

UPUTSTVO ZA MONTAŽU

ZA GREJANJE PROSTORA

SISTEM GREJNIH FOLIJA

SRB



TERMOFOL

PROIZVOĐAČ INOVATIVNIH SISTEMA ZA GREJANJE PROSTORA

ROWEX

INŽENJERING d.o.o



LAUR
KONSUMENTA
2023

Poštovani korisniče,

Hvala Vam što ste kupili TERMOFOL sistem podnog grejanja. Uvereni smo da ćete biti zadovoljni proizvodom. Pomoć i informacije pružamo u svakom trenutku, kako tokom montaže, tako i tokom celog veka trajanja naših proizvoda. Posetite naš sajt www.rovex.rs (termofol.pl i Facebook stranicu [@termofol](https://www.facebook.com/Termofol) na www.facebook.com/Termofol). Ovo uputstvo za ugradnju grejne folije ne zamenjuje smernice proizvođača drvene, laminatne ili vinilne podne obloge. Pridržavajte se svih smernica navedenih u ovom uputstvu. Ukoliko postoji nesaglasnost između uputstva za grejnu foliju TERMOFOL i uputstva za ugradnju podne obloge, obratite nam se radi pojašnjenja.

NE UGRAĐUJTE SISTEM GREJANJA PRE NEGO ŠTO PROČITATE
UPUTSTVO ZA MONTAŽU. ELEKTRIČNO POVEZIVANJE MORA DA
IZVEDE ELEKTRIČAR SA VAŽEĆOM STRUČNOM LICENCOM.

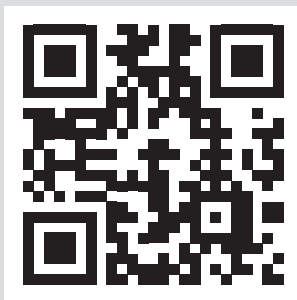


Ugradnja sistema koja nije izvedena u skladu sa smernicama iz ovog uputstva dovodi do gubitka garancije.

Vizuelni prikaz ugradnje
ispod podnih panela



Preuzimanje
dokumenata:
www.termofol.com



ROVEX INŽENJERING d.o.o.

Prodaja i servis:

ROVEX inženjering doo
Bulevar Crvene Armije 11b/lok7
11070 Novi Beograd



www.rovex.rs



prodaja@rovex.co.rs



+381 11 3115208



www.rovex.rs



prodaja@rovex.co.rs



+381 11 3115208

I.	UVOD	3
I.1	REFERENTNI STANDARDI	3
I.2	VAŽNE SMERNICE I OGRANIČENJA ZA UGRADNJU GREJNE FOLIJE	3
I.3	ZABRANE	3
I.4	BEZBEDNOST	3
I.5	OBJAŠNJENJE SIMBOLA	4
I.6	PRESEK SLOJEVA	5
II.	PREGLED SISTEMA GREJANJA	6
II.1	KOMPONENTE SISTEMA	6
II.1.1	GREJNA FOLIJA	6
II.1.2	POTROŠNI MATERIJAL ZA UGRADNJU	7
II.2	POTREBAN ALAT ZA UGRADNJU	8
II.3	ŠEMA ELEKTRIČNOG POVEZIVANJA SISTEMA	9
II.3.1	TIP A	9
II.3.2	TIP B	9
II.4	ZAHTEVI ZA NAPAJANJE SISTEMA	10
II.5	ŠEMA POVEZIVANJA U GLAVNOM RAZVODNOM ORMANU ZA JEDNU GREJNU ZONU	10
II.6	OGRANIČENJA PRIMENE	12
II.7	ZAHTEVI ZA UNUTRAŠNJE OPREMANJE	12
II.8	DOZVOLJENE ZAVRŠNE PODNE OBLOGE	12
III.	PLAN SISTEMA GREJANJA	12
IV.	UGRADNJA ELEKTRIČNOG SISTEMA GREJANJA	13
IV.1	TEHNIČKI ZAHTEVI ZA PROSTOR UGRADNJE	13
IV.1.1	SADRŽAJ VLAGE U KOŠULJICI	14
IV.1.2	SADRŽAJ VLAGE U DRUGIM PODLOGAMA ZA UGRADNJU	14
IV.1.3	RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA	14
IV.1.4	TEMPERATURA VAZDUHA U PROSTORIJI	14
IV.2	UGRADNJA TERMOSTATA	14
IV.2.1	UGRADNJA UGRADNE KUTIJE TERMOSTATA	14
IV.2.2	UGRADNJA KOMPLETA SPOLNOG (PODNOG) SENZORA	15
IV.3	ČIŠĆENJE PODLOGE ZA UGRADNJU	15
IV.4	POSTAVLJANJE TERMOIZOLACIONE PODLOGE	15
IV.5	POSTAVLJANJE GREJNE FOLIJE	16
IV.5.1	ZABRANJENE RADNJE	16
IV.6	ELEKTRIČNO POVEZIVANJE	17
IV.6.1	ELEKTRIČNO POVEZIVANJE - TIP 1 (NAPAJANJE GREJNE FOLIJE)	17
IV.6.2	ELEKTRIČNO POVEZIVANJE - TIP 2 (NAPAJANJE GREJNE FOLIJE)	21
IV.7	IZOLOVANJE ELEKTRIČNIH SPOJEVA	23
IV.7.1	IZOLOVANJE PRIKLJUČNIH KONEKTORA - TIP 1	23
IV.7.2	IZOLOVANJE PRIKLJUČNIH KONEKTORA - TIP 2	25
IV.8	IZOLOVANJE KRAJEVA DŽEPOVA NAPOJNE SABIRNICE (BAKARNIH TRAKA)	26
IV.9	POLAGANJE ELEKTRIČNIH KABLOVA	28
IV.10	LEPLJENJE GREJNE FOLIJE	28
IV.11	ELEKTRIČNA ISPITIVANJA	29
IV.12	POVEZIVANJE I UGRADNJA TERMOSTATA	29
IV.13	ISPITIVANJE SISTEMA	30
IV.14	FOTODOKUMENTACIJA POLOŽAJA TRAKA GREJNE FOLIJE U GREJNOJ ZONI	30
IV.15	POSTAVLJANJE PARNE BRANE	30
IV.16	POSTAVLJANJE ZAVRŠNOG SLOJA - MERE BEZBEDNOSTI	31
V.	UGRADNJA ZIDNOG/PLAFONSKOG GREJANJA	31
VI.	UGRADNJA GREJNE FOLIJE ISPOD OGLEDALA	32
VII.	POPUNJAVANJE GARANTNOG LISTA	33
VIII.	PUŠTANJE SISTEMA U RAD	33
IX.	PROGRAMIRANJE RADNIH PARAMETARA TERMOSTATA	34
IX.1	IZBOR REŽIMA RADA TERMOSTATA	34
IX.2	RUČNI I AUTOMATSKI REŽIM	34
IX.3	HISTEREZA	34
IX.4	KALIBRACIJA TEMPERATURE	34
X.	REŠAVANJE NAJČEŠĆIH PROBLEMA	35

I.1 REFERENTNI STANDARDI

Proizvođač sistema grejanja izjavljuje da je proizvod usaglašen sa sledećim odredbama domaćih i evropskih propisa, u meri u kojoj se primenjuju na ovo uputstvo i odnose na specifikacije upotrebljenih materijala, tehnička rešenja ili predložene tehnike i metode ispitivanja:

- PN-EN 60335-1:2012 Električni aparati za domaćinstvo i slične namene - Bezbednost - Opšti zahtevi
- PN-EN 60335-2-96:2005+A2 2009 Električni aparati za domaćinstvo i slične namene - Bezbednost - Posebni zahtevi za savitljive pločaste grejne elemente za grejanje prostorija - IDT EN 60335-2-96:2005+A2 2009

Ocenu usaglašenosti izvršio je Zakład Badań i Atestacji "ZETOM" w Katowicach Sp. z o.o., što je potvrđeno sledećim sertifikatima:

- 80/19/Z od 30.09.2019.
- 81/19/Z od 30.09.2019.
- 90/20/Z od 22.07.2020.
- 91/20/Z od 22.07.2020.

Pored toga, komponente sistema ocenjene su u postupku Nacionalne tehničke ocene koji je sproveo Institut za istraživanje građevinarstva (ITB) u Varšavi. Proizvođač takođe izjavljuje CE usaglašenost, potvrđenu sertifikatom o usaglašenosti sa EMC direktivom 2004/108/EZ, izdatim 20.11.2016.

I.2 VAŽNE SMERNICE I OGRANIČENJA ZA UGRADNJU GREJNE FOLIJE

1. Grejna folija Termofol ugrađuje se za podno, zidno i plafonsko grejanje unutrašnjih prostora. Sistem podnog grejanja grejnom folijom može biti završen sledećim oblogama:

- Laminatni podni paneli
- Troslojne višeslojne ploče ili druge plivajuće drvene daske sa spojem pero-utor, pogodne za podno grejanje
- Vinilni paneli - isključivo na namenskoj podlozi proizvođača podne obloge

Uvek proverite da li je odabrana podna obloga kompatibilna sa električnim podnim grejanjem.

2. Grejnu foliju Termofol postavljajte ispod gips-kartonskih ploča, isključivo između profila potkonstrukcije.

3. Grejna folija može služiti kao osnovno grejanje prostora ili kao dopunsko grejanje radi povećanja toplotnog komfora. Kod osnovnog grejanja preporučuje se regulacija preko senzora temperature vazduha, uz ograničenje temperature poda na najviše 29 °C u stambenim prostorijama i 31 °C u kupatilima. Kod dopunskog grejanja preporučuje se termostat koji radi preko spoljnog (podnog) senzora i programiranje vremena grejanja prema stvarnom vremenu boravka u prostoriji.

4. Svaki sistem grejanja (podni, zidni i plafonski) mora imati ugrađen spoljni senzor za ograničenje maksimalne radne temperature grejne folije.

5. Kada se grejna folija koristi kao osnovno grejanje, proverite da li je predviđena snaga proizvoda dovoljna.

I.3 ZABRANE

1. Ne ugrađujte grejnu foliju ispod završnih materijala koji se lepe za podlogu (npr. lepljeni parket).
2. Ne postavljajte je na vlažnu podlogu.
3. Ne preklapajte, ne savijajte i ne uvijajte grejnu foliju preko nje same.
4. Ne stavljajte niti odlažite težak ili oštar alat na površinu grejne folije.
5. Ne izvodite ugradnju na temperaturi nižoj od 5 °C.
6. Ne ugrađujte grejnu foliju na otvorenom.
7. Ne postavljajte grejnu foliju na stepenice.
8. Ne postavljajte je ispod pregradnih zidova, kada i sl.
9. Ne postavljajte grejnu foliju na udaljenosti manjoj od 15 cm od vodovodnih cevi, kamina ili gasnih šporeta.
10. Ne ugrađujte je ispod troslojnih višeslojnih podnih ploča debljih od 18 mm.
11. Ne ugrađujte je ispod linoleuma, keramičkih i porcelanskih pločica, epoksidnih smola, industrijskih podova ili tepiha.
12. Foliju secite isključivo na mestima označenim linijama za sečenje.
13. Ne ugrađujte grejnu foliju bez povezivanja na termostat.
14. Ne koristite termostat bez spoljnog (podnog) senzora.
15. Ne postavljajte termoizolacionu podlogu preko grejne folije.

I.4 BEZBEDNOST

PAŽNJA! Pročitajte ovo uputstvo pre početka montaže.

Pravilna ugradnja sistema grejnih folija TERMOFOL u skladu sa ovim uputstvom predstavlja uslov za bezbedan rad sistema i ostvarivanje prava iz komercijalne i zakonske garancije proizvođača. Pravilno montiran i podešen sistem grejanja imaće dug radni vek i ispuniće očekivanja korisnika u pogledu funkcionalnosti, energetske efikasnosti i učinka. Pridržavajte se sledećih pravila dobre prakse, koja su uslov za priznavanje garancije:

- Raspakujte sve materijale i komponente isporučene sa sistemom i proverite da li su kompletni i bez vidljivih oštećenja. Ukoliko postoje oštećenja, obratite se proizvođaču.
- Električno napajanje sistema grejnih folija i povezivanje električnih komponenti sistema sme da izvede isključivo kvalifikovano lice sa odgovarajućom licencom.

Proizvođač ne odgovara za štetu nastalu usled grešaka pri montaži ili električnom povezivanju, kao ni za namerno ili slučajno oštećenje komponenti sistema.

- Pre puštanja u rad sistem mora proći ispitivanja koja je proizvođač naveo u ovom uputstvu. Ako rezultati odstupaju od specifikacija proizvođača, sistem se ne sme pustiti u rad dok se ne otkloni uzrok neispravnosti.
- Sistem podnog grejanja grejnim folijama TERMOFOL mora biti podeljen na zone prema broju grejanih prostorija u objektu. Svaka zona mora biti priključena na mrežu preko automatskog osigurača tipa B i RCD/FID zaštitne sklopke. Vrstu električne zaštite određuje projektant elektroinstalacija ili odgovarajuće licencirani električar.
- Ne ugrađujte sistem u vlažnim prostorijama, kao što su kupatila.
- Sistem je namenjen isključivo površinskom grejanju prostora i ne sme se koristiti u druge svrhe.
- Ne pokušavajte da prepravljate opremu sistema niti da sistem ugrađujete suprotno ovom uputstvu.

Ovaj proizvod mogu koristiti deca starija od 8 godina i osobe sa smanjenim fizičkim, senzornim ili mentalnim sposobnostima, kao i osobe bez iskustva i znanja, samo pod nadzorom ili nakon što su poučene o bezbednoj upotrebi proizvoda i razumeju moguće opasnosti. Proizvod nije igračka. Deca ne smeju bez nadzora obavljati čišćenje i održavanje.

- Decu mlađu od 3 godine držite dalje od proizvoda, osim ako su pod stalnim nadzorom odgovorne osobe.
- Deca od 3 do 8 godina smeju samo da uključe ili isključe proizvod ako je postavljen ili ugrađen u predviđenom radnom položaju i ako su pod nadzorom ili postupaju prema uputstvima za bezbednu upotrebu i razumeju moguće opasnosti.
- Deca od 3 do 8 godina ne smeju priključivati proizvod na napajanje, podešavati ga, čistiti niti obavljati radove održavanja.

Električnu instalaciju opreme sistema grejnih folija TERMOFOL - naročito dovodni napojni vod i izbor vrste i klase zaštite od preopterećenja i strujnog udara - sme izvesti kvalifikovani električar, odnosno stručno osposobljeno lice za rad na električnim instalacijama niskog napona.

Sistem grejnih folija TERMOFOL može montirati svako ko poseduje osnovno tehničko znanje i alat, izuzev električnog povezivanja opisanog u prethodnom pasusu. Naši sistemi grejanja projektovani su tako da se što jednostavnije ugrađuju. Za pravilnu i efikasnu montažu nije potrebno prethodno iskustvo. Uz priloženo uputstvo, kompleti za montažu omogućavaju samostalnu ugradnju i sadrže sve komponente potrebne za sistem grejanja. Ukoliko i nakon čitanja uputstva imate teškoće, angažujte ovlašćenog izvođača radova.

NAPOMENA: NE KORISTITE PREDMETE KOJI SPREČAVAJU PRENOS TOPLOTE U PROSTORIJU. TO SU, IZMEĐU OSTALOG, PROSTIRKE, TEPISI, NAMEŠTAJ BEZ ODIGNUTIH NOGICA, LEŽAJEVI ZA KUĆNE LJUBIMCE, TORBE I SLIČNO.

■ 1.5 OBJAŠNJENJE SIMBOLA



Simbol plafonskog grejanja



Rad pod naponom



Montažni radovi



Simbol zidnog grejanja



Seći samo duž označene linije



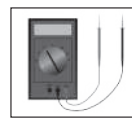
Koristan savet



Simbol podnog grejanja



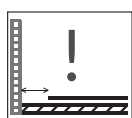
Ne hodati direktno po sistemu dok je pod naponom



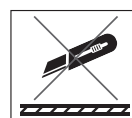
Provera merenja



Pročitati pre ugradnje



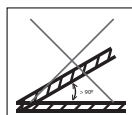
Održavati propisana rastojanja u sistemu



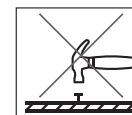
Ne koristiti rezni alat pri postavljanju folije



Uređaj klase zaštite II - uzemljenje nije potrebno



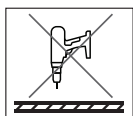
Ne savijati grejnu foliju



Ne probadati niti bušiti trake folije



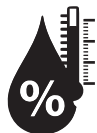
Simbol zaštite ogledala od zamagljivanja



Ne koristiti električni alat pri postavljanju folije



Pre ugradnje temeljno očistiti površinu folije



Kontrolisati sadržaj vlage u podlozi za ugradnju folije



Pri određivanju dužine traka folije koristiti merne alate



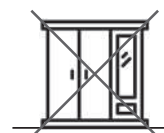
Ne gaziti po ugrađenim trakama folije



Održavati površinu ugrađenih traka folije čistom



Održavati razmak od svih elemenata unutrašnjeg opremanja iznad podloge sa grejnom folijom



Ne postavljati fiksne elemente enterijera na površinu grejne folije

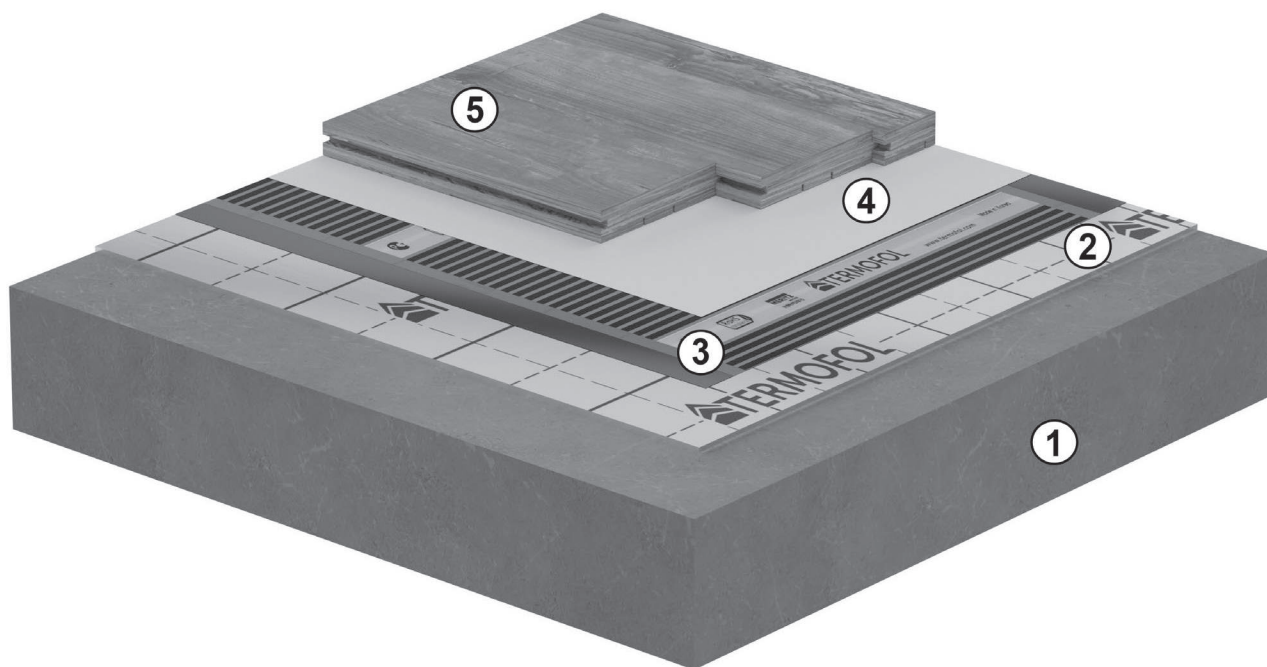


Ne izlagati ugrađene trake folije tačkastom opterećenju



U slučaju nedoumice obratite se tehničkoj podršci proizvođača

■ I.6 PRESEK SLOJEVA



1. Košuljica - podloga za ugradnju
2. TERMOFOL termoizolaciona podloga
3. TERMOFOL grejna folija
4. TERMOFOL parna brana
5. Troslojna drvena podna ploča, vinilni panel, laminatni panel i sl.



PREGLED SISTEMA GREJANJA



II.1 KOMPONENTE SISTEMA

II.1.1 GREJNA FOLIJA

Grejne folije predstavljaju savremeno rešenje za grejanje prostora. Toplota se emituje po principu infracrvenog zračenja, čime se povećava efikasnost grejanja. Grejna folija je, u suštini, savitljivi radiator. Izrađena je od visokokvalitetnog ugljenika posebnih svojstava i jedinjenja srebra. Pojedinačni materijali nanose se u slojevima postupkom štampe. Ti slojevi emituju infracrveno zračenje.

Osnovu grejne folije čini PET folija. Odlikuje se velikom otpornošću na oštećenja, habanje i trošenje, uz dobra termoizolaciona i protivpožarna svojstva, čime je ceo sistem bezbedan. Grejni elementi izrađeni su od ugljenika (grafita), a napajaju se preko bakarne sabirnice na koju se priključuje mrežni napon. Grafitne grejne trake stvaraju toplotu u obliku infracrvenog zračenja po celoj svojoj površini. U ponudi su različiti modeli grejnih folija, pre svega prema specifičnoj snazi - od 60 W/m² do 400 W/m².



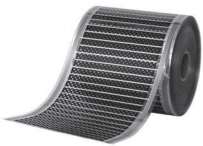
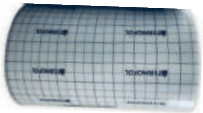
Tabela prikazuje princip izbora odgovarajuće snage grejne folije prema kvalitetu toplotne izolacije objekta.

Kvalitet toplotne izolacije objekta	60 W/m ²	80 W/m ²	140 W/m ²	220 W/m ²
Loša	PRIMENA NIJE DOZVOLJENA	PRIMENA NIJE DOZVOLJENA	PRIMENA NIJE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA
Srednja	PRIMENA NIJE DOZVOLJENA	PRIMENA NIJE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA
Dobra	PRIMENA NIJE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA
Veoma dobra	PRIMENA JE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA	PRIMENA JE DOZVOLJENA

Grejna folija radnog napona 12 V DC (jednosmerna struja) pogodna je za grejanje kamp-prikolica i vikendica bez priključka na električnu mrežu. Sistem se može povezati na akumulator vozila ili neposredno na električnu instalaciju vozila.

Model	Širina	Debljina	Snaga/dužina m	Snaga/m ²	Dužina rolne	Masa rolne	Maks. temperatura	Maks. dužina ugrađene trake folije	Napon
TF-3025T	25cm	0.338mm	55W	220W	150m	19kg	55 °C	21 m.d.	AC230V
TF-305T	50cm	0.338mm	110W	220W	150m	39kg	55 °C	11 m.d.	AC230V
TF-310T	100cm	0.338mm	220W	220W	100m	49kg	55 °C	5,5 m.d.	AC230V
TF-3025TL	25cm	0.338mm	35W	140W	150m	19kg	42 °C	34 m.d.	AC230V
TF-305TL	50cm	0.338mm	70W	140W	150m	39kg	42 °C	17 m.d.	AC230V
TF-310TL	100cm	0.338mm	140W	140W	100m	49kg	42 °C	8,5 m.d.	AC230V
TF-3025TT	25cm	0.338mm	20W	80W	150m	19kg	32 °C	60 m.d.	AC230V
TF-305TT	50cm	0.338mm	40W	80W	150m	39kg	32 °C	30 m.d.	AC230V
TF-310TT	100cm	0.338mm	80W	80W	100m	49kg	32 °C	16 m.d.	AC230V
TF-3025TH	25cm	0.338mm	15W	60W	150m	29kg	29 °C	80 m.d.	AC230V
TF-305TH	50cm	0.338mm	30W	60W	150m	39kg	29 °C	40 m.d.	AC230V
TF-310TH	100cm	0.338mm	60W	60W	100m	49kg	29 °C	20 m.d.	AC230V
TF-305ET	50cm	0.338mm	200W	400W	150m	38kg	75 °C	6 m.d.	AC230V
TF-303DC12V	30cm	0.338mm	67W	220W	150m	23kg	55 °C	1,5 m.d.	DC12V

II.1.2 POTROŠNI MATERIJAL ZA UGRADNJU

#	NAZIV	SPECIFIKACIJA	NAMENA	FOTOGRAFIJA
1	Grejna folija	Snaga: 60 do 400 W/m ² Širina: 25/50/100 cm Napajanje: 230 V AC, 50 Hz	Površinsko grejanje	
2	Termoizolaciona podloga	Debljina: 3/5 mm Širina: 100 cm	Toplotna izolacija podloge	
3	Parna brana	Širina: 200 cm Debljina: ± 0,2 mm	Zaštita od vlage (kondenzacije)	
4	Zaštitna rebrasta cev	Prečnik: 14/11 mm	Zaštita električnih kablova i temperaturnog senzora od oštećenja	
5	Ugradna kutija	Veličina: prečnik 60 mm	Mesto za ugradnju termostata	
6	Presovani konektor tip 1 - okasti priključak	Materijal: kalajisani bakar	Profesionalno povezivanje grejne folije sa napojnim vodom	
7	Zakivak okastog konektora	Materijal: kalajisani bakar	Profesionalno povezivanje grejne folije sa napojnim vodom	
8	Presovani konektor tip 2 - krokodil priključak	Materijal: kalajisani bakar	Povezivanje grejne folije sa električnim kablom	
9	Napojni kabl	Tip: LGy 450/750 V - višezilni provodnik Presek: 2,5 mm ²	Spojni električni kabl	
10	Samolepljiva traka	Širina: 50 mm Dužina rolne: 66 dužnih m	Lepljenje termoizolacione podloge, grejne folije i parne brane	
11	Dvostrana elektroizolaciona traka	Širina: 50 mm Dužina rolne: 20 dužnih m Debljina: 0,76 mm	Električna izolacija spojeva grejne folije sa kablovima i izolacija krajeva folije	
12	Termostat	Napajanje: 110/230 V Maks. struja: 16 A Način regulacije: IN - vazduh; OUT - pod; ALL - vazduh sa ograničenjem temperature poda	Nadzire i reguliše temperaturu vazduha i poda	

II.2 POTREBAN ALAT ZA UGRADNJU

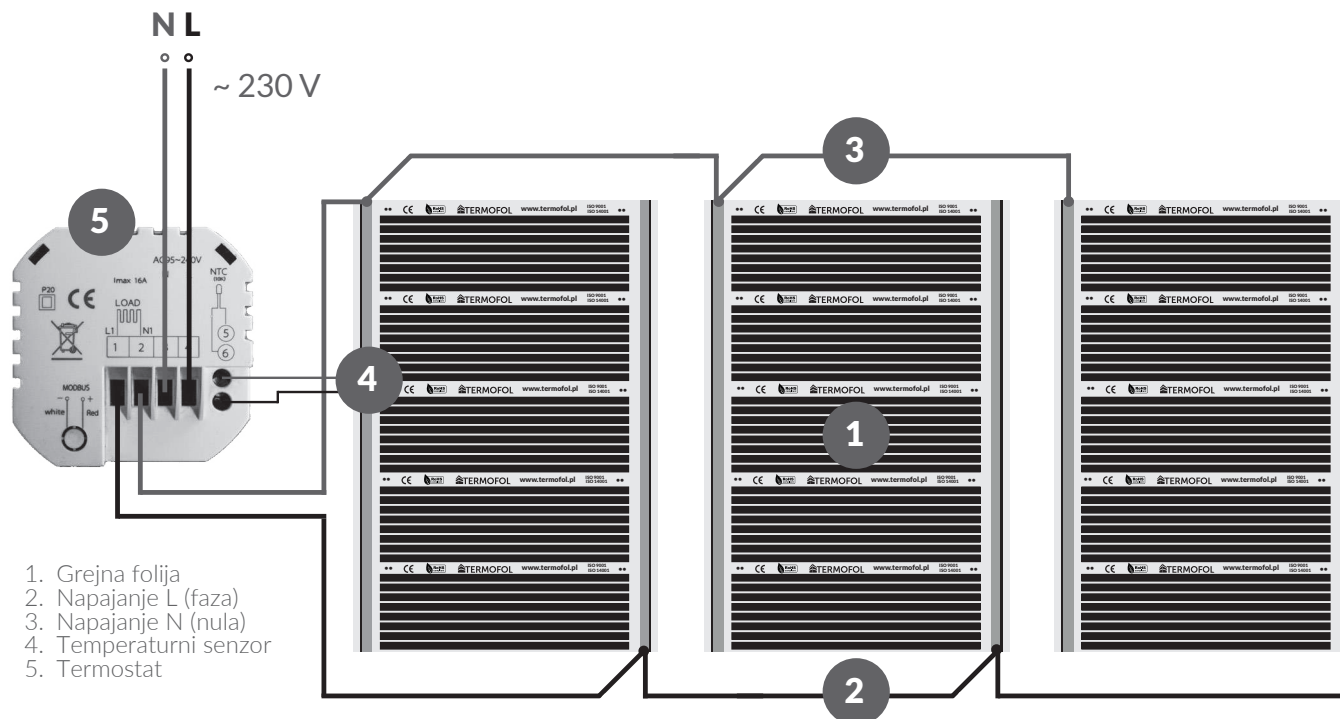
1	Klešta za presovanje	Presovanje konektora tipa 1 i tipa 2	
2	Probijač	Izrada otvora u grejnoj foliji - potrebno samo za spojeve tipa 1	
3	Klešta za skidanje izolacije	Skidanje izolacije sa električnih provodnika	
4	Makaze	Sečenje grejne folije	
5	Odvijač	Ugradnja termostata	
6	Usisivač	Čišćenje mesta ugradnje	
7	Merna traka	Merenje mesta ugradnje	
8	Multimetar	Merenje napona [V] i električnog otpora [Ω]	
9	Pirometar	Merenje temperature grejne površine	
10	Higrometar	Merenje sadržaja vlage u košuljici	
11	Zaštitne rukavice		

II.3 ŠEMA ELEKTRIČNOG POVEZIVANJA SISTEMA

II.3.1 TIP A

Šemu ugradnje podnog grejanja odlikuje odsustvo ukrštanja kablova, što je naročito važno kada se pod završava podnim panelima.

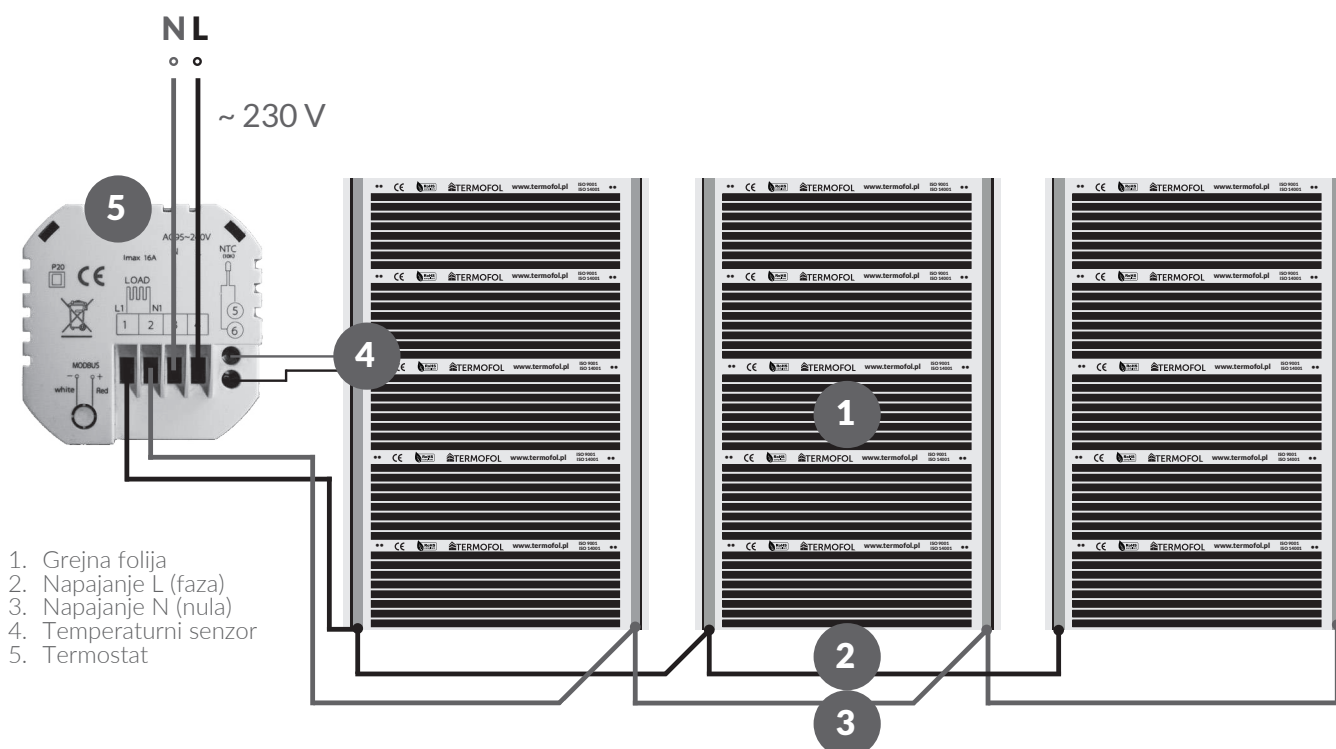
Konfiguracija sistema podnog grejanja koju preporučuje proizvođač:



Kablovi se ne ukrštanju i ne stvaraju tačke oslonca za podne panele ili kompozitne ploče. Kablovi su uvučeni u termoizolacionu podlogu (minimalna debljina podloge 3 mm). Ovaj raspored preporučuje se za podno grejanje.

II.3.2 TIP B

Šema ugradnje sistema zidnog i plafonskog grejanja.



II.4 ZAHTEVI ZA NAPAJANJE SISTEMA



Sistem grejanja napaja se tako što se mrežni napon dovodi do odgovarajućeg termostata kablom čija je strujna nosivost odgovarajuća. Za proveru potrebne strujne nosivosti napojnih kablova izračunajte ukupnu planiranu snagu grejne folije ugrađene u grejnoj zoni prema sledećoj formuli:

$$P_c = P_f \times D_f$$

gde je:

P_c [W] - ukupna električna snaga ugrađene grejne folije u posmatranoj grejnoj zoni (strujnom krugu)

P_f [W/m²] - nazivna električna snaga ugrađene grejne folije po m²

D_f [m²] - ukupna površina grejne folije ugrađene u posmatranoj grejnoj zoni

Maksimalno strujno opterećenje YDY napojnih kablova položenih u zidu ili u PVC cevima ne sme preći 10-12 A/mm² preseka provodnika. Okvirne dozvoljene struje za ovu vrstu napojnog kabla, u zavisnosti od preseka provodnika i najveće priključene snage sistema grejnih folija, prikazane su u tabeli.

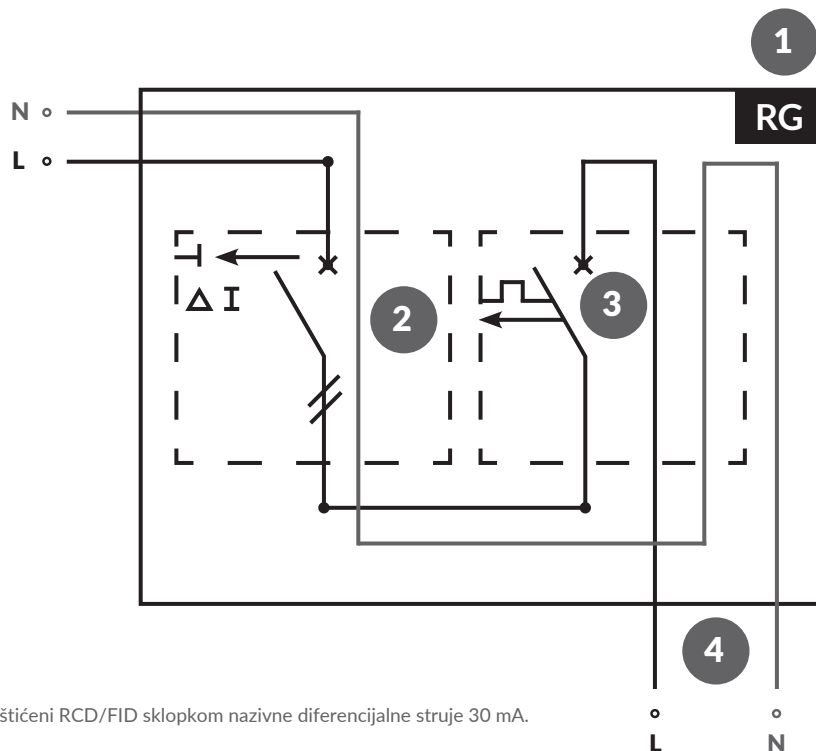
Presek provodnika napojnog kabla [mm ²]	Maksimalna dozvoljena struja [A]	Maksimalna priključena snaga sistema grejanja [kW]	Napomena
1,5	15÷18	4,16	*Kontaktor
2,5	25÷30	6,90	*Kontaktor
4,0	40÷48	11,00	*Kontaktor

Ako je ukupna snaga grejne zone priključene na jedan termostat veća od 3 kW, upravljački strujni krug mora biti izveden preko kontaktora.

II.5 ŠEMA ELEKTRIČNOG POVEZIVANJA U GLAVNOM RAZVODNOM ORMANU ZA JEDNU GREJNU ZONU

1. Glavni razvodni orman
2. Mrežna RCD/FID sklopka
3. Automatski osigurač strujnog kruga grejne zone
4. Napojni kabl grejne zone

Pravilno izveden napojni vod mora imati poseban automatski osigurač ugrađen u glavnom razvodnom ormanu, sa nazivnom strujom koja odgovara zaštićenoj grejnoj zoni.



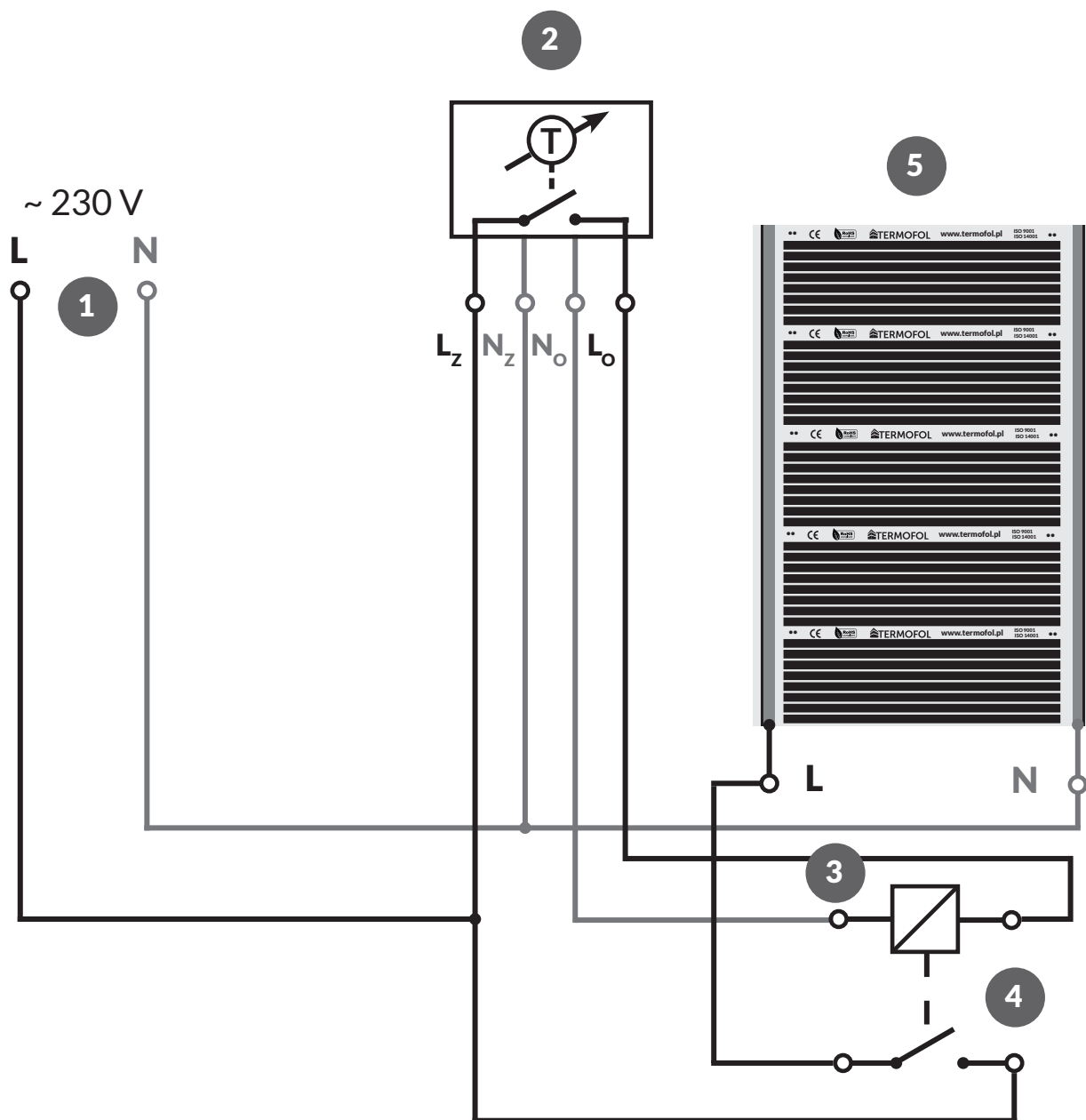
Pored toga, svi strujni krugovi (zone) sistema grejanja moraju biti zaštićeni RCD/FID sklopkom nazivne diferencijalne struje 30 mA.

Kod zidnih i plafonskih sistema sa grejnom folijom zaštitni PE provodnik mora biti povezan radi izjednačenja potencijala metalnih delova noseće konstrukcije, kao što su profili, poprečni nosači i slično.

Ako planirana ugrađena snaga grejanja premašuje snagu koju jedan termostats može neposredno da uključuje, potrebno je ugraditi indirektno upravljanje pomoću kontaktora.

Pri primeni kontaktora potrebno je predvideti izmenu električnog ožičenja između mesta termostata u grejnoj zoni, izvora mrežnog napajanja i grejne folije. Zbog veće struje treba pravilno odrediti preseke napojnih i spojnih kablova, kao i položaj kontaktora u sistemu. Koristite jednofazne AC kontaktore namenjene neprekidnom radu, sa dovoljnom nazivnom strujom glavnih kontakata, tihim komorama za gašenje električnog luka i upravljačkim kalemom 230 V AC. Pomoćni upravljački kontakti nisu potrebni.

Primer električnog povezivanja sistema grejnih folija sa indirektnim upravljanjem snage preko kontaktora prikazan je na slici.



1. Mrežno napajanje
2. Termostats (L_Z/N_Z - napajanje termostata, L_O/N_O - napajanje potrošača, odnosno grejne folije)
3. Upravljački kalem kontaktora
4. Glavni kontakti kontaktora
5. Potrošač (grejna folija)

II.6 OGRANIČENJA PRIMENE



Sistem grejnih folija Termofol ne sme se koristiti u sledećim slučajevima:

- Kao akumulacioni sistem grejanja ispod košuljice, keramičkih pločica i slično.
- U prostorijama sa visokom vlažnošću, kao što su kupatila, saune, perionice i industrijske prostorije - bez obzira na to da li se planira akumulacioni sistem ili direktno zračno grejanje ispod troslojnih drvenih ploča, laminatnih ili vinilnih panela i slično.
- U sredinama u kojima je sistem izložen korozivnim hemikalijama ili oksidacionim sredstvima koja mogu oštetiti njegove komponente.

II.7 ZAHTEVI ZA UNUTRAŠNJE OPREMANJE



Površine ispod kojih je ugrađena grejna folija ne smeju biti:

- Prekrivene fiksnim elementima opreme bez najmanje 35 mm razmaka između površine poda i donje površine elementa (npr. dno ormara, kreveta i sl.);
- Prekrivene termoizolacionim elementima, kao što su debeli tepisi ili podne obloge slabe propustljivosti vazduha, naročito tepisi sa gumenom podlogom. Tepisi, ukoliko se koriste, moraju biti pogodni za podno grejanje;
- Izložene plavljenju vodom ili drugim električno provodnim tečnostima;
- Izložene mehaničkim udarima koji deformišu pod ili drugu podlogu za ugradnju;
- Izložene oštećenjima usled bušenja ili pričvršćivanja ekserima i tiplovima;
- Izložene hemijski aktivnim sredstvima izrazito kisele ili alkalne reakcije.



II.8 DOZVOLJENE ZAVRŠNE PODNE OBLOGE

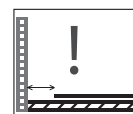
Pre početka montaže proverite da li je završna podna obloga pogodna za podno grejanje. Većina podnih obloga dostupnih na tržištu pogodna je za ugradnju grejnih folija. Ne preporučuje se primena laminatnih i vinilnih panela, niti troslojnih višeslojnih drvenih ploča debljih od 18 mm. Kod drvenih podova toplotni otpor ne sme biti veći od 0,15 m²K/W.

Kod direktnog sistema podnog grejanja grejna folija se postavlja neposredno ispod podne obloge, kako bi se brzo dostigla temperatura koju je korisnik podesio. Time se izbegava neproaktivno trošenje toplotne energije. Velika prednost sistema je debljina same grejne folije, manja od jednog milimetra, zbog čega se lako postavlja ispod podne obloge bez narušavanja izgleda ili smanjenja korisne visine prostora. Grejna folija je korisniku potpuno nevidljiva. Sistem uklanja potrebu za klasičnim radijatorima koji zauzimaju prostor. Za ugradnju ispod postojećih podnih panela, panele treba prvo ukloniti, položiti grejnu foliju, a zatim ih ponovo postaviti. Grejna folija može se ugrađivati ispod različitih vrsta plivajućih podnih panela jer ne menja svojstva i funkcionalnost materijala iznad nje. Ovakve podne obloge najčešće se koriste u stambenim prostorima. Njihove glavne prednosti su pristupačna cena, veliki izbor boja i jednostavna ugradnja.

Laminatni paneli mogu se bez problema koristiti sa sistemom grejnih folija koji radi na principu infracrvenog zračenja. Paneli se postavljaju kao plivajući pod, sa spojevima pero-utor. To omogućava postavljanje grejne folije praktično po celoj slobodnoj površini prostorije i ostvarivanje površinskog grejanja. Na taj način postiže se stalna i ravnomerna raspodela temperature, što značajno povećava komfor boravka. Zbog toga se grejna folija uspešno primenjuje ispod laminata.

Grejna folija za podno grejanje postavlja se po celoj slobodnoj površini prostorije, izuzev delova na kojima se nalazi fiksni nameštaj, naročito nameštaj bez nogica koji velikom površinom neposredno naleže na pod i sprečava slobodno oslobađanje toplote.

III PLANIRANJE SISTEMA GREJANJA

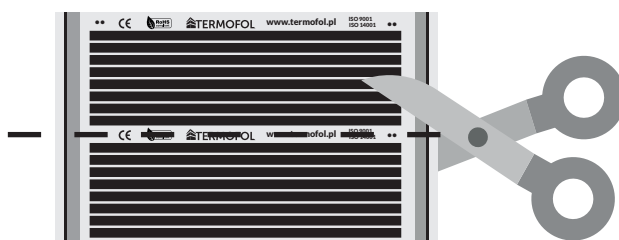


Raspored traka grejne folije u prostoriji (grejnoj zoni) planirajte prema sledećim pravilima:

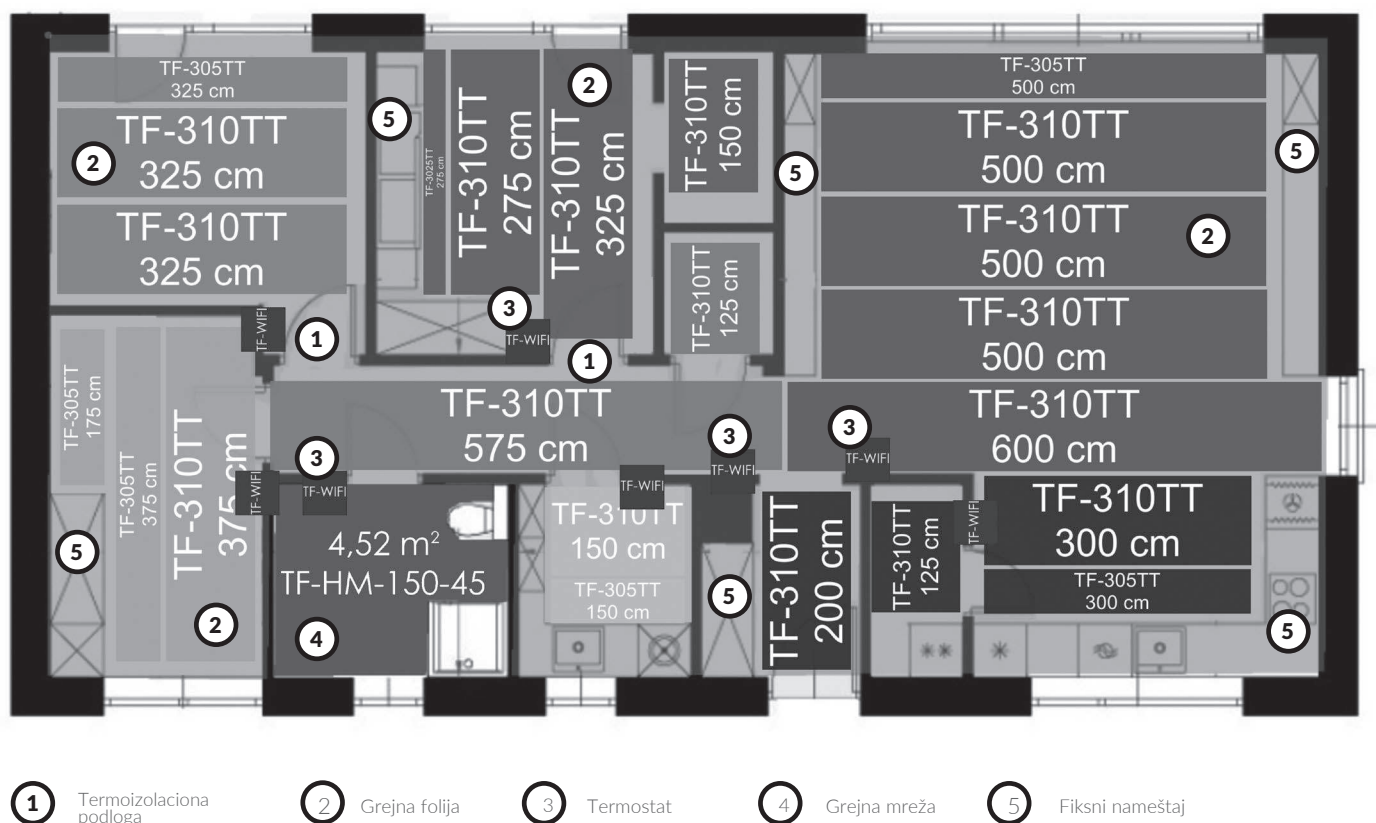
- Kad god je moguće, za pokrivanje grejne površine koristite grejnu foliju širine 1 m;
- Preostale površine popunite trakama širine 0,5 m i 0,25 m;
- Izbegavajte postavljanje ispod mesta predviđenih za fiksni nameštaj i opremu;
- Ne postavljajte grejnu foliju u bezbednosnim zonama, videti odeljak II.6;
- Uz ivice grejne površine ostavite najmanje 10 cm razmaka od zidova, stubova, podnih pragova, drugih konstruktivnih elemenata i fiksnog nameštaja;
- Grejna folija treba da pokrije najmanje 70% površine poda u prostoriji.

Pri planiranju rasporeda potrebno je ograničiti dužinu pojedinačnih traka grejne folije zbog preseka i strujne nosivosti bakarnih napojnih sabirnica, koje su sastavni i nezamenjivi deo folije. Najveća dozvoljena dužina jedne trake navedena je u tehničkim podacima proizvođača. Grejna folija sme se skraćivati isključivo po označenim linijama za sečenje. Koristite samo makaze!

Trake grejne folije postavljajte međusobno paralelno i održavajte propisani razmak. Trake se ne smeju postavljati jedna preko druge niti preklapati. Razmak između susednih traka treba da bude od 1 do 3 cm.



Primeri tipičnog rasporeda traka grejne folije u sistemu podnog grejanja prikazani su u nastavku.



Planove sistema grejanja izrađujemo besplatno. Zainteresovani korisnici mogu popuniti obrazac na sajtu [Rovex-a: www.rovex-grejanje.com/kontakt](http://www.rovex-grejanje.com/kontakt)

IV UGRADNJA ELEKTRIČNOG SISTEMA GREJANJA



IV.1 TEHNIČKI ZAHTEVI ZA PROSTOR UGRADNJE

Poljski Pravilnik ministra infrastrukture i građevinarstva od 7. juna 2019. godine o tehničkim uslovima koje moraju ispunjavati objekti i njihov položaj [Dz.U. 2019.1065], zajedno sa referentnim standardima, predstavlja osnovni propis kojim se uređuje ugradnja sistema grejnih folija za grejanje prostora.

U nastavku su navedeni najvažniji uslovi sredine koji moraju biti ispunjeni za pravilnu ugradnju sistema grejnih folija TERMOFOL. Njihovo poštovanje je uslov za ostvarivanje prava iz komercijalne i zakonske garancije proizvođača.

Zahtevi za električno grejanje prostora uređeni su i poljskim Zakonom o gradnji od 07.07.1994. godine (prečišćen tekst Dz.U. 2000.106.1126 sa izmenama) i Zakonom o energetici od 10.04.1997. godine (Dz.U. 54.348 sa izmenama).

Pridržavajte se lokalnih tehničkih propisa i standarda, u zavisnosti od namene objekta, vrste prostorije, konstrukcije poda i završne podne obloge.

IV.1.1 SADRŽAJ VLAGE U KOŠULJICI

Za ugradnju drvenih i laminatnih podova sadržaj vlage u podlozi mora biti manji od 2,5% kod cementnih košuljica i manji od 1,5% kod anhidritnih košuljica. Kada se ugrađuje podno grejanje, granične vrednosti su 1,5%, odnosno 0,3%.

IV.1.2 SADRŽAJ VLAGE U DRUGIM PODLOGAMA ZA UGRADNJU

Pri ugradnji sistema grejnih folija TERMOFOL na podloge koje nisu košuljice, najveći dozvoljeni sadržaj vlage u podlozi iznosi 2,5%. Vrednost se odnosi na merenje elektronskim higrometrom.

IV.1.3 RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA

Proizvođač zahteva da se montaža izvodi u uslovima koji sprečavaju prodor vlage do komponenti sistema grejnih folija. Kombinacija visoke relativne vlažnosti i niske temperature izrazito je nepovoljna, jer podstiče kondenzovanje vlage na komponentama sistema. Preporučena relativna vlažnost vazduha na mestu ugradnje je od 20% do 60%. Merenje se može vršiti kućnom meteorološkom stanicom ili higrometrom vazduha.

IV.1.4 TEMPERATURA VAZDUHA U PROSTORIJI

Temperatura u prostoriji u kojoj se ugrađuje sistem grejnih folija TERMOFOL mora biti dovoljno visoka da ne dođe do značajnog povećanja krutosti materijala folije. U suprotnom, montaža je otežana i pri savijanju mogu nastati mikrooštećenja. Ona se tokom rada mogu širiti i smanjiti električni otpor oštećene trake. Niska temperatura smanjuje i lepljivost elektroizolacione trake, što može umanjiti izolacioni otpor celog sistema i izazvati struju prema zemlji, zbog čega sistem neće moći da se uključi. Preporučena temperatura za montažu je od 5 do 25 °C.

■ IV.2 UGRADNJA TERMOSTATA



Pri izboru mesta termostata imajte u vidu da ono određuje trasu dovodnog napojnog voda i spojnih kablova sistema, položaj ugradne kutije i mesta izrade kanala za zaštitne cevi. Izbegavajte ukrštanje sa drugim instalacijama, kao što su telefonski kablovi, vodovodne i kanizacione cevi. Termostat mora pravilno meriti temperaturu vazduha, bez uticaja prirodnog ili prinudnog strujanja. Ne preporučuje se postavljanje blizu prozora i vrata ili drugih izvora toplote, kao što su kamin, šporet, gasni bojler, dovodni ili odvodni ventilacioni otvori.

IV.2.1 UGRADNJA UGRADNE KUTIJE TERMOSTATA

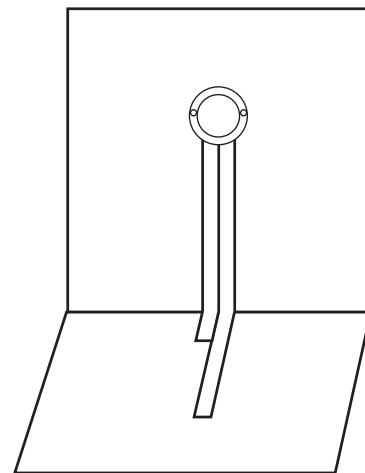
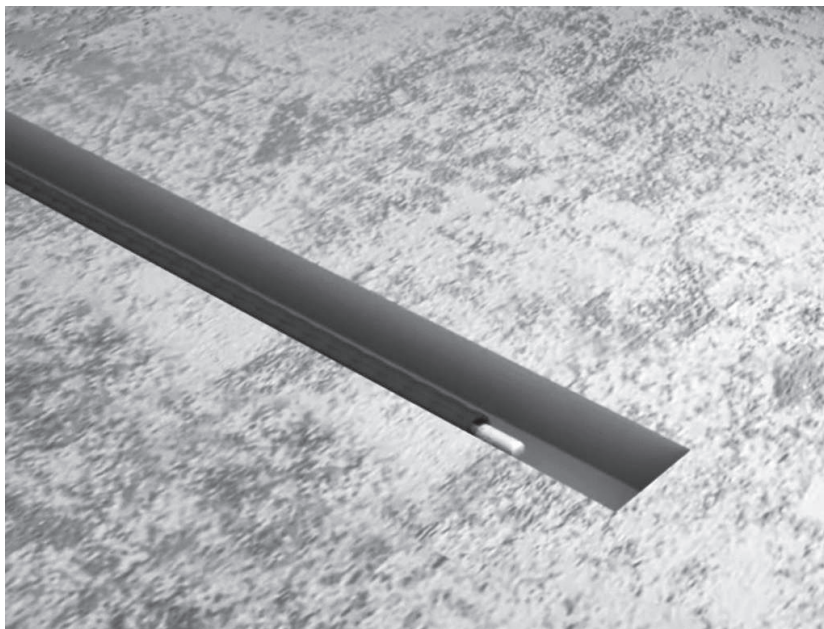
Otvor za ugradnu kutiju termostata izrađuje se krunastom burgijom prečnika 65-67 mm, do dubine koja omogućava da kutija bude u ravni sa površinom zida. Otvor postavite 120-140 cm iznad nivoa završenog poda. Zaštitne cevi za napojne kablove i vod spoljnog senzora uvedite u kutiju odozdo, a dovodni mrežni vod odozgo. Kod indirektnog upravljanja preko kontaktora potrebno je predvideti dodatni napojni vod.



IV.2.2 UGRADNJA KOMPLETA SPOLJNOG (PODNOG) SENZORA

Položaj spoljnog temperaturnog senzora pre svega je ograničen dužinom njegovog kabla, jer značajno produžavanje može umanjiti tačnost merenja, budući da je senzor otporni element. Ipak, obratite pažnju na sledeće:

- Senzor mora biti trajno postavljen neposredno ispod površine grejne folije;
- Senzor mora biti stabilno pričvršćen kako se ne bi pomerao, na primer tokom postavljanja podne obloge.

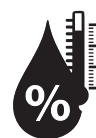


Izradite potreban vertikalni kanal u zidu do mesta termostata i horizontalni kanal u podu, najmanje 30 cm od vertikalnog kanala, za vod spoljnog senzora i napojne kablove grejne folije. Vertikalni kanal mora biti dovoljno širok i dubok za dve zaštitne cevi postavljene jednu pored druge i uvučene u ravni zida. Horizontalni kanal mora prihvatiti jednu zaštitnu cev potpuno uvučenu u podlogu, odnosno košuljicu.

Zaštitna cev ne sme viriti iznad nivoa poda, a njen kraj mora biti zatvoren.

Tačan položaj spoljnog temperaturnog senzora presudan je za pravilan rad sistema i zaštitu grejne površine od pregrevanja, naročito kod folija veće snage (60, 80, 140, 220 ili 400 W/m²). Nepravilna ugradnja senzora može dovesti do oštećenja folije i podne obloge, na primer laminata, usled pregrevanja i može prouzrokovati gubitak prava na garanciju za te komponente.

■ IV.3 ČIŠĆENJE PODLOGE ZA UGRADNJU



Sa podloge uklonite sve što može oštetiti termoizolacionu podlogu, grejnu foliju ili izolaciju napojnih i spojnih kablova. Podloga mora biti ravna, glatka i suva. Izravnajte sve neravnine. Ako je to nemoguće ili veoma zahtevno, upotrebite cementnu masu za izravnavanje ili gotovu samonivelišuću košuljicu za celu površinu. Vodite računa o dozvoljenoj vlažnosti: ispod 1,5% za cementne i ispod 0,3% za anhidritne košuljice. Nakon pripreme temeljno uklonite prašinu i nečistoće sa cele površine.

■ IV.4 POSTAVLJANJE TERMOIZOLACIONE PODLOGE



Razvucite termoizolacionu podlogu srebrnom stranom nadole tako da prekrije celu površinu poda. Koristite što veći broj celih traka bez sužavanja. Preostale delove popunite sečenjem duž označenih linija. Spojite trake TERMOFOL samolepljivom trakom, sa ivicama sastavljenim bez preklapanja i međusobno paralelnim. Ne ostavljajte razmake. Na mestu spoljnog senzora isecite udubljenje prema njegovoj veličini. Termoizolaciona podloga ne sme prekrivati senzor.



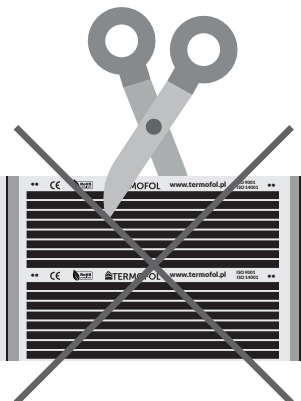
IV.5 POSTAVLJANJE GREJNE FOLIJE

Položite isečene trake grejne folije preko termoizolacione podloge. Održavajte razmak između traka i postavljajte ih paralelno. Kad god je moguće koristite trake širine 1 m, a praznine popunite trakama širine 0,5 m i 0,25 m. Ostavite najmanje 10 cm razmaka od zidova, površina koje se ne greju, stubova i drugih konstruktivnih elemenata. Ne postavljajte grejnu foliju ispod fiksne opreme niti u zonama koje se ne greju.

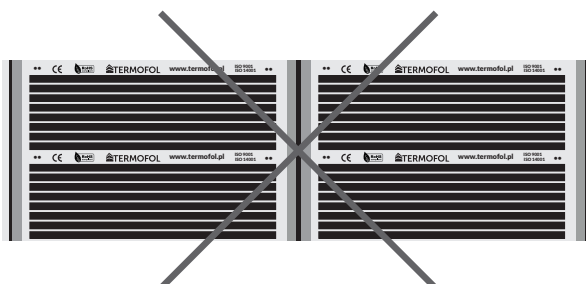


IV.5.1 ZABRANJENE RADNJE

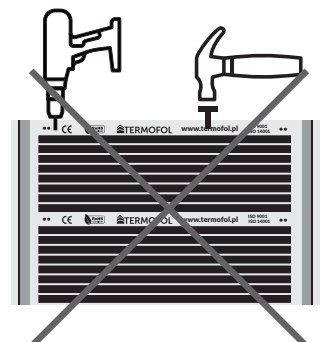
Ne seći van označene linije



Ne preklapati



Ne probadati



IV.6 ELEKTRIČNO POVEZIVANJE

IV.6.1 ELEKTRIČNO POVEZIVANJE - TIP 1



1

Za povezivanje traka grejne folije pripravite komplet za ugradnju priključnih konektora tipa 1.



2

Skinite izolaciju sa kraja LGy kabla i postavite okasti konektor tako da izolacija kabla dodiruje zadnji deo konektora.



3

Kleštima za presovanje pričvrstite konektor na provodnik kabla.



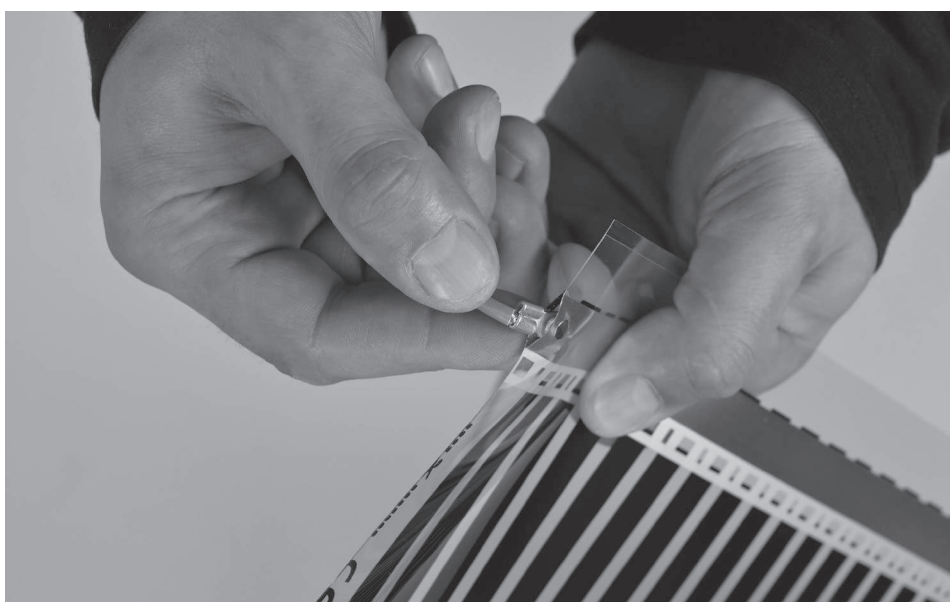
4

Probijačem napravite otvor u bakarnoj napojnoj sabirnici folije.



5

Otvor napravite po sredini širine napojne sabirnice, najmanje 2-3 mm od njenog kraja.



6

Uvucite okasti konektor ispod bakarne sabirnice u džepu grejne folije.



7

Postavite konektor tako da se otvor na foliji poklopi sa otvorom okastog konektora.



8

Uzmite glavu zakivka za okasti konektor.



9

Umetnite glavu zakivka u otvor sa donje strane folije.



10

Uzmite prsten zakivka i postavite ga preko glave zakivka koja viri iznad otvora na foliji.



11

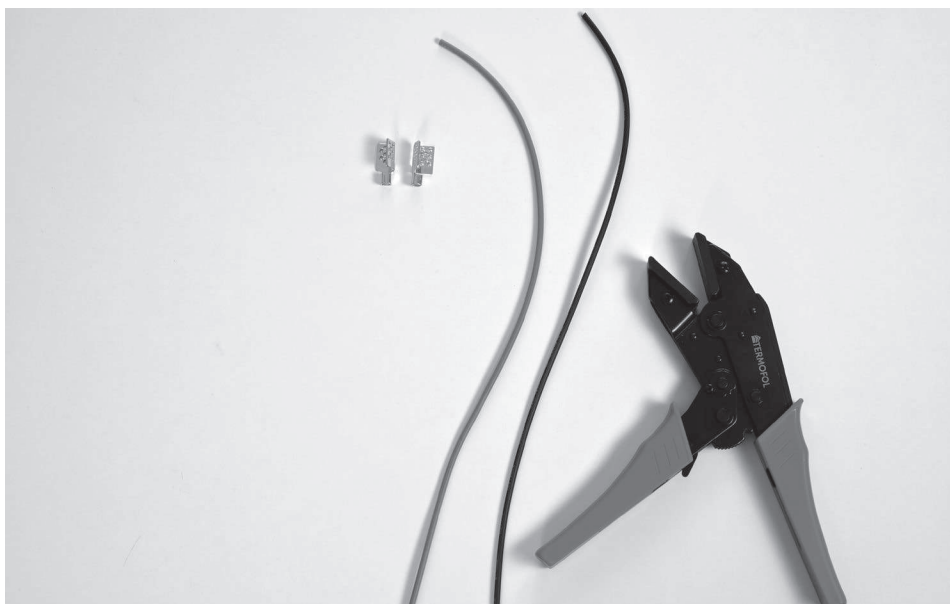
Kleštima za presovanje stisnite zakivak.



12

Pravilno izveden spoj mora celim obimom ravno nalegati na napojnu sabirnicu folije i biti dovoljno čvrst da se okasti konektor ne može okretati oko otvora.

IV.6.2 ELEKTRIČNO POVEZIVANJE - TIP 2 (ROVEX PREPORUKA)



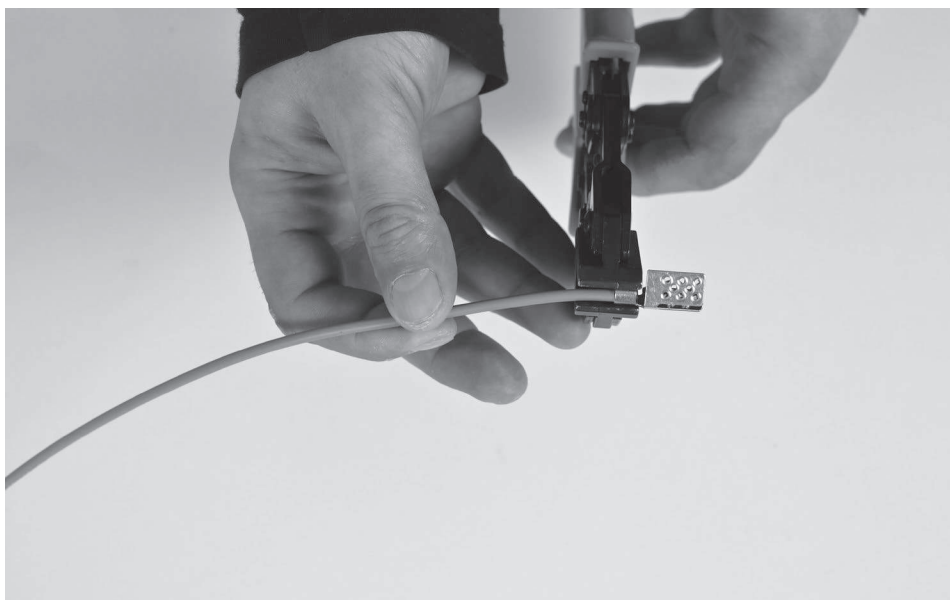
1

Za povezivanje traka grejne folije pripremite komplet za ugradnju priključnih konektora tipa 2.



2

Skinite izolaciju sa kraja LGy kabla i postavite konektor tako da izolacija kabla dodiruje njegov zadnji deo.



3

Kleštima za presovanje pričvrstite konektor na provodnik kabla.



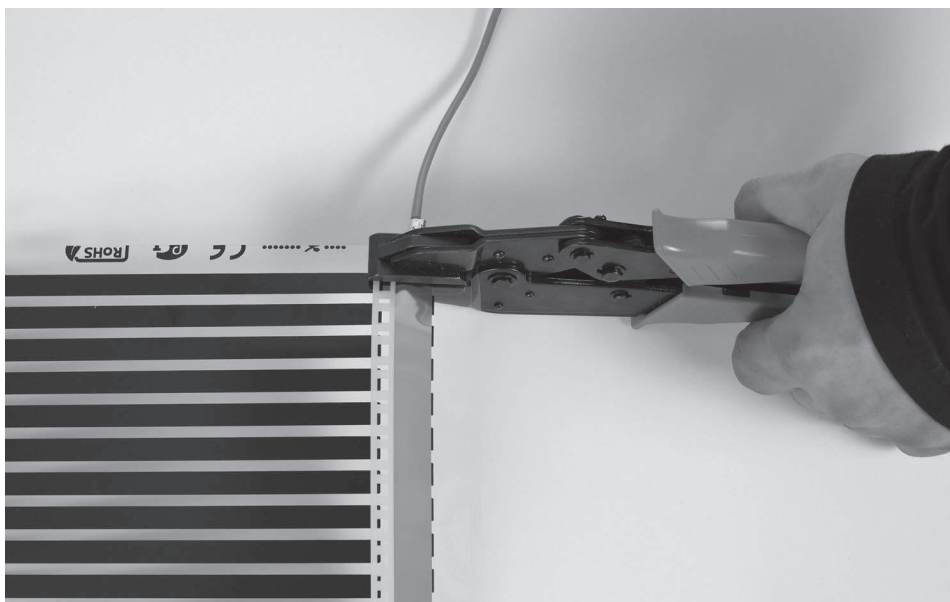
4

Uvucite donju pločicu konektora u džep folije, ispod bakarne napojne sabirnice.



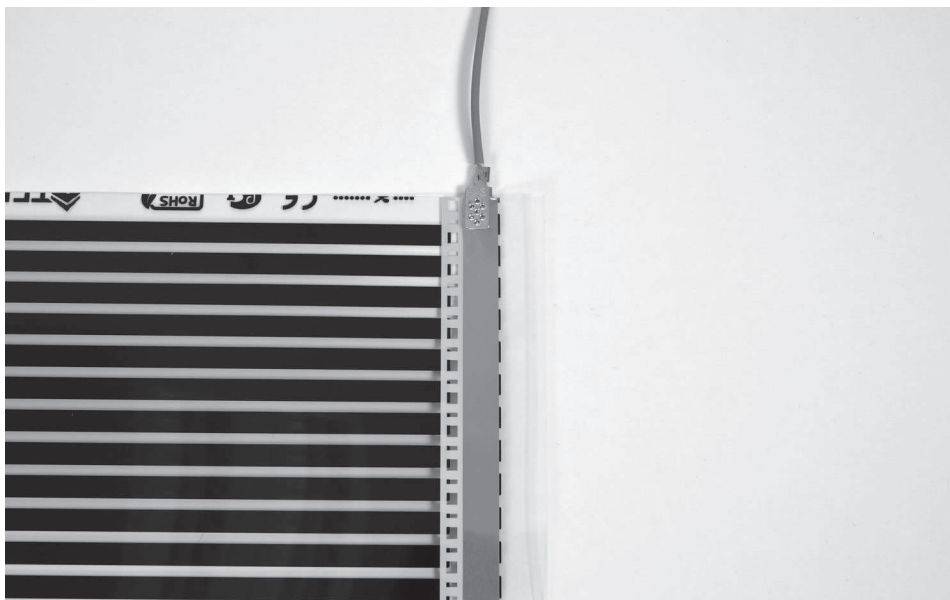
5

Dubina uvlačenja konektora u džep ograničena je graničnikom na konektoru.



6

Kleštima za presovanje stisnite konektor.



7

Kod pravilno izvedenog spoja cela širina konektora mora čvrsto nalegati na površinu napojne sabirnice, bez zazora i pomeranja.

IV.7 IZOLOVANJE ELEKTRIČNIH SPOJEVA

IV.7.1 IZOLOVANJE PRIKLJUČNIH KONEKTORA - TIP 1



1

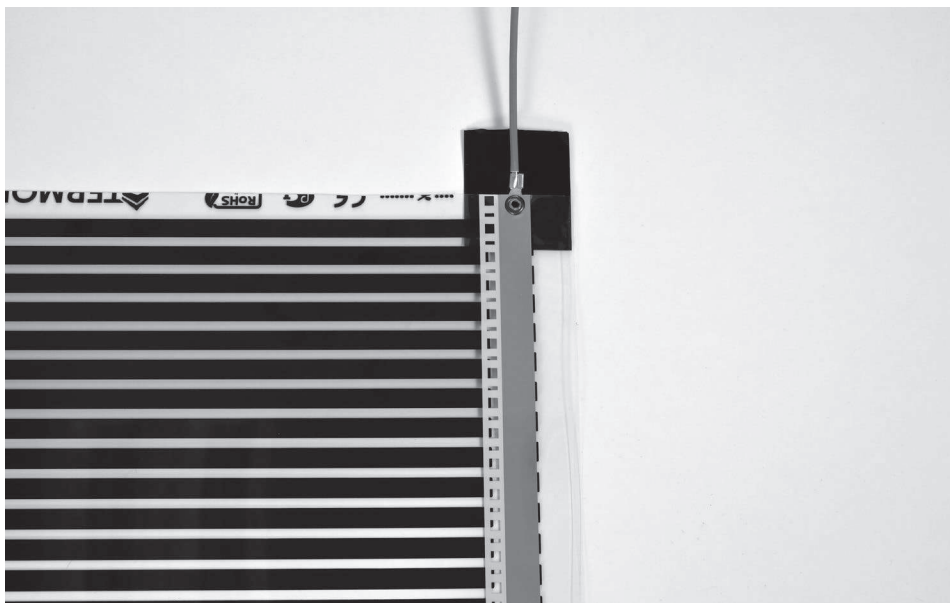
Za izolovanje električnih spojeva traka grejne folije koristite trake elektroizolacione trake. Za svaki spoj koji se izoluje odsecite dva komada jednake dužine.

Dužinu komada odredite tako da najmanje 10 mm trake prelazi preko mesta presovanja konektora tipa 1 i preko zadnjeg dela konektora presovanog na kabl.



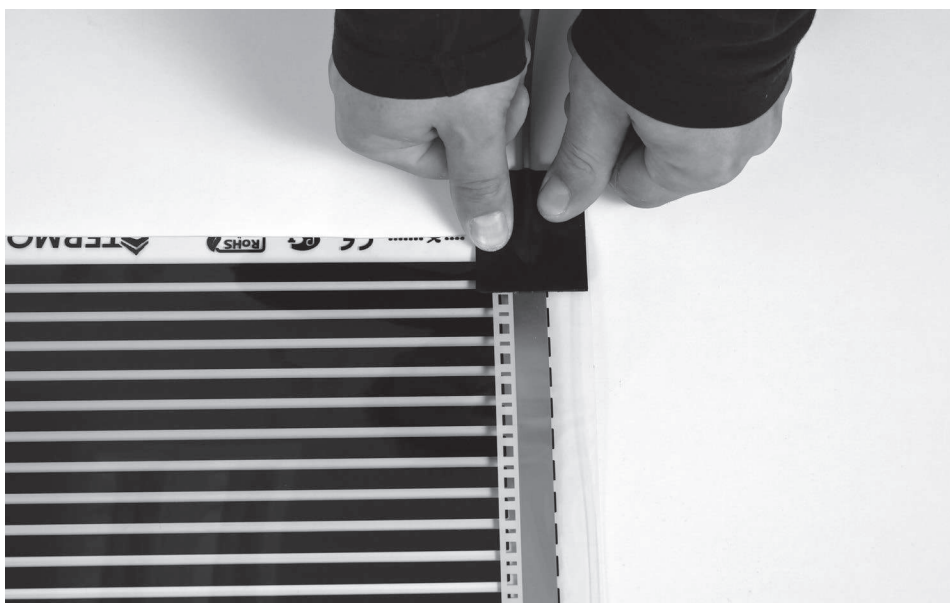
2

Skinite zaštitnu podlogu sa elektroizolacione trake. Ne dodirujte lepljivu površinu kako je ne biste zaprljali, jer bi se time mogla smanjiti izolaciona svojstva. Površine konektora i grejne folije na koje se traka lepi moraju biti čiste i odmašćene. Po potrebi za odmašćivanje dodirnih površina folije, konektora, kabla i trake upotrebite ekstrakcioni benzin.



3

Postavite komad elektroizolacione trake ispod grejne folije tako da se središnja linija džepa folije poklopi sa središnjom linijom trake. Tako će sa obe strane džepa ostati dovoljan dodatak za potpuno zaptiven spoj. Foliju, konektor i kabl čvrsto pritisnite na traku, tako da se ne pomeraju dok se drugi komad trake postavlja odozgo.



4

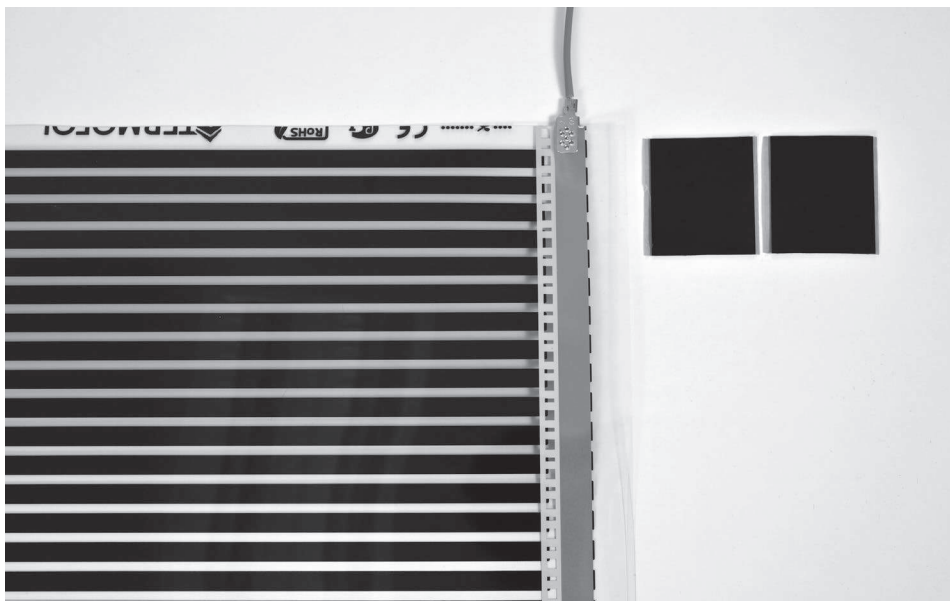
Drugi komad elektroizolacione trake postavite na gornju stranu grejne folije, što preciznije poravnajte sa komadom zalepljenim odozdo. Pritisnite oba komada preko folije, konektora i kabla, a zatim pažljivo spojite i pritisnite njihove slobodne ivice izvan folije, konektora i kabla.



5

Pravilno izvedena električna izolacija ne sme zadržavati mehuriće vazduha između komada trake. Njihove ivice moraju biti pažljivo slepljene međusobno i za grejnu foliju po celom obimu. Ako je temperatura prostorije niska i traka kruta, mesto lepljenja zagrejte, na primer fenom za kosu, na 20-30 °C, a zatim ponovo čvrsto pritisnite.

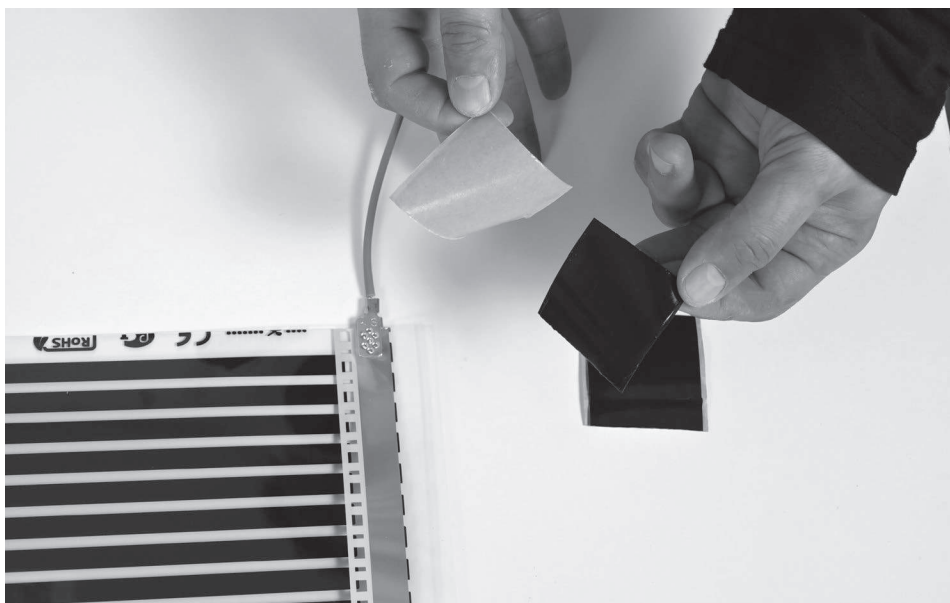
IV.7.2 IZOLOVANJE PRIKLJUČNIH KONEKTORA - TIP 2 (ROVEX PREPORUKA)



1

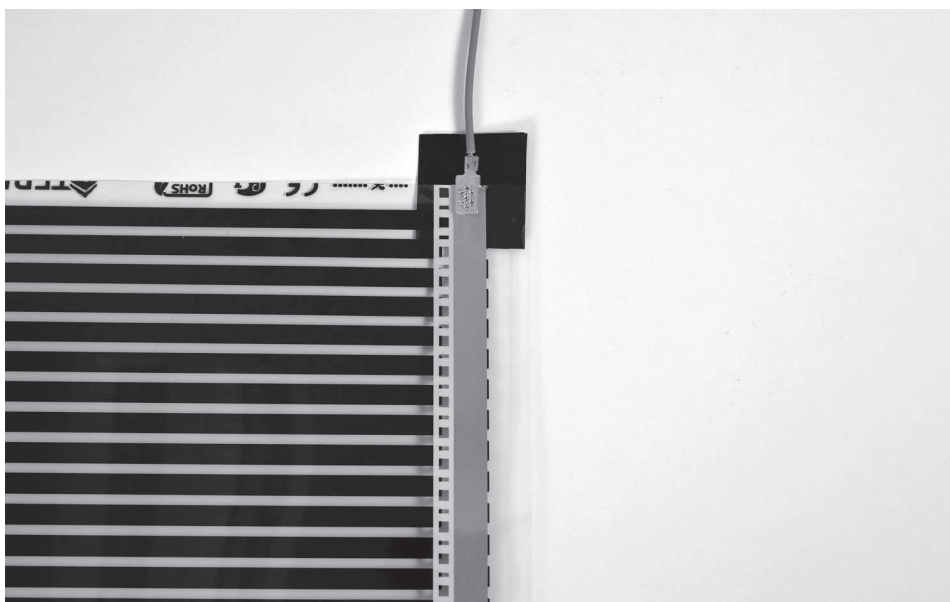
Za izolovanje električnih spojeva traka grejne folije koristite elektroizolacionu traku. Za svaki spoj koji se izoluje odsecite dva komada jednake dužine.

Dužinu komada odredite tako da najmanje 10 mm trake prelazi preko mesta presovanja konektora tipa 2 i preko zadnjeg dela konektora presovanog na kabl.



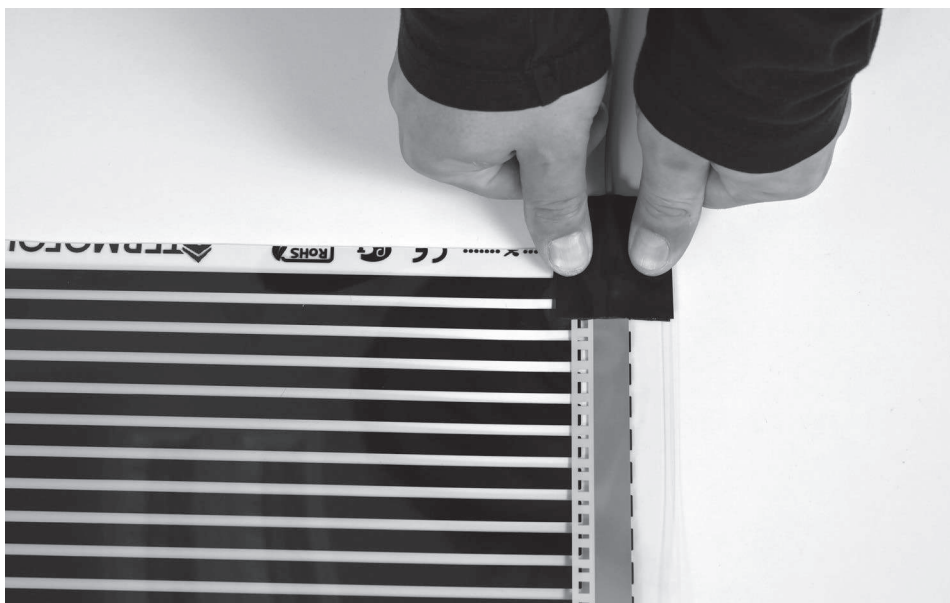
2

Skinite zaštitnu podlogu sa elektroizolacione trake. Ne dodirujte lepljivu površinu kako je ne biste zaprljali, jer bi se time mogla smanjiti izolaciona svojstva. Površine konektora i grejne folije na koje se traka lepi moraju biti čiste i odmašćene. Po potrebi za odmašćivanje dodirnih površina folije, konektora, kabla i trake upotrebite ekstrakcioni benzin.



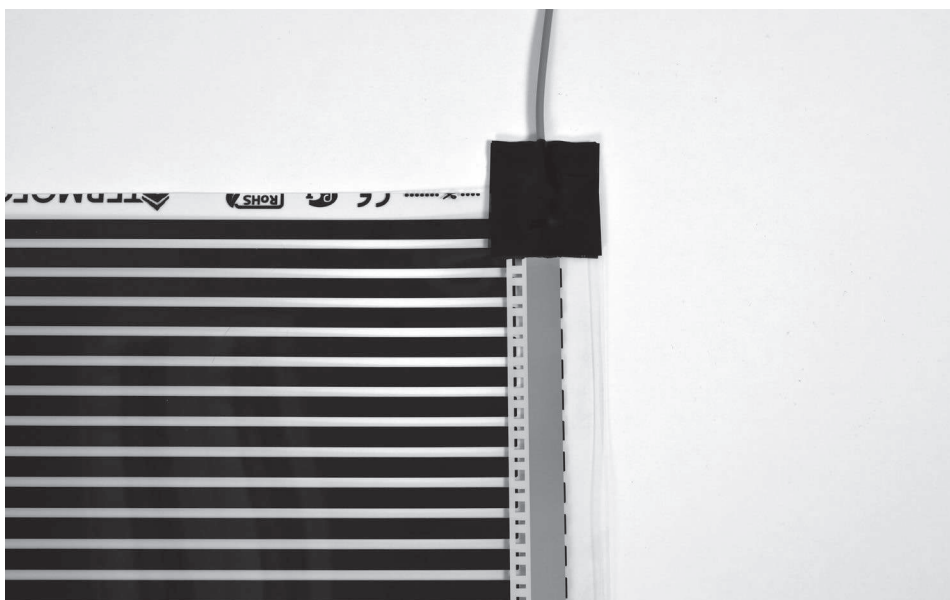
3

Postavite komad elektroizolacione trake ispod grejne folije tako da se središnja linija džepa folije poklopi sa središnjom linijom trake. Tako će sa obe strane džepa ostati dovoljan dodatak za potpuno zaptiven spoj. Foliju, konektor i kabl čvrsto pritisnite na traku, tako da se ne pomeraju dok se drugi komad trake postavlja odozgo.



4

Drugi komad elektroizolacione trake postavite na gornju stranu grejne folije, što preciznije poravnat sa komadom zalepljenim odozdo. Pritisnite oba komada preko folije, konektora i kabla, a zatim pažljivo spojite i pritisnite njihove slobodne ivice izvan folije, konektora i kabla.



5

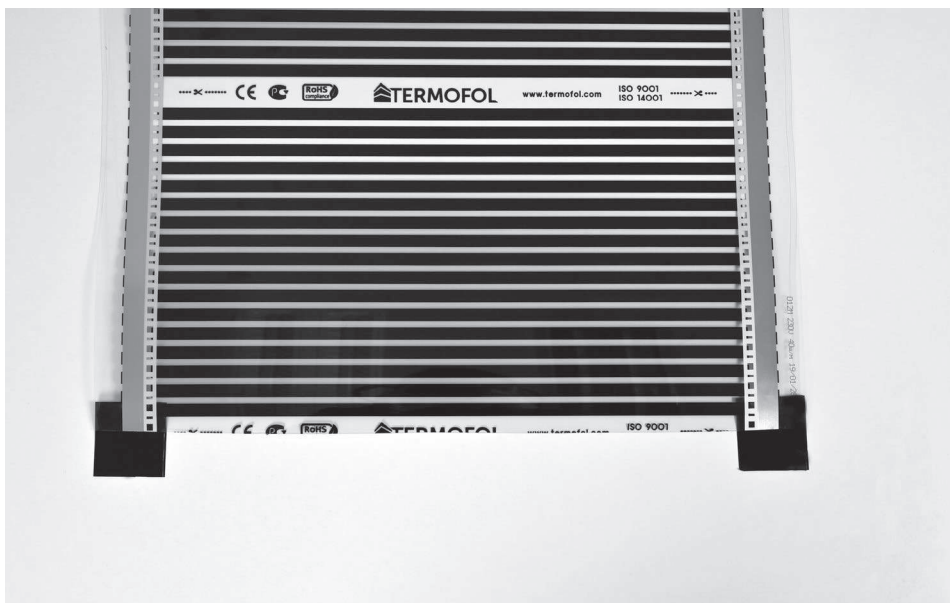
Pravilno izvedena električna izolacija ne sme zadržavati mehuriće vazduha između komada trake. Njihove ivice moraju biti pažljivo slepljene međusobno i za grejnu foliju po celom obimu. Ako je temperatura prostorije niska i traka kruta, mesto lepljenja zagrejte, na primer fenom za kosu, na 20-30 °C, a zatim ponovo čvrsto pritisnite.

IV.8 IZOLOVANJE KRAJEVA DŽEPOVA NAPOJNE SABIRNICE (BAKARNIH TRAKA)



1

Za izolovanje krajeva džepova napojne sabirnice koji nisu mesta priključivanja napojnih ili spojnih kablova koristite po jedan komad elektroizolacione trake za svaki kraj. Skinite zaštitnu podlogu sa trake. Ne dodirujte lepljivu površinu kako je ne biste zaprljali, jer bi se time mogla smanjiti izolaciona svojstva. Površina grejne folije na koju se traka lepi mora biti čista i odmašćena. Po potrebi za odmašćivanje dodirne površine folije i trake upotrebite ekstrakcioni benzin.



2

Postavite komad elektroizolacione trake ispod grejne folije tako da se središnja linija džepa folije poklopi sa središnjom linijom trake. Tako će sa obe strane džepa ostati dovoljan dodatak za potpuno zaptiven spoj. Odsecite traku dovoljno dugu da sa gornje i donje strane folije pređe najmanje 10 mm. Foliju čvrsto pritisnite na traku da se ne bi pomerila dok se traka savija preko ivice i pritiska na gornju površinu folije.



3

Slobodni kraj elektroizolacione trake presavijte preko gornje strane grejne folije i pritisnite tako da bude poravnat sa krajem trake sa donje strane. Odsecite višak na potrebnu dužinu i čvrsto slepite slobodne delove trake izvan ivice folije.

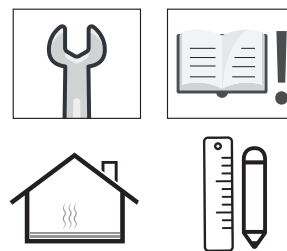
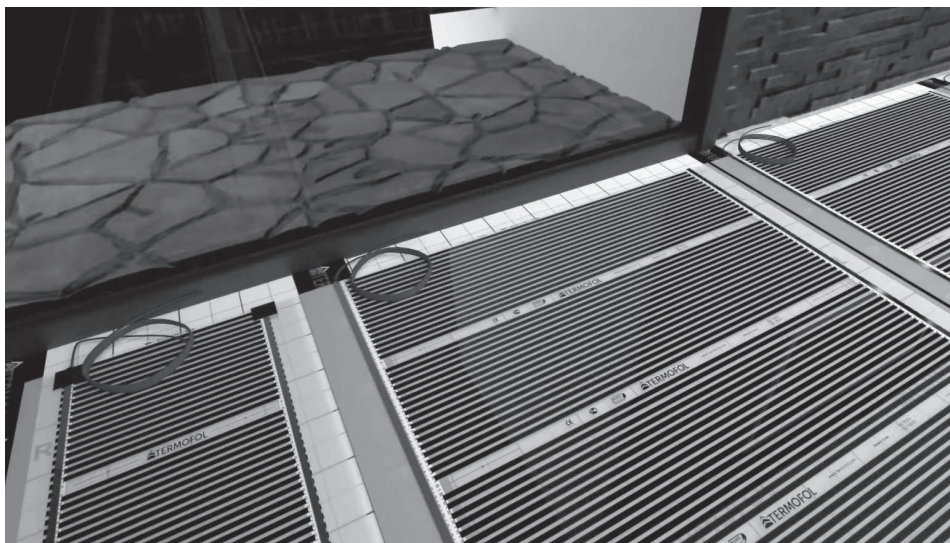


4

Pravilno izvedena električna izolacija ne sme zadržavati mehuriće vazduha između komada trake. Njihove ivice moraju biti pažljivo slepljene međusobno i za grejnu foliju po celom obimu. Ako je temperatura prostorije niska i traka kruta, mesto lepljenja zagrejte, na primer fenom za kosu, na 20-30 °C, a zatim ponovo čvrsto pritisnite.

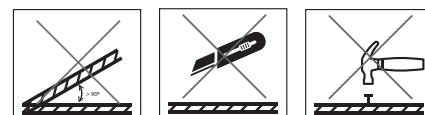
IV.9 POLAGANJE ELEKTRIČNIH KABLOVA

Spojne kablove između napojnih sabirnica pojedinačnih traka grejne folije i napojne kablove kojima se sve trake u istoj grejnoj zoni povezuju sa termostatom ili kontaktorom položite u slobodnom prostoru uz ivice folije, duž zidova, fiksnog nameštaja i slično. Polaganje kablova uvek počnite od poslednje trake grejne folije.

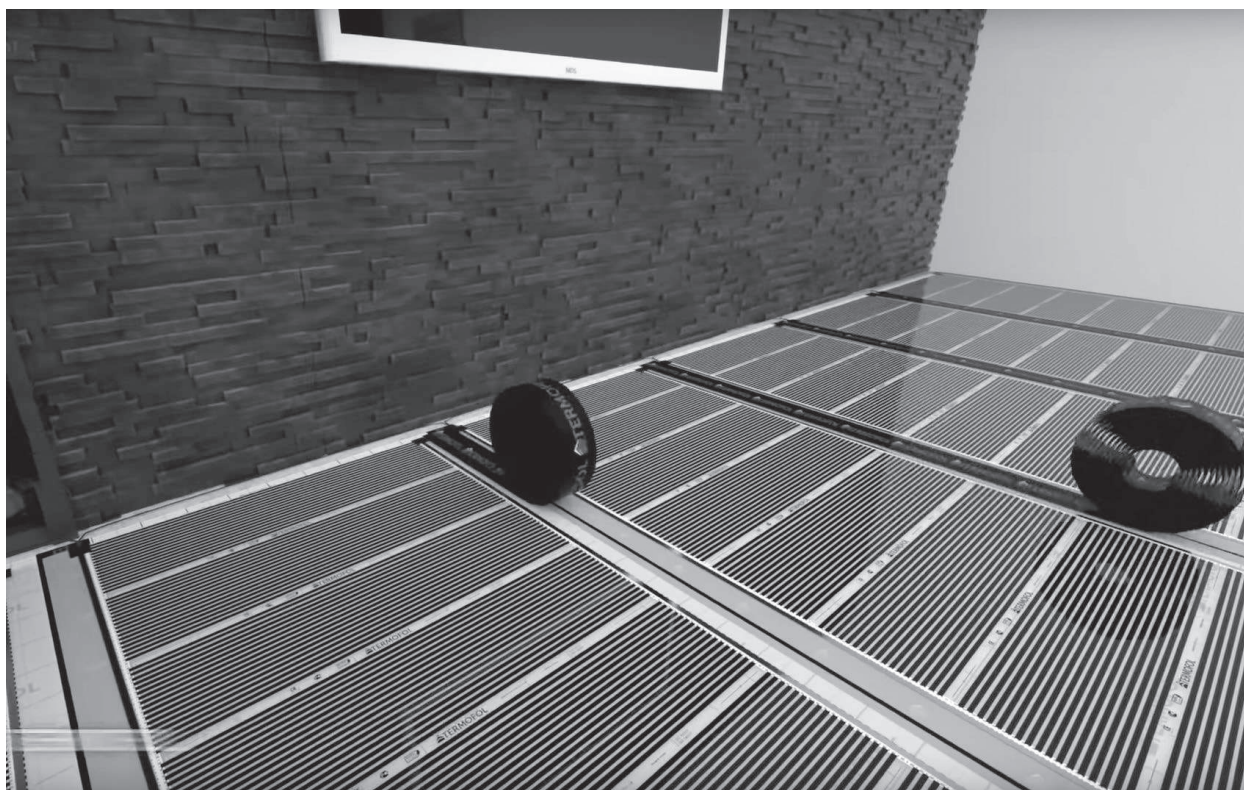


Kablovi se ne smeju ukrštati. Nakon završetka povezivanja zasecite termoizolacionu podlogu, uvucite kablove ispod nje i zatvorite rezove samolepljivom trakom. Kablovi ne smeju viriti iznad površine podloge. Sve rezove i otvore zatvorite TERMOFOL samolepljivom trakom.

IV.10 LEPLJENJE GREJNE FOLIJE



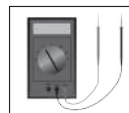
Za pričvršćivanje traka grejne folije na termoizolacionu podlogu temeljno očistite površinu folije i otkrivene delove podloge na koje će se folija lepiti TERMOFOL samolepljivom trakom. Spojne i napojne kablove položite bez ukrštanja i bez vođenja preko podloge; podlogu zasecite duž trase kablova i uvucite ih ispod nje. Po potrebi podesite raspored traka folije tako da budu paralelne, sa propisanim međusobnim razmacima i udaljenjem od zidova, fiksnog nameštaja i drugih elemenata, u skladu sa odeljkom III. Susjedne trake učvrstite tako što ćete njihove ivice spojiti TERMOFOL samolepljivom trakom, koja mora prekrivati najmanje 10 mm svake trake folije i biti zalepljena za termoizolacionu podlogu. Na isti način učvrstite i spoljne ivice grejne folije.



IV.11 ELEKTRIČNA ISPITIVANJA

Pre pokrivanja sistema parnom branom potrebno je izvršiti električna ispitivanja i probni rad. Osnovna ispitivanja u ovoj fazi obuhvataju:

- Merenje električnog otpora sistema grejanja;
- Merenje električnog otpora spoljnog (podnog) senzora.



Otpor sistema grejnih folija meri se multimetrom podešenim na opseg od najmanje 2 k Ω , a kod velikih sistema na najmanje 200 k Ω . Tabela prikazuje okvirne vrednosti otpora za 1 m² ugrađene grejne folije dostupnih snaga, kao što su 80 W/m², 140 W/m² i 220 W/m². Otpor sistema izračunava se tako što se vrednost iz tabele za odabranu snagu folije podeli sa ukupnom površinom folije u m².

Snaga grejne folije W/m ²	Radni napon V	Otpor po 1 m ² Ω
60	230	881
80	230	661
140	230	377
220	230	240
400	230	132
220	12	0,65

Otpor NTC senzora meri se multimetrom podešenim na opseg od najmanje 20 k Ω . Ovo merenje je orijentaciona provera i, kao i merenje otpora sistema, služi za potvrdu da NTC senzor ili njegov kabl nisu oštećeni, na primer pri provlačenju kroz zaštitnu cev. Okvirne vrednosti otpora u zavisnosti od temperature podloge prikazane su u tabeli. Dozvoljeno odstupanje izmerene vrednosti iznosi $\pm 10\%$.

Temperatura podloge za ugradnju °C	Otpor k Ω
5	22
10	18
15	15
20	12
25	10

Otpor senzora meri se spajanjem priključaka kabla senzora sa mernim pipalicama multimetra. Nemojte tokom merenja držati oba priključka prstima, jer i blago vlažna koža ima izolacioni otpor sličan ili manji od otpora senzora, pa paralelni otpor čini rezultat nepouzdanim.

IV.12 POVEZIVANJE I UGRADNJA TERMOSTATA

Priključenje termostata i grejne folije na električnu instalaciju mora izvršiti kvalifikovani električar, odnosno stručno osposobljeno lice za rad na električnim instalacijama niskog napona. Električar je odgovoran za pravilan izbor preseka napojnog voda i odgovarajućih zaštitnih uređaja, u skladu sa snagom sistema, uslovima ugradnje i važećim propisima i standardima Republike Srbije.

Priključke termostata povežite sa svakim strujnim krugom strogo prema uputstvu za ugradnju koje je isporučeno uz termostat.

Početne radne parametre sistema podesite prema uputstvu za upotrebu termostata. Radna temperatura sistema mora biti ograničena u skladu sa zahtevima proizvođača podne obloge, bilo da su to drvene ploče, vinilni ili laminatni paneli i slično. Takođe ograničite najvišu dozvoljenu temperaturu vazduha prema preporuci proizvođača sistema grejnih folija.



IV.13 ISPITIVANJE SISTEMA

Nakon što je potvrđeno da su izmerene vrednosti otpora ispravne i da je termostatski uređaj pravilno ugrađen, izvršite probni rad sistema kako biste proverili pravilno i ravnomerno zagrevanje svih ugrađenih traka grejne folije.

Proveru obavite nasumičnim merenjem elektronskim pirometrom ili beskontaktnim termometrom na odabranim grejnim trakama svake trake folije. Ukoliko je dostupna termovizijska kamera, može se snimiti cela površina grejnih folija u ispitivanoj grejnoj zoni.

Kada se potvrdi da se sve trake grejne folije ravnomerno zagrevaju celom dužinom, isključite napajanje sistema i pređite na sledeću fazu ugradnje.



IV.14 FOTODOKUMENTACIJA POLOŽAJA TRAKA GREJNE FOLIJE U GREJNOJ ZONI

Korisniku sistema treba predati odgovarajuću tehničku dokumentaciju sistema grejnih folija, koja treba da sadrži:

- Izveštaj o električnim ispitivanjima;
- Tehničku dokumentaciju i uputstva za komponente sistema;
- Fotografije sistema pre pokrivanja;
- Infracrvene/termovizijske fotografije sistema u radu (nije obavezno kod samostalne ugradnje);
- Zapisnik o podešavanjima termostata;
- Garatni list.

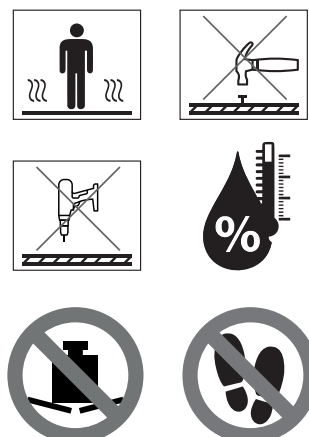
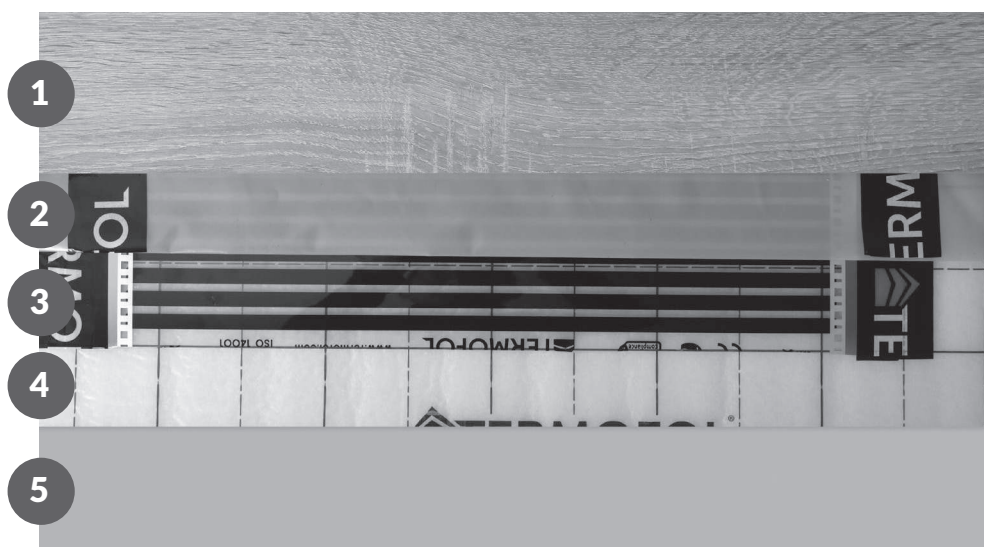
Pre pokrivanja parnom branom i/ili podnom oblogom fotografišite sistem što preciznije. Fotografije čuvajte u štampanom ili elektronskom obliku kako biste ih, u slučaju zahteva po komercijalnoj ili zakonskoj garanciji, mogli dostaviti proizvođaču.

IV.15 POSTAVLJANJE PARNE BRANE

Pre postavljanja parne brane još jednom proverite da na grejnoj foliji nema čvrstih predmeta koji bi je pod pritiskom mogli oštetiti, kao što su ostaci maltera, odsečeni delovi kablova i drugi otpad. Razvucite parnu branu iz rolne preko trake grejne folije. Trake parne brane postavljajte paralelno, sa preklopom od nekoliko centimetara ili više, tako da prekriju celu ugrađenu grejnu foliju. Parna brana mora ravno i tesno nalegati na foliju, bez nabora. TERMOFOL samolepljivom trakom spojite trake parne brane međusobno i pričvrstite ih uz ivice površine ugradnje. Svi spojevi moraju biti zaptiveni. Ako spoj treba ispraviti, ne odlepljujte već postavljenu traku, nego paralelno zalepите novi komad. Ako je traka izazvala nabore ili pomeranje parne brane, pažljivo je preseците makazama, bez oštećenja grejne folije ili kablova ispod nje. Ponovo poravnajte parnu branu i zalepите spoj.



IV.16 POSTAVLJANJE ZAVRŠNOG SLOJA - MERE BEZBEDNOSTI



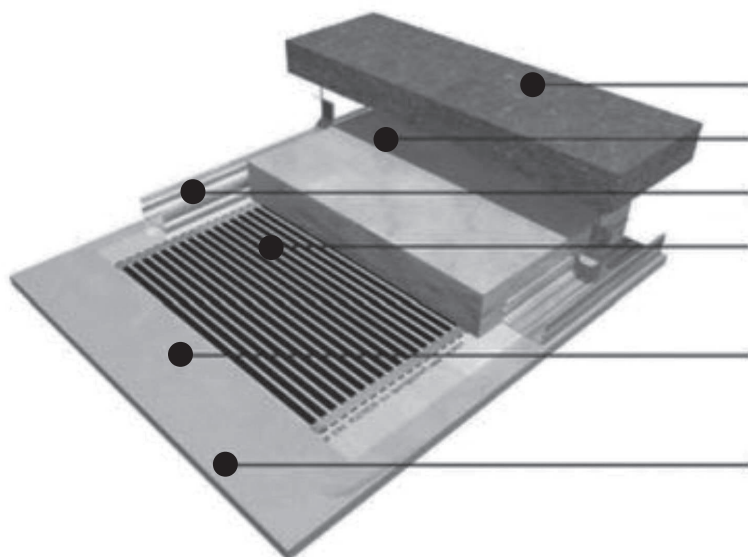
1. Troslojna drvena podna ploča, vinilni panel, laminatni panel i sl.
2. TERMOFOL parna brana
3. TERMOFOL grejna folija
4. TERMOFOL termoizolaciona podloga
5. Košuljica (podloga za ugradnju)

Pre postavljanja završnog sloja, odnosno podne obloge, proverite da na parnoj brani nema prljavštine i ostataka materijala. Po potrebi je usisajte mekanim nastavkom, kako ne biste oštetili parnu branu ili samolepljivu traku. Podnu oblogu postavljajte u čistoj obući sa mekanim đonom. Proverite da u šarama đona nema komadića maltera, kamenčića ili drugih čvrstih predmeta.

Podnu oblogu ne postavljajte zakucavanjem eksera, bušenjem ili korišćenjem snažnih pneumatskih alata za spajanje brava pero-utor. Pri postavljanju lajsni i završnih elemenata pažljivo radite u zonama u kojima se nalaze napojni kablovi, kako ih ne biste oštetili ekserima, zavrtnjima ili drugim alatom i priborom.



UGRADNJA ZIDNOG/PLAFONSKOG GREJANJA



1. Noseći zid
2. Toplotna izolacija
3. Potkonstrukcija za gips-kartonske ploče
4. Grejna folija
5. Zaštitna folija
6. Gips-kartonska ploča

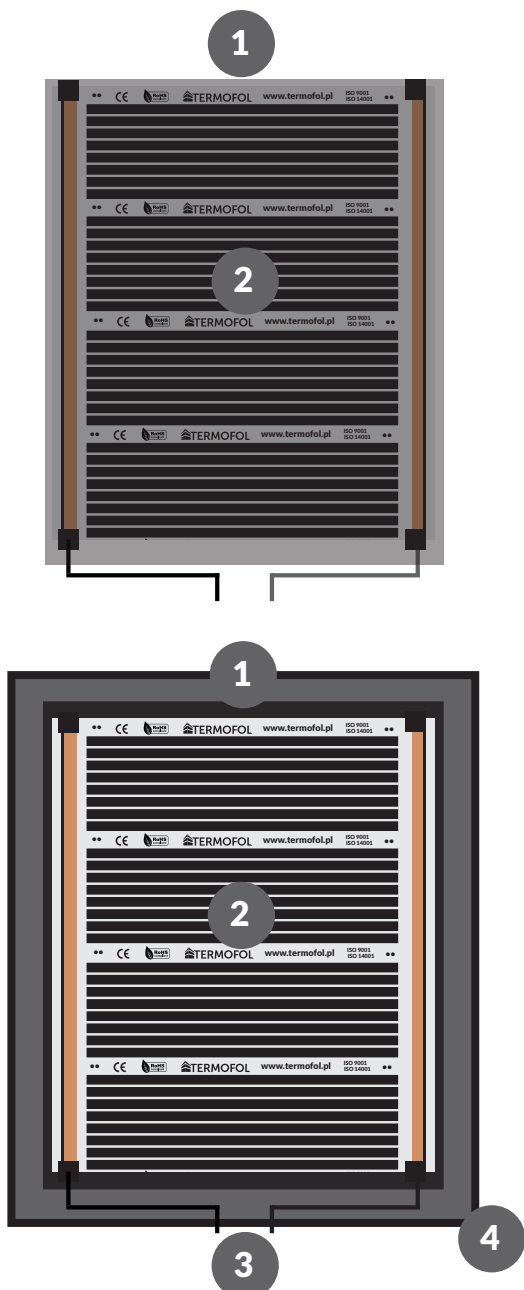
Za ugradnju sistema grejnih folija TERMOFOL u zid ili plafon od gips-kartonskih ploča:

- Pričvrstite potkonstrukciju za gips-kartonske ploče na zid/plafon.
- Prostor između profila ispunite toplotnom izolacijom, na primer mineralnom vunom;
- Izolacija treba potpuno da ispuní prostor iza ploča, kako bi cela površina grejne folije čvrsto nalegala na gips-kartonsku ploču i izolaciju;
- Grejnu foliju pričvrstite na profile TERMOFOL samolepljivom trakom;
- Električno povežite trake grejne folije, a metalnu potkonstrukciju spojite sa PE zaštitnim provodnikom napojnog kabla grejne zone;
- Postavite parnu branu i pričvrstite je za grejnu foliju TERMOFOL samolepljivom trakom;
- Završite ugradnju na isti način kao kod sistema podnog grejanja.

Pri pričvršćivanju folije na potkonstrukciju ostavite razmake između traka na mestima na kojima će prolaziti vijci za gips-kartonske ploče. Kao i pri planiranju završne obrade uz ivice ploča, na primer postavljanja lajsni vijcima ili ekserima, ostavite dovoljan sigurnosni razmak oko grejne zone. Kod zidnog i plafonskog grejanja završna obrada zidova izuzetno je važna. Kao i kod podnog grejanja, zabranjeno je prekrivati grejane površine termoizolacionim materijalima. Na grejanim zidovima nije dozvoljeno kačiti slike, postavljati zidne obloge niti ih zaklanjati nameštajem. To može izazvati zadržavanje toplote u zidu i pregrevanje grejne folije. Foliju ugrađujte u skladu sa ovim uputstvom. Poštovanje zahteva proizvođača obezbeđuje pravilan i efikasan rad sistema.

VI UGRADNJA GREJNE FOLIJE ISPOD OGLEDALA

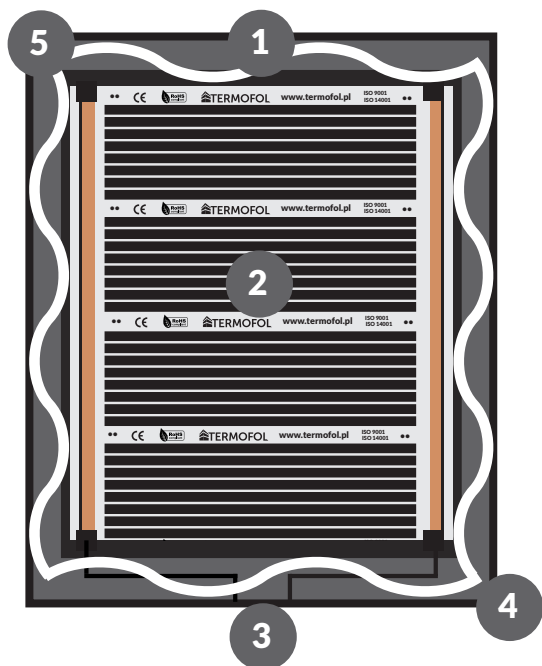
Za ugradnju grejne folije ispod ogledala koje se lepi na zid:



- Izradite kanale za zaštitne cevi napojnih i spojnih kablova;
- Podloga, zadnja strana ogledala i grejna folija koja se lepi moraju biti čiste. Podloga mora biti izravnata, a stari elementi i pričvrtni materijal, kao što su zavrtnji, tiplovi i vijci, uklonjeni;
- Povežite trake grejne folije i dovod mrežnog napajanja sistema;

- Izolujte električne spojeve i krajeve džepova napojnih sabirnica;
- Celu površinu ugrađene grejne folije prekrijte trakama dvostrane lepljive trake;
- Trake grejne folije dvostranom trakom zalepite na zadnju stranu ogledala.

1. Dvostrana lepljiva traka
2. Grejna folija
3. Napojni kablovi
4. Zadnja strana ogledala



- Izvršite električna i funkcionalna ispitivanja sistema;
- Nanesite građevinski lepak na zadnju stranu ogledala i zalepите ogledalo na zid;
- Sistem grejnih folija uključite tek kada građevinski lepak dostigne punu čvrstoću prema uputstvu njegovog proizvođača.

1. Dvostrana lepljiva traka
2. Grejna folija
3. Napojni kablovi
4. Zadnja strana ogledala
5. Građevinski lepak



POPUNJAVANJE GARANTNOG LISTA

Pre puštanja sistema u rad, nakon postavljanja završnog sloja, odnosno podne obloge, zidne ili plafonske obloge, ogledala i slično, potrebno je ponovo izvršiti završna električna ispitivanja i rezultate upisati u odgovarajuće rubrike garantnog lista. Garantni list mora potpisati električar koji je izveo povezivanje i ispitivanja i koji poseduje važeću stručnu licencu.



PUŠTANJE SISTEMA U RAD



Sistem grejanja sme se pustiti u rad samo ako su električna ispitivanja izvršena nakon postavljanja završnih slojeva ispravna i bez utvrđenih nedostataka.

Za vreme prvog puštanja u rad podesite termosta na rad isključivo preko spoljnog senzora, odnosno na režim nadzora temperature grejne površine.

Uključite napajanje i postepeno povećavajte temperaturu sistema. To je posebno važno ako je prostorija bila veoma hladna. Pored zahteva iz ovog uputstva obavezno poštuјte preporuke proizvođača završnih grejnih površina, naročito drvenih i panelnih podnih obloga. Tabela prikazuje okvirne temperature grejne površine tokom prvih 7-8 dana rada sistema.

Dan	
1	15 °C
2	18 °C
3-5	20 °C
6-8	25 °C

Ako primetite bilo kakvu nepravilnost u radu sistema grejnih folija, prekinite puštanje u rad i ponovo proverite sistem.



PROGRAMIRANJE RADNIH PARAMETARA TERMOSTATA

Pri programiranju osnovnih parametara sistema uputstva primenjujte sledećim redosledom važnosti:

- Uputstvo za ugradnju i upotrebu termostata;
- Uputstvo za ugradnju i korišćenje grejne površine, odnosno drvene, panelne ili druge podne obloge;
- Ovo uputstvo za ugradnju.

IX.1 IZBOR REŽIMA RADA TERMOSTATA



Sistem grejnih folija reguliše se samo u režimu spolnog senzora ili u režimu oba senzora. Ne koristite režim senzora temperature vazduha bez podnog senzora. Napredne parametre programirajte tek nakon što odredite osnovnu namenu sistema. Moguće su dve namene:

- Osnovno grejanje prostora, kada se prostorija greje isključivo sistemom grejnih folija;
- Dopunsko grejanje, kada se sistem koristi samo za povećanje komfora zagrevanjem podne obloge.

Osnovno grejanje prostora: izaberite „ALL” za režim oba senzora. Sistem treba da postigne zadatu temperaturu vazduha, uz ograničenje temperature koju meri spoljni (podni) senzor na vrednost podešenu na termostatu. Najviša temperatura spolnog senzora u stambenim prostorijama iznosi 29 °C, a u kupatilima 31 °C. Nikada ne podešavajte temperaturu poda iznad vrednosti koju dozvoljava proizvođač podne obloge.

Sistem radi u intervalima grejanja tako da temperaturu vazduha održava u granicama histereze, uz ograničenje najviše temperature grejne površine radi zaštite od pregrevanja.

Dopunsko grejanje: izaberite „OUT” za režim spolnog senzora. Sistem održava temperaturu poda na zadatoj vrednosti. Najviša temperatura spolnog senzora u stambenim prostorijama iznosi 29 °C, a u kupatilima 31 °C. Nikada ne podešavajte temperaturu poda iznad vrednosti koju dozvoljava proizvođač podne obloge.

Sistem radi u intervalima grejanja tako da stalnu temperaturu grejne površine održava u granicama histereze. Zadana temperatura ne sme biti viša od najveće dozvoljene temperature grejne površine.

IX.2 RUČNI I AUTOMATSKI REŽIM

U početnom periodu rada sistema, naročito tokom puštanja u rad, preporučuje se ručni režim termostata. On omogućava održavanje stabilne temperature vazduha ili grejne površine tokom celog dana i nedelje.

Po završetku perioda puštanja u rad energetski je efikasnije i jednostavnije koristiti dnevne i nedeljne programe grejanja, dostupne na termostatima TERMOFOL TF-H1, TF-H5 i TF-WIFI.

Program se podešava neposredno preko upravljačkog panela termostata, a kod modela TF-WIFI i preko aplikacije TERMOFOL SMART.

IX.3 HISTEREZA

Pravilno podešena temperaturna histereza utiče na komfor korisnika i produžava vek termostata. Izbegavajte male vrednosti, kao što je 0,5 °C, jer izazivaju često uključivanje i isključivanje sistema. Ako nije neophodno održavati temperaturu vazduha ili grejne površine sa tačnošću ± 1 °C, proizvođač preporučuje histerezu od 2 °C za senzor vazduha i 3 °C za spolni (podni) senzor.

IX.4 KALIBRACIJA TEMPERATURE

Za pravilan rad termostat mora biti kalibrisan prema uputstvu za ugradnju i upotrebu konkretnog modela. Očitavanje temperature vazduha proverite drugim referentnim instrumentom koji meri temperaturu neposredno uz ugrađeni termostat. Razliku između očitavanja korigujte kalibracijom termostata.



REŠAVANJE NAJČEŠĆIH PROBLEMA

#	FAZA UGRADNJE	PROBLEM U RADU SISTEMA	PREDLOŽENO REŠENJE
1	Probni rad sistema	Termostat se ne uključuje	Proverite napajanje termostata. Ako je napajanje ispravno, prijavite reklamaciju termostata.
2	Probni rad sistema	Termostat ne dovodi napajanje do grejne folije	Proverite napajanje termostata i ispravnost svih spojeva. Ako je sve ispravno, prijavite reklamaciju termostata.
3	Probni rad sistema	Termostat pogrešno prikazuje temperaturu	Kalibrišite temperaturu u podešavanjima termostata. Proverite električni otpor spoljnog temperaturnog senzora.
4	Probni rad sistema	Termostat prikazuje -Err-	Proverite električni otpor spoljnog temperaturnog senzora.
5	Probni rad sistema	Termostat ne prikazuje temperaturu spoljnog senzora	Proverite električni otpor spoljnog temperaturnog senzora. Proverite izabrani režim regulacije temperature u podešavanjima termostata.
6	Probni rad sistema	Termostat ne prikazuje temperaturu svog unutrašnjeg senzora	Proverite izabrani režim regulacije temperature u podešavanjima termostata.
7	Probni rad sistema	RCD/FID sklopka isključuje napajanje sistema	Izmerite izolacioni otpor sistema grejnih folija i njegovog napojnog voda.
8	Probni rad sistema	Automatski osigurač isključuje napajanje sistema	Izmerite izolacioni otpor sistema grejnih folija.
9	Probni rad sistema	Grejna površina zagreva se samo na pojedinim mestima	Proverite električno povezivanje traka grejne folije.
10	Puštanje sistema u rad	Sistem se često uključuje i isključuje	Povećajte vrednost histereze u podešavanjima termostata.
11	Puštanje sistema u rad	Stvarna temperatura u prostoriji ne odgovara zadatoj temperaturi	Proverite izabrani režim rada termostata, ručni ili programski. Isključite Eco režim, ako ga model termostata poseduje.
12	Puštanje sistema u rad	Potrošnja električne energije sistema deluje previsoka	Proverite izabrani režim rada termostata, ručni ili programski. Podesite program rada termostata. Uključite Eco režim.



KONTROLNA LISTA ZA UGRADNJU SISTEMA GREJNIH FOLIJA

#	FAZA UGRADNJE	IZVRŠENO
1.	Pročitati i razumeti uputstvo za ugradnju	
2.	Proveriti da li su isporučene sve komponente sistema	
3.	Proveriti da li je obezbeđen sav potreban alat za ugradnju	
4.	Izvesti napojne strujne krugove sa posebnim zaštitnim uređajima u glavnom razvodnom ormanu	
5.	Isplanirati raspored grejne folije i položaj termostata grejne zone	
6.	Izraditi kanale i otvor za ugradnu kutiju termostata	
7.	Ugraditi ugradnu kutiju termostata	
8.	Dovesti mrežni napojni vod u ugradnu kutiju termostata	
9.	Izraditi vertikalne kanale za zaštitne cevi napojnih kablova grejne folije	
10.	Izraditi vertikalni kanal u zidu i horizontalni kanal u podu za zaštitnu cev spoljnog (podnog) temperaturnog senzora	
11.	Provući napojne kablove grejne folije kroz zaštitne cevi	
12.	Provući spoljni (podni) temperaturni senzor kroz zaštitnu cev	
13.	Izravnati podlogu za ugradnju, košuljicu, zidove i druge površine	
14.	Usisati i očistiti podlogu za ugradnju	
15.	Postaviti termoizolacionu podlogu	
16.	Pričvrstiti termoizolacionu podlogu TERMOFOL samolepljivom trakom	
17.	Zaseći termoizolacionu podlogu za napojne i spojne kablove i za spoljni (podni) temperaturni senzor	
18.	Položiti trake grejne folije	
19.	Električno povezati trake grejne folije	
20.	Izolovati električne spojeve grejne folije elektroizolacionom trakom	
21.	Izolovati krajeve džepova napojnih sabirnica elektroizolacionom trakom	
22.	Pričvrstiti trake grejne folije na termoizolacionu podlogu TERMOFOL samolepljivom trakom	
23.	Izvršiti električna ispitivanja sistema	
24.	Ugraditi i povezati termostat	
25.	Izvršiti probni rad sistema grejnih folija	
26.	Fotografisati raspored komponenti sistema grejnih folija	
27.	Postaviti parnu branu	
28.	Spojiti trake parne brane lepljivom trakom	
29.	Postaviti podnu oblogu	
30.	Ponoviti električna ispitivanja	
31.	Ponoviti probni rad sistema	
32.	Programirati završna podešavanja termostata	
33.	Popuniti garantni list	



PROIZVOĐAČ INOVATIVNIH SISTEMA ZA GREJANJE PROSTORA



INŽENJERING d.o.o.

Prodaja i servis:

ROVEX inženjering doo Bulevar
Crvene Armije 11b/lok7 11070
Novi Beograd

 www.rovex.rs

 prodaja@rovex.co.rs

 +381 11 3115208

