

# THERMOVAL POLJSKA

Moderne tehnologije grejanja



## Sistemi odleđivanja

Podaci za projektovanje i ugradnju  
sistema, zaštita od zamrzavanja

## Zašto koristiti sisteme za odstranjivanje leda?

Korišćenje električne energije za uklanjanje snega i leda na krovovima, olucima, cevima i spoljnim površinama. To je najbolji i najsavremeniji način koji se trenutno koristi u zimskim mesecima. Tradicionalne metode nakon kiše i leda nisu vrlo efikasne. Ležeći sneg na krovu i led uzrokuju oštećenja i nesreće. To je pretnja za zdravlje i život prolaznika. Ovi sistemi osiguravaju sigurnost, imaju velik uticaj na troškove rada i održavanja zgrada. Moderni sistem garantuje odmrzavanje:

- prilagoditi performanse sistema trenutnim vremenskim uslovima.
- Sigurnost sistema.
- niski troškovi rada.
- nema opasnosti za okolinu.
- efikasno korišćenje energije sa upravljanjem sistema.
- Odgovarajuće mere zaštite pružaju zaštitu od strujnog udara.
- kontrolira protoka vode od površine krova, kompletna prohodnost oluka, oticanje, ne akumulira led i sneg, smanjuje i troškove popravke oluka i fasada zgrada, osigurava suve i bez snega i leda površine stepenica, rampi, prilaze do garaže, parkirališta, mostovi, i sl...

Troškovi instalacije i rada sistema grejanja nisu visoki. Operativni troškovi će biti znatno smanjeni za korišćenje sistema kontrole u usporedbi sa parametrima vlage i temperature.

Pravilno dizajniran sistem za odmrzavanje može garantovati čistu i suhu površinu očišćenu od snega i leda tokom zimske sezone.



Pešačke i kolovozne površine, stepenice su mesta gde postoje problemi tokom zime sa vlastitom zaštitom. Hemikalije koje se koriste za uklanjanje snega i leda su štetne za strukturu površine za kretanje vozila na putevima. Oni imaju negativan uticaj na okolinu. Električni sistem protiv zamrzavanja je efikasna alternativa i ekonomično rešenje za ove probleme. Garancija sigurnosti za korisnike tih područja je vrlo važna prednost takvog rešenja.



Na tom području, gde su postavljeni sistemi grejanja, nema leda i snega. Time se izbegava odmrzavanje sa smesama koje sadrže soli i izbegavanje ručnog i mehaničkog čišćenja snega i leda. Tu su i strukture oštećenja na putevima i objektima uzrokovane smrzavanjem vode. Anti led sistemi mogu biti instalisani na kolnicima: popločavanje sa kamenom, betonom i asfaltom.



Takođe se koriste na svim vrstama krovova kako bi se uklonili sneg i led sa oluka i ekstremnim fragmentima krovišta. Garancija elastičnosti za horizontalne oluke, eliminisati pretnje na strmim padinama krova. Termizolovani krovovi imaju nizak koeficijent prenosa toplote. Na takvim krovovima nastaju u većoj meri ledenice i sneg. Na krovovima sa slabom termoizolacijom, topljenje snega i leda odvija se prenosom toplote iz unutrašnjosti zgrade. Voda iz otopljenog snega teče i zamrzava se na rubu krova. Ova situacija se često događa kada se potkrovlje koristi za stambene potrebe. Snaga instalacije na krovovima i olucima sa slabom termoizolacijom može biti niža od dobro izoliranih krovova.

## Kako pravilno dizajnirati sisteme protiv zamrzavanja: trotoara, krovova, oluka, cevovoda i u građevinarstvu ?

Osnovni cilj koji je usmeren na projektovnje sistema je osigurati njegovu efikasnost. Osiguravanje sigurnosti korisnika protiv zamrzavanja, pješačkih i drugih mesta privatnog i javnog još je jedan zadatak koji moramo rešiti.

Kod projektovanja sistema protiv zamrzavanja treba uzeti u obzir:

Proračun ukupne energetske snage potrebne za planirane instalacije.

Ova faza je najvažniji i odlučujući faktor da li mi možemo dovršiti projekt ili ne. Kao što je navedeno u konačnom projektu, ukupna snaga sistema, u odnosu na raspoloživu snagu koja je dodeljena od strane lokalne energetske firme. Ako imamo adekvatnu snagu - onda nema problema. Ako postoji manjak snage moramo podnijeti zahtjev za dodatnom snagom.

Za proračun potrebne snage treba početi od:

Odredite kabal, koji se mora koristiti u sistemu, sa smernicama, uz odgovarajući odabir u tablicama. Ako se izrađen projekt odnosi na predmet u posebno teškim vremenskim uslovima (prisutnost niskih temperatura, snega i vetra) Jedinice navedene u tablicama trebaju biti uvećane 20 do 50 %.

Izbor odgovarajućeg proizvoda (grejnog kabla ili grejnih mrežica - odgovarajuća vrsta i snaga

- proizvoda) .  
Odgovarajući proizvod će imati značajan utjecaj na efikasnost sistema.

Napomena: Na spoljnim otvorenim prostorima se ne može koristiti grejni kabal za montažu u sistemu podnog grejanja (unutrašnje instalacije). To je uobičajena greška od strane projektanata sistema za spoljne instalacije. Imajte na umu da ne postoje univerzalni proizvodi koji se mogu koristiti u bilo koje rešenje. Grejni kablovi za spoljnu ugradnju imaju drugačiji dizajn (izolacija otporna na mehanička oštećenja, UV zračenje), rade na drugačijem temperaturnom području i imaju različite radne zahteve. POLJSKA THERMOVAL nudi prave proizvode za sve navedeno zadatke u ovom priručniku.

Nakon odabira pravog proizvoda za sistem grejanja, izračunati ukupnu snagu instalacije za napajanje

- Prvo odabrati sistem kontrole. To je ono što je važno za kontrolu, odlučiti o troškovima za operativni sistem rada uključenosti investitora u njegovo praćenje. Sistem aktivne kontrole stepen vlage (otkrivanje prisutnosti snega i leda) u odnosu na merenja temperature osiguravaju efikasan rad bez održavanja. Sistem se aktivira samo kada postoje rizici. Korišćenje samo kontrole temperature ne pruža udobnost

- Za razvoj u skladu s važećim standardima i propisima, električnu shemu sistema grejanja. Nužno je poveriti osobi koja ima odgovarajuće dozvole.

- Mi smo izabrali pravo rešenje za određenu montažu.

Ova metoda postupanja u pripremi projekta će garantovati investitoru pouzdan i ekonomičan rada sistema.

## Primer: Projektovanje sistema grejanja spoljna površina stepenica ( ugradnja )

- Konstrukcija izgrađena od betona kao građevinski projekat
  - Završna površina: klinker keramičke pločice
  - Montaža na Lepak (otporan na niskoj temperaturi)
  
  - Širina gazišta 30 cm, visina 15 cm, širina stepenica: 200 cm Broj stepenica: 10  
Površina podesta - Prednji deo stubišta 2,00 m<sup>2</sup>, ostatak stubišta: 2,00 m<sup>2</sup>
  - Ukupna površina za grijanje 0,60 x 10 + 4,00 = 10,00 m<sup>2</sup>  
(Okomite površine stepenika ne zagrevati)
  - U tabeli pročitati snagui za stepenice ugrađeno: 300 W / m<sup>2</sup>  
Proračun ukupne snage zahteva energiju: **10 x 300 = 3.000 (3,00 kW)**
  
  - Nakon proračunavanja konačne snage sistema, proverite da li je dostupan pravi proizvod da odaberete. U ovom projektu, postojeća snaga za grejanje, koristimo mrežu TV HMO 10 sa snagom: 300 W / m<sup>2</sup>.  
Možemo koristiti za kontrolu regulator temperature ili „inteligentni sistem” koji se sastoji od regulatora i senzori vlage i temperature. U tom slučaju, biramo inteligentni komplet, koji će osigurati održavanje i ekonomičan rad sistema. Primenujemo kontroler TR 1773 i senzore vlage i temperature
- Napomena: Primena ovog kontrolera zahteva odgovarajuće zaštitne mere.  
Odabir i nabavu treba poveriti stručnoj osobi koja ima znanje i iskustvo u ovoj oblasti..
- U tom slučaju unutarnju montažu kutije uvesti napojni S 18 naznačen kabal, da kontrolor TR 1773, snagu struje - 1 jedinica (1 x 16 A), Ili da aktivira kontaktor(1 x 25 A) signalom iz jedinice za upravljanje. Ako je potrebno kablove od grejne mrežice
- treba produžiti (na potrebnu dužinu: 4 m) koristite kablove odgovarajućeg preseka.
  - Nakon navedenih faza treba poštovati odgovarajuće upute za instaliranje.

Trebate odrediti mesto ugradnje senzora vlažnosti i temperature tla i tačke iz koje počinje instalacija grejanja za širenje grejne mreže. Ugradnja senzora.  
Na površini stubišta i površinu podesta širiti grejnu mrežu prema projektu. Odmatamo mrežicu prema skici i prilagođavamo površini. Pričvrstite ih na postojeću površinu. Vršimo merenje otpora, kako bi bili sigurni da nije oštećen tokom polaganja. Instalirajte mrežicu u sloj cementne košuljice. Debljina sloja (7 - 10 mm) neće imati znatan utjecaj na dimenzije stepenice. Nakon instalacije grejne mrežice (drugo merenje otpora) staviti konačnu površinu stepenica. Tokom montaže takođe vršimo merenja

- Test se provodi nakon ugradnje: Po sušenju cementne košuljice (vreme sušenja je određeno od proizvođača) proveriti ispravnost i sigurnosti instalacije svih električnih priključaka. Relevantni unos (podaci - završna merenja) moraju biti navedeni u instalacioni garantni list proizvođača.

## Ostvarenje projekta - koncept grejanja granične zonu krova - oluka - cevi zgrade

Sledeće pretpostavke u projektu Primenjeni materijal za grejanje površine krova 250 W / m<sup>2</sup> - krovom od bakarnog lima i smanjenja od 49% ne zahteva veći prenos toplote. Snaga grejanja se koristi za horizontalne oluke 60 W / m - i za vertikalne oluke izrađene od bakarnih ploča koji ima promer od 150 mm zahteva korišćenje snage grejanja. kontrolom sistema grejanja primenjuje sistem kontrole pomoću merenja vlažnosti (prioritet) i regulator temperature TR 1773-senzora oluka vlažnosti i temperature TC 3351, osiguravajući ekonomičan rad bez održavanja.

Ukupan kapacitet postrojenja: 19,60 kW (2 x 9,80 kW)  
sistem grejanja instalisan na istočnoj i zapadnoj fasadi zgrade (krov simetrične fasade)

Kontrola vlage i temperature - TR 1773 on radi sa senzorom TC 3351 (instaliran u grijanom sobi)

Senzor vlage i temperature - krov - TC 3351 kompatibilan sa kontrolerom 1773 TR - postavljane dvije jedinice - (sa svake strane krova) CKotlovnica - najniža točka u koritu - prije ulaska u odvodnu cijev.R

zagrevanje donje plohe krova - visinu od 1 metra od ruba krova. instalisana izlazna snaga: 250 W / m<sup>2</sup>.  
Površina: 20,40 m<sup>2</sup> – ukupnasnaga 20,40 x 250) x 2 = 10200 W, 2,40 m<sup>2</sup> – 600 od 18.00 m<sup>2</sup> - 4500 W od krova. Mi koristimo grejne kablove TV SHTL 30 W / m krov: 3000 - 2 kom 2400 - 2 kom stavljati kabele za napajanje u naznačenim tačkama krova:

vertikale (sistem grejanja oluka instalisati i za horizontalne oluke) instalisana izlazna snaga: 60 W / m dužina oluka i cevi 50 m x 2 x 30 = 3000  
Sistem oluka, Mi koristimo grejne kablove TV SHTL 30 W / m ,3000-1 kom

montažu kutije - Unutarnja S 18 jedan komad diferencijalni prekidač - struja (16A) 2 prekidača jedinice (36A) 2 (36 A kontaktor )

specifikacija materijala za sistem grejanja: proizvodi THERMOVAL grejanje kablom TV SHTL 30 W / m 3000 3 sekcije kabl TV SHTL 30 W / m 2400 2 sekcije kabl TV SHTL 30 W / m 1800 1 p grejni kabal TV SHTL 30 W / m 1800 1 komad senzor vlažnosti i temperature TC 1 jedinica 1773, i senzor temperature i vlažnosti TK 3351 2 kompleta pribora: držači za ugradnju u kablova u olučne kanale 60 komada, 50 kom nosača za montažu kabla u vertikale oluke

Postavljamo čelične nosače kao bazu za montažu kabla: jedan po jedan

- rub krova - 100 cm iznad drugog ruba (paralelni)
- kablovii učvršćeni na plastične trake (nosače) važno je održavati razmakl (udaljenost) između susednih kablova. U jedinici snage: 250W / m<sup>2</sup>, - modul je 12 cm

instalisana snaga - krov: 250 W / m<sup>2</sup> – oluci 60 W / m. Krovni: grejanje korištenje kabla TV SHTL 30 W / m. Krov: 1800 i 2 jedinice horizontalnih oluka: kabal TV SHTL 30 W / m oluk i ispus: 1100 2 sekcije sastavljeni kablovi za napajanje u naznačenim tačkama krova:



## Instalacije na zaleđenim površinama

Indikativne vrednosti za odabir snage

Instalacija stranica aplikacija					
indikativna snaga	INSTALIRATI PO m <sup>2</sup>	predlog proizvoda THERMOVAL			
		TV SHTL 20 Kabal za grejanje	TV SHTL 30 W/mb kabal za grejanje	HMO 300 W/m <sup>2</sup> grejna mreža	HMO 300 W/m <sup>2</sup> grejna mreža
putevi:	od:250 do: 350 W/m <sup>2</sup>	X	X		
trotuari:	od: 250 do: 350 W/m <sup>2</sup> od: 250 do:	X	X	X	
izoliraneepenice	300 W/m <sup>2</sup> od: 250 do:	X	X		X
parking:	350 W/m <sup>2</sup> od: 250 do:	X	X		
rampe bez zolacije:	350 W/m <sup>2</sup> od: 300 do:	X	X	X	
	450 W/m <sup>2</sup> od: 300 do:	X	X	X	
mostovi bez izolacije:	450 W/m <sup>2</sup> od: 300 do: 500 W/m <sup>2</sup>	X	X		
površine bez izolacije:	300 do: 450 W/m <sup>2</sup>	X	X	X	

instalacija grejanja, površine izrađene od kocki

Instalacija površine od blokova za popločavanje zahteva određenu debljinu slojeva iznad i ispod peska u sistemu grejanja. Instalisanje sloja peska nakon nabijanja mora imati debljinu od 3 - 4 cm za zaštitu od mehaničkih oštećenja kabla uz nabijanje pesak (agregat).

Sloj peska preko instalacije, mora imati debljinu od 3 - 4 cm kako bi se kabal zaštitio od mehaničkih oštećenja od oštih površina kamena za popločavanje (velika opterećenja kolovozne konstrukcije)

grejne površine izrađene od asfalta

Ugradnja asfaltne površine zahteva određenu debljinu slojeva iznad i ispod peska za sistem grejanja. Ugradnja sloja pesaka nakon zbijanja stabilizacije supstrata (agregata) mora imati debljinu od 2 - 3 cm kako bi se zaštitili kablovi od mehaničkih oštećenja.

Sloj peska preko instalacije, sloj mora imati debljinu od 3 - 4 cm kako bi se zaštitili kablovi od mehaničkih oštećenja i visoke temperature u asfaltnoj površini. Temperatura asfaltna masa ne može biti viša od 900 ° C + (Napomena: kablovi za ove površine se koriste sa keramičkom izolacijom na zahtev)

ugradnja grejne površine od betona

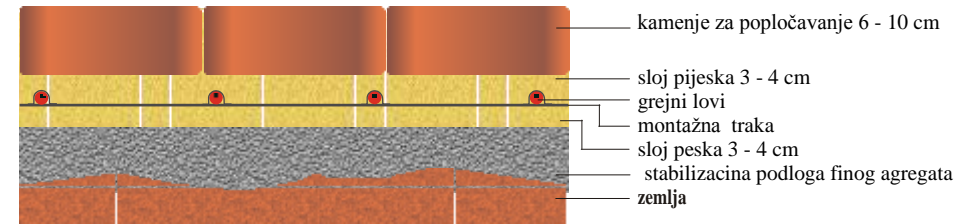
Na tim površinama se izlije tanak sloj betona od finog agregata. Nakon polaganja sistema (koristimo montažnu traku) i preko konačni sloj betona. Ne zaboravite koristiti ređi beton u ovom sloju. Njegova prednost je za održavanje odgovarajućih parametara betonske konstrukcije (zaštita od grešaka tokom rada sistema grejanja). Površine velike veličine moraju imati elastične (fuge, diletacije) razmak

ugradnja grejne površine od betona sa peskom na podlozi

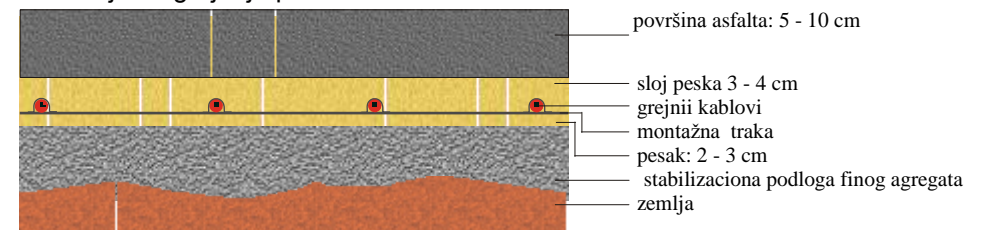
U mnogim slučajevima postavlja se sloj peska kao stabilizaciona podloga od finog agregata. Nakon polaganja sistema (koristimo montažnu traku) zatim dolazi završni površinski sloj betona. Ne zaboravite koristiti ređi beton u ovom sloju. Njegova prednost je za održavanje odgovarajućih parametara betonske konstrukcije (zaštita od grešaka tokom rada sistema grejanja).

Napomena: Prilikom instalacije grejnih kablova ispod betonske površine mora se paziti da ne dođe do mehaničkih oštećenja. Površina na kojoj smo ugradili sistem grejanja mora imati sigurnu optimalnu odvodnju vode od otopljenog snega i leda. Sve površine (fuge, diletacije) razmaci moraju biti popunjeni pažljivo. To ne sme sadržavati kamenje i druge oštre predmete

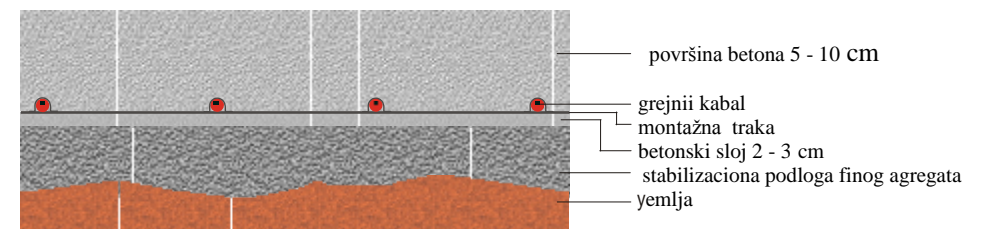
instalacija grejanja površine izrađene od kocki



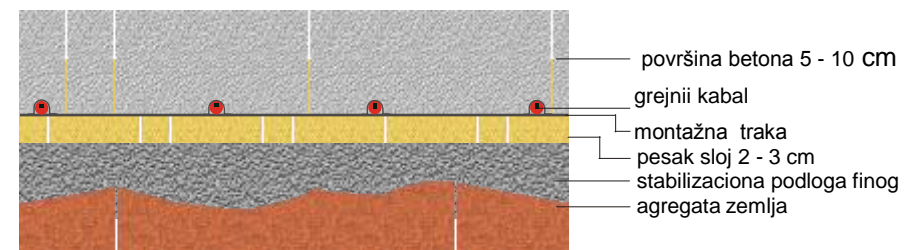
instalacija za grejanje površina izrađenih od asfalta



ugradnja na grejne površine od betona



Ugradnja grejne površine od betona sa peskom na podlozi



Instalacija grjanja površina za izlaz iz garaže ili prilaz

Sistem grejanja garantuje prolaz na putevima u svim vremenskim uslovima.

Sistem grejanja može biti instalisan na:

celoj površini ulaza ili samo na kolovoznim trakama

Sa gustim saobraćajem i velikim usponom. Preporučujemo prvu opciju. Drugo rešenje može se koristiti na manjim usponima prilaza - garažama, privatnim kućama gde je moguće ručno uklanjanje snega i leda sa sredine trake kolnika. Potrebno je napraviti drenažni kanal, koji će odvesti vodu od rastopljenog snega i leda. Drenažni kanal zahteva zagrevanje (kompletne površine kanala i odvodne cevi).

#### Primer:

- sistem grejanja će se instalisati na površinu dužinom od 12,00 metara i širinom od 3,50 m
- zagrevaju se kolovozne trake sa širinom od 0,50 m
- vrednost instalisane snage grejanja za 300 W / m<sup>2</sup>
- površina zagrevanja 12,00 x 0,50 x 2 = 12,00 m<sup>2</sup>
- ukupna snaga 12 x 300 W = 3,60 kW (3600)
- primenjujemo grejnu mrežu TV HMO snage: 300 W / m<sup>2</sup> - širina: 0,5 m<sup>2</sup> x 6 m<sup>2</sup> (2 x 12 m)
- drenažni kanal (širina 15,00 cm - 6,00 m dužine - sa odvodnom cevij) - zagrevati sa kablom TV SHTL 30 W / m dužine od 12 m i ukupne snage: kW 0,21 (216 W)
- za upravljanje se koristi kontroler TR 1773 i senzor vlage tla i senzor temperature TC 3352. kontroler je instalisan u instalacijsku kutiju u garaži. U kutiju će biti instaliran kontaktor (kojeg uključuje kontroler za kompletnu snagu instalacije)
- Tehnologija instalacija trke je objašnjena na stranici 5. Senzor ugrađen u stazama greje na najnižoj tački izlaza. TR 1773 kontroler može raditi sa dva senzora. Ako je potrebno instalisati drugi senzor (različite uslove: snežnih nanosa, utecaj vetra, promene temperature iznad tla) na drugi senzor montiran u gornjem delu kućišta drugog pojasa

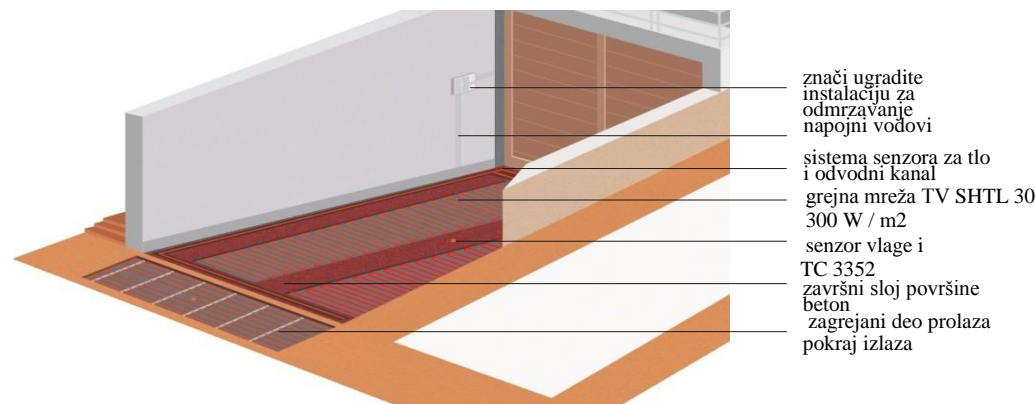
#### instalacija grejanja ispod površine parkirališta

Osnovni uslovi koji moraju biti ispunjeni na parkiralištu je čista i slobodana površina od snega i leda sa dobrim prijanjanjem. Osnovna funkcija ove površine je osigurati kontinuirano i efikasno korišćenje površine. parkirališta koja su izložena snežnim nanosima i ledu. Može se efikasno ukloniti snijeg i led

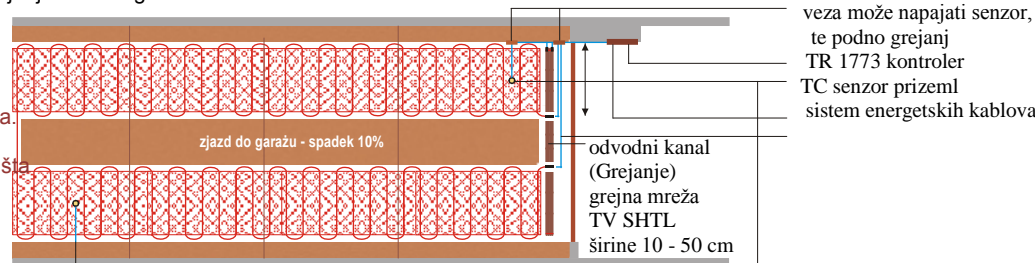
#### Primer:

- sistem grejanja instalisati na površini: 240,00 m<sup>2</sup>
- grejati celu površinu parkirališta sa grejnim kablovima.
- instalisana snaga grejanja definisana na 300 W / m<sup>2</sup>
- površine za grejanje su 24,00 x 10,00 = 240,00 m<sup>2</sup>
- ukupna snaga od 240 x 300 = 72,00 kW
- primenjujemo grejne kablove TV SHTL snagu od 30 W / metar (napon: -400 V)
- za upravljanje se primenjuje kontroler TR 1773 i senzor vlage i senzor temperature TC 3352. Kontroler je instalisan u instalacionu kutiju koja se nalazi u garaži. U kutiju će biti instaliran kontaktor (kojeg uključuje kontroler za kompletnu snagu instalacije)

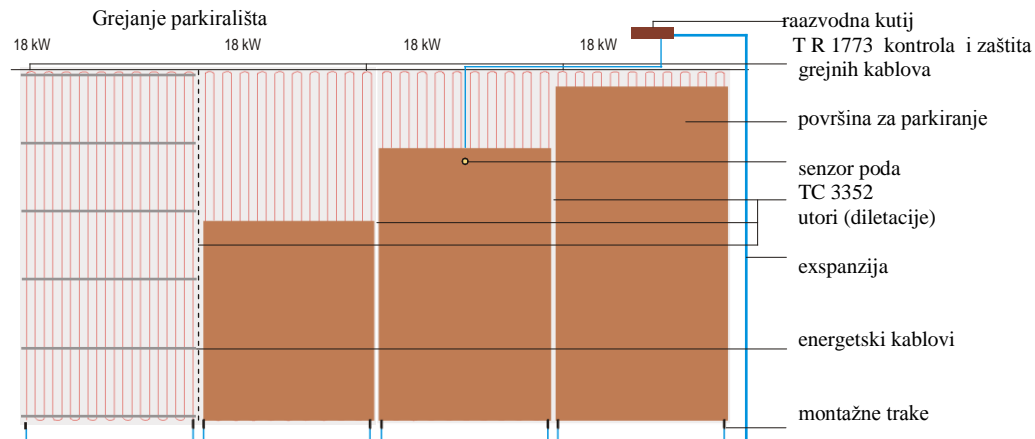
stranica aplikacija	indikativna snaga instalisan po 1 m <sup>2</sup>	Predloženi proizvod THERMOVAL			
		TV HC 253 BR Grejni kabal	TV HCD 10 30 W/mb Grejni kabal	KMD 10 300 W/m <sup>2</sup> Grejna mreža	AFM 300 W/m <sup>2</sup> Grejna mreža
Pristupni putevi :	od: 250 do: 350 W/m <sup>2</sup>	X	X	X	
Ulazne rampe :	od: 250 do: 350 W/m <sup>2</sup>	X	X		
parkirališta:	od: 250 do: 350 W/m <sup>2</sup>	X	X		



#### grejanje ulaza u garažu



Parkiralište je podeljeno u 4 sektora: 4x60,00 m<sup>2</sup>. U svakom sektoru će biti instalisana snaga grejanja: 6 kW svaki. Snaga svakog sektora bit će odvojena duž parkinga. Podela na sektore biće odvojena diletacijama.



## Instalacija grejanja površine stepenica

Sistem grejanja na stepenicama i podestima efikasno uklanja gomilaju snega i leda. To je posebno mesto, gde se mora osigurati sigurnost prolaznika. Ako je prostor ispod stepenica otvoren i izložen neposrednom delovanju vetra i niske temperature, preporučuje se dodatna toplotna izolacija. Izolacija se može uraditi sa mirteralnom vunom ili stiroporom. Ako su izgrađene stepenice, toplotna izolacija nije potrebna. Možemo koristiti za instalaciju kablove ili mreže. Mreže su već izrađene da se koriste na stepenicama. Primenjena grejnih kablova zahteva prethodne odluke (u fazi projektovanja). Oblaganje montirano u tankom sloju cementne kosuljice (8 - 10 mm). Potrebno je izlivanje betona (25-30 mm). Kada je polaganje kablova na postojeću strukturu treba biti izvedeno u sloju ispod grejnog kabla. Napomena: nemojte instalirati grejanje na zidovima vertikalnih stepenica. Grejni kablovi moraju biti postavljeni što bliže ruba stepeničice. Ova metoda će osigurati ravnomerno zagrevanje cele površine stepeničice. U ponudi je THERMOVAL Poljski TV AFC grejna mreža 300 W / m<sup>2</sup> sa širinom od 30 cm posebno dizajniran za grejanje napolju

Sistem grejanja će se instalirati na: celu površinu - (vertikalna površina stepenice se negreje) na donjem i gornjem podestu (greje se kompletna površina)

Primer:

- sistem grejne instalacije na stepeništu:
- stepenice - gazište: 30 cm, širina: 200 cm, visina: 15,00 cm, stepenica: 10 - površina: 6,00 m<sup>2</sup>
- površina stepenica: donja: površina: 2,00 m<sup>2</sup> i gornja: 2,00 m<sup>2</sup>
- površina grejanja: 6,00 + 2,00 + 2,00 = 10,00 m<sup>2</sup>
- instalisana snaga grejnog sistema je 300 W/m<sup>2</sup>

- ukupna instalisana snaga: 3,00 kW ( 3000 W )
- ugrađena grejna mreža TV AFC snage: 300 W/m<sup>2</sup> i širine: 30 cm ( 2 x 3,60 m<sup>2</sup> + 1 x 3,30 m<sup>2</sup> )
- primenjen regulator za kontrolu TR 1773 sa podnim senzorom vlage i temperature TC 3352. ili regulator TVR 290 u izvedbi sa senzorom temperature vazduha (ugrađenim u donjem podestu)
- pozicija regulatora je ugradnja u razvodnoj tabli u zgradi.
- regulator je instaliran u razvodnoj tabli i povezan sa kontaktorom preko koga se uključuje snaga grejne instalacije

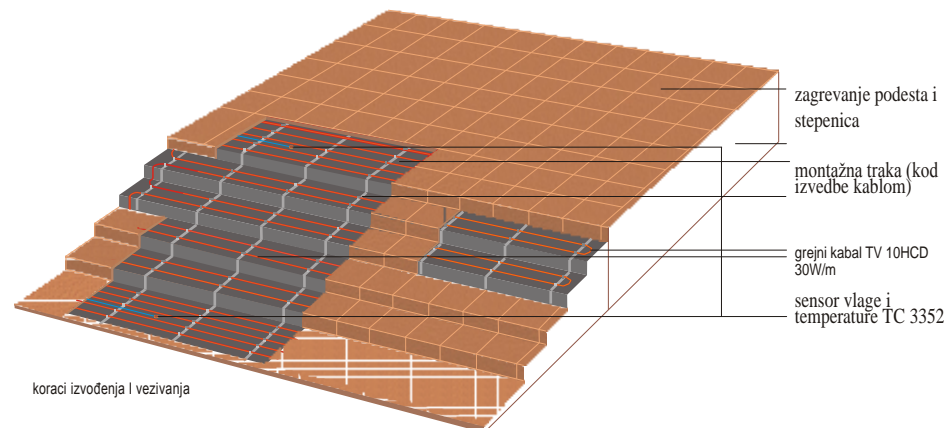


primer grejne instalacije ispod stepeništa sa podestima i njena funkcija



primer grejne instalacije ispod trotoara i stepeništa i njena funkcija

Stranica aplikacija	potrebna snaga instalirati na 1 m <sup>2</sup>	TV HSHTL 20 grejni kabal	primenjen proizvod Thermoval TV SHTL 30 W/m grejni kabal	HMD 300 W/m <sup>2</sup> grejna mreža
Trotoari:	od: 250 do: 350 W/m <sup>2</sup>	X	X	X
terase :	od: 250 do: 350 W/m <sup>2</sup>	X	X	X



koraci izvođenja i vezivanja

stranica aplikacija	potrebna snaga instalirati na 1 m <sup>2</sup>	preporučeni proizvod Thermoval			
		TV HC 253 BR grejni kabal	TV HCD 10 30 W/mb grejni kabal	KMD 10 300 W/m <sup>2</sup> grejna mreža	AFM 300 W/m <sup>2</sup> grejna mreža
podest pred stepenicama	od: 250 do: 350 W/m <sup>2</sup>	X	X	X	X
podest nad stepenicama	od: 300 do: 450 W/m <sup>2</sup>	X	X	X	X
stepenice :	od: 300 do: 450 W/m <sup>2</sup>	X	X	X	X

### oprema za nadzor, sistem spoljnog grejanja



Sistem kontrole analizira stepen vlažnosti i temperature površine. Detekcija vlage je prioritet-sistem grejanja radi samo kada je to potrebno.

Samo kontrola temperature u sistemu grejanja nije praktična jer zahteva češće programiranje regulatora. Gofe navedeni modeli regulatora rade samo sa temperaturnim senzorima.



Primer grejnog sistema u radu koji deluje ispod površine na parkingu



primer sistema grejanja koji deluje ispod površine šetališta

## Sistemi grejanja protiv leda i snega na krovu

Sistemi grejanja mogu biti instalirani na gotovo sve vrste krovova. Efikasno čiste krov. Kako biste izbegli oštećenja na površini krova, sistema oluka i fasada zgrada. Instalirana snaga po kvadratnom metru krova površine ( $W / m^2$ ) zavisi od vrste krovne konstrukcije i lokalnim vremenskim uslovima. Krovovi se mogu podeliti u dve kategorije: Krovovi - sa termoizolacijom, imaju nizak koeficijent prenosa toplote. Na takvim strukturama često se pojave snežni nanosi i ledenice. Topli krovovi - slabo izolirani, gde topljenje snega i leda nastaje kao rezultat prenosa toplote iz unutrašnjosti zgrade. Voda od rastopljenog snega i leda teče niz rub krova i zamrzava se. Ova situacija je posebno mesto ako se potkrovlje koristi za stambene potrebe

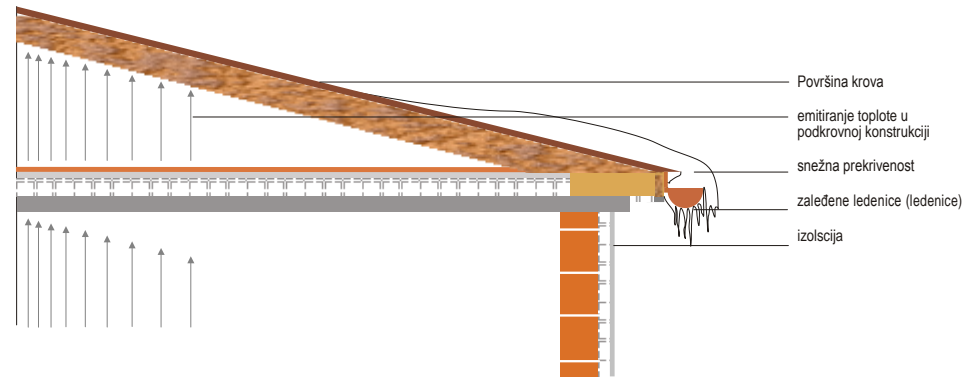
Snaga sistema se više koristi kod toplih krovova a manje kod hladnih.

Inače, sistem grejanja za krovove je sličan snazi koja se koristi za zagrevanje strukture iznad tla (od 200 do 300  $W/m^2$ ) Mi smo predložili rešenje u rubnom području krova u obliku petlje koja se širi prema dole i prema gore, uključujući širinu od 50 do 100 cm, računajući od ruba krova. Ne postavljajte kablove direktno na površinu krova. Budući da je krovni sistem izložen direktnom uticaju atmosferskih prilika, kablovi moraju biti pričvršćeni na trajan način i na propisanim razmacima.

Primer:

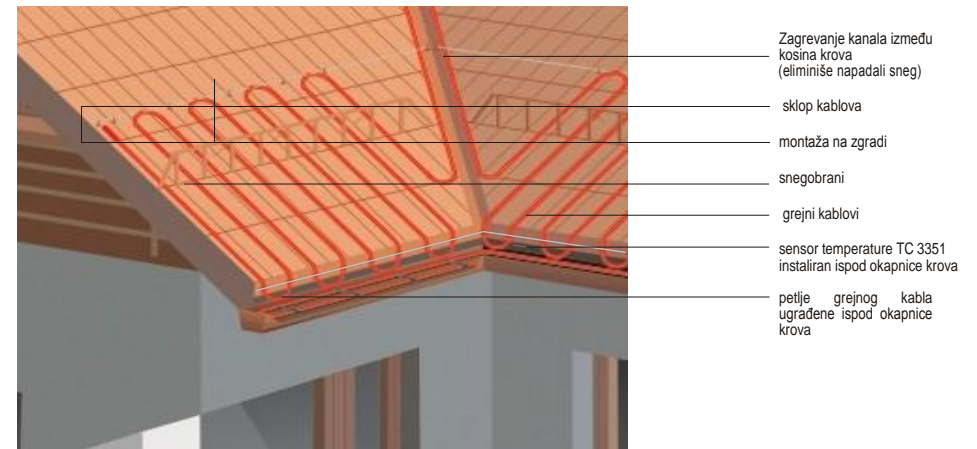
- montiranje sistema na krovu protiv zamrzavanja sa dužinom 15 m i širinom 1,0 m: 15,00  $m^2$
- instalirana snaga grejne instalacije na krovu određuje se: 250  $W/m^2$
- ukupna snaga instalacije: 3,75 kW (3750 W)
- primenjujemo grejni kabal TV SHTL snaga po metru: 30 W/m
- primenjujemo regulator TR 1773 i sensor vlage i temperature TC 3351.
- montiran u kutiji (razvodnoj tabli) smešten unutar zgrade.
- instalacija u kutiji (razvodnoj tabli) biće instalirana tako da kontroler uključuje kontaktor snage
- montažne trake biće postavljene tako da uključuju širinu od ruba krova 1,00 m
- (razmak između grejnih kablova) iznosi: 12 cm
- kabal pričvrstiti između dve čelične sajle postavljene paralelno na rubu krova (udaljenost između njih: 110 cm)

stranica aplikacije	orientaciona snaga instalisana na 1 $m^2$	preporučeni proizvod Thermostat	
		TV SLR 20 20 - 25 W/m grejni kabal - samoregulišući	TV SHTL 30 W/m grejni kabal - redna veza
krov hladan	od: 250 do: 350 $W/m^2$	X	X
krov topli :	od: 200 do: 300 $W/m^2$	X	X



## Rad sistema kontrole protiv zamrzavanja krova

Najvažniji element u sistemu kontrole je izmerena vlažnost na senzoru kontrolera i prenos podataka do uređaja. Ovo merenje određuje aktivaciju i isključivanje grejnog sistema. (Instalacija senzora vlage vrši se na rubu krova u zaštićenom području) gde pada sneg i teče voda da šalje signal regulatoru za aktiviranje i kontrolu sistema. Merenje temperature je dodatni parameter koji definiše rad kontrolera. Temperaturu podesiti na:  $+4^{\circ}C$  i time ograničiti gornji parameter. Unatoč merenju prisutnosti vlage sistem grejanja neradi kada pada kiša.



## Zagrevanje granične zone krov



## Sistem grejanja za odmrzavanje horizontalnih i vertikalnih oluka

Grejni sistem za horizontalne i vertikalne oluke mora efikasno eliminisati opasnosti koje proizilaze tokom zime. Oni moraju garantovati njihovu potpunu prohodnost. Instalacija grejanja za oluke je važna informacija (ne smemo grejati oluke - bez grejanja odvodnih olučnih cevi gde će se zamrznuti stajaća voda u oluku i doće do oštećenja) Ukupne sabrane količine oluka (W/m) zavisi od izbora materijala od kojeg su izrađene, površine i nagib krova. Koristiti standardni sistem grejanja oluka sledeći materijal:

strana aplikacija	orientaciona moc instalisati na 1 m <sup>2</sup>	preporučeni proizvod Thermoval		
		TV SLR 20 grejni kabal-samoregulišući	TV SHTL 20 W/m grejni kabal-redni	TV SHTL 30 W/m grejni kabal-redni
plastični oluci - 100 mm	od: 30 do: 50 W/mb	X	X	X
plastični oluci - 150 mm	od: 50 do: 60 W/mb	X	X	X
plastični oluci - 200 mm	od: 60 do: 90 W/mb	X	X	X
metalni oluci - 100 mm	od: 40 do: 60 W/mb	X	X	X
metalni oluci - 150 mm	od: 60 do: 70 W/mb	X	X	X
metalni oluci - 200 mm	od: 70 do: 90 W/mb	X	X	X

Napomena: vrednosti u tabeli treba tumačiti na sledeći način: niže vrednosti koristimo za grejanje toplih krovova – hladnih krovova. Izbor zavisi od klimatskih uslova koji se javljaju u određenom području

Široke uvale na krovu, koristi se materijal sa završnim premazima.

Primer:

U sistemu uvale- pada odvoda:

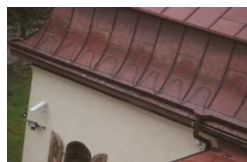
- plastični oluk širina: 150 mm – ukupna dužina - 50 m
- cevi širine: 150 mm - 8 m (3 kom) - ukupna dužina - 24 m
- instalisana snaga grejnog kabla: 60 W/m ukupna instalisana snaga: 4,44 kW (440 W)
- koristimo grejni kabal TV SHTL snaga po metru: 30 W/m (postavljen dvostruko: 2 x 30 = 60 W/m)
- primenjujemo regulator TR 1773 sa senzorom vlage i temperature TC 3351.
- montiran u kutiji smešten u zgradi
- senzor postaviti u najniži deo cevi kod izliva u vertikalni oluk
- regulator je instaliran u razvodnoj tabli i povezan sa kontaktom preko koga se uključuje snaga grejne instalacije)
- grejni kabal u horizontalama i vertikalnim olucima učvrstiti odgovarajućim nosačima
- grejni kabal učvrstiti dodatno sa čeličnim nosačima u vertikalnim cevima.



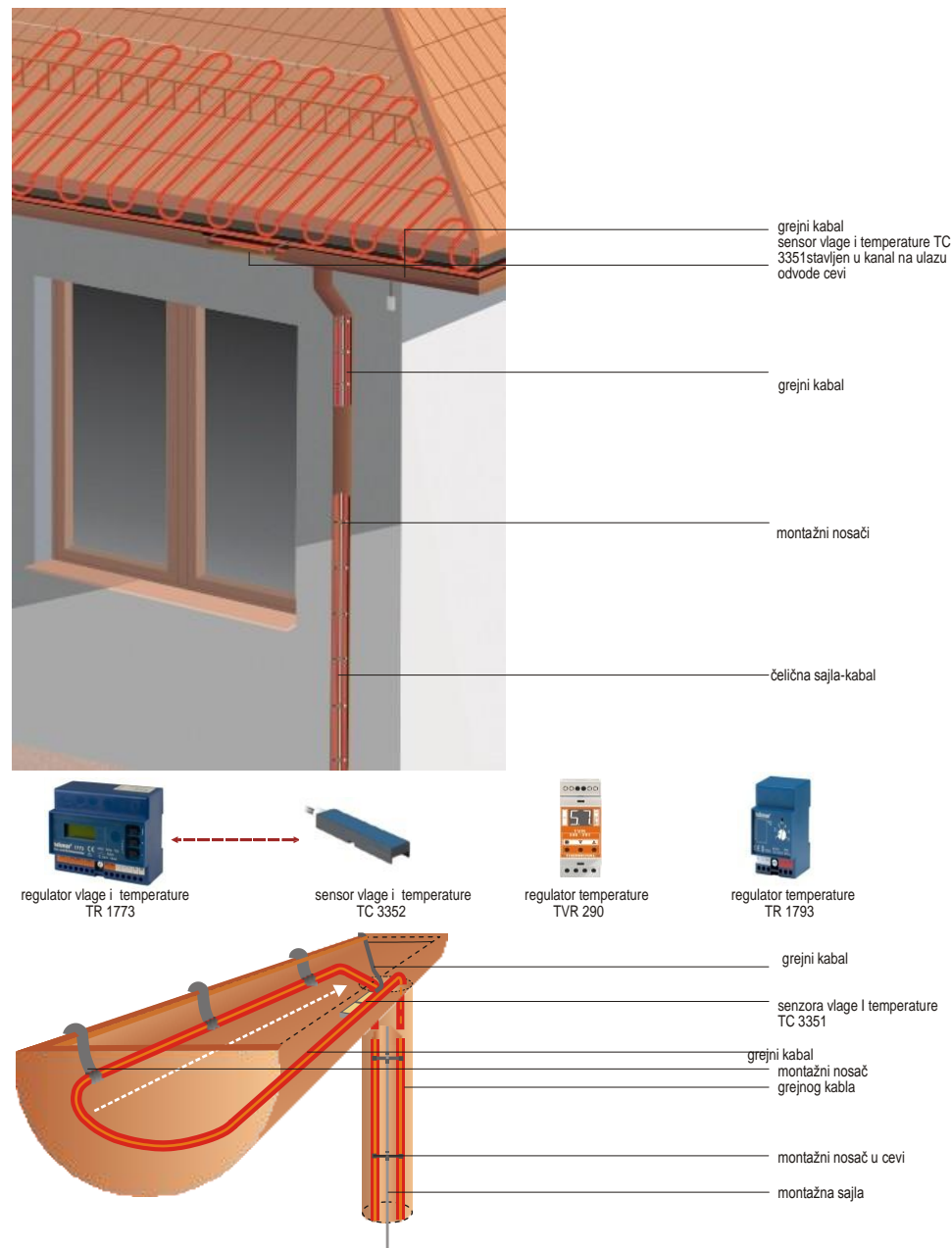
sistem grejanja bez oluka



sistem grejanja u širokim kanalima



sistem grejanja u standardnim olucima



Hladnjače, gde se temperatura održava na - 20 do - 30 ° C i zamrzavanje (temelja) tla koje se nalazi ispod poda. Do zamrzavanja dolazi i sa dobrom toplotnom izolacijom postavljenom ispod poda. To uzrokuje podizanje tla i dovodi do deformacije strukture poda i progresivnom uništavanju podzemnih građevinskih elemenata zgrade. Zamrzavanje tla ispod poda može se sprečiti posebnim sistemom grejanja. Potrebna snaga grejanja protiv zamrzavanja tla je 15 - 20 W / m<sup>2</sup>. Ne koristiti snagu manju od 15 W / m<sup>2</sup>.

Maksimalna udaljenost između kablova ne sme biti veća od 50 cm.

Stepen hipotermije zavisi od temelja objekta:

- koeficijent propustljivosti toplotnih gubitaka
- temperature zemlje
- koeficijent propusnosti toplotne izolacije.

Gubici toplote mogu se izračunati pomoću sledeće

formule:

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

S - snaga po m ( W/m<sup>2</sup> )

$\Delta t$  - temperaturna razlika između tla i unutrašnjeg prostorai

U - koeficijent prenosa toplote poda ( W/m<sup>2</sup> )

Primer:

Izračunati toplotni gubitak: temperatura

- interna: - 30°C temperaturau komori
- temperatura zemlje: + 6°C
- koeficijent prenosa toplote poda: 0,14 W/m<sup>2</sup>

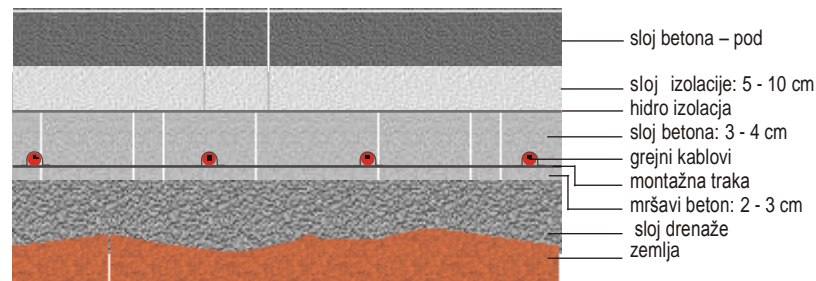
- toplotni gubici: 36°C x 0,14 W/m<sup>2</sup> = 5,04 W/m<sup>2</sup> x 1,3 = 6,55 W/m<sup>2</sup>
- ne zaboravite primeniti koeficijent korekcije = 1,3 za izračunavanje vrednosti.

- primenjujemo redni grejni kabal TV MC 18 snage: 18 W/m ( razmak kablova - 50 cm )
- koristimo regulator temperature TVR 291 sa senzorom temperature ( koji se nalazi u strukturi poda ) regulator ugraditi u sobi sa višom temperaturom.
- regulator je instaliran u razvodnoj tabli i povezan sa kontaktorom preko koga se uključuje snaga grejne instalacije

Ugradnja sigurnosng sistema grejanja sastoji se od istih faza kao što je slučaj sa instalacijom podnog grejanja u betonu. Grejni kabal mora se postaviti ispod toplotne izolacije u podu kako bi se omogućio efikasan prenos toplote do temelja i tla. Kabal mora biti postavljen na gornjoj površini betonske košuljice i odvojen od vodonepropusnosti poda. Udaljenost od izolacije do površine treba biti najmanje 5,0 cm. Dobra toplotna provodljivost po konstrukciji izaziva intenzivno hlađenje tla u blizini izolacije

U sistemima za hlađenje moraju biti ugrađena (dva paralelna kruga grejanja koji se prate pomoću dva temperaturna kontrolera). U slučaju otkaza jednog kruga - drugi će obavljati zadatke grejanja. U hladnjačama za skladištenje na velikim površinama komora koristiti paralelne sektore grejnih površina

## Ugaadnja grejanja u hladnjačama



## instalacija grejanja izliti betonsku ploču – voditi računa o sušenju betona

Grejanje betona pomoću grejnih kablova koristi se u situacijama kada je potrebno da se ubrza proces vezivanja betona. Takve situacije se javljaju na gradilištima, koje se moraju provesti u zimskim mesecima.

Snaga grejanja po kubnom metru betona ne sme biti veća od 450 W. Više snage može dovesti do prebrzog sušenja betona, što može dovesti i do pucanja betona. Zavisno o klimatskim uslovima sistem grejanja mora održavati temperaturu betonske konstrukcije u rasponu od 1 do 2 °C tokom 7 dana. Nakon početnog sazrevanja betona proces grejanja mora se nastaviti do konačnog završetka sušenja betona.

Primjer:

Betonska ploča dimenzija: 4,70 m x 10,70 m x 15 cm - volumen: 7,54 m<sup>3</sup>

- grejana sekcija koji će se koristiti, snaga grejnog kablova: 7,54 m<sup>3</sup> x 450 W/m<sup>3</sup> = 3470 W
- snaga grejnog kablova TV SHTL osigurat će opskrbu kod napona: ~ 230 V.

- kabal će biti pričvršćen na betonsku ploču za armaturu, uz održavanje jednakog razmaka D – D:cm.

## Instalacija grejanja za zaštitu paraboličnih antena

U razdobljima visoke vlage i mraza elementi stupova i antena su obloženi ledom. Led ima negativan utecaj na njihovu nosivost te kada temperatura poraste led puca i pada nanosi štetu i uzrokuje veliku opasnost za život i kretanje ljudi u njihovoj blizini.

Na ovim konstrukcijama, upotreba grejnih kablova sa snagom 18 - 30 W/m. Budući da je glavni zadatak sistema grejanja sprečiti stvaranje leda, instalisani kapacitet mora biti između 250-300 W/m<sup>2</sup> Potrebna pogonska snaga u velikoj meri zavisi o dizajnu i lokalnim klimatskim uslovima. Način pričvršćivanja kablova za konstrukciju, antena i drugih takvih objekata trebaju biti individualizirani prema potrebama svakog projekta.