

	ELEKTRYCZNE SYSTEMY GRZEWcze	
	MIKROENERGETYKA Sp.J. 81-831 SOPOT ul. Andersa 5 tel/fax (58) 551-25-68, 550-01-29 www.mikroenergetyka.com.pl, biuro@mikroenergetyka.com.pl	OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Ogrzewanie podłogowe akumulacyjne

1. Opis systemu:

System ogrzewania podłogowego DEVI może być wykonany w wersji akumulacyjnej, wykorzystującej energię elektryczną tylko w okresach tzw. drugiej taryfy (niższa opłata za 1 kWh). Koszty ogrzewania są więc znacznie niższe. W systemie akumulacyjnym kable grzejne powinny być przykryte znacznie grubszą warstwą betonu (najczęściej 9-10 cm). Tak duża grubość wylewki betonowej, wynika z konieczności akumulowania przez nią jak największej ilości energii cieplnej, w stosunkowo krótkim czasie. Okres drugiej taryfy wyznaczony jest w godzinach zmniejszonego zapotrzebowania na energię elektryczną, a więc głównie w nocy. W tym też czasie podłoga musi zgromadzić taką ilość energii cieplnej, aby zapewnić odpowiednią temperaturę pomieszczenia przez cały dzień i wieczór, aż do ponownego włączenia. Efektywne działanie systemu akumulacyjnego wymaga zastosowania mocy grzewczej ok. 2,5 - 3 razy większej niż wyliczone zapotrzebowanie na ciepło.

2. Zastosowanie:

- Domy.
- Biura.
- Sklepy.
- Zakłady przemysłowe.

3. Zalety systemu:

- Niskie koszty eksploatacji
- Ciepła podłoga.
- Nie wymagający konserwacji system grzewczy.
- Sucha podłoga.
- Niskie wymagania odnośnie wentylacji.
- Brak unoszenia się kurzu.
- Wysokie bezpieczeństwo użytkowania.
- Wysoka niezawodność i długotrwałość.



4. Dobór mocy

4.1. Informacje ogólne

Doboru mocy kabli należy dokonywać dwuetapowo. Pierwszy etap obejmuje obliczenie strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń, wg. PN-94/B-03406 oraz norm z nią związanych. Następnie za pomocą równania (1) określamy wymaganą moc grzewczą kabli. W akumulacyjnym ogrzewaniu podłogowym maksymalna moc grzewcza na 1m² czynnej powierzchni płyty grzejnej nie powinna być większa niż 175 W. Zalecany typ kabla grzejnego — deviflex™ DTIP-18 o mocy jednostkowej 18 W/mb. W przypadku, gdy moc obliczona jest większa od 175 W/m², niezbędne jest zastosowanie ogrzewania wspomagającego w formie na przykład, instalacji ogrzewania podłogowego w strefie brzegowej grzejnika ściennego lub sufitowej folii grzewczej.

4.2. Główna instalacja grzewcza

Całkowitą wymaganą moc grzewczą dla instalacji akumulacyjnego ogrzewania podłogowego określa wzór:

$$M = \frac{Q_0 \times 24 \times C}{O} \quad (1)$$

gdzie:

M = wymagana, całkowita moc zainstalowana w pomieszczeniu

Q₀ = zapotrzebowanie na ciepło dla danego pomieszczenia

C = współczynnik korekcyjny, który uwzględnia m.in. konieczność szybkiej reakcji systemu na spadki temperatur zewnętrznych, sposób oddawania ciepła do pomieszczenia, sprawność układu grzejnego itp.

O = dostępny czas „ładowania się” systemu. Najczęściej jest to okres tzw. drugiej taryfy np.: 8 + 2 (osiem godzin w nocy od 22.00 do 6.00 oraz dwie godziny w ciągu dnia od 13.00 do 15.00. Wielkość O podawana jest w godzinach.

4.3 Ogrzewanie wspomagające:

Ogrzewanie wspomagające pokrywa ewentualne spadki temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu oraz zapobiega nadmiernemu wychładzaniu się części pomieszczenia przy dużych przegrodach okiennych, po wyłączeniu ogrzewania akumulacyjnego. Z reguły stosujemy je wtedy gdy wyliczona ze wzoru (1) moc głównej instalacji grzewczej jest większa od 175 W/m^2 ogrzewanej powierzchni podłogi. Z sytuacjami takimi mamy do czynienia w pomieszczeniach, w których część powierzchni podłogi zajęta jest przez zabudowę trwałą (łazienki, kuchnie), w pomieszczeniach o stosunkowo wysokich stratach ciepła (łazienki, przedsionki, pokoje o dużych powierzchniach drzwi i okien) lub gdy spełnione są oba w/w warunki jednocześnie. Instalacja ogrzewania wspomagającego wykorzystująca kable grzejne deviflex™ lub maty grzejne devimat™ jest z reguły instalowana pod powierzchnią podłogi przylegającej do ścian z zewnętrznymi otworami drzwiowymi i/lub okiennymi (tzw. strefa brzegowa). Zalecana moc jednostkowa dla instalacji wspomagającej w takim przypadku powinna wynosić $150 - 200 \text{ W/m}^2$

Uwaga:

Instalacja wspomagająca wykorzystująca kable lub maty grzejne nie może pracować jednocześnie z instalacją akumulacyjną.

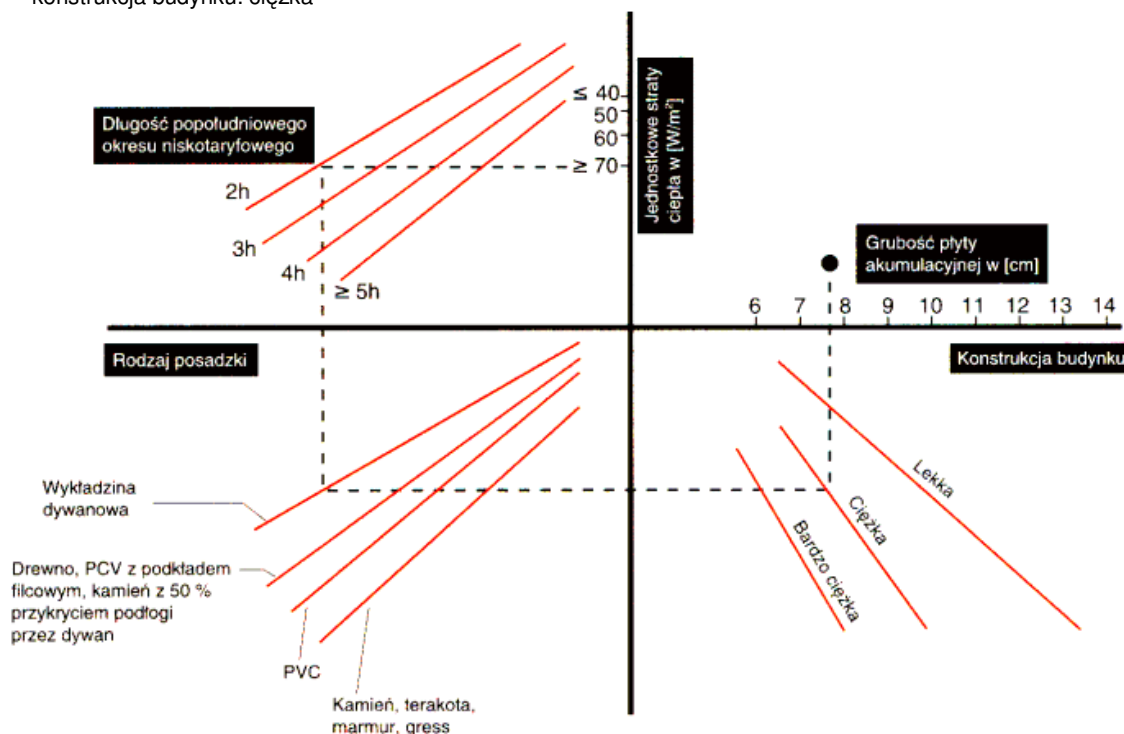
5. Określanie grubości betonowej płyty grzewczej.

W podłogowym ogrzewaniu akumulacyjnym podłoga oprócz funkcji grzewczej pełni również rolę akumulatora ciepła. Z tego też względu jej odpowiednia grubość ma zasadnicze znaczenie dla poprawnej pracy całego systemu. Zależy ona od takich czynników jak:

- wyliczona jednostkowa strata ciepła dla danego pomieszczenia (w W/m^2)
- długość okresu niskotaryfowego (dotyczy doładowania popołudniowego)
- rodzaj wykończeniowej warstwy podłogi
- konstrukcja budynku (tabela 1.1.b)

Wszystkie te zależności ujęte zostały w formie nomogramu zamieszczonego obok. Przerzywana linia pokazuje przykładowy sposób określania grubości płyty grzewczej dla następujących danych:

- jednostkowa strata ciepła 70 W/m^2
- długość okresu niskiej taryfy w ciągu dnia: 2 godziny
- rodzaj wykończeniowej warstwy podłogi: wykładzina dywanowa
- konstrukcja budynku: ciężka



	ELEKTRYCZNE SYSTEMY GRZEWcze	
	MIKROENERGETYKA Sp.J. 81-831 SOPOT ul. Andersa 5 tel/fax (58) 551-25-68, 550-01-29 www.mikroenergetyka.com.pl, biuro@mikroenergetyka.com.pl	OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Otrzymana wartość to 8 cm. Należy zaznaczyć, że uzyskana z nomogramu grubość płyty betonowej odnosi się do warstwy znajdującej się nad instalacją grzewczą. Wynika to z faktu, że w procesie akumulacji ciepła uczestniczy głównie warstwa betonu znajdująca się nad kablami. W przypadku wyboru posadzki kamiennej, jako wykończeniowej warstwy podłogi, jej grubość wlicza się do całkowitej grubości płyty grzewczej. Stosując różne materiały wykończeniowe w jednym pomieszczeniu lub w pomieszczeniach znajdujących się na tym samym poziomie należy zawsze przyjmować większą grubość wylewki betonowej.

Konstrukcja budynku	Jednostkowy ciężar w kg/m ³	Materiał budowlany
lekka	poniżej 400	drewno, gips
ciężka	400-1200	gazobeton, cegła kratówka
bardzo ciężka	powyżej 1200	beton, cegła pełna,

tabela 1.1.b.

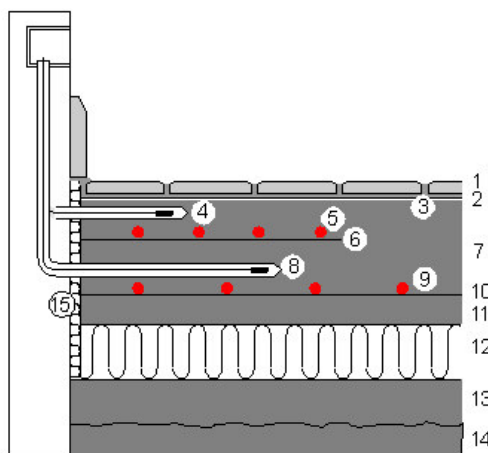
6. Montaż:

6.1. Wskazówki ogólne

W przypadku systemów akumulacyjnych kable grzejne umieszczane są znacznie głębiej niż w przypadku instalacji bezpośrednich (Patrz strona [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#)). Głębsze umieszczenie kabli grzejnych w betonie poprawia właściwości akumulacyjne systemu. Z reguły jest to wartość 7,5 -14 cm od powierzchni podłogi. Z uwagi na stosowaną większą moc grzewczą odstęp C-C zawiera się z reguły granicach 8,5 -10 cm. Prosimy o zapoznanie się ze stroną [Dobór elementów systemu, obliczenia](#)

6.2. Konstrukcja powierzchni podłogi

Konstrukcję podłogi dla typowej instalacji akumulacyjnego ogrzewania podłogowego przedstawia rys. 9.



Konstrukcja podłogi - wariant akumulacyjny

1. Posadzka
2. Zaprawa klejowa
3. Izolacja przeciwilgociowa
4. Czujnik NTC instalacji wspomagającej
5. Kabel grzejny instalacji wspomagającej
6. Taśma montażowa **devifast**
7. Wylewka betonowa wg. nomogramu
8. Czujnik NTC instalacji akumulacyjnej
9. Kabel grzejny instalacji akumulacyjnej
10. Taśma montażowa **devifast**
11. Wylewka betonowa 2-3 cm
12. Materiał izolacyjny
13. Warstwa wyrównująca
14. Podłoga/strop
15. Izolacja brzegowa

rys. 9

6.3. Rodzaje powierzchni podłóg

Patrz strona [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#).

6.4. Rodzaj i konsystencja masy betonowej

Patrz strona [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#).

6.5. Grubość i rodzaj warstwy izolacyjnej

Patrz strona [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#).

6.6. Instalacja czujnika podłogowego

Czujnik podłogowy powinien być umieszczony pomiędzy dwoma sąsiednimi odcinkami kabla grzejnego i na tym samym poziomie co kable grzejne. Kabel czujnika instaluje się wewnątrz rurki metalowej lub z tworzywa sztucznego o średnicy 16 -20 mm, zaślepionej na końcu, tak aby uniknąć przenikania do jej wnętrza betonu podczas zalewania. Rurka powinna sięgać co najmniej na 1 - 2 m w głąb strefy grzewczej.

	ELEKTRYCZNE SYSTEMY GRZEWCZE	
	MIKROENERGETYKA Sp.J. 81-831 SOPOT ul. Andersa 5 tel/fax (58) 551-25-68, 550-01-29 www.mikroenergetyka.com.pl, biuro@mikroenergetyka.com.pl	OGRZEWANIE PODŁOGOWE

6.7. Układanie kabli grzejnych

Sposób montażu kabli grzejnych dla systemów akumulacyjnych zasadniczo nie odbiega od montażu dla systemów bezpośrednich. (Patrz strona [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#)). Kable grzejne powinny znajdować się w dolnej części płyty betonowej. Jeżeli sumaryczna grubość warstwy pod kablem i nad kablem przekracza dopuszczalne wartości założone w projekcie, można zrezygnować z wstępnej wylewki betonowej. W takim przypadku montaż instalacji grzewczej można przeprowadzić na siatce drucianej położonej bezpośrednio na warstwie materiału izolacyjnego.

6.8. Kryteria podziału powierzchni grzewczej

Patrz strona [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#).

6.9. Instalacja ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach wilgotnych (łazienki)

Patrz strona [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#).

6.10. Instalacja ogrzewania podłogowego w strefie brzegowej

Patrz punkt 5.6 na stronie [Ogrzewanie w podłogach betonowych](#).

6.11. Instalacja ogrzewania wspomagającego

Kable grzejne stanowiące instalację ogrzewania wspomagającego umieszcza się w górnej części wylewki betonowej, nad instalacją ogrzewania akumulacyjnego (rys. 9), tak aby były pokryte maksymalnie 4 cm warstwą betonu. Sterowanie instalacją odbywa się wg. takich samych zasad jak dla typowej instalacji strefy brzegowej.

7. Regulacja temperatury

Do regulacji temperatury w systemach akumulacyjnych powinny być stosowane elektroniczne termostaty serii devireg™ 75x. (Patrz [Karta katalogowa](#) oraz strona [Sterowanie i regulacja](#)).

9. Dobór elementów systemu

Podstawowym typem kabla grzejnego stosowanym w akumulacyjnych systemach ogrzewania podłogowego jest deviflex™ DTIP-18. Jest on stosowany zarówno do głównej instalacji grzewczej jak i do instalacji ogrzewania wspomagającego. Do ogrzewania wspomagającego zamiast kabla grzejnego można również stosować maty grzejne devimat™ o mocy jednostkowej 150 W/m². Sposób instalacji mat grzejnych opisany jest dokładnie na stronie [Ogrzewanie z wykorzystaniem mat grzejnych](#).

10. Obliczanie modułu ułożenia kabla

Prosimy posłużyć się wzorem lub tabelami ze strony [Dobór elementów systemu, obliczenia](#).