



Vodič za instaliranje

Primene spoljnog grejanja

Mrežice i kablovi

Intelligent solutions
with lasting effect

Visit devi.com

DEVI®

Sadržaj

1	Uvod	2
1.1	Bezbednosna uputstva.	2
1.2	Smernice za instaliranje	3
1.3	Pregled sistema	3
1.4	Izračunavanje C-C udaljenosti za grejne kablove	4
1.5	Planiranje instaliranja.	4
1.6	Priprema oblasti instaliranja	5
2	Instaliranje elemenata	5
2.1	Instaliranje grejnih elemenata	5
2.2	Instaliranje senzora	6
3	Primene	6
3.1	Zaštita od zamrzavanja krova i oluka	6
3.2	Topljenje snega na površinama na zemlji	7
3.3	Grejanje terena/zasadnih leja.	8
4	Opciona podešavanja	9

1 Uvod

U ovom priručniku za instaliranje reč „element“ se odnosi i na grejne kablove i na grejne mrežice.

- Ako se koristi izraz „grejni kabl“ ili „grejna mrežica“, data smernica se odnosi samo na navedeni tip elementa.

Namene grejnih elemenata opisanih u ovom priručniku za instaliranje navedene su u nastavku.

Za ostale primene molimo vas da se obratite lokalnom prodajnom predstavništvu.

1.1 Bezbednosna uputstva
Nikada nemojte seći niti skraćivati grejni element

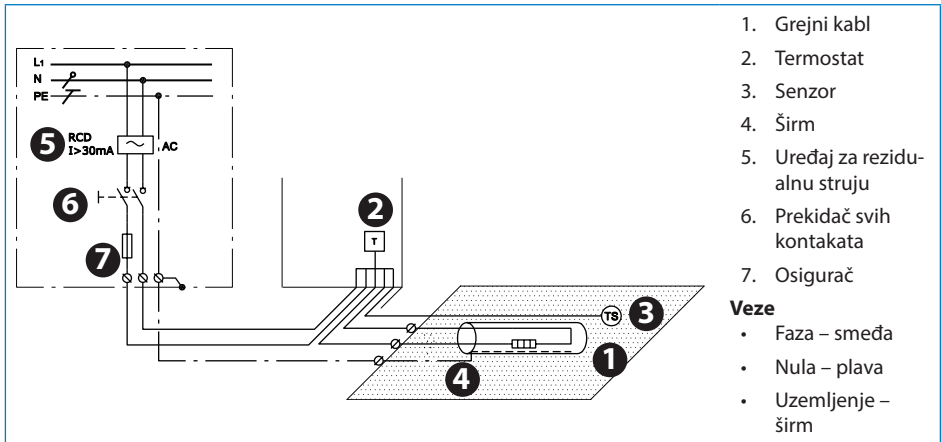
- Sečenje grejnog elementa će poništiti garanciju.
- Hladni provodnici se mogu skraćivati da bi se prilagodili zahtevima.

Elementi se uvek moraju ugrađivati u skladu sa lokalnim propisima vezanim za gradnju i sa pravilima ožičenja, kao i sa smernicama navedenim u ovom priručniku za instaliranje.

- Svako drugačije instaliranje može ometati funkcionisanje elementa ili predstavljati bezbednosni rizik i poništice garanciju.

Elemente uvek mora povezati ovlašćeni električar korišćenjem stalnog priključka.

- Prekinite napajanje svih strujnih kola pre instaliranja i servisiranja.
- Širm svakog grejnog elementa mora biti uzemljen u skladu sa lokalnim propisima o električnoj energiji i povezan na uređaj za rezidualnu struju (RCD).
- Nominalno okidanje RCD iznosi maks. 30 mA.
- Grejni elementi se moraju povezati preko prekidača koji obezbeđuje razdvajanje svih kontakata.
- Element mora biti opremljen osiguračem ili prekidačem kola odgovarajuće jačine, u skladu sa lokalnim propisima.



Prisustvo grejnog elementa mora

- biti naznačeno pričvršćivanjem znakova upozorenja ili oznaka na strujne priključke i/ili na više mesta duž linije kola na kojima su jasno vidljivi

- biti navedeno u svakoj dokumentaciji o električnim instalacijama nakon instaliranja.

Nikada nemojte premašiti maksimalnu gustinu toplote (W/m² ili W/m) za datu primenu.

1.2 Smernice za instaliranje

Propisno pripremite mesto za instaliranje uklanjanjem oštarih predmeta, prljavštine i sl.

Redovno merite omsku otpornost i otpornost izolacije pre, za vreme i nakon instaliranja.

Nemojte polagati grejne elemente ispod zidova i nepomičnih prepreka. Potrebno je najmanje 6 cm slobodnog prostora.

Elemente držite podalje od izolacionog materijala, drugih izvora toplote i ekspanzionih spojeva.

Elementi se ne smeju dodirivati niti ukrštati međusobno niti sa drugim elementima i moraju biti ravnomerno raspoređeni na datoj površini.

Elementi, a posebno njihove veze, moraju biti zaštićeni od naprezanja i zatezanja.

Element se mora kontrolisati u pogledu temperature i ne sme se uključivati pri temperaturi okoline višoj od 10 °C u spoljnim primenama.

- Čuvajte ga na suvom, toplom mestu, na temperaturi od +5 °C do +30 °C.

1.3 Pregled sistema

Standardi	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabl)	M2	M2	M2	M2

M2

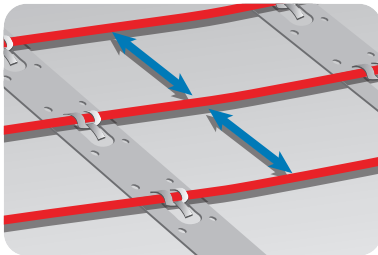
Za upotrebu u instalacijama sa **velikom opasnošću od mehaničkog oštećenja.**

Izbor proizvoda:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVLasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Zaštita od mraza za krovne i sisteme oluka	+	+	-	-
Topljenje snega i leda na površinama na zemlji	(+)	+	+	+
Grejanje terena/zasadnih leja	-	+	-	+

1.4 Izračunavanje C-C udaljenosti za grejne kablove

C-C udaljenost je udaljenost u centimetrima od sredine jednog kabla do sredine drugog kabla.

Kod grejanja oluka, pogledajte broj kablova po metru, videti odeljak 3.1



$$C - C [cm] = \frac{\text{Površina [m}^2\text{]}}{\text{Dužina kabla [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ili

$$C - C [cm] = \frac{\text{Jedinična snaga [W/m]}}{\text{Gustina toplote [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. C-C udaljenost

Krovni i sistemi oluka	100 cm
Površine na zemlji	200 cm
Grejanje terena/zasadnih leja	250 cm

- Prečnik savijanja grejnog kabla mora biti najmanje 6 puta veći od prečnika kabla.
- Stvarna dužina kabla može varirati za +/- 2 %.

230 V/400 V			
C-C [cm]	W/m ² @ 20 W/m	W/m ² @ 25 W/m	W/m ² @ 30 W/m
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 Planiranje instaliranja

Nacrtajte skicu instalacije koja prikazuje

- raspored elemenata
- hladne provodnike i veze
- razvodnu kutiju/doznu za kablove (ako je primenljivo)
- senzor
- razvodnu kutiju
- termostat

Sačuvajte skicu

- Poznavanje tačne lokacije ovih komponenta olakšava kasnije otklanjanje problema i popravku neispravnih elemenata.

Molimo pridržavajte se sledećeg:

- Poštujte sve smernice - videti odeljak 1.2.
- Poštujte pravilnu C-C udaljenost (samo za grejne kablove) – videti odeljak 1.4.
- Poštujte neophodnu dubinu instalacije i eventualnu mehaničku zaštitu hladnih provodnika u skladu sa lokalnim propisima.

- Prilikom ugradnje više elemenata nikada nemojte serijski ožičavati elemente, već sprovedite sve hladne provodnike paralelno do razvodne kutije.
- Za pojedinačne kablove provodnika oba hladna provodnika moraju biti povezana na razvodnu kutiju.

1.6 Priprema oblasti instaliranja

- Uklonite sve tragove starih instalacija, ako je primenljivo.
- Osigurajte da površina za instaliranje bude ravna, stabilna, glatka, suva i čista.
- Po potrebi popunite praznine oko cevi, odvoda i zidova.
- Ne sme biti oštarih ivica, prljavštine niti stranih predmeta.

2 Instaliranje elemenata

Ne preporučuje se instalacija elemenata na temperaturi nižoj od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Na niskim temperaturama grejni kablovi mogu postati kruti. Nakon odmotavanja elementa na kratko ga povežite na izvor napajanja kako bi kabl omekšao pre pričvršćivanja.

Merenje otpornosti

Izmerite, proverite i zabeležite otpornost elementa prilikom instalacije.

- Nakon otpakivanja

- Nakon pričvršćivanja elemenata
- Nakon završetka instalacije

Ako omska otpornost i otpornost izolacije ne odgovaraju vrednostima navedenim na nalepnici, element se mora zameniti.

- Omska otpornost mora biti u granicama od -5 do $+10\%$ vrednosti naznačene na nalepnici.
- Otpornost izolacije mora biti $>20\text{ M}\Omega$ nakon jednog minuta pri min. 500 V jednosmerne struje.

2.1 Instaliranje grejnih elemenata

Poštujte sva uputstva i smernice, videti odeljak 1.1 i videti odeljak 1.2.

Grejni elementi

- Grejni element postavite tako da od prepreka bude udaljen najmanje polovinu C-C udaljenosti.
- Elementi moraju uvek biti u dobrom kontaktu sa razvodnikom toplote (npr. betonom), videti odeljak 3 za detalje.

Grejne mrežice

- Odmotavajte grejne mrežice tako da grejni kablovi budu usmereni nagore. Ako je ovo

asfaltna aplikacija, na vrh kablova za grejanje stavite prostirke za grejanje sa plastičnim meshom.

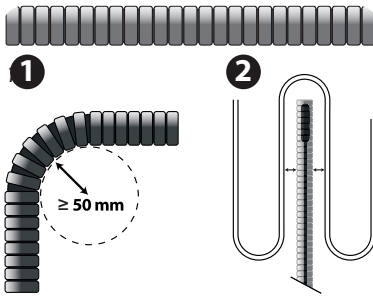
- Kada grejna mrežica dođe do granice površine, isecite osnovu i okrenite mrežicu pre nego što je ponovo razmotate.

Produžavanje hladnih provodnika

- Po mogućstvu izbegavajte produžavanje hladnih provodnika. Sprovedite hladne provodnike do npr. razvodnih kutija ili dozni za kablove.
- Budite upoznati sa gubitkom struje u kablovima u skladu sa lokalnim propisima.

2.2 Instaliranje senzora

- Senzor mora biti postavljen u izolacioni bužir, zaptiven na kraju, u cilju lake zamene senzora po potrebi.



- Senzor se mora smatrati kablom POD NAPONOM; stoga se sa svakim produženjem koje se napravi na ožičenju senzora mora postupati na isti način kao i sa uobičajenim kablom pod naponom.
- Kabel senzora može da se produži do 50 m korišćenjem instalacionog kabla od 1,5 mm².
- Minimalni poluprečnik savijanja za cev iznosi 50 mm (1).
- Kabel senzora se mora postaviti između dve petlje grejnog kabla (2).
- Sprovedite bužir do razvodne kutije.

3 Primene

3.1 Zaštita od zamrzavanja krova i oluka

Videti sl. **1**

1. Ivica/venčanica krova
2. Oluk
3. Silazna olučna cev do sabirnika koji se ne zamrzava
4. Olučno korito
5. Ravan krov sa odvodom
6. Krov sa žlebovima
7. Silazna olučna cev sa otvorenim krajem

i silaznih olučnih cevi, gustina toplote i broj kablovskih linija [n] zavise od:

- predviđene temperature
- prečnika oluka/cevi

Prečnik oluka/cevi	Broj kablovskih linija [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

Da bi se obezbedilo dovoljno zagrevanje oluka

* Dve linije od 30 W/m (60 W/m) zahtevaju silaznu olučnu cev od najmanje Ø120 mm i regulator osetljiv na vlagu, npr. DEVIreg™ 850.

Predviđena temperatura	Gustina toplote	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]
0 do -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 do -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 do -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 do -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Kratki pregled postupka instaliranja

Instalirajte DEVIreg™ 850 senzor, ako je to predviđeno, u oluk u skladu sa priručnikom za senzor.

Produžite kablove senzora i hladne provodnike i postavite veze na suvo mesto. Zaptijte sve prolaze kroz npr. krov i zidove.

Obavestite krajnjeg korisnika da proveri eventualno prisustvo oštiri ivica, lišča i prljavštine i ukloni ih sa grejanog krovnog i sistema oluka svake jeseni.

3.2 Topljenje snega na površinama na zemlji**Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase**

Videti sl. **2**

1. Gornji sloj betonske košuljice ili mastiks asfalt.
2. Grejni kabl.
3. DEVIclip™ pribor za pričvršćivanje ili ojačanje mrežice.
4. Ispod slobodne konstrukcije.
5. Izolacija (opciono)

Površine na zemlji, npr. kosine i parkirališta

Videti sl. **3**

1. Gornji sloj betonske košuljice ili asfaltni beton.
2. Sloj peska ili betona ili asfaltnog betona.
3. Grejni kabl.
4. DEVIclip™ pribor za pričvršćivanje ili ojačanje mrežice.
5. Potporni sloj od sitnih komada kamena/betona/starog asfalta.
6. Izolacija (opciono, uverite se da je potporni sloj odgovarajući).
7. Zemlja.

Površine na zemlji, npr. kolni prilazi, pločnici i staze

Videti sl. **4**

1. Gornji sloj od blokova za popločavanje ili betonska košuljica
2. Sloj peska
3. Grejni kabl

4. DEVIclip™ pribor za pričvršćivanje ili ojačanje mrežice
5. Potporni sloj od sitnih komada kamena
6. Izolacija (opciono, uverite se da je potporni sloj odgovarajući)
7. Zemlja

Termostat za tlo je obavezan

- U sloju peska: snaga mrežice od 250 W/m², a snaga kabla od 25 W/m.
- U mastiks asfaltu ili sloju betona: snaga kabla od 30 W/m sa gustinom toplote > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVLasphalt™ (DTIK)).

Ograničeno napajanje električnom energijom

- Smanjite površinu koja će se zagrevati, npr. zagrevajte samo staze za točkove umesto čitavog kolnog prilaza.
- Podelite i odredite prioritete oblasti u 2 zone pomoću DEVIreg™ 850.
- Ugradite manju W/m² od preporučene. Efekat topljenja snega će biti smanjen. Nemojte ugrađivati manju W/m² od preporučene u oblastima odvoda, npr. ispred zagrevanih stepenica.

Nemojte instalirati kablove samo u pesak

- Grejni kablovi moraju biti zaštićeni tvrdim gornjim slojem.

Ugradnja u beton, malter ili betonsku košuljicu

- Sloj za ugradnju ne sme sadržati oštro kamenje.
- Mora biti dovoljno vlažan, homogen, bez vazdušnih džepova:
 - Nalivajte umerenom brzinom kako biste izbegli pomeranje elementa.

- Izbegavajte preteranu upotrebu grabulja, lopata, nabijača i valjaka.
- Ostavite da se suši oko 30 dana (beton) ili 7 dana (nalivene smese).

Ugradnja u mastiks ili asfaltni beton (asfalt za puteve)

- Koristite samo DEVlasphalt™ (DTIK), u celosti utisnut.
- Koristite mastiks asfalt ohlađen na maks. 240 °C ili
- ručnim valjkom utaban asfaltni beton debljine 3 cm (maks. veličina kamena 8 mm), ohlađen na maks. 80 °C pre nanošenja drugog sloja korišćenjem valjka od maks. 500 kg (bez nabijača).
- Postavite simulator senzora za tlo Ø100 x V 100 mm, napravljen od materijala otpornog na toplotu, npr. od staklene vune za izolaciju.

- Postavite bužir za senzor prečnika 5/8"-3/4", napravljen od materijala otpornog na toplotu, npr. metala.

Kratki pregled postupka instaliranja

Pripremite površinu za ugradnju pomoću DEVclip™ pribora za pričvršćivanje i/ili ojačanja mrežice. Pričvrstite bužir za kabl senzora i cev/ simulator senzora za DEVreg™ 850 senzor, ako je predviđen.

Produžite hladne provodnike kompletima za povezivanje i postavite veze na suvo mesto. Zaptijte sve prolaze kroz zidove ili slične strukture. Zalepite traku za upozorenje iznad hladnih provodnika.

Nakon polaganja blokova ili nalivanja betona/ asfalta, instalirajte spoljni(e) senzor(e) i produžite kabl(ove) senzora u skladu sa priručnikom za senzor.

3.3 Grejanje terena/zasadnih leja

Grejani teren se smatra radnim mestom, npr.

- fudbalski tereni
- tereni za golf
- staklenici

Bezbednosno uputstvo, videti odeljak 1.1.

Dubina ugradnje se mora uvek pažljivo razmotriti

- Pribavite saglasnost lokalne elektrodis-tribucije i organa bezbednosti pre instaliranja kablova.
- Poštujte lokalne zahteve u pogledu dubine ugradnje i eventualne mehaničke zaštite hladnih provodnika i oznaka.

- Poštujte dubinu umetanja predmeta kao što su aeratori za travnjake, vertikalni odvodni, ašovi, koplja, klinovi, anker vijci itd.
- Za efikasno grejanje dubina ugradnje mora iznositi maks. 25-30 cm.
- Svaki rad u tlu nakon ugradnje sme da obavlja samo obučeno osoblje.

Grejanje terena/zasadnih leja mora biti izvedeno u više zona, u zavisnosti od veličine terena, sunca i senke. Svaka zona mora imati

- 2 senzora ili 1 senzorsku sondu za merenje prosečne temperature gornjeg sloja tla.
- zaptivenu razvodnu kutiju ili doznu za kablove za povezivanje hladnih provodnika na napajanje električnom energijom.
- Maks. udaljenost od razvodne kutije ili dozne za kablove – 20 m za svaku zonu.

Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase

 Videti sl. **5**

1. Trava.
2. Gornji sloj tla.
3. Senzor u čeličnom bužiru.
4. Pesak/zemlja.
5. Grejni kabl.
6. Priključni opseg (za ugradnju na nove konstrukcije).
7. Tlo sa odvodnim sistemom.

Kratki pregled postupka instaliranja

Odmotajte i pričvrstite elemente na osnovnu konstrukciju. Pri naknadnom instaliranju kablovi se mogu uložiti u tlo.

Pričvrstite bužir što je moguće više za senzorske kablove ili senzorsku sondu u svakoj zoni.

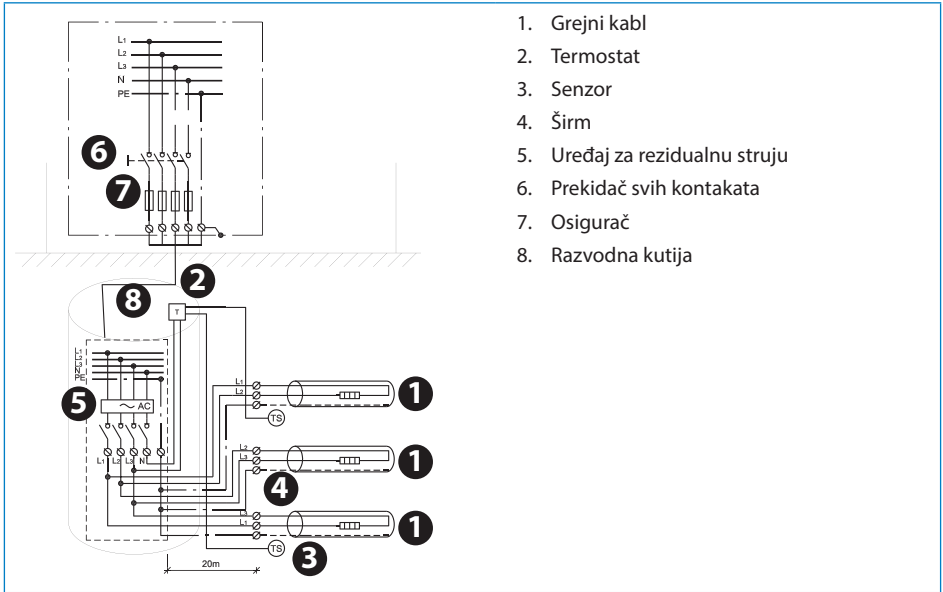
Položite hladne provodnike u šanac za kablove u samo jednom sloju (bez grupisanja u snop, bez cevi). Zalepite traku za upozorenje iznad hladnih provodnika i prekrijte ih peskom. Povežite hladne provodnike i senzore na zaptivene razvodne kutije ili dozne za kablove maks. 20 m od svake zone.

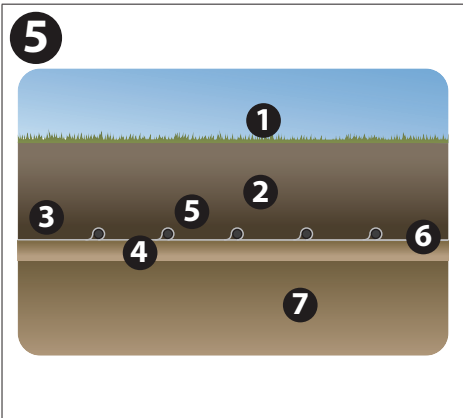
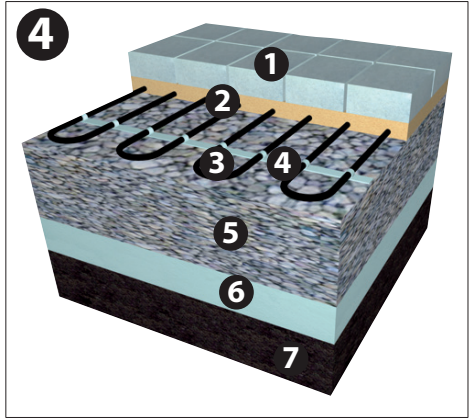
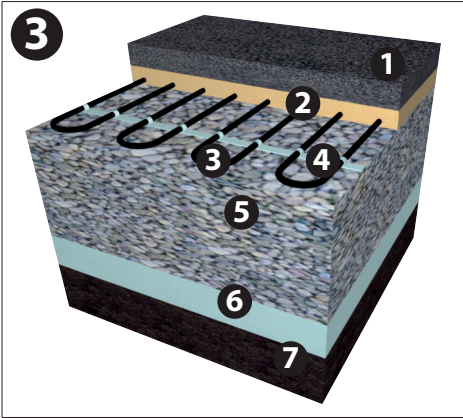
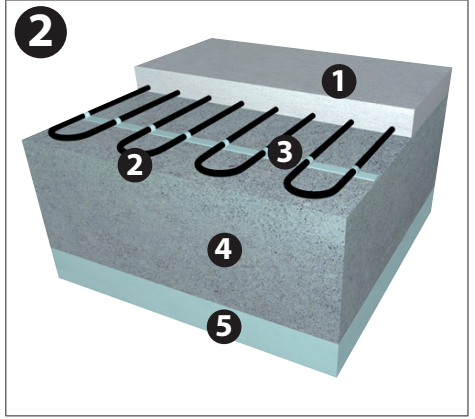
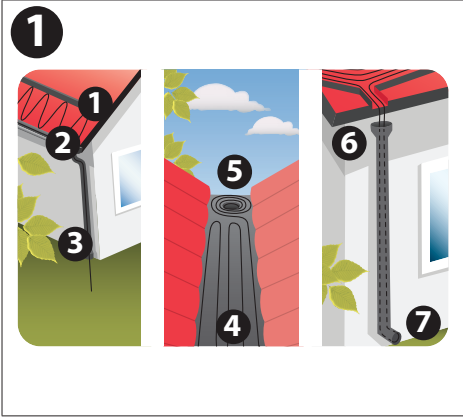
4 Opciona podešavanja

Ako je element povezan na termostat kao što je DEVIreg™, osnovna podešavanja konfigurirate u skladu sa donjom tabelom i na način opisan u priručniku za instaliranje termostata.

Ako je primenljivo, prilagodite ograničenje temperature u skladu sa preporukama proizvođača kako biste sprečili oštećenja.

Termostat	Maks. opterećenje	Zaštita od mraza za krovne i sisteme oluka	Topljenje snega i leda na površinama na zemlji	Grejanje terena/ zasadnih leja
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Uklj. < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Uklj. < +3 °C	Uklj. < +3 °C	Odmrzavanje +3 °C Rast +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Uklj. < +3 °C	Uklj. < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Topljenje < +3 °C	Topljenje < +3 °C Pripravnost < -3 °C	





Danfoss A/S

Nordborgvej 81
6430 Nordborg, Syddanmark
Denmark

Danfoss d.o.o.

DEVI • devicom • +381 800 800 807 • korisnickapodrska.rs@danfoss.com

Sve informacije, uključujući, bez ograničenja, informacije o odabiru proizvoda, njegovoj primeni ili korišćenju, dizajnu, težini, dimenzijama, kapacitetu proizvoda ili o bilo kojim drugim tehničkim podacima u priručnicima za proizvode, katalozima, opisima, reklamama i slično, bilo da su stavljene na raspolaganje pismenim, usmenim, elektronskim ili online putem ili putem preuzimanja sa Interneta smatraju se informativnim, i obavezujuće su samo ako i u meri u kojoj se to izričito naznači u ponudi ili potvrdi porudžbine. Danfoss ne prihvata nikakvu odgovornost za moguće greške u katalozima, brošurama, video snimcima i drugim materijalima.
Danfoss zadržava pravo da izmeni svoje proizvode bez prethodne najave. Ovo se takođe odnosi na proizvode koji su poručeni, ali nisu isporučeni, pod uslovom da te izmene ne utiču bitno na formu, oblik ili funkciju proizvoda.
Svi zaštitni znaci u ovom materijalu predstavljaju vlasništvo kompanije Danfoss A/S ili kompanija Danfoss grupe. Danfoss i Danfoss logotip su zaštitni znaci kompanije Danfoss A/S. Sva prava zadržana.
