

ELEKTRA

Električni toplinski vodiči

- Proizvedeni u skladu sa zahtjevima Međunarodne elektrotehničke komisije: IEC STANDARD Publication 800 - električni toplinski vodiči za napone od 300/500V za grijanje prostorija i zaštitu od zamrzavanja
- Odobreno od BBJ SEP (Ured za ispitivanje kakvoće udruženja elektro inženjera) i odobreno za primjenu građevinarstvu
- Proizvedeno prema sustavu kakvoće ISO 9002

Primjena

- Podno grijanje za kuće i stanove, vikendice, garaže, spreme, skladišta, sakralne objekte - kao osnovni sustav za grijanje;
- Podno grijanje u odabranim prostorima, dodatno grijanje za kamene podove u kupaonicama, kuhinjama, dnevnim boravcima, radionicama ..
- Grijanje staklenika, svinjaca, stočnih i peradarskih farmi, hladnih sprema
- Protiv zamrzavanja krovnih oluka, slivnika, odvodnih cijevi, spremnika za vodu
- Sprečavanje poledice na rampi, pločniku, stepeništu, verandi, terasi

Prednosti podnoga grijanja

UDOBNOST

- Sve što trebate činiti je podešavanje željene temperature;
- Ravnomjerna temperatura u svim prostorijama i odjeljenjima;
- Niska temperatura zagrijavane površine;
- Topli pod u vrlo kratkom vremenu;

LIJEP IZGLED

- Oprema za grijanje se ne vidi;
- Nema prljavih prostora (kotlovnice i slično);

ZDRAVLJE

- Savršeni osjećaj topline: zidovi i strop su ravnomjerno topli, temperatura je jednaka po cijeloj prostoriji;

SIGURNOST

- Kabel je oklopljen po cijeloj duljini;
- Plašt je učinkovito uzemljen;
- Ugradnjom diferencijalne zaštite nema opasnosti od strujnog udara

TROŠKOVI

- Troškovi ugradnje sustava su izuzetno mali u usporedbi s tradicionalnim sustavima za grijanje;
- Niska potrošnja energije zahvaljujući preciznoj regulacije temperature

ELEKTRA tipovi podnih toplinskih vodiča

ELEKTRA jednožilni ili dvožilni toplinski vodiči proizvode se u kompletima potpuno pripremljenim za instalaciju i to u dužinama između 4 i 318 metara i snagama u rasponu od 70W do 4500W. Nazivni napon je 220/230 VAC 50Hz

Dvožilni kabeli (jednostrano napajanje)



Tablica 1

TIP	10 W/m		DVOŽILNI KABELI	17 W/m		DVOŽILNI KABELI	25 W/m	
	DULJINA	SNAGA		DULJINA	SNAGA		DULJINA	SNAGA
SIMBOL	m	W	SIMBOL	m	W	SIMBOL	m	W
VCD 10/70	7	70	VCD 17/100	6	100	VCD 25/100	4	100
VCD 10/90	9	90	VCD 17/135	8	135	VCD 25/175	7	175
VCD 10/110	11	110	VCD 17/170	10	170	VCD 25/250	10	250
VCD 10/130	13	130	VCD 17/220	13	220	VCD 25/300	12	300
VCD 10/170	17	170	VCD 17/255	15	255	VCD 25/350	14	350
VCD 10/200	20	200	VCD 17/285	17	285	VCD 25/400	16	400
VCD 10/230	23	230	VCD 17/340	20	340	VCD 25/475	19	475
VCD 10/260	26	260	VCD 17/390	23	390	VCD 25/550	22	550
VCD 10/310	31	310	VCD 17/460	27	460	VCD 25/650	26	650
VCD 10/360	36	360	VCD 17/530	31	530	VCD 25/700	28	700
VCD 10/410	41	410	VCD 17/595	35	595	VCD 25/875	35	875
VCD 10/460	46	460	VCD 17/710	42	710	VCD 25/1100	44	1100
VCD 10/550	55	550	VCD 17/915	54	915	VCD 25/1425	57	1425
VCD 10/710	71	710	VCD 17/1170	69	1170	VCD 25/1750	70	1750
VCD 10/900	90	900	VCD 17/1425	84	1425	VCD 25/1925	77	1925
VCD 10/1100	110	1100	VCD 17/1595	94	1595	VCD 25/2250	90	2250
VCD 10/1220	122	1220	VCD 17/1920	113	1920	VCD 25/2450	98	2450
VCD 10/1470	147	1470	VCD 17/2040	120	2040	VCD 25/2750	110	2750
VCD 10/1560	156	1560	VCD 17/2260	133	2260	VCD 25/3000	120	3000
VCD 10/1730	173	1730	VCD 17/2480	146	2480	VCD 25/3250	130	3250
VCD 10/1900	190	1900	VCD 17/2720	160	2720	VCD 25/3550	142	3550
VCD 10/2070	207	2070	VCD 17/2920	172	2920			
VCD 10/2250	225	2250						

PAZI! Podaci u tablici mogu se razlikovati do 5%.

Jednožilni kabeli (dvostrano napajanje)



nastavak Tablice 1

TIP	10 W/m		15 W/m		20 W/m			
DVOŽILNI KABELI	DULJINA	SNAGA	DVOŽILNI KABELI	DULJINA	SNAGA	DVOŽILNI KABELI	DULJINA	SNAGA
SIMBOL	m	W	SIMBOL	m	W	SIMBOL	m	W
VC 10/70	7	70	VC 15/90	6	90	VC 20/100	5	100
VC 10/95	10	95	VC 15/120	8	120	VC 20/140	7	140
VC 10/120	12	120	VC 15/150	10	150	VC 20/170	9	170
VC 10/145	15	145	VC 15/180	12	180	VC 20/205	10	205
VC 10/180	18	180	VC 15/220	15	220	VC 20/255	13	255
VC 10/230	23	230	VC 15/285	19	285	VC 20/320	16	320
VC 10/280	28	280	VC 15/345	23	345	VC 20/400	20	400
VC 10/320	32	320	VC 15/390	26	390	VC 20/460	23	460
VC 10/370	37	370	VC 15/450	30	450	VC 20/520	26	520
VC 10/440	44	440	VC 15/540	36	540	VC 20/620	31	620
VC 10/510	51	510	VC 15/630	42	630	VC 20/720	36	720
VC 10/580	58	580	VC 15/720	48	720	VC 20/820	41	820
VC 10/640	64	640	VC 15/795	53	795	VC 20/920	46	920
VC 10/780	78	780	VC 15/960	64	960	VC 20/1100	55	1100
VC 10/1010	101	1010	VC 15/1240	83	1240	VC 20/1420	71	1420
VC 10/1270	127	1270	VC 15/1560	104	1560	VC 20/1800	90	1800
VC 10/1550	155	1550	VC 15/1900	127	1900	VC 20/2200	110	2200
VC 10/1730	173	1730	VC 15/2110	141	2110	VC 20/2460	123	2460
VC 10/2080	208	2080	VC 15/2550	170	2550	VC 20/2920	146	2920
VC 10/2200	220	2200	VC 15/2700	180	2700	VC 20/3120	156	3120
VC 10/2450	245	2450	VC 15/3000	200	3000	VC 20/3460	173	3460
VC 10/2690	269	2690	VC 15/3300	220	3300	VC 20/3800	190	3800
VC 10/2940	294	2940	VC 15/3600	240	3600	VC 20/4140	207	4140
VC 10/3180	318	3180	VC 15/3900	260	3900	VC 20/4500	225	4500

PAZI! Podaci u tablici mogu se razlikovati do 5%.

ELEKTRA toplinski vodiči izrađuju se kao gotovi kompleti za ugradnju: precizno izrezani, ispitani i spojeni s 2,5 metra dugim hladnim završetkom (2 x 1,5 mm² - jednožilni s dvostranim napajanjem ili 3 x 1,5 mm² dvožilni s jednostranim napajanjem).

POZOR!

VCD dvožilni kabeli (jednostrano napajani) preporučuju se za kuće i stanove.

Kontrola temperature

Upravljač temperature je iznimno potreban element u svakom sustavu podnog grijanja. Upravljač temperature omogućava ispravno djelovanje sustava grijaćih vodiča. Ispravan odabir upravljača omogućit će optimalno grijanje prema vašim potrebama.

Ako koristite električne toplinske vodiče tek kao dopunu vašem osnovnom (postojećem) sustavu grijanja, želeći postići dojam "toplog poda" (npr. u kupaonici) - onda vam je potreban upravljač s podnim osjetnikom temperature. Ako električni toplinski vodiči čine vaš osnovni izvor topline i cilj je postići optimalnu temperaturu u cijelom stanu ili kući, onda je najbolji izbor jedan od upravljača temperature koji mjeri temperaturu zraka u prostoru, posebno izdvajamo:

- a) upravljač temperaturom s osjetnikom za mjerenje temperature zraka
- b) upravljač temperaturom s dva osjetnika, za mjerenje temperature zraka i za mjerenje temperature poda (grijačima se upravlja preko temperature ambijenta dok podni osjetnik štiti toplinske vodiče od pregrijavanja)

U našoj ponudi imamo slijedeće upravljače:

- a) upravljači za održavanje stalne temperaturu ambijenta ili poda
- b) programabilni upravljači koji omogućavaju podešavanje različitih željenih temperatura za dan i posebno za noć
- c) upravljači temperaturom zraka sa mogućnošću spuštanja temperature tijekom noći

POZOR:

Ako snaga jednog kruga ne prelazi 2000W, trebalo bi odabrati temperaturni upravljač za nazivnu struju od 10A; ako snaga prelazi 2000W treba odabrati upravljač za nazivnu struju od 16A.

Podaci potrebni za projektiranje sustava grijanje

Tablica 2

Preporučene snage za grijanje i specifične snage vodiča

PRIMJENA	SNAGA W/m ²	SNAGA W/m
STAMBENI PROSTORI	70-90	10 ili 17
KUPAONICE	80-120	17
SAKRALNI OBJEKTI, PROIZVODNE HALE	80-120	15 ili 17
VERANDE, RAMPE, PLOĀNICI	200-250	20 ili 25
STAKLENICI, SPORTSKE DVORANE	75-150	15 ili 17
TEMELJI RASHLADNIH SPREMNIKA	15-20	5 ¹⁾
SLIVNICI, ODVODNE CIJEVI	-	15, 17, 20 ili 25
METALNE CIJEVI (VODA, SANITARIJE)	-	10
DODATNO GRIJANJE (EFEKT TOPLOGA PODA)	50-70	10, 15 ili 17

¹⁾ Toplinski vodiči se izrađuju na poseban zahtjev

POZOR: Električno podno grijanje zahtijeva detaljno projektiranje za svaki pojedinačni slučaj.

Kod toplinskih izolacija srednje kakvoće (stropovi, zidovi, prozori i sl.), trebalo bi primijeniti prosječnu snagu za grijanje po kvadratnom metru dok se najmanje vrijednosti snaga mogu primijeniti u zgradama s dobrom toplinskom izolacijom ($k \leq 0,4 \text{ W/m K}$).

Tablica 3

Najmanji dopušteni razmaci među vodičima za različite podove i specifične snage grijanja.

VRST PODA	SPECIFIČNA SNAGA GRIJANJA		
	10 W/m	15 i 17 W/m	20 i 25 W/m
	NAJMANJI DOPUŠTENI RAZMAK MEĐU VODIČIMA (cm) ³⁾		
PLOČICE MRAMOR DRUGI KERAMIČKI MATERIJALI	7	10	14 ¹⁾
PVC	8	12	-
DRVO (MOZAIK ²⁾ , PODNI PANELI) TEPISONI	10	14	-

Napomene:

- ¹⁾ za verande, rampe, pločnike i vanjska stepeništa: 7 cm
- ²⁾ debljina drvenih ploča ne smije prelaziti 10 mm
- ³⁾ najmanji dopušteni razmak može se primijeniti samo ako je upotrebljen temperaturni upravljač s ugrađenim podnim osjetnikom

POZOR: Razmak među vodičima ne bi trebao biti veći od 20 cm kako bi se izbjeglo stvaranje nedovoljno zagrijanih površina.

P

Primjer proračuna

Zadatak projektanta je:

- izračunati iznos dovoljne specifične snage grijanja (Watti po 1 metru kvadratnom) potrebne za zagrijavanje prostorije (Tablica 2); samo se "čista" površina poda uzima u račun, npr. površina koja nije prekrivena stalnim elementima kao što su komadi namještaja bez podnožja, tapeti, kade, WC ili materijali postavljeni izravno na pod;
- odrediti vrstu podnog materijala;
- izračunati specifičnu toplinsku snagu za odabrani pod (Tablica 2);
- ako se radi o zaštiti od smrzavanja, prvi korak je izračun toplinskih gubitaka a nakon toga odabir ispravnog tipa grijača.

SOBA

Za sobu površine 22 kvadratna metra, unutar zgrade srednjih toplinskih parametara, odabrana je snaga osnovnog grijanja od 80 W/m^2 (Tablica 2). Dakle, $80 \text{ W/m}^2 \times 22 \text{ m}^2 = 1760 \text{ W}$. Primjer: za pod prekriven pločicama (potrebna snaga grijača je 17 W/m) odabran je jedan komplet toplinskog vodiča VCD 17/1800 (snage 1800 W, 106 m dug). Od namještaja bit će: jedan ormar ($2,0 \times 0,6 \text{ m}$) koji je postavljen na pod cijelim dnom, jedan ležaj ($2 \times 3 \text{ m}$). Ukupna nepokrivena površina je $22 \text{ m}^2 - (0,6 \text{ m} \times 2 \text{ m}) - (2 \text{ m} \times 3 \text{ m}) = 14,8 \text{ m}^2$.

Za izračun razmaka među vodičima (u nepokrivenom dijelu poda): površina se dijeli s duljinom vodiča, u primjeru: $14,8 \text{ m}^2 / 106 \text{ m} = 14 \text{ cm}$. Najmanji dopušteni razmak za pod prekriven pločicama i za specifičnu snagu od 17 W/m je 10 cm (Tablica 3), dakle rješenje u primjeru ove sobe je prihvatljivo. Napominjemo da je za drvene podove i tepisone ovaj razmak 14 cm . U takvom bi slučaju morali napraviti novi izračun s toplinskim vodičem manje snage. Manjak snage bi se nadomjestio bilo kojim uobičajenim grijačem.

KUPAONICA

Za kupaonicu površine 13 m^2 , odabire se snaga od 100 W/m^2 (Tablica 2).

U kupaonici se nalazi slijedeća oprema: kada ($1,6 \times 0,7 \text{ m}$), tuš-kabina ($1,0 \times 0,8 \text{ m}$), perilica rublja ($0,6 \times 0,4 \text{ m}$) i jedan ormarić ($0,3 \times 0,4 \text{ m}$). Ukupna nepokrivena površina poda je

$$13\text{m}^2 - (1,0\text{m} \times 0,8\text{m}) - (1,6\text{m} \times 0,7\text{m}) - (0,3\text{m} \times 0,4\text{m}) - (0,6\text{m} \times 0,4\text{m}) = 10,7 \text{ m}^2.$$

Za pod obložen pločicama odabire se jedan komplet grijača VCD 17/1170 (1170 W , 69 m duljine). Razmak među vodičima je: $10,7 \text{ m} / 69 \text{ m} = 15,5 \text{ cm}$.

Za pod prekriven pločicama i za specifičnu snagu od 17 W/m , najmanji dopušteni razmak među vodičima je 10 cm , dakle ovo rješenje zadovoljava zadane kriterije.

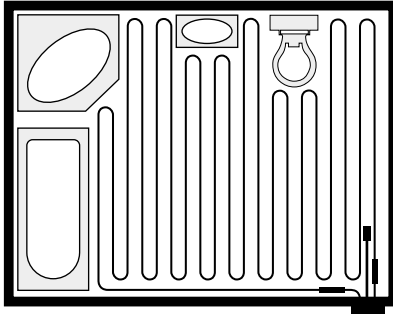


Figure 2

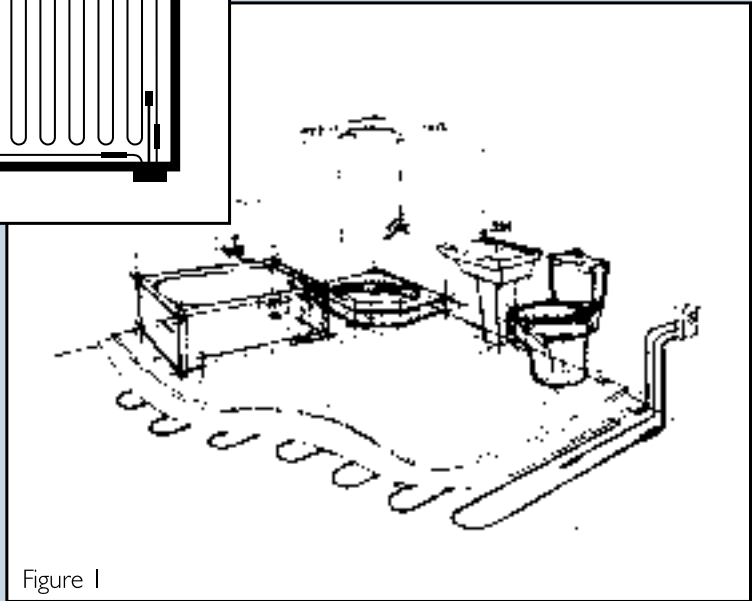


Figure 1

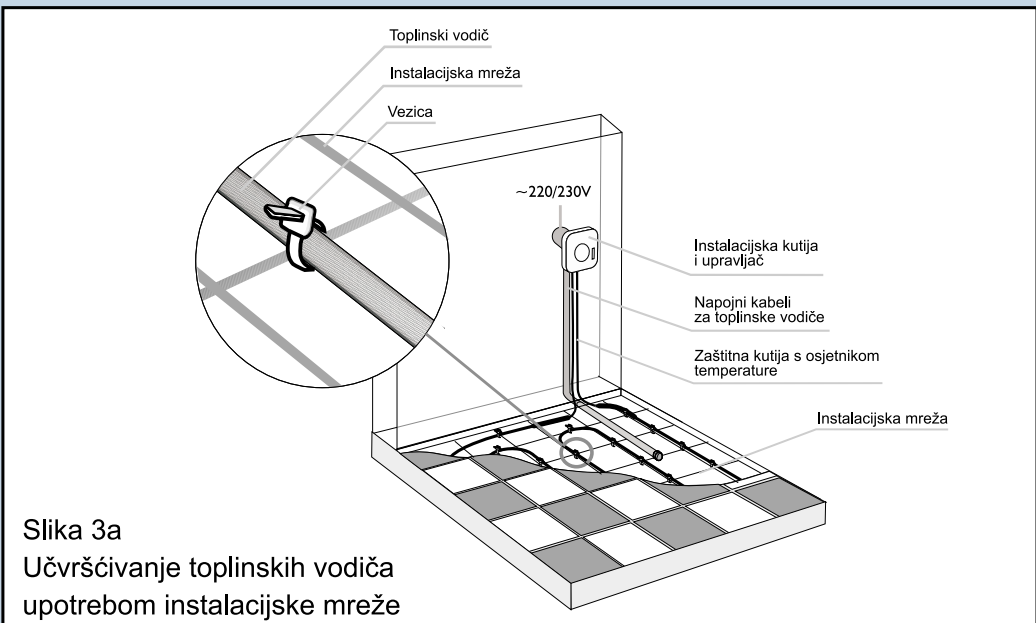
Instalacija

Na sloju izolacije od stiropora (FS20, FS30), ili od čvrste mineralne vune, polaže se sloj PE (izolacija od vlage) i metalna mreža (za učvršćivanje toplinskih vodiča). Mreža treba biti izrađena od žice okrugloga presjeka; debljina žice treba biti dovoljno velika da omogući dovoljan razmak između toplinskih vodiča i izolacije, odgovarala bi npr. mreža od žice promjera 2 mm, 5 x 5 cm svaki modul mreže (Slike 3a, 3c).

Ako je na izolaciju postavljen primarni premaz (primer), kao zamjena za metalnu mrežu može se upotrebiti instalacijska traka (slika 3d). Toplinski vodič trebalo bi položiti ujednačeno preko cijele grijane površine. Ako je grijana površina manja od površine prostorije (kao na slikama 1 i 2), posebno treba voditi računa da razmak među vodičima ne bude manji od najmanje dopuštene vrijednost definirane u tablici 3.

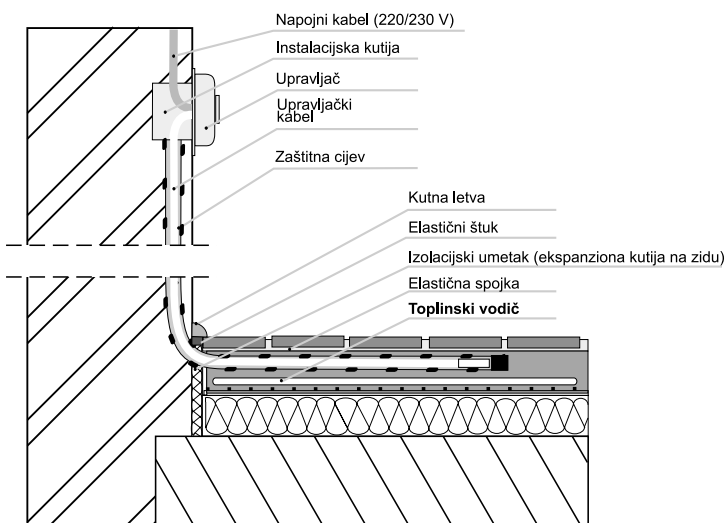
Oba kraja toplinskog vodiča (crni konektori) moraju u potpunosti biti uronjeni u malter (žbuku). Vodič je učvršćen za mrežu vezicama ili mekanom žicom, zatim prekriven pijeskom ili cementnom smjesom debelom najmanje 50 mm. Može se upotrebiti i samonivelirajući malter (žbuka). Preporučuje se postavljanje dasaka za prolaz radnika dok traju radovi kako se ne bi oštetili vodiči. Posebno treba paziti da se vodiči potpuno prekriju malterom (žbukom). Sustav se može uključiti tek kad se malter potpuno osuši (nakon približno 30 dana).

POZOR: Ako je upotrebljen upravljač s podnim osjetnikom temperature, osjetnik se mora postaviti u zaštitnu cijev (metalnu ili plastičnu) tako da se uvijek može zamijeniti. Upravljače temperature za kupaonice ili druge vlažne prostore trebalo bi postaviti izvana (kao što je prikazano na slici 2).



Slika 3a

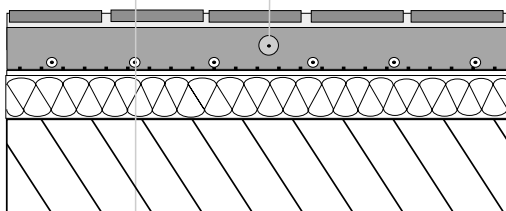
Učvršćivanje toplinskih vodiča
upotrebom instalacijske mreže



Slika 3b

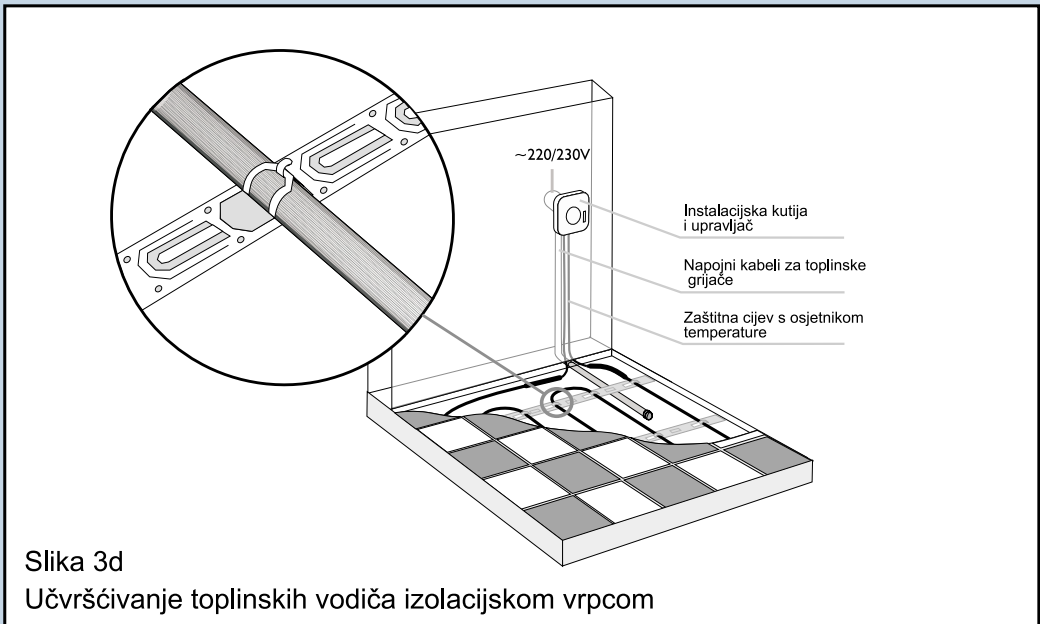
Temperaturni upravljač s podnim osjetnikom - instalacija

- Pod
- Termoplastično ljepilo
- Pješčano-cementna žbuka ili samonivelirajući malter
- Toplinski vodič**
- Instalacijska mreža
- PE folija
- Toplinska izolacija
- Betonski temelj ili strop

Podni osjetnik temperature


Slika 3c

Presjek poda s instalacijom



Ne zaboravite toplinsku izolaciju !!! Ne zaboravite položiti izolaciju (stiropor ili ekspanziona traka debljine najmanje 2 mm) između grijanoga poda i zidova, tako da se toplina ne odvodi prema zidovima. Uz to, toplinski vodiči moraju **uvijek** biti položeni i u izolaciju. Debljina izolacije ovisi o tipu poda. Za podove između ostava, debljina izolacije mora biti najmanje 5 cm; za podume ili za prostore bez podruma - zahtijeva se debljina izolacije od najmanje 15 cm.

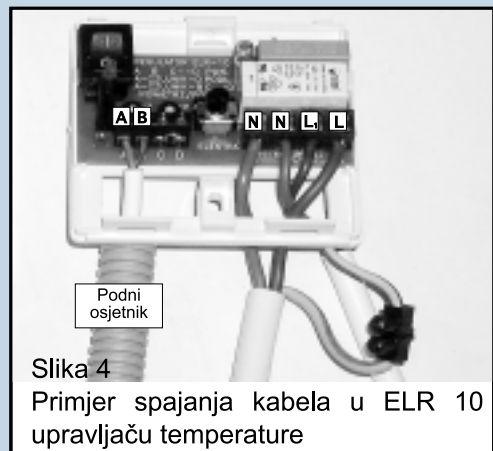
Spajanje toplinskih vodiča na električnu mrežu

Spajanje toplinskih vodiča na električnu mrežu treba napraviti preko upravljačke kutije. Kod jednostrano napajanih toplinskih vodiča, samo je završetak grijaće žile spojen na topli provodnik (crna), dok je povratni provodnik spojen na uzemljenje (žuto-zelena). Kod dvostrano napajanih toplinskih vodiča, jedan kraj grijaće žice spojen je na hladni provodnik (crna) dok je drugi kraj spojen s nul vodom (plava). Oba se kraja plašta toplinskog vodiča spajaju na vod za uzemljenje (žuto-zelena).

Upravljač temperature treba montirati u instalacijsku kutiju. U kutiju treba podžbukno provesti slijedeće kabele: napojni kabel (220/230 V), "hladne" provodnike toplinskog vodiča i kabel podnog osjetnika temperature (ako je upotrijebljen podni osjetnik sam ili u kombinaciji s osjetnikom temperature zraka). Osjetnik zajedno s pripadnim kabelom treba položiti kroz zaštitnu cijev koja kasnije treba biti začepljena. Zaštitna cijev ne smije se savijati pod pravim kutem (90°), cijev treba zadržati blagu zaobljenost. (Slika 3b).

Važno je odrediti povoljno mjesto za montažu instalacijske kutije u koju se montira upravljač radi estetskih razloga (kutija s upravljačem vidi se na zidu) i praktičnih razloga (kako je "hladni" provodnik dug 2,5 metra treba voditi računa da se može neprekinuto provesti do upravljača u instalacijskoj kutiji).

POZOR: Osjetnik mora biti postavljen na jednakoj udaljenosti od toplinskih vodiča. Zaštitnu žilu s toplinskog vodiča (žuto-zelena) treba spojiti na odgovarajuću žilu (žuto-zelenu) iz električne mreže koristeći se posebnom stezaljkom na upravljaču. Ako ovakva stezaljka nije postavljena, spoj treba izvesti odvojeno u instalacijskoj kutiji.



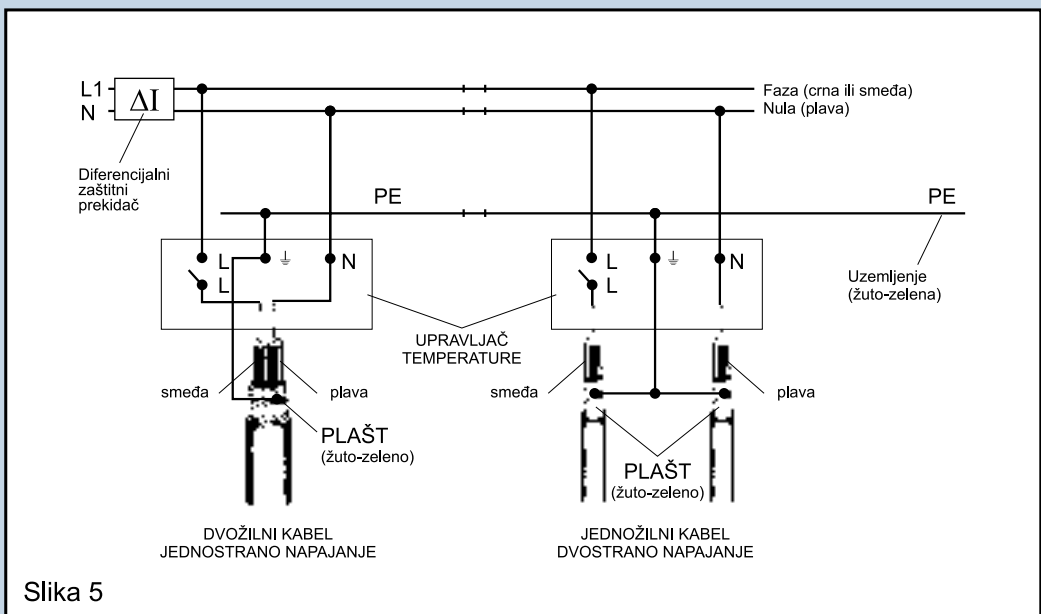
Slika 4
Primjer spajanja kabela u ELR 10 upravljaču temperature

S Zaštita od udara električne struje

Uzemljenjem bakrenog plašta ili spajanjem na nul vod (PE) postiže se potpuna sigurnost pri uporabi toplinskih vodiča. U sustavima za podno grijanje treba upotrijebiti diferencijalni prekidač ($\Delta \leq 30\text{mA}$) za zaštitu od strujnog udara.

Vrijeme za iskapčanje napajanja mora biti kraće od 0,2 sekunde. Isti diferencijalni prekidač može se upotrijebiti za različite tipove grijača. Nakon što je instalacija obavljena treba izmjeriti koliki su strujni gubitci. Vektorski zbir svih strujnih curenja u normalnom radu mora biti manji od 50% vrijednosti nazivne struje diferencijalnog prekidača.

Otpor izolacije grijača, izmjeren instrumentom nazivnog napona 1000V, ne smije biti manji od 0,5 M Ω .



Slika 5

U Uporaba

Rad s električnim podnim grijanjem je vrlo jednostavan ali morate imati na umu da je cijela podna površina izvor topline za prostoriju. Osim toga, nebi trebali mijenjati raspored namještaja niti namjenu prostorije.

Ovakve bi izmjene mogle pogoršati prijenos topline iz poda na prostor. Također, nebi trebali mijenjati ni završni sloj poda niti postavljati velike komade namještaja bez podnožja, koji be se čvrsto priljubili uz pod i zadržali zrak ispod (kao što su kuhinjski elementi i slično). Na grijanu površinu ne treba stavljati tapete, ako nisu uzeti u obzir kod projektiranja. Rupe na podu smiju se bušiti samo ako se točno zna položaj toplinskog vodiča u podu na osnovu izvedbene dokumentacije ili pomoću odgovarajućeg instrumenta.

Ako imate bilo kakvih dvojbi molimo kontaktirajte naš tehnički odjel.


ELEKTRA®

SILVER ACE '93

BRONZE HELMET '97

SILVER HELMET '98

GOLD HELMET '97

GOLD BRIDAL
MTP Pannohi '2001


UVOZNIK

Stipsa d.o.o. Split
 Matice Hrvatske 9a, 21000 Split
 tel.: 021 549 085 fax: 021 544 691
 e-mail: stipsa@stipsa.hr
 www.stipsa.hr

ovlašteni distributer