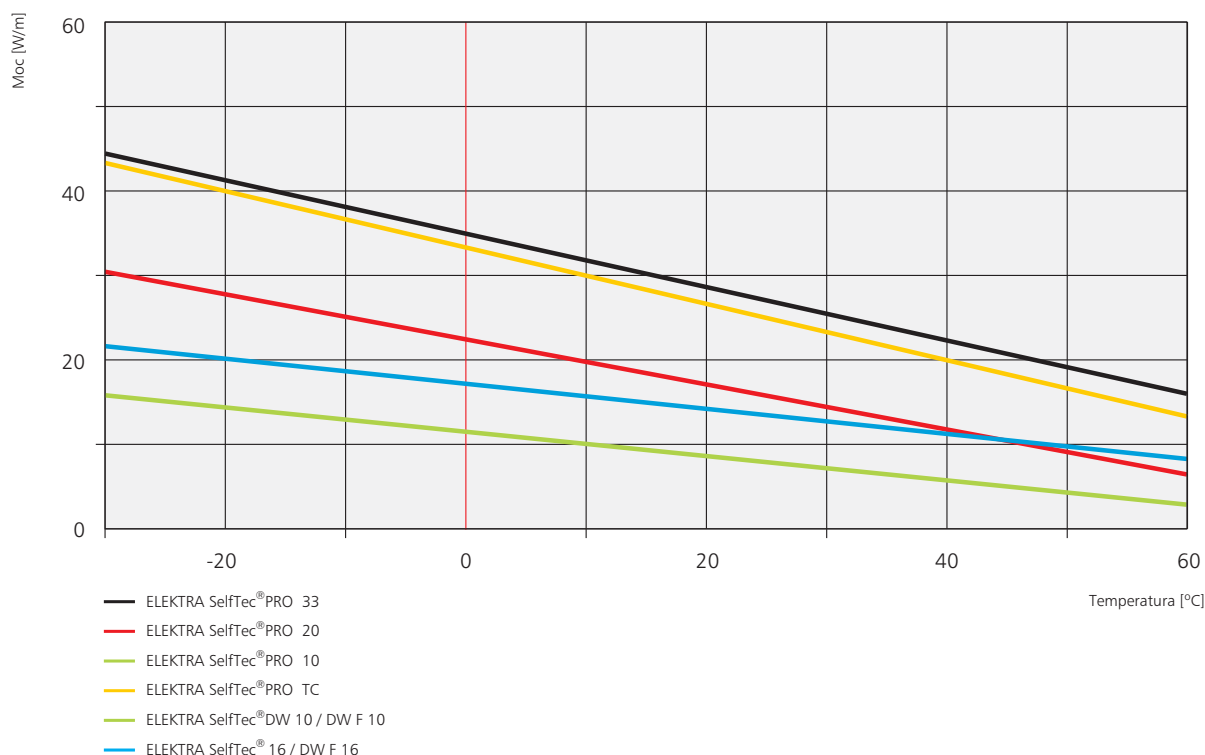
powłoka zewnętrzna z odpornego na UV tworzywa bezhalogenowego

ekran – opłot z ocynowanych drutów miedzianych

ekran – folia AL/PET

Konstrukcja przewodu ELEKTRA SelfTec®

Moc przewodów samoregulujących ELEKTRA SelfTec® w zależności od temperatury



| typ/moc jednostkowa (+10°C) | SelfTec® DW / DW ready2heat 10 W/m | SelfTec® DW F 10 W/m | SelfTec® DW F 16 W/m | SelfTec® 16 / 16 ready2heat 16 W/m | SelfTec® PRO 10 W/m | SelfTec® PRO 20 W/m | SelfTec® PRO 33 W/m | SelfTec® PRO TC 30 W/m |
|-------------------------------|---|--|----------------------|---|------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|
| napięcie znamionowe | 230 V ~ 50/60 Hz | | | | | | | |
| zewnętrzny wymiar przewodu | ~ 7x10mm | ~ 6x9mm | ~ 7x10mm | ~ 7x11mm | ~ 7x13mm | ~ 6x13,5mm | | |
| min. temperatura instalowania | -25°C | | | -30°C | | -50°C | | |
| max. temperatura pracy | 65°C | | | | | | | 100°C |
| max. temperatura ekspozycji | 65°C | | | | 85°C | | | 135°C |
| rodzaj przewodu grzejnego | samoregulujący, ekranowany, zasilany jednostronnie | | | | | | | |
| przekrój żył | miedź ocynowana 0,6mm ² | | | | miedź ocynowana 1,1mm ² | | | miedź niklowana 1,3mm ² |
| izolacja | poliolefina modyfikowana | | | | | | | XLEVA |
| powłoka zewnętrzna | dwuwarstwowa, poliolefina bezhalogenowa + zewnętrzna LDPE, dopuszczona do kontaktu z wodą pitną | jednowarstwowa, fluoropolimer dopuszczona do kontaktu z wodą pitną | | poliolefina bezhalogenowa odporna na UV | | | | HFFR |
| min. promień gięcia przewodu | 3,5 D | | | | | | | 6 D |

Maksymalna długość obwodów grzejnych w zależności od temperatury załączenia

| | SelfTec® DW/DW F 10 W/m | | SelfTec® 16 / DW F 16 W/m | | SelfTec® PRO 10 10 W/m | | | SelfTec® PRO 20 20 W/m | | | | SelfTec® PRO 33 33 W/m | | | | SelfTec® PRO TC 30 W/m | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-----|---------------------------|-----|------------------------|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|------------------------|-------|-----|-----|--|
| | zabezpieczenie, typ C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10A | 16A | 10A | 16A | 10A | 16A | 20A | 10A | 16A | 20A | 32A | 16A | 20A | 32A | 40A | 16A | 20A | 32A | 40A | |
| min. temperatura instalacji | -25°C | | | | -30°C | | | | | | | | | | | | -50°C | | | |
| temperatura załączenia | maksymalna długość obwodu [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -20°C | 75 | 110 | 55 | 75 | 85 | 125 | 180 | 45 | 65 | 90 | 120 | 50 | 65 | 85 | 100 | 69 | 91 | 103 | 103 | |
| -15°C | 80 | 115 | 60 | 80 | 100 | 145 | 190 | 50 | 75 | 105 | 125 | 55 | 70 | 90 | 105 | 73 | 94 | 103 | 103 | |
| 0°C | 95 | 120 | 70 | 90 | 115 | 170 | 205 | 60 | 90 | 120 | 135 | 60 | 75 | 95 | 110 | 80 | 100 | 106 | 106 | |
| +10°C | 100 | 125 | 80 | 100 | 130 | 205 | - | 80 | 110 | 135 | - | 70 | 70 | 110 | 120 | 96 | 109 | 109 | 109 | |
| 0°C w wodzie lodowej | 55 | 65 | 40 | 55 | - | - | - | 40 | 55 | 70 | 85 | 40 | 55 | 70 | 90 | - | - | - | - | |

Do zabezpieczenia samoregulujących przewodów grzejnych zalecane jest stosowanie wyłączników nadprądowych o charakterystyce typu C. Ze względu na prąd rozruchu, mogący kilkakrotnie przekroczyć

wartość prądu znamionowego, maksymalne długości obwodów grzejnych powinny być zgodne z długościami podanymi w tabeli. Wartości określono na podstawie minimalnej temperatury załączenia.

Zalety przewodów samoregulujących:

- Można je ciąć na placu budowy na wymaganą długość (max. długości przewodów podaje tabela). Cecha ta powoduje łatwość doboru długości przewodu samoregulującego do długości ogrzewanego elementu podczas projektowania i na etapie instalacji
- Mogą się krzyżować
- Obniżenie temperatury otoczenia powoduje zwiększenie mocy grzejnej przewodu
- Istnieje możliwość wykonywania odgałęzień do 3-5m długości, bez konieczności tworzenia dodatkowych obwodów

Samoregulujące przewody grzejne po ucięciu na wymaganą długość należy zakończyć oraz połączyć z przewodem zasilającym przy użyciu zestawu połączeniowego typu EC-PRO.

Samoregulujące przewody grzejne mogą występować również jako

gotowe do układania jednostki o określonej długości z fabrycznie dołączonym przewodem zasilającym zakończonym wtyczką np. ELEKTRA SelfTec®16 ready2heat. Przeznaczone są do samodzielnego montażu, bez konieczności korzystania z usług instalatora.

Uniwersalne, samoregulujące przewody grzejne SelfTec®DW / DW F można stosować zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz rur z wodą. Przewód SelfTec® występuje również w wersji ready2heat przeznaczonej do samodzielnego montażu.

Instalacja na rurociągach przewodów SelfTec®16 ready2heat oraz przewodów SelfTec®PRO jest dokładnie omówiona w rozdziale 7.5.2

SelfTec®PRO. Sposób montażu wewnątrz rurociągów przewodów SelfTec®DW / DW F oraz SelfTec®DW ready2heat jest dokładnie omówiony w rozdziale 7.5.3.

Samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO są przeznaczone do zabezpieczania rozbudowanych instalacji sanitarnych np. rurociągów posiadających odgałęzienia, kołnierze, zawory oraz (zależnie od mocy) rynien, rur spustowych, odwodnień liniowych.

Przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO TC są przeznaczone do instalacji, w których okresowo lub na stałe może pojawić się temperatura nawet 110°C, np. rurociągi ciepła technologicznego, centralnego ogrzewania lub utrzymania temperatury rurociągów kanalizacji tłuszczowej. Przeznaczone są do montażu przez instalatora.

Konieczne jest staranne, szczelne wykonanie zakończenia przewodu grzejnego oraz połączenia przewodu samoregulującego z przewodem zimnym. Złącza należy wykonać z wykorzystaniem zestawu połączeniowo-zakończeniowego EC-PRO.

7.3 Projektowanie

Zastosowanie przewodów grzejnych w rurociągach do utrzymania temperatury medium wymaga każdorazowego, indywidualnego zaprojektowania. Właściwy dobór przewodu polega na obliczeniu strat ciepła w konkretnym rurociągu i w określonych warunkach.

Należy znać:

- średnicę rurociągu oraz materiał, z którego jest zrobiony
- grubość i rodzaj zastosowanej izolacji cieplnej
- rodzaj medium i jego przepływ
- reżim temperatur wymaganych do utrzymania pożądanej temperatury oraz minimalne temperatury otoczenia mogące wystąpić w danym regionie

Osiągnięcie wymaganej mocy grzejnej zapewnia przemyślany, właściwy dobór rodzaju przewodów

grzejnych oraz system regulacji temperatury.

Do tych zastosowań używa się stałooporowych lub samoregulujących przewodów grzejnych.

Wybierając przewód grzejny można kierować się zasadą:

- do prostych instalacji o średnicy do 50mm należy zastosować
 - przewody grzejne zakończone hermetyczną wtyczką ELEKTRA FreezeTec® lub SelfTec®
 - przewody stałooporowe ELEKTRA VCD
- do rozbudowanych rurociągów można zastosować stałooporowe przewody grzejne ELEKTRA VCD lub samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO
- do rozbudowanych rurociągów posiadających rozgałęzienia, zawory oraz kołnierze należy

zastosować samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO

- do zabezpieczenia przed zamarzaniem rurociągów ciepła technologicznego lub centralnego ogrzewania, których temperatury podczas normalnej pracy mogą osiągać wartości powyżej 95°C należy zastosować przewody grzejne SelfTec®PRO TC, których maksymalna temperatura pracy wynosi 110°C (maksymalna temperatura ekspozycji w stanie wyłączonym wynosi 130°C).

W przypadku zaawansowanych projektów, w których wskazane jest zastosowanie dedykowanych przemysłowych systemów grzejnych SelfTec®PROi zalecane są konsultacje z Działem Technicznym: przemysl@elektra.pl.

7.3.1 Obliczanie strat ciepła

Straty ciepła na 1m rurociągu można obliczyć na podstawie wzoru:

$$Q = \frac{2 \pi \lambda E (T_w - T_z)}{I_n \left(1 + \frac{2G}{D_n}\right)} \text{ [W/m]}$$

gdzie:

Q – straty ciepła [W/m]

T_w – wymagana temperatura, utrzymywana przez przewód grzewczy [°C]

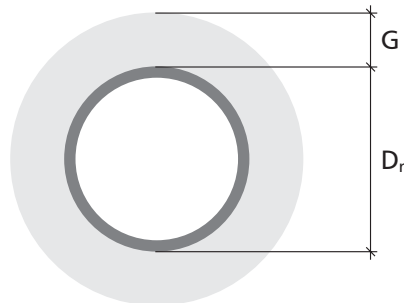
T_z – minimalna temperatura otoczenia [°C]

D_n – średnica zewnętrzna rurociągu [mm]

G – grubość izolacji [mm]

E – współczynnik bezpieczeństwa

λ – przewodność cieplna właściwa izolacji termicznej [$\frac{W}{m \cdot K}$]



Współczynniki przewodności cieplnej λ

| materiał | przewodność cieplna w temp. +10°C |
|----------------------|-----------------------------------|
| | λ [W/m·K] |
| wata szklana | 0,036 |
| wełna mineralna | 0,038 |
| pianka poliuretanowa | 0,035 |
| pianka kauczukowa | 0,035 |
| pianka polietylenowa | 0,037 |

Przykład: Obliczenie strat ciepła dla rury instalacji wodnej ułożonej na zewnątrz o średnicy 2", długości 6m i izolacji cieplnej z pianki poliuretanowej.

Dane:

D_n – 50mm średnica zewnętrzna rurociągu

G – 25mm - grubość izolacji

Przyjęto założenia:

T_w – +5°C - temperatura, jaką chcemy uzyskać wewnątrz rury instalacji wodnej pozwalająca na zabezpieczenie wody przed zamrożeniem

T_z – -25°C - minimalna temperatura w danej strefie klimatycznej występująca na zewnątrz

E – 1,1 - współczynnik bezpieczeństwa

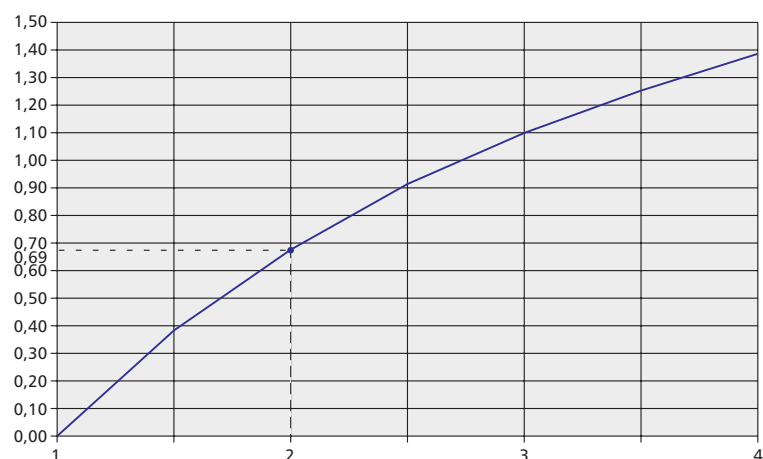
Dla ułatwienia obliczeń podano wykres logarymiczny, z którego można odczytać żadaną wartość logarytmu naturalnego.

Z wykresu odczytujemy:

$I_n 2,0 = 0,69$

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: 10,5W/m

Wymagana moc grzewcza dla rury: 6m x 10,5W/m = 63W



$$Q = \frac{2 \pi 0,035 \times 1,1 \times (5 - (-25))}{I_n \left(1 + \frac{2 \times 25}{50}\right)} \text{ [W/m]}$$

$$Q = \frac{2 \pi 0,035 \times 1,1 \times 30}{I_n 2,0} = 10,5 \text{ [W/m]}$$

Mając dane o stratach ciepła możemy przystąpić do wyboru przewodu grzejnego. Musi on dostarczyć do rury instalacji wodnej energię cieplną co najmniej równą obliczonym stratom ciepła, aby chronić wodę przed przemarzeniem. Należy wybrać jeden z następujących przewodów grzejnych:

1. samoregulujący przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®ready2heat 16/7 o długości 7m, o mocy 112W ułożony pojedynczo wzdłuż rurociągu
2. przewód grzejny ELEKTRA FreezeTec® 12/7 o długości 7m, o mocy 72W ułożony spiralnie wzdłuż rurociągu
3. przewód grzejny ELEKTRA VCD 10/70 o długości 7m, o mocy 70W ułożony spiralnie wzdłuż rurociągu
4. samoregulujący przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®PRO 10 o długości 6,3m, o mocy 10W x 6,3m = 63W ułożony wzdłuż rurociągu

Trzy pierwsze warianty posiadają pewne nadwyżki mocy, ale za to są prostym rozwiązaniem, bo wykorzystującym gotowe do układania przewody.

- Wariant 1 - ELEKTRA SelfTec® ready2heat
- przewód zakończony wtyczką
- prosta instalacja do samodzielnego montażu, wymagająca ręcznego sterowania, tzn. w temperaturach dodatnich należy odłączyć zasilanie przewodu.
- Wariant 2 - ELEKTRA FreezeTec®
- przewód zakończony z jednej strony wtyczką z drugiej

termostatem. Prosta instalacja do samodzielnego montażu, nie wymagająca stosowania dodatkowego regulatora temperatury.

- Wariant 3 - ELEKTRA VCD
- przewód zakończony przewodem przyłączeniowym. Prosta instalacja do samodzielnego montażu, jedynie podłączenie do zasilania należy powierzyć elektrykowi. Konieczne jest zastosowanie regulatora temperatury, który pozwoli na precyzyjne sterowanie temperaturą. Efektem tego rozwiązania będą niskie koszty eksploatacyjne.
- Wariant 4 - ELEKTRA SelfTec®PRO 10 pozwala na precyzyjny dobór długości przewodu, a w związku z tym również i mocy. Profesjonalny montaż wymagający wykonania zakończenia przewodu, jak i połączenia z przewodem zasilającym. Konieczne jest zastosowanie regulatora

temperatury. Stosuje się zazwyczaj do bardziej rozbudowanych instalacji wykorzystujących właściwości przewodów samoregulujących.

W przypadku wyboru wariantu 1, z dużą nadwyżką mocy, można rozważyć zmniejszenie grubości izolacji (w tym przypadku z 25 do 16mm).

$$Q = \frac{2 \pi \cdot 0,035 \times 1,1 \times (5 - (-25))}{\ln \left(1 + \frac{2 \times 16}{50} \right)} = 14,7 \text{ [W/m]}$$

- po zmniejszeniu grubości izolacji, wymagana moc grzejna dla rury: 6m x 14,7W/m = 88,2W

Do obliczenia strat ciepła można skorzystać z gotowej tabeli (izolacja z pianki poliuretanowej, różnica temperatur $T_W - T_Z = 30^\circ\text{C}$)

Straty ciepła w zależności od średnicy rurociągu i grubości izolacji termicznej

| | ["] [mm] | ΔT [°C] | średnica rurociągu | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|------------|--------------------|-----|------|------|-------|-------|------|--|
| | | | 1/4 | 1/2 | 3/4 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 | |
| | | | 8 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | |
| grubość izolacji λ = 0,035W/m·K | 10 | 30 | 5,8 | 8,6 | 10,5 | 12,3 | 14,9 | 17,9 | 21,6 | |
| | 13 | | 5,0 | 7,2 | 8,7 | 10,2 | 12,2 | 14,5 | 17,3 | |
| | 16 | | 4,5 | 6,4 | 7,6 | 8,8 | 10,5 | 12,3 | 14,7 | |
| | 19 | | 4,1 | 5,7 | 6,8 | 7,9 | 9,3 | 10,9 | 12,8 | |
| | 20 | | 4,1 | 5,6 | 6,6 | 7,6 | 8,9 | 10,5 | 12,3 | |
| | 25 | | 3,7 | 4,9 | 5,8 | 6,6 | 7,7 | 8,9 | 10,5 | |
| | 30 | | 3,4 | 4,5 | 5,2 | 5,9 | 6,9 | 7,9 | 9,2 | |
| | 32 | | 3,3 | 4,4 | 5,1 | 5,7 | 6,6 | 7,6 | 8,8 | |
| 40 | 3,0 | 3,9 | 4,5 | 5,1 | 5,8 | 6,6 | 7,6 | | | |

Podany powyżej wzór służy do ogólnego określenia strat ciepła w rurociągu izolowanym. Jednak przy precyzyjnym określaniu strat ciepła należy uwzględnić wiele dodatkowych parametrów: prędkość wiatru, ekspozycję rurociągu, zmiany zachodzące w otoczeniu itp. Najwygodniej jest skorzystać z gotowych tabel, w których podane są straty ciepła

w zależności od średnicy rurociągu i grubości izolacji termicznej i różnicy temperatur.

Straty ciepła podane w W/m dla rurociągów izolowanych wełną mineralną, ułożonych na zewnątrz i narażonych na działanie wiatru. Podane w tabeli wartości uwzględniają 30% współczynnik bezpieczeństwa i dotyczą jedynie

samych rurociągów.

W praktyce w trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić dodatkowo straty ciepła występujące np. na zaworach, kołnierzach, mocowaniach rurociągu itp. i zastosować odpowiednią długość przewodu, który pokryje straty ciepła w tych miejscach.

Straty ciepła w zależności od średnicy rurociągu i grubości izolacji termicznej

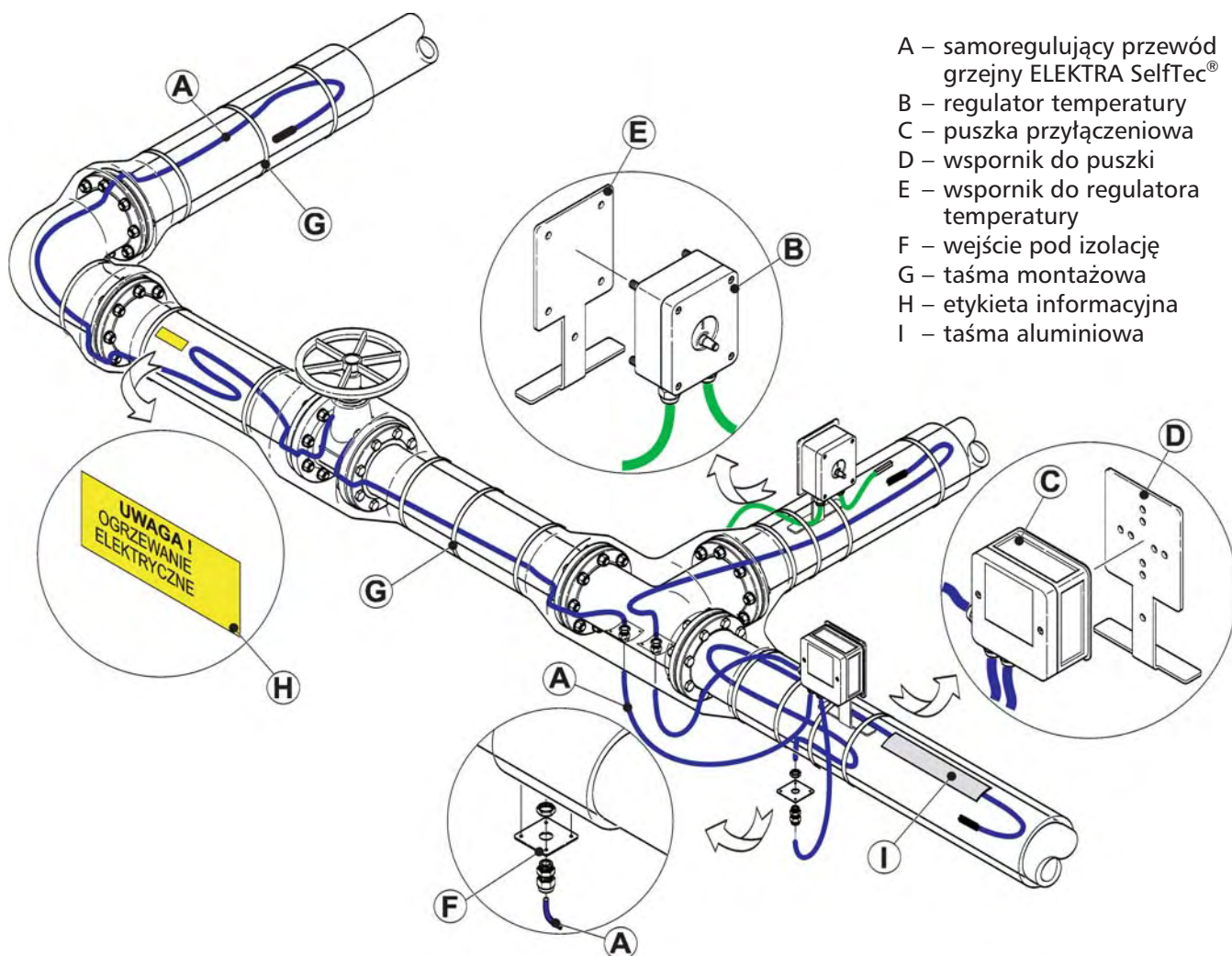
| [°] [mm] | ΔT [°C] | średnica rurociągu | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | ½ | ¾ | 1 | 1¼ | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | |
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | |
| grubość izolacji z wełny mineralnej $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ | 10 | 20 | 7,3 | 9,0 | 10,6 | 12,8 | 15,3 | 18,4 | 23,1 | 27,8 | 34,0 | 49,6 | 65,1 | 80,7 | 96,2 |
| | | 30 | 11,0 | 13,4 | 15,8 | 19,2 | 23,0 | 27,7 | 34,7 | 41,7 | 51,1 | 74,4 | 97,7 | 121,0 | 144,3 |
| | | 40 | 14,7 | 17,9 | 21,1 | 25,6 | 30,6 | 36,9 | 46,3 | 55,6 | 68,1 | 99,2 | 130,3 | 161,3 | 192,4 |
| | | 50 | 18,3 | 22,4 | 26,4 | 32,0 | 38,3 | 46,1 | 57,9 | 69,5 | 85,1 | 124,0 | 162,8 | 201,7 | 240,5 |
| | | 60 | 22,0 | 26,9 | 31,7 | 38,4 | 45,9 | 55,3 | 69,4 | 83,5 | 102,1 | 148,8 | 195,4 | 242,0 | 288,6 |
| | 20 | 20 | 4,8 | 5,7 | 6,5 | 7,7 | 9,0 | 10,6 | 12,9 | 15,3 | 18,4 | 26,3 | 34,0 | 41,8 | 49,6 |
| | | 30 | 7,2 | 8,5 | 9,7 | 11,5 | 13,4 | 15,8 | 19,4 | 23,0 | 27,7 | 39,4 | 51,1 | 62,7 | 74,4 |
| | | 40 | 9,6 | 11,3 | 13,0 | 15,3 | 17,9 | 21,1 | 25,9 | 30,6 | 36,9 | 52,5 | 68,1 | 83,7 | 99,2 |
| | | 50 | 11,9 | 14,1 | 16,2 | 19,1 | 22,4 | 26,4 | 32,4 | 38,3 | 46,1 | 65,7 | 85,1 | 104,6 | 124,0 |
| | | 60 | 14,3 | 17,0 | 19,5 | 23,0 | 26,9 | 31,7 | 38,8 | 45,9 | 55,3 | 78,8 | 102,1 | 125,5 | 148,8 |
| | 30 | 20 | 3,9 | 4,5 | 5,1 | 5,9 | 6,8 | 7,9 | 9,5 | 11,1 | 13,2 | 18,4 | 23,7 | 28,9 | 34,0 |
| | | 30 | 5,8 | 6,7 | 7,6 | 8,8 | 10,2 | 11,8 | 14,2 | 16,6 | 19,8 | 27,7 | 35,5 | 43,3 | 51,1 |
| | | 40 | 7,7 | 9,0 | 10,1 | 11,8 | 13,5 | 15,7 | 19,0 | 22,2 | 26,4 | 36,9 | 47,3 | 57,7 | 68,1 |
| | | 50 | 9,6 | 11,2 | 12,7 | 14,7 | 16,9 | 19,7 | 23,7 | 27,7 | 33,0 | 46,1 | 59,2 | 72,1 | 85,1 |
| | 40 | 20 | 3,4 | 3,9 | 4,3 | 5,0 | 5,7 | 6,5 | 7,7 | 9,0 | 10,6 | 14,5 | 18,4 | 22,4 | 26,3 |
| | | 30 | 5,0 | 5,8 | 6,5 | 7,4 | 8,5 | 9,7 | 11,6 | 13,4 | 15,8 | 21,8 | 27,7 | 33,5 | 39,4 |
| | | 40 | 6,7 | 7,7 | 8,7 | 9,9 | 11,3 | 13,0 | 15,5 | 17,9 | 21,1 | 29,0 | 36,9 | 44,7 | 52,5 |
| | | 50 | 8,4 | 9,6 | 10,8 | 12,4 | 14,1 | 16,2 | 19,3 | 22,4 | 26,4 | 36,3 | 46,1 | 55,9 | 65,7 |
| | | 60 | 10,1 | 11,6 | 13,0 | 14,9 | 17,0 | 19,5 | 23,2 | 26,9 | 31,7 | 43,6 | 55,3 | 67,1 | 78,8 |
| | 50 | 20 | 3,0 | 3,5 | 3,9 | 4,4 | 5,0 | 5,7 | 6,7 | 7,7 | 9,0 | 12,2 | 15,3 | 18,4 | 21,6 |
| 30 | | 4,6 | 5,2 | 5,8 | 6,6 | 7,4 | 8,5 | 10,0 | 11,5 | 13,4 | 18,2 | 23,0 | 27,7 | 32,4 | |
| 40 | | 6,1 | 6,9 | 7,7 | 8,8 | 9,9 | 11,3 | 13,3 | 15,3 | 17,9 | 24,3 | 30,6 | 36,9 | 43,2 | |
| 50 | | 7,6 | 8,7 | 9,6 | 11,0 | 12,4 | 14,1 | 16,7 | 19,1 | 22,4 | 30,4 | 38,3 | 46,1 | 53,9 | |
| 60 | | 9,1 | 10,4 | 11,6 | 13,1 | 14,9 | 17,0 | 20,0 | 23,0 | 26,9 | 36,5 | 45,9 | 55,3 | 64,7 | |

7.4 Formularz danych do projektu

Podstawowe informacje niezbędne do prawidłowego zaprojektowania instalacji ogrzewania rozbudowanego rurociągu podano w formularzu obok.

Jeżeli wartości T_r lub T_{Wmax} nie są znane, można pozostawić odpowiadające im pola niewypełnione.

| | | | |
|---|--|---|--|
| Informacje wstępne: Imię: _____ Nazwisko: _____ Nazwa projektu: _____ Lokalizacja: _____ Data zapytania: _____ Termin odpowiedzi: _____ | | Legenda: Tw - wymagana temperatura, utrzymywana przez przewód grzejny np. +5°C zabezpieczająca przed zamarzaniem. Tz - minimalna temperatura otoczenia na zewnątrz rurociągu np. Tz -25°C; Tw max - temperatura szkodliwa dla medium. Tu - temperatura rurociągu powodująca uszkodzenie przewodu grzejnego np. podczas plukania parą. Tr - typowa ciągła temperatura pracy rurociągu. Dn - średnica zewnętrzna rurociągu. G - grubość izolacji E - współczynnik bezpieczeństwa | |
| Zastosowanie: Zabezpieczenie przed zamarzaniem Utrzymanie temperatury | | | |
| Dane techniczne rurociągu: Materiał: (stal, tworzywo sztuczne) _____ Średnica - Dn: _____ Długość: _____ Ilość zaworów / podpór: _____ Rodzaj medium: _____ Lokalizacja: _____ Strefa wybuchowa Ex: _____ | | Temperatury: Temperatura utrzymania - Tw: _____ Min. Zewnętrzna - Tz: _____ Max. dozwolona medium - Tw max: _____ Max. projektowa (uszkodzenia przewodu) - Tu: _____ Stała robocza - Tr: _____ | |
| Dane techniczne izolacji termicznej: Typ / materiał: _____ Grubość - G: _____ | | Dane techniczne sieci zasilającej: Napięcie zasilające: _____ Maksymalne obciążenie: _____ Zasilanie jedno / wielofazowe: _____ | |
| Inne informacje: _____ _____ _____ _____ | | | |



7.5 Montaż

7.5.1 Przewody stałoporowe

Przewody grzejne mogą być układane pojedynczo wzdłuż rurociągu, wielokrotnie wzdłuż rurociągu lub spiralnie. Sposób montażu jest uzależniony między innymi od średnicy rurociągu, ilości odgałęzień itp.

Przewody należy mocować do rurociągu co ok. 30cm, używając samoprzylepnej taśmy montażowej odpornej na wysokie temperatury (np. taśmy z włókna szklanego). Nie wolno używać drutu lub opasek kablowych, które mogą uszkodzić przewód. Po przymocowaniu przewód grzejny należy okleić na całej długości samoprzylepną taśmą aluminiową (gr. min. 0,06mm, szer. ok. 50mm), która ułatwia zarówno

odbiór ciepła z przewodu jak i przekazywanie ciepła do rurociągu. Ponadto taśma aluminiowa uniemożliwia wciśnięcie przewodu w izolację termiczną i tym samym zabezpiecza go przed ewentualnym przegrzaniem. Rury z tworzywa sztucznego należy przed ułożeniem przewodów grzejnych okleić taśmą aluminiową. Poprawia ona oddawanie ciepła i chroni rurę przed miejscowym przegrzaniem.

W przypadku przewodów samoregulujących taśma aluminiowa naklejona na przewód zamontowany na rurociągu, jest zaleceniem, nie wymogiem.

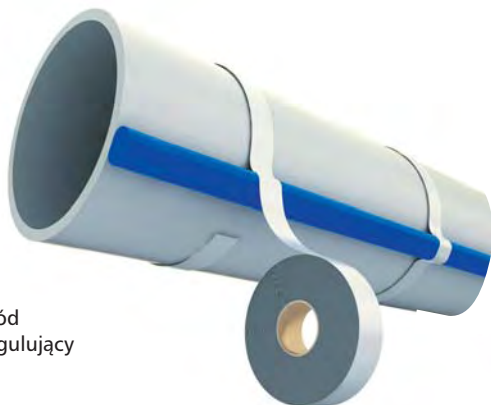
Układając przewody grzejne należy pamiętać, aby nie przechodziły przez

ostre krawędzie, nie krzyżowały się i nie stykały ze sobą. Minimalny promień gięcia wynosi $3,5 \times d$ (d - średnica zewnętrzna przewodu).

Czujnik temperatury należy umieścić pomiędzy sąsiednimi odcinkami (zwojami) przewodu grzejnego i w miarę możliwości w górnej części rury. Końcówka czujnika temperatury musi ściśle przylegać do rury i być dokładnie owinięta taśmą.

Przewody zasilające („zimne”) przewodów grzejnych doprowadzamy do puszek elektrycznej lub bezpośrednio do tablicy zasilającej.

Mufa łącząca przewód grzejny z przewodem „zimnym” musi znajdować się na ogrzewanej rurze.



*przewód samoregulujący



*przewód oporowy

Montaż przewodu na rurze metalowej



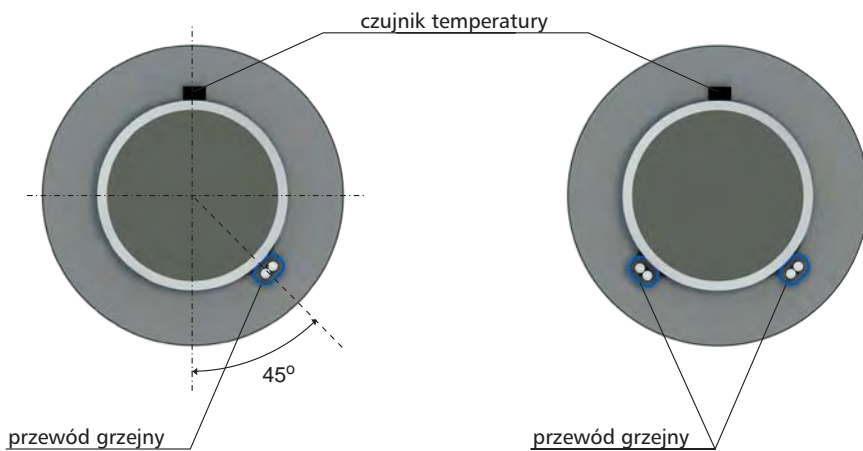
*przewód samoregulujący



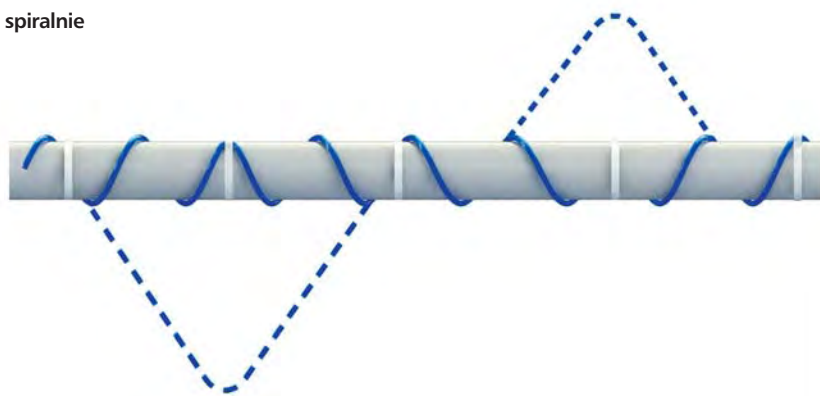
*przewód oporowy

Montaż przewodu na rurze z tworzywa sztucznego

Przewód grzejny można ułożyć wzdłuż rurociągu pojedynczo, podwójnie wielokrotnie



lub spiralnie



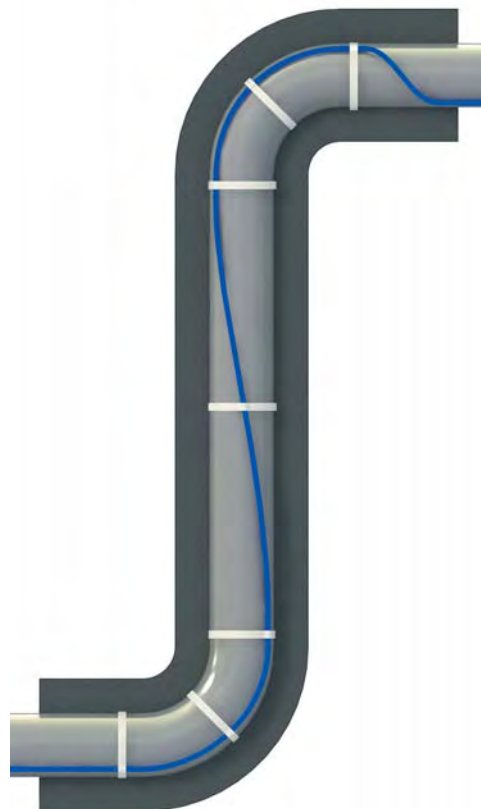
Skok przewodu obliczamy z wzoru:

$$p = \frac{\pi (D + d) L_R}{\sqrt{L_P^2 - L_R^2}}$$

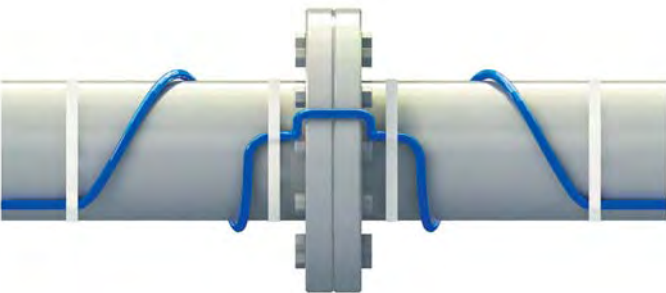
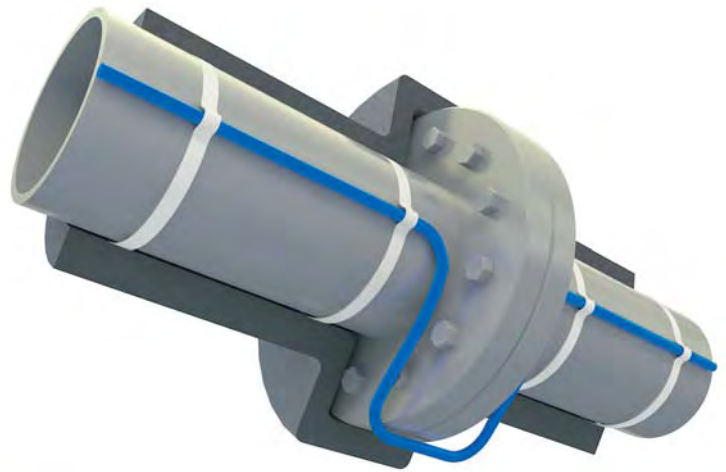
gdzie:

- D – średnica zewnętrzna rury
- d – wymiar przewodu grzejnego
- L_P – długość przewodu grzejnego
- L_R – długość rury

Sposób układania przewodu na łukach i kolanach



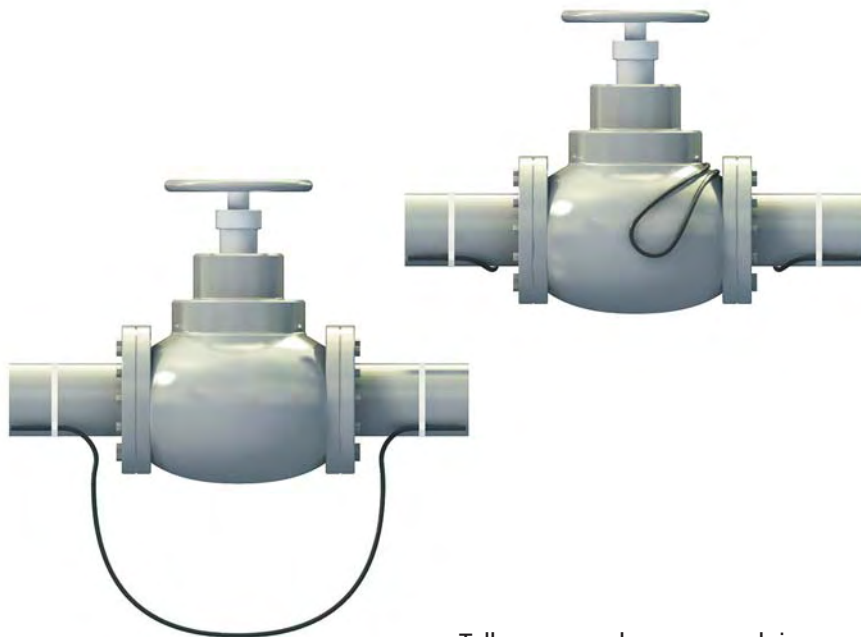
Sposób układania przewodu grzejnego
na zaworach i kołnierzach



Przewód grzejny z wbudowanym termostatem ELEKTRA FreezeTec®

7.5.2 Przewody samoregulujące

Przewody samoregulujące montuje się na rurociągach tak samo jak przewody stałoporowe, z tą różnicą, że mogą się krzyżować, co znacznie ułatwia układanie przewodu na zaworach i kołnierzach. Ponadto, przewody samoregulujące można ciąć na dowolną długość dopasowaną precyzyjnie do długości rurociągu. Podczas układania samoregulujących przewodów grzejnych należy pamiętać o pozostawieniu zapasu przewodu na wykonanie połączenia z przewodem zasilającym („zimnym”) - łącznie ok. 0,5m.



Sposób układania przewodów samoregulujących na zaworze

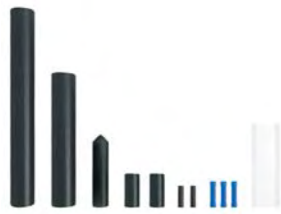
Tylko przewody samoregulujące ELEKTRA SelfTec® mogą stykać się ze sobą lub krzyżować.

Zasilanie samoregulującego przewodu grzejnego można realizować w dwojaki sposób:

- poprzez przewód zasilający („zimny”) - mufa połączeniowa musi znajdować się na ogrzewanym rurociągu, pod izolacją. Do zakończenia samoregulującego przewodu grzejnego i połączenia z przewodem zasilającym („zimnym”) należy zastosować zestaw połączeniowy EC-PRO.
- poprzez doprowadzenie przewodu grzejnego do puszek przyłączeniowej KF 0404-PRO, stosując zestaw przyłączeniowy ECM 25-PRO.

Łączenie samoregulującego przewodu grzejnego można realizować w dwojaki sposób:

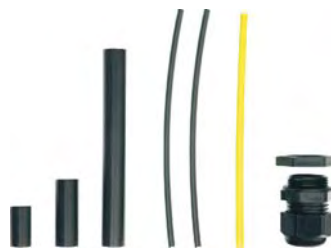
- poprzez połączenie przewodów za pomocą przewodu zasilającego i dwóch muf połączeniowych znajdujących się na ogrzewanym rurociągu pod izolacją. Do takiego rodzaju połączenia należy zastosować dwuczęściowy zestaw połączeniowy S-TWIN-PRO.
- poprzez doprowadzenie obu przewodów grzejnych do puszek KF 0404-PRO stosując dwa zestawy przyłączeniowe ECM 25-PRO. Taki rodzaj połączenia przewodów grzejnych pozwala na szybką rewizję łączonego miejsca ze względu na montaż puszek na wsporniku BKF-PRO nad izolacją.



Zestaw połączeniowy i zakończeniowy EC-PRO



Dwuczęściowy zestaw połączeniowy S-TWIN-PRO



Zestaw przyłączeniowy i zakończeniowy ECM 25-PRO



Puszka przyłączeniowa wykonana z bezhalogenowego termoplastu o stopniu ochrony IP 66



BT-PRO - wspornik montażowy do regulatora temperatury UTR 60 PRO



BKF-PRO - wspornik montażowy do puszkii przyłączeniowej KF 0404-PRO



CL-PRO - samoprzylepna etykieta informacyjna



EK-PRO - wejście pod izolację dla samoregulujących przewodów grzejnych

7.5.3 Przewody samoregulujące wewnątrz rur z wodą

Rury i rurociągi można zabezpieczyć przed zamarzaniem również przez umieszczenie przewodu grzejnego wewnątrz rurociągu.

Taki sposób montażu może być stosowany w rurociągach będących już w eksploatacji i nie wymaga konieczności demontażu izolacji lub wykonania nowych przepustów przez przegrody budowlane.

Przewody grzejne można montować w ten sposób także w rurociągach znajdujących się pod ziemią.

Do takiego sposobu ogrzewania służą samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®DW, posiadające powłokę dwuwarstwową z poliolefiny bezhalogenowej + zewnętrzną z polietylenu LDPE dopuszczonego do kontaktu z żywnością oraz atest PZH pozwalający na umieszczenie ich w rurociągach z wodą pitną lub przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®DW F posiadające jednowarstwową, fluoropolimerową powłokę.

Przewody grzejne SelfTec®DW występują również w wersji ready2heat jako jednostki o określonej długości z fabrycznie dołączonym przewodem zasilającym zakończonym wtyczką, przeznaczone do samodzielnego montażu bez udziału instalatora.

Na rurociągu należy zamontować trójnik hydrauliczny, a sam przewód grzejny umieścić wewnątrz za pomocą dławika H-LT.

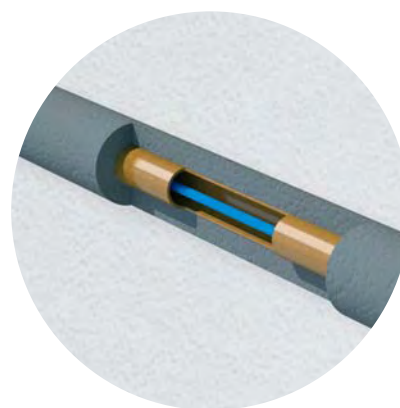


Mocowanie przewodu grzejnego ELEKTRA SelfTec®DW wewnątrz rurociągu

Zasilanie realizowane przez wyłącznik różnicowo-prądowy daje gwarancję ochrony przeciwporażeniowej.

Przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®DW / DW F mają moc 10 lub 16 W/m przy temperaturze +10°C (patrz rozdział 7.2.2).

Moc przewodów została dobrana z uwzględnieniem pojemności cieplnej wody. Maksymalna długość obwodu grzejnego w wodzie - 65m (SelfTec®DW / DW F 10), 55m (SelfTec®DW F 16).



Montaż przewodu grzejnego za pomocą dławika H-LT.

7.5.4 Przenośne rękawy grzejne

Niewielkie instalacje rur wymagające zabezpieczenia można ogrzać stosując niezwykle proste w montażu rękawy grzejne.



Rękaw owijamy wokół rury i zapinamy rzep. Wewnątrz rękawa znajduje się samoregulujący przewód grzejny o mocy 16 W/m (przy 10°C) zakończony wtyczką oraz warstwą izolacji termicznej.

7.6 Sterowanie

Przy ogrzewaniu rurociągów przewodami stałoporowymi (ELEKTRA VCD) należy zastosować regulatory wyposażone w zewnętrzny czujnik temperatury. Zalecane są regulatory przeznaczone do montażu na szynie DIN np. ETI-1544, ETN4-1999 lub ETV-1991.

W przypadku wykorzystania przewodów samoregulujących, ze względu na koszty eksploatacyjne, wskazane jest zastosowanie regulatora temperatury. Przewody samoregulujące w dodatnich temperaturach pobierają pewną ilość energii (wykres mocy przewodów samoregulujących w zależności od temperatury rozdział 7.2.2).

W instalacjach z rur z tworzywa sztucznego zastosowanie regulatora temperatury jest konieczne.

Przewody samoregulujące ELEKTRA SelfTec® nie wymagają stosowania regulatora temperatury, lecz ręcznego wyłączenia systemu

w temperaturze otoczenia powyżej 0°C.

Przewody grzejne ELEKTRA FreezeTec® z wbudowanym termostatem nie wymagają dodatkowego sterowania.

ELEKTRA ETN4

Montaż na szynie DIN

Regulator temperatury, który może pracować z dwoma czujnikami temperatury, gdzie drugi pełni rolę czujnika limitującego. Duży podświetlany wyświetlacz przedstawia parametry działania regulatora. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury. Wyposażony w wyłącznik.



Regulator temperatury ETN4-1999 (wyposażony w czujnik temperatury)

ELEKTRA ETV

Montaż na szynie DIN

Niewielki (2 moduły) manualny regulator temperatury wyposażony w czujnik temperatury. Dioda sygnalizująca pracę systemu.



Regulator temperatury ETV-1991 (wyposażony w czujnik temperatury)

ELEKTRA ETI

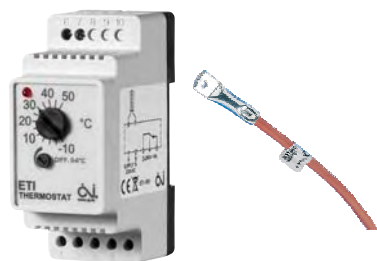
Montaż na szynie DIN

Regulator temperatury wyposażony w czujnik temperatury. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury. Niewielkie gabaryty (2 moduły). Dioda sygnalizująca pracę systemu.



Regulator temperatury ETI-1544 (wyposażony w czujnik temperatury)

W szczególnych przypadkach, gdy rury mogą być tłuste lub chwilowo temperatura w rurach np. podczas mycia czy płukania przekracza $+70^{\circ}\text{C}$, należy zastosować regulator ETI 1221-PROi ze specjalnie skonstruowanym czujnikiem, który może pracować w temperaturze od -40°C do $+120^{\circ}\text{C}$.



Regulator temperatury ETI 1221-PROi (wyposażony w czujnik temperatury z otworem montażowym)

ELEKTRA TDR 4022-PRO
Montaż na szynie DIN
Regulator temperatury wyposażony w czujnik temperatury. Umożliwia ustawienie dwóch poziomów temperatur i regulację histerezy, co pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury. Posiada dwa dowolnie konfigurowalne przełączniki oraz wejście cyfrowe, port do bezpośredniego podłączenia magistrali RS-485 jak również wyjście analogowe.

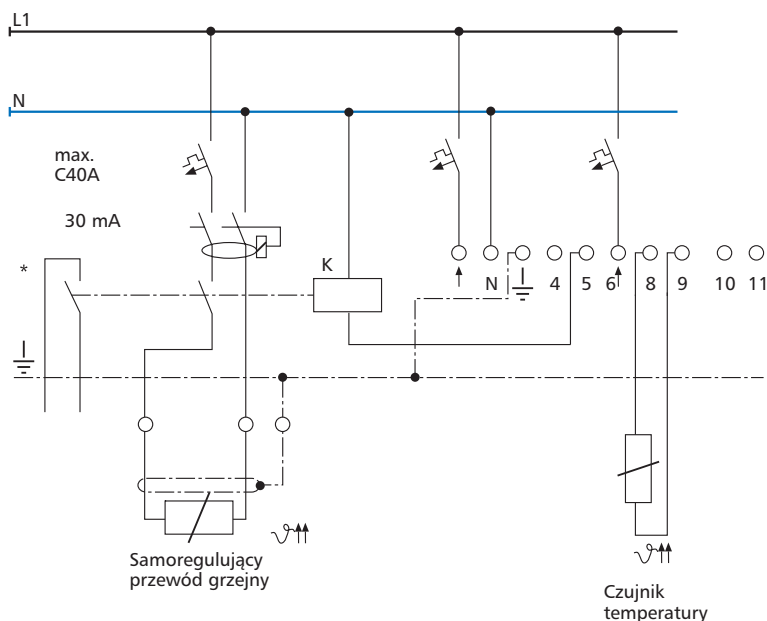
Współpracuje z systemami BMS za pomocą protokołów ModBus, Televis lub analogowo za pomocą przełącznika działającego w trybie alarmowym.

Wyświetlacz segmentowy jednocześnie pokazuje aktualną temperaturę czujnika, temperaturę ustawioną, stan przełączników oraz wystąpienie ewentualnego alarmu.



Regulator temperatury ELEKTRA TDR 4022-PRO (wyposażony w czujnik temperatury)

Schemat podłączenia regulatora ELEKTRA UTR 60-PRO ze stykiem pomocniczym



* Styk pomocniczy do podłączenia układu BMS

UTR 60-PRO

Montaż na tablicy rozdzielczej
Regulator temperatury przeznaczony do sterowania systemami ogrzewania rur wykorzystującymi samoregulujące przewody grzewcze SelfTec[®] PRO 10, 20, 33, PRO TC. Wyposażony w czujnik temperatury do montażu na rurze, który może pracować w temperaturze od -40°C do $+120^{\circ}\text{C}$. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury. Diody sygnalizują pracę systemu.



Regulator temperatury UTR 60-PRO (wyposażony w czujnik temperatury)

Styki pomocnicze można analogicznie zainstalować na wyłącznikach nadmiarowych różnicowo-prądowych w celu przesłania do BMS informacji o awarii obwodu grzewczego.

7.7 Tabela doboru produktów

| | | przewody grzejne samoregulujące | | | | | | | | | | współczynnik ukladania* | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | statooporowe | | | zastosowania podstawowe | | | | zastosowania zaawansowane | | | | | | | | | | | | | | | |
| m ² zastosowanie | ochrona rurociągów przed zamarzaniem | instalacje | moc grzejna przewodu (Q) | materiał rury | lokalizacja przewodu | Ø rury [mm] | VCD10 | FreezeTec® | SelfTec® DW / DW F 10 | SelfTec® DW ready2heat | SelfTec® DW F 16 | SelfTec® 16 | SelfTec® 16 ready2heat | SelfTec® PRO 10 | SelfTec® PRO 20 | SelfTec® PRO 33 | SelfTec® PRO TC 30 | 1 | | | | | | |
| | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | | |
| | | | | | | | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | |
| | | | | | | | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| utrzymanie temperatury | inne | ciepło technologiczne | wg wzoru lub tabeli | stal / tworzywo | na zewnątrz rury | <50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | | | | | | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | | | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| | | | | | | | ETI-1544, ETN4-1999, ETV-1991 | UTR 60-PRO, TDR 4022-PRO | | | sterowanie | | | | | | | | | | | | | |

*) Minimalna ilość przebiegów przewodu grzejnego zapewniająca równomierny rozkład ciepła wewnątrz rurociągu, niezależna od zapotrzebowania na ciepło.
 **) Max. temperatura pracy 65°C.

Katalog produktów str. 117



8. Specjalistyczne systemy ochrony przed mrozem

8.1 Chłodnie - ochrona gruntu i fundamentów przed przemarzaniem

Niska temperatura utrzymywana w chłodniach powoduje przemarzanie fundamentów oraz gruntu pod posadzką, co prowadzi do odkształceń posadzki i niszczenia fundamentów. Zjawisku temu można zapobiec stosując system grzejny pod posadzką.

W zależności od temperatury utrzymywanej wewnątrz chłodni oraz grubości i rodzaju zastosowanej izolacji cieplnej pod posadzką, stosuje się moc 15-30W/m². Moc jednostkowa przewodów grzejnych nie powinna przekraczać 10W/m.

Odległość między przewodami nie może być większa niż 50cm.

Do ochrony gruntu i fundamentów przed przemarzaniem stosuje się:

- przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD10
- przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD7

8.1.1 Konstrukcja posadzki

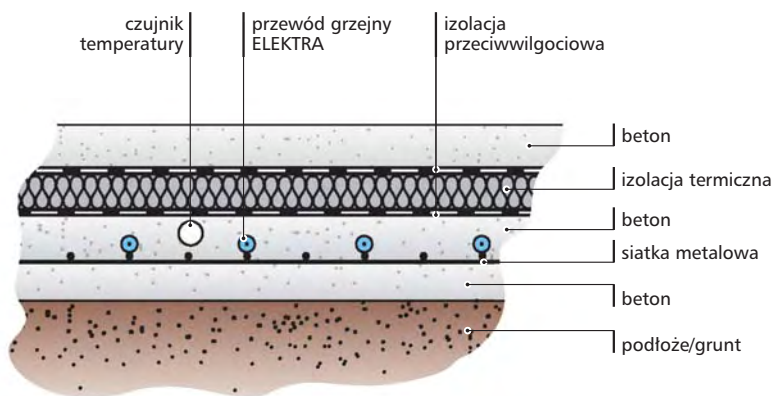
Przewody grzejne należy ułożyć pod izolacją cieplną posadzki, aby uniemożliwić przepływ niskiej temperatury do gruntu.

Przewody grzejne można ułożyć:

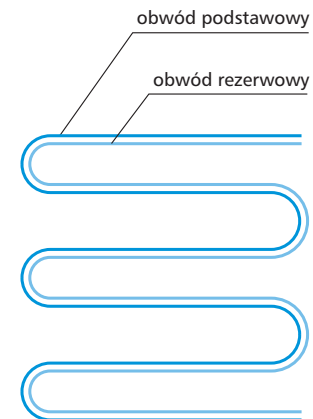
- w wylewce betonowej
- na wylewce betonowej w warstwie piasku

Jeżeli przewody grzejne będą ułożone w wylewce betonowej, należy pamiętać, aby nie przecinały one szczelin dylatacyjnych.

Ilość przewodów powinna być równa ilości pól, na jaką szczeliny dylatacyjne podzieliły wylewkę.

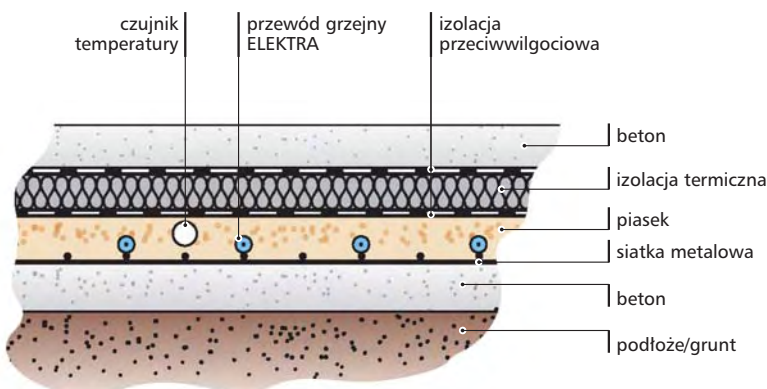


Przewody grzejne ułożone w wylewce betonowej



Sposób ułożenia obwodów rezerwowych

Na wypadek awarii zaleca się ułożenie dwóch niezależnych obwodów (obok siebie), tzn. podstawowego i rezerwowego, ponieważ dostęp do instalacji grzejnej w czasie eksploatacji chłodni jest niemożliwy.



Przewody grzejne ułożone na wylewce betonowej, w warstwie piasku

8.1.2 Instalacja

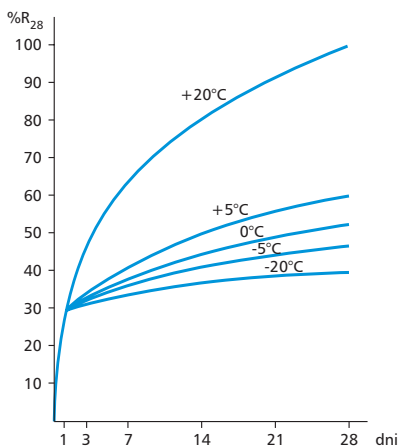
Instalację ogrzewania w chłodni wykonuje się w ten sam sposób jak ogrzewanie podłogowe pomieszczeń (rozdział 2.2.3).

8.2 Układanie betonu

Napięte, krótkie terminy budowy wymuszają na wykonawcach prowadzenia robót budowlanych bez względu na panujące warunki atmosferyczne. Przy wykonywaniu prac betonowych lub wylewaniu betonu w ujemnych temperaturach istotne znaczenie ma zabezpieczenie świeżej mieszanki betonowej przed zamarznięciem, aby mogły przebiegać reakcje chemiczne między cementem i wodą mające decydujący wpływ na wytrzymałość betonu.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spadać poniżej 0°C, dopóki wytrzymałość betonu nie osiągnie minimalnej wartości 5 MPa, przy której jest odporny na zamarzanie. Po uzyskaniu wymaganej odporności zamrożony beton nie traci na wytrzymałości końcowej – uzyskuje jednak wytrzymałość końcową później, ponieważ w okresie zamrożenia jest zahamowany przyrost wytrzymałości.

Przewody grzejne ELEKTRA BET stosuje się zwłaszcza wtedy, gdy chodzi nie tylko o ochronę przed zamarznięciem, ale również gdy wykonawcy zależy na szybkim osiągnięciu projektowanych parametrów wytrzymałościowych betonu z powodu konieczności szybkiego obciążenia elementu oraz szybkiego rozdeskowania elementu (koszt deskowań).



Przyrost (R) wytrzymałości betonu dojrzewającego w różnych temperaturach



8.2.1 Projektowanie

Przemarzanie elementu betonowego w ujemnych temperaturach rozpoczyna się na jego powierzchni. Przy podgrzewaniu mieszanki betonowej dojrzewającej w ujemnych temperaturach należy określić wartość mocy grzejnej na m² powierzchni elementu betonowego. Zalecana moc grzejna zależy od:

- zastosowania osłon w postaci plandek, folii lub włóknin do przykrycia szalunków lub bezpośrednio mieszanki betonowej chroniących powierzchnię betonu przed wiatrem

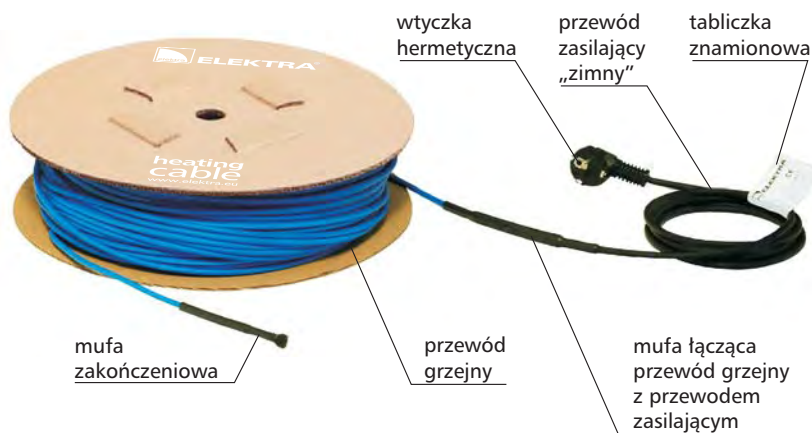
- zastosowania ocieplenia materiałem izolacyjnym utrudniającym utratę ciepła z powierzchni betonu
- materiału, z którego wykonane są deskowania (sklejka, stal)

Miejszem szczególnie narażonym na przemarzanie mieszanki betonowej jest powierzchnia, która styka się z elementem betonowym wykonanym wcześniej. W tych miejscach należy zmniejszyć odstępy między przewodami podanymi w tabeli o połowę.

Proponowana moc przewodów grzejnych na m² ogrzewanej powierzchni elementu betonowego

| typ deskowania | sposób zabezpieczenia powierzchni mieszanki betonowej przed utratą ciepła | moc jednostkowa [W/m ²] | odstęp między przewodami [cm] |
|----------------|---|--|----------------------------------|
| sklejka | materiał izolacyjny o gr. 50mm osłonięty plandeką, folią lub włókniną | 75 | 50 |
| stal | materiał izolacyjny o gr. 50mm osłonięty plandeką, folią lub włókniną | 100 | 40 |
| sklejka | bez osłony* | 150 | 25 |
| stal | bez osłony* | 200 | 20 |

*) W przypadku gdy prognozowany jest wiatr o prędkości większej niż 6m/s przy temperaturze poniżej -10°C do chwili osiągnięcia przez beton wytrzymałości mrozoodpornej (3-4 dni) konieczne jest zastosowanie osłon w postaci plandek, folii lub włóknin.



Przewód grzejny ELEKTRA BET

Oddziaływanie przemrożonych elementów betonowych, na których układana będzie mieszanka betonowa ograniczyć można przez:

- zastosowanie ciepłej mieszanki betonowej o temperaturze min. +15°C
- miejscowe rozmrożenie przemrożonego elementu betonowego ciepłym powietrzem

Przewody grzejne w elemencie betonowym powinny być rozmieszczone symetrycznie (o ile jest to możliwe). Ma to wpływ na równomierny rozkład temperatury, a więc nie powoduje powstawania naprężeń.

Warunkiem układania mieszanki betonowej w ujemnych temperaturach jest stosowanie ciepłej mieszanki betonowej.

Na mrozoodporność mieszanki betonowej wpływa:

- klasa cementu („CEM”) zastosowanego do jej produkcji – przy układaniu mieszanki betonowej w słabo izolowanych szalunkach wskazane jest zastosowanie do jej produkcji cementu portlandzkiego CEM I charakteryzującego się wysokim ciepłem hydratacji i zapewniającego świeżemu betonowi wysoką temperaturę
- stosunek w/c, który nie powinien być większy niż 0,5
- zastosowanie domieszek przeciwmrozowych (domieszki obniżające temperaturę zamarzania wody zarobowej)

Obliczanie powierzchni elementu betonowego

Powierzchnię słupa, belki, filara, które chcemy ogrzewać należy obliczać jako ich obwód razy wysokość (długość).

W ścianach betonowych przewody grzejne należy układać po obu stronach.

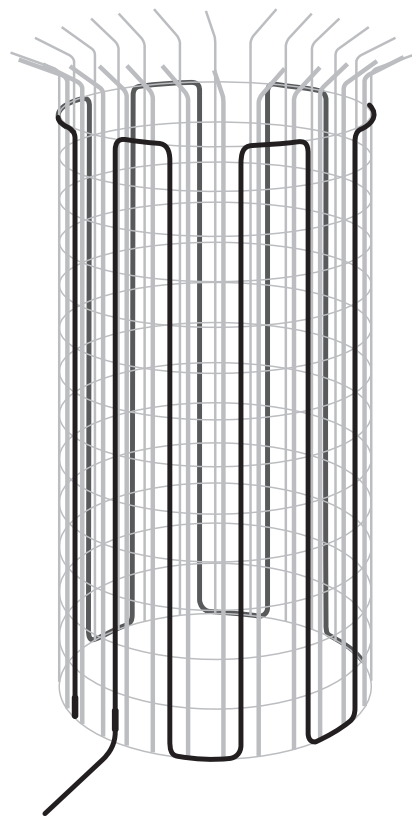
W stropach, w których jest tylko dolne zbrojenie, przewody grzejne należy układać na dolnym zbrojeniu, a górna powierzchnia stropu musi być przykryta przynajmniej osłoną. Wieńce stropu leżące na słupach lub ścianach betonowych wcześniej wykonanych, a więc bardzo wychłodzonych, są szczególnie narażone na przemarzanie. W tych miejscach należy zagęścić ułożenie przewodów grzejnych.

W stropach, których grubość jest większa niż 25cm, ogrzewana musi być również górna powierzchnia stropu, jeżeli istnieje taka możliwość (jest zbrojenie górne stropu), w przeciwnym wypadku konieczna jest (poza osłoną) izolacja cieplna ułożona na powierzchni stropu.

8.2.2 Instalacja

Przewody grzejne ELEKTRA BET należy wiązać do strzemion, prętów rozdzielczych lub do zbrojenia konstrukcyjnego. Należy zachować zaprojektowane odstępy między przewodami. Przewody powinny być tak wiązane, aby ich odległość od powierzchni szalunków nie była mniejsza niż 25mm.

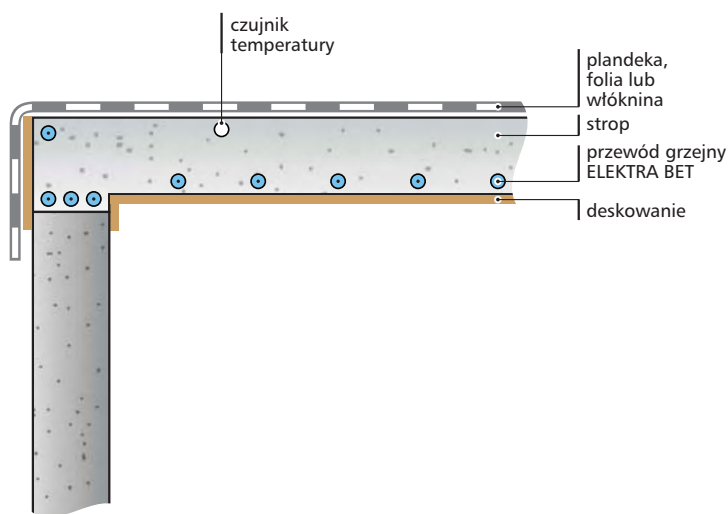
Przewody grzejne mogą krzyżować się ze zbrojeniem konstrukcyjnym, ale nie mogą przebiegać wzdłuż prętów zbrojeniowych w odległości mniejszej niż wymagana grubość otuliny pręta zbrojeniowego.



Ułożenie przewodów grzejnych w filarze betonowym



W słupie lub belce ilość przewodów nie może być mniejsza niż 4. Przewody muszą być tak ułożone, aby zachowały symetrię osiową.



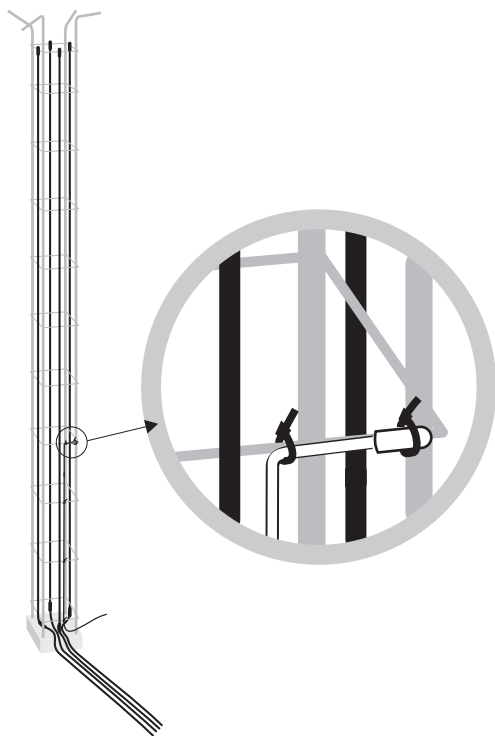
Ułożenie przewodów grzejnych w stropie opartym na wcześniej wykonanej ścianie betonowej

8.2.3 Lokalizacja czujnika temperatury

Przewód czujnika temperatury wiążemy opaskami zaciskowymi do zbrojenia.

Czujnik temperatury należy umieścić możliwie blisko powierzchni elementu betonowego, pomiędzy przewodami grzejnymi.

W stropach, w których przewody grzejne ułożone są na dolnym zbrojeniu, czujnik temperatury należy umieścić tuż pod powierzchnią stropu.



Montaż czujnika temperatury

8.2.4 Eksploatacja

Uruchomienie podgrzewania betonu sprowadza się do ustawienia zaplanowanej temperatury na sterowniku.

Podgrzewanie mieszanki betonowej można rozpocząć już w trakcie jej układania. Nie można dopuścić do wychłodzenia ciepłej mieszanki betonowej.

Po zakończeniu procesu dojrzewania betonu należy odłączyć zasilanie i odciąć przewody zasilające. Przewody grzejne pozostają w betonie. Sterownik można wykorzystać повторно.

Demontaż szalunków należy przeprowadzić po zakończeniu grzania i stopniowym ostudzeniu elementu betonowego.

Raptowne wychłodzenie elementu może spowodować wzrost naprężeń w betonie.

8.3 Przenośne maty grzejne

8.3.1 Przenośne maty grzejne ELEKTRA MMV

Problemy wywołane przez długą utrzymującą się mrozy i śnieg, mające wpływ na bezpieczeństwo, prace budowlane i instalacyjne, czy wczesne uprawy rolnicze wymuszają potrzebę zastosowania rozwiązania pozwalającego na natychmiastową reakcję.

Elektryczne maty grzejne ELEKTRA MMV opracowane zostały w odpowiedzi na komplikacje działań wywołanych warunkami zimowymi.

Maty ELEKTRA MMV są wielofunkcyjne, elastyczne, wodoodporne, mrozooodporne. Pozwalają na wygodne, szybkie i wielokrotne użycie, dzięki temu dają możliwość zachowania ciągłości robót i uniknięcia kosztownych opóźnień. Mata nagrzewa elementy znajdujące się bezpośrednio pod nią, co powoduje znacznie szybsze i bardziej bezpieczne nagrzewanie (działanie bezpośrednie) w porównaniu z konwencjonalnymi metodami takimi jak palniki lub nagrzewnice w tunelach z plandek lub namiotach.

Ogrzewanie za pomocą mat ELEKTRA MMV nie wymaga żadnych dodatkowych działań związanych z zaprojektowaniem i wyborem rodzaju systemu grzejnego lub dodatkowego osprzętu. Maty są wyposażone w zabezpieczenie termiczne oraz we wtyczkę IP44, co pozwala na podłączenie zasilania np. z rozdzielni budowlanej lub generatora prądotwórczego. Żółty kolor górnej pokrywy powoduje, że mata jest widoczna z daleka, co jest ważne w przypadku rozmrażania gleby, schodów lub ciągów komunikacyjnych.



Mata dedykowana jest do następujących zastosowań:

- prace gruntowe - wiercenie pod instalacje filtrów wody pitnej i wykopy pod instalacje sanitarne, elektryczne i teletechniczne,
- usuwanie oblodzenia z powierzchni zewnętrznych - takich jak: ciągi komunikacyjne, schody, koryta lub powierzchnie dachowe, ciągi technologiczne przy jednostkach zewnętrznych klimakonwektorów, chillerów, pomp ciepła,
- prace instalacyjne - przywracają elastyczność kabli na bębnach, ułatwiają odwijanie, umożliwiają układanie kabli energetycznych, telekomunikacyjnych,
- prace ogrodnicze i rolnicze - wspomagają wegetację roślin w glebie, rozmrażają sianokiszonkę w balotach,
- zabezpieczenie przed zamarzaniem zbiorników magazynowych - na wodę, paszę, piasek/sól drogową.



Mata grzejna ELEKTRA MMV



8.3.2 Przenośne maty grzejne ELEKTRA MMR

Maty grzejne ELEKTRA MMR można stosować jako rodzaj elastomerowej ogrzewanej wycieraczki antypoślizgowej powodującej topienie śniegu przed zewnętrznymi drzwiami wejściowymi do pomieszczeń biurowych lub mieszkalnych.

Ryflowana powierzchnia ogrzewanej maty powoduje zwiększenie bezpieczeństwa, roztopianie śniegu i odparowanie wody, dzięki czemu powierzchnia przed wejściem jest sucha i ma dużą przyczepność a śnieg nie blokuje drzwi wejściowych.

Maty grzejne ELEKTRA MMR dzięki wykonaniu z wulkanizowanej gumy mają wysoką odporność mechaniczną, są także odporne na ścieranie. Mogą pełnić funkcję antypoślizgowej maty grzejnej na nieogrzewanych stanowiskach roboczych lub operatorskich. To łatwe w implementacji rozwiązanie zwiększa komfort oraz wpływa na poprawę bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Maty są wyposażone w 3m przewód zasilający z wtyczką IP44.



Maty grzejne ELEKTRA MMR

8.4 Zbiorniki przemysłowe

Przewody grzejne stosuje się do zabezpieczania przed zamarzaniem zbiorników z wodą oraz utrzymania minimalnej temperatury wynikającej z procesu technologicznego w zbiornikach z olejem, glukozą oraz innymi substancjami. Zastosowanie przewodów grzejnych umożliwia podtrzymanie odpowiedniej temperatury i lepkości tych substancji. Mogą być również wykorzystane do ogrzewania silosów ze zbożem, silosów przechowujących cukier itp.

Przewody grzejne ELEKTRA VCD nie mogą być stosowane na zbiornikach, w których okresowo może pojawić się temperatura wyższa niż 90°C oraz w miejscach, gdzie przewód może być narażony na kontakt z tłuszczami, olejami, chemikaliami itp.

Aby wybrać odpowiednie przewody grzejne, niezbędne jest określenie strat ciepła dla danego zbiornika. Straty ciepła zależą m.in. od wymiarów zbiornika, rodzaju i grubości izolacji termicznej oraz temperatury utrzymania i minimalnej temperatury otoczenia.

$$Q = 1,25 \times S \times \Delta t / R$$

gdzie:

Q – straty ciepła [W]

S – całkowita powierzchnia zbiornika [m²]

Δt – różnica temperatur cieczy w zbiorniku i minimalnej temperatury zewnętrznej [°C]

R = d / λ [m²K / W]

R – opór cieplny izolacji termicznej

λ – współczynnik przenikania ciepła izolacji termicznej [W/mK]

d – grubość izolacji termicznej [m]

1,25 – współczynnik bezpieczeństwa

Dla zbiorników posadowionych na fundamentach, należy uwzględnić straty ciepła przez dno zbiornika. Określenie strat ciepła dla zbiorników jest dość skomplikowane ze względu na różnorodność ich kształtów (cylindryczne, prostokątne, stożkowe), sposób ich posadowienia (na nogach, fundamentach) oraz z powodu zamocowania na zbiorniku dodatkowego osprzętu (włazy, drabinki, poziomo-wskazy).

W przypadku zaawansowanych projektów, w których wskazane jest zastosowanie dedykowanych przemysłowych systemów grzejnych SelfTec®PROi zalecane są konsultacje z Działem Technicznym: przemysl@elektra.pl.



Przewody grzejne zamontowane na zbiorniku

8.4.1 Instalacja

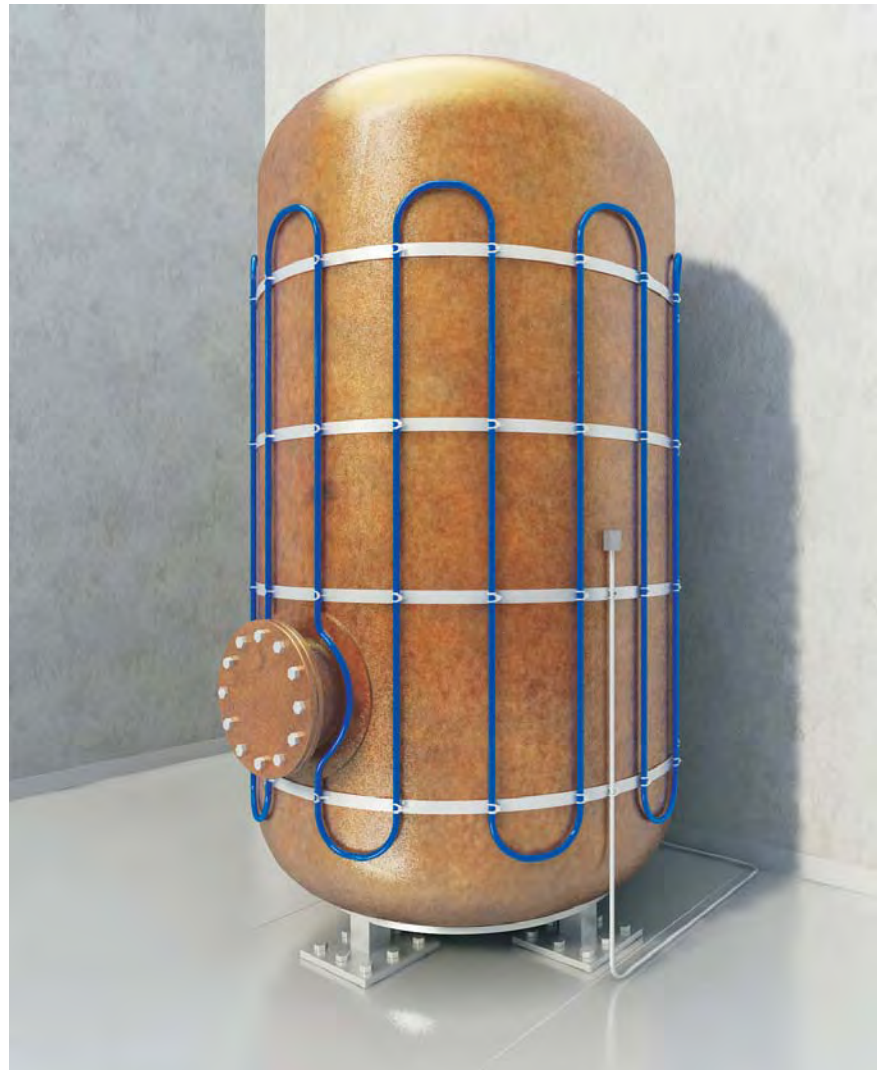
Przewody należy mocować do zbiornika za pomocą taśmy montażowej ELEKTRA TME.

Po przymocowaniu przewód grzejny należy okleić na całej długości taśmą aluminiową, która poprawia odbiór ciepła z przewodu i ułatwia przekazywanie ciepła do zbiornika.

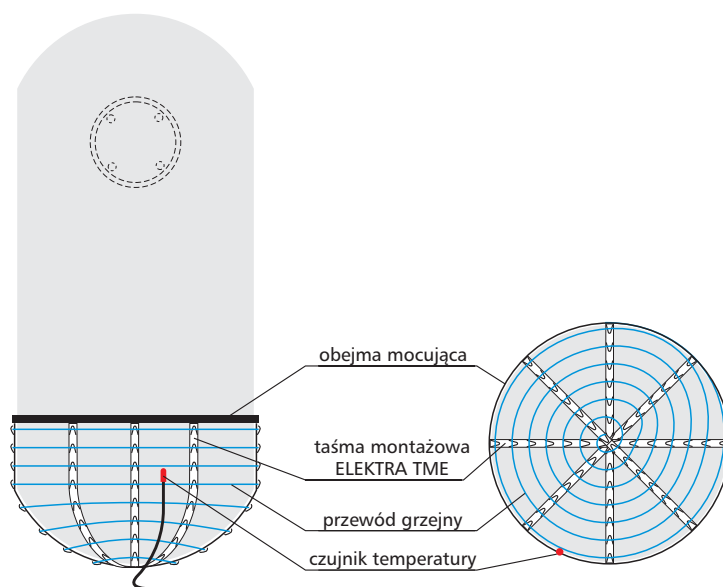
Ponadto taśma aluminiowa uniemożliwia wciśnięcie przewodu w izolację termiczną, zabezpieczając go przed ewentualnym przegrzaniem.

Należy zwrócić uwagę, aby przewody nie przechodziły przez ostre krawędzie, nie krzyżowały się i nie stykały ze sobą.

Układając przewody grzejne należy pamiętać, że minimalny promień gięcia wynosi 3,5 średnicy zewnętrznej przewodu.



Sposób układania przewodów grzejnych ELEKTRA i montaż czujnika temperatury na zbiorniku



Mocowanie przewodów grzejnych ELEKTRA i czujnika temperatury na zbiorniku

8.5 Maszty antenowe

Zalegający śnieg, lód tworzący się na czaszach anten satelitarnych, masztach antenowych oraz konstrukcjach wsporczych anten stanowią dodatkowe obciążenie mechaniczne, powodując niejednokrotnie uszkodzenia tego typu urządzeń. Zastosowanie przewodów grzejnych skutecznie zapobiega negatywnym skutkom zimy.

Najczęściej wykorzystywane do tego celu są przewody jednostronnie zasilane ELEKTRA VCDR o mocy jednostkowej 20W/m.

Moc zainstalowana powinna wynosić 200-300W/m².



Ochrona przed śniegiem i lodem czaszy anteny satelitarnej

Na czaszach anten satelitarnych przewody układają się na zewnętrznej (wypukłej) powierzchni. Na masztach antenowych, w zależności od średnicy masztu, przewody owijają się spiralnie wokół masztu, bądź układają wzdłuż.

Przewody mocuje się samoprzylepną folią aluminiową, która jednocześnie zapewnia odprowadzanie ciepła z przewodu do ogrzewanego elementu.

8.6 Sterowanie

Do sterowania instalacją ogrzewania chłodni, zbiorników przemysłowych, masztów oraz do podgrzewania mieszanki betonowej należy stosować regulatory montowane na szynie DIN, wyposażone w czujnik temperatury, którego przewód można przedłużyć przewodem instalacyjnym o przekroju $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$.

W chłodniach, ze względu na specyficzną pracę układu grzejnego, zalecane są regulatory z regulowaną histerezą - ELEKTRA ETN4-1999 lub ELEKTRA ETI-1544. W niektórych przypadkach np. małych chłodni w sklepach, można zastosować regulator ETV-1991. Każdy obwód grzejny (podstawowy i rezerwowo) powinien być wyposażony w oddzielny regulator temperatury.

Czujniki temperatury należy instalować w rurkach ochronnych umożliwiających ich swobodną wymianę w razie awarii.

Do sterowania przewodami grzejnymi BET podgrzewającymi mieszankę betonową należy zastosować sterownik ETI-1544.

Sterownik mierzy temperaturę mieszanki betonowej za pomocą czujnika temperatury. Włącza system podgrzewania wówczas, gdy temperatura wbudowanego betonu spadnie poniżej zadanej temperatury, np. 10°C , a wyłącza, gdy tę temperaturę przekroczy.

Do sterownika za pomocą stycznika można podłączyć taką ilość przewodów grzejných, jaka wynika z zabezpieczenia głównego rozdzielni zasilającej przewody grzejne, podgrzewające mieszankę betonową, dojrzewającą w podobnych warunkach.

ELEKTRA ETV

Montaż na szynie DIN

Niewielki (2 moduły) manualny regulator temperatury wyposażony w czujnik temperatury. Dioda sygnalizująca pracę systemu.



Regulator temperatury ETV-1991 (wyposażony w czujnik temperatury)

ELEKTRA ETI

Montaż na szynie DIN

Regulator temperatury wyposażony w czujnik temperatury. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury. Niewielkie gabaryty (2 moduły). Dioda sygnalizująca pracę systemu.



Regulator temperatury ETI-1544 (wyposażony w czujnik temperatury)

ELEKTRA ETN4

Montaż na szynie DIN

Regulator temperatury, który może pracować z dwoma czujnikami temperatury, gdzie drugi pełni rolę czujnika limitującego. Duży podświetlany wyświetlacz przedstawia parametry działania regulatora. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury. Wyposażony w wyłącznik.



Regulator temperatury ETN4-1999 (wyposażony w czujnik temperatury)

8.7 Tabela doboru produktów

| zastosowanie | moc grzejna | przewody grzejne | | | | sterowanie |
|-----------------------|---------------------|------------------|-------|--------|-----|-----------------------------------|
| | [W/m ²] | VCD7 | VCD10 | VCDR20 | BET | |
| chłodnie | 15-30 | + | + | - | - | ETN4-1999 ETV-1991 ETI-1544 |
| zbiorniki przemysłowe | wg obliczeń | - | + | - | - | |
| maszty antenowe | 200-300 | - | - | + | - | |
| układanie betonu | 75-200 | - | - | - | + | ETI-1544 |

9. Zastosowanie przewodów grzejnych w rolnictwie



9.1 Chlewnie i obory

Hodowla trzody chlewnej powinna spełniać określone warunki. Chlewnia musi być ciepła, sucha, dobrze wentylowana, właściwie oświetlona i dostosowana do każdego etapu w rozwoju zwierząt. Warunki mikroklimatyczne w dużej mierze decydują o zdrowiu, samopoczuciu i produktywności zwierząt.

Do kontrolowanych czynników mikroklimatu zalicza się:

- wilgotność
- temperaturę
- zanieczyszczenie powietrza
- oświetlenie

Optymalna temperatura i wilgotność powietrza są najbardziej istotne. Parametry te, w zależności od jakości budynku, podlegają dużym wahaniom i z tego powodu wpływ tych czynników na zwierzęta, a głównie na ich rozwój jest znaczny.

Przebywanie świń w zimnych pomieszczeniach ma wpływ na występowanie schorzeń układu oddechowego. Obniżenie temperatury powietrza w chlewni powoduje większe zapotrzebowanie na paszę, przy mniejszym przyroście wagowym. W okresie tuczu (35-70 kg masy ciała), przyrost dzienny tuczników zmniejsza się o 15-20g na dobę w miarę obniżania temperatury powietrza o 1°C.

Normy termiczne dla poszczególnych grup produkcyjnych trzody chlewnej są bardzo zróżnicowane:

- | | |
|-----------------------------|---------|
| • prosięta | 24-26°C |
| • warchlaki | 17-24°C |
| • tuczniki | 14-22°C |
| • młódzież hodowlana | 16-24°C |
| • knury | 12-20°C |
| • lochy luźne i niskoprośne | 12-20°C |
| • lochy wysokoprośne | 15-25°C |
| • lochy karmiące | 18-26°C |

Dlatego też ogrzewanie podłogowe powinno być dostosowane do różnorodnych potrzeb trzody chlewnej. Przewody grzejne mogą być instalowane pod całą powierzchnią podłogi kojca lub w jej części.

Wymagana moc na m² powierzchni jest uzależniona od masy (wagi) świni, a więc moc jednostkową ogrzewanej powierzchni dobiera się uwzględniając masę zwierzęcia:

- świnię poniżej 20kg 200W/m²
- świnię od 20 do 50kg 150W/m²
- świnię powyżej 50kg 100W/m²

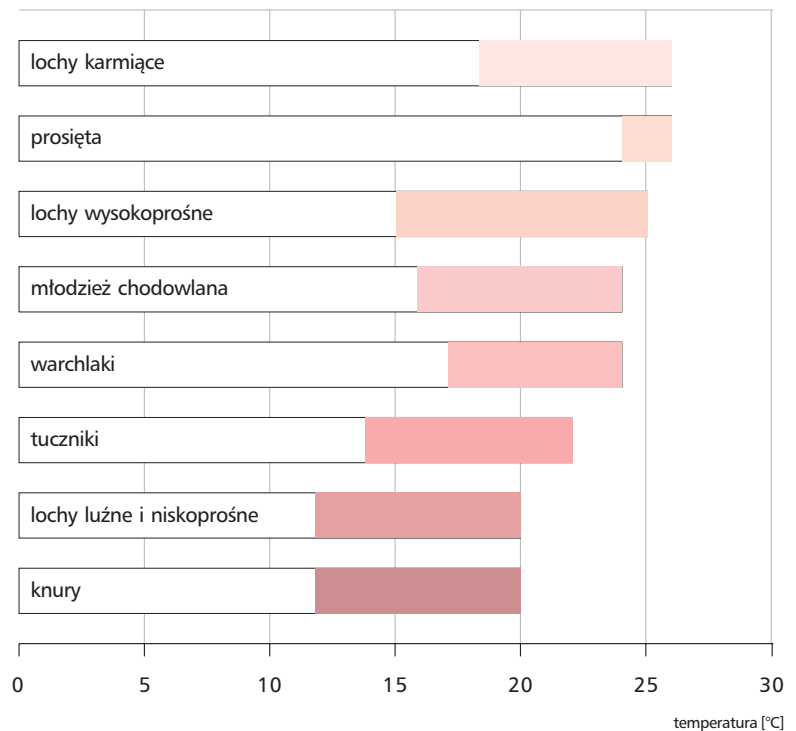
Zastosowanie elektrycznego ogrzewania podłogowego daje możliwość ogrzewania tylko tych miejsc, w których wydzielanie ciepła jest konieczne, co pozwala znacznie obniżyć koszty ogrzewania. Prosięta wymagają wyższej temperatury; dorosłym osobnikom temperaturę można obniżyć do 18°C.

System ogrzewania podłogowego zapewnia:

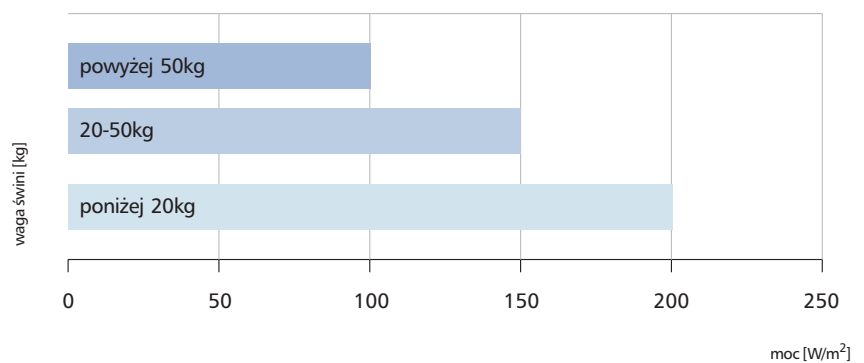
- regulację temperatury za pomocą regulatora z czujnikiem temperatury umieszczonym w podłodze
- równomierny rozkład temperatury
- indywidualne sterowniki dla każdego kojca
- dowolne ułożenie przewodów grzejnych
- suchą podłogę - (osuszanie ściółki jest korzystne przy usuwaniu odchodów)

Do ogrzewania chlewni stosuje się przewody grzejne jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD o mocy 17W/m. Przewody powinny być rozpięte na siatce montażowej i zatopione w wylewce betonowej o grubości ok. 5cm.

Normy termiczne dla poszczególnych grup produkcyjnych



Moc grzejna na m² powierzchni w zależności od wagi osobnika



9.1.1 Wybór przewodów grzejnych

Przykład: kojce zarodowy 1,6m²

Dla kojców zarodowych, moc na 1m² powierzchni powinna wynosić około 200W/m². Powierzchnia legowiska w kojcu zarodowym wynosi ok. 1,7m². Moc przewodu grzejnego powinna wynosić 330W.

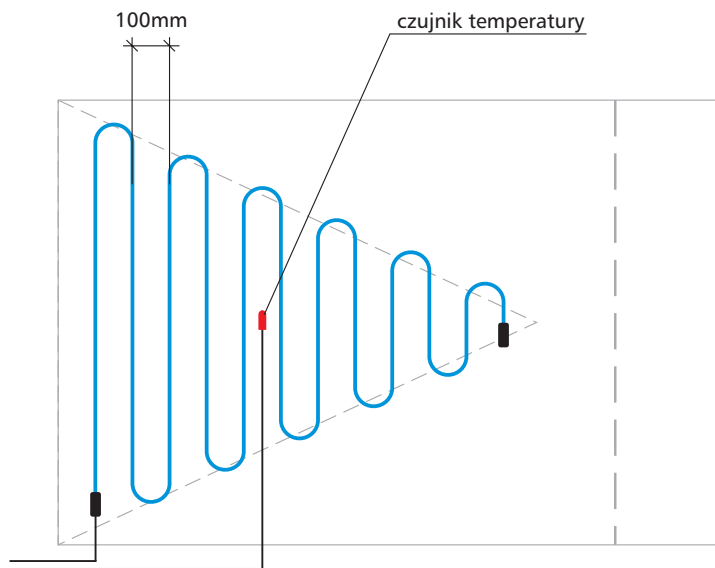
Do tego typu instalacji należy wykorzystać przewód jednostronnie zasilany ELEKTRA VCD o mocy jednostkowej 17W/m.

Dobieramy przewód grzejny ELEKTRA VCD 17/350 o długości 20,5m. Odległość między przewodami wyniesie:

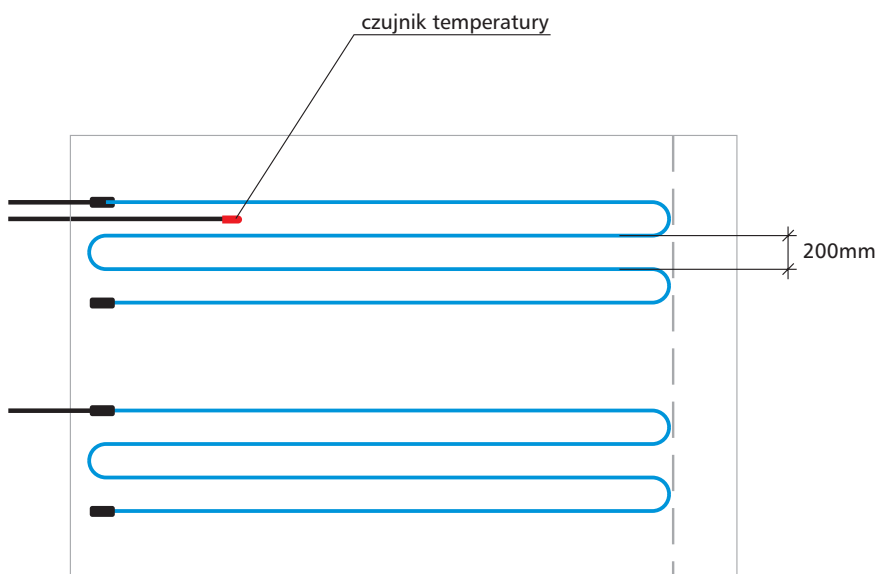
$$a-a = 1,7m^2 / 20,5m = 0,08m = 8cm.$$

Do sterowania należy wykorzystać regulator z podłogowym czujnikiem temperatury.

Na rysunku przedstawiono schemat ułożenia przewodów w kojcu zarodowym. Ogrzano jedynie legowisko, pozostała część kojca nie jest ogrzewana.



Ułożenie przewodu grzejnego w kojcu zarodowym



Ułożenie pasów grzewczych w oborach

Obory dla bydła

Przewody grzejne układa się w kształcie pasów o szerokości 60-80cm w poprzek obory, tak jak zwierzę układa się na podłodze. Moc jednostkowa na 1m² powierzchni powinna wynosić 50-80W/m².

9.1.2 Sterowanie

Do sterowania instalacją należy stosować regulatory wyposażone w zewnętrzny czujnik temperatury. Zalecane są regulatory przeznaczone do montażu na szynie DIN: ELEKTRA ETN4-1999, ELEKTRA ETI-1544 lub ELEKTRA ETV-1991.

9.2 Ogrodnictwo

Przewody grzejne dzięki prostej instalacji i niskim kosztom eksploatacji znalazły zastosowanie w ogrzewaniu podłoża w produkcji roślinnej. Rośliny rosnące na ciepłym podłożu są zdrowsze i dają lepsze plony – można znacznie przyspieszyć proces wegetacji i wydania plonów. Szklarnię ogrzewaną w ten sposób można wykorzystywać do późnej jesieni, co daje wymierne korzyści finansowe.

Podstawowe zastosowanie przewodów grzejnych ELEKTRA w ogrodnictwie:

1. ogrzewanie podłoża do ukorzeniania sadzonek:
 - w szkółkarstwie sadowniczym
 - w szkółkarstwie roślin ozdobnych (rozmnażania wegetatywnego kwiatów)
2. w warzywnictwie, do pędzenia nowalijek

Instalacja przewodów grzejnych

Moc przewodów grzejnych zależna jest od rodzaju roślin i konstrukcji stołu ogrodniczego. Najczęściej instaluje się przewody o mocy jednostkowej 10W/m w takiej ilości, aby zapewnić moc powierzchniową około 60-70W/m².

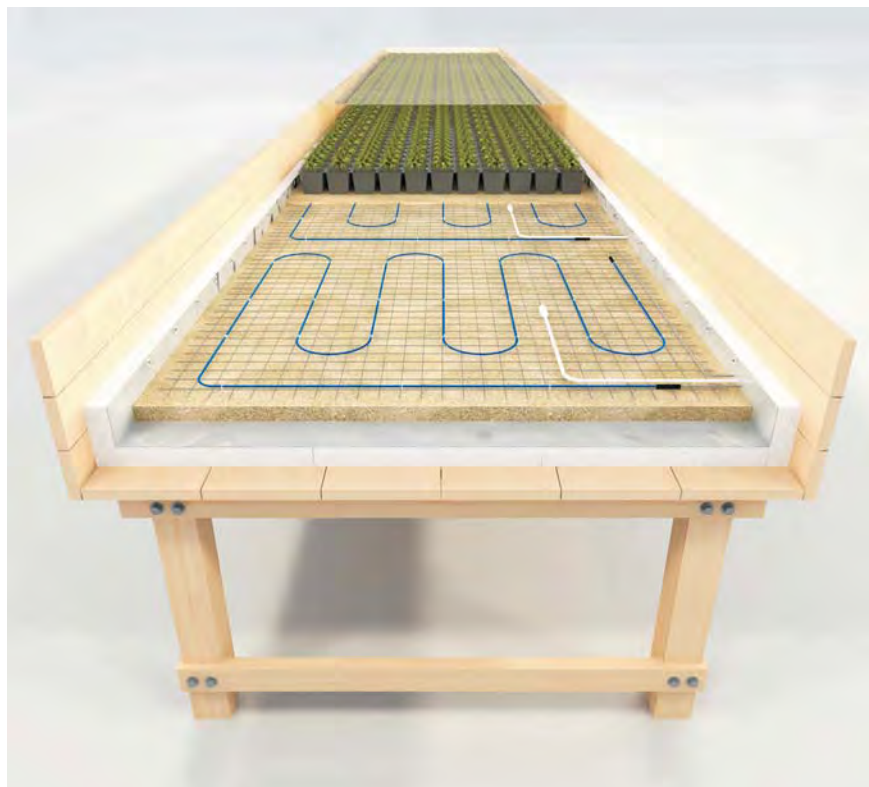
Przykład: powierzchnia stołu 50m²

moc grzejna: ok. 60W/m²
 moc grzejna zainstalowana: 2970W
 przewody grzejne: 3x ELEKTRA VCD 10/910

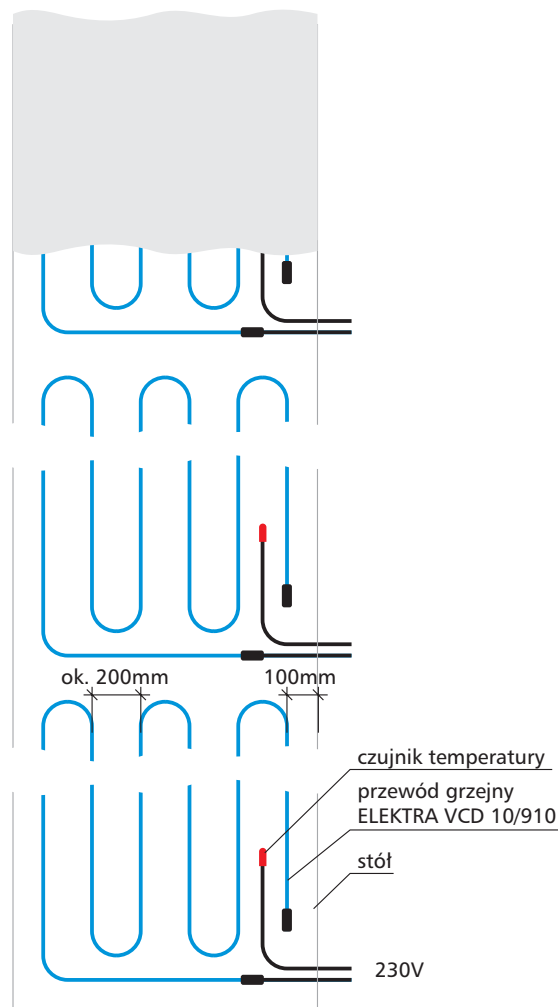
długość jednego przewodu: 92m
 odległość między przewodami: ok. 20cm
 zasilanie: 230V
 regulatory temperatury: ETV-1991

Uwagi końcowe

Wpływ na optymalną temperaturę ziemi na stole ogrodnicznym ma odpowiednio dobrana do powierzchni stołu moc grzejna i zastosowanie właściwego sterowania w celu utrzymywania stałej temperatury.



Przekrój stołu ogrodniczego



Sposób rozmieszczenia przewodów grzejnych ELEKTRA i czujnika temperatury na stole ogrodnicznym o dł. 42m i szer. 1,20m

9.3 Tabela doboru produktów

| zastosowanie | moc grzejna [W/m ²] | przewody grzejne | | sterowanie |
|--------------|------------------------------------|------------------|-------|------------|
| | | VCD10 | VCD17 | |
| chlewnie | 100-200 | - | + | ETV-1991 |
| obory | 50-80 | - | + | ETN4-1999 |
| ogrodnictwo | 60-70 | + | - | ETI-1544 |

10. Boiska sportowe



Zastosowanie przewodów grzejnych ELEKTRA do ogrzewania boisk sportowych umożliwia ich użytkowanie przez cały rok.

Ogrzewanie pozytywnie wpływa na system korzeniowy trawy, zwiększa jej odporność na intensywną eksploatację.

W zależności od warunków klimatycznych zainstalowana moc powinna wynosić od 50 do 120W/m². Mniejszą moc stosuje się wówczas, gdy boisko w czasie mrozów, opadów śniegu czy długotrwałych deszczy przykrywane jest folią. Folia najczęściej wykonana jest z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) oraz dodatkowo wzmocniona siatką z włókna szklanego. Zastosowanie folii skraca czas ogrzewania murawy, nie dopuszcza do nadmiernego gromadzenia śniegu oraz ułatwia utrzymanie odpowiedniej wilgotności murawy.

Zgodnie z przepisami FIFA boisko do piłki nożnej powinno mieć wymiary: szerokość od 64 do 90m i długość od 100 do 120m. Przeciętne boisko (105 x 72m = 7560m²) wymaga mocy 380 - 910kW.

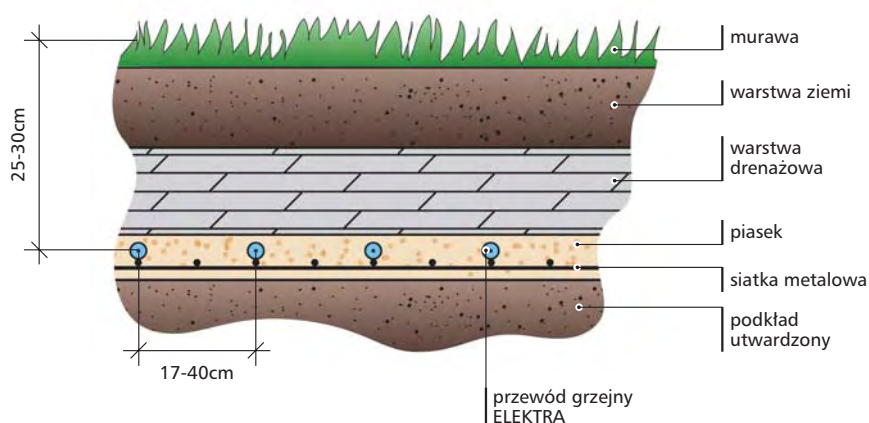
System grzewczy nie wymaga budowy dodatkowej instalacji elektrycznej i osobnej stacji transformatorowej, ponieważ można wykorzystać istniejącą instalację do oświetlenia boiska. Wówczas przewody grzejne i system oświetlenia mogą być włączane zamiennie. Oświetlenie wykorzystywane jest tylko w czasie trwania meczu piłkarskiego. Wyłączenie instalacji grzewczej na kilka godzin nie spowoduje ponownego zamarznięcia murawy ze względu na jej dużą bezwładność cieplną.



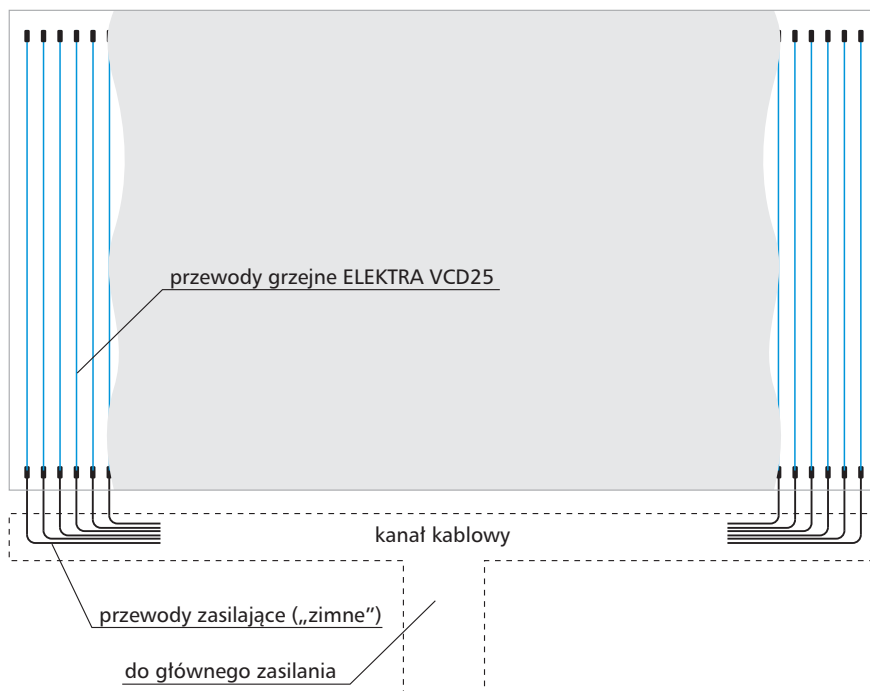
Instalacja

Instalacja ogrzewania boiska podzielona jest zwykle na wiele sekcji. Każda sekcja powinna być sterowana niezależnie za pomocą osobnego regulatora (np. ELEKTRA ETN4-1999, ELEKTRA ETI-1544 lub ELEKTRA ETV-1991) z czujnikiem temperatury umieszczonym na poziomie korzeni trawy. Do ogrzewania boiska wykorzystywane są przewody jednostronnie zasilane ELEKTRA VCD o mocy jednostkowej 25W/m.

Przewody powinny być układane w warstwie piasku, na głębokości ok. 25-30cm pod powierzchnią trawy i mocowane do siatki montażowej lub taśmy montażowej ELEKTRA TME. Odstęp między przewodami powinien wynosić około 25cm, w zależności od przyjętej mocy jednostkowej oraz typu przewodu.



Przekrój przez płytę boiska z instalacją grzejną



Sposób rozmieszczenia jednostronnie zasilanych przewodów grzejnych ELEKTRA VCD25

Ułożenie instalacji grzewczej na głębokości 25 - 30 cm zabezpiecza ją przed mechanicznymi uszkodzeniami przy późniejszej konserwacji i ewentualnej wymianie murawy oraz zapewnia równomierny rozkład temperatury na poziomie korzeni trawy.

Utrzymywana temperatura powinna wynosić ok. +10°C. Zapewnia ona optymalne warunki do wzrostu trawy oraz nie powoduje przegrzania korzeni.

Przewody grzejne układa się zwykle wzdłuż krótszego boku boiska tak, aby przewody zasilające były wyprowadzone na jedną stronę i wprowadzone do kanału kablowego, do którego będzie doprowadzone zasilanie.



elektryczne
systemy grzejne



katalog produktów



Spis Treści

| | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1. Opis działalności | | 5 |
| 2. Karty katalogowe | | |
| Maty grzejne | jednostronnie zasilane | MD 11 |
| | dwustronnie zasilane | MG 13 |
| | jednostronnie zasilane | SnowTec® 15 |
| | jednostronnie zasilane | SnowTec® _{Tuff} 17 |
| Folie grzejne | jednostronnie zasilane | WoodTec2™ 19 |
| | dwustronnie zasilane | WoodTec1™ 21 |
| Przewody grzejne | jednostronnie zasilane | UltraTec 23 |
| | jednostronnie zasilane | DM 25 |
| | jednostronnie zasilane | VCD 27 |
| | jednostronnie zasilane | TuffTec™ 29 |
| | jednostronnie zasilane | VCDR 31 |
| | dwustronnie zasilane | VC 33 |
| | jednostronnie zasilane | FreezeTec® 35 |
| | jednostronnie zasilane | BET 37 |
| | samoregulujące | SelfTec® PRO 39 |
| | samoregulujące | SelfTec® PRO TC 41 |
| | samoregulujące | SelfTec® 16 43 |
| | samoregulujące | SelfTec® 16 ready2heat 45 |
| | samoregulujące | SelfTec® DW / DW F 47 |
| | samoregulujące | SelfTec® DW ready2heat 49 |
| Akcesoria montażowe | | 51 |
| Przenośne maty grzejne | jednostronnie zasilane | MMV 54 |
| | jednostronnie zasilane | MMR 55 |
| Przenośne rękawy grzejne | jednostronnie zasilane | MMT 56 |
| Suszarki łazienkowe | | CX 58 |
| Regulatory temperatury | | MWD5 WiFi 60 |
| | | MCD5 61 |
| | | ELR20 62 |
| | | ELR30 WiFi 63 |
| | | SMCG 64 |
| | | SMCR 65 |
| | | ETOG2 66 |
| | | ETOR2 67 |
| | | ETR2G 68 |
| | | ETR2R 69 |
| | | UTR 60-PRO 70 |
| | | TDR 4022-PRO 71 |
| | | ETV 72 |
| | | ETN4 73 |
| | | ETI 74 |



Siedziba firmy



ELEKTRA wiodąca marka

ELEKTRA specjalizuje się w systemach ogrzewania elektrycznego zarówno dla budownictwa mieszkalnego, jak też obiektów przemysłowych. Firma została utworzona w 1985 roku i dziś jest największym, najbardziej renomowanym producentem systemów elektrycznego ogrzewania podłogowego oraz systemów ochrony przed mrozem, śniegiem i lodem w Europie Środkowej. Od samego początku jakość oferowanych produktów stanowi priorytet. Dzięki temu możliwe było osiągnięcie wiodącej pozycji na rynku oraz zdobycie zaufania rzeszy zadowolonych klientów.

ELEKTRA dostępność asortymentu

Produkty marki ELEKTRA dostępne są na terenie całej Polski w sieci autoryzowanych dystrybutorów i instalatorów oraz w kilkudziesięciu krajach Europy, Azji, Ameryki Północnej i w Australii.



Dystrybucja w kilkudziesięciu krajach świata



Wiedza i doświadczenie

Technologia rozwijana poprzez wiedzę i doświadczenie zdobywane przez lata. Zespół specjalistów nieustannie pracujący nad nowymi rozwiązaniami czyni produkty marki ELEKTRA jeszcze lepszymi, zapewniając najwyższą jakość i satysfakcję wszystkim Klientom.



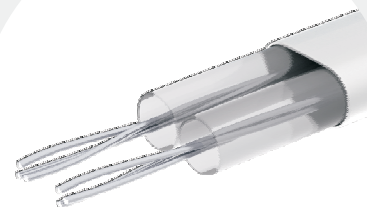
Kontrola surowców

Kontrola jakości surowców pochodzących wyłącznie od kwalifikowanych, renomowanych dostawców takich jak: Isabellenhütte, Sandvik, 3M, Borealis zapewnia najwyższą jakość oferowanych produktów.

Wielodrutowa konstrukcja

Wielodrutowa konstrukcja żył przewodów grzejnych ELEKTRA zwiększa wytrzymałość mechaniczną oraz ich elastyczność.

3



4

Obie żyły grzejne

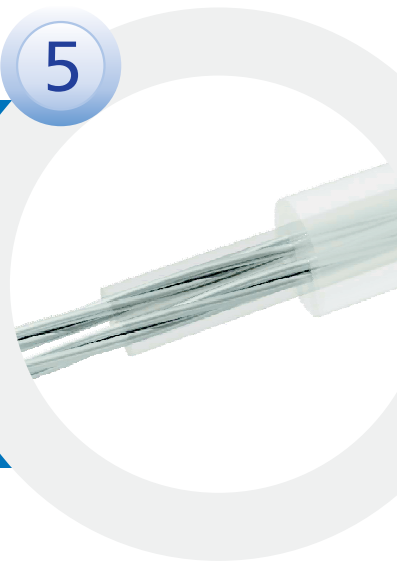
Obie żyły przewodów są żyłami grzejnymi, dzięki czemu moc rozłożona jest równomiernie po 50% na każdą żyłę, co wyraźnie zmniejsza temperaturę pracy żył grzejnych, tym samym zwiększając żywotność produktów.



Dwuwarstwowa izolacja

5

Dwuwarstwowa izolacja w produktach narażonych na trudne warunki pracy zapewnia lepsze własności termiczne i elektryczne, co znacząco wpływa na trwałość wyrobów.



6

Precyzyjne wytłaczanie

Komputerowo sterowany proces wytłaczania zapewnia precyzyjne ustawienie parametrów, dzięki temu możliwe jest osiągnięcie prawidłowej struktury i wymaganych właściwości wytłaczanej izolacji oraz powłoki.



7

Laserowy pomiar

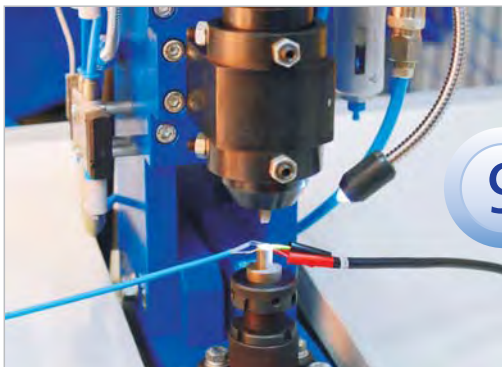
Laserowe przyrządy pomiarowe zainstalowane w liniach wytłaczarkowych gwarantują utrzymanie zadanych grubości izolacji i powłoki z dokładnością do 0,05 mm zapewniając jednocześnie właściwą centryczność przewodu.



Niezmienna rezystancja

Nowoczesne maszyny zapewniają stały, właściwy naciąg przewodu na każdym etapie produkcji, dzięki czemu uzyskuje się niezmienną rezystancję. Jest to potwierdzone 6-krotnym pomiarem rezystancji żył grzejnych w trakcie procesu produkcyjnego.

8



9

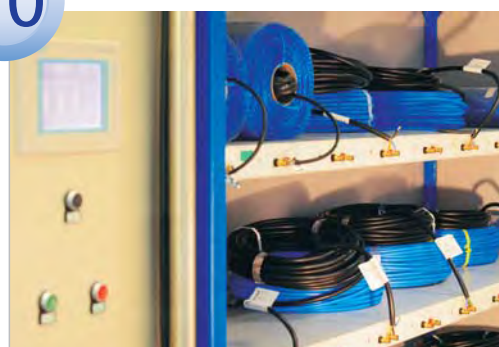
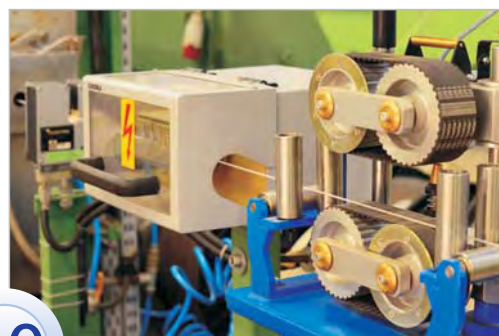
Bezawaryjne połączenie

Połączenie pomiędzy przewodem grzejnym a przewodem zasilającym wykonane jest za pomocą nowoczesnych, precyzyjnie skalibrowanych urządzeń pneumatycznych gwarantujących odpowiednią i zawsze jednakową siłę zaciśnięcia złączki. Konstrukcja złączy oraz użyte materiały zapewniają uzyskanie klasy szczelności połączenia co najmniej na poziomie IPX7.

Kontrola wysokonapięciowa

Ścisłe monitorowana kontrola wysokonapięciowa w linii produkcyjnej oraz dodatkowo finalna próba wysokonapięciowa każdego gotowego produktu, która, w odróżnieniu od próby losowej, umożliwia całkowite wyeliminowanie ewentualnych wad produkcyjnych.

10





11

Unikatowy kod

Każdy produkt oznaczony jest kodem produkcyjnym dającym możliwość szczegółowego prześledzenia jego historii, jakości materiałów wykorzystanych do produkcji oraz procesu produkcyjnego.



12

Jakość potwierdzona

Jakość potwierdzona wynikami badań i certyfikatami VDE, EAC oraz świadectwami wydanymi m.in. przez: Predom OBR, BBJ, Bureau Veritas, PZH.



Maty Grzejne ELEKTRA

Maty Grzejne ELEKTRA MD są gotowymi do układania elementami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-2-96. Składają się z cienkiego przewodu grzejnego przymocowanego do samoklejącej siatki z włókna szklanego. System jest przeznaczony do zastosowań wewnętrznych i stanowi ogrzewanie bezpośrednie. Montaż bezpośrednio pod posadzką w elastycznym kleju lub w masie samopoziomującej.

Jednostronnie zasilane MD



Opakowanie zawiera:

- matę grzejną ELEKTRA,
- rurkę instalacyjną do przewodów przyłączeniowych,
- rurkę instalacyjną do czujnika temperatury (zaślepioną z jednej strony),
- pogłębioną puszkę instalacyjną \varnothing 60 mm do regulatora temperatury,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu,
- film instruktażowy DVD dla PC i Mac.

> Dane techniczne:

| | |
|-------------------------------------|---|
| Moc jednostkowa: | 100 lub 160 W/m ² |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Grubość maty: | ~ 3,9 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +105°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 4 m; 3 x 1,00 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy o średnicy ~ 3,4 mm, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, obwój z ocynowanych drutów miedzianych |
| Moc jednostkowa przewodu grzejnego: | ~ 7 W/m (MD100), ~ 10 W/m (MD160) |
| Izolacja: | podwójna, FEP + XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | XLPE |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | VDE, EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



100 W/m²

| RODZAJ | WYMIARY | POWIERZCHNIA | MOC |
|-------------|------------|----------------|------|
| - | m x m | m ² | W |
| MD 100/1,0 | 0,5 x 2,0 | 1,00 | 100 |
| MD 100/1,5 | 0,5 x 3,0 | 1,50 | 150 |
| MD 100/2,0 | 0,5 x 4,0 | 2,00 | 200 |
| MD 100/2,5 | 0,5 x 5,0 | 2,50 | 250 |
| MD 100/3,0 | 0,5 x 6,0 | 3,00 | 300 |
| MD 100/3,5 | 0,5 x 7,0 | 3,50 | 350 |
| MD 100/4,0 | 0,5 x 8,0 | 4,00 | 400 |
| MD 100/4,5 | 0,5 x 9,0 | 4,50 | 450 |
| MD 100/5,0 | 0,5 x 10,0 | 5,00 | 500 |
| MD 100/6,0 | 0,5 x 12,0 | 6,00 | 600 |
| MD 100/8,0 | 0,5 x 16,0 | 8,00 | 800 |
| MD 100/10,0 | 0,5 x 20,0 | 10,00 | 1000 |
| MD 100/12,0 | 0,5 x 24,0 | 12,00 | 1200 |

160 W/m²

| RODZAJ | WYMIARY | POWIERZCHNIA | MOC |
|-------------|------------|----------------|------|
| - | m x m | m ² | W |
| MD 160/0,5 | 0,5 x 1,0 | 0,50 | 80 |
| MD 160/1,0 | 0,5 x 2,0 | 1,00 | 160 |
| MD 160/1,5 | 0,5 x 3,0 | 1,50 | 240 |
| MD 160/2,0 | 0,5 x 4,0 | 2,00 | 320 |
| MD 160/2,5 | 0,5 x 5,0 | 2,50 | 400 |
| MD 160/3,0 | 0,5 x 6,0 | 3,00 | 480 |
| MD 160/3,5 | 0,5 x 7,0 | 3,50 | 560 |
| MD 160/4,0 | 0,5 x 8,0 | 4,00 | 640 |
| MD 160/5,0 | 0,5 x 10,0 | 5,00 | 800 |
| MD 160/6,0 | 0,5 x 12,0 | 6,00 | 960 |
| MD 160/7,0 | 0,5 x 14,0 | 7,00 | 1120 |
| MD 160/8,0 | 0,5 x 16,0 | 8,00 | 1280 |
| MD 160/9,0 | 0,5 x 18,0 | 9,00 | 1440 |
| MD 160/10,0 | 0,5 x 20,0 | 10,00 | 1600 |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi, ETN4

Maty Grzejne ELEKTRA

Maty Grzejne ELEKTRA MG są gotowymi do układania elementami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-2-96. Składają się z cienkiego przewodu grzejnego przymocowanego do samoklejącej siatki z włókna szklanego. System jest przeznaczony do zastosowań wewnętrznych i stanowi ogrzewanie bezpośrednie. Montaż bezpośrednio pod posadzką w elastycznym kleju lub w masie samopoziomującej.

Dwustronnie zasilane MG



Opakowanie zawiera:

- matę grzejną ELEKTRA,
- rurkę instalacyjną do przewodów przyłączeniowych,
- rurkę instalacyjną do czujnika temperatury (zaślepioną z jednej strony),
- pogłębioną puszkę instalacyjną \varnothing 60 mm do regulatora temperatury,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu,
- film instruktażowy DVD dla PC i Mac.

> Dane techniczne:

| | |
|-------------------------------------|---|
| Moc jednostkowa: | 100 lub 160 W/m ² |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Grubość maty: | ~ 3 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +105°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 2 x 4 m; 2 x 1,0 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | jednożyłowy o średnicy ~ 2,5 mm, zasilany dwustronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, obwód z ocynowanych drutów miedzianych |
| Moc jednostkowa przewodu grzejnego: | ~ 7 W/m (MG100), ~ 10 W/m (MG160) |
| Izolacja: | podwójna, FEP + HDPE |
| Powłoka zewnętrzna: | XLPE |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | VDE, EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



100 W/m²*

| RODZAJ | WYMIARY | POWIERZCHNIA | MOC |
|------------|------------|----------------|-----|
| - | m x m | m ² | W |
| MG 100/3,0 | 0,5 x 6,0 | 3,00 | 300 |
| MG 100/3,5 | 0,5 x 7,0 | 3,50 | 350 |
| MG 100/4,5 | 0,5 x 9,0 | 4,50 | 450 |
| MG 100/9,0 | 0,5 x 18,0 | 9,00 | 900 |

160 W/m²*

| RODZAJ | WYMIARY | POWIERZCHNIA | MOC |
|-------------|------------|----------------|------|
| - | m x m | m ² | W |
| MG 160/1,0 | 0,5 x 2,0 | 1,00 | 160 |
| MG 160/2,0 | 0,5 x 4,0 | 2,00 | 320 |
| MG 160/3,0 | 0,5 x 6,0 | 3,00 | 480 |
| MG 160/3,5 | 0,5 x 7,0 | 3,50 | 560 |
| MG 160/5,0 | 0,5 x 10,0 | 5,00 | 800 |
| MG 160/6,0 | 0,5 x 12,0 | 6,00 | 960 |
| MG 160/7,0 | 0,5 x 14,0 | 7,00 | 1120 |
| MG 160/9,0 | 0,5 x 18,0 | 9,00 | 1440 |
| MG 160/10,0 | 0,5 x 20,0 | 10,00 | 1600 |

* Dostępne do wyczerpania zapasów.

> **Akcesoria**

Regulatory temperatury: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi, ETN4

Maty Grzejne ELEKTRA

Maty Grzejne ELEKTRA SnowTec® są gotowymi do układania elementami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się z przewodu grzejnego ELEKTRA VCD, upiętego specjalną taśmą w kształt maty. System przewidziany jest do ochrony przed śniegiem i lodem powierzchni zewnętrznych np. zjazdów do garaży, chodników, ramp.

Jednostronnie zasilane SnowTec®



Opakowanie zawiera:

- matę grzejną ELEKTRA SnowTec®,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-------------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 300 W/m ² |
| Napięcie zasilania: | 230 V, 400 V ~ 50/60 Hz |
| Grubość maty: | ~ 7,5 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +95°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 4 m; 3 x 1,5 mm ² lub 3 x 2,5 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy o wymiarze ~ 5 x 7 mm, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, opłot hybrydowy z ocynowanych drutów miedzianych oraz włókien monofilamentowych |
| Moc jednostkowa przewodu grzejnego: | ~ 30 W/m |
| Izolacja: | XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | PVC ciepłoodporny |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



230V

| RODZAJ | WYMIARY | MOC |
|-----------------|----------|------|
| - | m x m | W |
| SnowTec® 300/2 | 0,6 x 2 | 400 |
| SnowTec® 300/3 | 0,6 x 3 | 520 |
| SnowTec® 300/4 | 0,6 x 4 | 670 |
| SnowTec® 300/5 | 0,6 x 5 | 930 |
| SnowTec® 300/7 | 0,6 x 7 | 1140 |
| SnowTec® 300/10 | 0,6 x 10 | 1860 |
| SnowTec® 300/13 | 0,6 x 13 | 2560 |
| SnowTec® 300/16 | 0,6 x 16 | 2890 |
| SnowTec® 300/21 | 0,6 x 21 | 3730 |

| RODZAJ | WYMIARY | MOC |
|-----------------------|------------|------|
| - | m x m | W |
| SnowTec® 300/3,1/0,4 | 0,4 x 3,1 | 370 |
| SnowTec® 300/4,3/0,4 | 0,4 x 4,3 | 520 |
| SnowTec® 300/5,0/0,4 | 0,4 x 5,0 | 590 |
| SnowTec® 300/7,7/0,4 | 0,4 x 7,7 | 930 |
| SnowTec® 300/9,6/0,4 | 0,4 x 9,6 | 1150 |
| SnowTec® 300/12,5/0,4 | 0,4 x 12,5 | 1500 |
| SnowTec® 300/15,0/0,4 | 0,4 x 15,0 | 1830 |
| SnowTec® 300/16,5/0,4 | 0,4 x 16,5 | 2000 |
| SnowTec® 300/20,0/0,4 | 0,4 x 20,0 | 2360 |
| SnowTec® 300/24,0/0,4 | 0,4 x 24,0 | 2840 |

400V

| RODZAJ | WYMIARY | MOC |
|----------------------|----------|------|
| - | m x m | W |
| SnowTec® 300/2 400V | 0,6 x 2 | 400 |
| SnowTec® 300/3 400V | 0,6 x 3 | 600 |
| SnowTec® 300/4 400V | 0,6 x 4 | 820 |
| SnowTec® 300/5 400V | 0,6 x 5 | 950 |
| SnowTec® 300/7 400V | 0,6 x 7 | 1360 |
| SnowTec® 300/9 400V | 0,6 x 9 | 1680 |
| SnowTec® 300/11 400V | 0,6 x 11 | 2100 |
| SnowTec® 300/13 400V | 0,6 x 13 | 2360 |
| SnowTec® 300/15 400V | 0,6 x 15 | 2650 |
| SnowTec® 300/20 400V | 0,6 x 20 | 3550 |
| SnowTec® 300/25 400V | 0,6 x 25 | 4600 |

> Akcesoria

Regulatory temperature: ETOG2, ETR2G

Maty Grzejne ELEKTRA

Maty Grzejne ELEKTRA SnowTec[®]Tuff są gotowymi do układania elementami grzejnymi przeznaczonymi do zastosowań specjalnych, wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się z przewodu grzejnego ELEKTRA TuffTec[™], upiętego specjalną taśmą w kształt maty. System przewidziany jest do ochrony przed śniegiem i lodem powierzchni zewnętrznych np. zjazdów do garaży, chodników, ramp.

Wyjątkowa odporność mechaniczna oraz termiczna pozwala na zastosowanie mat w miejscach narażonych na trudne warunki instalacji lub/i pracy. Bardzo wysoka chwilkowa temperatura ekspozycji (240°C) pozwala na instalację mat SnowTec[®]Tuff nawet bezpośrednio w asfalcie.

Jednostronnie zasilane SnowTec[®]Tuff



Opakowanie zawiera:

- matę grzejną ELEKTRA SnowTec[®]Tuff,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|--|---|
| Moc jednostkowa: | 400 W/m ² |
| Napięcie zasilania: | 230 V, 400 V ~ 50/60 Hz |
| Grubość maty: | ~ 7,5 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -25°C |
| Max. temperatura pracy: | +110°C |
| Max. temperatura ekspozycji (10 min.): | +240°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 4 m; 3 x 1,5 mm ² lub 3 x 2,5 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy o średnicy ~ 6,8 mm, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, obwód z ocynowanych drutów miedzianych |
| Moc jednostkowa przewodu grzejnego: | ~ 40 W/m |
| Izolacja: | podwójna, FEP + HDPE |
| Powłoka zewnętrzna: | HFFR |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



230V

| RODZAJ | WYMIARY | MOC |
|---|------------|------|
| - | m x m | W |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/1,5 | 0,6 x 1,5 | 310 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/3,0 | 0,6 x 3,0 | 730 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/4,5 | 0,6 x 4,5 | 1100 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/6,0 | 0,6 x 6,0 | 1350 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/7,5 | 0,6 x 7,5 | 1800 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/9,0 | 0,6 x 9,0 | 2150 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/10,0 | 0,6 x 10,0 | 2350 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/12,0 | 0,6 x 12,0 | 2800 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/14,0 | 0,6 x 14,0 | 3400 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/16,0 | 0,6 x 16,0 | 3650 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/18,0 | 0,6 x 18,0 | 4400 |

400V

| RODZAJ | WYMIARY | MOC |
|--|------------|------|
| - | m x m | W |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/2,5 400V | 0,6 x 2,5 | 560 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/5,0 400V | 0,6 x 5,0 | 1260 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/8,0 400V | 0,6 x 8,0 | 1940 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/10,0 400V | 0,6 x 10,0 | 2350 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/13,0 400V | 0,6 x 13,0 | 3100 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/15,0 400V | 0,6 x 15,0 | 3870 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/17,0 400V | 0,6 x 17,0 | 4150 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/20,0 400V | 0,6 x 20,0 | 4910 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/22,0 400V | 0,6 x 22,0 | 5310 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/25,0 400V | 0,6 x 25,0 | 5800 |
| SnowTec [®] _{Tuff} 400/27,0 400V | 0,6 x 27,0 | 6480 |

> Akcesoria

Regulatory temperature: ETOG2, ETR2G

Folie Grzejne ELEKTRA

Folie Grzejne ELEKTRA WoodTec2™ są gotowymi do układowania elementami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-2-96. Składają się z bardzo cienkiego przewodu grzejnego przymocowanego do siatki z włókna szklanego pokrytej warstwą folii aluminiowej. System jest przeznaczony do zastosowań wewnętrznych i stanowi ogrzewanie bezpośrednie. Montaż bezpośrednio pod panelami laminowanymi lub deską warstwową.

Jednostronnie zasilane WoodTec2™



Opakowanie zawiera:

- folię grzejną ELEKTRA WoodTec2™,
- rurkę instalacyjną do przewodów przyłączeniowych,
- rurkę instalacyjną do czujnika temperatury,
- pogłębioną puszkę instalacyjną Ø 60 mm do regulatora temperatury,
- paski samoprzylepnej taśmy aluminiowej,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-------------------------------------|---|
| Moc jednostkowa: | 70 lub 140 W/m ² |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Grubość maty: | ~ 2,8 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +95°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 4 m; 3 x 1,0 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy o średnicy ~ 2,3 mm, zasilany jednostronnie |
| Moc jednostkowa przewodu grzejnego: | ~ 3 W/m (WoodTec2™ 70), ~ 6 W/m (WoodTec2™ 140) |
| Izolacja: | podwójna, FEP + XLPE |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Ekran folii grzejnej: | folia AL/PET |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX1 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



70 W/m²

| RODZAJ | WYMIARY | POWIERZCHNIA | MOC |
|-------------------|------------|----------------|-----|
| - | m x m | m ² | W |
| WoodTec2™ 70/2,0 | 0,5 x 4,0 | 2,00 | 140 |
| WoodTec2™ 70/3,0 | 0,5 x 6,0 | 3,00 | 210 |
| WoodTec2™ 70/4,0 | 0,5 x 8,0 | 4,00 | 280 |
| WoodTec2™ 70/6,0 | 0,5 x 12,0 | 6,00 | 420 |
| WoodTec2™ 70/8,0 | 0,5 x 16,0 | 8,00 | 560 |
| WoodTec2™ 70/11,0 | 0,5 x 22,0 | 11,00 | 770 |
| WoodTec2™ 70/13,0 | 0,5 x 26,0 | 13,00 | 910 |

140 W/m²

| RODZAJ | WYMIARY | POWIERZCHNIA | MOC |
|--------------------|------------|----------------|------|
| - | m x m | m ² | W |
| WoodTec2™ 140/3,0 | 0,5 x 6,0 | 3,00 | 420 |
| WoodTec2™ 140/4,0 | 0,5 x 8,0 | 4,00 | 560 |
| WoodTec2™ 140/5,0 | 0,5 x 10,0 | 5,00 | 700 |
| WoodTec2™ 140/6,0 | 0,5 x 12,0 | 6,00 | 840 |
| WoodTec2™ 140/8,0 | 0,5 x 16,0 | 8,00 | 1120 |
| WoodTec2™ 140/10,0 | 0,5 x 20,0 | 10,00 | 1400 |

> Akcesoria

Regulatory temperature: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi, ETN4

Folie Grzejne ELEKTRA

Folie Grzejne ELEKTRA WoodTec1™ są gotowymi do układania elementami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-2-96. Składają się z bardzo cienkiego przewodu grzejnego przymocowanego do siatki z włókna szklanego pokrytej warstwą folii aluminiowej. System jest przeznaczony do zastosowań wewnętrznych i stanowi ogrzewanie bezpośrednie. Montaż bezpośrednio pod panelami laminowanymi lub deską warstwową.

Dwustronnie zasilane WoodTec1™

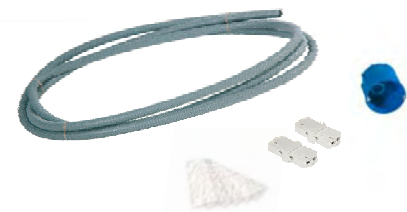


Opakowanie zawiera:

- folię grzejną ELEKTRA WoodTec1™,
- rurkę instalacyjną do przewodów przyłączeniowych,
- rurkę instalacyjną do czujnika temperatury,
- pogłębioną puszkę instalacyjną Ø 60 mm do regulatora temperatury,
- 2 złączki elektryczne,
- paski samoprzylepnej taśmy aluminiowej,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-------------------------------------|---|
| Moc jednostkowa: | 60 W/m ² |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Grubość maty: | ~ 1,9 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +95°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 2 x 4 m; 2 x 1,0 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | jednożyłowy o średnicy ~ 1,3 mm, zasilany dwustronnie |
| Moc jednostkowa przewodu grzejnego: | ~ 3 W/m |
| Izolacja: | podwójna, FEP + HDPE |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Ekran folii grzejnej: | folia AL/PET |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX1 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



60 W/m²*

| RODZAJ | WYMIARY | POWIERZCHNIA | MOC |
|-------------------|------------|----------------|-----|
| - | m x m | m ² | W |
| WoodTec1™ 60/2,0 | 0,5 x 4,0 | 2,00 | 120 |
| WoodTec1™ 60/3,0 | 0,5 x 6,0 | 3,00 | 180 |
| WoodTec1™ 60/10,0 | 0,5 x 20,0 | 10,00 | 600 |

* Dostępne do wyczerpania zapasów.

> **Akcesoria**

Regulatory temperatury: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi, ETN4

Przewody Grzejne ELEKTRA

ELEKTRA UltraTec są gotowymi do układania przewodami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się z ultracienkiego, odpornego na wysoką temperaturę przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym. System jest przeznaczony do zastosowań wewnętrznych i stanowi ogrzewanie bezpośrednie. Montaż bezpośrednio pod posadzką w elastycznym kleju lub w masie samopoziomującej.

Jednostronnie zasilane UltraTec



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA,
- samoklejącą taśmę montażową,
- rurkę instalacyjną do przewodów przyłączeniowych,
- rurkę instalacyjną do czujnika temperatury (zaślepioną z jednej strony),
- pogłębioną puszkę instalacyjną \varnothing 60 mm do regulatora temperatury,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|---------------------------------|---|
| Moc jednostkowa: | 10 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 2 x 3 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -20°C |
| Max. temperatura pracy: | +150°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 2,5 m; 2 x 1,0 mm ² ; |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, opłot z ocynowanych drutów miedzianych |
| Izolacja: | FEP |
| Powłoka zewnętrzna: | FEP |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX8 |
| Certyfikaty wyrobu: | B, EAC |
| Certyfikat systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------------|---------|------|
| - | m | W |
| UltraTec 10/90 | 8,5 | 90 |
| UltraTec 10/135 | 13,5 | 135 |
| UltraTec 10/145 | 15,0 | 145 |
| UltraTec 10/220 | 22,5 | 220 |
| UltraTec 10/285 | 28,5 | 285 |
| UltraTec 10/320 | 32,0 | 320 |
| UltraTec 10/400 | 40,0 | 400 |
| UltraTec 10/450 | 45,0 | 450 |
| UltraTec 10/555 | 55,0 | 555 |
| UltraTec 10/690 | 70,0 | 690 |
| UltraTec 10/780 | 78,0 | 780 |
| UltraTec 10/980 | 98,0 | 980 |
| UltraTec 10/1100 | 110,0 | 1100 |
| UltraTec 10/1320 | 132,0 | 1320 |
| UltraTec 10/1650 | 165,0 | 1650 |
| UltraTec 10/2050 | 203,0 | 2050 |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi, ETN4

Przewody Grzejne ELEKTRA

ELEKTRA DM są gotowymi do układania przewodami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się z cienkiego przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym. System jest przeznaczony do zastosowań wewnętrznych i stanowi ogrzewanie bezpośrednie. Montaż bezpośrednio pod posadzką w elastycznym kleju lub w masie samopoziomującej.

Jednostronnie zasilane DM



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA,
- samoklejącą taśmę montażową,
- rurkę instalacyjną do przewodów przyłączeniowych,
- rurkę instalacyjną do czujnika temperatury (zaślepioną z jednej strony),
- pogłębioną puszkę instalacyjną \varnothing 60 mm do regulatora temperatury,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|---------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 10 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Średnica przewodu: | ~ 4,3 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +105°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 2,5 m; 2 x 1,0 mm ² ; |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, obwój z o cynowanych drutów miedzianych |
| Izolacja: | podwójna, FEP + XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | PVC ciepłoodporny |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikat systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------|---------|------|
| - | m | W |
| DM 10/90 | 8,5 | 90 |
| DM 10/135 | 13,5 | 135 |
| DM 10/145 | 15,0 | 145 |
| DM 10/220 | 22,5 | 220 |
| DM 10/285 | 28,5 | 285 |
| DM 10/320 | 32,0 | 320 |
| DM 10/400 | 40,0 | 400 |
| DM 10/450 | 45,0 | 450 |
| DM 10/555 | 55,0 | 555 |
| DM 10/690 | 70,0 | 690 |
| DM 10/780 | 78,0 | 780 |
| DM 10/980 | 98,0 | 980 |
| DM 10/1100 | 110,0 | 1100 |
| DM 10/1320 | 132,0 | 1320 |
| DM 10/1650 | 165,0 | 1650 |
| DM 10/2050 | 203,0 | 2050 |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi, ETN4

Przewody Grzejne ELEKTRA

Jednostronnie zasilane VCD

ELEKTRA VCD są gotowymi do układania przewodami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym.

Typowe zastosowania:

- VCD7** - ogrzewanie podłogowe (montaż w wylewce).
- VCD10** - ogrzewanie podłogowe (montaż w wylewce), ochrona rur przed zamarzaniem.
- VCD17** - ogrzewanie podłogowe (montaż w wylewce).
- VCD25** - ochrona przed śniegiem i lodem powierzchni zewnętrznych np. zjazdy do garaży, chodniki, rampy.



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA (przy większych długościach na szpuli),
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 7, 10, 17 lub 25 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V oraz 400 V (dotyczy VCD25) ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 5 x 7 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +95°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 2,5 m; 3 x 1,0 mm ² , 3 x 1,5 mm ² lub 3 x 2,5 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, opłot hybrydowy z ocynowanych drutów miedzianych oraz włókien monofilamentowych |
| Izolacja: | XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | PVC ciepłoodporny |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



7 W/m*

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------|---------|------|
| - | m | W |
| VCD 7/75 | 11,0 | 75 |
| VCD 7/115 | 16,0 | 115 |
| VCD 7/140 | 20,0 | 140 |
| VCD 7/195 | 28,0 | 195 |
| VCD 7/265 | 38,0 | 265 |
| VCD 7/305 | 44,0 | 305 |
| VCD 7/350 | 50,0 | 350 |
| VCD 7/475 | 68,0 | 475 |
| VCD 7/590 | 84,0 | 590 |
| VCD 7/770 | 109,0 | 770 |
| VCD 7/925 | 132,0 | 925 |
| VCD 7/1020 | 145,0 | 1020 |
| VCD 7/1210 | 173,0 | 1210 |
| VCD 7/1320 | 186,0 | 1320 |
| VCD 7/1460 | 208,0 | 1460 |
| VCD 7/1610 | 228,0 | 1610 |
| VCD 7/1700 | 243,0 | 1700 |

* Dostępne tylko na zamówienie.

10 W/m

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|-------------|---------|------|
| - | m | W |
| VCD 10/70 | 7,5 | 70 |
| VCD 10/90 | 9,0 | 90 |
| VCD 10/110 | 11,0 | 110 |
| VCD 10/135 | 13,5 | 135 |
| VCD 10/170 | 16,5 | 170 |
| VCD 10/200 | 20,0 | 200 |
| VCD 10/235 | 23,5 | 235 |
| VCD 10/265 | 27,0 | 265 |
| VCD 10/315 | 32,0 | 315 |
| VCD 10/370 | 36,5 | 370 |
| VCD 10/415 | 42,0 | 415 |
| VCD 10/460 | 46,0 | 460 |
| VCD 10/570 | 57,0 | 570 |
| VCD 10/700 | 70,0 | 700 |
| VCD 10/910 | 92,0 | 910 |
| VCD 10/1100 | 111,0 | 1100 |
| VCD 10/1220 | 122,0 | 1220 |
| VCD 10/1450 | 144,0 | 1450 |
| VCD 10/1560 | 156,0 | 1560 |
| VCD 10/1740 | 174,0 | 1740 |
| VCD 10/1920 | 191,0 | 1920 |
| VCD 10/2030 | 203,0 | 2030 |
| VCD 10/2260 | 225,0 | 2260 |

17 W/m

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|-------------|---------|------|
| - | m | W |
| VCD 17/100 | 5,5 | 100 |
| VCD 17/140 | 8,5 | 140 |
| VCD 17/180 | 10,0 | 180 |
| VCD 17/215 | 13,0 | 215 |
| VCD 17/260 | 15,5 | 260 |
| VCD 17/305 | 18,0 | 305 |
| VCD 17/350 | 20,5 | 350 |
| VCD 17/410 | 24,5 | 410 |
| VCD 17/480 | 28,0 | 480 |
| VCD 17/545 | 32,0 | 545 |
| VCD 17/610 | 35,0 | 610 |
| VCD 17/745 | 43,0 | 745 |
| VCD 17/910 | 54,0 | 910 |
| VCD 17/1200 | 70,0 | 1200 |
| VCD 17/1430 | 85,0 | 1430 |
| VCD 17/1590 | 93,0 | 1590 |
| VCD 17/1900 | 110,0 | 1900 |
| VCD 17/2030 | 120,0 | 2030 |
| VCD 17/2280 | 133,0 | 2280 |
| VCD 17/2490 | 147,0 | 2490 |
| VCD 17/2660 | 155,0 | 2660 |
| VCD 17/2950 | 172,0 | 2950 |

25 W/m

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|-------------|---------|------|
| - | m | W |
| VCD 25/120 | 4,5 | 120 |
| VCD 25/170 | 7,0 | 170 |
| VCD 25/265 | 10,5 | 265 |
| VCD 25/320 | 12,5 | 320 |
| VCD 25/365 | 15,0 | 365 |
| VCD 25/420 | 17,0 | 420 |
| VCD 25/505 | 20,0 | 505 |
| VCD 25/585 | 23,0 | 585 |
| VCD 25/655 | 26,5 | 655 |
| VCD 25/725 | 29,5 | 725 |
| VCD 25/890 | 36,0 | 890 |
| VCD 25/1120 | 44,0 | 1120 |
| VCD 25/1450 | 58,0 | 1450 |
| VCD 25/1740 | 70,0 | 1740 |
| VCD 25/1910 | 77,0 | 1910 |
| VCD 25/2270 | 92,0 | 2270 |
| VCD 25/2480 | 98,0 | 2480 |
| VCD 25/2730 | 110,0 | 2730 |
| VCD 25/3030 | 120,0 | 3030 |
| VCD 25/3300 | 130,0 | 3300 |
| VCD 25/3550 | 142,0 | 3550 |

25 W/m 400V

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------------|---------|------|
| - | m | W |
| VCD 25/200 400V | 8,0 | 200 |
| VCD 25/300 400V | 12,0 | 300 |
| VCD 25/470 400V | 18,0 | 470 |
| VCD 25/550 400V | 22,0 | 550 |
| VCD 25/635 400V | 26,0 | 635 |
| VCD 25/720 400V | 30,0 | 720 |
| VCD 25/870 400V | 35,0 | 870 |
| VCD 25/1020 400V | 40,0 | 1020 |
| VCD 25/1170 400V | 45,0 | 1170 |
| VCD 25/1280 400V | 50,0 | 1280 |
| VCD 25/1570 400V | 62,0 | 1570 |
| VCD 25/1930 400V | 77,0 | 1930 |
| VCD 25/2530 400V | 100,0 | 2530 |
| VCD 25/3070 400V | 120,0 | 3070 |
| VCD 25/3350 400V | 135,0 | 3350 |
| VCD 25/3970 400V | 160,0 | 3970 |
| VCD 25/4280 400V | 172,0 | 4280 |
| VCD 25/4820 400V | 190,0 | 4820 |
| VCD 25/5260 400V | 210,0 | 5260 |
| VCD 25/5600 400V | 225,0 | 5600 |
| VCD 25/6150 400V | 250,0 | 6150 |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi, ETOG2, ETR2G, ETV, ETN4, ETI

Akcesoria montażowe: str. 51 i 52

Przewody Grzejne ELEKTRA

ELEKTRA TuffTec™ są gotowymi do układania przewodami grzejnymi przeznaczonymi do zastosowań specjalnych, wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym. Głównym zastosowaniem jest ochrona przed śniegiem i lodem powierzchni zewnętrznych np. zjazdów do garaży, chodników, a także dachów, rynien i rur spustowych.

Wyjątkowa odporność mechaniczna oraz termiczna pozwala na zastosowanie przewodów w miejscach narażonych na trudne warunki instalacji lub/i pracy. Bardzo wysoka chwilowa temperatura ekspozycji (240°C) pozwala na instalację przewodów TuffTec™ nawet bezpośrednio w asfalcie.

Jednostronnie zasilane TuffTec™



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA TuffTec™ (przy większych długościach na szpuli),
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|--|---|
| Moc jednostkowa: | 30 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V, 400 V ~ 50/60 Hz |
| Średnica przewodu: | ~ 6,8 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -25°C |
| Max. temperatura pracy: | +110°C |
| Max. temperatura ekspozycji (10 min.): | +240°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 4 m; 3 x 1,5 mm ² lub 3 x 2,5 mm ² o izolacji i powłoce zewnętrznej z gumy |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, obwój z ocynowanych drutów miedzianych |
| Izolacja: | podwójna, FEP + HDPE |
| Powłoka zewnętrzna: | HFFR, odporny na UV |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 2000 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



230V

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------------|---------|------|
| - | m | W |
| TuffTec™ 30/290 | 9,5 | 290 |
| TuffTec™ 30/465 | 15,5 | 465 |
| TuffTec™ 30/640 | 21,0 | 640 |
| TuffTec™ 30/980 | 33,0 | 980 |
| TuffTec™ 30/1230 | 40,0 | 1230 |
| TuffTec™ 30/1580 | 53,0 | 1580 |
| TuffTec™ 30/1920 | 64,0 | 1920 |
| TuffTec™ 30/2110 | 70,0 | 2110 |
| TuffTec™ 30/2520 | 83,0 | 2520 |
| TuffTec™ 30/2710 | 90,0 | 2710 |
| TuffTec™ 30/3030 | 100,0 | 3030 |
| TuffTec™ 30/3320 | 110,0 | 3320 |
| TuffTec™ 30/3650 | 122,0 | 3650 |
| TuffTec™ 30/3900 | 130,0 | 3900 |
| TuffTec™ 30/4260 | 142,0 | 4260 |

400V

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------------------|---------|------|
| - | m | W |
| TuffTec™ 30/500 400 V | 17,0 | 500 |
| TuffTec™ 30/1100 400 V | 37,0 | 1100 |
| TuffTec™ 30/1710 400 V | 57,0 | 1710 |
| TuffTec™ 30/2120 400 V | 70,0 | 2120 |
| TuffTec™ 30/2760 400 V | 92,0 | 2760 |
| TuffTec™ 30/3350 400 V | 110,0 | 3350 |
| TuffTec™ 30/3660 400 V | 122,0 | 3660 |
| TuffTec™ 30/4360 400 V | 145,0 | 4360 |
| TuffTec™ 30/4700 400 V | 157,0 | 4700 |
| TuffTec™ 30/5230 400 V | 175,0 | 5230 |
| TuffTec™ 30/5760 400 V | 192,0 | 5760 |
| TuffTec™ 30/6800 400 V | 226,0 | 6800 |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: ETOG2, ETOR2, ETR2G, ETR2R

Akcesoria montażowe: str. 51 i 52

Przewody Grzejne ELEKTRA

ELEKTRA VCDR są gotowymi do układania przewodami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-2-83. Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym. Głównym zastosowaniem jest ochrona dachów, rynien i rur spustowych przed śniegiem i lodem.

Jednostronnie zasilane VCDR



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA (przy większych długościach na szpuli),
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 20 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 5 x 7 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +95°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 4 m; 3 x 1,5 mm ² lub 3 x 2,5 mm ² o izolacji i powłoce zewnętrznej z gumy |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, oplot hybridowy z ocynowanych drutów miedzianych oraz włókien monofilamentowych |
| Izolacja: | XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | PVC ciepłoodporny, odporny na UV |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|--------------|---------|------|
| - | m | W |
| VCDR 20/190 | 9,5 | 190 |
| VCDR 20/235 | 12,0 | 235 |
| VCDR 20/330 | 16,5 | 330 |
| VCDR 20/380 | 19,0 | 380 |
| VCDR 20/520 | 26,0 | 520 |
| VCDR 20/600 | 29,0 | 600 |
| VCDR 20/800 | 40,0 | 800 |
| VCDR 20/1000 | 50,0 | 1000 |
| VCDR 20/1140 | 57,0 | 1140 |
| VCDR 20/1300 | 65,0 | 1300 |
| VCDR 20/1560 | 78,0 | 1560 |
| VCDR 20/1720 | 86,0 | 1720 |
| VCDR 20/2050 | 102,0 | 2050 |
| VCDR 20/2360 | 118,0 | 2360 |
| VCDR 20/2710 | 135,0 | 2710 |
| VCDR 20/3000 | 150,0 | 3000 |
| VCDR 20/3450 | 175,0 | 3450 |

UWAGA! Inne długości (pośrednie) przewodów grzejnych dostępne na życzenie Klienta.

> Akcesoria

Regulatory temperatury: ETOR2, ETR2R

Akcesoria montażowe: str. 51

Przewody Grzejne ELEKTRA

Dwustronnie zasilane VC

ELEKTRA VC są gotowymi do układania przewodami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym.

Typowe zastosowania:

- VC10** - ogrzewanie podłogowe (montaż w wylewce), ochrona rur przed zamarzaniem.
- VC15** - ogrzewanie podłogowe (montaż w wylewce).
- VC20** - ogrzewanie podłogowe (montaż w wylewce), ochrona przed śniegiem i lodem powierzchni zewnętrznych np. zjazdy do garaży, chodniki, rampy.



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA (przy większych długościach na szpuli),
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 10, 15 lub 20 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Średnica przewodu: | ~ 5 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +95°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 2 x 2,5 m; 2 x 1,0 mm ² ; 2 x 1,5 mm ² lub 2 x 2,5 mm ² |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | jednożyłowy, zasilany dwustronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, opłot z ocynowanych drutów miedzianych |
| Izolacja: | XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | PVC ciepłoodporny |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



10 W/m*

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------|---------|------|
| - | m | W |
| VC 10/80 | 7,50 | 80 |
| VC 10/105 | 10,00 | 105 |
| VC 10/130 | 13,00 | 130 |
| VC 10/155 | 15,50 | 155 |
| VC 10/190 | 19,50 | 190 |
| VC 10/240 | 23,50 | 240 |
| VC 10/285 | 28,50 | 285 |
| VC 10/330 | 33,00 | 330 |
| VC 10/375 | 38,00 | 375 |
| VC 10/450 | 45,00 | 450 |
| VC 10/515 | 52,00 | 515 |
| VC 10/590 | 59,00 | 590 |
| VC 10/655 | 65,00 | 655 |
| VC 10/1720 | 172,00 | 1720 |
| VC 10/2040 | 205,00 | 2040 |
| VC 10/2850 | 290,00 | 2850 |
| VC 10/3170 | 320,00 | 3170 |

15 W/m*

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------|---------|------|
| - | m | W |
| VC 15/90 | 6,50 | 90 |
| VC 15/160 | 10,50 | 160 |
| VC 15/190 | 12,50 | 190 |
| VC 15/230 | 15,50 | 230 |
| VC 15/285 | 19,50 | 285 |
| VC 15/350 | 23,00 | 350 |
| VC 15/405 | 27,00 | 405 |
| VC 15/460 | 31,00 | 460 |
| VC 15/545 | 37,00 | 545 |
| VC 15/640 | 42,00 | 640 |
| VC 15/725 | 48,00 | 725 |
| VC 15/800 | 53,00 | 800 |
| VC 15/1230 | 80,00 | 1230 |
| VC 15/2500 | 167,00 | 2500 |
| VC 15/3320 | 220,00 | 3320 |
| VC 15/3510 | 235,00 | 3510 |
| VC 15/3900 | 260,00 | 3900 |

20 W/m*

| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------|---------|------|
| - | m | W |
| VC 20/110 | 5,50 | 110 |
| VC 20/185 | 9,00 | 185 |
| VC 20/215 | 11,00 | 215 |
| VC 20/265 | 13,50 | 265 |
| VC 20/330 | 17,00 | 330 |
| VC 20/400 | 20,00 | 400 |
| VC 20/465 | 23,50 | 465 |
| VC 20/530 | 27,00 | 530 |
| VC 20/630 | 32,00 | 630 |
| VC 20/730 | 37,00 | 730 |
| VC 20/830 | 42,00 | 830 |
| VC 20/930 | 46,00 | 930 |
| VC 20/1410 | 70,00 | 1410 |
| VC 20/4130 | 207,00 | 4130 |
| VC 20/4480 | 225,00 | 4480 |

* Dostępne do wyczerpania zapasów.

> Akcesoria

Regulatory temperatury: MWD5 WiFi, MCD5, ELR20, ELR30 WiFi,
ETOG2, ETR2G, ETV, ETN4, ETI

Akcesoria montażowe: str. 51 i 52

Przewody Grzejne ELEKTRA

Przewody Grzejne ELEKTRA FreezeTec® są gotowymi do układania elementami grzejnymi. Składają się z przewodu grzejnego ELEKTRA VCD zintegrowanego z termostatem zakończonym przewodem zasilającym z hermetyczną wtyczką. System ochrony przeciwzamarzaniowej elementów podatnych na uszkodzenia wywołane niską temperaturą np. rury, siłowniki i inne.

Jednostronnie zasilane FreezeTec®



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA FreezeTec®,
- samoklejącą taśmę montażową 5, 10 lub 20m,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 12 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 5 x 7 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +70°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 1,5 m; 3 x 0,75 mm ² ; z wtyczką |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, opłot hybrydowy z ocynowanych drutów miedzianych oraz włókien monofilamentowych |
| Izolacja: | XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | PVC ciepłoodporny |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Sterowanie: | wbudowany termostat bimetaliczny |
| załączanie: | +3°C |
| wyłączanie: | +10°C |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EZU, EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|------------------|---------|-----|
| - | m | W |
| FreezeTec® 12/2 | 2 | 24 |
| FreezeTec® 12/3 | 3 | 36 |
| FreezeTec® 12/5 | 5 | 60 |
| FreezeTec® 12/7 | 7 | 84 |
| FreezeTec® 12/10 | 10 | 120 |
| FreezeTec® 12/15 | 15 | 180 |
| FreezeTec® 12/21 | 21 | 252 |
| FreezeTec® 12/30 | 30 | 360 |
| FreezeTec® 12/42 | 42 | 504 |

Przewody Grzejne ELEKTRA

ELEKTRA BET są gotowymi do układania przewodami grzejnymi. Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym z hermetyczną wtyczką. Przeznaczone są do montażu bezpośrednio na zbrojeniu, a ich zastosowanie to ochrona betonów konstrukcyjnych wylewanych w niskich temperaturach.

Jednostronnie zasilane BET



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA BET (przy większych długościach na szpuli),
- instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 32, 40 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 5 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -5°C |
| Max. temperatura pracy: | +80°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 2,0 m; 3 x 1,0 mm ² lub 3 x 1,5 mm ² ; z hermetyczną wtyczką 16A |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | dwużyłowy, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, dwa ocynowane druty miedziane |
| Izolacja: | XLPE |
| Powłoka zewnętrzna: | PVC |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Min. promień gięcia przewodu: | 5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC |
|-------------|---------|------|
| - | m | W |
| BET 32/105 | 3,3 | 105 |
| BET 40/540 | 13,5 | 540 |
| BET 40/1360 | 34,0 | 1360 |
| BET 40/3320 | 83,0 | 3320 |

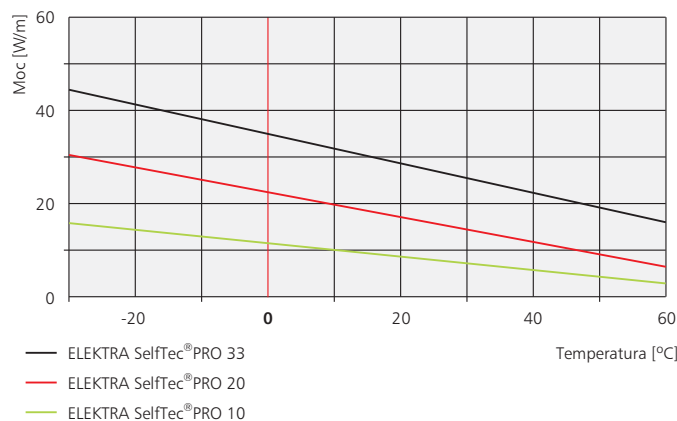
Przewody Grzejne ELEKTRA

Samoregulujące SelfTec®PRO

Samoregulujące Przewody Grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO. Zaawansowany system ochrony przeciwzamarzaniowej elementów podatnych na uszkodzenia wywołane niską temperaturą np. rury, rynny, rury spustowe, zawory, siłowniki i inne.



ELEKTRA SelfTec®PRO



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®PRO na bębnie.

> Dane techniczne:

| | |
|---|--|
| Moc jednostkowa (+10°C): | 10, 20 lub 33 W/m |
| Moc jednostkowa (0°C w wodzie lodowej): | 30 W/m (SelfTec®PRO20) 45 W/m (SelfTec®PRO33) |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 7 x 11 mm (10, 20 W/m), ~ 7 x 13 mm (33 W/m) |
| Min. temperatura instalowania: | -30°C |
| Max. temperatura pracy: | +65°C |
| Max. temperatura ekspozycji: | +85°C (w stanie wyłączonym) |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | samoregulujący, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, oplot z ocynowanych drutów miedzianych miedź ocynowana 2 x 1,1 mm ² (10, 20 W/m), 2 x 1,35 mm ² (33 W/m) |
| Żyły: | modyfikowana poliolefina |
| Izolacja: | bezhalogenowa poliolefina, odporna na UV |
| Powłoka zewnętrzna: | 3,5 D |
| Min. promień gięcia przewodu: | szczegóły w tabeli na następnej stronie |
| Max. długość obwodu grzejnego: | szczegóły w tabeli na następnej stronie |
| Max. zabezpieczenie, typ C: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 300 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | EAC |
| Certyfikaty wyrobu: | IQNET, PCBC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | CE |
| Wyrób oznakowany: | |



| TEMPERATURA ZAŁĄCZENIA | SelfTec®PRO 10 | | | SelfTec®PRO 20 | | | | SelfTec®PRO 33 | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|
| | ZABEZPIECZENIE, TYP C | | | | | | | | | | |
| | 10A | 16A | 20A | 10A | 16A | 20A | 32A | 16A | 20A | 32A | 40A |
| | MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ OBWODU [m] | | | | | | | | | | |
| -20°C | 85 | 125 | 180 | 45 | 65 | 90 | 120 | 50 | 65 | 85 | 100 |
| -15°C | 100 | 145 | 190 | 50 | 75 | 105 | 125 | 55 | 70 | 90 | 105 |
| 0°C | 115 | 170 | 205 | 60 | 90 | 120 | 135 | 60 | 75 | 95 | 110 |
| +10°C | 130 | 205 | – | 80 | 110 | 135 | – | 70 | 70 | 110 | 120 |
| 0°C w wodzie lodowej | – | – | – | 40 | 55 | 70 | 85 | 40 | 55 | 70 | 90 |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: ETOR2, ETR2R, UTR 60-PRO,
ETI, TDR 4022-PRO, ETV

Akcesoria montażowe: str. 51, 52 i 53

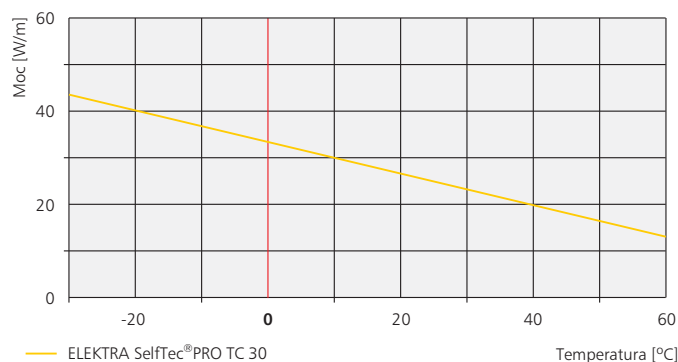
Przewody Grzejne ELEKTRA

Samoregulujące SelfTec®PRO TC

Samoregulujące Przewody Grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO TC. Zaawansowany system ochrony przeciwzamarzaniowej elementów podatnych na uszkodzenia wywołane niską temperaturą: rurociągi centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz zawory podczas przerw w użytkowaniu. Przewód jest odporny na działanie wysokich temperatur podczas pracy i w stanie wyłączonym.



ELEKTRA SelfTec®PRO TC



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®PRO TC na bębnie.

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Moc jednostkowa (+10°C): | 30 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 6 x 13,5 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -50°C |
| Max. temperatura pracy: | +100°C |
| Max. temperatura ekspozycji: | +135°C w stanie wyłączonym |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | samoregulujący, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | oplot z ocynowanych drutów miedzianych |
| Żyła: | miedź niklowana 2 x 1,3 mm ² |
| Izolacja: | XLEVA |
| Powłoka zewnętrzna: | HFFR |
| Min. promień gięcia przewodu: | 35 mm |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Max. długość obwodu grzejnego: | szczegóły w tabeli na następnej stronie |
| Max. zabezpieczenie, typ C: | szczegóły w tabeli na następnej stronie |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| TEMPERATURA ZAŁĄCZENIA | SelfTec®PRO TC 30 | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|
| | ZABEZPIECZENIE, TYP C | | | |
| | 16A | 20A | 32A | 40A |
| | MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ OBWODU [m] | | | |
| -20°C | 69 | 91 | 103 | 103 |
| -15°C | 73 | 94 | 103 | 103 |
| 0°C | 80 | 100 | 106 | 106 |
| +10°C | 96 | 109 | 109 | 109 |
| 0°C w wodzie lodowej | – | – | – | – |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: ETOG2, ETR2G, ETI,
UTR 60-PRO, TDR 4022-PRO

Akcesoria montażowe: str. 52 i 53

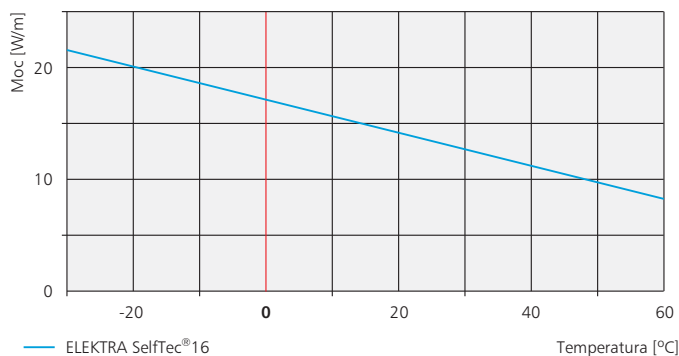
Przewody Grzejne ELEKTRA

Samoregulujące SelfTec® 16

Samoregulujące Przewody Grzejne ELEKTRA SelfTec® 16 na bębnie. System ochrony przeciwmrozaniowej elementów podatnych na uszkodzenia wywołane niską temperaturą np. rury, rynny, rury spustowe, zawory, siłowniki i inne.



ELEKTRA SelfTec® 16



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA SelfTec® 16 na bębnie.

> Dane techniczne:

| | |
|---|---|
| Moc jednostkowa (+10°C): | 16 W/m |
| Moc jednostkowa (0°C w wodzie lodowej): | 22 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 6 x 9 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -25°C |
| Max. temperatura pracy: | +65°C |
| Max. temperatura ekspozycji: | +65°C |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | samoregulujący, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, opłot z ocynowanych drutów miedzianych miedz ocynowana 2 x 0,6 mm ² |
| Żyła: | modyfikowana poliolefina |
| Izolacja: | bezhalogenowa poliolefina, odporna na UV |
| Powłoka zewnętrzna: | |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| TEMPERATURA ZAŁĄCZENIA | SelfTec®16 na bębnie | |
|---------------------------|-------------------------------|-----|
| | ZABEZPIECZENIE, TYP C | |
| | 10A | 16A |
| | MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ OBWODU [m] | |
| -20°C | 55 | 75 |
| -15°C | 60 | 80 |
| 0°C | 70 | 90 |
| +10°C | 80 | 100 |
| 0°C w wodzie lodowej | 40 | 55 |

> Akcesoria

Regulatory temperatury: ETOR2, ETR2R, ETV, ETI

Akcesoria montażowe: str. 51, 52 i 53

Przewody Grzejne ELEKTRA

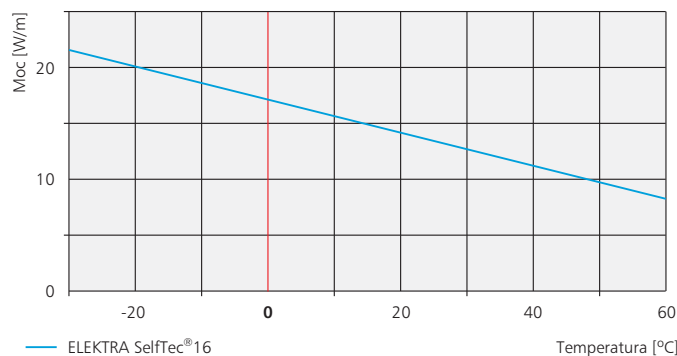
Samoregulujące Przewody Grzejne ELEKTRA SelfTec®16 ready2heat są gotowymi do układania elementami grzejnymi. Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym z hermetyczną wtyczką.

System ochrony przeciwzamarzaniowej elementów podatnych na uszkodzenia wywołane niską temperaturą np. rury, rynny, rury spustowe, zawory, siłowniki i inne.

Samoregulujące SelfTec®16 ready2heat



ELEKTRA SelfTec®16



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®16 ready2heat,
- samoklejącą taśmę montażową 5 lub 10m,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.



> Dane techniczne:

| | |
|---|---|
| Moc jednostkowa (+10°C): | 16 W/m |
| Moc jednostkowa (0°C w wodzie lodowej): | 22 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 6 x 9 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -25°C |
| Max. temperatura pracy: | +65°C |
| Max. temperatura ekspozycji: | +65°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 3 m; 3 x 0,75 mm ² lub 3 x 1,0 mm ² z wtyczką |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | samoregulujący, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, opłot z ocynowanych drutów miedzianych miedź ocynowana 2 x 0,6 mm ² |
| Żyła: | modyfikowana poliolefina |
| Izolacja: | bezhalogenowa poliolefina, odporna na UV |
| Powłoka zewnętrzna: | |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 1500 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 300 N |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC (+10°C) |
|----------------|---|-------------|
| - | m | W |
| SelfTec® 16/1 | 1 | 16 |
| SelfTec® 16/2 | 2 | 32 |
| SelfTec® 16/3 | 3 | 48 |
| SelfTec® 16/5 | 5 | 80 |
| SelfTec® 16/7 | 7 | 112 |
| SelfTec® 16/10 | 10 | 160 |
| SelfTec® 16/15 | 15 | 240 |
| SelfTec® 16/20 | 20 | 320 |
| SelfTec® 16/X | na indywidualne zamówienie (do długości 80 m) | |

> Akcesoria

Akcesoria montażowe: str. 51 i 52

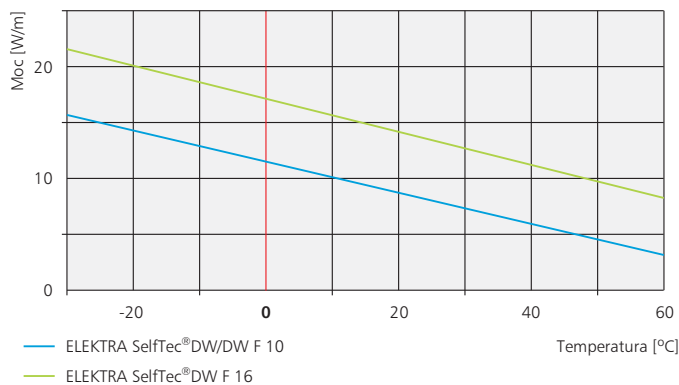
Przewody Grzejne ELEKTRA

Samoregulujące SelfTec®DW / DW F

Samoregulujące Przewody Grzejne ELEKTRA SelfTec®DW / DW F. Uniwersalny system ochrony przeciwzamrazaniowej, przeznaczony do stosowania na zewnątrz, jak i wewnątrz rur z wodą. Przewód dopuszczony do kontaktu z wodą pitną. Dostępny w dwuwarstwowej powłoce z poliolefiny + LDPE (SelfTec®DW) oraz jednowarstwowej fluoropolimerowej (SelfTec®DW F).



ELEKTRA SelfTec®DW / DW F



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®DW / DW F na bębnie.

> Dane techniczne:

| | |
|---|--|
| Moc jednostkowa (+10°C): | 10 lub 16 W/m |
| Moc jednostkowa (0°C w wodzie lodowej): | 16 W/m (SelfTec®DW / DW F 10), 22 W/m (SelfTec®DW 16) |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 7 x 10 mm (SelfTec®DW) ~ 6 x 9 mm (SelfTec®DW F) |
| Min. temperatura instalowania: | -25°C |
| Max. temperatura pracy: | +65°C |
| Max. temperatura ekspozycji: | +65°C |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | samoregulujący, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, oplot z ocynowanych drutów miedzianych miedź ocynowana 2 x 0,6 mm ² modyfikowana poliolefina |
| Żyły: | dwuwarstwowa, poliolefina bezhalogenowa + zewnętrzna LDPE, dopuszczona do kontaktu z wodą pitną (SelfTec®DW); jednowarstwowa, fluoropolimer, dopuszczona do kontaktu z wodą pitną (SelfTec®DW F) |
| Izolacja: | 3,5 D |
| Powłoka zewnętrzna: | > 600 N |
| Min. promień gięcia przewodu: | > 120 N |
| Wytrzymałość na ściskanie: | EAC, FBUZ, Atest PZH (SelfTec®DW), NSF 61 (SelfTec®DW F) |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | IQNET, PCBC |
| Certyfikaty wyrobu: | CE |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | |
| Wyrób oznakowany: | |



*) Dotyczy SelfTec®DW
**) Dotyczy SelfTec®DW F



| TEMPERATURA ZAŁĄCZENIA | SelfTec®DW / DW F 10 | | SelfTec®DW F 16 | |
|---------------------------|-------------------------------|-----|-----------------|-----|
| | ZABEZPIECZENIE, TYP C | | | |
| | 10A | 16A | 10A | 16A |
| | MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ OBWODU [m] | | | |
| -20°C | 75 | 110 | 55 | 75 |
| -15°C | 80 | 115 | 60 | 80 |
| 0°C | 95 | 120 | 70 | 90 |
| +10°C | 100 | 125 | 80 | 100 |
| +10°C w wodzie | 65 | 70 | 55 | 60 |
| 0°C w wodzie lodowej | 55 | 65 | 40 | 55 |

> Akcesoria

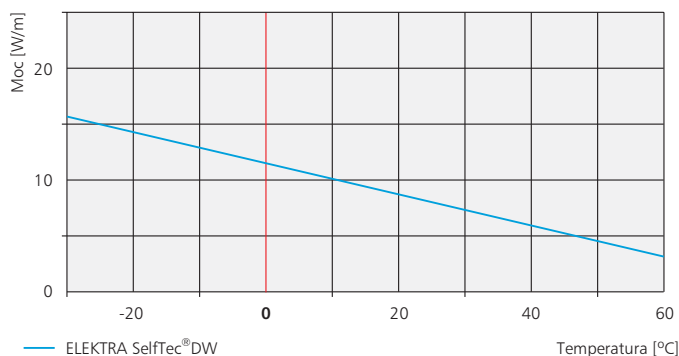
Regulatory temperatury: ETV, ETI

Akcesoria montażowe: str. 52 i 53

Przewody Grzejne ELEKTRA

Samoregulujące Przewody Grzejne ELEKTRA SelfTec®DW ready2heat są gotowymi do układania elementami grzejnymi. Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym z hermetyczną wtyczką. Uniwersalny system ochrony przeciwzamrazaniowej, przeznaczony do stosowania na zewnątrz, jak i wewnątrz rur z wodą. Przewód dopuszczony do kontaktu z wodą pitną.

ELEKTRA SelfTec®DW



> Dane techniczne:

| | |
|---|--|
| Moc jednostkowa (+10°C): | 10 W/m |
| Moc jednostkowa (0°C w wodzie lodowej): | 16 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Wymiar zewnętrzny przewodu: | ~ 7 x 10 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -25°C |
| Max. temperatura pracy: | +65°C |
| Max. temperatura ekspozycji: | +65°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 3 m; 3 x 0,75 mm ² lub 3 x 1,0 mm ² z wtyczką |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | samoregulujący, zasilany jednostronnie |
| Ekran przewodu grzejnego: | 100% pokrycia, folia AL/PET, opłot z ocynowanych drutów miedzianych |
| Żyła: | miedź ocynowana 2 x 0,6 mm ² |
| Izolacja: | modyfikowana poliolefina |
| Powłoka zewnętrzna: | dwuwarstwowa, poliolefina bezhalogenowa i polietylen LDPE dopuszczony do kontaktu z wodą pitną |
| Min. promień gięcia przewodu: | 3,5 D |
| Wytrzymałość na ściskanie: | > 600 N |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | > 120 N |
| Stopień ochrony: | IPX8 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC, FBUZ, Atest PZH |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |

Samoregulujące SelfTec®DW ready2heat



Opakowanie zawiera:

- przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®DW ready2heat,
- samoklejącą taśmę montażową 5 lub 10m,
- kartę gwarancyjną,
- obszerną broszurę/instrukcję montażu.



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC (+10°C) |
|------------------|---|-------------|
| - | m | W |
| SelfTec®DW 10/1 | 1 | 10 |
| SelfTec®DW 10/2 | 2 | 20 |
| SelfTec®DW 10/4 | 4 | 40 |
| SelfTec®DW 10/6 | 6 | 60 |
| SelfTec®DW 10/8 | 8 | 80 |
| SelfTec®DW 10/10 | 10 | 100 |
| SelfTec®DW 10/12 | 12 | 120 |
| SelfTec®DW 10/15 | 15 | 150 |
| SelfTec®DW 10/20 | 20 | 200 |
| SelfTec®DW 10/X | na indywidualne zamówienie (do długości 80 m) | |

> Akcesoria

Akcesoria montażowe: str. 52 i 53

Akcesoria Montażowe ELEKTRA

Taśma Montażowa

TME 10 (10 m), TME 15 (15 m), TME 25 (25 m)

Grubość: ~ 0,8 mm, Materiał: aluminium

Taśma Montażowa

TMS 10 (10 m)

Grubość: ~ 1,0 mm, Materiał: stal ocynkowana

Płaskownik Montażowy do koryt dachowych RT-L500-S-AL (0,5 m)

Szerokość: 25 mm, Materiał: aluminium o grubości 0,8 mm podklejona specjalną taśmą samoprzylepną do trwałego łączenia z powierzchniami metalowymi i PCV

Linka z uchwytami do rynien

GSW-2 (20 m)

Odstęp pomiędzy uchwytami 40 cm, Materiał: stal nierdzewna oraz tworzywo odporne na warunki atmosferyczne

Linka z uchwytami do rur spustowych

DSW-2 (20 m)

Odstęp pomiędzy uchwytami 40 cm, Materiał: stal nierdzewna oraz tworzywo odporne na warunki atmosferyczne

Taśma do koryt dachowych

RT-IB-1-P (1 m)

Materiał: tworzywo odporne na warunki atmosferyczne

Uchwyt do rynien

GH-2 (25 szt.)

Materiał: tworzywo odporne na warunki atmosferyczne

Uchwyt do rur spustowych

DSC-2 (25 szt.)

Materiał: tworzywo odporne na warunki atmosferyczne

Uchwyt do krawędzi dachów

RE-IH-1-ZNTI lub RE-IH-1-CU (25 szt.)

Materiał: ZnTi lub Cu

Płaskownik montażowo-ochronny

FCS-1-SS (25 x 250 mm, 2 szt.)

Materiał: stal nierdzewna



Zestaw połączeniowy i zakończeniowy

EC-PRO (1 szt.)

termokurczliwy do bezpośredniego połączenia samoregulującego przewodu grzejnego z przewodem zasilającym

Zestaw przyłączeniowy i zakończeniowy z wpustem

ECM25-PRO (1 szt.)

do montażu samoregulującego przewodu grzejnego w puszcze zasilającej

Dwuczęściowy zestaw połączeniowy

S-TWIN-PRO (1 szt.)

do przedłużenia lub naprawy samoregulującego przewodu grzejnego, przeznaczony do montażu tylko na rurze

Puszka przyłączeniowa

KF 0404-PRO (1 szt.)

z szyną zaciskową dla trzech obwodów grzejnych oraz wpustem M25 dla przewodu zasilającego

Wejście pod izolację

EK-PRO (1 szt.)

dla samoregulujących przewodów grzejnych

Wspornik montażowy

BT-PRO (1 szt.)

do regulatora temperatury UTR 60-PRO

Wspornik montażowy

BKF-PRO (1 szt.)

do puszek przyłączeniowych KF 0404-PRO

Odporny na ciśnienie dławik

H-LT (1 szt.)

służący do wprowadzenia do rury przewodu SelfTec®DW/DW F (do rur 1/2", 3/4" i 1")

Samoprzylepna etykieta informacyjna

CL-PRO (1 szt.)



Wieszak do linki w rurach spustowych
DSW-SB-1 (Ø 6 x 325 mm) (1 szt.)

Materiał: stal nierdzewna

Kontroler monitorujący instalację UH-IM (1 szt.)

Urządzenie monitorujące do wykrywania uszkodzeń powstających podczas instalacji mat i przewodów grzejnych

Samoklejąca taśma montażowa
PG-TAPE-5 (5 m), PG-TAPE-10 (10 m) lub PG-TAPE-20 (20 m)

Szerokość: 19 mm

Samoprzylepna folia aluminiowa
AL-TAPE-45 (45 m)

Szerokość: 50 mm

Samoprzylepna folia aluminiowa
o zwiększonej odporności mechanicznej
Tape-PRO (50 m)

Szerokość: 50 mm

Thermopanel S
- Thermopanel Sp (12 szt.)

płyta izolacyjna z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) wzmocniona siatką z tworzywa sztucznego z bruzdami

wymiar 600 x 1250 mm, grubość 22 mm, rozstaw bruzd 86 mm

- Thermopanel Sk (6 szt.)

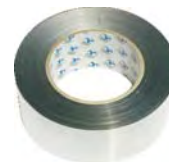
kątownik izolacyjny z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) wzmocniony siatką z tworzywa sztucznego z bruzdami

wymiary: 400 x 200 x 1250 mm, grubość 22 mm, rozstaw bruzd 86 mm

Thermopanel W (6 szt.)

płyta izolacyjna z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) z bruzdami

wymiary: 600 x 1250 mm, grubość 20 mm, rozstaw bruzd 86 mm



Jednostronnie zasilane MMV



Opakowanie zawiera:

- matę grzejącą ELEKTRA MMV,
- kartę gwarancyjną,
- instrukcję użytkowania.

Przenośne Maty Grzejne ELEKTRA

Maty Grzejne ELEKTRA MMV to przenośne, specjalistyczne urządzenia grzejne pozwalające na natychmiastowe, wielokrotne użycie. Wyprodukowane zgodnie z normą PN-EN 60335-1.

Składają się ze stałoporowego przewodu grzejnego i warstwy izolacji termicznej wewnątrz maty z PVC wzmocnionej włóknem poliestrowym. Maty przeznaczone są do uniwersalnego zastosowania np. rozmrażania gleby, sianokiszzonek w pryzmach, balotach lub przywracania elastyczności kabli na bębnach w celu umożliwienia odwijania w sezonie zimowym.

> Dane techniczne:

| | |
|------------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 300 W/m ² |
| Moc całkowita: | 1000 W |
| Napięcie zasilania: | 230 V, ~ 50/60 Hz |
| Długość x szer. x grubość maty: | ~ 3000 x 1000 x 20 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -30°C |
| Max. temperatura pracy: | +65°C |
| Zabezpieczenie przed przegrzaniem: | +80°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 3 m; 3 x 1,5 mm ² z hermetyczną wtyczką IP44 |
| Materiał maty: | PVC wzmocnione włóknem poliestrowym |
| Izolacja termiczna: | 10 mm |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Stopień ochrony: | IP67 |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



Przenośne Maty Grzejne ELEKTRA

Maty grzejne ELEKTRA MMR to przenośne urządzenia grzejne wyprodukowane zgodnie z normą PN-EN 60335-1. Składają się ze stałoporowego przewodu grzejnego umieszczonego wewnątrz warstwy wulkanizowanego elastomeru, co nadaje macie wyjątkową odporność na ścieranie oraz odporność mechaniczną.

Maty przeznaczone są do zastosowania w miejscach, gdzie istnieje ryzyko oblodzenia lub zaśnieżenia np. przed wejściem do budynku. Alternatywnie pod nieogrzewanymi stanowiskami pracy zapewniając komfort i bezpieczeństwo.

Jednostronnie zasilane MMR



Opakowanie zawiera:

- matę grzejną ELEKTRA MMR,
- kartę gwarancyjną,
- instrukcję użytkowania.

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc jednostkowa: | 340 W/m ² |
| Moc całkowita: | 300 W |
| Napięcie zasilania: | 230 V, ~ 50/60 Hz |
| Długość x szer. x grubość maty: | ~ 1180 x 760 x 10 mm |
| Min. temperatura instalowania: | -35°C |
| Max. temperatura pracy: | +80°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 3 m; 3 x 1,5 mm ² z hermetyczną wtyczką IP44 |
| Materiał maty: | elastomer |
| Tolerancja mocy znamionowej: | +5%, -10% |
| Stopień ochrony: | IP67 |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



Jednostronnie
zasilane
MMT



Przenośne rękawy grzejne ELEKTRA

Rękawy Grzejne ELEKTRA MMT to przenośne, specjalistyczne urządzenia grzejne pozwalające na natychmiastowe, wielokrotne użycie. Wykonane z tworzywa sztucznego rękawy zawierają warstwę izolacji termicznej oraz przewód grzejny typu SelfTec®16 ready2heat zakończony przewodem zasilającym z hermetyczną wtyczką. Rękawy przeznaczone są do ochrony przed mrozem podłużnych elementów podatnych na uszkodzenia wywołane niską temperaturą takich jak rury, zawory, siłowniki.

Opakowanie zawiera:

- rękaw grzejny ELEKTRA MMT,
- instrukcję użytkowania.



EKRANOWANY



DWUŻYŁOWY



WIELO-
DRUTOWA

KONSTRUKCJA

> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc jednostkowa (+10°C): | 16 W/m |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Min. temperatura instalowania: | -25°C |
| Max. temperatura pracy: | +65°C |
| Max. temperatura ekspozycji: | +65°C |
| Przewody przyłączeniowe: | 1 x 3 m; 3 x 0,75 mm ² lub 3 x 1,0 mm ² z hermetyczną wtyczką IP44 |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | samoregulujący, zasilany jednostronnie |
| Izolacja termiczna: | 15 mm |
| Stopień ochrony: | IPX7 |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | IQNET, PCBC |
| Wyrób oznakowany: | CE |



| RODZAJ | DŁUGOŚĆ | MOC (+10°C) |
|-----------|---------|-------------|
| - | m | W |
| MMT 16/5 | 5 | 80 |
| MMT 16/10 | 10 | 160 |
| MMT 16/15 | 15 | 240 |
| MMT 20/15 | 20 | 320 |
| MMT 25/15 | 25 | 400 |

CX 700, CX 800, CX 900



Suszarki Łazienkowe ELEKTRA

Suszarki łazienkowe ELEKTRA przystosowane są do suszenia ubrań i ręczników oraz dogrzewania pomieszczeń. Wyprodukowane zgodnie z normą PN-EN 60335-2-43:2002. Suszarki składają się z rurek metalowych w kształcie drabinki i zamontowanego wewnątrz przewodu grzejnego.

Opakowanie zawiera:

- suszarkę łazienkową ELEKTRA,
- zestaw montażowy,
- kartę gwarancyjną,
- instrukcję montażu.



> Dane techniczne:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Moc: | 95 ÷ 230 W |
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Średnica rurek: | 25 mm |
| Max. temperatura (ciągłej) pracy: | 60°C |
| Przewód przyłączeniowy: | 1 x 2 m; 3 x 1,5 mm ² zakończony wtyczką (CX xxx) lub bez wtyczki wyprowadzony przez uchwyt mocujący (CX xxxN) |
| Rodzaj przewodu grzejnego: | jednożyłowy o izolacji silikonowej |
| Stopień ochrony: | IP44 |
| Certyfikacja systemu wg ISO 9001: | PCBC, IQNET |
| Wyrób oznakowany: | CE |



Wykonanie standardowe. Przewód przyłączeniowy zakończony wtyczką.

| RODZAJ | WYMIARY | MOC | KOLOR |
|---------|-------------------|-----|-------|
| - | szer. x wys. (mm) | W | - |
| CX 700 | 527 x 697 | 130 | Biały |
| CX 700r | 527 x 697 | 130 | RAL |
| CX 800 | 527 x 997 | 175 | Biały |
| CX 800r | 527 x 997 | 175 | RAL |
| CX 900 | 527 x 1227 | 230 | Biały |
| CX 900r | 527 x 1227 | 230 | RAL |

**Wykonanie specjalne. Przewód przyłączeniowy bez wtyczki.
Połączenie poprzez korpus uchwytu.**

| RODZAJ | WYMIARY | MOC | KOLOR |
|----------|-------------------|-----|-------|
| - | szer. x wys. (mm) | W | - |
| CX 700N | 527 x 697 | 130 | Biały |
| CX 700Nr | 527 x 697 | 130 | RAL |
| CX 800N | 527 x 997 | 175 | Biały |
| CX 800Nr | 527 x 997 | 175 | RAL |
| CX 900N | 527 x 1227 | 230 | Biały |
| CX 900Nr | 527 x 1227 | 230 | RAL |

**Elektroniczne
programowalne
dotykowe
MWD5 WiFi**



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny 6-zdarzeniowy Regulator Temperatury ELEKTRA MWD5 WiFi przeznaczony jest do sterowania systemami grzejnymi, w szczególności ogrzewaniem podłogowym. Wyposażony w funkcjonalność WiFi, która pozwala wybrać sterowanie indywidualne lub połączyć urządzenia w jedną lub więcej sterowanych wspólnie stref grzewczych. Wyprodukowany zgodnie z normą PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika z wbudowanym czujnikiem powietrznym i cieniowego czujnika podłogowego. Istnieje możliwość konfiguracji w 3 wariantach pomiaru temperatury, poprzez czujniki: powietrzny, podłogowy oraz powietrzny i podłogowy (limitujący). Współpracuje z większością czujników podłogowych dostępnych na rynku. Posiada 2-calowy, kolorowy wyświetlacz dotykowy. Ponadto model ten posiada wszystkie funkcje, które posiada MCD5.

Opakowanie zawiera:

Typ MWD5 WiFi

- sterownik MWD5 WiFi z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza,
- cienki czujnik temperatury podłogi z 3 m przewodem (ETF-144/99T),
- instrukcję montażu (z linkiem do instrukcji programowania).



ETF-144/99T



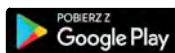
Wi-Fi



PROGRAMOWALNY



EKRAN
DOTYKOWY



> Dane techniczne:

| | |
|--|--|
| Napięcie zasilania: | 100-240 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A |
| Montaż: | podtynkowy |
| Wbudowany wyłącznik: | 2-polowy, 16A |
| Funkcje zegara: | 6 programowalnych zdarzeń na każdy dzień |
| Zakres regulacji temperatury komfortowej: | +5°C ÷ +40°C dla każdego zdarzenia |
| Zakres regulacji temperatury ekonomicznej: | +5°C ÷ +40°C dla każdego zdarzenia |
| Detekcja otwartego okna: | wyłączenie systemu na 30 minut |
| Histeresa: | PI* |
| Stopień ochrony: | IP 21 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 82 x 82 x 40 mm |
| Wyświetlacz: | 176 x 220 pixeli (TFT) |
| Sterowanie bezprzewodowe: | WiFi (chmura) |
| Aplikacja: | Android, iOS |
| Certyfikaty wyrobu: | VDE, BEAB |
| Wyrób oznakowany: | CE |

* system adaptacyjny (proporcjonalno P, całkujący I) przystosowujący wielkość odchyłki od nastawionej temperatury zależnie od czasu jej przyrostu lub spadku. Dzięki temu charakterystyka pracy regulatora jest dostosowywana do warunków panujących w pomieszczeniu w czasie rzeczywistym.

Możliwy montaż we wspólnej ramce:

| PRODUCENT | NAZWA PRODUKTU |
|------------------|-----------------------------------|
| ABB | Basic 55 |
| Berker | B3, S1 |
| Gira | Standard 55, Event, E2, Esprit 55 |
| Hager / Polo | Lumina 2 |
| Jung | A Creation, AS 500, A Plus |
| Legrand | Valena |
| Merten Schneider | M Smart, Arc, Plan, Star |
| Simon | 82 Nature, Basic Standard |



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny 6-zdarzeniowy Regulator Temperatury ELEKTRA MCD5 przeznaczony jest do sterowania systemami grzejnymi, w szczególności ogrzewaniem podłogowym. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika z wbudowanym czujnikiem powietrznym i cienkiego czujnika podłogowego. Istnieje możliwość konfiguracji w 3 wariantach pomiaru temperatury, poprzez czujniki: powietrzny, podłogowy oraz powietrzny i podłogowy (limitujący). Współpracuje z większością czujników na rynku. Posiada 2-calowy, kolorowy wyświetlacz dotykowy. Zainstalowany w regulatorze kalendarz umożliwia wprowadzenie daty rozpoczęcia i zakończenia urlopu/nieobecności - w tym czasie ogrzewanie będzie wyłączone lub utrzymywana będzie jedynie zadana temperatura minimalna. Dzięki zastosowaniu kodu QR możliwy jest szybki podgląd ustawień regulatora za pomocą smartphona.

> Dane techniczne:

| | |
|---|--|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A |
| Montaż: | podtynkowy |
| Wbudowany wyłącznik: | 2-polowy, 16A |
| Funkcje zegara: | 6 programowalnych zdarzeń na każdy dzień |
| Zakres regulacji temperatury komfortowej: | +5°C ÷ +40°C dla każdego zdarzenia |
| Zakres regulacji temperatury ekonomicznej: | +5°C ÷ +40°C dla każdego zdarzenia |
| Zakres regulacji limitującego czujnika podłogowego: | |
| Min: | +5°C ÷ +25°C |
| Max: | +10°C ÷ +40°C |
| Tryb pracy ręcznej: | |
| zakres regulacji temperatury: | +5°C ÷ +40°C |
| czas pracy: | do następnego zdarzenia lub odwołania |
| Detekcja otwartego okna: | wyłączenie systemu na 30 minut |
| Histereza: | PI* |
| Stopień ochrony: | IP 21 |
| Sygnalizacja pracy: | funkcja wyświetlacza |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 82 x 82 x 40 mm |
| Wyświetlacz: | 2", 176 x 220 pixeli (TFT) |
| Certyfikaty wyrobu: | VDE, BEAB |
| Wyrób oznakowany: | CE |

* system adaptacyjny (proporcjonalno P, całkujący I) przystosowujący wielkość odchyłki od nastawionej temperatury zależnie od czasu jej przyrostu lub spadku. Dzięki temu charakterystyka pracy regulatora jest dostosowywana do warunków panujących w pomieszczeniu w czasie rzeczywistym.

Możliwy montaż we wspólnej ramce:

| PRODUCENT | NAZWA PRODUKTU |
|------------------|-----------------------------------|
| ABB | Basic 55 |
| Berker | B3, S1 |
| Gira | Standard 55, Event, E2, Esprit 55 |
| Hager / Polo | Lumina 2 |
| Jung | A Creation, AS 500, A Plus |
| Legrand | Valena |
| Merten Schneider | M Smart, Arc, Plan, Star |
| Simon | 82 Nature, Basic Standard |



Elektroniczne programowalne dotykowe MCD5



Opakowanie zawiera:

Typ MCD5-1999

- sterownik MCD5 z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza,
- cienki czujnik temperatury podłogi z 3 m przewodem (ETF-144/99T),
- instrukcję montażu (z linkiem do instrukcji programowania).



ETF-144/99T



PROGRAMOWALNY



EKRAN DOTYKOWY



Elektroniczne programowalne ELR20



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny 6-zdarzeniowy Regulator Temperatury ELEKTRA ELR20 z wyświetlaczem LCD przeznaczony do sterowania systemami grzejnymi, w szczególności ogrzewaniem podłogowym. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Możliwość skonfigurowania w trzech wariantach pomiaru temperatury, poprzez czujniki: powietrzny, podłogowy oraz powietrzny i podłogowy (limitujący). Duży wyświetlacz LCD zapewnia dobrą komunikację z użytkownikiem.

Opakowanie zawiera:

Typ ELR20

- sterownik ELR20 z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza,
- czujnik temperatury podłogi z 3 m przewodem,
- instrukcję montażu i programowania.



Czujnik temperatury podłogi



PROGRAMOWALNY

> Dane techniczne:

| | |
|--|---|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A |
| Niskie zużycie energii elektrycznej w stanie czuwania: | <1W |
| Montaż: | podtynkowy |
| Podłączenie do jednego zacisku | max. 2 przewody 1,5mm ² lub 1 przewód 2mm ² |
| Funkcje zegara: | 6 programowalnych zdarzeń na każdy dzień |
| Zakres regulacji temperatury komfortowej: | +5°C ÷ +90°C dla każdego zdarzenia |
| Zakres regulacji temperatury ekonomicznej: | +5°C ÷ +90°C dla każdego zdarzenia |
| Zakres regulacji limitującego czujnika podłogowego: | +16°C ÷ +60°C |
| Zakres regulacji temperatury ochrony przed mrozem: | +5°C ÷ +10°C |
| Tryb pracy ręcznej: | |
| zakres regulacji temperatury: | +5°C ÷ +90°C |
| czas pracy: | do odwołania |
| Detekcja otwartego okna: | wyłączenie systemu na 30 minut |
| Histeresa: | regulowana 0,5K ÷ 10K |
| Stopień ochrony: | IP 20 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 90 x 86 x 45 mm |
| Wyświetlacz: | 46 x 55 mm (LCD) |
| Wyrób oznakowany: | CE |



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny 4-zdarzeniowy Regulator Temperatury ELEKTRA ELR30 WiFi z wyświetlaczem LCD umożliwiającą zdalną obsługę przez WiFi oraz Bluetooth. Przeznaczony do sterowania systemami grzejnymi, w szczególności ogrzewaniem podłogowym. Wyprodukowany zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Możliwość skonfigurowania w trzech wariantach pomiaru temperatury, poprzez czujnik: powietrzny, podłogowy oraz powietrzny i podłogowy (limitujący). Duży wyświetlacz LCD zapewnia bezpośredni dostęp do parametrów systemu ogrzewania, a łatwa w obsłudze aplikacja (Tuya Smart lub Smart Life) dobrą komunikację z użytkownikiem.

Elektroniczne programowalne ELR30 WiFi



Opakowanie zawiera:

Typ ELR30 WiFi

- sterownik ELR30 WiFi z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza,
- czujnik temperatury podłogi z 3 m przewodem,
- instrukcję montażu i programowania.

> Dane techniczne:

| | |
|--|--|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A |
| Niskie zużycie energii elektrycznej w stanie czuwania: | <1,5W |
| Montaż: | podtynkowy |
| Podłączenie do jednego zacisku: | max. 2 przewody 1,5 mm ² lub 1 przewód 2,5 mm ² |
| Funkcje zegara: | 4 programowalne zdarzenia na każdy dzień |
| Zakres regulacji temperatury komfortowej: | +5°C ÷ +90°C dla każdego zdarzenia |
| Zakres regulacji temperatury ekonomicznej: | +5°C ÷ +90°C dla każdego zdarzenia |
| Zakres regulacji limitującego czujnika podłogowego: | +16°C ÷ +60°C |
| Zakres regulacji temperatury ochrony przed mrozem: | +5°C ÷ +10°C |
| Tryb pracy ręcznej: | |
| zakres regulacji temperatury: | +5°C ÷ +90°C |
| czas pracy: | do odwołania |
| Detekcja otwartego okna: | wyłączenie systemu na 10-60 minut |
| Histeresa: | regulowana 0,5°C ÷ 10°C |
| Stopień ochrony: | IP 20 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 86 x 86 x 46 mm |
| Wyświetlacz: | 65 x 55 mm (LCD) |
| Sterowanie bezprzewodowe: | WiFi (chmura) |
| Aplikacja: | Android, iOS |
| Wyrób oznakowany: | CE |



Czujnik temperatury podłogi



Wi-Fi



PROGRAMOWALNY



**Elektroniczne
na szynę DIN
ControlTec Smart SMCG**



Regulatory Temperatury ELEKTRA

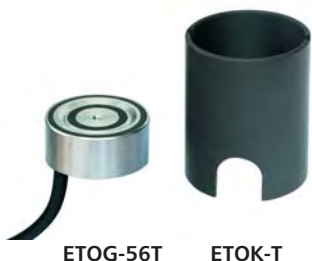
Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA SMCG przeznaczony do sterowania systemami grzewczymi do ochrony przed śniegiem i lodem. Wyprodukowany zgodnie z normami PN-EN 62368-1 oraz PN-EN 62311. Składa się ze sterownika oraz zespolonego czujnika pomiaru wilgoci i temperatury. Regulator pozwala na niezależną kontrolę dwóch stref grzejnych lub jednej strefy za pomocą dwóch czujników. Dzięki temu można sterować dużymi aplikacjami jak parkingi, ciągi piesze i zjazdy do garażu.

Przy odpowiednim podłączeniu czujników (ETOG-56T, ETOR-55 i ETF-744) można sterować niezależnie dwoma różnymi obszarami (np. rynny i zjazd do garażu). Regulator jest wyposażony w moduł WiFi oraz port Ethernet, dzięki czemu istnieje możliwość aktualizacji oprogramowania oraz zdalnej obsługi za pomocą przeglądarki internetowej przy użyciu konta instalatora lub użytkownika. Dodatkową zaletą regulatora jest możliwość zmiany charakterystyki mocy grzałki czujnika wilgoci w stosunku do temperatury otoczenia, co pozwala jeszcze lepiej dostosować działanie regulatora do specyficznych warunków panujących w miejscu instalacji. Regulator posiada możliwość analogowej współpracy z systemem BMS poprzez przekaźnik informujący o sytuacji alarmowej oraz dwie pary zacisków umożliwiającymi ręczne uruchomienie lub uśpienie systemu ogrzewania z poziomu BMS.

Opakowanie zawiera:

Typ SMCG

- sterownik Smart SMC,
- czujnik wilgoci wraz z czujnikiem temperatury (ETOG-56T),
- tuleja montażowa ETOK-T do czujnika ETOG-56T,
- instrukcję montażu.



ETOG-56T

ETOK-T



Wi-Fi



ZMIENNA MOC CZUJNIKA



ETHERNET



KONFIGURACJA CHARAKTERYSTYKI CZUJNIKA

> Dane techniczne:

SMC

| | |
|---------------------------------|---|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 2 x 16A (przełączniki bezpotencjałowe) |
| Montaż: | szyna DIN |
| Zakres regulacji temperatury: | -25°C ÷ +50°C |
| Histeresa: | 0,3K |
| Stopień ochrony obudowy: | IP 20 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Obsługa: | pokrętło wielofunkcyjne, przeglądarka internetowa (desktop i mobilna) |
| Temperatura pracy: | -10°C ÷ +40°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 90 x 177 x 72 mm |
| Ilość modułów: | 10 |
| WiFi: | 20 MHz oraz 40 MHz 802.11 b/g/n (n – tylko 2,4 GHz) – 2400 ÷ 2483,5 MHz 802.11n MCS0-7 dla 20 MHz oraz 40 MHz |
| Gniazdo Ethernet: | RJ-45 |
| Wyrób oznakowany: | CE |

ETOG-56T

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| Montaż: | w podłożu |
| Stopień ochrony: | IP 68 |
| Wymiary (wys. x średnica): | 30 x 60 mm |
| Pomiar: | wilgoci i temperatury gruntu |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |
| Moc grzałki: | 1-8W |



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczne na szynę DIN ControlTec Smart SMCR

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA SMCR przeznaczony do sterowania systemami grzewczymi do ochrony przed śniegiem i lodem. Wyprodukowany zgodnie z normami PN-EN 62368-1 oraz PN-EN 62311. Składa się ze sterownika oraz czujników pomiaru wilgoci w rynnach i temperatury. Regulator pozwala na niezależną kontrolę dwóch stref grzewczych lub jednej strefy za pomocą dwóch czujników. Dzięki temu można sterować dużymi aplikacjami jak koryta dachowe czy krawędzie dachów. Przy odpowiednim podłączeniu czujników (ETOR-56T, ETOR-55 i ETF-744) można sterować niezależnie dwoma różnymi obszarami (np. rynny i zjazd do garażu). Regulator jest wyposażony w moduł WiFi oraz port Ethernet, dzięki czemu istnieje możliwość aktualizacji oprogramowania oraz zdalnej obsługi za pomocą przeglądarki internetowej przy użyciu konta instalatora lub użytkownika. Dodatkową zaletą regulatora jest możliwość zmiany charakterystyki mocy grzałki czujnika wilgoci w stosunku do temperatury otoczenia, co pozwala jeszcze lepiej dostosować działanie regulatora do specyficznych warunków panujących w miejscu instalacji. Regulator posiada możliwość analogowej współpracy z systemem BMS poprzez przekaźnik informujący o sytuacji alarmowej oraz dwie pary zacisków umożliwiających ręczne uruchomienie lub uśpienie systemu ogrzewania z poziomu BMS.



Opakowanie zawiera:

Typ SMCR

- sterownik Smart SMC,
- czujnik wilgoci (ETOR-55),
- czujnik temperatury powietrza w hermetycznej obudowie (ETF-744/99),
- instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

SMC

| | |
|---------------------------------|---|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 2 x 16A (przekaźniki bezpotencjałowe) |
| Montaż: | szyna DIN |
| Zakres regulacji temperatury: | -25°C ÷ +50°C |
| Histeresa: | 0,3K |
| Stopień ochrony obudowy: | IP 20 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Obsługa: | pokrętko wielofunkcyjne, przeglądarka internetowa (desktop i mobilna) |
| Temperatura pracy: | -10°C ÷ +40°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 90 x 177 x 72 mm |
| Ilość modułów: | 10 |
| WiFi: | 20 MHz oraz 40 MHz 802.11 b/g/n (n – tylko 2,4 GHz) – 2400 ÷ 2483,5 MHz |
| Gniazdo Ethernet: | 802.11n MCS0-7 dla 20 MHz oraz 40 |
| Wyrób oznakowany: | RJ-45 CE |

ETF-744/99

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Montaż: | natynkowy, zewnętrzny |
| Stopień ochrony: | IP 54 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 85 x 50 x 35 mm |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |
| Pomiar: | temperatury powietrza |

ETOR-55

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Montaż: | w rynnie |
| Stopień ochrony: | IP 68 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 107 x 26 x 15 mm |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |
| Pomiar: | wilgoci |
| Moc grzałki: | 1-8W |



ETF-744/99



ETOR-55



Wi-Fi



ETHERNET



Elektroniczne na szynę DIN ETOG2

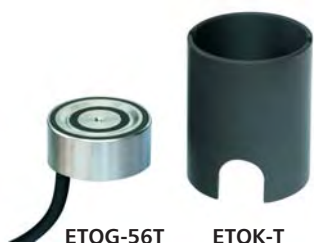
Regulatory Temperatury ELEKTRA



Opakowanie zawiera:

Typ ETOG2

- sterownik ETO2-4550,
- czujnik wilgoci wraz z czujnikiem temperatury (ETOG-56T),
- tuleja montażowa ETOK-T do czujnika ETOG-56T,
- obudowę do montażu natynkowego,
- instrukcję montażu.



ETOG-56T

ETOK-T



Obudowa do montażu
natynkowego

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA ETOG2 przeznaczony jest do sterowania systemami grzewczymi do ochrony przed śniegiem i lodem. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz zespolonego czujnika pomiaru wilgoci i temperatury.

ETOG2 pozwala na niezależną kontrolę dwóch stref grzejnych lub jednej strefy za pomocą dwóch czujników. Dzięki temu można sterować dużymi aplikacjami jak parkingi, ciągi piesze i zjazdy do garażu.

Przy odpowiednim podłączeniu czujników (ETOG-56T, ETOR-55 i ETF-744) można sterować niezależnie dwoma różnymi obszarami (np. rynny i zjazd do garażu).

Regulator posiada możliwość analogowej współpracy z systemem BMS poprzez przekaźnik informujący o sytuacji alarmowej oraz dwie pary zacisków umożliwiającą ręczne uruchomienie lub uśpienie systemu ogrzewania z poziomu BMS.

> Dane techniczne:

ETOG2-4550

| | |
|---|--|
| Napięcie zasilania: | 115/240 V ~ 50/60 Hz |
| Wbudowany transformator: | 24 VAC, 6VA |
| Max. obciążenie: | 3 x 16A (przekaźniki bezpotencjałowe) |
| Montaż: | szyna DIN lub natynkowo |
| Zakres regulacji temperatury: | -20°C ÷ +50°C |
| Histeresa: | 0,3K |
| Stopień ochrony obudowy (montaż natynkowy): | IP 21 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Kalibracja czujnika temperatury: | pokrętło wielofunkcyjne |
| Temperatura pracy: | 0°C ÷ +50°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 90 x 156 x 45 mm |
| Ilość modułów: | 9 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Wyrób oznakowany: | CE |

ETOG-56T

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| Montaż: | w podłożu |
| Stopień ochrony: | IP 68 |
| Wymiary (wys. x średnica): | 30 x 60 mm |
| Pomiar: | wilgoci i temperatury gruntu |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA ETOR2 przeznaczony jest do sterowania systemami grzewczymi do ochrony przed śniegiem i lodem. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz czujników do pomiaru wilgoci w rynnach oraz temperatury powietrza.

ETOR2 pozwala na niezależną kontrolę dwóch stref grzejnych lub jednej strefy za pomocą dwóch czujników. Dzięki temu można sterować dużymi aplikacjami jak koryta dachowe czy krawędzie dachów.

Przy odpowiednim podłączeniu czujników (ETOG-56T, ETOR-55 i ETF-744) można sterować niezależnie dwoma różnymi obszarami (np. rynny i zjazd do garażu).

Regulator posiada możliwość analogowej współpracy z systemem BMS poprzez przekaźnik informujący o sytuacji alarmowej oraz dwie pary zacisków umożliwiających ręczne uruchomienie lub uśpienie systemu ogrzewania z poziomu BMS.

Elektroniczne na szynę DIN ETOR2



Opakowanie zawiera:

Typ ETOR2

- sterownik ETO2-4550,
- czujnik wilgoci (ETOR-55),
- czujnik temperatury powietrza w hermetycznej obudowie (ETF-744/99),
- akcesoria do montażu,
- obudowę do montażu natynkowego,
- instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

ETO2-4550

| | |
|---|--|
| Napięcie zasilania: | 115/240 V ~ 50/60 Hz |
| Wbudowany transformator: | 24 VAC, 6VA |
| Max. obciążenie: | 3 x 16A (przekaźniki bezpotencjałowe) |
| Montaż: | szyna DIN lub natynkowo |
| Zakres regulacji temperatury: | -20°C ÷ +50°C |
| Histeresa: | 0,3K |
| Stopień ochrony obudowy (montaż natynkowy): | IP 21 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Kalibracja czujnika temperatury: | pokrętko wielofunkcyjne |
| Temperatura pracy: | 0°C ÷ +50°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 90 x 156 x 45 mm |
| Ilość modułów: | 9 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Wyrób oznakowany: | CE |

ETF-744/99

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Montaż: | natynkowy, zewnętrzny |
| Stopień ochrony: | IP 54 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 85 x 50 x 35 mm |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |
| Pomiar: | temperatury powietrza |

ETOR-55

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Montaż: | w rynnie |
| Stopień ochrony: | IP 68 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 107 x 26 x 15 mm |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |
| Pomiar: | wilgoci |



ETF-744/99



ETOR-55



Obudowa do montażu natynkowego



**Elektroniczne
na szynę DIN
ETR2G**



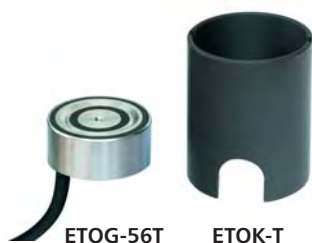
Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA ETR2G przeznaczony jest do sterowania systemami grzewczymi do ochrony przed śniegiem i lodem. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz zespolonego czujnika pomiaru wilgoci i temperatury. Przeznaczony do sterowania małymi instalacjami.

Opakowanie zawiera:

Typ ETR2G

- sterownik ETR2-1550,
- czujnik wilgoci wraz z czujnikiem temperatury (ETOG-56T),
- tuleja montażowa ETOK-T do czujnika ETOG-56T,
- instrukcję montażu.



ETOG-56T

ETOK-T

> Dane techniczne:

ETR2-1550

| | |
|---------------------------------|--|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A (przełączniki bezpotencjałowe) |
| Montaż: | szyna DIN |
| Zakres regulacji temperatury: | 0°C ÷ +10°C |
| Histeresa: | 0,3K |
| Stopień ochrony regulatora: | IP 20 |
| Sygnalizacja pracy: | dioda ON (zielona) : włączony dioda RELAY (czerwona) : załączony przełącznik dioda TEMP (czerwona) : temperatura niższa od ustawionej dioda MOIST (czerwona) : wykryta wilgoć |
| Zegar: | opóźnienie wyłączenia od 0 do 6 godzin |
| Temperatura pracy: | -20°C ÷ +50°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 86 x 52 x 58 mm |
| Ilość modułów: | 3 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Wyrób oznakowany: | CE |

ETOG-56T

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| Montaż: | w podłożu |
| Stopień ochrony: | IP 68 |
| Wymiary (wys. x średnica): | 30 x 60 mm |
| Pomiar: | wilgoci i temperatury gruntu |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA ETR2R przeznaczony jest do sterowania systemami grzewczymi do ochrony przed śniegiem i lodem. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz czujnika do pomiaru wilgoci i zewnętrznego czujnika temperatury. Przeznaczony do sterowania małymi instalacjami.

> Dane techniczne:

ETR2-1550

| | |
|---------------------------------|--|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A (przełączniki bezpotencjałowe) |
| Montaż: | szyna DIN |
| Zakres regulacji temperatury: | 0°C ÷ +10°C |
| Histeresa: | 0,3K |
| Stopień ochrony regulatora: | IP 20 |
| Sygnalizacja pracy: | dioda ON (zielona) : włączony dioda RELAY (czerwona): załączony przełącznik dioda TEMP (czerwona): temperatura niższa od ustawionej dioda MOIST (czerwona): wykryta wilgość |
| Zegar: | opóźnienie wyłączenia od 0 do 6 godzin |
| Temperatura pracy: | -20°C ÷ +50°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 86 x 52 x 58 mm |
| Ilość modułów: | 3 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Wyrób oznakowany: | CE |

ETF-744/99

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Montaż: | natynkowy, zewnętrzny |
| Stopień ochrony: | IP 54 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 85 x 50 x 35 mm |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |
| Pomiar: | temperatury powietrza |

ETOR-55

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Montaż: | w rynnie |
| Stopień ochrony: | IP 68 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 107 x 26 x 15 mm |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |
| Pomiar: | wilgoci |

Elektroniczne na szynę DIN ETR2R



Opakowanie zawiera:

Typ ETR2R

- sterownik ETR2-1550,
- czujnik wilgoci (ETOR-55),
- czujnik temperatury powietrza w hermetycznej obudowie (ETF-744/99),
- instrukcję montażu.



ETF-744/99



ETOR-55



Elektroniczne UTR 60-PRO



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA UTR 60-PRO przeznaczony jest do sterowania systemami ogrzewania rur, w tym do ochrony przed zamarzaniem oraz utrzymywania zadanej temperatury rurociągu. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz czujnika temperatury do montażu na powierzchni rury.

Opakowanie zawiera:

Typ UTR 60-PRO

- sterownik UTR 60,
- czujnik temperatury z 1,5m przewodem (F 892 002),
- instrukcję montażu.



F 892 002

> Dane techniczne:

UTR 60

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A |
| Montaż: | naścienny / tablicowy |
| Zakres regulacji temperatury: | 0°C ÷ +60°C |
| Obniżka temperatury: | o 5°C |
| Histeresa: | 1 ... 10 K |
| Stopień ochrony regulatora: | IP 65 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Temperatura pracy: | -20°C ÷ +50°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 120 x 122 x 56 mm |
| Wyrób oznakowany: | CE, EAC |

F 892 002

| | |
|--------------------|----------------|
| Montaż: | na rurze |
| Stopień ochrony: | IP 67 |
| Temperatura pracy: | -40°C ÷ +120°C |



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA TDR 4022-PRO przeznaczony jest do sterowania systemami grzewczymi, w szczególności zalecany do ochrony przed zamrażaniem oraz utrzymania zadanej temperatury rurociągu. Posiada dwa dowolnie konfigurowalne przekaźniki oraz wejście cyfrowe, port do bezpośredniego podłączenia magistrali RS-485 jak również wyjście analogowe. Złącze TTL daje opcjonalnie możliwość podłączenia karty konfiguracji Unicard ze złączem USB. Regulator współpracuje z systemami BMS za pomocą protokołów ModBus, Televis lub analogowo za pomocą przekaźnika działającego w trybie alarmowym. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz czujnika temperatury do montażu na powierzchni rury.

Elektroniczne na szynę DIN TDR 4022-PRO



Opakowanie zawiera:

Typ TDR 4022-PRO

- sterownik TDR 4022-PRO,
- czujnik temperatury (886030081500),
- instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

TDR 4022-PRO

| | |
|---------------------------------|--|
| Napięcie zasilania: | 100-240 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 2 x 8A (przekaźniki bezpotencjałowe) |
| Wyjście analogowe: | V: 0...1V, 0...5V, 0...10V, I: 0...20mA, 4...20mA |
| Montaż: | szyna DIN |
| Zakres regulacji temperatury: | -200°C ÷ +800°C |
| Histeresa: | 0,1 ... 30 K |
| Stopień ochrony regulatora: | IP 20 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Temperatura pracy: | -5°C ÷ +55°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 85 x 70 x 61 mm |
| Ilość modułów: | 4 |
| Wyrób oznakowany: | CE |

886030081500

| | |
|--------------------|----------------|
| Montaż: | na rurze |
| Stopień ochrony: | IP 67 |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +110°C |



886030081500



**Elektroniczne
na szynę DIN
ETV**



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA ETV przeznaczony jest do sterowania systemami grzewczymi, w szczególności ogrzewaniem rur i ogrzewaniem podłogowym. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz w zależności od typu, odpowiedniego czujnika.

Opakowanie zawiera:

Typ ETV-1991

- sterownik ETV-1990,
- czujnik temperatury z 3 m przewodem (ETF-144/99A),
- instrukcję montażu.

Typ ETV-1999

- sterownik ETV-1990,
- pokojowy czujnik temperatury powietrza (ETF-944/99) lub opcjonalnie czujnik temperatury powietrza w hermetycznej obudowie (ETF-744/99),
- instrukcję montażu.

> Dane techniczne:

ETV-1990

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A |
| Montaż: | szyna DIN |
| Zakres regulacji temperatury: | 0°C ÷ +40°C |
| Obniżka temperatury: | o 5°C |
| Sterowanie obniżką temperatury: | sygnałem napięciowym 230 V ~ 50/60 Hz |
| Histereza: | 0,4K |
| Stopień ochrony regulatora: | IP 20 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Temperatura pracy: | 0°C ÷ +50°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 86 x 45 x 35 mm |
| Ilość modułów: | 2 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Wyrób oznakowany: | CE |

ETF-744/99

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Montaż: | natynkowy, zewnętrzny |
| Stopień ochrony: | IP 54 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 85 x 50 x 35 mm |
| Temperatura pracy: | -50°C ÷ +70°C |

ETF-144/99A

| | |
|--------------------|------------------------|
| Montaż: | podłogowy lub na rurze |
| Stopień ochrony: | IP 67 |
| Temperatura pracy: | -20°C ÷ +70°C |

ETF-944/99

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Montaż: | natynkowy, wewnętrzny |
| Stopień ochrony: | IP 20 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 80 x 80 x 16 mm |
| Temperatura pracy: | -20°C ÷ +70°C |



ETF-744/99



ETF-144/99A



ETF-944/99



Regulatory Temperatury ELEKTRA

Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA ETN4 przeznaczony do sterowania systemami ogrzewania podłogowego, ochrony przed mrozem, a nawet chłodzenia. Zapewnia minimalny poziom zużycia energii przy połączeniu z maksymalnym poziomem komfortu cieplnego. Zaletą ETN4 jest szeroki zakres regulacji od $-19,5$ do $+70^{\circ}\text{C}$. Duży podświetlany wyświetlacz przedstawia parametry działania, a trzy przyciski umożliwiają łatwą nawigację. Wyprodukowany zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9.

> Dane techniczne:

ETN4-1999

| | |
|--|--|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 16A |
| Wbudowany przekaźnik: | 2-polowy, 16A |
| Montaż: | szyna DIN |
| Metoda regulacji: | ON/OFF lub PWM/PI |
| Zakres regulacji temperatury: | $-19,5^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ |
| Zakres regulacji czujnika limitującego: | |
| Min.: | $-19,5^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ |
| Max.: | $-19,5^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ |
| Obniżenie lub podwyższenie temperatury: | |
| z podłączonym czujnikiem: | $-19,5^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$ |
| bez podłączonego czujnika: | $0 \div 100\%$ |
| Ochrona przed zamarzaniem: | |
| z podłączonym czujnikiem: | $0^{\circ}\text{C} \div +10^{\circ}\text{C}$ |
| bez podłączonego czujnika: | $0 \div 100\%$ |
| Histeresa regulowana: | $0,3 \div 10\text{K}$ |
| Stopień ochrony regulatora: | IP 20 |
| Ochrona przed zamarzaniem oraz podwyższenie lub obniżenie temperatury: | sygnałem napięciowym |
| Temperatura pracy: | $230\text{ V} \sim 50/60\text{ Hz}$ |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | $-20^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$ |
| Certyfikaty wyrobu: | $86 \times 52,5 \times 58\text{ mm}$ |
| Ilość modułów: | EAC, VDE |
| Wyrób oznakowany: | 3 |
| | CE |

ETF-144/99T

| | |
|--------------------|--|
| Montaż: | podłogowy lub na rurze |
| Stopień ochrony: | IP 67 |
| Temperatura pracy: | $-20^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ |

ETF-744/99

| | |
|---------------------------------|--|
| Montaż: | natynkowy, zewnętrzny |
| Stopień ochrony: | IP 54 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | $85 \times 50 \times 35\text{ mm}$ |
| Temperatura pracy: | $-50^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ |

ETF-944/99

| | |
|---------------------------------|--|
| Montaż: | natynkowy, wewnętrzny |
| Stopień ochrony: | IP 20 |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | $80 \times 80 \times 16\text{ mm}$ |
| Temperatura pracy: | $-20^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ |

Elektroniczne na szynę DIN ETN4



Opakowanie zawiera:

Typ ETN4-1999

- sterownik ETN4,
- cienki czujnik temperatury z 3m przewodem (ETF-144/99T),
- instrukcję montażu,
- instrukcję programowania.

Opcjonalnie:

W zależności od zastosowania regulator może współpracować z jednym lub z dwoma czujnikami do wyboru:

- ETF-144/99T,
- ETF-744,
- ETF-944.



ETF-144/99T



ETF-744/99



ETF-944/99



Elektroniczne
na szynę DIN
ETI

Regulatory Temperatury ELEKTRA



Elektroniczny Regulator Temperatury ELEKTRA ETI przeznaczony jest do sterowania systemami grzewczymi, w szczególności ochroną fundamentów (chłodnie) i rur. Wyprodukowany jest zgodnie z normą PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. Składa się ze sterownika oraz czujnika temperatury.

Opakowanie zawiera:

Typ ETI-1544

- sterownik ETI-1551,
- czujnik temperatury z 3m przewodem (ETF-144/99A),
- instrukcję montażu.



ETF-144/99A

> Dane techniczne:

ETI-1551

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Napięcie zasilania: | 230 V ~ 50/60 Hz |
| Max. obciążenie: | 10A |
| Wbudowany przekaźnik: | 2-półowy, 10A |
| Montaż: | szyna DIN |
| Zakres regulacji temperatury: | -10°C ÷ +50°C |
| Histeresa regulowana: | 0,3 ÷ 6K |
| Stopień ochrony regulatora: | IP 20 |
| Sygnalizacja pracy: | LED |
| Temperatura pracy: | -20°C ÷ +50°C |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.): | 86 x 36 x 58 mm |
| Ilość modułów: | 3 |
| Certyfikaty wyrobu: | EAC |
| Wyrób oznakowany: | CE |

ETF-144/99A

| | |
|--------------------|------------------------|
| Montaż: | podłogowy lub na rurze |
| Stopień ochrony: | IP 67 |
| Temperatura pracy: | -20°C ÷ +70°C |



Informacje oraz dane techniczne mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Istnieje możliwość zastosowania rozwiązań, które nie zostały przedstawione w Vademecum, na podstawie indywidualnych konsultacji. ELEKTRA nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w skutek wprowadzenia zmian, podania nieprawidłowych danych lub powstałych błędów drukarskich.

Przed zastosowaniem produktów lub rozwiązań należy sprawdzić ich zgodność z normami bezpieczeństwa, a przed instalacją należy zapoznać się z instrukcjami montażu i użytkowania.

ELEKTRA zastrzega sobie prawo, w ramach adekwatnych norm i standardów, do wprowadzania zmian bez powiadomienia, w obrębie procesów produkcyjnych lub stosowanych materiałów, o ile takie zmiany nie wpływają na zgodność z podanymi parametrami technicznymi.

ELEKTRA

📍 ul. K. Kamińskiego 4, 05-850 Ożarów Mazowiecki
☎ 22 843 32 82
✉ info@elektra.pl
🌐 elektra.pl