

DEVI je najveći evropski proizvođač opreme za električno podno grejanje. Naša poslovna filozofija je da razvijemo i prodajemo električna grejna rešenja koja jasno podržavaju :

- Povećan komfor svakodnevnog života
- Veću pouzdanost
- Bolji dizajn
- Poboljšane radne troškove

Kompletni sistemi

DEVI je jedina kompanija u sektoru koja razvija, proizvodi i prodaje kompletne sisteme koji sadrže kako grejne kablove tako i termostate. Zato postoji kompletno uklapanje između pojedinih komponenti koje čine naše grejne sisteme., što značivo poviše performanse, optimalnu pouzdanost i korisnost i odgovarajuće nisku potrošnju energije.

Kompletna rešenja

DEVI proizvodi širok izbor proverenih i testiranih rešenja grejnih kablova – sve od tankih sistema grejnih mrežica namenjenih za svrhe renoviranja do kompletnih grejnih sistema za sobno grejanje u privatnim stanovima kao i u kancelarijama i industrijskim zgradama.

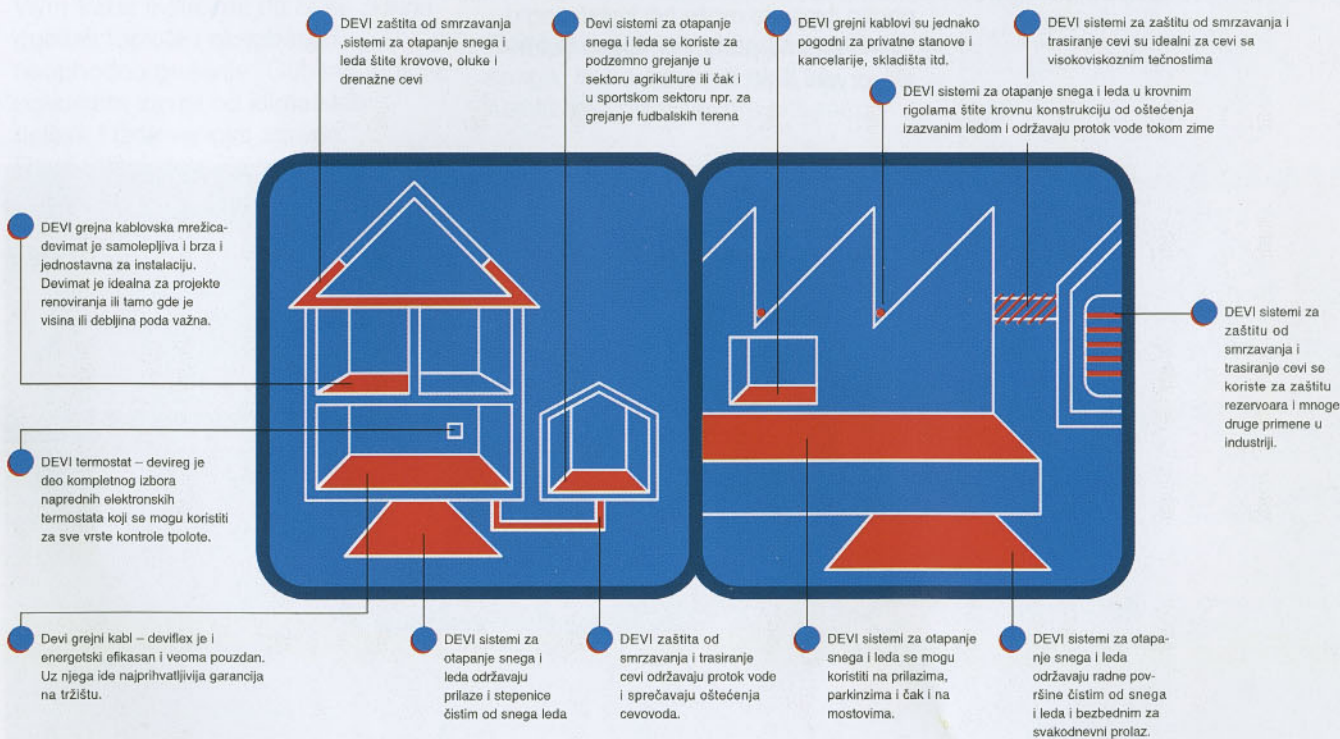
DEVI takođe isporučuje rešenja za otapanje snega i leda. Naši kablovi i termostati održavaju saobraćajne površine, utovarne rampe i krovne konstrukcije sigurnim u hladnim krajevima širom sveta. Mi obezbeđujemo sisteme za zaštitu od smrzavanja cevi i oluka i grejemo tlo u staklenicima ili čak i ispod fudbalskih terena.

Ekologija i kvalitet

Mi u DEVI-ju postavljamo visoke standarde za naše proizvode, koji su svi dizajnirani i testirani u skladu sa najstrožijim normama. Naše proizvodno postrojenje u Vejle, Danska je atestirano u skladu sa ISO 9001.

Ponosni smo zato što smo ekološki nastrojeni :

- u proizvodnom procesu fokusirajući se na smanjenje potrošnje energije i emisije u okolinu
- korišćenjem modernih materijala izbegavajući npr. PVC
- u svakodnevnom korišćenju naših proizvoda, gde naši termostati postavljaju savremene standarde za minimalnu potrošnju energije na maksimalnom nivou komfora.



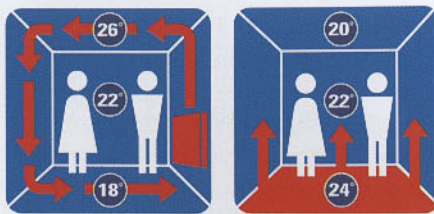
Opšte informacij

DEVI sistemi za podno grejanje se sastoje od deviflex grejnih kablova ili devimat grejnih mrežica, devireg termostata i instalacionog pribora. Sistem se može povezati u mrežu korišćenjem devicom mrežnih rešenja.

Optimalan komfor

Sva toplota ide na gore ! Ova jednostavna činjenica objašnjava zašto sistem podnog grejanja obezbeđuje ugodniju toplotu od alternativnog sistema radijatora. Sistem radijatora baca toplotu naviše, do visine glave, koja dalje ide do plafona da bi se vratila dole kao hladno strujanje oko nogu.

DEVI sistemi, sa druge strane, obezbeđuju prijatnu toplotu oko nogu, tela i glave. Pošto stvara veoma blago strujanje vazduha na gore, količina čestica prašine koje se kreću je znatno smanjena, što je velika stvar za ljude koji pate od alergija i astme.



Minimalna potrošnja energije
Zahvaljujući distribuciji toplote od poda i preciznom sistemu kontrole temperature sa devireg termostatom, prosečna sobna temperatura se može smanjiti za 1 – 20 C u poređenju sa tradicionalnim radijatorskim grejanjem ne utičući na nivo toplotnog komfora. Ovo omogućava smanjenje gubitka energije i do 10-20%, što je i ekonomično i ekološki ispravno.

Fleksibilan sistem

DEVI sistemi za podno grejanje obezbeđuju ugodnu sobnu temperaturu u kući, kancelariji, u radionici, sportskoj hali ili bilo gde drugo gde je potrebno ugodna toplota. Jednako je važna činjenica da DEVI podno grejanje može biti instalirano u svim vrstama poda, bilo da su betonski, drveni ili renovirani.

Nevidljiv izvor toplote

DEVI grejni sistem je nevidljiv. Pošto je grejni sistem sakriven u podu, daje uzbudljive nove mogućnosti uređenja i unutrašnjeg dizajna. Problem iskorišćenja prostora i neatraktivnih radijatora više ne postoji.

Velika trajnost, bez održavanja

DEVI sistem za podno grejanje ima dug vek trajanja. Praktično govoreći, može se računati da DEVI grejni kablovi i grejne mrežice traju koliko i kuća u kojoj su instalirani – i nikakvo održavanje nije potrebno!

DEVI grejni kablovi i mrežice idu uz 10-godišnju garanciju

Deviflex i devimat su snabdeveni 10-godišnjom garancijom. Devireg termostati imaju očekivani vek trajanja koji odražava njihov nivo tehničkog razvoja u vreme instaliranja. Devireg termostati su snabdeveni 2-godišnjom garancijom.



1.2 Direktno grejanje u betonskim podovima

Direktni grejni sistemi zahtevaju instalisanu snagu i do $150\text{W}/\text{m}^2$ i grejni kablovi su smešteni blizu površine poda. Obično su grejni kablovi ili mrežice smešteni u donjem delu betonskog sloja max. debljine 5 cm.

Direktni grejni sistem može biti instaliran ili kao osnovni ili kao dodatni grejni sistem. Kao osnovni je jedini grejni sistem u prostoriji. Kao dodatni on prati drugi sistem u prostoriji, npr. električne radijatore.

Osnovni grejni sistem je napravljen tako da pokrije ukupni gubitak toplote i obezbedi potpuno grejanje, dok je dodatni dizajniran da obezbedi topao i ugodan pod.

Instalisana snaga

Instalisana snaga pokazuje koliko W/m treba instalirati da bi se pokrio gubitak toplote i obezbedilo neophodno grejanje. Gubitak toplote uglavnom zavisi od klimatskih uslova i izolovanosti zgrade. Pretpostavićemo da je informacija o gubitku toplote dostupna.

Kada treba odrediti ukupnu snagu za prostoriju, treba proceniti raspoloživu površinu (m^2). Ovo znači da površine pokrivene ormarima, kadama i lavaboima itd. treba oduzeti od ukupne površine prostorije. Zbog toga će potrebna instalisana snaga biti proporcionalno veća u skladu sa površinom poda.

Da bi se obezbedio brz grejni sistem, ukupna proračunata snaga treba da bude 30% veća. Rezultat ovog proračuna će otkriti potrebnu snagu za grejni element - kabl ili mrežicu.

Obično, proračunata snaga za novu i dobro izolovanu zgradu će biti $40 - 60\text{W}/\text{m}^2$ i do $150\text{W}/\text{m}^2$ u kupatilima. Ako je proračunata instalisana snaga veća od $150\text{W}/\text{m}^2$ preporučujemo da se uzme u obzir dodatni grejni sistem. U kućama sa velikim prozorima i vratima preporučujemo korišćenje ivične zone grejanja. Instalirana snaga u ivičnoj zoni je oko $200\text{W}/\text{m}^2$. Za dalje informacije o ivičnoj grejnoj zoni, pogledajte deo "akumulaciono grejanje".

Izbor proizvoda

Kada je DEVI sistem instaliran kao direktni grejni sistem, treba koristiti deviflex kablove sa maksimalnom snagom od $18\text{W}/\text{m}$. Osim toga, devifast montažne trake će obezbediti brzu i jednostavnu instalaciju.

Alternativno, može se koristiti devimat (pripremljena kablovska mrežica) maksimalne snage $150\text{W}/\text{m}^2$.

Kada se izračuna ukupna potrebna snaga, treba odabrati kabl sa najbližom i malo većom snagom.

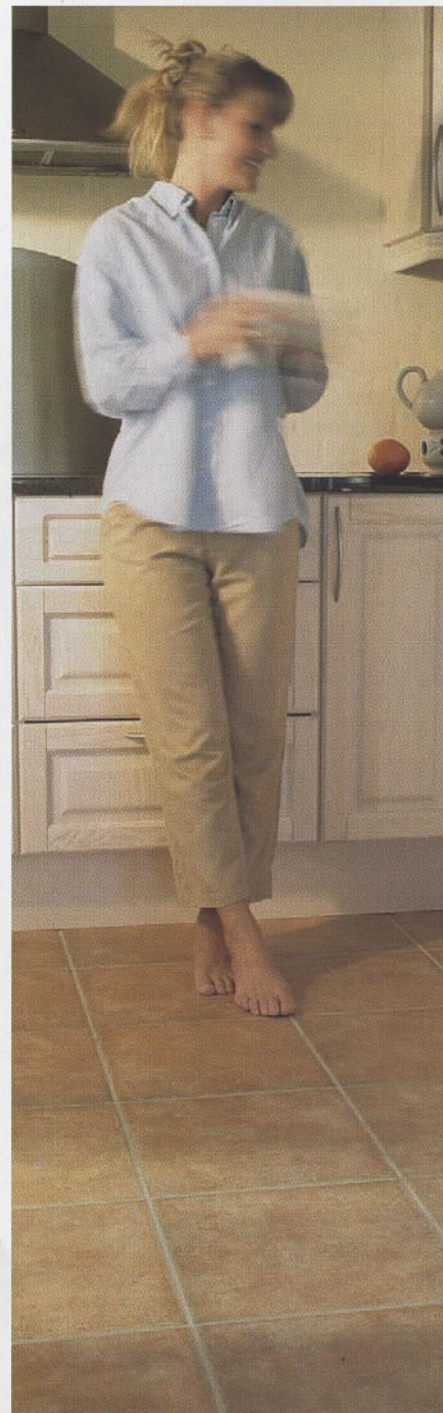
Da bi se iskoristio optimalni komfor i ekonomičnost sistema treba koristiti termostat sa prostim ili inteligentnim tajmerima – devireg 540 ili devireg 550.

Instalacija

Grejne kablove ili mrežicu treba instalirati otprilike 3-5cm ispod površine poda sa C-C razmakom od 5 – 15cm.

Za instaliranje deviflex grejnih kablova preporučujemo korišćenje devifast montažnih traka. Alternativno, kablovi se mogu pričvrstiti za betonsku armaturu.

Važno je da je podna konstrukcija dobro izolovana tako da je gubitak toplote na dole sveden na minimum.



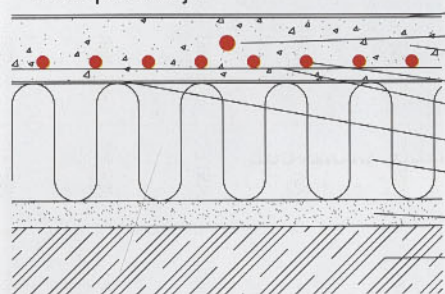
Drugi bitan element je izolacija vertikalne ivične zone. Ova izolacija mora biti efikasna da bi se sprečilo odlazak toplote u zidove ili susedne prostorije. Osim toga, treba biti sposobna da odgovori na horizontalno širenje podne konstrukcije. Konačno, izolacija mora biti u skladu sa opštim i

lokalnim propisima.

U vezi sa vlažnim prostorijama (kupatila itd.) uvek treba koristiti hidroizolaciju da bi se sprečilo ulazak vlage u podnu konstrukciju.

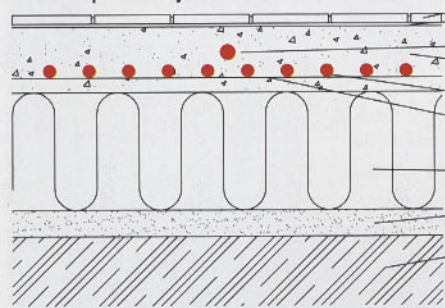
Za detaljnija instalaciona uputstva pogledajte deo "opšte uputstvo za instalaciju".

betonski pod na zemlji
– suve prostorije



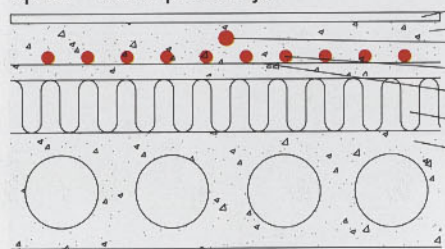
podna obloga
senzor
"mršavi beton"
deviflex grejni kabl
devifast montažna traka
hidroizolacija
termoizolacija
sloj peska
zemlja

betonski pod na zemlji –
vlažne prostorije



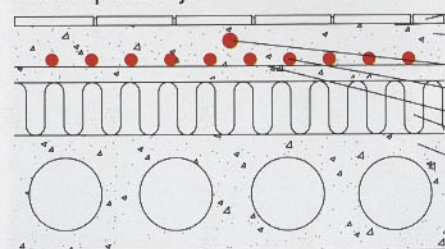
podna obloga
hidroizolacija
senzor
"mršavi beton"
deviflex grejni kabl
devifast montažna traka
termoizolacija
sloj peska
zemlja

sprat – suve prostorije



podna obloga
"mršavi beton"
senzor
deviflex grejni kabl
devifast montažna traka
termoizolacija
izliveni betonski element

vlažne prostorije



pločice
hidroizolacija
"mršavi beton"
senzor
deviflex grejni kabl
devifast montažna traka
termoizolacija
izliveni betonski element

Podne obloge

Skoro svi tipovi podnih obloga su pogodni za podove u koje se instaliraju grejni kablovi, ali uvek treba konsultovati prodavca podne obloge u vezi sa lepkom koji treba koristiti itd. Uputstva treba pažljivo slediti kada su drveni podovi instalirani direktno na betonsku konstrukciju u kojoj je instalirano podno grejanje. Za dalje informacije o grejanju u drvenim podovima pogledajte deo "Drveni podovi".

Podne obloge sa velikom izolacionom moći, kao što su gusti vunni tepisi mogu ograničiti isijavanje toplote iz poda. U takvim slučajevima konsultujte dobavljača podne obloge za dalje informacije.

Primer

Gubitak toplote u kuhinji od 20m² je 1 200W. Pod će biti pokriven pločicama. Ormari i sl. će pokriti 7m² od površine poda. Ovo ostavlja 20 – 7 = 13m² za instaliranje kablova.

1) Potrebna instalirana snaga treba da bude veća za 30% od izračunatog gubitka toplote :
1 200W x 1,3 = 1 560W.

2) Izbor najbližeg kabla : ako izaberemo deviflex DTIP-18, najbliži kabl je 1 625W, 90m.

3) Proračun C-C razmaka : 13m² x (100cm/m) / (90m) = 14,44cm. Pomoću devifast montažnih traka instaliramo kabl sa C-C razmakom od 15cm.

4) Izbor termostata za ceo grejni sistem : preporučujemo devireg 540 ili 550.

1.3 Akumulaciono grejanje u betonskim podovima

DEVI akumulaciono grejanje je dizajnirano za korišćenje na zemljanim podovima kuća, kancelarija i fabrika gde je moguće korišćenje električne energije tokom perioda niže tarife. Grejni kablovi se zalivaju debelim slojem betona (7-15cm) koji akumulira toplotu stvorenu tokom perioda niže tarife.

Instalisana snaga

Kao što je već opisano u prethodnom odeljku, treba znati koliki je gubitak toplote u prostoriji da bi se izračunala instalisana snaga za akumulaciono grejanje.

Da bi se obezbedilo da sistem reagije brzo treba uključiti i sigurnosni faktor od 1,3 u proračun.

Period niže tarife od otprilike 8 sati znači da kablovi / mrežice imaju 8 sati da nakupe potrebnu količinu toplote koju će osloboditi tokom narednih 16 sati do sledećeg perioda niže tarife.

Sledeća formula se koristi za računanje ukupne potrebne snage za akumulacione grejne sisteme :

$$\frac{\text{izračunati gubitak toplote} \times T \times C}{t}$$

gde je :

T = sati korišćenja (24)

C = sigurnosni faktor

t = period akumulacije toplote (vreme trajanja niže tarife)

Obično je instalisana snaga akumulacionog grejnog sistema 125 – 200 W/m² . Ako proračun dovede do instalisane snage veće od 200W/m² , grejnom sistemu treba dodati direktno grejanje ivične zone.

Grejanje ivične zone

Grejanje ivične zone treba da ispuni sledeće uslove:

1. u kućama sa velikim staklenim površinama i vratima sprečava hladna strujanja.
2. u kućama sa velikim gubitkom toplote funkcioniše kao dodatni izvor toplote.

Ivična zona je površina gde je snaga po m² povećana toliko da se više toplote akumulira u toj površini. Ovo se može izvesti polaganjem kabla ispred velikih staklenih površina i smanjenjem C-C razmaka dok se ne postigne odgovarajuća snaga. Širina ivične zone je obično 0,5 – 1,5m. Preporučena snaga u toj zoni je 200 – 250W/m² .

Ivične zone zahtevaju odvojene termostate i senzore za kontrolu.

Grejanje ivične zone se može regulisati pomoću termostata sa kombinovanim sobnim i podnim termostatom ili pomoću termostata sa samo podnim senzorom.

Pošto je sistem ivične zone sistem direktnog grejanja, ne bi trebalo da bude pokriven sa više od 3 cm betona. Zajedno sa velikom snagom će obezbediti da reaguje brzo i efikasno na temperaturne promene.

U vezi sa drvenim podovima, pogledajte deo " Drveni pod".

Izbor proizvoda

Kada je instaliran DEVI sistem za akumulaciono grejanje treba koristiti deviflex sa minimalnom snagom od 18W/m. Osim toga, devifast montažne trake će obezbediti brzu i jednostavnu instalaciju.



Alternativno se može koristiti devimat (pripremljena grejna mrežica) snage do $200\text{W}/\text{m}^2$.

Za kontrolu temperature akumulacionog grejnog sistema treba koristiti termostat iz serije devireg 700.

Devireg serija 700 se sastoji od elektronskih kontrolora dizajniranih tako da štede energiju i regulišu akumulaciju toplote tokom perioda niže tarife. Devireg 700 serija se sastoji od dva tipa interaktivnih termostata:

- 1) Glavne jedinica koja je povezana sa spoljašnjim senzorom da bi konstantno merila spoljašnju temperaturu. Devireg 700 i 750 su glavne jedinice.
- 2) Zavisne jedinice koja ima podni senzor koji meri preostalu toplotu u podu i ograničava temperaturu poda. Devireg 751/752/753 i 754 su svi zavisne jedinice.

Devireg 700 ili 750 može kontrolisati temperature u 400 različitih prostorija ili površina preko zavisnih jedinica.

Instalacija

Akumulacioni grejni kablovi moraju imati snagu od min. $18\text{W}/\text{m}$ i maksimalna snaga ne sme preći $200\text{W}/\text{m}^2$.

Treba postaviti odgovarajuću izolaciju ispod kablova u skladu sa građevinskim standardima. Kada se kablovi polože, mora se posebno voditi računa o tome da ne dođu u kontakt sa izolacionim materijalima ili da ne budu umotani njima.

Kablovi se pričvršćuju za devifast montažnu traku ili čelično ojačanje sa odgovarajućim C-C razmakom.

Pošto je sistem ivične zone direktno-delujući grejni sistem, ne sme biti pokriven sa više od 3 cm betona. Zajedno sa velikom snagom, ovo će

obezbediti da reaguje brzo i efikasno na temperaturne promene.

Važno je da je podna konstrukcija dobro izolovna tako da se gubitak toplote na dole svede na minimum.

Drugi bitan element je vertikalna izolacija ivične zone. Ova izolacija mora biti efikasna da spreči prenošenje toplote na zidove i obližnje prostorije. Osim toga, treba da bude sposobna da odgovori na horizontalno širenje podne konstrukcije.

Konačno, izolacija mora biti u skladu sa opštim i lokalnim propisima.

U vezi sa vlažnim prostorijama (kupatilima i sl.), hidroizolacija se uvek mora koristiti da bi se sprečilo prolaženje vlage u podnu konstrukciju.

Za dalje informacije o instalaciji, pogledajte deo " Opšte uputstvo za instalaciju ".

Podne obloge

Skoro svi tipovi podnih obloga su pogodni za podove u koje je instalirano akumulaciono grejanje, ali treba konsultovati prodavca podnih obloga u vezi sa temperaturnom tolerancijom i lepcima koji se koriste. Instrukcije prodavca se moraju pažljivo slediti kada su u pitanju drveni podovi položeni direktno na betonsku konstrukciju u koju je instalirano akumulaciono grejanje. Posebno je bitna informacija o max. temperaturnoj toleranciji podne obloge.

Materijali podne obloge sa velikim izolacionim vrednostima, kao što je debeli vuneni tepisi, mogu ograničiti isijavanje toplote iz poda. U ovim slučajevima konsultujte prodavca podne obloge za dalje informacije.

Primer 1

Kancelarija od 13m^2 sa slobodnih 12m^2 poda treba da bude zagrejanja sa akumulacionim grejnim sistemom. Ukupan gubitak toplote je izračunat – 650W . Ceo period niže tarife traje 10 sati (8 sati noću i 2 sata u toku dana).

- 1) Potrebna instalisana snaga :

$$\frac{650\text{ W} \times 24\text{ sata} \times 1,3}{10\text{ sati}} = 2028\text{ W}$$

- 2) Izbor najbližeg kabla : ako izaberemo deviflex DTIP-18, najbliži kabl je 2 135W, 118m.
- 3) Proračun C-C razmaka: $12\text{m}^2 \times (100\text{cm}/\text{m}) / (118\text{m}) = 10,17\text{cm}$. Pomoću devifast montažne trake instaliraćemo kabl sa C-C razmakom od 10cm.
- 4) Izbor termostata : akumulacioni grejni sistem se može kontrolisati pomoću devireg 750.

Primer 2

U ovom primeru period niže tarife traje 8 sati. Skladište od 26m^2 ima korisnu površinu poda od 23m^2 . Ukupan gubitak toplote je izračunat i iznosi $1\,320\text{W}$.

- 1) Ukupna potrebna instalisana snaga :

$$\frac{1\,320\text{W} \times 24\text{ sata} \times 1,3}{8\text{ sati}} = 5148\text{ W}$$

- 2) Izbor najbližeg kabla : ako izaberemo deviflex DSIG – 20, najbliži kabl je 4 565W, 228m.

Izabrani kabl ne može da obezbedi potrebnu snagu. Zato sistem ivične zone ispod prozora može da bude zadovoljavajuće rešenje.

Ako oduzmemo 4565W od potrebne snage (5148) vidimo da potrebna snaga još uvek prelazi snagu kabla, pa nam treba dodatnih 583 W. Pošto je sistem ivične zone direktno-delujući sistem , kao suprotnost akumulacionom grejanju, 583 W se mora vratiti na njihov originalni status.

Ovo se najbolje radi deljenjem 583W skladišta na 3 (24sata / 8 sati), što znači da je sigurnosni faktor već uključen u krajnji rezultat.

$583 \text{ W} / 3 = 194 \text{ W}$ direktno-delujuće toplote.

Ako izaberemo deviflex DTIP-18, najbliži kabl je 270W, 15m.

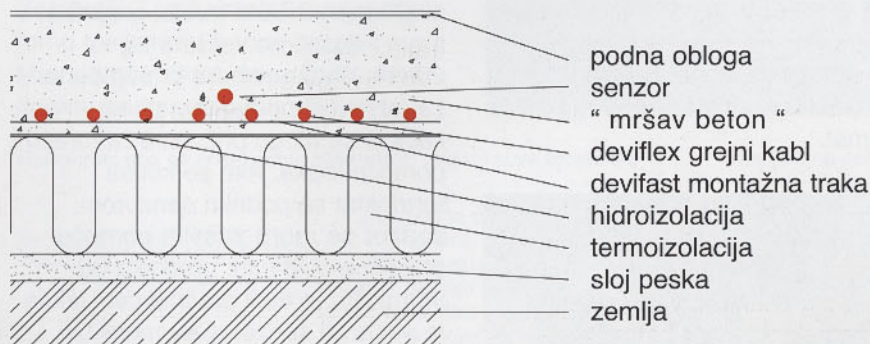
3) Proračun C-C razmaka : $23\text{m}^2 \times (100\text{cm/m}) / (228) = 10\text{cm}$

4) C-C razmak ivične zone : ako je površina ivične zone $0,5\text{m} \times 2,4\text{m} = 1,2\text{m}^2$, to daje C-C razmak od $1,2\text{m}^2 \times (100\text{cm/m}) / (15\text{m}) = 8 \text{ cm}$.

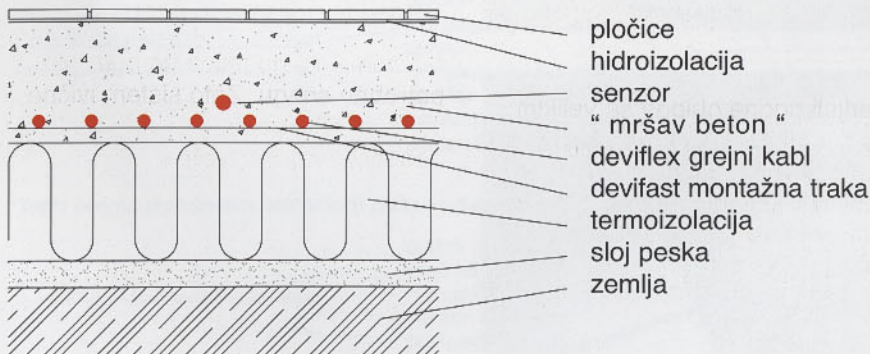
5) Izbor termostata : u ovom primeru akumulacioni grejni sistem se može kontrolisati pomoću devireg 750.

Ivična zona se može kontrolisati pomoću devireg 540.

Pod sa akumulacionim grejanjem
– suve prostorije



pod sa akumulacionim grejanjem
– vlažne prostorije



1.4 Grejanje renoviranih i tankih podova

DEVI je dizajnirao specijalan sistem za renoviranje kuća gde visina poda treba da bude niska. Primena devimat zahteva visinu od otprilike 12mm, uključujući i površinu poda. Sistem se može instalirati na postojećim pločicama, drvenim ili betonskim podovima.

Tipične zone primene su kuhinje i kupatila, ali se grejni sistem može koristiti bilo gde u kući u vezi sa renoviranjem.

Instalisana snaga

Instalisana snaga po m² se računa na isti način kao i za direktno grejanje u betonskim podovima. Pogledajte odgovarajući paragraf.

Izbor proizvoda

Kada se računa instalisana snaga po m², jedan od sledećih elemenata se može instalirati na renoviranim podovima:

1. devimat 100W/m²
2. devimat 150W/m²
3. deviflex sa max. 10W/m

Ako je presudna visina poda, preporučuje se devimat. Pošto je devimat debela samo 3-5mm (uključujući i lepak za pločice) i pošto se instalira direktno na postojeći pod, povećanje visine poda će biti minimalno. Mrežica je samolepljiva i obezbeđuje brzu i jednostavnu instalaciju.

Ako visina poda nije presudna preporučuju se deviflex kablovi. To je često slučaj ako se ukloni stari pod a pre instaliranja novog.

Ako postoji bilo kakva drvena konstrukcija ispod ili iznad devimat, uvek se mora koristiti devimat 100W/m². Za dalje informacije o grejanju drvenih podova vidite deo "Grejanje u drvenim podovima".

Da bi se iskoristio maksimalan komfor i ekonomičnost sistema, treba koristiti termostate sa prostim ili inteligentnim tajmerima – devireg 540 ili devireg 550.

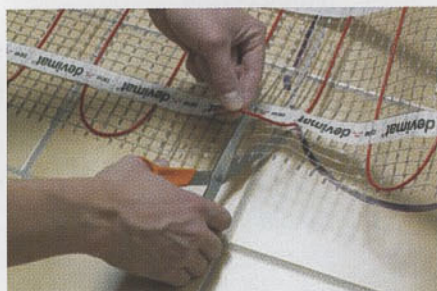
Instalacija

Renoviranje sa devimat

Ukupna debljina devimat (uključujući lepak za pločice) je 3-5mm. Širina pokriva 50cm dok dužina varira od 1 do 22m. Mrežica devimat je samolepljiva i obezbeđuje brzu i jednostavnu instalaciju.

Veoma je važno izabrati mrežicu odgovarajućih dimenzija pošto se ne može skraćivati. Da bi ste olakšali vaš izbor možete koristiti DEVI matplanner – program posebno napravljen da pomogne u izboru odgovarajuće devimat. DEVI matplanner se može naći na www.devi.com.

Instalaciju devimat treba početi od zida i usmeriti prema suprotnom zidu. Ovde treba mrežicu okrenuti u suprotnom pravcu sečenjem mrežice (PAŽNJA! NE SECITE KABL!). ovaj proces treba nastaviti dok se cela površina poda neprekrije sa devimat.



Renoviranje sa deviflex kablovima

Ako visina poda nije presudna mogu se koristiti deviflex grejni kablovi snage 10W/m. Max. C-C razmak je 10 cm, obezbeđujući da se izbegnu hladne zone na površini poda. Visina poda će biti 10-30mm.

Kada treba instalirati deviflex grejne kablove preporučujemo upotrebu devifast montažnih traka. Devifast je napravljena tako da se C-C razmak može izabrati u intervalima od 2,5cm, npr. 5cm, 7,5cm, ili 10 cm.

Minimalni prečnik savijanja grejnog kabla je 6 puta prečnik kabla.

Takođe je moguće pričvrstiti kablove direktno na žičanu mrežu prečnika 1mm i maskirne veličine 20 x 20mm. Ova mreža je pričvršćena za postojeći pod. Alternativno, kablovi se mogu pričvrstiti za mrežu pomoću lepka. Ako se koristi termostat sa podnim senzorom, senzor se mora zaštititi pomoću plastične cevi min. prečnika od 9mm. Što je veći prečnik cevi lakše je postaviti senzor. Cev mora biti zaptivena na kraju da beton ne bi ušao u nju.

Ako se kabl ili grejna mrežica postavljaju na postojeći drveni pod, mora sa obezbediti stabilnost konstrukcije pod teškim opterećenjem. Ako se podno grejanje instalira na postojećem drvenom podu mora se postaviti i hidroizolacija kako bi se sprečilo upijanje vlage iz smese.

Za dalje informacije o instalaciji vidite deo " Opšte uputstvo za instalaciju ".

Podne obloge

Sve podne obloge su pogodne za podno grejanje, ali kablovi moraju biti prekriveni sa najmanje 20-25mm betona ako se podna obloga sastoji od drveta ili plastike. Prodavac podne obloge mora biti informisan o tome da se instaliraju grejni kablovi i konsultovan u vezi sa lepkom koji treba koristiti itd. Uputstva proizvođača se moraju pažljivo slediti kada se instalira DEVI podno grejanje u drvenim podovima.

Posebnu pažnju treba obratiti na instalaciju i maksimalnu temperaturnu toleranciju podne obloge. Max. temperatura dozvoljena za drvenu podnu oblogu instaliranu

direktno preko betonske osnove je 270 C.

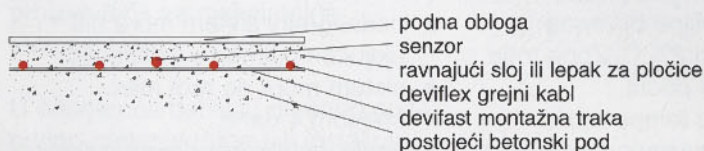
Primer

Kupatilo od 6m² treba da se renovira. Slobodna površina poda je 5m². Površina poda je prekrivena pločicama. DEVI sistem je jedini grejni sistem u kupatilu.

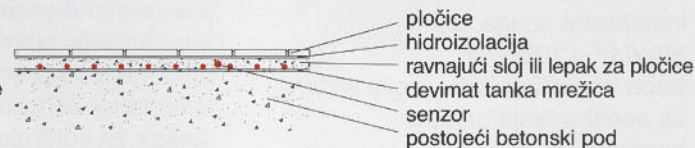
- 1) izabrali smo devimat DSFV – 150 za 5m² ukupne snage od 750W/m².
- 2) izabrali smo termostat sa kombinacijom podnog i sobnog senzora i tajmer funkcijom : devireg 540



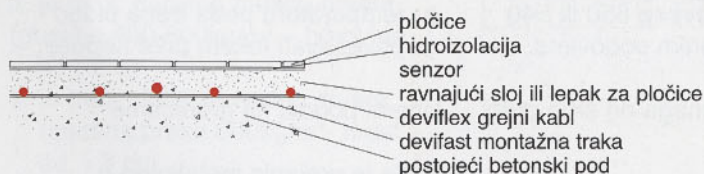
Renovirani pod na postojećem betonskom podu – suve prostorije



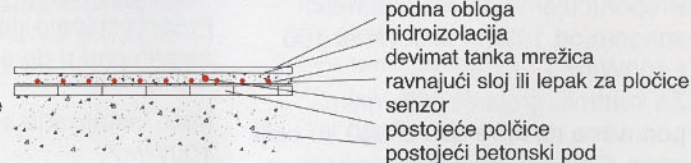
Tanki pod na postojećem betonskom podu – vlažne prostorije



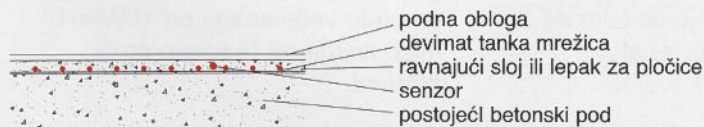
Renovirani pod na postojećem betonskom podu- vlažne prostorije



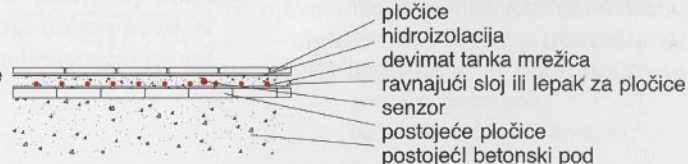
Renovirani tanki pod na postojećim pločicama-suve prostorije



Tanki pod na postojećem betonskom podu – suve prostorije



Renovirani tanki pod na postojećim pločicama –vlažne prostorije



1.5 Grejanje u drvenim podovima

DEVI grejni sistem se može instalirati na svim vrstama drvenih podova ako se poštuju uputstva za instaliranje. Devireg 550 ili 540 elektronski termostati, pomoću kojih se može ograničiti temperatura poda, obezbeđuju da temperatura podne konstrukcije uvek odgovara nivou tolerancije koji preporučuje proizvođač podne obloge.

Instalisana snaga

Instalisana snaga po m^2 se računa na isti način kao i za direktno grejanje u betonskim podovima. Treba obratiti pažnju na neka ograničenja prilikom instaliranja podnog grejanja u drvenim podovima:

1. Instalirana snaga u drvenim podovima na gredicama ne sme preći $80W/m^2$
2. Instalirana snaga u drvenim podovima ispod ili preko betona ne sme preći $100W/m^2$
3. Instalirana snaga u podovima koji leže preko drveta ne sme preći $100W/m^2$.

Ako proračunom dođemo do instalirane snage koja prelazi $80W/m^2$ i $100W/m^2$ treba koristiti dodatni grejni sistem za obezbeđenje prijatne temperature.

Izbor proizvoda

Preporučujemo deviflex sa max. snagom od $10W/m$ ili devimat 100 ($100W/m^2$).

Za kontrolu grejanja u drvenim podovima devireg 550 ili 540 su bolji izbor. Oba ova termostata su opremljena ugrađenim sobnim senzorima koji regulišu sobnu temperaturu i podnim senzorima koji ograničavaju temperaturu u podu. Temperatura površine poda ne sme preći $27^{\circ}C$.



Kao dodatni sigurnosni faktor devireg 550/540 će isključiti grejni sistem ako se senzor pokvari.

Instalacija

Ispod ili preko drvenih podova

Kada se grejanje instalira u drvenim podovima na betonu ili na postojećim drvenim podovima, temperatura površine drvenog poda ne sme preći $27^{\circ}C$. Zbog toga uvek treba koristiti podni senzor za kontrolu temperature poda. Podni senzor treba povezati sa elektronskim termostatom koji ima temperaturni limitator. Preporučujemo devireg 550 ili 540 za primenu u drvenim podovima.

Max. instalirana snaga ne sme preći $100W/m^2$.

Prodavac drvenog poda treba da bude informisan o tome da se instalira podno grejanje tako da se koristi odgovarajući lepak.

Uvek treba slediti uputstva proizvođača u vezi sa instalacijom podnog grejanja ispod drvenih podova.

Neki prodavci imaju određene zahteve u vezi sa uključanjem grejnog sistema ispod drvenih podova, npr. pre postavljanja drvenog poda:

- podni grejni sistem mora biti uključen najmanje tri nedelje
- sistem mora da radi max. snagom 4 dana
- posle instaliranja drvenog poda temperatura betona mora biti ispod $18^{\circ}C$.
- temperaturu poda treba blago povećavati tokom prve nedelje.

Drveni podovi na gredicama

Kada je grejanje instalirano u drvenim podovima oslonjenim na gredice, grejni kablovi na bi trebalo da budu veće snage od $10W/m$ i max. snaga ne bi smela preći $80W/m^2$.

Podno grejanje u podovima na gredicama će raditi optimalno ako posroji razmak od 3-5cm između kablova i poda.

Grejni kablovi su instalirani na mreži koja je pričvršćena za pragove. Mreža je instalirana sa min. razmakom od 30mm između mreže i donje strane podne obloge.

Grejni kabl ne sme doći u direktan kontakt sa izolacijom i ne bi smelo da dodiruje drvenariju dug vremenski period. Razmak između kablova i drvenih dasaka i gredica treba biti min. 30mm. Treba napraviti stazu svaki put kad kabl prelazi preko gredica i ona treba da bude prekrivena metalom (npr. alumunijumska traka).

Nikad ne sme biti više od jednog kabla u stazi. Prečnik savijanja kabla na sme biti manji od 6 puta prečnika kabla. Kabl treba da bude pričvršćen za mrežu na intervalima od 30cm.

Tipovi podnih obloga

DEVI sistemi za podno grejanje se mogu koristiti u vezi sa svim poznatim vrstama drveta, bilo da je u daskama ili lamelni. Važno je da se pažljivo slede uputstva proizvođača za maksimalne temperature.

U odnosu na debljinu drvenog poda, podno grejanje treba biti instalirano kao osnovno grejanje ako:

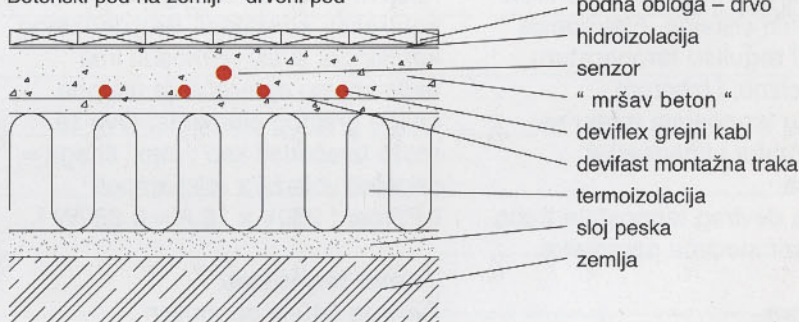
1. je max. debljina mekog drveta (gustine 400-600kg/m³ – borovina itd.) 2 cm
2. je max. debljina tvrdog drveta (gustina preko 600kg/m³- hrast itd.) 3 cm

Primer

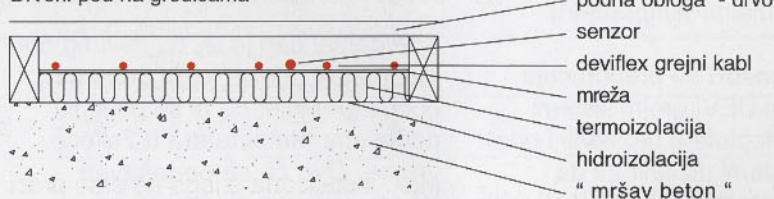
U kuhinji od 20m² je proračunat gubitak toplote od 1 100W. Korisna površina poda je samo 15m². Pod je drveni na betonu.

- 1) ukupna potrebna snaga bi trebalo da bude veća za 30%: $1\ 100W \times 1,3 = 1\ 430W$
- 2) izbor kabla sa najbližom snagom : DTIP-10, 1 500W, 150m
- 3) ukupna instalisana snaga po m² : $1\ 500W/15m^2 = 100W/m^2$. Ovo je pogodno za grejanje ispod drvene podne obloge.
- 4) proračun C-C razmaka : pošto ovaj kabl pokriva do 15m² , proračunati C-C razmak je $15m^2 \times (100cm/m) / (150m) = 10cm$.
- 5) izbor termostata : devireg 550.

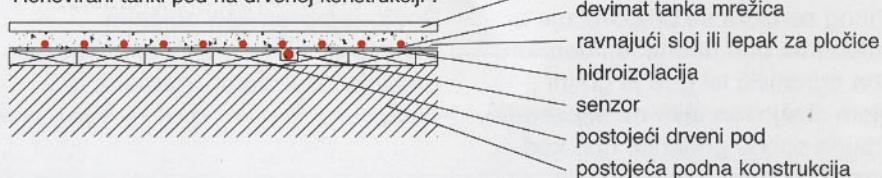
Betonski pod na zemlji – drveni pod



Drveni pod na gredicama



Renovirani tanki pod na drvenoj konstrukciji :



1.6 Izbor proizvoda

Sledeća tabela se može koristiti kao vodič za izbor grejnog elementa.

Svrha korišćenja	Normalna snaga/m ²	Max. snaga/m ²	deviflex™ max. 18 W/m	deviflex™ max. 10 W/m	devimat™ 120	Tanka devimat™ 100	Tanka devimat™ 150
Direktno grejanje, nova gradnja	70-120	150	X		X		
Direktno grejanje, renovirani ili tanki podovi	100-150	150		X		X	X
Akumulaciono grejanje	125-200	200	X				
Grejanje ivične zone	200-250	250	X				
Grejanje u drvenim podovima	80-100	100		X		X	
Grejanje u drvenim podovima na gredicama	60-80	80		X			

Izbor devireg termostata

DEVI je razvio široku paletu elektronskih termostata za kontrolu DEVI grejnih sistema. Elektronski termostati regulišu temperaturu brzo i precizno, i izborom optimalnog termostata mogu se postići i komfor i finansijske pogodnosti.

Pre izbora devireg termostata treba uzeti u obzir sledeće parametre.

Tip senzora

1. **Podni senzori** se preporučuju sa dodatnim grejnim sistemima da obezbede prijatnu temperaturu poda.

2. **Sobni senzori** sa preporučuju tamo gde su DEVI grejni sistemi jedini izvori toplote u prostoriji i gde su grejni sistemi dizajnirani da obezbede potpuno grejanje prostorije.

3. **Kombinacija oba**, podnog i sobnog senzora se preporučuje u primenama gde podnu temperaturu treba ograničiti ali gde je grejni sistem dizajniran tako da obezbedi potpuno sobno grejanje, npr. kod drvenih podova.

Instalacija

Svi devireg termostati su opremljeni relejem i zato su u mogućnosti da kontrolišu kontaktor. Bez dodatnog kontaktora svaki termostat ima maksimalno opterećenje ukupne snage grejnog elementa. Ovo se može izračunati kao : max. snaga = napojna voltaža x relej amper. (Primer : 230V x 16 A = 3 680W).

Tajmer termostati

Devireg 550 je opremljen inteligentnim tajmerom dok devireg 540 ima običan tajmer.

Inteligentni deo je taj da devireg 550 automatski otkriva kada treba da počne grejanje da bi se postigla podešena temperatura u željeno vreme. Ovo će se podešavati tokom godine u zavisnosti od toplotnih uslova u prostoriji.

Pošto je opremljen običnim tajmerom, devireg 540 ne uključuje grejanje do zadatog vremena u danu.

Mreža

Kada je u kući instalirano više termostata devireg 550, oni se mogu kombinovati u mrežu u kojoj jedan devireg 550 kontroliše ostale. Ova mrežna funkcija se može koristiti i u kombinaciji sa devicom – uređajem koji omogućava simultano nadgledanje i regulaciju i do 31 devireg 550 preko PC-ja.

2.1 Opšte informacije

DEVI sistem za otapanje snega i leda se sastoji od deviflex ili devi-iceguard grejnih kablova ili devimat grejnih mrežica, devireg termostata i instalacionog pribora. DEVI sistem se može primeniti na krovnim konstrukcijama i na zemlji.

Obezbeđuje sigurnost

DEVI sistem je dizajniran tako da obezbedi sigurnost za ljude, vozila i zgrade preko sigurnog hodanja i vožnje tokom zime i sigurnost u smislu manje štete na zgradama.

Sistem je fleksibilan

DEVI sistem dobro funkcioniše na najčešćim pokrivnim površinama, kao što su asfalt, beton i pločice. Osim toga, može da topi sneg i led sa svih tipova krovnih konstrukcija, oluka i odvodnih cevi.

Radi automatski

DEVI sistem radi potpuno automatski. On automatski registruje potrebu za otapanjem snega i leda i uključuje i isključuje grejanje po potrebi.

Ekonomična alternativa

Devireg termostati sa naprednim sensorima za vlagu obezbeđuju postizanje optimalnih rezultata uz minimalnu potrošnju energije. Instalacioni i radni troškovi DEVI sistema su niski kada se uzmu u obzir preventivne prednosti sistema, npr. čišćenje lopatom i posipanje solju postaje nepotrebno. Štaviše, troškovi opravke prouzrokovani ledom, snegom i solju više ne postoje.



Obezbeđuju komfor

Sa DEVI sistemom za otapanje snega i leda površine su čiste, bez snega i leda u svakom trenutku, tako da će se izbeći soljenje, čišćenja lopatom ili oštećenja izazvana ledom.

2.2 Primene na zemlji

Najčešće primene Devi sistema za otapanje snega i leda na zemlji su parkinzi, prilazi, trotoari, spoljašnje stepenice, utovarne rampe i mostovi.

Instalisana snaga

Kada treba odrediti željenu snagu sistema za otapanje snega i leda, treba uzeti u obzir više okolnosti:

1. Mesto gde treba instalirati sistem – geografsku lokaciju i specifičnu primenu.

2. Zahteve koje sistem treba da ispuni.

Instalisana snaga za Dansku je 200-250W/m². U Rusiji je 250 – 500W/m².

Na mestima kao što su mostovi i utovarne rampe kablovi su takođe izloženi uticaju hladnog vremena i vetra i odozgo i odozdo. Na ovim mestima snagu treba povećati za 50% da se nadoknadi dodatna hladnoća. Zato se preporučuje upotreba odgovarajućeg izolacionog materijala ispod kablova da bi se gubitak toplote na dole sveo na minimum.

Tamo gde nije moguće izolovati ispod kablova preporučujemo snagu od 300-500W/m².

Uobičajene instalisane snage različitih primena na zemlji su prikazane u tabelema.

Površina	Snaga u Danskoj	Snaga u Rusiji
Parkinzi	200-250W/m ²	250-300W/m ²
Prilazi	200-250W/m ²	250-300W/m ²
Trotoari	200-250W/m ²	250-300W/m ²
Spoljašnje stepenice, izolovane	200-250W/m ²	250-300W/m ²
Utovarne rampe, izolovane	200-250W/m ²	250-300W/m ²
Mostovi, izolovani	200-250W/m ²	250-300W/m ²
Spoljašnje stepenice, neizolovane	300-375W/m ²	300-400W/m ²
Utovarne rampe, neizolovane	300-375W/m ²	300-400W/m ²
Mostovi, neizolovani	300-375W/m ²	300-400W/m ²

Generalni vodič za izbor snage za instalaciju je naznačen ispod.

Spoljašnja temperatura	Snaga na zemlji	Snaga na rampama, mostovima (neizolovanim)
-10°C	200 W/m ²	250 W/m ²
-15°C	250 W/m ²	300 W/m ²
-20°C	300 W/m ²	350 W/m ²
-25°C	350 W/m ²	400 W/m ²
-30°C	400 W/m ²	450 W/m ²
-35°C	450 W/m ²	500 W/m ²
-40°C	500 W/m ²	550 W/m ²

Instalisana snaga treba da bude veća ako:

1. je instalacija smeštena u zoni čestog vetra tokom zime. Brzina vetra od 10m/s rezultira dodatnim padom relativne temperature za oko 50 C. Što je veća brzina vetra, veći je pad temperature.
2. je instalacija smeštena na visoj geografskoj lokaciji. Preporučujemo dodavanje 50W/m² na svakih 1 000m za lokacije na preko 1 000m nadmorske visine.
3. su snežne padavine jake u toj oblasti. Ako ima više snega od količine od 6,3mm vode na svakih 6 sati, treba dodati 50W/m².

Proizvodi za primene na zemlji

Za otapanje snega i leda mogu se koristiti deviflex grejni kablovi sa min. snagom od 17W/m ili devimat sa min. snagom od 200W/m². Za primenu u asfaltu preporučujemo devimat DSVK.

Za kontrolu sistema treba koristiti devireg 850, 610,330 ili 316 sa zemljanim i / ili vazдушnim senzorom.

Instalacija ispod asfalta

Postoje dve glavne instalacione metode za asfalt:

1. Kablovi su pokriveni peskom ili betonom pre izlivanja asfalta. Pre izlivanja asfalta treba staviti tanki sloj peska ili betona (najmanje 2cm) da pokrije kablove i zaštite ih od toplote asfalta. Dozvolite asfaltu da se ohladi do temperature 130-1400 C pre izlivanja.

Za ovaj instalacioni metod preporučujemo deviflex kabl kao što je DSIA ili DSIG.

2. Asfalt se primenjuje direktno preko kablova ili mrežica.

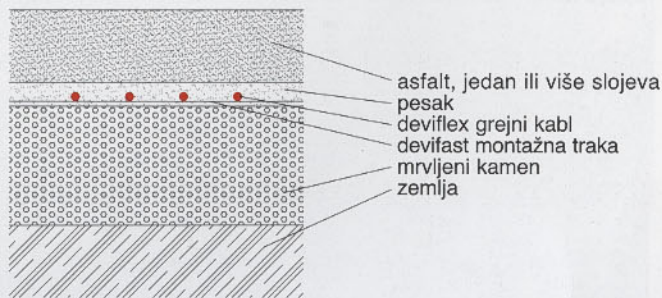
DEVI preporučuje deviflex ili devimat DSVK za asfaltne instalacije pošto je otporan na 2400 C kratko vreme. Sa ovim tipom kabla nije potrebno pokrivanje kabla peskom. Ovo smanjuje vreme i troškove instalacije.



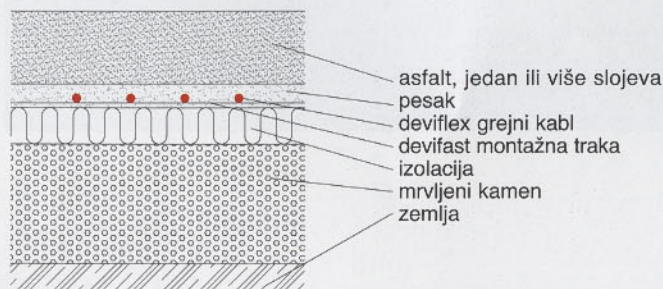
Da se kablovi ne bi oštetili ne treba koristiti teške mašine na kablovima (valjci i mašine za izlivanje betona).

Asfalt treba da bude debeo najmanje 5 cm mereno od vrha deviflex grejnih kablova. Električar treba da izmeri otpor kabla i otpor izolacije pre i posle izlivanja asfalta.

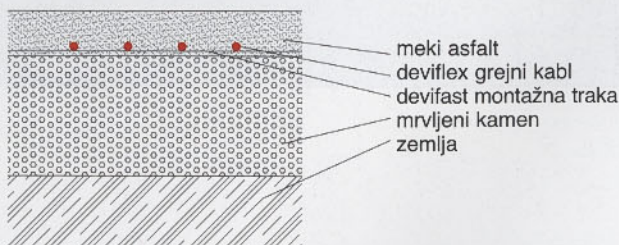
Asfalt



Asfalt (sa izolacijom)



Meki asfalt



Instalacija ispod betonskih ploča

Posebnu pažnju treba obratiti na to da se kablovi ne oštete prilikom instalacije ispod ploča. Površina mora biti potpuno ravna, bez kamenja i drugih oštih predmeta i sve rupe treba da budu popunjene.

Grejni kablovi se moraju instalirati blizu ploča, obično u sloju peska.

Instalacija ispod betona

Instaliranje deviflex kablova ili devimat mrežica u betonu je slično postupku za ploče i asfalt.

Kablove treba dobro pričvrstiti pomoću montažne trake (koja može biti pričvršćena za armaturu) tako da se ne pomera prilikom izlivanja betona. Beton treba da pokrije kablove potpuno, ne ostavljajući vazdušne džepove. Betonska smesa ne sme sadržavati oštre kamenčiće jer oni mogu oštetiti kablove. Betonu treba omogućiti 30 dana da se slegne pre uključenja sistema.

Električar treba da izmeri otpor kabla i otpor izolacije pre i posle izlivanja betona. Na mestima gde se kablovi ukrštaju sa ekspanzionim spojevima, kablovi ne smeju biti izloženi mehaničkom pritisku u vezi sa pomeranjem u konstrukciji.

Parkinzi

Obično su parkinzi velike površine gde je potrebno brzo otapanje snega i leda. Ima mnogo prednosti koje se stižu instaliranjem sistema za otapanje snega i leda.

On reaguje brzo i efikasno protiv snega i odlična je preventiva za led. Problem uklanjanja snega sa popunjenog parkinga je eliminisan i, kao dodatna pogodnost, parking se može koristiti punim kapacitetom.

Za ovu vrstu sistema za otapanja snega i leda i za njegov efikasan rad je bitno da sadrži devireg 850 sa star / delta funkcijom i deviflex grejne kablove ili devimat grejnu mrežicu.

Primer

Na parkingu od 150m² u Danskoj treba instalirati sistem za otapanje snega i leda.

Za tu primenu smo izabrali deviflex DSIG – 20 i instalisanu snagu od 250W/m² koja je dovoljna za danske klimatske uslove.

- 1) proračun ukupne potrebne snage : 150m² x 250W/m² = 37,5kW.
- 2) Izbor najbližeg DSIG kabla : za ovu primenu to će biti deviflex DSIG-20 grejni kabl od 3 175W, 158m, 400V. ukupna sanaga će biti 38,1kW.



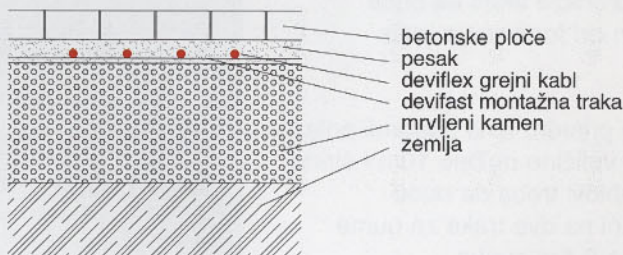
Ako je instalacija opremljena star/delta prekidačem, broj kablova mora biti deljiv sa 3 ili se opterećenje mora ravnomerno rasporediti na 3 faze. Ovo obezbeđuje stabilno opterećenje faza.

3) proračun C-C razmaka :

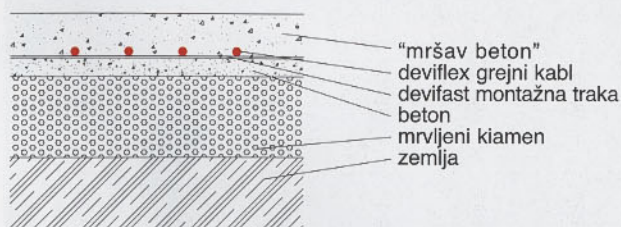
$$C-C = \frac{20 \text{ W/m} \times 100 \text{ cm/m}}{250 \text{ W/m}^2} = 8 \text{ cm}$$

4) izbor termostata : izabrali smo devireg 850 zbog veličine površine.

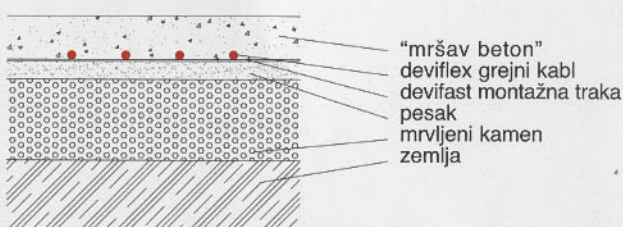
Betonske ploče



Beton (kablovi na betonu)



Beton (kablovi na pesku)



Prilazi za kola

Jedna od najvećih prednosti sistema za otapanje snega i leda je automatsko čišćenje prilaza za kola i njihova prolaznost u svakom trenutku – i noću i danju. Ovo je posebno bitno kod specifičnih rešenja gde je slobodan prolaz potreban za kola hitne pomoći ili druge vrste vozila.

Postoje dve opcije instaliranja sistema na prilazu:

1. pokrivanje čitave površine grejnim kablovima ili mrežicama
2. pokrivanje površine kojom prolaze gume vozila

Preporučujemo prvu opciju za sve veće površine sa gustim saobraćajem. Čišćenje snega i leda koje može da se desi sa drugom opcijom će biti komplikovano.

Druga opcija se preporučuje za manje površine, kao što su prilazi privatnim garažama. Ako vozna površina ima nagib preporučujemo pokrivanje cele površine grejnim kablovima ili mrežicama.

Kada se sistem instalira na velikom nagibu, možda će biti potrebno obezbediti neki oblik drenaže za otpoljenu vodu na dnu nagiba. I sistem drenaže treba da bude zaštićen od formiranja leda.

Primer

U ovom primeru smo odabrali prilaz srednje veličine dužine 10m i širine 2 m. Kablovi treba da budu instalirani na dve trake za gume širine po 0,5m svaka. Za ovu primenu instalisana snaga je $250W/m^2$ i izabrani kabl je DSIG-20.

- 1) proračun površine gde treba instalirati kabl:
 $10m \times 0,5m \times 2 = 10m^2$
- 2) proračun ukupne snage za površinu :
 $10m^2 \times 250w/m^2 = 2\ 500W$
- 3) Choice of cable: The deviflex™ DSIG-20, 2520 W, 126 m heating cable.

- 4) proračun C-C razmaka :

$$\frac{10\ m^2 \times 100\ cm/m}{126\ m} = 7.9\ cm$$

- 5) izbor termostata : pošto je površina prilično mala, izabrali smo devireg 330 sa temperaturnim senzorom..

**Trotoari**

Sistem za otapanje snega i leda može da obezbedi sigurnu površinu za pešake. Osim održavanja

pešačkih zona slobodnim od snega, sistem obezbeđuje i čiste ulaze u radnje.



Spoljašnje stepenice

Sistem za otapanje snega i leda se može koristiti kao efikasna preventiva protiv klizavih i opasnih stepenica.

Preporučujemo da se spoljašnje stepenice izoluju ako su otvorene sa donje strane i izložene hladnoći. Ako su, sa druge strane, stepenice pune nema potrebe za izolacijom.

Snaga po m² na stepenicama treba uvek biti veća od snage po m² u zoni ispred stepenica. Ako se o tome ne vodi računa mogu se desiti nezgode ako je površina ispred stepenica čista dok su stepenice klizave.

Kod računanja dužine kabla za primenu na stepenicama uzmite u obzir dodatnu dužinu kabla koja se vodi prednjom stranom svakog stepenika.

Kablovi se vode napred i nazad ravnomerno raspoređeni duž stepenika. Pošto se kablovi ne instaliraju na vertikalnoj strani stepenika, prvi red kabla treba

postaviti što bliže ivici stepenika (5cm) da bi se obezbedilo efikasno otapanje snega. Prilikom instaliranja kablova, treba ukloniti svo kamenje ili oštre predmete sa površine, jer oni mogu oštetiti kabl.

Kablovi se instaliraju direktno na beton i moraju biti pokriveni sa 3-5cm betona.

Primer

Imamo primer stepenica : 12 stepenika dubine 0,32m, visine 0,17m i širine 1,00m.

Sa DTIP-18 grejnim kablom i potrebnom snagom od 250w/m² C-C razmak će biti:

$$C-C = \frac{18W/m \times 100cm/m}{250 W/m^2} = 7.2 \text{ cm}$$

Pošto je svaki stepenik 0,32m dubok, ima mesta za 4 reda kabla na svakom stepeniku, pružajući 4m kabla po stepeniku.

4m kabla x 12 (stepenika) = 48m kabla plus dužina kabla koja se spušta niz prednju stranu svakog stepenika : 12 x 0,17=2m.

Ovo daje ukupno 50m kabla i zato odgovara deviflex DTIP-18, 935W i 52m.

Ukupna površina stepenica je 12 x 1m x 0,32m=3,84m² .

I zato je instalisana snaga : 935 W / 3,84m² =224W/m² .

Ako ostane višak kabla, treba ga instalirati na površini ispred stepenica.



Utovarne rampe

Utovarne rampe moraju biti bezbedne i slobodne od snega i leda. DEVI sistem za otapanje snega i leda smanjuje rizik od nesreća i obezbeđuje rad u bilo koje vreme.

Utovarne rampe su obično otvorene i zato su izloženije uticaju hladnog vremena. Preporučujemo da se sve utovarna površine i rampe dobro izoluju da bi se izbegao gubitak toplote na dole. Gde nije moguće postavljanje izolacije ispod utovarne zone, snaga po m² se mora povećati do 300-400W/m².

Primer

DEVI sistem treba instalirati na 2,5m x 15m neizolovanoj utovarnoj rampi.

- 1) izbor proizvoda i željene snage po m² : kabl koji se koristi je deviflex DSIG-20 i instalisana snaga je 350W/m².
- 2) proračun površine : 2,5m x 15m = 37,5m².

3) proračun ukupne potrebne snage: 37,5m² x 350W/m² = 13 125W.

4) izbor kabla : tri deviflex DSIG-20 kabla, 4 575W, 229m, 400V su izabrana za ovu instalaciju.

5) Proračun ukupne dužine kabla : 3 x 229m = 687m.

6) Proračun C-C razmaka :

$$C-C = \frac{37.5 \text{ m}^2 \times 100 \text{ cm/m}}{687 \text{ m}} = 5.5 \text{ cm}$$

**Mostovi**

Mostovi su čak i više izloženi hladnom vremenu od utovarnih zona i oni su skoro uvek potpuno otvoreni. Ovo smanjuje efekat grejnih kablova značajno i zato donja strana mosta mora biti dobro izolovana. Gde to nije moguće, snaga po m² treba biti povećana na 300-400W/m².

Devireg 850 sa star delta funkcijom i deviflex 400V će u većini slučajeva biti pogodni za sistem za otapanje snega i leda na mostovima.

Grejni kablovi se nikad ne smeju ukrštati sa spojevima sekcija na mostu.

2.3 Krovne primene

DEVI sistem za krov i krovne oluke se može instalirati na bilo kojoj vrsti krovne konstrukcije gde postoji potreba za sprečavanjem nagomilavanja otopljene vode u olucima i smanjuje oštećenja konstrukcije izazvana ledom.

Sistem treba instalirati duž ivice krova ili na mestima gde postoji rizik od formacija snega i leda. U olucima je šteta sprečena efikasnom i slobodnom drenažom otopljene vode, što obezbeđuje funkcionisanje sistema na zadovoljavajući način.

Elektronski devireg termostati obezbeđuju postizanje optimalnih rezultata uz najmanju moguću količinu potrošene energije. Da bi postigli te rezultate, senzori i termostati očitavaju vremenske prilike sa velikom preciznošću, automatski uključujući i isključujući grejanje u pravom momentu.

Uobičajena područja primene su krovne konstrukcije, krovni i horizontalni oluci i krovne rigole.

Potrebna snaga

Za određivanje potrebne snage (W/m^2) sistema za krov bitno je da se u obzir uzme tip krovne konstrukcije koja je u pitanju i lokalni vremenski uslovi.

Uopšte, svi krovovi se dele u dve kategorije:

1. hladni krov je dobro izolovani krov sa malim gubitkom toplote na gore. Hladni krov će obično izazvati formiranje leda u periodima kada sunce istopi sneg na krovu.
2. topli krov nije dobro izolovan i / ili se potkrovlje koristi kao stambeni prostor. Topli krov topi sneg do određene količine i voda od otopljenog snega ide na dole, prema ivici krova gde se zaledi.

Instalisana snaga u olucima treba da bude veća na toplim nego na hladnim krovovima.

Ovo će obezbediti efikasnost, čak i na niskim temperaturama. Za krovne primene se koriste kablovi 15-25W/m. Ako su kablovi instalirani na vrhu krova od otopivih materijala, max. snaga grejnog kabla ne sme biti veća od 20W/m.

Potrebna snaga po m^2 će biti slična onoj na zemljanim primenama.

Oluci koji idu duž ivice hladnog krova obično zahtevaju 30-40W/m. Kao poreenje, potrebna snaga za tople krovove je 40-50W/m. Za ove primene mogu se izabrati 2-3 deviflex kabla da održe potrebnu snagu po m^2 , i u nekim slučajevima čak i više.

Za dalje informacije pogledajte dijagram ispod:

Površina	Hladni krov	Topli krov	Max. snaga	Snaga kabla
Krovne rigole, površina krova	200-250 W/m^2	250-300 W/m^2	300 W/m^2	15-25 W/m
Plastični oluci	30-40 W/m	40-50 W/m	50 W/m	15-25 W/m
Metalni oluci	30-40 W/m	40-50 W/m	100 W/m	15-25 W/m
Drveni oluci	30-40 W/m	40 W/m	40 W/m	15-25 W/m



Krovni (horizontalni) i vertikalni oluci

Kabl ide napred i nazad duž oluka onoliko puta koliko je potrebno da se dostigne potrebna snaga. Dve dužine kabla (napred i nazad) je obično dovoljno.

Uopšteno, ako je spoljašnja temperatura iznad -20°C , treba vam:

- 2 dužine kabla u oluku na hladnom krovu
- 3 dužine kabla u oluku na toplom krovu.

Ako je temperatura ispod -20°C treba vam :

- 3 dužine kabla u oluku na hladnom krovu
- 4 dužine kabla u oluku na toplom krovu.



Grejni kablovi se mogu instalirati na više načina u olucima, ali obično je isti kabl instaliran i za krovne i za horizontalne oluke.

U krovnim olucima kablovi su fiksirani na pravilnom razmaku pomoću devifast držača.

U vertikalnim olucima je obešen metalni lanac sa unutrašnje strane na koji su kasnije zakačene devifast zakačke. Ako dužina kabla ne prelazi 50cm, metalni lanac nije potreban ali su zakačke i dalje potrebne. Kao alternativa, može se koristiti konopac u vertikalnim olucima.

U ovom slučaju kabl je pričvršćen sa posebnim metalnim držačima. Ako se za krovne primene koristi samoograničavajući kabl (devi-iceguard) onda je obično dovoljno 1m kabla po 1m oluka. Sa samoograničavajući kablovima nije neophodno korišćenje metalnog lanca u vertikalnom oluku. Kabl mora biti zaštićen od oštih ivica oluka.

Primer

Sledeći primer je namenjen za plastični oluk dužine 13m i 5m dugačak vertikalni oluk.

- 1) izbor potrebne dužine kabla: dve dužine kabla u oluku zahteva: $2 \times (13\text{m} + 5\text{m}) = 36\text{m}$ kabla
- 2) izbor kabla: izabrali smo deviflex DTIP-18, 680W, 37m i savijanjem kabla možemo pokriti oba oluka sa instalisanim snagom od 36W/m.

Da bi se oluk održao na pravom mestu u kابلu treba koristiti devifast montažni pribor. Kabl u vertikalnom oluku treba pričvrstiti za metalni lanac.

- 3) izbor termostata: devireg 316 sa spoljašnjim senzorom je pogodan za ovu instalaciju.

Krovne rigole

Instalacije grejnih kablova u rigolama je obično u vezi sa većim zgradama. Grejni kabl se vodi napred i nazad duž oluka da bi se postigla odgovarajuća snaga po m^2 . Preporučujemo devifast montažnu traku za pričvršćivanje kabla u rigoli i devifast plastične držače kabla za pričvršćenje kabla za metalni lanac u vertikalnom oluku.

Devifast je fiksiran pomoću silikona.

Često je više horizontalnih oluka smešteno u sredini rigole. Ako se mala dužina kabla vodi duž cevi, treba koristiti devifast držače da bi se izbeglo ukrštanje kablova.

Ako se kabl vodi celom dužinom cevi, mora ga držati lanac koji visi od vrha cevi.

Kuka lanca mora biti smeštena preko kablova u oluku.

Primer

Sledeći primer je namenjen za uvalu površine od $10\text{m} \times 0,30\text{m}$ i 3m dug plastični vertikalni oluk.

Izabrali smo DTIP-18 i treba nam instalisana snaga od $250\text{W}/\text{m}^2$.

- 1) proračun instalacione površine :

$$10\text{m} \times 30\text{cm} = 3\text{m}^2 .$$

- 2) proračun ukupne snage :

$$250\text{W}/\text{m}^2 \times 3\text{m}^2 = 750\text{W}$$

Ne zaboravite kabl za vertikalni oluk :

$$2 \times 3\text{m} = 6\text{m} \times 18\text{W}/\text{m} = 108\text{W}.$$

Ovo daje:

$$750W + 108W = 858W.$$

3) izbor kabla : DTIP-18, 935W, 52m

4) proračun C-C razmaka :

$$C-C = \frac{3 \text{ m}^2 \times 100 \text{ cm/m}}{52 \text{ m} - 6 \text{ m}} = 6.5 \text{ cm}$$

Da bi se kabl zadržao na pravom mestu u oluku treba koristiti devifast držače i montažnu trake.

5) izbor termostata : izabran je senzor za vlagu za registrovanje snega i leda i zato je izabran devireg 850 sa setom senzora za krov i sistem oluka.

Krovne konstrukcije

Tokom zime se mogu desiti sledeće neprijatne pojave (posebno na toplim krovovima) : velika količina snega i leda se akumulira na nižem nezagrejanom delu krova.

Postepeno se kondenzuje i pretvara u veliku gromadu leda. Na proleće ili kada vreme otopli tokom zime ova gromada može da sklizne niz krov oštećujući krovnu konstrukciju i stvarajući ozbiljnu pretnju svemu i svakome ko je u blizini kuće.

Uobičajena snaga za krov je $250W/m^2$.

Da bi se sprečila akumulacija leda grejne kablove treba instalirati na nižem delu krova. Kada se grejni kablovi instaliraju na krovu, instalacija se često kombinuje sa jedinicom za zaustavljanje snega da se spreči sklizavanje snega. Ova jedinica za zaustavljanje snega se obično postavlja na 50-100 cm od ivice krova.

Grejni kabl je instaliran u lukovima koji su udaljeni od ivice krova 50-100cm uz krov, prema jedinici za zaustavljanje snega. Važno je da se kabl instalira u lukovima uz i niz krov a ne pravom linijom duž krova. Kabl mora biti pričvršćen na odgovarajućim intervalima jer je instalacija izložena oštrim vremenskim uslovima.

U nekim slučajevima kabl može biti pokriven limom od istog materijala od koga je i krov. Ovo štiti kabl od mehaničkih oštećenja, direktnih sunčevih zraka, otpalog lišća itd.

Primer

Sledeći primer je namenjen za hladni krov. Krov je dugačak 8m i kabl je instaliran u lukovima od ivice i 0,5m uz krov. Instalirana snaga mora biti $250 W/m^2$.

1) proračun instalacione površine :

$$8m \times 0,5m \times x = 4m^2$$



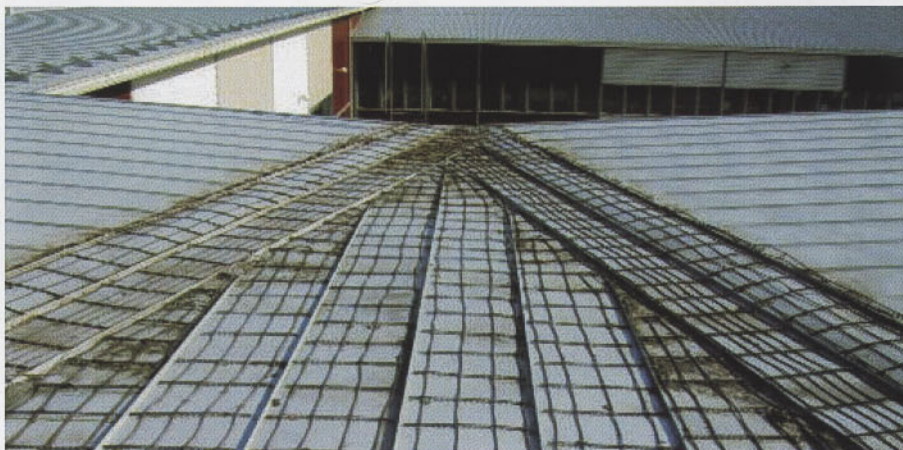
2) proračun ukupne potrebne snage :

$$4m^2 \times 250W/m^2 = 1\ 000W$$

3) izbor proizvoda ; u ovom slučaju instalacija može biti izvedena deviflex DTIP-18 kablovima, 1 075W, 59m i sa devireg 316 sa spoljašnjim senzorom.

4) Proračun C-C razmaka : C-C razmak između lukova kabla je :

$$C-C = \frac{4 \text{ m}^2 \times 100 \text{ cm/m}}{59 \text{ m}} = 6.8 \text{ cm}$$



2.4 Izbor proizvoda

Izbor proizvoda zavisi od područja primene i snage. Za pregled, pogledajte tabelu ispod.

Područje primene	Izbor snage		Izbor proizvoda		
	Normalna	Maksimalna	deviflex™ min. 17W/m	devimat™ 300	devi- iceguard™
Parkirališta	200-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	
Prilaz	200-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	
Trotoari	200-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	
Izolovane:					
Stepenice	200-300 W/m ²	300 W/m ²	X		
Utovarne platforme	200-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	
Mostovi	200-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	
Neizolovane					
Stepenice	300-375 W/m ²	400 W/m ²	X		
Utovarne platforme	300-375 W/m ²	400 W/m ²	X	X	
Mostov	300-375 W/m ²	400 W/m ²	X	X	
Krov: ploče, metal	300-375 W/m ²	350 W/m ²	X		X
Krov : ter papir	150-300 W/m ²	20 W/m cable	X		X
Hladni krov					
Oluci:					
Metalni	30-40 W/m	50 W/m	X		X
Plastični	30-40 W/m	40 W/m	X		X
Drveni	30-40 W/m	40 W/m	X		X
Topli krov					
Oluci:					
Metalni	40-50 W/m	50 W/m	X		X
Plastični	40-50 W/m	40 W/m	X		X
Drveni	40 W/m	40 W/m	X		X

Izbor devireg termostata

DEVI je razvio raznovrsne elektronske termostate za kontrolu spoljnih primena koji izlaze u susret različitim problemima sa smrzavanjem, snegom i ledom. Termostat reguliše temperaturu brzo i precizno, i birajući termostat mogu se postići i ekonomske i sigurnosne prednosti.

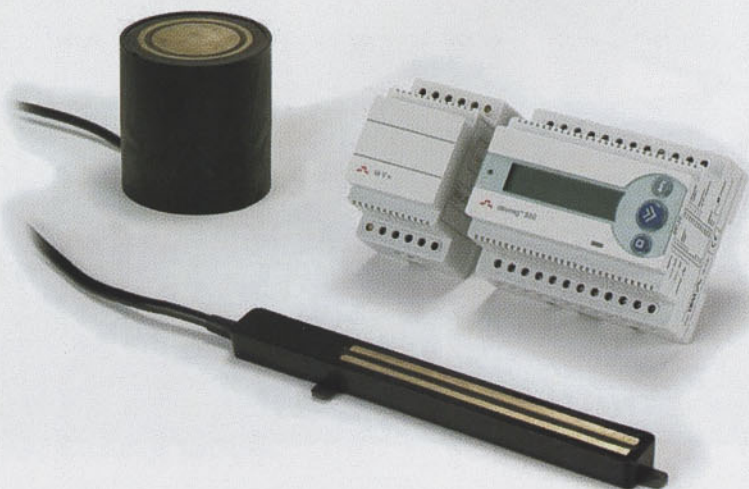
Program DEVI spoljašnjeg termostata uključuje sledeće : devireg 316, devireg 330, devireg 610 i devireg 850. U zavisnosti od vaših zahteva i situacije instalacije, tip termostata sistema za otapanje snega i leda će varirati.

Da bi se obezbedio ekonomičan rad i iskoristio optimalan komfor sistema

preporučujemo upotrebu devireg 850. Ovo je posebno bitno za primene gde ukupna snaga prelazi 6kW.

Zahvaljujući njegovim inteligentnim digitalnim sensorima devireg 850

sistem radi sa neverovatnom preciznošću omogućujući smanjenje potrošnje energije na najniži mogući nivo ne ugrožavajući bezbednost.



3.1 . Opšte informacije

DEVI sistemi za trasiranje cevi se sastoje od deviflex grejnih kablova, devireg termostata i instalacionog pribora. Devireg termostati sa senzorima obezbeđuju postizanje optimalnih rezultata uz najmanji mogući utrošak energije.

DEVI sistemi za trasiranje cevi mogu se koristiti u dve osnovne svrhe:

1. Zaštita cevi od smrzavanja
2. Održavanje željene temperature u cevima

Sistemi za zaštitu od smrzavanja se instaliraju tamo gde postoji potreba za sprečavanjem smrzavanja i oštećenja izazvanih ledom cevima za vodu i kanalizaciju.

Sistemi za održavanje temperature obezbeđuju da cevi sa toplom



vodom ili nekim drugim fluidom održavaju željenu temperaturu.

DEVI sistemi za trasiranje cevi se mogu koristiti sa unutrašnje i spoljašnje strane cevi, za unutrašnje i spoljašnje cevi kao i za cevi ispod i iznad zemlje.

Prednosti sistema za trasiranje cevi su:

- cevi bez leda
- konstantan protok u cevima
- smanjenje dubine za podzemne cevi
- nema troškova za popravak nakon oštre zime
- nema stvrdnjavanja i zgušnjavanja u cevovodima
- efikasno snabdevanje toplom vodom

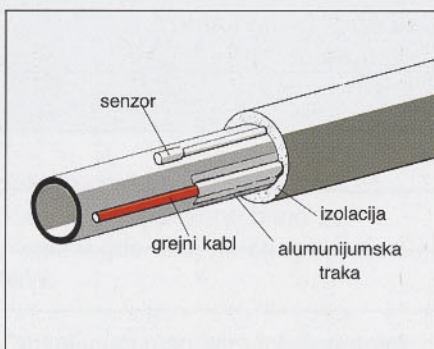
3.2 Grejni kablovi na cevima

Grejni kablovi se mogu instalirati na cevima iznad i ispod zemlje.

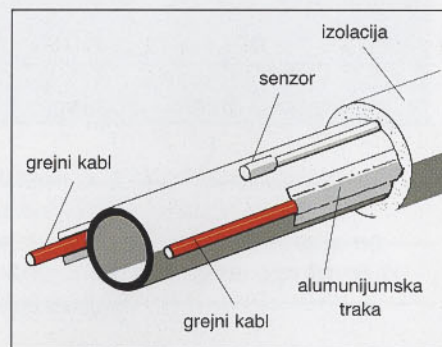
Instaliranje kabla na spoljašnjim cevima iznad zemlje
Spoljašnje cevi iznad zemlje su posebno izložene hladnoći i zbog toga je neophodna dobra izolacija.

Postoji više načina za pričvršćenje kabla za cev:

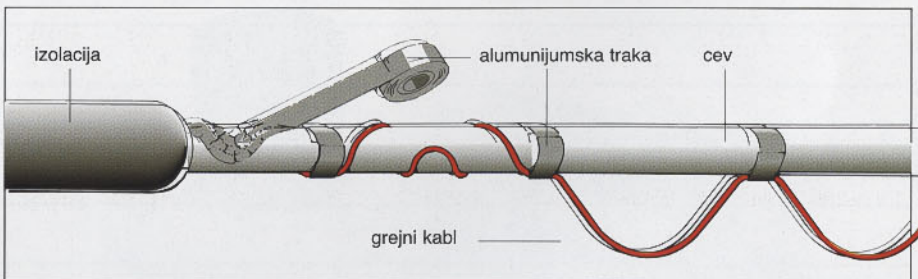
1. Jedan ili više kablova se vodi pravom linijom sa strane cevi, vidi sl. 1 + 2
2. Kabl je pričvršćen za cev u tala sima, vidi sl. 3.
3. Kabl je pričvršćen za cev spiralno, vidi sl. 4 + 5.



sl. 1



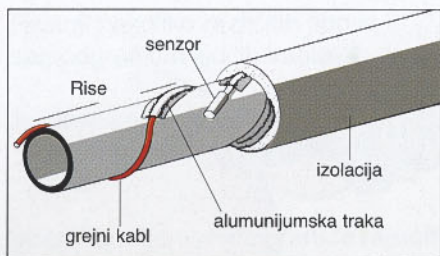
sl. 2



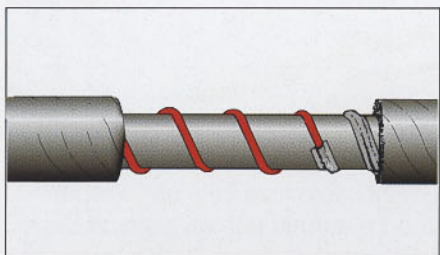
sl. 3

Cevi se obično izoluju plastičnom penom, mineralnom vunom ili nekom drugom vrstom izolacije koje mogu biti različite debljine, obično

od 10-50mm. Izolacija treba da bude zaštićena od vlage i tečnosti koja je može oštetiti i smanjiti njenu efikasnost.



sl. 4



sl. 5

Ako su kablovi instalirani iznad zemlje u kutiji, kutija mora biti čvrsta i otporna. Treba biti obeležena jasnim znakom upozorenja, npr.

“pažnja: grejni kablovi od 230V”.

U većini slučajeva, snaga od 10W/m je dovoljna ako:

- spoljašnja cev nema prečnik veći od 50mm
- izolacija nije manja od 50mm
- spoljašnja temperatura ne padne ispod -30°C .

Instaliranje kabla na spoljašnjim cevima ispod zemlje

Kada su cevi sa sistemom za zaštitu od smrzavanja smeštene ispod zemlje ne treba da budu zakopane tako duboko kao što bi bile bez sistema.

Kabl se montira direktno na cev i pričvršćuje alumunijumskom trakom koja obezbeđuje optimalan kontakt između kabla i cevi.

Sve cevi treba da budu jasno obeležene da su na njima instalirani kablovi. Ovo se može uraditi postavljanjem plastične trake (crvena, žuta itd.) preko spoljašnje cevi na kojoj su instalirani kablovi. Treba , takođe, biti napisano:

“pažnja : grejni kablovi od 230V”.

Sledeći primeri su dizajirani tako da pomažu u izboru sistema i pokažu najčešće mogućnosti instalacije.

Plastična cev sa grejnim kablovima instaliranim u većoj plastičnoj cevi

Ovaj instalacioni metod se često koristi u vezi sa cevima za vodu. Može da zaštiti cevi od mehaničkih uticaja do određene granice i da smanji rashladnu snagu okolne vode.

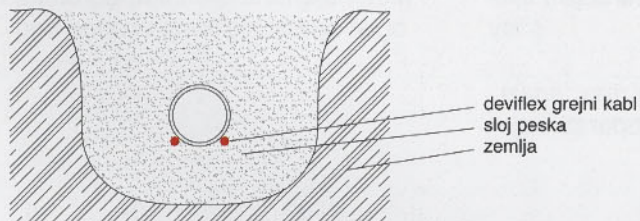
Cev sa grejnim kablovima instaliranim u blokovima

Blokovi nude solidnu zaštitu cevi i kablova. Blokove treba smestiti na čvrstoj osnovi od kamenja.

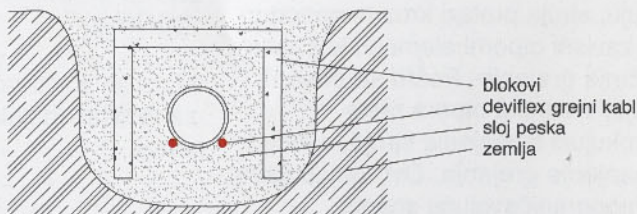
Cevi sa grejnim kablovima instaliranim za zaštitu od smrzavanja

Vrh cevi je smešten na najmanje 50cm ispod nivoa zemlje i zaštićen betonskim pločama. Kabl je okružen peskom. Plastična traka (crvena, žuta itd,) se postavlja preko betona da označi da su grejni kablovi smešteni ispod.

Cev sa instaliranim grejnim kablom

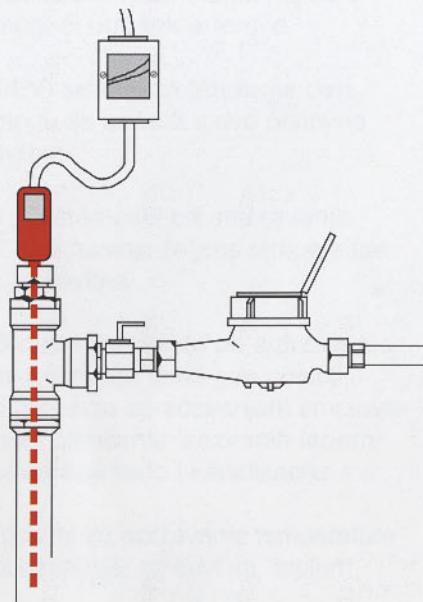


Cev sa instaliranim grejnim kablom u blokovima

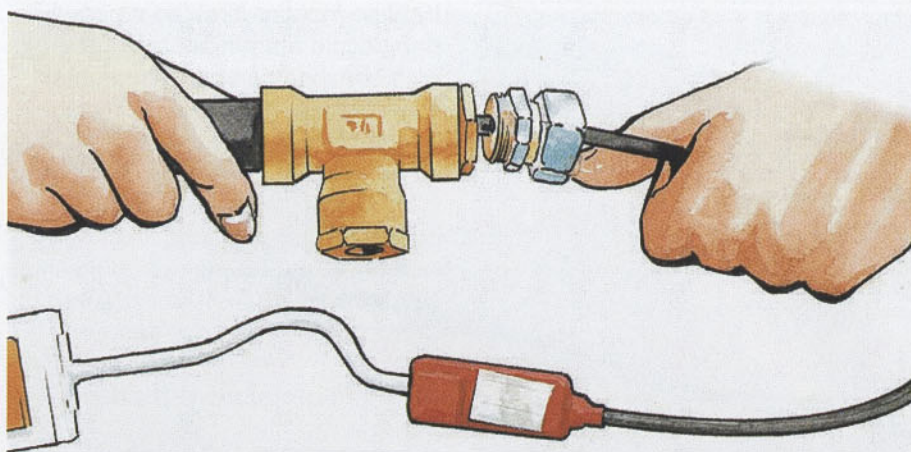


3.3 Grejni kablovi u cevima

Instaliranje grejnih kablova u cevima je pogodno. Za ovaj instalacioni metod može se birati između deviflex DTIV-9 (230V, 9W/m)



i devi-pipeheat 10. Metod je veoma efikasan pošto kablovi dolaze u direktan kontakt sa supstancom koju greju.



Deviflex DTIV-9 je dizajniran da bude smešten u cevi.

Grejni kabl je relativno krut što olakšava instalaciju. Polietilenski štit sprečava promenu ukusa pijaće vode.

Ova činjenica zajedno sa činjenicom da je grejni kabl u cevi su velike prednosti za farmere i ratare kojima treba nesmetano snabdevanje u njihovim spoljašnjim sistemima. Za ovaj poseban tip instalacije je potrebno izmeriti precizno dužinu cevi pošto se kabl ne sme seći i savijati u luk.

Grejni kablovi za cevi sa pijaćom vodom moraju biti povezani preko RCD releja. Takođe, treba da budu obeleženi jasnim znakom upozorenja : " pažnja : grejni kablovi od 230V".

3.4 Samoograničavajući grejni kablovi

DEVI samoograničavajući grejni kablovi se koriste za otapanje snega i leda u olucima, za zaštitu cevi od smrzavanja i za održavanje temperature u snabdevanju toplom vodom.

Samoograničavajući grejni kablovi su opremljeni temperaturno zavisnim otpornim elementom između dva paralelna bakarna provodnika. Kada se vezni provodnici povezani na struju, struja prolazi kroz temperaturno zavisni otporni element, koji tada počinje grejanje. Pošto se element greje, vrednost otpora raste uzrokujući smanjenje struje, a time i smanjenje grejanja. Ovo objašnjava samoograničavajuću snagu.

Ova autonomna regulacija snage se dešava u čitavom kابلu u skladu sa trenutnom temperaturom okoline.

Ako temperatura okoline raste, grejna snaga kablova se smanjuje. Zbog ove samoograničavajuće karakteristike pregrevanje kablova se može izbeći, čak i ako se dva kablova dodiruju ili ukrštaju.

Zahvaljujući paralelnom napajanju kabl se može skratiti ili produžiti bilo gde. Ovo olakšava planiranje i instalaciju.

Mora se voditi računa o max. snazi za različite instalacije i operativnoj snazi.

Prečnik savijanja grejnog kablova ne sme biti manji od 50mm. Kabl se sme savijati samo sa ravne strane.

VAŽNO !

Ne spajajte međusobno dva provodnika samoograničavajućih kablova jer može doći do kratkog spoja!

Postoji nekoliko različitih tipova samoograničavajućih kablova:

1. devi-iceguard se koristi za otapanje snega i leda u olucima

2. devi-pipeguard se koristi za sve tipove hladnih cevi / instalacija za zaštitu od smrzavanja i za izbegavanje stvrdnjavanja ili nakupljanja masnoće u cevima.

3. devi-hotwatt se koristi za sisteme trasiranja za održavanje željene temperature tople vode ili drugih tečnosti u svim toplim cevima.

Specifikacije samoograničavajućih kablova

Kabl	Boja	Primena	Snaga	Dimenzije	Pljašt
Devi-iceguard 18	Crna	Krov i oluci	18W/m na 0°C*	6 x 12mm	Poliiolefin
Devi-pipeguard 10	Plava	Na cevima	10W/m na 10° C	6 x 12mm	Poliiolefin
Devi-pipeguard 15	Crna	Na cevima	15W/m na 10° C	6 x 12mm	Poliiolefin
Devi-pipeguard 25	Crvena	Na cevima	25W/m na 10° C	6 x 12mm	Poliiolefin
Devi-pipeheat 10	Plava	Na/u cevima	10W/m na 10° C	6 x 8mm	Helar
Devi-hotwatt 55	Zelana	Na cevima	8W/m na 55° C	6 x 12mm	Poliiolefin

• *snaga u ledu otprilike 30W/m

• voltaža 230V AC

• max. temperatura ON=65° C, max. temperatura (akumulativna preko 1000sati) = 100° C

• ipak, za devi-hotwatt 55 ON=80° C, max. temperatura (akumulativna preko 1000sati) = 100° C

Kalkulacije koje treba izvesti pre instaliranja sistema trasiranja koji se sastoji od samoograničavajućih kablova su slične onima za deviflex.

Za razliku od deviflex kablova, samoograničavajući kabovi se mogu jednostavno seći ili produžiti na odgovarajuću dužinu.

Max. dužine samoograničavajućih kablova su predstavljene u tabeli ispod.

	Plavi (10 W/m)					Crni (15/18 W/m)					Crveni (25 W/m)				
	Osigurač*					Osigurač*					Osigurač*				
	10A	16A	20A	32A	40A	10A	16A	20A	32A	40A	10A	16A	20A	32A	40A
Ambijentalna temperatura	Max. dužina grejnog kabla na 230V														
	m	m	m	m		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
-20°C	87	133	167			64	87	109	160		51	53	66	105	
-10°C	102	143	186			71	100	125	160		57	59	74	118	
0°C	116	167	208			83	111	139			66	67	83	133	
+10°C	125	205				96	133	167			77	80	100	160	

*osigurači sa C – karakteristikama

Utvrđene max. dužine samoograničavajućih kablova se određuju ne samo po potrošnji energije kabla pod normalnim okolnostima nego

takođe – i većinom – po potrošnji energije tokom početka grejanja, koja može biti i do 1,8 – 2,3 puta veća.

3.5 Silikonski grejni kablovi

Zahvaljujući njihovoj silikonskoj izolaciji veoma su fleksibilni i mogu se koristiti u veoma hladnim ili toplim uslovima.

Max. dozvoljena temperatura površine silikonskih kablova je 170° C . Max. dozvoljena snaga za silikonske kablove je 40W/m.

Silikonski grejni kablovi se koriste na cevima kada je potrebna visoka temperatura (preko 40° C) ili visoka snaga (do 40W/m) .

Silikonski grejni kablovi se instaliraju na isti način kao deviflex ili devi-iceguard kablovi.

Silikonski kablovi ne smeju doći u kontakt sa uljima ili životinjskom mašću.

Silikonski kablovi se moraju kontrolisati pomoću devireg termostata. U zavisnosti od primene, termostati koji obezbeđuju tačnu odgovarajuću temperaturu se devireg 330 sa temperaturnim opsegom od - 10° ... +10° C do +60...+ 160° C.

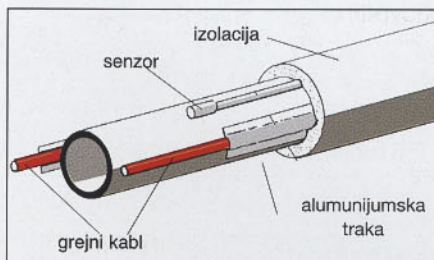
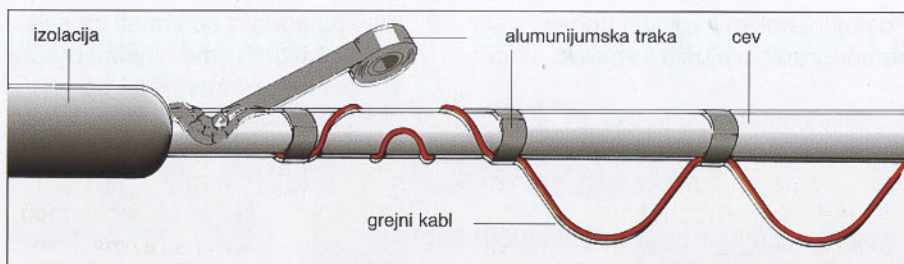
3.6 Instalacija

Proračun dužine kabla

U većini slučajeva zaštite cevi od smrzavanja potrebna je snaga od 10W/m ako je prečnik cevi manji os 50mm i izolacija nije manja od 50mm.

Ako je to slučaj, deviflex max. snage 10W/m je dobar izbor za kablove instalirane na cevi a deviflex DTIV-9 za kablove u cevi.

Da bi se odredila odgovarajuća dužina deviflex kabla po m cevi, potrebna potrebna snaga po m cevi se podeli snagom kabla po m.



Kada se računa dužina za devi-iceguard ili devi-hotwatt, u obzir treba uzeti sledeće :

- dužinu cevi koja se greje
- broj spojeva pomnožen sa 0,3 m grejnog kabla
- dužinu kabla za krajeve
- izmerene produžetke cevi.

Primer 1

Ako je potrebna snaga 10W/m i kabl je DTIP-8, instalisana dužina kabla po m cevi je:

$$\frac{10 \text{ W/m}}{8 \text{ W/m}} = 1.25 \text{ m}$$

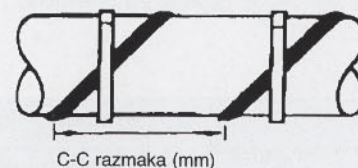
Primer 2

Ako je potrebna snaga 15W/m i kabl je DTIP-10, instalisana dužina kabla po m cevi je :

$$\frac{15 \text{ W/m}}{10 \text{ W/m}} = 1.5 \text{ m}$$

Proračun C-C razmaka

Tabela je vodič u proračunu približnog razmaka posle računanja potrebne dužine kabla po m cevi.



Spoljašnje dimenzije cevi (mm)	Unutrašnje dimenzije cevi (mm)	Unutrašnje dimenzije cevi (")	C-C razmak (mm)				
			m kabla po m cevi				
			1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
34	25	1	250	170	140	110	100
42	32	1¼	310	210	170	140	130
48	40	1½	350	240	190	160	140
60	50	2	430	300	240	200	180
76	65	2½	520	360	290	240	210
89	80	3	630	430	350	290	260
102	90	3½	720	490	390	330	290
114	100	4	800	560	440	370	330
141	125	5	990	680	550	460	400
168	150	6	1180	810	650	550	480
219	200	8	1520	1050	840	710	620

Opšte uputstvo

Pre instaliranja grejnih kablova bitno je proveriti cevi zbog mogućih oštećenja ili curenja.

Osim toga, cevi treba izolovati pošto to značajno smanjuje gubitak toplote sa cevi. Ovo važi za sve cevi, bez obzira na to da li su ispod ili iznad zemlje.

Kabl treba da bude pričvršćen za cev aluminijumskom, a ne plastičnom trakom.

Kabl se ne sme polagati na oštre ivice cevi. Vučenje kabla treba izbegavati i sa njim treba uvek pažljivo postupati.

Svi kanali za grejne kablove treba da budu jasno obeleženi. Treba da stoji znak :

“PAŽNJA ! grejni kablovi od 230V”

Kada su kablovi instalirani ispod zemlje, plastična traka (crvena, žuta itd.) se stavlja na vrh cevi / instalacije da označi da se kablovi nlaže ispod. Izolovane cevi moraju biti označene znakom upozorenja na spoljašnjoj strani izolacije.

Ako su cevi sa kablovima instalirane u kutiji iznad zemlje, kutija mora biti čvrsta i otporna. Treba je , takođe , označiti sa jasnim znakom upozorenja.

Štit grejnih kablova mora biti uzemljen u skladu sa lokalnim električkim zakonima.

Ako kabl postane krut i težak za savijanje zbog hladnoće, može se odmotati i priključiti na struju na kratko, dok ponovo ne postane fleksibilan. Kabl uvek mora biti odmotan u toku ovog procesa.

Kablove ne bi trebalo instalirati na temperaturama nižim od -5° C.

Otpor i izolacioni otpor kabla moraju se proveriti posle instalacije. Vrednost otpora mora biti ona koja je naznačena na etiketi razvodne kutije.

Kabl se pričvršćuje za cev pomoću aluminijumske trake na razmacima od otprilike 25-30cm. Kada se kabl pričvrsti za cev, cela dužina grejnog kabla mora se prekriti aluminijumskom trakom.

Ovo sprečava dolazak kabla u direktan kontakt sa izolacionim materijalom i čvrstu vezu između površine cevi i grejnog kabla.

Pre pričvršćenja kabla za palstičnu cev, aluminijumsku traku treba zalepiti na cev da bi se kabl stavio preko nje. Ovo obezbeđuje bolju raspodelu toplote po cevi. Kablove treba prikačiti na donji deo cevi i/ili simetrično oko cevi. Spojna kutija između grejnog kabla i hladnog kraja treba takođe biti fiksirana pomoću aluminijumske trake. Senzorski kabl je pričvršćen na isti način kao i grejni kabl. Crveni kraj senzora treba prekriti aluminijumskom trakom i pozicionirati ga u centar između linija kabla i gornje strane cevi, po mogućnosti.

Prečnik savijanja kabla ne sme biti manji od 6 puta prečnika kabla.

Kabl ne sme biti izložen pritisku većem od 25kg.

Deviflex kabl mora biti ravnomerno raspoređen i ukrštanje kablova se mora izbeći.

3.7 Izbor proizvoda

Deviflex max. snage od 10W/m i devi-pipeguard 10/15/25 grejni kablovi su pogodni za sisteme za zaštitu cevi od smrzavanja u primenama gde temperatura cevi ne prelazi 40° C.

Za zaštitu plastičnih cevi od smrzavanja snaga kabla ne sme biti veća od 10W/m. Za metalne cevi snaga može biti veća.

Deviflex DTIV-9 i devi-pipeheat DPH – 10 se koriste u cevima sa pijaćom vodom.

Devi-hotwatt 55 se koristi u sistemima trasiranja za održavanje željene temperature tople vode ili drugih fluida u cevima (do 85° C).

Silikonski kablovi se koriste u sistemima trasiranja gde je potrebna visoka temperatura

(do 170° C) ili velika snaga (40W/m).

DEVI sistemi za zaštitu od smrzavanja i održavanje temperature treba da se kontrolišu pomoću devireg 316, devireg 330 ili devireg 610 termostata. Svi devireg termostati su opremljeni relejem i mogu da kontrolišu spoljni kontaktor.

3.8 Proračun gubitka toplote

Da bi se izračunao gubitak toplote mogu se koristiti formula ili tabela ispod.

Formula nije precizno dokumentovani proračun gubitka toplote i zato je treba koristiti samo kao vodič.

Dimenzije cevi, debljina izolacije i ambijentalna temperatura su odlučujući faktori za dimenzionalnu snagu.

Za izračunavanje gubitka toplote za cev sa datom izolacijom ova pojednostavljena formula se može koristiti:

Gubitak toplote:

$$Q [W] = \frac{2 \times \pi \times l \times l \times (t_r - t_u)}{\ln D/d} \times 1,3$$

Gde je:

D [m] = spoljašnji prečnik, izolacija- vrednost za izolacioni materijal (mineralnu vunu i stiropor) – obično 0,04 W/m° C

d [m] = spoljašnji prečnik cevi

π = Pi (3,14)

l [m] = dužina cevi

t_r [°C] = temperatura tečnosti u cevi

t_u [°C] = ambijentalna temperatura

l [W/m°C] = toplotna provodljivost izolacionog materijal

1,3 = faktor sigurnosti

l -vrednost za izolacioni materijal (mineralnu vunu i stiropor) – obično 0,04 W/m° C.

Ispod je predstavljena logaritmička tabela koja pokazuje lnX vrednost.

(X = D/d)

Primer

1" spoljašnja cev za vodu sa izolacijom od 30mm treba da bude zaštićena od smrzavanja sa grejnim kablovima. Za spoljašnje instalacije traži se Dt od min. 30° C . Cev je dugačka 15m.

Gubitak toplote je izračunat na sledeći način:

D = 86 mm

d = 26 mm

l = 16 m

$t_r = 0$ °C

$t_u = -30$ °C

l = 0.04 W/m°C

$$Q = \frac{2 \times \pi \times 0.04 \text{ W/m}^\circ\text{C} \times 15 \text{ m} \times 30 \text{ }^\circ\text{C} \times 1.3}{\ln (0.086\text{m}/0.026\text{m})} = 123 \text{ W}$$

U ovom primeru je izabrano 15m deviflex DTIV-9 kabla snage 135W.

X	lnX
1.0	0.0
1.5	0.4
2.0	0.7
2.5	0.9
3.0	1.1
3.5	1.3
4.0	1.4
4.5	1.5
5.0	1.6
6.0	1.8
7.0	2.0
8.0	2.1
9.0	2.2
10.0	2.3
15.0	2.7
20.0	3.0
25.0	3.2

ln X

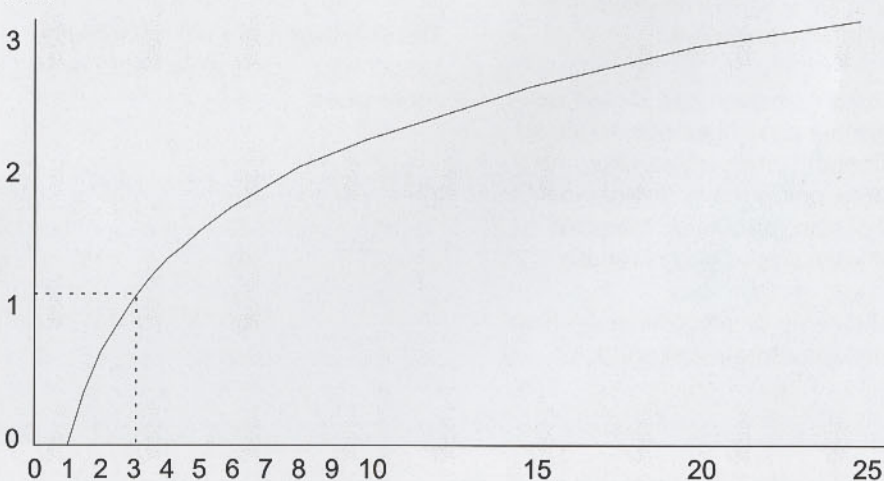


Tabela ispod prikazuje gubitak toplote za različite dimenzije cevi, debljine izolacije I temperature.

1 - vrednost za izolacioni materijal (npr. mineralna vuna) za ovu tabelu je 0,04.

unutrašnje dimenzije cevi debljina izolacije	" mm ΔT °C	½ 15	¾ 20	1 25	1¼ 32	1½ 40	2 50	2½ 65	3 80	4 100	6 150	8 200	10 250	12 300	14 350	16 400	18 450	20 500	24 600
10 mm	20	7.2	8.4	10.0	12.0	13.4	16.2	19.0	23	29	41	52	64	74	81	92	103	115	137
	30	10.7	12.6	15.0	18.0	20.2	24.4	29.0	34	43	61	78	95	111	121	138	155	172	205
	40	14.3	16.8	20.0	24.0	26.8	32.5	38.0	45	57	81	104	127	148	162	184	207	229	274
	60	21.5	25.2	30.0	36.0	40.2	48.7	58.0	68	86	122	156	191	222	243	276	310	343	411
	80	28.6	33.7	40.0	48.1	53.6	65.0	77.0	90	114	163	208	255	295	323	368	413	458	548
	100	36.0	42.4	50.3	60.5	67.4	81.7	97.0	114	144	205	261	320	372	407	463	520	576	689
	120	44.5	52.3	62.2	74.8	83.4	101.0	119.0	140	177	253	322	395	459	502	572	641	711	850
20 mm	20	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11,0	13	16	22	29	34	40	44	50	56	61	73
	30	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16,0	19	24	33	42	51	60	66	75	83	92	110
	40	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22,0	25	32	44	56	68	80	88	99	111	123	147
	60	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33,0	38	48	67	84	103	120	131	149	167	184	220
	80	18,2	21,0	24,4	28,8	31,8	37,7	44,0	51	63	89	113	137	160	175	199	222	246	293
	100	23,0	26,4	30,7	36,2	40,0	47,4	55,0	64	80	112	142	172	202	220	250	280	310	369
	120	28,4	32,8	37,9	44,9	49,4	58,7	68,0	79	99	138	175	212	249	272	309	346	383	456
30 mm	20	3,6	4,1	4,7	5,5	6,0	7,0	8,0	9	11	16	20	24	28	31	34	38	43	51
	30	5,4	6,1	7,1	8,2	9,0	10,6	12,0	14	17	24	30	36	42	46	52	58	64	76
	40	7,3	8,3	9,5	10,9	12,0	14,0	16,0	19	23	31	40	48	56	61	69	77	85	101
	60	10,9	12,4	14,2	16,4	18,0	21,0	24,0	28	34	47	59	72	84	91	103	116	128	152
	80	14,5	16,4	18,8	21,8	24,0	28,0	32,0	37	46	63	79	96	112	122	138	154	170	202
	100	18,2	20,8	23,8	27,6	30,1	35,3	41,0	47	57	79	100	121	141	153	174	194	214	254
	120	22,7	25,7	29,4	34,1	37,3	43,6	50,0	58	71	98	123	149	174	190	215	240	265	315
40 mm	20	3,1	3,5	4,0	4,6	4,9	5,8	7,0	8	9	12	16	19	22	24	27	29	33	39
	30	4,7	5,3	6,0	6,8	7,4	8,6	10,0	11	14	19	23	28	33	35	40	44	49	58
	40	6,2	7,1	7,9	9,1	10,0	11,5	13,0	15	18	25	31	37	43	47	53	59	66	78
	60	9,4	10,6	12,0	13,7	14,9	17,3	20,0	22	27	37	46	56	65	71	80	89	98	117
	80	12,5	14,0	16,0	18,2	19,9	23,0	26,0	30	37	50	62	75	87	94	107	119	131	155
	100	15,7	17,6	20,0	23,0	25,1	28,9	33,0	38	46	63	78	94	109	119	134	150	165	196
	120	19,6	22,0	24,8	28,4	31,0	35,9	41,0	47	57	72	96	116	135	147	166	185	204	242
50 mm	20	2,8	3,1	3,5	4,0	4,3	5,0	6,0	7	8	10	13	16	18	19	22	24	27	32
	30	4,2	4,7	5,3	6,0	6,5	7,4	9,0	10	12	16	19	23	27	29	33	37	40	48
	40	5,6	6,2	7,1	8,0	8,6	10,0	11,0	13	16	21	26	31	36	39	44	49	66	78
	60	8,4	9,4	10,6	12,0	13,8	15,0	17,0	19	23	31	39	46	54	58	66	73	80	95
	80	11,3	12,5	14,0	16,1	17,4	19,9	23,0	26	31	42	51	62	72	78	88	97	107	127
	100	14,2	15,7	17,8	20,2	21,8	25,1	28,0	32	39	52	65	78	90	98	110	123	135	160
	120	17,5	19,6	22,0	25,0	27,0	31,1	35,0	40	48	65	80	96	112	121	136	152	167	198
75 mm	20	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	5,0	6	7	8	9	11	13	14	15	17	19	22
	30	3,5	3,8	4,3	4,8	5,2	5,9	6,0	7	9	11	14	17	19	21	23	26	28	33
	40	4,7	5,2	5,8	6,5	7,0	7,8	9,0	10	12	15	19	22	26	28	31	34	38	44
	60	7,1	7,8	8,6	9,7	10,4	11,8	13,0	15	17	23	28	33	38	41	46	51	56	66
	80	9,4	10,3	11,5	12,9	13,8	15,6	18,0	20	23	30	37	44	51	55	62	68	75	88
	100	11,9	13,1	14,5	16,2	17,4	19,7	22,0	25	29	38	47	56	64	69	78	88	94	111
	120	14,6	16,1	17,9	20,0	21,6	24,4	27,0	31	36	48	58	68	80	86	96	107	117	137
130	16,1	17,8	19,7	22,1	23,8	26,8	30,0	34	40	52	64	76	87	95	106	117	129	151	
100 mm	20	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,4	4,0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17
	30	3,1	3,5	3,7	4,2	4,4	4,8	5,0	6	7	9	11	13	15	16	18	20	22	26
	40	4,2	4,6	5,0	5,6	6,0	6,7	7,0	8	10	12	15	18	20	23	24	27	29	34
	60	6,2	6,8	7,6	8,4	9,0	10,1	11,0	12	15	19	23	27	30	33	36	40	44	51
	80	8,4	9,1	10,1	11,2	12,0	13,4	15,0	16	19	25	30	35	41	44	49	54	59	69
	100	10,5	11,5	12,7	14,2	15,0	16,8	19,0	21	24	31	38	45	51	55	61	68	74	86
	120	13,1	14,3	15,7	17,5	18,6	20,9	23,0	26	30	39	47	55	63	68	76	84	91	107
130	14,4	15,7	17,3	19,2	20,5	22,9	25,0	28	33	43	51	61	69	75	83	92	101	118	
150 mm	20	1,8	1,9	2,1	2,4	2,5	2,8	3,0	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	30	2,8	2,9	3,2	3,5	3,7	4,1	4,5	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	18
	40	3,6	4,0	4,3	4,7	4,9	5,5	6,0	7	8	10	11	13	15	16	18	19	21	24
	60	5,4	5,9	6,4	7,1	7,4	8,3	9,0	10	11	14	17	20	22	24	27	29	32	37
	80	7,2	7,8	8,5	9,4	10,0	11,0	12,0	13	15	19	23	26	30	32	35	39	42	49
	100	7,9	8,3	9,1	10,4	12,3	13,0	15,0	17	21	28	32	37	42	45	50	54	59	68
	120	11,3	12,3	13,3	14,6	15,5	17,0	19,0	21	24	30	35	41	46	50	55	60	66	76
130	12,4	13,4	14,6	16,1	17,0	18,8	21,0	23	26	33	39	45	51	55	61	66	72	84	

4.1 Podovi

U hladnjačama, gde je konstantna temperatura između -20 i -30°C , hladnoća se opet oslobađa u okolinu iako je pod dobro izolovan. Ovo znači da će materijali koji su u kontaktu sa tlom, kao što je temelj i podna površina, upiti hladnoću i ostaviti tlo da se zaledi. Sadržaj vode u tlu će se širiti i ovo stvara značajnu štetu od ledene erozije.

Isti problem se javlja i na ledenim stadionima koji su zaleđeni.



Ovo se, ipak, može izbeći sa DEVI sistemom za zaštitu od smrzavanja.

Instalisana snaga

Tipična vrednost za instalaciju je $15\text{--}20\text{W/m}^2$ i nikad manja od 15W/m^2 . Max. C-C razmak je 50 cm.

Gubitak toplote na dole zavisi od U-vrednosti podne konstrukcije, temperature tla (potrebne) i temperature u hladnjači. To se može izračunati pomoću formule ispod:

$$P (\text{W/m}^2) = \Delta t \times U$$

Δt = temperaturna razlika između temperature u hladnjači

U = prenosni koeficijent poda u $\text{W/m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}$

Primer

Hladnjača ima sledeće parametre:

Unutrašnja temperatura: -28°C
 Temperatura tla : $+5^{\circ}\text{C}$
 U- vrednost podne konstrukcije : $0,1 \text{ W/m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}$
 Proračun snage po metru²:
 $P(W) = 33^{\circ}\text{C} \times 0,1 \text{ W/m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C} = 3,3 \text{ W/m}^2$

Instalacija

Instalacija se vrši na isti način kao i za obične betonske podne konstrukcije.

Iz sigurnosnih razloga treba instalirati dva identična paralelna kruga sa dva termostata.

Kabl treba smestiti ispod podne izolacije pošto zona ispod izolovanog poda treba biti zaštićena od smrzavanja. Kablove treba staviti preko stvrdnutog betona koji je odvojen od poda pomoću vodootporne membrane. Kablove treba instalirati najmanje 5 cm ispod izolacije.

Ako postoje neki centralni elementi u hladnjači, snaga mora biti veća u temelju oko ovih elemenata jer je gubitak toplote na dole posebno veliki kroz neizolovan beton i čeličnu konstrukciju.

Izbor proizvoda

Mogući izbor je deviflex 20W/m , 400V povezano na 230V , što daje snagu od oko 7W/m .

Za instalaciju sa C-C razmakom od 40cm ovo će dati instalisanu snagu od oko 17W/m^2 .

Kontrolna jedinica za ovu primenu je devireg 330 (-10 - $+10^{\circ}\text{C}$) gde su dva posebna kruga povezana na dva termostata.

Krug 1 je podešen na $+5^{\circ}\text{C}$ i obezbeđuje potrebnu zaštitu od smrzavanja betona.

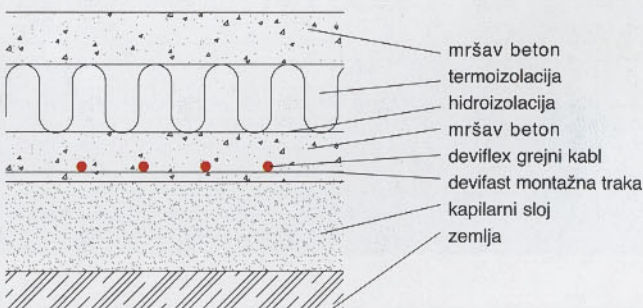
Krug 2 je podešen na $+3^{\circ}\text{C}$ i povezan je sa "alarmom".

Ako se desi neki kvar na krugu 1, aktivira se krug 2, dajući znak upozorenja da je "rezervni krug" aktiviran.

U velikim prostorijama bi bilo dobro podeliti prostoriju na zone sa dva odvojena kruga i termostata u svakoj zoni. Na primer, prostorija od 300m^2 se može podeliti na 3 zone sa dva kabla i dva termostata u svakoj zoni.

Žica senzora za termostate mora uvek biti u zaštitnoj cevi tako da se senzor lako zameni u slučaju kvara.

Pod u hladnjači



4.2 Vrata i kapije

U hladnjačama postoji stalni uticaj leda, što znači da se vrata lako mogu zalediti kada su otvorena. Osim očigledne štete na vratima, smrznute šine vrata mogu sprečiti dobro zatvaranje vrata, što dovodi do veće potrošnje energije u hladnjači zbog velike temperaturne razlike.

Zato se preporučuje upotreba silikonskih kablova za grejanje šina / okvira vrata.

U vezi sa kliznim i okretnim vratima problem smrzavanja može se ticati klizača. Ovo se ne odnosi samo na hladnjače nego i na vrata auto-perionica i sl. gde postoji rizik od smrzavanja tokom zime. Ovde se potencijalni problem može rešiti pomoću deviflex kablova. Obično se sistemi za zaštitu od smrzavanja koriste za klizna, okretna vrata, vrata u



auto-perionicama, vrata u hladnjačama, ivice rolera u vodovodima itd.

Instalisana snaga

Instalisana snaga za vrata hladnjača je obično 12-15W/m za svaki sloj.

Za kružna i klizna vrata vanjskih ulaza instalisana snaga mora odgovarati snazi korišćenoj za sisteme za otapanje snega i leda, obično 250-350W/m².

Primer 1

Automatska klizna vrata hladnjače treba zaštititi od smrzavanja. Vrata su 4m visoka i 5m široka.

Silikonski kabl je prikačen za okvir pre pričvršćenja okvira. Koristi se 13m kabla snage od oko 180W (14W/m).

Primer 2

Za spoljnu kliznu kapiju, klizna šina u podu treba biti zaštićena pomoću deviflex grejnog kabla. Šina je 8m dugačka i 0,1m široka.

Ovo daje površinu od 0,8m² gde je snaga oko 240W (300W/m²), i oko 30W/m šine mora biti instalirano. Zato se postavlja DTIP-18, 270W, 15m napred i nazad duž šine.

Instalacija

Instalacija na okvirima vrata se vrši pričvršćenjem silikonskog kabla pomoću aluminijumske trake na zadnju stranu okvira, pre njegovog pričvršćenja.

U svrhu zaštite od smrzavanja kliznih šina u podu, kabl se mora postaviti u beton, direktno ispod šine. Bitno je da je kabl postavljen tako da se kasnije na može oštetiti instalacijom šine.

Izbor proizvoda

Pošto su silikonski kablovi veoma fleksibilni i imaju mali prečnik lako se mogu pričvrstiti na okvir vrata. Štaviše, dostupni su i u već pripremljenim dužinama i mogu se prilagoditi svakoj individualnoj primeni.

Deviflex grejni kablovi snage 17-20W/m su pogodni za polaganje u beton u vezi sa kliznim šinama i kružnim vratima.

U vezi sa vratima hladnjača, kablovi su obično stalno uključeni.

Za druge primene se preporučuje elektronski termostat sa žičanim senzorom, devireg 330 ili 610.

U vezi sa okvirima vrata, žičani senzor mora biti pričvršćen za okvir blizu kabla pomoću aluminijumske trake.

U vezi sa kružnim vratima, cev sa žičanim senzorom je zalivena betonom, što je moguće bliže šini gde je smešten senzor.

4.3 Drenaža

U vezi sa rampama, niskim terenom i sl. često se pravi sistem drenaže za kišu i otpoljenu vodu. Geografski uslovi sa temperaturnim promenama na tački smrzavanja mogu dovesti do smrzavanja drenažnog sistema stvarajući veće ledene formacije.

Tokom perioda otapanja sistem se ne može potpuno otopiti i zato otpoljena voda ne odlazi pre ponovnog stvaranja leda. Ovo stvara novi problem smrzavanja otopljene vode.

Ovi problemi se mogu izbeći instaliranjem deviflex kablova u drenaži.

Instalisana snaga

Uobičajena snaga za zaštitu od smrzavanja i otapanje snega je 200-300W/m², u zavisnosti od lokalnih klimatskih uslova.

U običnim tipovima drenažnih rešetki i cevi, snaga je oko 30-50W/m cevi.

Primer

Nagnuta rampa koja vodi do garaže završava se direktno ispred vrata. Da bi se sprečila oštećenja vrata i ulaza u garažu izazvana kišom i otopljenom vodom, napravljena je drenažna rešetka ispred vrata i nju treba zaštititi od smrzavanja.

Vrata su široka 3m i drenažni kanal je 0,1 x 0,1 m. Na dnu kanala, koji se nastavlja do dubine nesmrzavanja (od 1m) stavlja se grejni kabl. Taj instalirani kabl mora imati snagu od oko 120W, pokrivajući oko 4m kanala.

Deviflex DTIP-18, 134W, 7m, stavljen dvostruko u kanal će biti dovoljan za odvod otopljene vode.

Instalacija

Da bi se obezbedila fiksnost, kablovi se mogu pričvrstiti za rešetke i cevi pomoću montažne trake ili držača na razmaku od oko 30cm.

Ovo će, takođe, obezbediti pogodan razmak između kablova.

Izbor proizvoda

Deviflex grejni kablovi snage 17-20W/m i devireg termostati 316, 330 ili 610 se mogu koristiti za zaštitu od smrzavanja drenažnih rešetki i cevi. Devireg termostati obezbeđuju da je grejanje uključeno samo kad za to ima potrebe.

Dva termostata se mogu povezati u seriju tako da se sistem automatski isključuje kada temperatura dostigne određeni nivo i više nema rizika od smrzavanja.

4.4 Antene i žice

DEVI grejni sistemi se mogu koristiti u vezi sa zaštitom od smrzavanja jarbola, paraboličnih antena itd. gde postoji rizik od otpadanja ledenica i snega na pešake. U isto vreme, više nije potrebno ručno uklanjanje snega i leda.

Instalisana snaga

Obično se koriste kablovi snage od 17-20W/m. Pošto je osnovna svrha sistema da otapa početne ledene formacije na tački smrzavanja,



uobičajena instalisana snaga je oko 200-300W/m².

Pošto snaga pom² zavisi od konstrukcije koju treba zaštititi, teško je dati opšte uputstvo. C-C razmak od 5-10cm će obično biti adekvatan.

Instalacija

Pričvršćenja električnih grejnih kablova na jarbole, žice, antene itd. Zavisi od individualnog slučaja, ali ali se kablovi često mogu zakačiti pomoću devifast aluminijumske trake ili se obmotati oko elementa.

Izbor proizvoda

Deviflex grejni kabl snage 17-20W/m se može koristiti za zaštitu antena i žica od smrzavanja. Preporučuje se devireg termostat 330.



4.5 Rezervoarski sistemi

Može biti potrebna zaštita cevi i rezervoara od smrzavanja da bi se obezbedio slobodan protok, ali može biti potrebno i održavanje određene minimalne temperature u sistemu rezervoara da bi se izbegli problemi sa naslagama, koagulacijom ili štetom nastalom od smrzavanja u rezervoaru.

Sistemi za zaštitu od smrzavanja se mogu koristiti u različitim rezervoarima i kontejnerima u agrikulturnom i industrijskom sektoru.

Instalisana snaga

Čak i ako je rezervoar izolovan, gubitak toplote kroz izolaciju se mora nadoknaditi ako postoji potreba za održavanjem određene temperature. Ovo se može uraditi pričvršćivanjem kablova za cevi i rezervoare.

Postoje neki uslovi za proračun potrebne snage u kontejnerima i rezervoarima:

- cela spoljašnja površina rezervoara treba da bude izolovana.
- formulu koristiti samo za održavanja a ne za povećanje temperature.

Traženi podaci:

t_1 [°C]:	temperatura tečnosti u rezervoaru
t_2 [°C]:	temperatura okoline
$\Delta t = t_1 - t_2$ [°C]:	razlika između temperature tečnosti i okoline
A [m ²]	ukupna spoljašnja površina rezervoara
d [m]	debljina izolacije
λ [W/m °C]	toplotna provodljivost izolacije
1.3	sigurnosni faktor

Ako toplotna provodljivost nije poznata, može se koristiti $\lambda = 0.04$ W/m² °C.

Koeficijent prenosa (U):

$$U = \lambda/d \text{ [W/m}^2 \text{ °C]}$$

Gubitak toplote:

$$f = U \times A \times \Delta t \times 1,3 \text{ [W]}$$

Primer proračuna :

$$t_1 = +20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 20^\circ\text{C} - (-20^\circ\text{C}) = 40^\circ\text{C}$$

$$A = 10 \text{ m}^2$$

$$d = 0.1 \text{ m}$$

$$\lambda = 0.04 \text{ W/m}^\circ\text{C}$$

$$U = \lambda/d = 0.04 \text{ W/m}^\circ\text{C} / 0.1 \text{ m} = 0.4 \text{ W/m}^2 \times ^\circ\text{C}$$

$$f = U \times A \times \Delta t \times 1.2 = 0.4 \text{ W/m}^2 \times ^\circ\text{C} \times 10 \text{ m}^2 \times 40 \text{ }^\circ\text{C} \times 1.3 = 208 \text{ W}$$

Instalacija

Grejni kabl treba rasporediti ravnomerno po površini rezervoara. Ako to nije moguće, treba ga instalirati na donjem delu rezervoara.

Izbor proizvoda

Za zaštitu rezervoarskih sistema od smrzavanja mogu se koristiti deviflex grejni kablovi snage 17-20W/m i samoograničavajući grejni kablovi. Devireg 316, devireg 330 i devireg 610 se mogu koristiti u iste svrhe.

4.6 Stvrđnjavanje betona

DEVI sistemi se mogu koristiti za stvrđnjavanje / sušenje betona tokom zime, kada se građevinski poslovi ne mogu odložiti iako temperatura padne ispod nule.

DEVI sistemi se mogu koristiti za sve projekte gde treba održati normalan proces sušenja betona.

Instalisana snaga

Potrebna snaga je oko 400W/m³ ako je temperatura do - 10° C. Ako temperatura padne ispod - 10° C , konstrukciju treba pokriti.

Snaga ne bi trebalo da bude veća od 400W/m³ jer može povećati brzinu normalnog procesa stvrđnjavanja betona, oštećujući beton i smanjujući kvalitet betonske konstrukcije.

U zavisnosti od spoljašnje temperature, sistem se može održavati na oko + 1 do + 2° C nedelju dana. Tada se snaga može postepeno smanjiti.

Primer

Fabrika proizvodi izlivenne betonske elemente za gradnju kuća. Pošto se sušenje elemenata odvija napolju, neophodno je proces sušenja zaštititi od smrzavanja tokom zime.

Između ostalih proizvoda, fabrika proizvodi zidne elemente mera 2,65m x 1,6m (h x W) i debljine 100mm. Ovo daje ukupno 0,424m² betona po elementu.

Da bi se jedan takav element zaštitio od smrzavanja treba koristiti kabl sledeće snage : 0,424 m² x 400W/m² ~ 170W.

Treba koristiti deviflex DSIG – 20, 170 W, 9m, 230V.

Kabl se pričvršćuje za armaturu sa C-C razmakom od oko 45cm.

Za kontrolu temperature kabla povezuje se devireg 330 (- 10° C - +10° C) sa senzorom smeštenim u beton između kablova. Termostat je podešen za održavanje temperature betona na 2-3° C.

Sa prosečnom spoljašnjom temperaturom od oko -8° C i periodom sušenja od 7 dana, potrošnja energije ne sme biti veća od 10-20kWh.

Instalacija

Deviflex grejni kablovi se pričvršćuju za armaturnu mrežu direktno u betonskoj konstrukciji (betonska masa, temelj, zid.) pomoću traka za kabl itd.

Ako se koriste te trake, bitno je da se ne stegnu mnogo, jer treba biti lako vući kabl kroz njih.

Kablovi se ne smeju međusobno dodirivati ili ukrštati.

Prečnik savijanja kabla ne sme biti manji od 6 puta prečnik kabla i kabl ne sme doći u kontakt sa izolacionim materijalom.

Grejne kablove treba instalirati duž spoljne ivice betonske grede koja je u kontaktu sa vazduhom (min. 5 cm ispod površine).

Izbor proizvoda

Za ove primene se mogu koristiti deviflex kablovi snage od 17-20W/m i devireg 330 (- 10 - +10° C).

5.1 Grejanje štala

U modernom stočarstvu je veoma bitno da životinje imaju najoptimalnije uslove. Prasići ne smeju gubiti telesnu toplotu u okolinu ili pod, da bi brzo rasli. Optimalno rešenje je instalacija deviflex grejnih kablova u podu štale ili svinjca da bi se obezbedio brz rast životinja i zadržala dodatna toplota.

U svinjcima, prasići moraju imati temperaturu od oko 30° C prva dva dana. Temperatura se onda mora postepeno smanjivati do 18° C u toku sledeće 4 nedelje. Ovo se lako izvodi pomoću elektronskih devireg termostata koji kontrolišu regulaciju toplote.

U kokošinjcima je veoma pogodno instaliranje podnog grejanja sa deviflex grejnim kablovima. Ravnomernija temperatura poda, bez grejanja cele zgrade će značajno smanjiti potrošnju energije.

Druga prednost je čistija i suvlja okolina za piliće, što je dokazano da ima značajan uticaj na život pilića, uključujući i njihovu naviku međusobnog kljucanja pri

nezadovoljavajućim uslovima. To su sve faktori koji će umanjiti njihove bolesti i sl.

DEVI sistemi se mogu koristiti u svinjcima, kokošinjcima, svinjskim farmama i drugim tipovima štala.

Instalisana snaga

Potrebna toplota u štali zavisi od poda, potrebne temperature u štali, izolacije, vlažnosti vazduha i broja životinja. Snaga, takođe, zavisi i od veličine životinja. Preporučuju se sledeće vrednosti:

pilići	200W/m ²
prasići ispod 20kg	200W/m ²
svinje od 20-50kg	150W/m ²
svinje od preko 50kg	100W/m ²

Instalacija

Instalacija u štalama se vrši kao obična instalacija u betonskom podu. Da bi se postigla najbolja snaga bitno je da je pod štale pravilno izolovan.

U svinjcima je moguće instalirati visoku snagu (150-200W/m²) u zoni gde se prasići drže i relativno manju snagu u ostatku štale.

Uprkos nepovoljnoj okolini sistem ne zahteva održavanje i pod se može čistiti pod pritiskom i dezinfikovati.

Izbor proizvoda

U štalama se mogu instalirati deviflex kablovi snage 17-20W/m. Moguće je povezati nekoliko različitih tipova devireg elektronskih termostata na žičani senzor u podu.

Devireg 330 je namenjen montiranju na DIN šinu , a devireg 610 je vodootporan (IP 44) i može se instalirati u vlažnoj sredini.

Često se pokazalo pogodnim instaliranje termostata u svakom svinjcu / svinjskom leglu ili manjoj grupi legala tako da se temperatura može kontrolisati odvojeno u svakom leglu.

5.2 Grejanje rasadnika

Da bi se ubrzao rast i reprodukcija u staklenicima, tlo se može grejati od ranog proleća tako da rast počinje ranije i traje duže. Osim toga, to olakšava kultivaciju biljaka koje zahtevaju toplotu i koje obično rastu samo u suptropskim / tropskim krajevima.





Da bi se postigla potrebna temperatura deviflex grejni kablovi su idealni i ako su opremljeni devireg termostatima, potrošnja energije će biti minimalna. Grejanje tla se može koristiti u staklenicima, rasadnicima i reprodukcionim kutijama.

Instalisana snaga

Da bi se održala dovoljna temperatura tla treba koristiti snagu od $75-100\text{W/m}^2$. Snaga kabla ne sme preći 18W/m jer postoji rizik od isušivanja korena ako je temperatura previsoka.

Instalacija

Da bi se sprečio odlazak toplote na dole neophodno je korišćenje izolacionog sloja sa malim upijanjem vode (npr. stiropor). Sloj se onda treba prekriti sa $0,2\text{mm}$ PE folije da bi se sprečilo natapanje.

Foliju treba prekriti sa 10cm peska u koji se stavljaju kablovi sa po 5cm ispod i iznad njih. Razmak između kablova treba biti oko 15cm . Preko peska treba staviti mrežu da se spreči oštećenje kabla.

Konačno, preko peska ide zemlja sa semenjem ili biljkama.

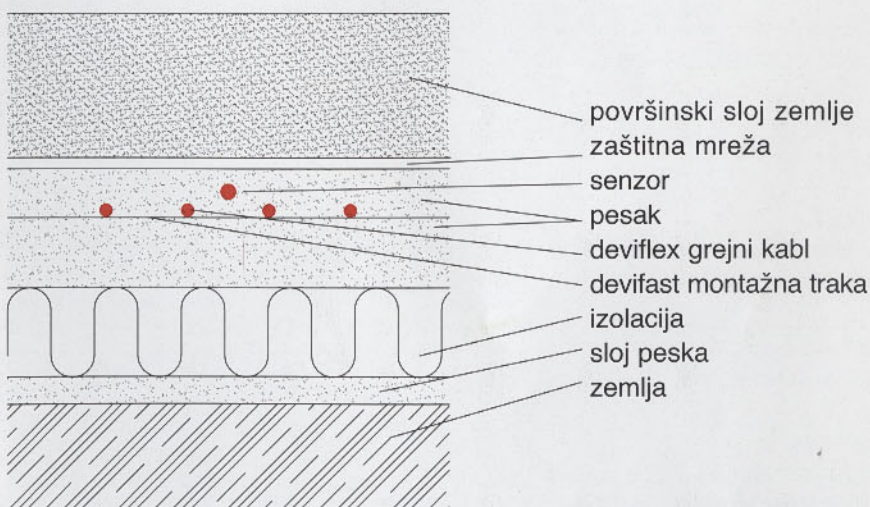
Izbor proizvoda

Najčešće se koriste kablovi snage $17-20\text{W/m}$ za ovu primenu.

Za kontrolu temperature tla u stakleniku treba koristiti devireg 330 ili 610. Senzor treba staviti u tlo.

Optimalna temperatura tla zavisi od tipa i starosti biljke. Uobičajena temperatura korena u staklenicima se kreće između $15-25^\circ\text{C}$. U semenjima temperatura treba biti do 30°C .

Grejanje u staklenicima





Sa deviflex grejnim kablovima instaliranim na fudbalskim i golf terenima tlo se može grejati i rast trave može početi u rano proleće. Površina će onda biti spremna 2 meseca ranije nego obično.

Štaviše, sezona se može produžiti u jesen, jer se period prestanka rasta trave može pomeriti grejanjem korena.

Instalisana snaga

Potrebna snaga za grejanje tla je obično $50-100\text{W/m}^2$ u zavisnosti od geografske lokacije, prirode tla i godišnjeg doba.

Na fudbalskim terenima internacionalnih dimenzija ($70 \times 110\text{m}$) obično se instalira snaga od $400-750\text{kW}$ ($50-100\text{W/m}^2$).

Primer 1

Fudbalski teren $70 \times 110\text{m}$ treba zagrejati deviflex kablovima.

Snaga od 90W/m^2 se instalira dajući ukupno 693 kW .

Primer 2

Golf teren ukupne površine 975m^2 treba zagrejati deviflex kablovima.

Snaga od 80W/m^2 se instalira, dajući ukupno 78kW .

Instalacija

Deviflex kablovi se mogu instalirati i kada se trava polaže i kada se

obnavlja. Kasnija instalacija se dešava umetanjem kablova direktno u zemlju. Travnata površina mora biti ravna i imati dobru drenažu.

Instalacija se izvodi specijalnim uređajem napravljenim da drži 1-3 kotura kabla istovremeno i da ih smesti na određenu dubinu. Razmak između kablova obično zavisi od snage po m^2 , obično $20-40\text{cm}$. Površina neće biti oštećena i biće potpuno spremna za upotrebu 10-12 dana posle instalacije.

Kablovi se instaliraju $25-30\text{cm}$ ispod površine da bi se izbegla oštećenja kabla u vezi sa upotrebom alata.

Kada se instaliraju gore navedene vrednosti snage, temperatura na dubini korena, oko 10cm ispod površine, će biti $6-10^\circ\text{C}$.

Da bi se zemlja održala toplom i vlažnom, površinu treba pokriti plastikom ili sličnim materijalom kada se ne koristi.

Izbor proizvoda

Za primenu na travnatim površinama se mogu koristiti deviflex grejni kablovi snage $17-20\text{W/m}$, $230 / 400\text{V}$.

Osim toga, treba koristiti devireg 316 ili 330 za merenje temperature u zoni korena, oko 10 cm ispod površine.

Grejna zona se može podeliti na nekoliko delova, svaki sa posebnom regulacionom jedinicom.

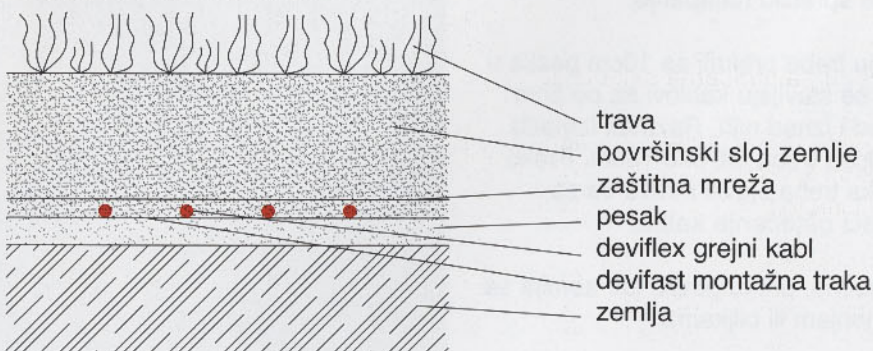
Za sisteme grejnih kablova ove veličine obično se koriste kablovi od 400V .

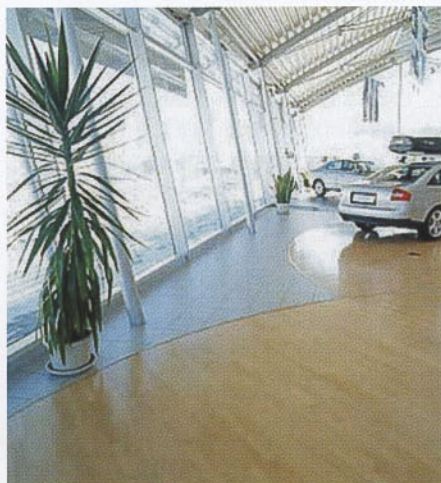
Kada se radi o većim stadionima, potrebna snaga se obično lako postigne. Na takvim stadionima su obično instalirani jaki sistemi rasvete koji se koriste samo kada se koristi teren. Prilično je jednostavno promeniti takve instalacije tako da se izvor energije koristi za kablovsku instalaciju kada se rasveta ne koristi.

Grejne kablove treba uključiti 4-6 nedelja u proleće pre korišćenja terena, pošto mreža korenja treba da počne da raste pre korišćenja terena, bez rizika od oštećenja trave.

Iz sigurnosnih razloga, kablovi u travnatim površinama treba da su zaštićeni i uzemljeni sa RCD relejem.

Grejanje travnatih površina





DEVI grejni sistemi se mogu koristiti za grejanje svih vrsta hala i velikih prostorija kao što su industrijske i sportske hale, konferencijske sale itd.

Grejanje se postiže pomoću DEVI grejnih kablova ili mrežica instaliranih u podu i devitemp kalorifera ili heatline električnih grejnih kutija instaliranim ispod stropa.

U zavisnosti od tipa prostorije i zahteva za grejnim sistemom, gore navedena grejna rešenja se mogu koristiti individualno ili kao kombinacija.

Grejanje deviflex električnim grejnim kablovima

Kablovi su posebno pogodni za prostorije u kojima je poželjna ugodna temperatura blizu poda, npr. u sportskim halama, konferencijskim salama itd. Kablove treba kombinovati sa još nekim grejnim rešenje ako velike prostorije treba kompletno zagrejati. To može biti slučaj u pakirnicama skladišta.

Grejanje HeatLine električnim grejnim kasetama

HeatLina je pogodan kao lokalni izvor toplote za prostorije sa visokom stropom ili manje površine na otvorenom prostoru. Može se koristiti i za grejanje pokrivenih

spoljašnjih površina u hladnim danima.

Ako je potrebno grejanje malih radionica u velikim prostorijama ili halama gde glavna temperatura mora biti niska ili gde nije ekonomično grejati celu prostoriju, moguće je grejanje određenih površina lokalno pomoću HeatLine kutija ispod stropa.

Električne grejne kasete nisu pogodne za obične prostorije niskog stropa.

HeatLine električne grejne kasete za instaliranje ispod stropa su dostupne u snagama od 600- 4200W.

Grejanje devitemp električnim kaloriferima

Devitemp je dizajniran za teške operacije u industrijskim postrojenjima i može da se koristi za privremene i za trajne primene. On ima odličnu snagu za brzo zagrevanje, ne zahteva komplikovanu instalaciju i može se

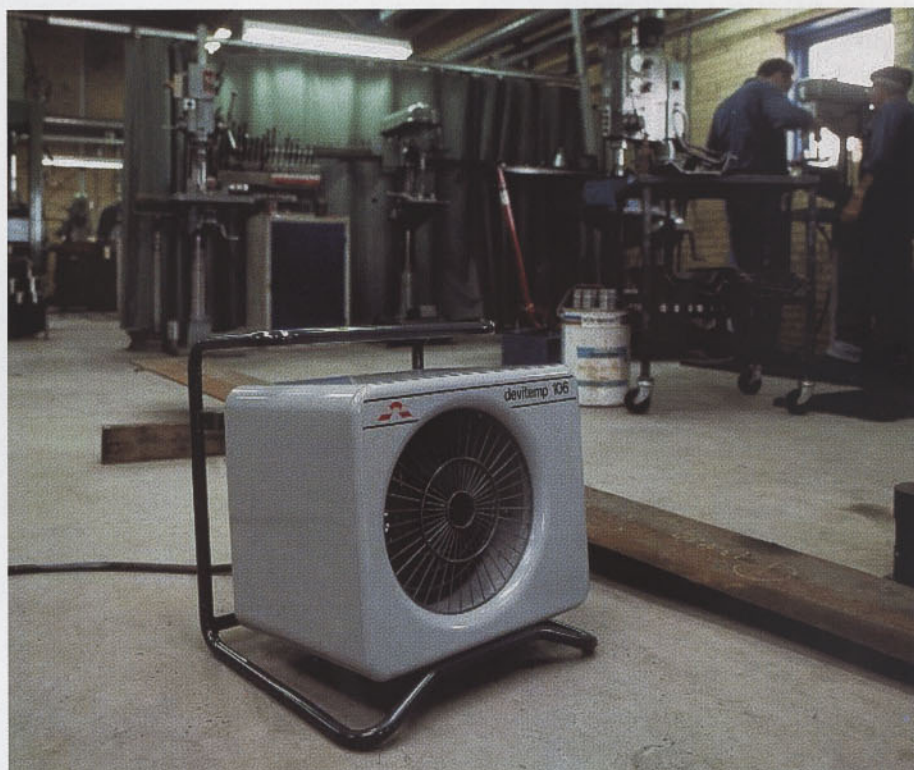
koristiti kao ekonomični dodatni izvor toplote u kombinaciji sa deviflex i / ili HeatLine.

U zgradama bez grejnog sistema može biti potrebno grejanje prostorija privremeno, tokom zime, da bi se izbegla oštećenja izazvana smrzavanjem. Za ove primene devitemp je idealan.

Devitemp kaloriferi su dostupni u snagama od 3kW do 21 kW, u verziji na 400V i 3 kW u verziji na 230V.

Instalisana snaga

U vezi sa grejanjem hala i industrijskih postrojenja, instalisana snaga zavisi od nekoliko faktora, kao što su : veličina prostorije, gubitak toplote, ventilacija, klimatski uslovi, potrebna temperatura i potrebna brzina zagrevanja.



Tipične vrednosti su:

Površina	Normalna snaga	Max. snaga
Skladište	60-100 W/m ²	200 W/m ²
Radnja	60-100 W/m ²	200 W/m ²
Radionica	80-100 W/m ²	200 W/m ²
Sportska hala	50-80 W/m ²	
Konferencijska sala	80-120 W/m ²	

U zavisnosti od zahteva instalacije gore navedeni elementi se mogu koristiti individualno ili u kombinaciji sve dok ukupna snaga odgovara stvarnim zahtevima i osobinama individualnog grejnog elementa.

Za kontrolu temperature u velikim prostorijama/halama obično je prednost podeliti grejni sistem na nekoliko zona sa posebnom temperaturnom regulacijom. Ako je moguće, deljenje treba biti ograničeno u skladu sa prirodnom podelom prostorije.

Primer 1

U sportskoj hali od 1 400m² visine stropa 8m instalirana je ukupna snaga od 98kW. Za 70kW se koriste deviflex kablovi u podu (50m² podne površine) i HeatLine za 28 kW.

Primer 2

U januaru, još nije izveden grejni sistem u novoizgra_enom skladištu. Da bi se radnicima obezbedila zadovoljavajuća radna temperatura koriste se devitemp kaloriferi za postizanje temperature tokom dana.

Hala je 700m² / 3 500m² i gubitak toplote je oko 40W/m² . Noćna temperatura je oko -100 C.

Postavljanjem 3 devitemp 121T (21kW) moguće je podići temperaturu sa -10° C na + 15° C za manje od 2 sata. Radnici mogu podesiti tajmer na kraju dana , tako da kaloriferi počnu sa grejanjem 1-2 stat pre dolaska radnika na posao sledećeg dana.

8.1 Otapanje zemlje

Iskopavanje i pripremanje zemlje može biti problem kada ona zaledi tokom zime. Sa DEVI električnim grejnim kablovima ili mrežicama ovi problemi se mogu rešiti brzo i efikasno.

Privremeno postavljanje grejnih kablova pokrivenih zimskom / izolacionom mrežom, npr. u toku noći, može da otopi zemlju kao u vlažan prolećni dan.

Tipična područja primene su grajevinski tereni i površine, iskopine i crkvena dvorišta.

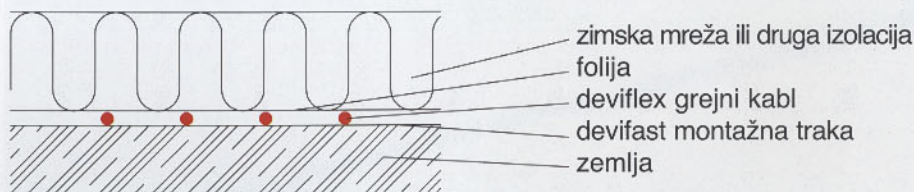
Instalisana snaga

Na temperaturama od -5°C – (-10°C) treba instalirati 250-350W/m². Na nižim temperaturama se preporučuje veća snaga. Iz praktičnih razloga max. snaga je 400W/m² (DSIG – 20, C-C razmak 5cm). Alternativno, period otapanja treba produžiti i / ili koristiti deblji sloj izolacije.

Primer

Led se formirao i već par nedelja je temperatura oko -10°C . Rupa od 1 x 2 x 2m treba da se iskopa da bi se prišlo podzemnoj električnoj spojnoj kutiji.

Otapanje zemlje



Dan pre kopanja rupe 44m deviflex DTIP-18 kabla se postavi sa ukupnom snagom od 790W. Kabl se polaže na montažnu traku sa C-C razmakom od 5 cm, obezbeđujući snagu od 360W/m².

Kabl se uključi preko noći. Sledeći dan je moguće kopati zemlju kao i običnim prolećnim danom. Potrošnja energije za ovo rešenje je 10-15kWh.

Instalacija

Deviflex grejni kabl ili mrežica se postavlja direktno na zemlju i pokriva zimskom mrežom prekrivenom folijom (mineralna vuna) ili sl. Kada se kabl položi, treba ga fiksirati montažnom trakom da bi se obezbedio odgovarajući C-C razmak. Alternativno se može koristiti devimat DSIA 300W/m².

Izbor proizvoda

Izabrani su kablovi snage 17-20W/m ili devimat 300W/m². Nije potrebna nikakva regulacija u vezi sa ovom

primenom, ali se spoj mora uzemljiti iz sigurnosnih razloga.

8.2 Zaštita podova od kondenzacije

U prolazima između hladnjača i prostorija koje se greju kondenzovana voda se može formirati na podu zbog stalnog strujanja toplog i hladnog vazduha zbog otvaranja i zatvaranja vrata. Ovo može stvoriti opasne ledene formacije na podu pa se taj pod mora grejati. Kao dodatna pogodnost, to će ograničiti ulazak hladnog vazduha u grejanu prostoriju.

Instalisana snaga

Instalisana snaga za zaštitu podova od kondenzacije je obično 50W/m².

Instalacija

Deviflex ili devimat se instalira na isti način kao i kod običnih betonskih podova ali ih treba postaviti što bliže površini poda ne narušavajući strukturalni integritet poda.

Kablovi / mrežica se moraju postaviti sa obe strane ulaza (vrata) ali se ne smeju postaviti preko ekspanzionih spojeva. Ovo znači da se sa unutrašnje i spoljne strane moraju instalirati odvojeni grejni elementi.





Za rešenje problema, dovoljna je snaga od $250\text{W}/\text{m}^2$ sa obe strane. Sistem treba da pokriva površinu od min. 1m od vrata i 0,5m na svaku stranu.

Žičani senzor se uvek mora smestiti u zaštitnu cev koja je zaptivena na kraju da se lako može zameniti.

Izbor proizvoda

Deviflex snage 17-20W/m i devimat 300 su idealni proizvodi za ovu primenu.

Devireg 330 (-10°C - $+10^\circ\text{C}$) je odabran za ovu primenu. Temperatura termostata mora biti podešena tako da obezbedi nesmrzavanje površine poda (oko $+2^\circ\text{C}$).

8.3 Grejanje toplotnih mostova

DEVI sistemi se mogu koristiti za izbegavanje temperaturnih razlika u podu prouzrokovanih toplotnim mostovima.

DEVI sistemi se mogu koristiti za izbegavanje ili ograničavanje strujanja , npr. na prozorima, vratima, spoljnim zidovima i centralnim elementima u betonskim zgradama.

Instalisana snaga

U vezi sa toplotnim mostovima duž zidova, instalira se snaga od 15-30W/m , u zavisnosti od zidne i podne konstrukcije. U vezi sa zgradama od jedne prostorije na zemlji, obično je dovoljna jedna dužina kabla, dok je u zgradama sa više prostorija od betona potrebno dve dužine.

Primer

U betonskoj zgradi gde je horizontalna pregrada (200mm) u dodiru sa otvorenim vazduhom, dupli deviflex DTIP-18 ($36\text{W}/\text{m}$) se instalira u betonskom sloju direktno ispod spoljašnjeg zida.

Ovo štiti od gubitka toplote kroz izloženi betonski sloj, sprečava kondenzaciju i pomaže da se izbegnu hladni podovi i strujanja duž zida do oko -20°C .

Instalacija

U vezi sa ivičnom zonom, grejni kablovi se moraju instalirati na oko 20mm ispod površine poda i ne smeju se voditi duže od 1m u podu.

Toplotni mostovi su instalirani upravo na spoju zida i poda (u unutrašnjosti) ili direktno ispod spoljašnjeg zida.

Izbor proizvoda

U ivičnim zonama se preporučuje upotreba termostata sposobnog da ograniči temperaturu poda, npr. devireg 122, 522, 540 ili 550. Ovi kombi-termostati su opremljeni ugrađenim sobnim senzorom koji registruje sobnu temperaturu i žičanim senzorom koji se smešta u pod i održava temperaturu poda u podešenom rasponu.

Za toplotne mostove, termostati sa žičanim senzorom se trebaju smestiti na pogodnom mestu u toplotnom mostu.

Deviflex snage od 17-20W/m se mogu koristiti za primenu u ivičnim zonama i toplotnim mostovima.

9.1 C-C razmak

C-C razmak je razmak između kablova.

U prosečnoj kući, C-C razmak ne bi trebalo da pređe 15cm ako su kablovi instalirani kao deo glavnog grejnog sistema. Ako je C-C razmak veći, mogu se formirati hladne zone na površini poda. Što je veći C-C razmak, više betona treba naneti preko kablova da se obezbedi ravnomerna temperatura na površini poda.

Kada se instaliraju deviflex grejni kablovi, preporučujemo upotrebu devifast montažne trake. ona je napravljena tako da obezbedi C-C razmak na pravilnim intervalima od 2,5cm, npr.: 10cm, 12,5cm, 15cm, 17,5cm itd.

Za računanje C-C razmaka se mogu koristiti 2 različite formule :

$$1) \quad \frac{\text{korisna površina poda (m²) x 100 (cm/m)}{\text{Cable length [m]}} = \text{C-C razmak (cm)}$$

$$2) \quad \frac{\text{snaga po m kablova (W/m) x 100 (cm / m)}{\text{snaga po m² korisne površine pod a (W/m²)}} = \text{C-C razmak (cm)}$$

Primer 1

Deviflex DTIP-18, 535 W, 29m treba instalirati u kupatilu slobodne površine poda od 3m².

Proračunati C-C razmak je:

$$\frac{3 \text{ m}^2 \times 100 \text{ cm/m}}{29 \text{ m}} = 10.35 \text{ cm}$$

Ako koristimo devifast montažnu traku, možemo instalirati grejni kabl u ovom kupatilu sa C-C razmakom od 10cm.

Primer 2

Za renoviranje poda smo izabrali DTIP-10 (10W/m). Ako je proračunata snaga 120W/m², C-C razmak je:

$$\frac{10 \text{ W/m} \times 100 \text{ cm/m}}{120 \text{ W/m}^2} = 8.3 \text{ cm}$$

Tabela prikazuje C-C razmake i odgovarajuće snage po m² :

C-C razmak	20W/m kablova	18 W/m kablova	17 W/m kablova	10 W/m kablova
5 cm	400 W/m ²	360 W/m ²	340 W/m ²	200 W/m ²
7.5 cm	266 W/m ²	240 W/m ²	227 W/m ²	133 W/m ²
10 cm	200 W/m ²	180 W/m ²	170 W/m ²	100 W/m ²
12.5 cm	160 W/m ²	144 W/m ²	136 W/m ²	80 W/m ²
15 cm	133 W/m ²	120 W/m ²	113 W/m ²	66 W/m ²
17.5 cm	114 W/m ²	103 W/m ²	97 W/m ²	57 W/m ²
20 cm	100 W/m ²	90 W/m ²	85 W/m ²	50 W/m ²
22.5 cm	89 W/m ²	80 W/m ²	76 W/m ²	
25 cm	80 W/m ²	72 W/m ²	68 W/m ²	

9.2 Devifast montažna traka

Ako želimo da izračunamo dužinu devifast montažne trake prvo treba odrediti razmak između montažnih traka.

Za betonske podove gde je kabl prekriven sa 3cm betona ili više i C-C razmak je više od 10cm, razmak između montažnih traka može biti do 1m.

Za tanke podove gde je kabl pokriven sa 1-2cm ravnajućeg sloja i C-C razmak je 10cm ili manje, max. razmak između montažnih traka je 25cm.

Ispod je formula za računanje C-C razmaka :

$$\frac{\text{ukupna korisna površina poda (m}^2\text{) x 100(cm/m)}}{\text{razmak izme_u montažnih traka (cm)}} + l_w \text{ [m]} = \text{dužina devifast [m]}$$

l_w dužina zida uz koji se paralelno instalira montažna traka.

Primer

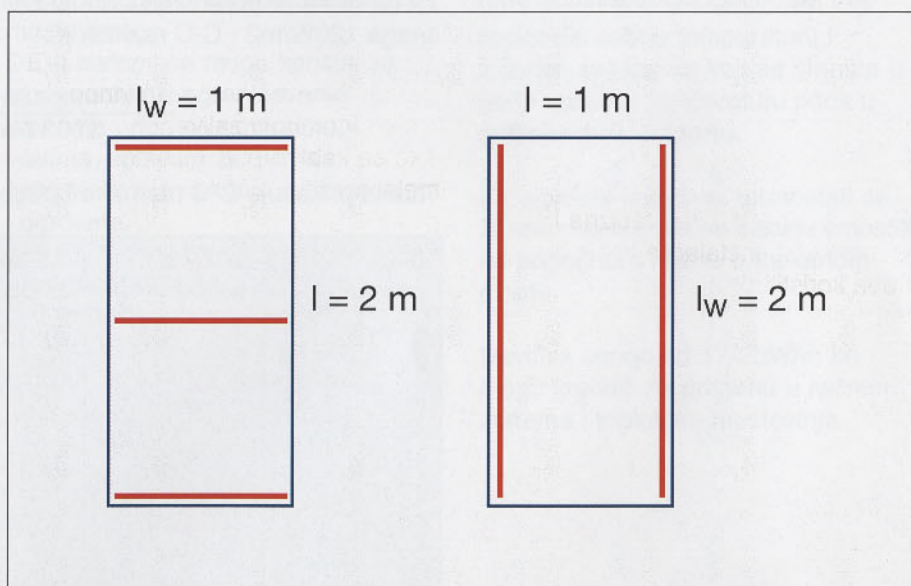
Korisna površina poda je 1m x 2m x 2m².

Ako instaliramo montažnu traku paralelno sa zidom od 1m i razmak između traka je 1m, treba nam traka dužine :

$$\frac{2 \text{ m}^2 \times 100 \text{ cm/m}}{100 \text{ cm}} + 1 \text{ m} = 3 \text{ m}$$

Ako instaliramo montažnu traku paralelno sa zidom od 2m i razmak između traka je 1m, treba nam traka dužine :

$$\frac{2 \text{ m}^2 \times 100 \text{ cm/m}}{100 \text{ cm}} + 2 \text{ m} = 4 \text{ m}$$



Kao što možemo da vidimo iz ovog primera, dužina devifast montažne trake može da varira iako površina i razmak između devifast montažnih traka ostaju isti.

Instaliranje deviflex grejnih kablova i devireg termostata treba biti u skladu sa lokalnim propisima. Kablove i termostate treba povezati samo ovlašćeni električari.

Bitno je da je podna konstrukcija dobro izolovana u skladu sa građevinskim standardima, tako da se gubitak toplote na dole svede na minimum.

Drugi bitan element je izolacija vertikalne ivične zone, koja treba da bude efikasna da bi sprečila prenos toplote u zidove i okolne prostorije.

Temelji mora biti čist i bez oštrih predmeta.

Kablovi nikad ne smeju doći u dodir sa izolacijom ili biti umotani njome. Kablovi moraju biti ravnomerno raspoređeni po slobodnoj površini poda ili vođeni ispod trajno fiksiranih predmeta kao što su kade i sl.

Kablove treba pažljivo pričvrstiti da se ne bi oštetili.

Da bi se obezbedila precizna i jednostavna instalacija kablova, treba koristiti devifast montažne trake. Devifast montažne trake su opremljene zakačkama na intervalima od 2,5cm, tako da razmak između lukova kabla bude 5, 7,5, 10, 12,5, 15 itd.

Beton oko kablova ne sme sadržati oštre kamenčiće i mora potpuno obaviti kablove ne ostavljajući vazdušne džepove.

Beton treba izliti veoma pažljivo, da se kablovi ne bi oštetili !

U vezi sa vlažnim prostorijama (kupatilima i sl.) uvek treba koristiti hidroizolaciju koja sprečava prolaz vlage u podnu konstrukciju.

Ako je pod na zemlji, hidroizolacija je potrebna da spreči prenos vlage naviše u podnu konstrukciju.

Žica podnog senzora mora biti zaštićena pomoću plastične cevi min. unutrašnjeg prečnika 9mm. Senzor treba staviti u sredinu na otvorenom delu luka kabla. Na mestu gde se cev savija između poda i zida min. prečnik savijanja je 6cm. Cev mora biti zaptivena na kraju da se spreči ulazak betona u nju.

Ako se kabl ošteti prilikom polaganja ili kasnije tokom građevinskih radova, velika je prednost prilikom pronalaska kvara znati tačan položaj spojne kutije između grejnog i hladnog kabla, kao i gde je kraj kabla. Zato je važno napraviti skicu koja prikazuje položaj ovih elemenata u prostoriji.

Grejni kabl i plastična spojna kutija između grejnog kabla i hladnog kraja moraju biti zaliveni betonom. Ako se kabl utisne u izolacioni materijal ili se bilo kako njime prekrije, površinska temperatura može postati previsoka, što u najgorem slučaju može dovesti do kvara kabla.

Na niskim temperaturama (ispod 5° C) kabl može biti težak za rukovanje zbog plastičnog štita. Ovaj problem se može rešiti priključenjem kabla na struju na kratko.

U ovu svrhu **KABL MORA BITI ODMOTAN !**

Kada kabl ponovi postane fleksibilan, treba ga isključiti iz struje.

Ne preporučuje se postavljanje kablova na temperaturama ispod -5° C.

Podno grejanje se ne sme uključiti pre nego što beton bude potpuno spreman. Treba otprilika 30 dana za beton i 7 dana za kalup smesu.

Otpor i izolacionu vrednost kabla uvek treba izmeriti pre i posle izlivanja betona.