

6. Zaštita od snega i leda



ELEKTRA sistemi štite od snega i leda na krovovima, olucima, drenažnim kanalima, putevima, stepenicama, terasama, vijaduktima, mostovima i još mnogo toga. Jedinstveni dizajn i odlične performanse omogućavaju da zagrejane površine budu bez snega i leda uz odgovarajuću kontrolu.

Da bi se eliminisali negativni efekti koje mogu da izazovu sneg i led, preporučuje se upotreba mikroprocesorskih kontrolera. Kontroleri se mogu efikasno programirati da mere temperaturu/vlagu i da predvide mogućnost vremenskih uslova koji zahtevaju pokretanje sistema.

Investicioni troškovi za sistem zaštite od snega i leda su niski.

Tekući troškovi su često predmet debate, posebno kada se razmatraju velike površine koje zahtevaju veliku količinu energije. Sistem mora da se reguliše odgovarajućim kontrolerom, kako bi se obezbedio efikasan rad samo kada pada sneg ili kiša na niskim temperaturama. Skoro da nema snega na temperaturama ispod -10°C , tako da će sistem za te temperature ostati u režimu mirovanja.

no snow falls in temperatures below -10°C , so the system will stay in stand-by mode for those temperatures.

U većini evropskih zemalja postoji samo nekoliko dana u godini kada vremenski uslovi dozvoljavaju da se sistem uključi. Za to vreme grejanje će raditi ukupno oko 30-100 sati kako bi se lako uklonio nagomilani sneg i sprečilo stvaranje leda.

6.1 Spoljašnje površine

Prilikom zaštite spoljašnjih površina potrebno je proceniti potrebnu vrednost toplotne snage po m^2 .

Preporučena toplotna snaga zavisi od regionalnih klimatskih uslova, odnosno minimalne temperature okoline, intenziteta snežnih padavina i jačine vetra.

Potrebna toplotna snaga

Spoljna temperatura	Izlazna snaga $[\text{W}/\text{m}^2]$
$> -5^{\circ}\text{C}$	200
$-5^{\circ}\text{C} \div -20^{\circ}\text{C}$	300
$-20^{\circ}\text{C} \div -30^{\circ}\text{C}$	400
$< -30^{\circ}\text{C}$	500

Veća izlazna snaga je potrebna ako je zaštićena površina:

- izložena niskim temperaturama,
- izložena hladnom vetru odozdo:
 - mostovi, stepenice, utovarne platforme,
- nalazi se u regionima sa intenzivnim snežnim padavinama.

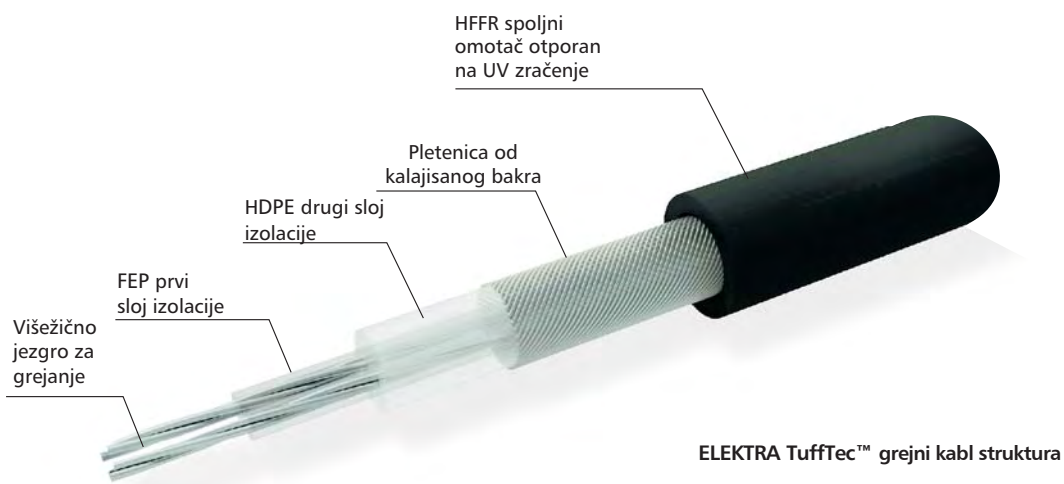
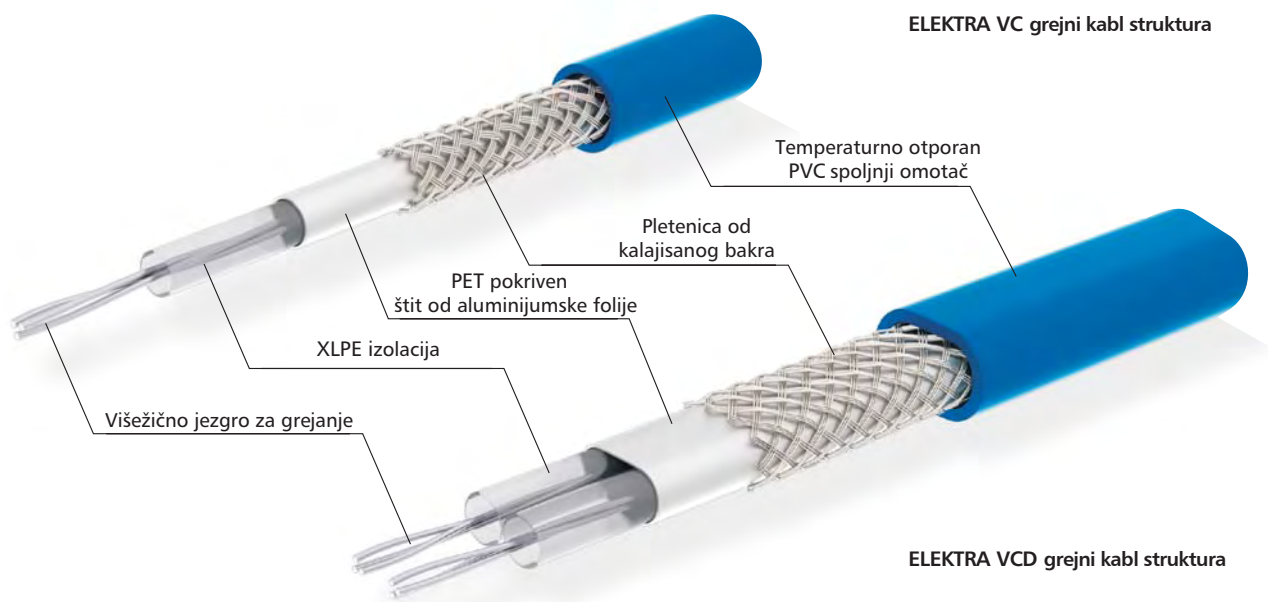
Postavljanjem izolacionog sloja na površine izložene hladnoći od vetra odozdo može poboljšati efikasnost sistema grejanja.

Za grejanje spoljašnjih površina, mogu se koristiti sledeće opcije:

- ELEKTRA VC20 dvostrano napajani grejni kablovi (snaga $20\text{W}/\text{m}$),
- **ELEKTRA VCD25** jednostrano napajani grejni kablovi (snaga $25\text{W}/\text{m}$),
- ELEKTRA SnowTec[®] grejne mreže od ELEKTRA VCD grejnog kabla (snaga grejne mreže je $300\text{W}/\text{m}^2$)

2

- ELEKTRA TuffTec[™] jednostrano napajani grejni kablovi (snaga $30\text{W}/\text{m}$) za 230 i 400V.
- ELEKTRA SnowTec[®]Tuff grejne mreže, za 230 i 400V, napravljene od ELEKTRA TuffTec[™] grejnog kabla - snaga grejne mreže je $400\text{W}/\text{m}^2$.



Izbor odgovarajućeg grejnog kabla ili grejne mreže zavisi od:

- potrebna izlazna snaga po m² grejne površine,
- roka za završetak radova na sistemu grejanja,
- oblika grejane površine,
- broj kablova za napajanje (dvostrani kablovi zahtevaju da se oba provodnika napajanja dovode u instalacionu kutiju, jednostrani kablovi (zahtevaju samo jedan)
- izdržljivost kabla i toplotni zahtevi.

Grejne mreže su optimalno rešenje za projekte gde sistemi grejanja moraju da se montiraju u kratkom roku (sistemi grejanja sastavljeni od grejnih kablova zahtevaju cca 6-8 .

puta duže vreme ugradnje nego u slučaju grejnih mreža). Međutim, sistemi grejanja sastavljeni od grejnih mreža zahtevaju da oblici površina koje se greju nisu previše složeni, npr. pravougaone površine

SnowTec[®] grejne mreže su dostupne u standardnim širinama od 60cm i 40cm, SnowTec 400V grejne mreže su dostupne samo u jednoj širini od 60cm.

ELEKTRA TuffTec[™] grejni kablovi i SnowTec[®]_{Tuff} grejne mreže su posebno dizajnirani za instalacije u uslovima koje karakteriše povećan rizik od mehaničkih oštećenja, npr. u slučaju kada se za površinske radove koriste mašine za konsolidaciju betona. Zbog njihove visoke

toplotne otpornosti kao i otpornosti na bitumenske supstance, ELEKTRA TuffTec[™] grejni kablovi i SnowTec[®]_{Tuff} grejne mreže mogu se instalirati direktno u asfalt SnowTec[®]_{Tuff} 230V i 400V grejne mreže su 60cm široke.

Da biste izračunali potreban razmak grejnog kabla, primenite sledeću formulu:

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

gde je :

- a-a – razmak između kablova
- S – površina poda koji će biti grejan sa grejnim kablom [m²]
- L – dužina grejnog kabla [m]

Dužina grejnog kabla po 1m² grejne površine i razmak za polaganje grejnih kablova zavise od vrste izabranog kabla i potrebne toplotne snage.

Izlazna snaga po m ² grejane površine	VC 20		VCD 25		TuffTec [™] 30	
	Dužina kabla	Razmak a-a	Dužina kabla	Razmak a-a	Dužina kabla	Razmak a-a
[W/m ²]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[m]	[cm]
250	12.5	8.0	10.0	10.0	8.3	12.0
300	15.0	6.7	12.0	8.3	10.0	10.0
350	17.5	5.7	14.0	7.1	11.7	8.6
400	20.0	5.0	16.0	6.3	13.3	7.5
450			18.0	5.6	15.0	6.7
500			20.0	5.0	16.7	6.0
600					20.0	5.0

6.1.1. Instalacija

Grejni kablovi ili mreže se mogu postaviti:

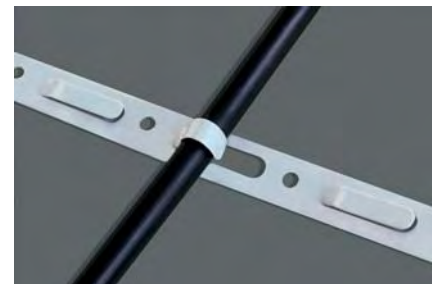
- u sloju peska ili suvog betona koji čini osnovu za asfaltne, kamene ili popločane površine,
- direktno u beton,
- direktno u asfalt (samo TuffTec[™]).

Za održavanje fiksnog pozicioniranja kablova i stabilnog razmaka u skladu sa izračunatim

vrednostima, kablovi moraju biti pričvršćeni ELEKTRA TMS instalacionom trakom (u peščanoj podlozi ili asfaltu) ili ELEKTRA TME aluminijumskom instalacionom trakom (u betonu).

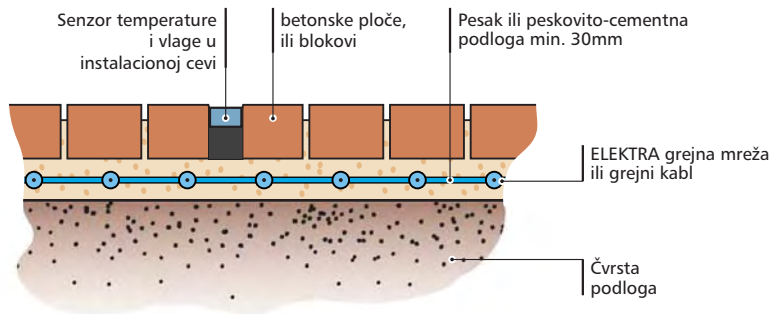
Opciono, kablovi se mogu pričvrstiti i sa instalacijskom mrežom od 5 x 5 cm otvor rešetke, napravljene od žice Ø 2 mm.

Grejne mreže takođe zahtevaju pričvršćivanje za površinu, tako da grejni kablovi u mreži ostaju u fiksnom položaju.

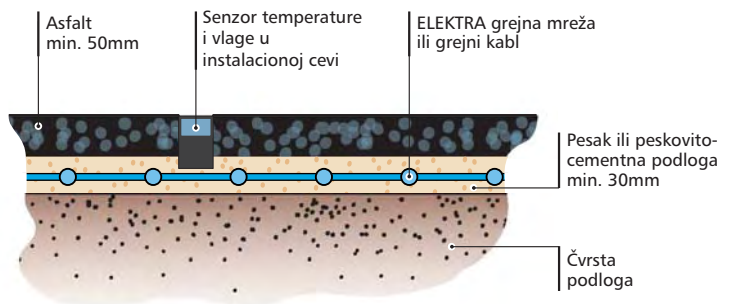


ELEKTRA TMS instalaciona traka

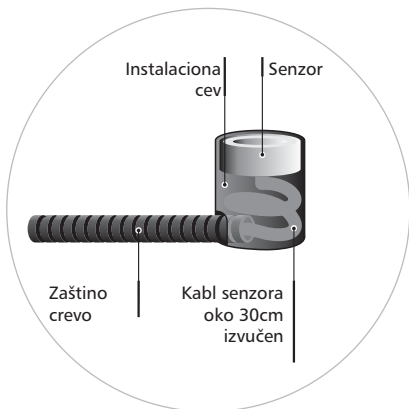
Kaldrma za popločavanje, betonske ploče ili asfaltne površine. Podloga od tvrdog materijala koja je prekrivena tankim slojem peska ili suvog betona služi kao podloga za ELEKTRA VC/VCD grejne kablove ili ELEKTRA SnoWTec® grejne mreže. Napojne kablove treba sprovesti direktno do razvodne table, a zatim pokriti nabijenim peskom. Na kraju, ove slojeve treba prekriti željenom površinom.



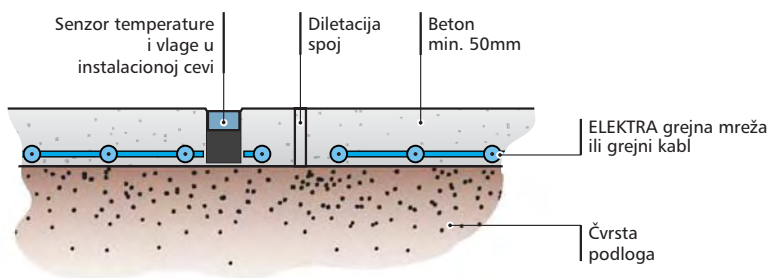
Poprečni presek puta ili prilaza od ploča ili behaton blokova za popločavanja



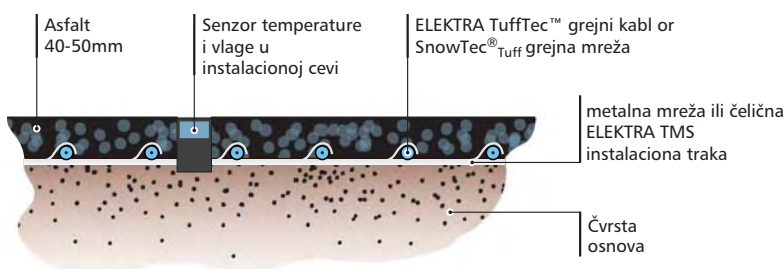
Poprečni presek asfaltnih staza / prilaza ugradnja kabla u suvi beton ili pesak



Senzor temperature i vlage u instalacionoj cevi



Poprečni presek staze ili rampe napravljene od betona



Poprečni presek prilaza sa asfaltnom podlogom (ugradnja kablova direktno u asfalt)

Betonske površine i armiranobetonske površine

U betonske površine, grejne kablove treba pričvrstiti sa:

- ELEKTRA TME aluminijumska instalaciona traka ili
- bilo koja instalaciona traka sa mrežastim dimenzijama 10x10cm, napravljena od žice prečnika $\varnothing 4\text{mm}$

U armiranobetonskim površinama grejne kablove treba pričvrstiti na armaturu betonskih ploča. Ovaj način ugradnje štiti kablove od mehaničkih oštećenja tokom polaganja betona i vibracija betona.

Uključivanje sistema može se izvršiti tek nakon što je beton potpuno očvrstnuo, odnosno nakon 30 dana.

Dužina grejnih mreža ili kablova mora biti odabrana na način da ne prolaze kroz dilatacione spojeve.



Samo provodnici za napajanje mogu da prolaze kroz dilatacione spojeve. kablovi se moraju postaviti metalno zaštitno crevo minimalne dužine 50 cm.

Asfaltne površine

Nakon polaganja ELEKTRA TuffTec™ grejnih kablova ili SnowTec® grejnih mreža, nastavite sa ručnim polaganjem asfaltnog sloja.

6.1.2 Utovarni rampe i prilazi

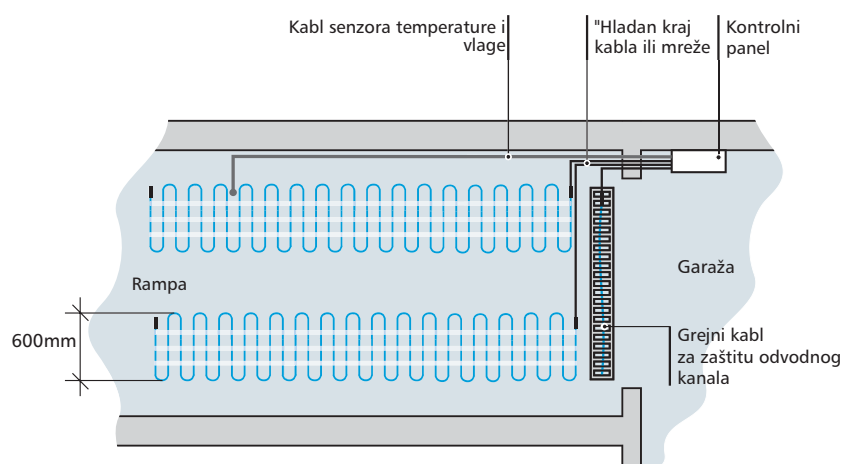
U zavisnosti od lokacije prilaza (bilo na otvorenom ili izgrađenom području) i klime, potrebno je odabrati potrebnu toplotu izlaz po m grejne površine

Grejne mreže ili kablove treba postaviti ispod cele površine ili samo tamo gde će biti kolotrazi.

Primer: Prilaz do garaže, dužine 10m

Površina: popločavanje blokovima
Koristimo ELEKTRA SnowTec® grejnu mrežu.

Zaštita sa dve grejne mreže širine od 600 mm svaki, za čišćenje kolotruga guma. Koristite ELEKTRA SnowTec® 300/10, nazivne snage 1860W, ukupna instalirana snaga će biti $2 \times 1860W = 3720W = 3.72kW$.



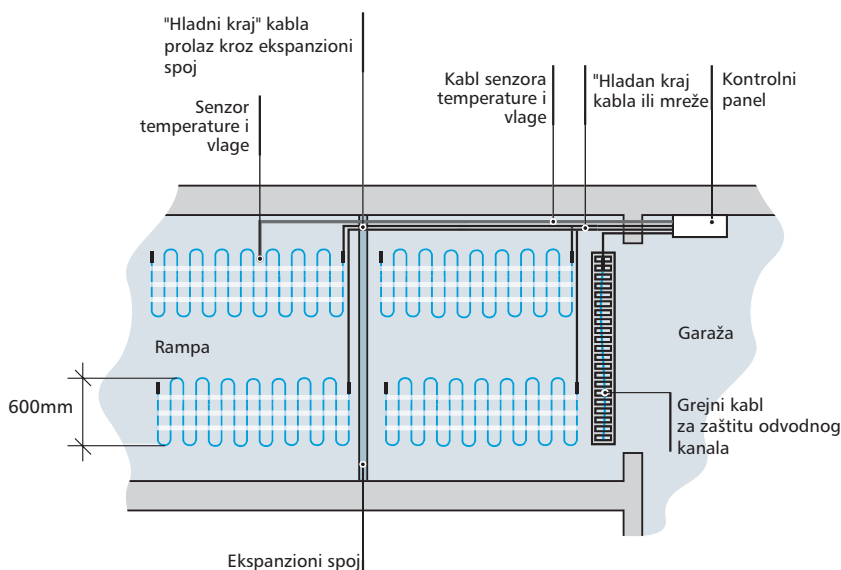
Tipičan izgled ELEKTRA ELEKTRA SnowTec® na prilazu do garaže

Primer: Prilaz do garaže sa betonskom površinom, dužine 10m. Koriste se ELEKTRA SnowTec® grejne mreže za grejanje. Prilaz od 10 m ima dilatacioni spoj, koji ne sme da bude pređen grejnom mrežom. Ovo treba uzeti u obzir pri izboru dužine i broja grejnih mreža. Izabrane su četiri grejne mreže ELEKTRA SnowTec® 300/5 dužine 5m. Svaka grejna mreža ima snagu od 930W.

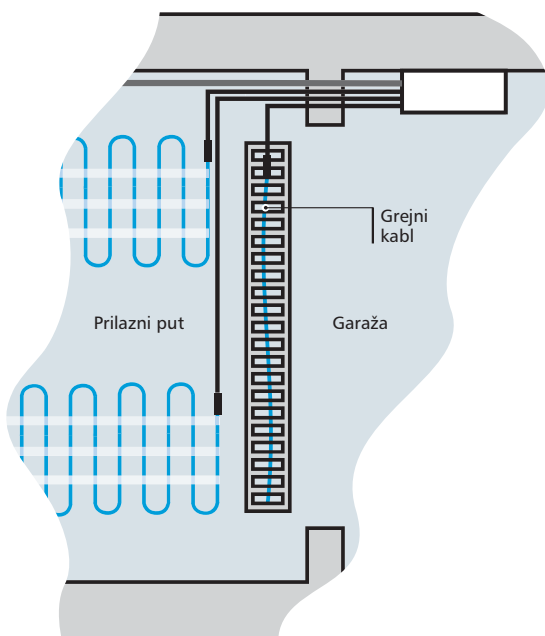
Senzor temperature i vlage treba postaviti unutra površine koja se greje.

Ne bi trebalo da se postavlja direktno ispod traga točkova automobila da bi se izbeglo unošenje snega.

Mala količina nanesenog snega ne predstavlja opasnost za sigurnost sistema, ali može dovesti do nepotrebnog uključivanja sistema.



Tipičan izgled ELEKTRA ELEKTRA SnowTec® na betonskoj rampi na prilazu do garaže sa ekspanzionim spojem



Linear drainage heating

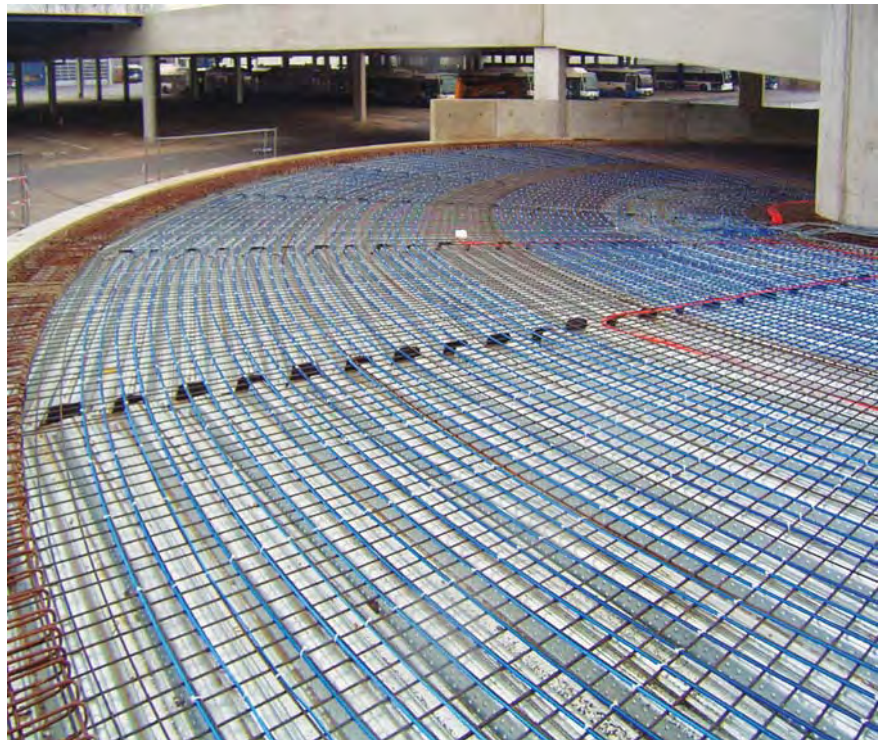
Takođe je neophodno zagrejati drenažni kanal, kako bi se obezbedio odliv ostataka snežne vode. Za ovu namenu se preporučuje samoregulišući grejni kabl ELEKTRA SelfTec®PRO 33 (poglavlje 7.7.2)

Kabl treba postaviti nadno odvoda, sa dužinom od 0,5 - 1,0 m spuštrenom u drenažni odvod. Grejni kabl onda treba da se poveže sa jedinicom za kontrolu celokupnog sistema zaštite da se osigura da rad grejnog kabla počinje istovremeno sa drugim grejnim kablovima sistema.

Za povezivanje samoregulacionog kabla i provodnika za napajanje biće potreban ELEKTRA EC-PRO spojni set, ili naručite kabl odgovarajuće dužine sa montiranim hladnim krajem.



Pričvrščivanje grejnog kabla na instalacijsku mrežu



Konstrukcije koje nisu postavljene na tlu, podložne uticaju niskih temperatura i vetra odozdo – rampe, mostovi, nadvožnjaci – zahtevaju pričvrščivanje grejnih kablova na gornju armaturu betonskih ploča.

6.1.3 Parkinzi

Dimenzije parkinga:

9m x 21m = 189m²

Materijal površine: Betonski blok

Primer 1a:

Grejna mreža tip: ELEKTRA SnowTec®

S obzirom na dimenzije parkinga, odgovarajuće grejne mreže bi bile SnowTec® 300/9, svaka ima individualnu dužinu od 9m i 1680W snage.

Postavljanjem grejnih mreža koje imaju identičnu dužinu kao i širina parkinga, svi dovodni kablovi će biti postavljeni na jednu ivicu. Ova koncentracija kablova duž jedne strane parkinga će pojednostaviti povezivanje grejnih mreža na električnu mrežu.

Grejna mreža širina: 600mm

Minimalna udaljenost između mreža: 100mm

Prostor potreban za grejnu mrežu: 600mm + 100mm = 0.7m

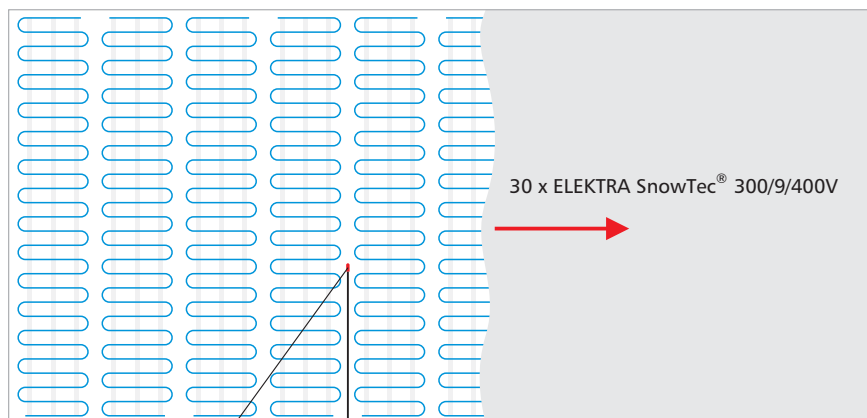
Ukupno mreža: 21m : 0.7m = 30 mreža Total ELEKTRA SnowTec®

300/9/400W snage mreže: 1680W x 30 = 50400W.

Snaga na površini od 1m² :

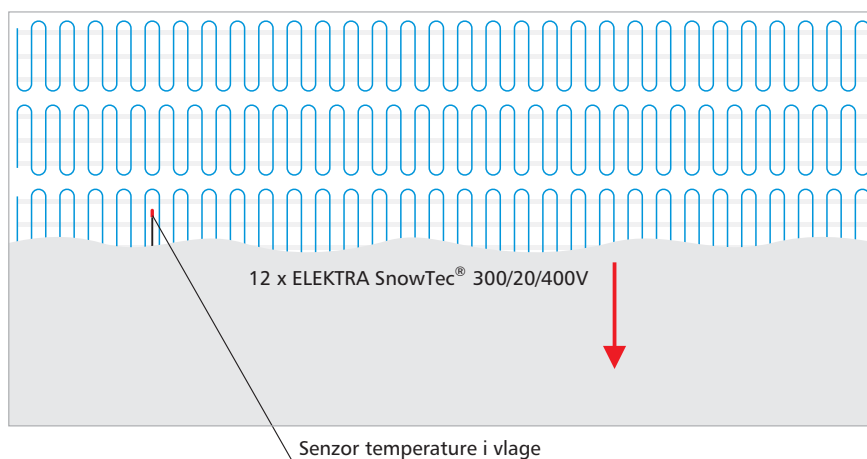
50400W : 189m² = 267W/ m²

Da bi se povećala efikasnost rada parkinga ili zaštite utovarne rampe, potrebno je primeniti dodatni senzor temperature i vlage.



Senzor temperature i vlage

Tipičan raspored ELEKTRA SnowTec® uispod parking mesta popločanih betonskim blokovima



Senzor temperature i vlage

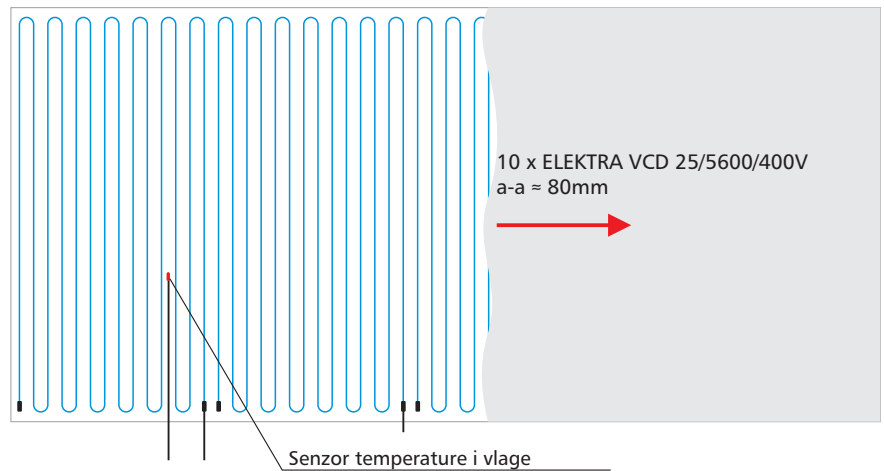
grejne mreže se mogu postaviti paralelno sa dužom stranom parking mesta

**Primer 1b: Instalacija
VCD25/400V ELEKTRA Grejnog
kabla**

Prilikom odabira grejnih kablova važno je razmotriti način na koji će se oni instalirati. Postavljanjem svih hladnih krajeva na jednu stranu parkinga omogućava se lakše priključivanje grejnih kablova na napajanje.

Potrebna snaga po m² : 300W/m²
Ukupna potrebna snaga
grejanja za parking:
 $189\text{m}^2 \times 300\text{W/m}^2 = 56700\text{W}$.
Izabrani tip kabla: ELEKTRA
VCD 25/5600/400V (227m).
Potrebno kablova:
 $56700\text{W} / 5600\text{W} = 10$ kom
Ukupna dužina kabla:
 $10 \times 225\text{m} = 2250\text{m}$.

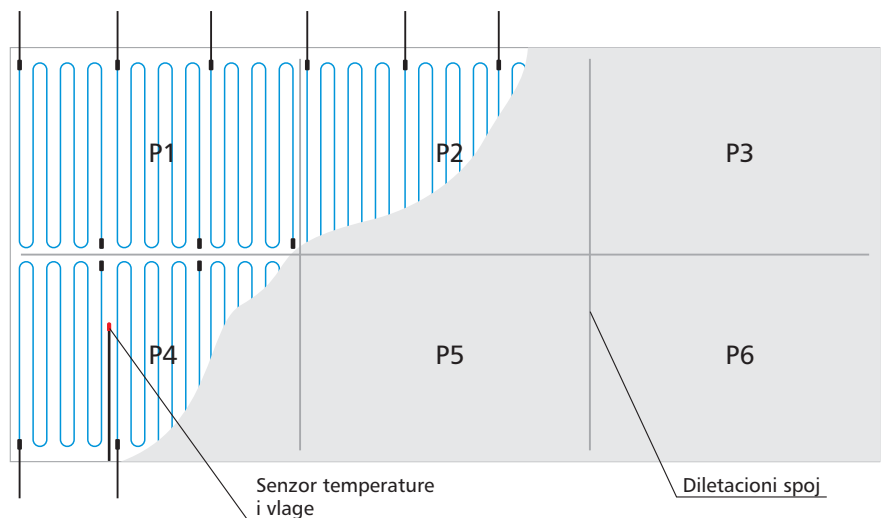
Razmak između kablova:
 $a-a = 189\text{m}^2 / 2250\text{m} = 0.084\text{m} =$
 $= 84\text{mm}$
Snaga po 1m² :
 $10 \times 5600\text{W} / 189\text{m}^2 = 296\text{W/m}^2$



Tipičan raspored grejnih kablova na parkingu popločanom betonskim blokovima

**Primer 2:
Parking od armiranog betona
Dimenzije: 10m x 21m = 210m².**

- Površina parkinga je podeljena dilatacionim spojevima (kao što je prikazano)
- Grejni kablovi ili grejne mreže moraju biti postavljeni tako da se dilatacioni spojevi ne premoste. Ovo treba uzeti u obzir pri izboru dužine i broja grejnih kablova.
- U primeru, postoji 6 grejnih površina, svaka sa površinom od 7m x 5m = 35m².



Primer grejnih mreža ili kablova sa grejanim zonama P1-P6 na armirano-betonskom parkingu

Instalacija sa ELEKTRA

SnowTec® Grejnom mrežom

Idealna grejna mreža za svaku zonu bi bila ELEKTRA SnowTec® 300/5 sa

snagom od 930W.

Širina grejne mreže : 600mm

Minimalni razmak između mreža:

100mm

Prostor potreban za grejnu mrežu:

700mm = 0.7m

Broj mreža po zoni:

7m / 0.7m = 10

Pojedinačna snaga po zoni:

10 x 930W = 9300W

Ukupno mreža potrebno: 10 x 6 = 60

Ukupno potrebna snaga:

60 x 930W = 55800W

Snaga po 1m²:

55800W / 210m² = 265.7 W/m²

Instalacija sa ELEKTRA VCD25

Grejnim kablom

Potrebna snaga po m² :

250-300W/m²

Ukupna potrebna snaga

grejanja: između 8750W i

10500W.

S obzirom na dimenzije, jedan VCD

25/3030 kabl (snage 3300W i dužine

130m) i dva VCD 25/3030 kabla

(snage od 3030W i dužina od 120m) bi

se koristila.

Instalirana snaga po zoni grejanja :

3300W + 2 x 3030W = 9360W

Ukupana snaga grejanja:

6 x 9250W = 56160W

Instalirana snaga po 1m² :

55500W / 210m² = 267.4 W/m²

Razmak između kablova:

a-a = 35m² / 130m + 2 x 120m =

0.095m = 95mm.

Ako nema armature, grejane površine (podeljene dilatacionim fugama) ne bi trebalo da prelaze 9m².

6.1.4 Stepenice

Efikasna zaštita od snega i leda biće postignuta pravilnim odabirom potrebne toplotne snage, prema na tabeli (poglavlje 6.1).

U slučaju visećih stepenica (koje nisu postavljene direktno na tlu), izabranu toplotnu snagu treba povećati za pribl. 20%.

Za grejanje stepenica mogu se koristiti sledeći kablovi:

- ELEKTRA VCD25 grejni kabl snage 25W/m sa jednim hladnim krajem
- ELEKTRA VC20** grejni kabl snage 25W/m sa dva hladna kraja

Vrsta kabla koji se koristi zavisi od željenog načina instalacije.

Ako će grejni kablovi biti smešteni od vrha do dna stepenica, lakše je koristiti ELEKTRA VCD25 sa jednim hladnim krajem.

Postavljanje kablova će uzrokovati povećanje debljine stepeništa. Ako takva izmena nije moguća, ELEKTRA VC20 ili ELEKTRA VCD25 treba postaviti unutar žlebova napravljenih u stepenicama.

** ELEKTRA VC20 grejni kabl nije standardno u ponudi

Primer: spoljne stepenice od armiranog betona

Broj stepenica:	4
Dužina stepeništa:	1.2m
Širina stepenice:	300mm
Visina stepenice:	150mm
Podest:	1.2 x 1.2m
Snaga grejanja:	300W/m ²

a) grejanje korišćenjem ELEKTRA VCD25 (jednostano napajanje)

Da bi ostvarili snagu od 300W/m korišćenjem kabla 25W/m, razmak a-a između kablova treba biti :

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

na jednom stepeniku sa dimenzijama 0.3 x 1.2m, treba koristiti sledeću dužinu grejnog kabla:

$$\frac{300W/m^2}{25W/m} \times 0.3m \times 1.2m = 4.3m$$

Dužina grejnog kabla položenog na 4 stepenika stepenica: 4 x 4,3m = 17,3m .Ovu dužinu treba povećati za visinu stepenica: 4 x 150mm = 600mm

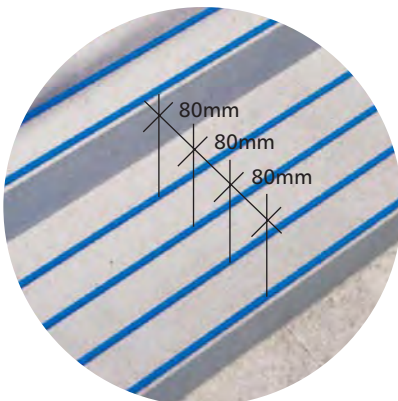
Dužina grejnih kablova položenih na podestu:

$$\frac{300W/m^2}{25W/m} \times 1.2m \times 1.2m = 17.3m$$

Ukupna potrebna dužina kabla: 35.2m.

Odabrali smo ELEKTRA VCD 25/890 grejni kabl dužine 36m.

Nakon što smo odabrali potrebnu dužinu kabla planiramo raspored kablova na stepenicama i podestu.



Primer rasporeda grejnog kabla ELEKTRA VCD25

b) grejanje korišćenjem ELEKTRA VC20(dvostrano napajanje)

Da bi ostvarili snagu od 300W/m² korišćenjem kabla 20W/m, razmak a-a između kablova treba biti :

$$a-a = \frac{20W/m \times 1m/m}{300W/m^2} = 60mm$$

Dužina kabla instaliranog na jednom stepeniku:

$$\frac{300W/m^2}{20W/m} \times 0.3m \times 1.2m = 5.4m$$

Dužina kabla instaliranog na 4 stepenika : 4 x 5.4m = 21.6m

Ovu dužinu treba povećati za visinu stepenica: 4 x 150mm = 600mm = 0,6m

Dužina grejnih kablova položenih na podestu:

$$\frac{300W/m^2}{20W/m} \times 1.2m \times 1.2m = 21.6m$$

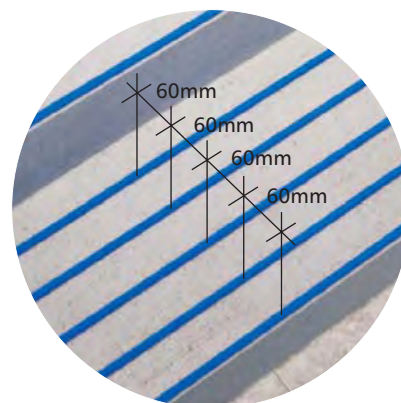
Ukupna potrebna dužina grejnog kabla je 43,8m.

Odabrali smo ELEKTRA VC 20/830 dužine 42m.

Nakon što smo odabrali potrebnu dužinu kabla planiramo raspored kablova na stepenicama i podestu.



Primer rasporeda grejnog kabla ELEKTRA VC20



Instalacija

ELEKTRA grejne kablove treba postaviti sa minimalnim razmakom od 50 mm

Zbog činjenice da se vertikalne površine stepenica ne zagrevaju, grejni kabl se polaže po površini svake stepenice tako da prvi kabl prolazi uz samu ivicu stepenika. Preporučljivo je izrezati žlebove u koje će se polagati grejni kablovi.

Zatim kablove treba pokriti malterom. Ova metoda postavljanja znatno olakšava postavljanje pločica na stepenice bez podizanja visine stepenica.



Primer rasporeda grejnih kablova ELEKTRA

Prilikom ugradnje na stepenicama, grejne kablove treba postaviti direktno na površinu stepenica pomoću žičane mreže ili ELEKTRA TME instalacione trake. Fiksirane kablove tada treba pokriti slojem od 30 mm.



ELEKTRA TME instalaciona traka

6.2 Krovovi i Oluci

Sistemi za zaštitu od snega i leda štite od:

- Nagomilavanje snega i leda na krovovima
- Oštećenja uzrokovanih nagomilavanjem leda u olucima i odvodnim cevima
- Neuglednih oštećenja od vode na zidovima zgrade
- Formiranja ledenica

Oštećenje krovova i oluka može biti mnogo skuplje od instalacije sistema grejanja.

Za najefikasniji sistem grejanja, snaga grejanja treba da odgovara smernicama prikazanim u tabeli.



Primena - kako odabrati pravilnu snagu

Temperatura ambijenta	Snaga grejanja			
	> -5°C	-5°C ÷ -20°C	-20°C ÷ -30°C	< -30°C
Oluci i odvodne cevi	20 W/m	20 – 40 W/m	40 - 60 W	60 W
Krovne uvale	20 W/m	20 - 40 W/m	20 – 40 W/m	40 W/m
Ivice krova	200 W/m ² ~150 W/m ²	200-250 W/m ² ~250 W/m ²	250 - 300 W/m ² ~300 W/m ²	350 W/m ² ~350 W/m ²
Krovna površina koja se proteže izvan ivica zgrade	~250 W/m ²	~300 W/m ²	~350 W/m ²	~500 W/m ²

Gore navedene vrednosti odnose se na oluke prečnika Ø100-125mm.

Oluci većeg prečnika zahtevaju primenu veće toplotne snage za 20W/m.

Ravni krovovi ili kada se postavljaju krovne snežne barijere koje bi izazvale taloženje snega zahtevaju povećanje datih vrednosti za cca. 15%.

Izbor idealnog opsega snage zavisi od klimatskih prilika područja u kojoj je sistem oluka instaliran.

Za zaštitu krovova i oluka treba koristiti grejne kablove otporne na UV zračenje:

- ELEKTRA VCDR
- ELEKTRA TuffTec™
- Self-regulating ELEKTRA SelfTec[®]

Grejne kablove ELEKTRA VCDR karakteriše fiksna vrednost snage od 20W/m, TuffTec™ grejne kablove – 30W/m. Oba tipa se nude kao jedinice spremne za ugradnju, završene kablovima za napajanje (tzv. „hladni krajevi“). Prilikom planiranja dizajna instalacije potrebno je uskladiti potrebne dužine kablova sa raspoloživim modelima.

Zahvaljujući izuzetno visokoj otpornosti na štetni uticaj bilo koje bitumenske supstance, ELEKTRA TuffTec™ grejni kablovi su idealni za zagrevanje krovova prekrivenih prekrivkama na bazi bitumena kao npr. Tegola.

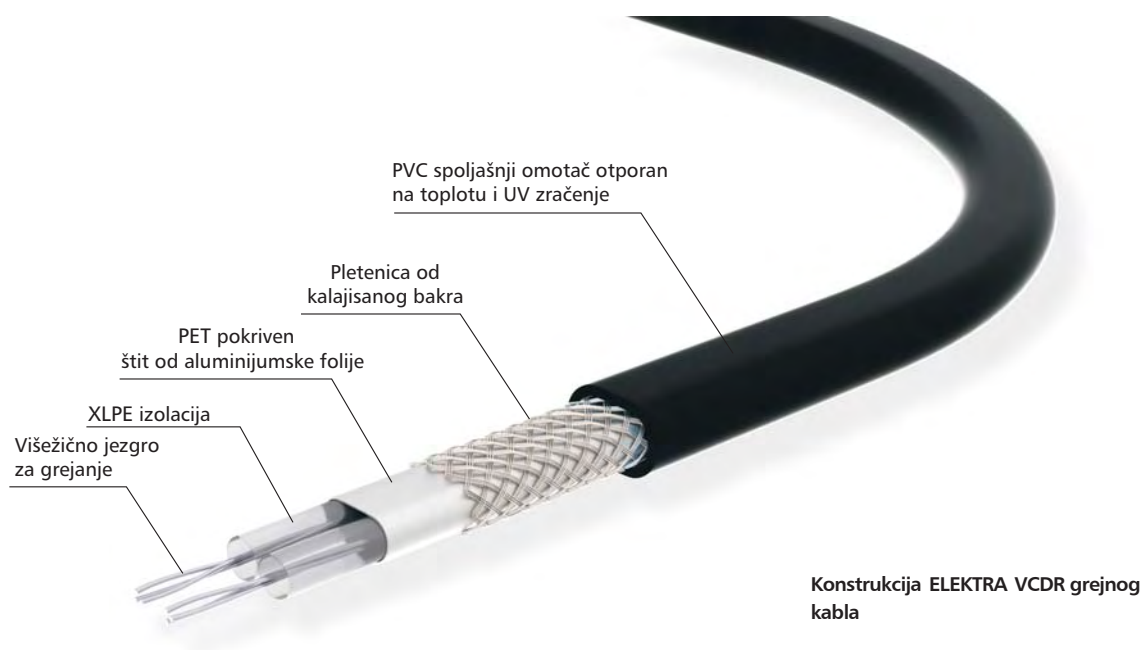
The ELEKTRA SelfTec[®] samoregulišući grejni kablovi (sa karakteristikama detaljno opisanim u poglavlju 7.2.2) su dostupni:

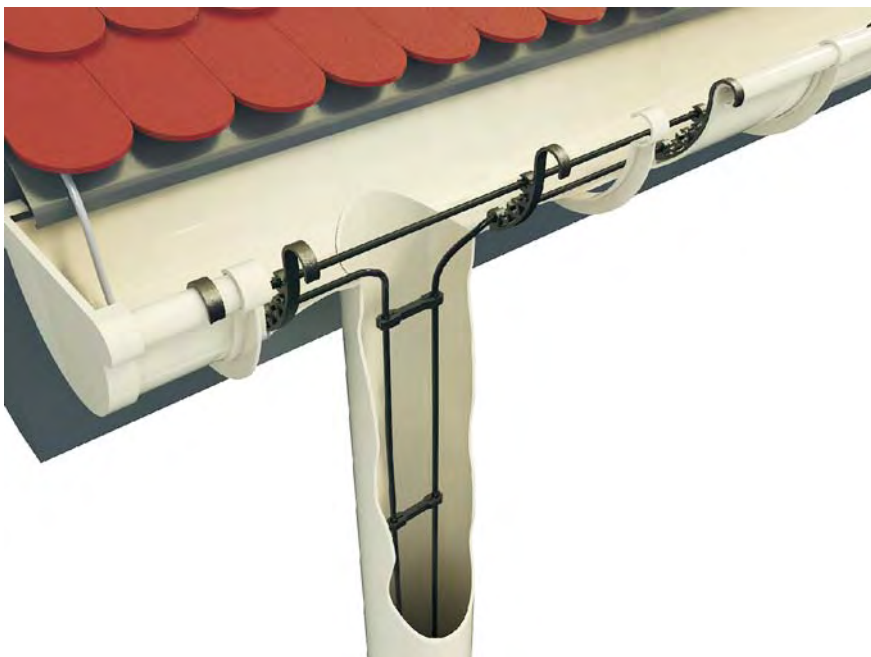
- kao jedinice spremne za ugradnju koje se završavaju kablovima za napajanje (tzv. "hladni krajevi"), sa hermetički zatvorenim utikačima - ELEKTRA SelfTec[®]readi2heat 16W/m kablovima dizajniranim za ugradnju uradi sam u kratke segmente oluka, odvodnih cevi ili drugih problematičnih mesta gde je potrebna zaštita,
- na koturu- ELEKTRA SelfTec[®]PRO 20 namenjen za veće profesionalne instalacije.

Obično se kablovi postavljaju dva puta duž oluka, što omogućava postizanje potrebne toplotne snage.

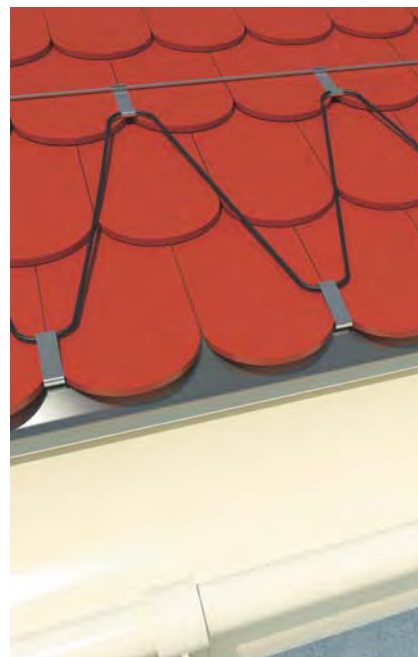
Ako je u blagoj klimi prečnik oluka ili odvodne cevi ≤ 120mm, dvostruki prolaz nije neohodan

U regionima koji imaju velike količine snežnih padavina, grejanje samo oluka i odvodnih cevi ne obezbeđuje potpuno uklanjanje snega i leda. U takvim klimatskim uslovima, potrebno je zagrejati ivicu krova (otprilike 500 mm) koja se graniči sa olukom.

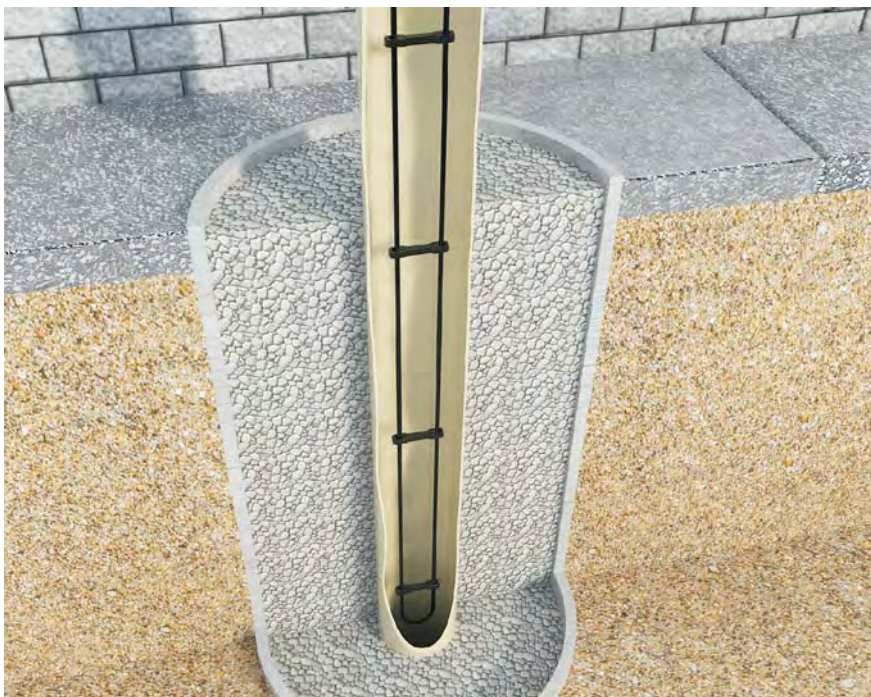




Tipičan ELEKTRA VCDR raspored grejnog kabla, sa primenom GH-2 držača za oluke i DSC-2 držača za silazne cevi vertikalnog oluka



Primer grejanja ivice krova

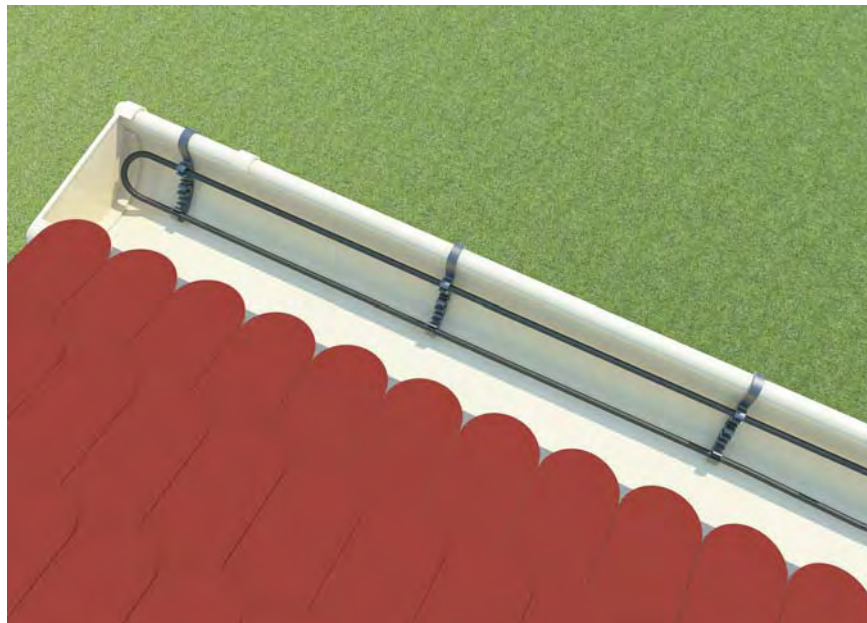


Postavljanje grejnog kabla ispod površine zemlje

Ako kišnica teče direktno iz cevovoda do sistema za odvodnjavanje, dno cevi gde postoji verovatnoća smrzavanja treba da se zagreje.

Pričvršćivanje kablova

Korišćenje montažnih držača omogućava održavanje tačnog rastojanja između grejnih kablova.



Pričvršćivanje kablova u oluku, uz primenu GH-2 držača

Oluci

Grejni kablovi se mogu pričvrstiti na oluke i odvodne cevi pomoću držačaza oluke ili čeličnog užeta na kojem su postavljeni držači. Razmak između držača ne bi trebalo da prelazi 30 cm.



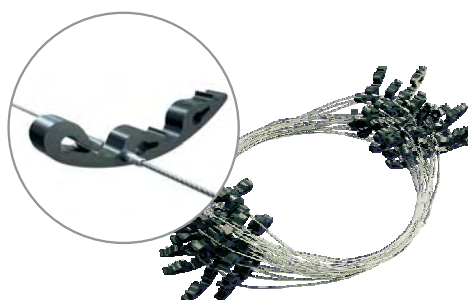
Držači za oluke GH-2

Vertikalne cevi za kišnicu

U cevima za kišnicu -vertikalama, grejni kablovi se pričvršćuju pomoću držača za vertikale. Razmak između držača ne bi trebalo da prelazi 40 cm.



Držači za vertikale DSC-2



Čelično uže sa odstojnicima GSW-2 (ovaj način fiksiranje grejnih kablova olakšava kasnije čišćenje oluka)

U slučaju da visina vertikale prelazi 6m, mora se koristiti čelično uže sa držačima.



Čelično uže sa odstojnicima za vertikale DSW-2



Krovne uvale



Montažna plastična traka za krovne uvale malog nagiba RT-IB-1-P



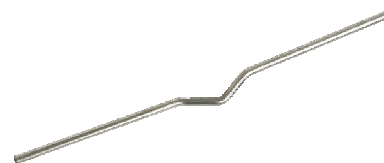
Samolepljiva traka za ugradnju za trajno pričvršćivanje na lim RT-L500-S-AL

Additional accessories

Fleksibilni nosač kablova će zaštititi grejni kabl od habanja na mestu spajanja oluka i odvodne cevi.



Fleksibilni držač kablova FCS-1-SS



Držač čeličnog užeta za vertikale DSW-SB-1



Heating cables need to be fixed to the roof surface with copper tin holders or titanium zinc alloy-plated sheet holders.

– If the roof covering is metal sheet the holders can be:

- glued to the roof surface,
- fastened through means of rivets (with the fastening insulated with silicone),
- suspended on insulated structural wires.

– Ukoliko je krov prekriven crepom, držači se mogu:

- pričvrstiti na lajsne,
- pričvrstiti držače za lasne između rogova na čelično uže



Holders made of titanium zinc RE-IH-1-ZNTI or copper RE-IH-1-CU

– on roofs covered with tar paper, roof tiles or bituminous shingles the holders are attached to the roof's stretches with pieces of heat-sealing tar paper glued across the holders



6.3 Kontrola

Najefikasnije i najekonomičnije rešenje je korišćenje kontrolera opremljenih senzorima temperature i vlage. Kontroler će se aktivirati samo ako senzori temperature i vlage otkriju znake snežnih padavina ili nakupljanja leda.

ELEKTRA ControlTec Smart SMC kontroler kontroliše dve nezavisne zone grejanja, dodatno omogućavajući njihovo spajanje, da kontrolišu jednu zonu koristeći samo jedan ili dva senzora.

Ugrađeni WiFi modul i ethernet port za povezivanje na mrežu u slučaju lošeg WiFi signala omogućavaju rad sistema grejanja preko internet pretraživača sa bilo kog uređaja, kao i signalizaciju statusa trenutnog režima rada i eventualnih otkrivenih grešaka, kao i automatsko ažuriranje softvera.

Dodatno, kontroler beleži vitalne statističke podatke dobijene iz rada sistema grejanja i vodi dnevnik događaja. Sajt usluga omogućava kontrolu nad više uređaja od strane instalatera u procesu šerpvanja ili integrisanu daljinsku kontrolu nad uređajima na više lokacija.

ELEKTRA ControlTec Smart SMC kontroler podržava jedinstvenu funkciju linearne kontrole izlazne snage grejača ugrađenih u senzor u zavisnosti od temperature okoline, čime se sprečava nastanak mogućih negativnih efekata "iglu" nad senzorima kada dođe do iznenadnih padavina i porasta temperature oko senzora bez padavina.



ELEKTRA ControlTec Smart SMC kontroler

ELEKTRA ETO2 može da kontroliše do 2 zone ili jednu zonu koristeći 2 senzora. Kontroler se može koristiti kao alternativno rešenje za korisnike koji ne očekuju funkcije kao što su daljinski nadzor ili linearna kontrola izlaza grejača ugrađenih senzora.

Pravilnim povezivanjem na jedan kontroler dva senzora za kontrolu oluka ili dva senzora za saobraćajne površine i trase, postaje moguća nezavisna kontrola dve grejne zone. Dodatna opcija je kombinacija gore navedenih senzora koja omogućava kontrolu nad dve različite oblasti, npr. oluci i staze.

Manje, jednozonske aplikacije mogu se kontrolisati pomoću ELEKTRA ETR2 (maksimalno opterećenje 16A).

Svi kontroleri su kompatibilni sa senzorima ETOG-56T, ETOR-55 i ETF-744.

Kontroler treba da bude instaliran u razvodnom ormanu ili tabli i povezan sa kablom do hladnog kraja grejnog kabla ili SnoETec grejne mreže i kablom senzora temperature. Kontroler treba da ima napajanje u skladu sa propisima o ožičenju.



ELEKTRA ETO2 kontroler



ELEKTRA ETR2 kontroler

6.3.1 Saobraćajnice i prometne površine

U zavisnosti od veličine aplikacije i/ili broja zona, treba koristiti kontroler sa jednim (ETR2) senzorom temperature i vlage, alternativno ili kontroler sa jednim ili dva takva senzora (ControlTec Smart SMC ili ETO2).

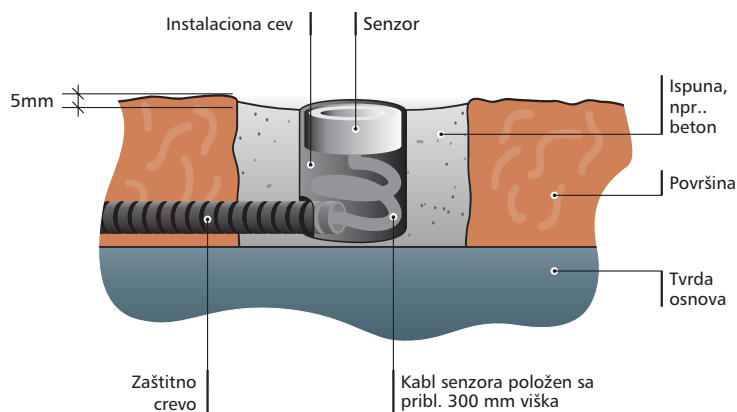
Bez obzira na tip i lokaciju regulatora, senzor temperature i vlage treba ugraditi unutar zagrejene površine,

gde je izložen najdužem zadržavanju vlage i najnižoj temperaturi. Senzor treba postaviti 5 mm ispod površine kako bi se sprečilo da voda ne sklizne sa senzora..

Montažu senzora temperature i vlage treba izvršiti nakon oblaganja površine betonom ili postavljanja betonskih blokova. Senzor treba montirati u instalacionu cev nakon polaganja završnog površinskog sloja, stoga – pre nego što završna

površina bude gotova na mestu planiranog pozicioniranja senzora, do instalacione cevi treba postaviti zaštitno gibljivo crevo koji će kasnije služiti za bezbedno provučete kabl do senzora.

Preporučuje se da se kabl senzora vodi do kontrolera bez produžetka kabla. Međutim, ako je potrebno produženje kabla, povezivanje produžetka treba izvršiti u razvodnoj kutiji odgovarajuće zaštite IP65 ili korišćenjem odgovarajućeg spoja zaštićenog termoskupljajućim buzirom



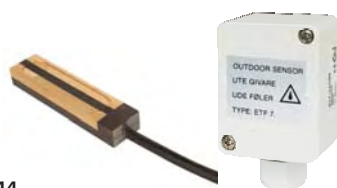
Koncept ugradnje senzora temperature i vlage u kolovozu



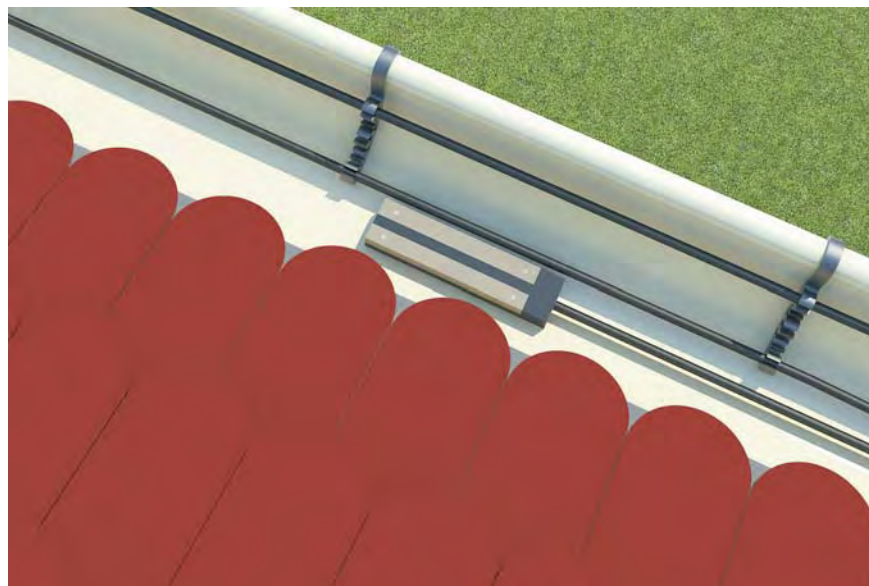
Senzor temperature i vlage ETOG-56T i instalaciona cev ETOK-T

6.3.2 Krovovi i oluci

U zavisnosti od veličine sistema i/ili broja zona, može se koristiti ETR2 sa jednim ili ETO2 kontroler sa jednim ili dva senzora vlage i eksternim senzorom temperature. Senzor temperature treba postaviti na mesto koje nije izloženo sunčevoj svetlosti, a senzor vlage na dnu oluka.



ETF-744 senzor temperature vazduha i ETOR-55 senzor vlage



Lokacija senzora vlage

6.3.3 Konfiguracija kontrolera

Saobraćajnice i prometne površine

Velike aplikacije,
1 zona



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMCG**

Male aplikacije,
1 zona



**ELEKTRA
ETR2G**

Velike aplikacije,
2 zone



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMCG**



dodatni ETOX-56T
senzor temperature i
vlage

Velike aplikacije,
2 zone



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMCG**

2 odvojena područja
(npr rampa i oluci)



dodatni
ETF-744/99
senzor
temperature
vazduha i
ETOR-55
senzor vlage

Krovovi i oluci

Velike aplikacije,
1 zona



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMCR**

Male aplikacije,
1 zona



**ELEKTRA
ETR2R**

Velike aplikacije,
2 zone



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMCR**



dodatni
ETOR-55
senzor vlage

Velike aplikacije,
1 zona



**ELEKTRA
ControlTec Smart
SMCR**

2 odvojena područja
(npr rampa i oluci)



dodatni ETOX-56T
senzor temperature i
vlage

6.4 Vodič za izbor proizvoda

Primena	Potrebna snaga	Grejni kabl								Grejne mreže		Kontrola
		Konstantna snaga				Samoregulirajući				SnowTec®	SnowTec® _{Tuff}	
		VC 20	VCD 25	VCDR 20	TuffTec™	SelfTec®16	SelfTec®16 ready2heat	SelfTec®PRO 20	SelfTec®PRO 33			
Saobraćajnice, trotoari, parkinzi, stepenice položene direktno na zemlju	200-300 [W/m ²]	+	+	—	+	—	—	—	—	+	—	SMCG ETOG2 ETR2G
	300-400 [W/m ²]	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	
	>400 [W/m ²]	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Utovarne rampe, mostovi, nadvožnjaci, stepenice izložene vetru odozdo	250-300 [W/m ²]	+	+	—	+	—	—	—	—	+	—	
	300-400 [W/m ²]	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	
	>400 [W/m ²]	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Drenažni kanali	25-33 [W/m]	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	
Oluci	20-60 [W/m]	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	SMCR ETOR2 ETR2R
Vertikale	20-40 [W/m]	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	
Krovne uvale	200-300 [W/m ²]	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	
Ivice krova	150-250 [W/m ²]	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	
Ivice krova obložene bitumenskim materijalima	150-250 [W/m ²]	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Krovna površina koja se proteže izvan obrisa zgrade	250-400 [W/m ²]	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	