

TO-2S

univerzálny dvojžilový vykurovací kábel 17W/m



technická dokumentácia:

použitie:

- elektrické podlahové vykurovanie a temperovanie podlahy na príjemnú teplotu
- ochrana potrubí, nádob a zásobníkov pred zamrznutím
- technologické ohrevy do 50°C (udržiavanie teplôt médií v potrubí a zásobníkoch)
- aplikácie v poľnohospodárstve (skleníky, terária, stajne,...)
- vysušanie stien

technické údaje a výrobný program

typ	obj. číslo	dĺžka (m)	výkon (W)	odpor (Ω)	odber (A)	hmotnosť (kg)
TO-2S-8-135	7102	8,3	135	392	0,6	0,95
TO-2S-13-220	7104	12,8	220	240	1,0	1,15
TO-2S-18-285	7106	17,9	285	186	1,2	1,4
TO-2S-24-390	7108	24,3	390	136	1,7	2,0
TO-2S-32-530	7110	31,9	530	100	2,3	2,3
TO-2S-35-595	7111	35,4	595	89	2,6	2,9
TO-2S-43-710	7112	43,4	710	75	3,1	3,3
TO-2S-54-915	7113	53,7	915	58	4,0	3,7
TO-2S-69-1170	7114	69,0	1.170	45	5,1	5,0
TO-2S-85-1425	7115	84,6	1.425	37	6,2	5,85
TO-2S-93-1595	7116	93,0	1.595	33	6,9	6,0
TO-2S-111-1920	7117	110,8	1.920	28	8,3	8,0
TO-2S-120-2040	7118	119,6	2.040	26	8,9	8,2
TO-2S-133-2260	7119	132,9	2.260	23	9,8	8,6
TO-2S-146-2480	7120	146,1	2.480	21	10,8	9,5

charakteristika	hotové odporové vykurovacie pakuhy
napájanie	230V, 50Hz
max. pracovná teplota	+80°C
min. montážna teplota	-5°C
vykurovací kábel	dvojžilový, opletený, farba modrá, izolácia XLPE, rozmer ~ 5x7mm, min. priemer ohybu: 3,5x priemer kábla

Toto zariadenie môže byť používané výhradne v súlade s priloženým návodom a len pre účely v ňom uvedené.

Prvým použitím výrobku užívateľ potvrdzuje, že tento návod riadne preštudoval, úplne mu porozumel a nemá žiadne nejasnosti ohľadom bezpečného použitia popísaného zariadenia.

TO-2S - všeobecné informácie

popis TO-2S

- vykurovacie okruhy TO-2S pozostávajú z dvojžilového odporového kábla naspojovaného s prívodným káblom
- vykurovacie okruhy TO-2S sa dodávajú v dĺžkach 8,3 až 146,1m so zodpovedajúcim výkonom 135 až 2.480W
- vykurovacie okruhy TO-2S je vhodné regulovať termostatom dodanými súčasne s vykurovacími káblami spoločnosťou V-systém elektro, s.r.o.

prehlásenie o zhode

- výrobok je označený značkou CE a podľa smerníc Európskeho spoločenstva 2006/95/ES bol naň vydané ES Prehlásenie o zhode.

zásady používania

- Vykurovací kábel sa nesmie nikde navzájom dotýkať, križovať či prekryvať - *nedodržaním tejto zásady bude dochádzať k prehriatiu vykurovacieho kábla a jeho následnému zničeniu*
- vykurovací kábel nesmie byť dĺžkovo upravovaný
- skrátenie vykurovacej časti spôsobí jeho prehriatie a následnému úplnému zničeniu; predĺženie vykurovacej časti by naopak spôsobilo zníženie celkového výkonu a tým i nedostatočný ohrev
- vyk. kábel TO-2S namontujte na potrubia, ktoré sú zohrievané na viac ako 70°C
- jedná sa napr. o potrubie čistené parou
- vykurovací kábel musí byť umiestnený min. 13 mm od všetkých horľavých materiálov, vrátane horľavých typov izolácií.
- vykurovací kábel musí byť chránený pred mechanickým a fyzickým poškodením
- môže byť poškodený napr. ohryzením zvieratami, pohyblivými časťami strojov, ostrými hranami ...
- vykurovací kábel TO-2S nevyžaduje žiadnu údržbu

použitie TO-2S pre temperovanie a vykurovanie

fixačné prvky

obj. číslo	označenie	špecifikácia
1853	GRUFAST štandard	pozinkovaný oceľový pásik dĺžka 10 m, fixácia vyk. káblov v betóne

voľba výkonu kábla

- vykurovací kábel voľte na základe výkonu navrhnutého v danom priestore, pri návrhu hlavného vykurovania vychádzajte vždy z výpočtu tepelných strát
- pred montážou skontrolujte odpor pracovnej slučky a izolačné odpory kábla
- vykurovací kábel nepokladajte pod nevetrané plochy (vane, kuchynské linky), kábel nesmie prechádzať dilatáciami špár, vzduchovými medzerami ani tepelnou izoláciou, na zariadenie miestností voľte výhradne nábytok na nožičkách

návaznosť na stavebné práce

- v novostavbách pokladáme vykurovacie káble v dobe, kedy sú osadené pripojovacie krabice (spravidla KU 68), pripravené prívody pre napájanie eventuálne pre podlahový teplotný snímač a dokončené omietky; doporučujeme zakresliť rovinu podlahy na všetky steny miestnosti a priebežne kontrolovať od tejto roviny hrúbku izolácie a betó-nových vrstiev; betón má byť pri nástupe montérov dostatočne pevný, aby se po ňom dalo chodiť (2-3 dni); základná betónová vrstva se neuhladzuje, iba sa stiahne latou a zhruba upraví hladidlom; na takto upravenej vrstve sa nesmú prevádzať už žiadne práce, aby nedošlo k znečisteniu tejto vrstvy, ktorá by se následne nespojila s druhou zakrývacou betónovou vrstvou

výpočet rozstupov vykurovacieho kábla

- vykurovací kábel fixujeme na inštalačný pás GRUFAST alebo na výstužnú betonársku sieť
- v bežných miestnostiach pokladáme vykurovací kábel rovnomerne. Rozstupy slu-čiek vypočítame ako pomer vykurovanej plochy a dĺžky kábla:
$$d \text{ [cm]} = 100 \times (\text{plocha miestnosti [m}^2\text{]} / \text{dĺžka kábla [m]}).$$
- ak bude niektorá časť miestnosti nadmerne ochladzovaná (napr. vonkajšia stena s oknami a dvermi), navýšime výkon zmenšením vzdialeností slučiek kábla; výsledné rozstupy sa musia pohybovať v rozmedzí od 3,5 cm (minimálny priemer ohybu) do 20 cm (pri väčších rozstupoch dochádza k nerovnomernému rozloženiu teploty na povrchu podlahy).
- betonáž druhej zakrývacej vrstvy se prevádza ihneď po nainštalovaní vykurovacích káblov; betónovú zmes dopravujeme buď strojovo, kedy dopravné potrubie nesmie byť položené na plochách s inštalovanými vykurovacími káblami, alebo na fúrikoch s gumennými kolesami po špeciálne upravených lávkach, ktoré sú vybavené podperami tak, aby neležali priamo na vykurovacích kábloch; taktiež pracovníci robiaci betonáž musia postupovať svedomito a nesmú používať náradie, ktorým by bolo možné poškodiť káble

použitie TO-2S pre temperovanie a vykurovanie

podlahové krytiny

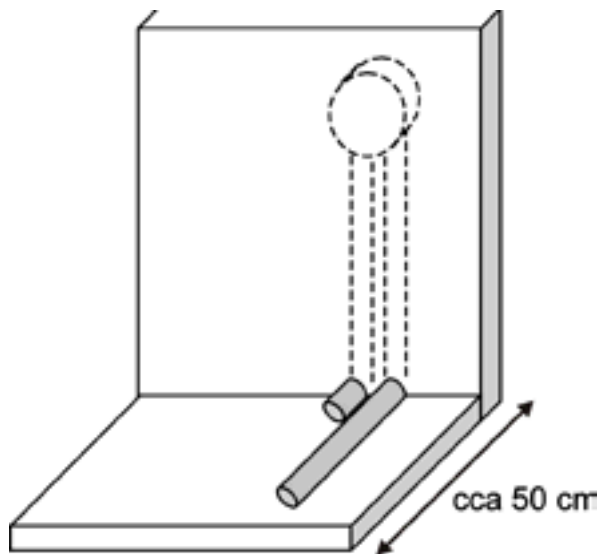
- vykurovací kábel a spojka studeného vodiča musia byť úplne zaliate v betóne a nesmia sa ukladať do špár a medzier v izolačnom materiály; betónová zmes sa priebežne zhutňuje tak, aby došlo k dôkladnému obaleniu káblov betónovou zmesou
- po dokončení montáže si zaznamenajte umiestnenie koncovky vykurovacieho kábla a spojky medzi vykurovacou a studenou časťou; ďalej premerajte odpor pracovnej sľučky a izolačný stav vykurovacieho kábla
- hotové betonové vrstvy se nechajú vyzrieť prirodzenou cestou cca 30 dní, u zušľachtených betónov sa riadime pokynmi dodávateľa; pri spúšťaní systému do prevádzky postupne zvyšujeme výkon v priebehu niekoľkých dní
- ideálnou podlahovou krytinou pre temperovanie a priamovýhrevné vykurovanie je keramická dlažba; na lepenie dlažby používame zásadne flexibilné lepidlá určené pre podlahové vykurovanie; ďalej je možné použiť PVC, plávajúce laminátové podlahy i tenké koberce; nevhodné sú hrubé koberce, koberce s gumovou vrstvou, korok a ďalšie krytiny s vysokým tepelným odporom
- pre hlavné vykurovanie používame termostaty s priestorovým a podlahovým snímačom; pre vyhrievanie podlahy na príjemnú teplotu (temperovanie), alebo ak je podlahové vykurovanie kombinované s iným zdrojom tepla, použijeme termostat iba s podlahovým snímačom; v miestnostiach s veľkými tepelnými stratami, veľkým nainštalovaným výkonom, pod kobercami alebo u drevených podláh doporučujeme kombinované termostaty, ktoré sú navyše vybavené limitačným snímačom

postup pri montáži TO-2S pre vykurovanie

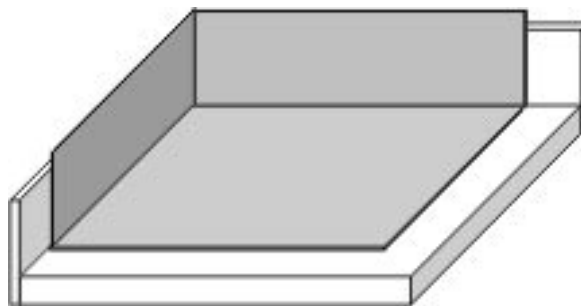
1) Do miest, kde budú umiestnené termostaty, osadíme inštalačné krabice KU-68 (skrutky vodorovne). Do nich vyvedieme napájacie vodiče z rozvádzača, ktoré sa dimenzujú podľa navrhnutého výkonu príslušných vykurovacích okruhov. Používajú sa káble CYKY 3 x 2,5C, prípadne CYKY 3 x 1,5C. Pokiaľ sa predpokladá ovládanie termostatov napr. externým časovačom (túto funkciu umožňujú niektoré dodávané termostaty) je treba použiť 4-žilové prívodné káble.

Z inštalačných krabíc je nutné založiť do steny k podlahe dve ohybné rúrky \varnothing 16mm, z ktorých jedna musí zasahovať cca 0,5m do vyhrievanej plochy. V tejto rúrke bude inštalovaný podlahový snímač, v druhej, ktoré môže končiť v podlahe pri stene, bude vložený prívodný (studený) koniec vykurovacieho kábla. Ohyb rúrok pri podlahe musí byť plynulý, aby bolo možné nastrčiť podlahový snímač.

Ústie inštalačných rúrok a inštalačnej krabice pre podlahové vykurovanie je treba chrániť proti znečisteniu pri omietaní a betónovaní.

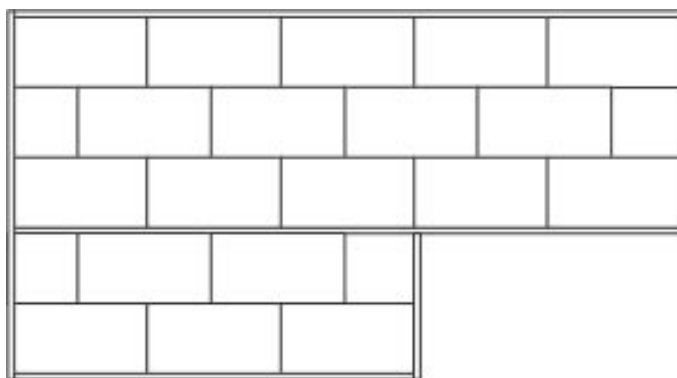


2) Po dokončení prípravných elektroinštalačných prác je možné dokončiť omietky či obklady stien. Ďalej doporučujeme zakresliť roviny podlahy na všetky steny v miestnosti a priebežne kontrolovať od tejto roviny hrúbky izolácií a betónových vrstiev.



Pred položením izolácií a betónovaním základnej vrstvy je nutné, aby si dodávateľ stavebných prác dohodol termín montáže vykurovacích káblov a až potom položil izolácie a zabetónoval prvú vrstvu a to tak, aby betón pri nástupe montérov bol dostatočne rovný a dalo sa po ňom chodiť (čo je asi 2 – 3 dni) a zároveň nebol pokiaľ možno starší ako 5 dní (fixačné pásy sa tak môžu pripevňovať klincami a nie sú nutné nastrelovacie).

3) Položíme obvodovú a eventuálne aj špárovú dilatáciu. Tú tvoria najčastejšie pásy polystyrénu hrúbky 1-2cm a šírky o niečo väčšej ako je predpokladaná hrúbka podlahy (merané od nosnej dosky k podlahovej krytine). Potom položíme dosky podkladovej tepelnej izolácie. Dosky podkladovej tepelnej izolácie sa doporučuje položiť tzv. „na väzbu“. Na obrázku je vyznačený tento spôsob pokladania izolačných polystyrénových dosiek vrátane obvodovej a deliacej dilatácie.



Na tepelnú izoláciu položíme polyetylénovú fóliu ako ochranu tepelnej izolácie proti vlhkosti z vrchnej betónovej vrstvy.

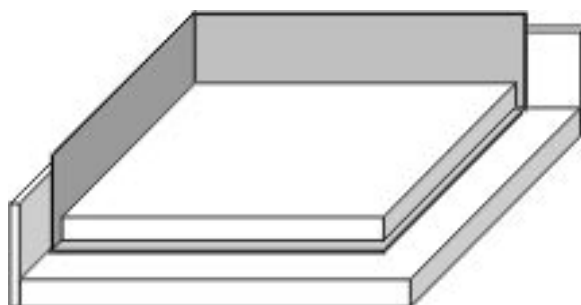
4) Na tepelnoizolačnú vrstvu, krytú PE fóliou prevedieme betonáž prvej betónovej vrstvy. Jej hrúbka od predpokladanej celkovej hrúbke betónovej dosky. Spravidla tvorí jej polovicu až dve tretiny, aby vykurovacie káble boli situované v jej hornej časti.

Táto vrstva báva hrubá 3 až 5cm, pretože celková hrúbka betónovej dosky s vykurovacími káblami u priamovýhrevného spôsobu vykurovania býva 5 až 8cm.

Pri pokládke je betón treba riadne zhutniť (utlačiť), aby v ňom nevznikli vzduchové dutiny, ktoré znižujú jeho únosnosť i tepelnú vodivosť. Z týchto dôvodov je vhodné betón pokladať v polosuchom stave.

Túto prvú betónovú vrstvu po dokončení neuhládzame, len ju do roviny stiahneme latou a povrch upravíme tak, aby bol rovný a celistvý.

Aby mohlo dôjsť k dobrému spojeniu oboch betónových vrstiev, načasujeme betónovanie prvej vrstvy tak, aby po jeho dokončení sa neprevádzali až do pokládky vykurovacích káblov a betónovania druhej vrstvy iné práce v miestnosti, ktoré by prvú vrstvu znečistili alebo poškodili. Pokiaľ sa tak aj napriek tomu stane, prípadne pokiaľ medzi pokládkou oboch vrstiev ubehne dlhší čas (viac ako 2-3 dni) je potrebné prvú vrstvu dôkladne zbaviť nečistôt a prachu (povysávať) a potom napenetrovať (zriedený Sokrat alebo podobná látka).

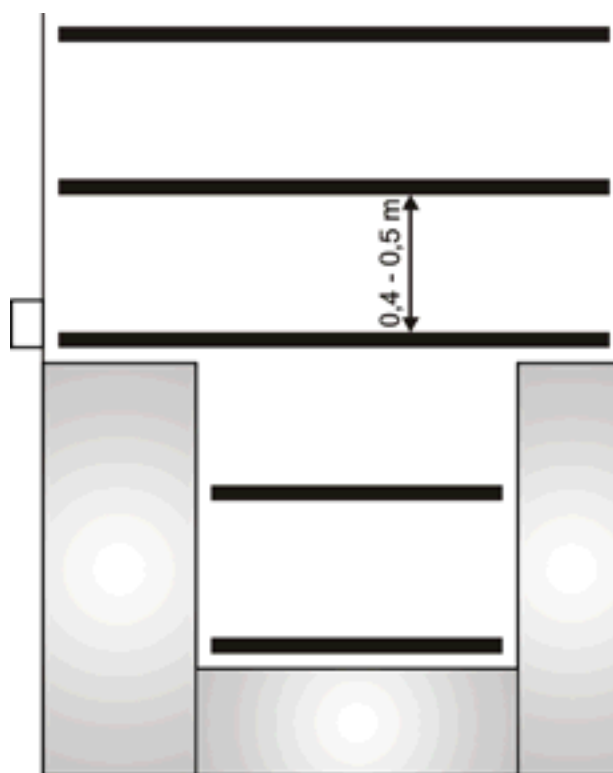


5) Po uplynutí 2-3 dní od polozenia prvej vrstvy môžeme pristúpiť k pokládke vykurovacích káblov.

Na podlahu kriedou vyznačíme (najlepšie za prítomnosti investora) definitívne umiestnenie interiérových zariadení (napr. nábytok) a miest, kde nebudú vykurovacie káble.

Potom pripevníme na spodnú betónovú vrstvu inštalačný pás GRUFAST kolmo na predpokladaný smer inštalovania vykurovacích káblov. Rozstup jednotlivých pásov GRUFAST sa pohybujú okolo 0,4 až 0,5m od seba. V miestach, kde sú výklenky a zákutia je vhodné inštalovať pásy GRUFAST hustejšie, aby bola dodržaná vzdialenosť medzi slučkami vykurovacieho kábla pri betónovaní. Potrebné množstvo inštalačného pásu Grufast sa pohybuje medzi 2-3 metrami na meter štvorcový vykurovanej plochy. Inštalačný pás Grufast pripevňujeme najčastejšie pomocou klincov s väčšou hlavičkou (napr. klince na lepenku). V prípade starého betónu je nutné použiť nastrelovacie klince dĺžky 2-3cm, prípadne hmoždinky so skrutkami.

Najkvalitnejšie je nutné pripevniť okrajové pásy Grufast, pretože tieto sú vystavené ťahu pri napínaní vykurovacích káblov. Stredné pásy slúžia k udržovaniu požadovaných rozstupov vykurovacích káblov a nemusia byť pripevnené v toľkých miestach.



Potrebné množstvo inštalačného pásu Grufast sa pohybuje medzi 2-3 metrami na meter štvorcový vykurovanej plochy. Inštalačný pás Grufast pripevňujeme najčastejšie pomocou klincov s väčšou hlavičkou (napr. klince na lepenku). V prípade starého betónu je nutné použiť nastrelovacie klince dĺžky 2-3cm, prípadne hmoždinky so skrutkami.

Najkvalitnejšie je nutné pripevniť okrajové pásy Grufast, pretože tieto sú vystavené ťahu pri napínaní vykurovacích káblov. Stredné pásy slúžia k udržovaniu požadovaných rozstupov vykurovacích káblov a nemusia byť pripevnené v toľkých miestach.

6) Po položení inštalačných pásov Grufast môžeme pristúpiť k samotnej pokládke vykurovacích káblov. Vykurovacie káble TO-2S majú 2,5m dlhý prípojný (tzv. studený) koniec. Tento prípojný koniec pretiahneme cez kratšiu ohybnú rúrku (môže končiť u steny) do inštalačnej krabice, kde bude osadený termostat, poprípade do krabice, kde bude vykurovací kábel zapojený na prívod.

Vykurovací kábel vtiahneme do ohybnej rúrky natoľko, aby spojka vykurovacej a prívodnej časti bola v podlahe u konca rúrky a aby bolo možné túto spojku zaliať vrchnou betónovou vrstvou. Do rúrky nevťahujte spojku, pretože prítomnosť vykurovacieho kábla v rúrke by mohla negatívne ovplyvňovať funkciu systému (zahrievanie termostatu).

Druhou ohybnou rúrkou, ktorá je určená pre snímač (má zasahovať medzi slučky vykurovacieho kábla cca 0,5m od steny) pripevníme k inštalačnému pásu Grufast (napr. drôtom alebo sťahovacou páskou), aby bola dodržaná poloha snímača vzhľadom na vykurovacie káble. Koniec tejto rúrky zaslepíme, aby nedošlo k zatečeniu betónovej zmesi do rúrky.

Pri inštalácii tejto rúrky takisto dbáme na to, aby ohyb rúrky pri stene bol plynulý a tým bude umožnená prípadná neskoršia výmena káblového snímača bez zásahu do podlahovej konštrukcie.

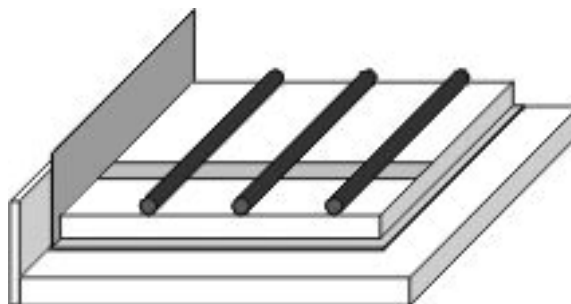
Inštalácia vykurovacieho kábla sa prevádza upínaním do očiek inštaláčného pásu Grufast. Očko sa nadvihne, vykurovací kábel sa pod neho zvisle vloží (na výšku) a očko sa okolo vykurovacieho kábla stlačí kombinačkami.

V prvej fáze doporučujeme vykurovací kábel upínať len do krajných fixačných pásov Grufast a až keď sa presvedčíme, že nám vykurovací kábel nebude chýbať a ani prebývať, zafixujeme ho i v ostatných pásoch Grufast. Priemerné rozstupy vykurovacie kábla stanovíme podľa vzorca:

$$\text{rozstup } R \text{ (cm)} = 100 \times \text{vykurovaná plocha (m}^2\text{)} / \text{dĺžka kábla (m)}$$

Ak použijeme vykurovací kábel TO-2S-133 s dĺžkou 133m na plochu 17m², vychádza priemerný rozstup $R = 100 \times 17 / 133 = 13\text{cm}$. Vzhľadom k tomu, že očká na inštaláčnom páse Grufast sú od seba vzdialené 3,5cm (3,5 – 7,0 – 10,5 – 14,0 – 17,5 atď.) budeme v tomto prípade striedať rozstupy vždy dvakrát po 14cm (každé 3 očko) a jedenkrát 10,5cm (každé 2 očko).

Málokedy vyjde vykurovací kábel úplne presne, spravidla je nutné ku koncu inštalácie vykurovacieho kábla rozstup patrične upraviť. **Za žiadnych okolností nie je prípustné vykurovací kábel skracovať !!!**



Minimálna vzdialenosť jednotlivých slučiek vykurovacieho kábla je 3cm. Vzdialenosť vykurovacieho kábla od stien a nevykurovaných plôch, pod ktorými kábel nebude, doporučujeme 8 – 10 cm.

Jednotlivé slučky vykurovacieho kábla sa v žiadnom prípade nesmú križovať či dotýkať !!! Inak hrozí lokálne prehriatie vykurovacieho kábla a tým aj jeho zničenie či výrazné zníženie životnosti. Pri inštalácii vykurovacieho kábla sa tiež vyhnite miestam, kde sa dá predpokladať neskoršie zasahovanie do konštrukcie podlahy (osádzanie prahov, a pod.).

Potom zmeriame odporové hodnoty vykurovacieho kábla. Ohmmetrom zmeriame hodnotu pracovného odporu (medzi modrým a čiernym vodičom) a porovnáваме ju s hodnotou uvedenou v návode pre vykurovací kábel rovnakej dĺžky. Prípustná je pri- tom odchýlka až o 10%.

Vhodným meracím prístrojom potom zmeriame izolačný odpor vykurovacieho kábla (meracie napätie 500V). Hodnota tohto izolačného odporu nemá klesnúť po 300MΩ.

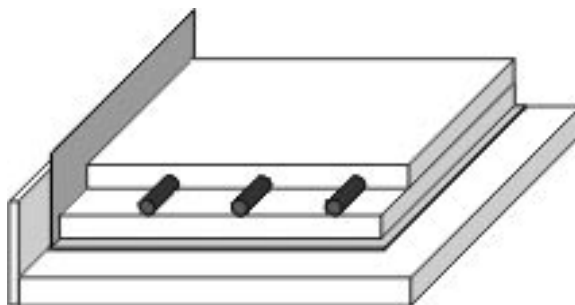
Po ukončení inštalácie doporučujeme si zaznamenať polohu koncovky a spojky vykurovacieho kábla (napr. vzdialenosť od dvoch stien), čím sa uľahčí hľadanie prípadnej poruchy. Ak sa totiž v uplynulých rokoch na tomto type vykurovacieho kábla vyskytla závada, tak to bolo výhradne na týchto dvoch miestach. **Doporučenie:**

Pokiaľ sa inštalácia vykurovacieho kábla prevádza pri nižších teplotách (pod +5°C) doporučujeme vykurovací kábel krátkodobo zapnúť do siete, aby sa zlepšila jeho tvárnosť a ohybnosť. Toto pripojenie by nemalo presiahnuť cca 15 minút a musí mu predchádzať **úplné rozvinutie kábla**. V opačnom prípade **hrozí jeho rýchle prehriatie a zničenie**

7) Po nainštalovaní a zmeraní vykurovacieho kábla môžeme prikrčiť k betonáži zakrývacej betónovej vrstvy.

Dobu medzi týmito dvomi fázami je treba skrátiť na minimum. Jednako sa zníži nebezpečenstvo prípadného poškodenia nezakrytého vykurovacieho kábla a taktiež salepší spojenie obidvoch betónových vrstiev. Pri betonáži tejto druhej vrstvy je treba dbať na zvýšenú opatnosť, aby pri rozhrňaní a zhutňovaní betónovej zmesi nedošlo k mechanickému poškodeniu vykurovacieho kábla. Pre materiál a jeho spracovanie platia tie isté zásady ako pre prvú vrstvu.

Minimálna krycia vrstva betónu nad vykurovacími káblami závisí od rozstupov vykurovacích slučiek. Pokiaľ táto vzdialenosť vykurovacích slučiek neprevyšuje 14cm (zodpovedá výkonu cca 100W/m²) je minimálna hrúbka krycej vrstvy nad vykurovacími káblami 3cm (vrátane dlažby). Pri väčších rozstupoch je treba zvýšiť túto hrúbku na min. 4 až 5cm.



V prípade nedodržania tohto pokynu by mohlo dôjsť k horšiemu vodorovnému rozptylu tepla a tým by na povrchu podlahy vznikali studenšie a teplejšie miesta.

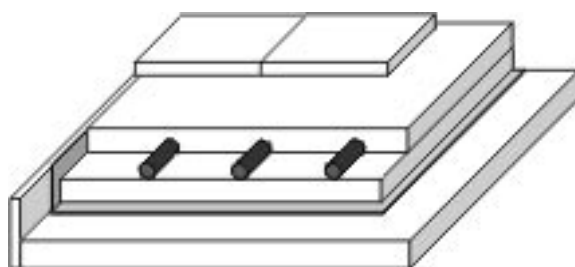
Povrchové spracovanie druhej betónovej vrstvy (uhladenie) sa vykoná v závislosti na druhu použitej podlahovej krytiny.

Po zabetónovaní krycej vrstvy opäť zmeriame odporové hodnoty vykurovacieho kábla ako v bode 6.

8) Po vytvrdnutí krycej betónovej vrstvy je možné orezať do roviny tejto vrstvy obvodovú a deliacu dilatáciu a kryciu PE fóliu.

9) Doba pokládky podlahovej krytiny závisí od jej typu.

Dlažby je možné pokladať už po základnom vytvrdnutí krycej betónovej vrstvy (2-3 dni). Pri jej kladení je bezpodmienečne nutné použiť flexibilné lepidlá a špárovacie hmoty – viď tab. na konci. U ostatných typov podlahových krytín je treba sa riadiť pokynmi ich výrobcov. Obyčajne je ale treba počkať 21 až 28 dní, aby betónová vrstva dostatočne vyschla a nedošlo k uzavretiu vlhkosti v konštrukcii. Pri lepení týchto krytín je nutné použiť vhodné lepidlá, ktoré dostatočne odolávajú teplotám (min. 30-35°C), sú trvale elastické a po zahriatí neuvolňujú škodlivé výpary alebo nepríjemný zápach.



10) Po úplnom dokončení stavebných prác môžeme osadiť termostaty, podlahové snímače a celý systém dať do prevádzky.

Vykurovací systém je ale možné spustiť až po dokonalom vytvrdnutí betónovej vrstvy – po 28 dňoch, kedy betón dosiahne svoju výpočtovú pevnosť. Teplotu podlahy potom zvyšujeme postupne, denne max. o 5°C. Ak použijeme programovateľné termostaty, tak v tejto dobe urobíme meranie zotrvačnosti podlahovej konštrukcie (dobu potrebnú k ohriatiu podlahy o požadovanú teplotu), aby sme získali potrebné podklady pre časové programovanie termostatov. V počiatočných obdobiach môže byť táto doba dlhšia vplyvom zbytkovej vlhkosti betónu a ostatných materiálov, postupne s ich vysychaním sa však bude znižovať.

postup pri montáži TO-2S na betonárske siete

Okrem vyššie opísaného spôsobu inštalácie vykurovacích káblov pomocou inštalačných pásov Grufast môžeme vykurovacie káble inštalovať pripevnením na výstužnú betonársku sieť (tzv. karisieť). Výhodou tohto spôsobu je možnosť betonáže celej dosky naraz a tiež vyššia pevnosť podlahovej dosky pri menšej hrúbke.

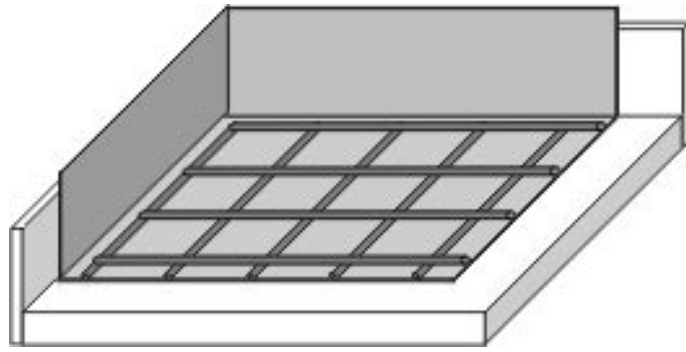
Nevýhodou je spravidla zložité vyhľadávanie prípadnej poruchy vykurovacieho kábla, väčšia prácnosť inštalácie samotného vykurovacieho kábla a v neposlednom rade aj vyššie riziko mechanického poškodenia vykurovacieho kábla pri jeho pokladaní.

Táto verzia sa zvolí len pokiaľ je k dispozícii menšia výška betónovej dosky (cca 4-5cm) a bolo by problematické robiť betonáž na dvakrát. Tento druhý spôsob zvolíme i vtedy keď je výstužná sieť pre danú podlahu predpísaná zo statických dôvodov.

V nasledujúcich bodoch je popísaná odlišnosť tohto spôsobu inštalácie od verzie A.

Body 1 až 3 zostávajú rovnaké ako u prvej verzie.

4) Na tepelnú izoláciu zakrytú ochrannou PE fóliou položíme výstužnú sieť. Najčastejšie sa používajú siete s hrúbkou 4mm a rozmery okienok 10 x 10 alebo 15 x 15 cm, možno však použiť aj iné.



Jednotlivé časti sietí k sebe pevne zviažeme viazacím drôtom, aby pri inštalácii vykurovacieho kábla nadochádzalo k ich vzájomnému posúvaniu.

5) Na výstužnú sieť vypletieme vo vypočítaných rozstupoch vykurovací kábel. Rozstupy vypočítame podobne ako vo variante A s tým, že tu niesme odkázaní na vzdialenosť očiek pásu Grufast a rozstupy môžeme teda presne dodržať.

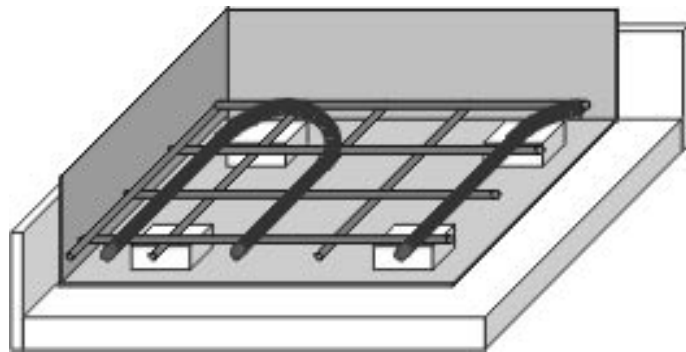
Na fixovanie vykurovacieho kábla k výstužnej sieti je ideálne používať plastové sťahovacie elektrikárske pásy (Luca pásy) dĺžky 60-100mm. Vzdialenosť miest fixácie cca 0,5-0,8m podľa hustoty slučiek vykurovacích káblov.

Inštalácia ohybných rúrok pre snímač a vykurovací kábel je rovnaká ako v prípade A.

Rúrku pre snímač pripevníme k výstužnej sieti, aby bola zaistená jej poloha pri betonovaní.

6) Po dokončení inštalácie vykurovacieho kábla výstužnú sieť podložíme vhodným materiálom tak, aby sa betón pri betonáži dostal i pod túto sieť a vykurovacie káble sa tak ocitli zhruba v polovici hrúbky betónovej dosky.

Ako podkladový materiál možno využiť napr. zbytky dlaždíc a obkladov.



7) Zmeriame odporovú hodnotu vykurovacieho kábla a hodnotu izolačného odporu rovnako ako pri variante A.

Potom prevedieme betonáž celej vrstvy, pričom dbáme na to, aby sa betónová zmes dostala aj pod výstužnú sieť s vykurovacími káblami a betónová doska tak bola celistvá. Ďalší postup (pokladanie krytiny, a pod.) je už zhodný s variantou A.

použitie TO-2S pre ochranu potrubí

fixačné prvky

obj.číslo	označenie	špecifikácia
1813	AL / 50	páska 50mm x 50m, odolnosť 70°C
76005	AL / 10	páska 50mm x 10m, odolnosť 70°C

všeobecné pokyny

príprava potrubia

- kábel TO-2S neinštalujte na potrubia, ktoré sú zohrievané na viac ako 70°C
- táto teplota je prekročené napr. u potrubí čistených parou
- pred montážou vykurovacieho kábla skontrolujte potrubie i jeho blízke okolie
- plášť potrubia (i jeho okolie) musí byť voľný, zbavený všetkých ostrých okrajov a horľavých materiálov, aby sa znížilo riziko poškodenia kábla
- pri montáži na plastové potrubie toto najprv treba polepiť samolepiacou Al páskou
- dôvodom je zlepšenie prenosu tepla medzi káblom a potrubím a rovnomerné rozloženie tepla po celom obvode potrubia

voľba výkonu

- vyrátajte potrebný výkon
- vhodný výkon zistíte výpočtom podľa technických podkladov alebo konzultáciou s technikmi spoločnosti V-systém elektro, s.r.o.

umiestnenie na potrubie

- zvolte vhodné rozmiestnenie kábla na potrubí
- vyk. kábel môžete na potrubie ovíjať alebo pozdĺžne priložiť a to v závislosti od pomeru dĺžky kábla a potrubia
- namontujte kábel na potrubie
- v prípade ovíjania potrubia je treba, aby závit mali rovnomerné stúpanie - postupujte podľa pripojených obrázkov
- káble sa snažte rozmiestniť tak, aby nedošlo k výrazným rozdielom vo výkone inštalovanom na rôznych úsekoch potrubia
- kábel pripevnite k potrubiu

upevnenie kábla

- pri ovíjaní upevnite samolepiacou Al páskou voľné časti vyk. kábla*
- pri pozdĺžnom priložení kábel po cca 50cm prilepte samolepiacou Al páskou, nepoužívajte žiadne iné typy materiálov pre uchytenie kábla*
- následne prelepte vyk. kábel po celej jeho dĺžke samolepiacou Al páskou*
- pri montáži kábla dodržiavajte zásadu, že minimálny priemer ohybu je 3,5cm - ohyb s menším priemerom môže spôsobiť prasknutie izolácie vyk. kábla a hrozí jeho následné zničenie*

tepelná izolácia

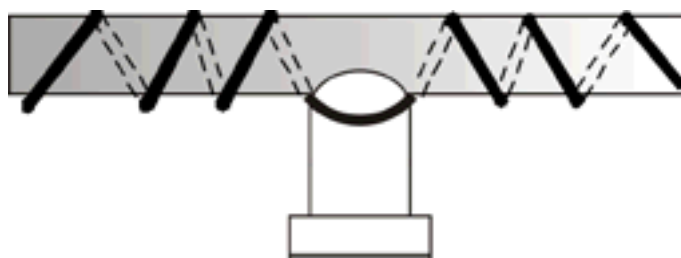
- na potrubie uložte teplotný snímač termostatu
- teplotný snímač sa umiestni na úsek potrubia, kde predpokladáte najnižšiu teplotu
- vykurovací kábel na potrubí zakryte tepelnou izoláciou
- vyk. kábel na potrubí musí byť izolovaný iba nehorľavými typmi izolácie, akými sú napr. minerálna vlna alebo nehorľavé penové tepelné izolácie
- po celej dĺžke potrubia musí byť použitá izolácia rovnakej hrúbky, aby všetky úseky vykurovacieho kábla vrátane snímača mali rovnaké tepelné podmienky*
- u dodávateľa tepelnej izolácie sa informujte na jej vlhkosť nasiakavosť vzhľadom na prostredie, v ktorom ju chcete použiť, nasiakavé izolácie je potom treba chrániť nepriepustnou vrstvou, inak hrozí rapidne zhoršenie tepelnoizolačných vlastností*

regulácia

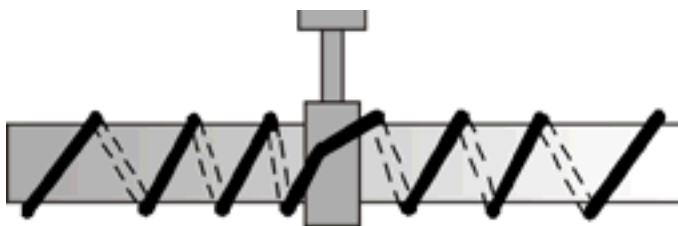
- vykurovací kábel pripojte k vhodnému termostatu a do elektrickej siete
- vyk. kábel musí byť vždy ovládaný vhodným termostatom so snímačom teploty umiestneným na potrubí pod tepelnou izoláciou; použitie termostátov s priestorovým snímačom nie je vhodné
- na prívodných kábloch vyk. kábla a snímače odporúčame vytvoriť previs alebo sľučku; týmto zabránime vtekaniu vody (či už z dažďa alebo z kondenzovania) pod tepelnú izoláciu*
- v teplom období roka odporúčame ochranný systém s vykurovacími káblami vypnúť
- pred začiatkom zimnej sezóny skontrolujte vyk. kábel a sieťový prívod, či neboli mechanicky poškodené

používanie systému

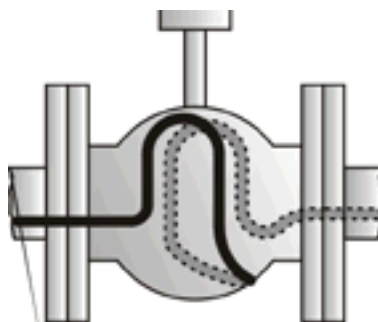
prechod cez podperu



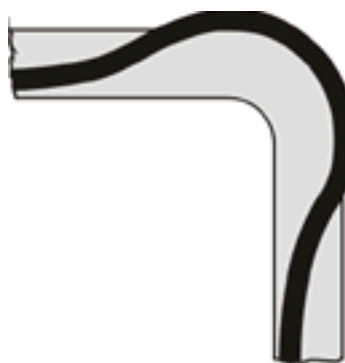
prechod cez záves



prechod cez ventil



prechod cez ohyb



údaje o meraní kábla

	odpor kábla:	izolačný stav:	meranie vykonal:
pred montážou vykurovacieho kábla:	Ω	$M\Omega$	
po montáži vykurovacieho kábla:	Ω	$M\Omega$	
po zakrytí vykurovacieho kábla:	Ω	$M\Omega$	

- hodnota odporu vykurovacieho kábla sa meria ohmmetrom, nameranú hodnotu je treba porovnať s hodnotou uvedenou v tabuľke u príslušného typu kábla;
- izolačný odpor ochranného opletenia sa meria megmetrom, pri použití meracieho napätia 500V; hodnota izolačného odporu nesmie byť menšia ako 100M Ω

!!! UPOZORNENIE !!!

Ak nebola montáž všetkých prvkov vykonaná podľa tohto návodu a spôsob použitia a pripojenia nezodpovedá technickým parametrom a odporúčaniam výrobcu, nesmie byť zariadenie spustené do prevádzky !!!

záručný list

Nasledujúce údaje sú povinné pre uznanie záruky na tento výrobok. Údaje je nutné vyplniť čitateľne.

typ TO-2S kábla:	
dátum montáže:	
osoba kvalifikovaná podľa platnej legislatívy, vyhlášok a noriem, ktorá urobila odbornú inštaláciu a pripojenie v súlade s návodom:	
meno, pečiatka, podpis	

Všeobecné obchodné podmienky

1 vymedzenie pojmov

Všeobecné obchodné podmienky (ďalej VOP) sú súhrnom podmienok, stanovujúcich spôsob dodávok Tovarů a uplatňovanie prípadných reklamácií, platné pre všetkých Odberateľov. VOP môže Dodávateľ jednostranne zmeniť, pričom platnú verziu VOP vždy zverejní na svojich internetových stránkach (www.v-system.cz) a vo svojom sídle.

Dodávateľom je spoločnosť V-systém elektro, s.r.o., Dukelských hrdinov 651, 901 01 Malacky, IČO: 35 927 470, zapísaná v obchodnom registri Okresného súdu v Trnave, oddiel: Sro, vložka č.: 243777I.

Odberateľ je každá fyzická alebo právnická osoba, ktorá zakúpila od Dodávateľa Tovar.

Tovar sú veci a ich súčasti ponúkané ku kúpe v Cenníku alebo v písomných návrhoch Dodávateľa. K Tovarů je vždy priložená Technická dokumentácia. Pri následnom predaji Tovarů alebo pri odovzdaní inštalovaných výrobkov musí byť vždy doložená i Technická dokumentácia.

Štandardným Tovarom sú veci uvádzané v Cenníku Dodávateľa.

Neštandardným tovarom sú produkty zabezpečované jednorázove, na základe písomnej objednávky Odberateľa, prípadne Štandardný tovar upravený podľa požiadavok Odberateľa.

2 kúpna cena

Kúpna cena Tovarů sa riadi Cenníkom platným v deň objednania Tovarů. Uvádzané sú ceny EXW.

3 termín dodania

3.1 Štandardný Tovar je dodávaný v termíne uvedenom v platnom cenníku Dodávateľa pri jednotlivých položkách. Neštandardný tovar je dodávaný v termíne uvedenom v písomnom cenovom návrhu alebo podľa dohody.

3.2 V prípade objednávky Tovarů v množstve, ktoré Dodávateľ nemá v danú chvíľu k dispozícii, bude objednávka plnená po častiach v najkratších možných termínoch.

4 doprava tovarů

4.1 Dodanie Tovarů sa realizuje zásielkovou službou poverenou Dodávateľom na miesto určené Odberateľom. Odovzdaním Tovarů sa rozumie odovzдание tovarů prepravnej službe. Inou formou odberu je možné dohodnúť individuálne.

4.2 U objednávok s cenou Tovarů nad 400,00 € bez DPH po zľavách hradí prepravu a balné Dodávateľ. U objednávok s cenou Tovarů do 400,00 € bez DPH po zľavách je Odberateľovi ku kúpnej cene Tovarů účtovaný príspevok na dopravu a balné podľa Cenníka Dodávateľa platného v deň objednania Tovarů.

5 doklady k tovarů

5.1 Na zakúpený Tovar vystaví Dodávateľ faktúru, ktorá slúži ako daňový doklad a zároveň i ako dodací list.

6 prevzatie tovarů

6.1 Odberateľ je povinný ihneď pri prevzatí Tovarů skontrolovať úplnosť a nepoškodenosť dodávky, správnu výšku predajnej čiastky a overiť, či je k výrobkom priložená Technická dokumentácia. O zistených nedostatkoch Odberateľ ihneď vyrozumie Dodávateľa. Po uplynutí lehoty 24 hodín po prevzatí je Tovar považovaný za dodaný bez závad.

6.2 Prevzatie Tovarů potvrdzuje Odberateľ podpisom faktúry, dodacieho listu alebo potvrdením prevzatia zásielky od prepravcu.

7 vlastníctvo tovarů, odstúpenie od kúpy

7.1 Až do úplného zaplataenia kúpnej ceny zostáva Tovar majetkom Dodávateľa.

7.2 Pri nákupe štandardného Tovarů je Odberateľ v zmysle § 52-57 Občianskeho zákonníka oprávnený od zmluvy odstúpiť do 14 dní od odovzдания Tovarů. Odberateľ zašle Tovarů späť na adresu Dodávateľa; Tovar musí byť nepoužitý, nepoškodený, kompletný vrátane Technickej dokumentácie a v originálnom obale. Po kontrole Tovarů Dodávateľom bude vystavený dobropis na kúpnu cenu Tovarů. Čiastka bude navrátená do 14 dní po písomnom odsúhlasení dobropisu obidvomi stranami.

8 záručné podmienky a reklamačný poriadok

Záruka na Tovar Dodávateľa je 24 mesiacov od odovzдания Tovarů. Zodpovednosť za vady dodávaného Tovarů a postup pri uplatňovaní prípadných závad sa riadi príslušnými ustanoveniami obchodného zákonníka a platným reklamačným poriadkom Dodávateľa, ktorý je súčasťou VOP.

9 uplatnenie reklamácie

9.1 Reklamáciu je možné uplatniť u predávajúceho, u ktorého bol Tovar zakúpený. Na reklamáciu bude prijatá iba vec kompletná, predložená vrátane všetkých súčastí a príslušenstva. K reklamovanému Tovarů je potrebné predložiť doklad o kúpe Tovarů, Technickú dokumentáciu a písomný popis reklamovanej závady. Reklamačné riadenie začína dňom, kedy bola Dodávateľovi umožnená fyzická kontrola reklamovaného Tovarů. Po ukončení reklamačného riadenia bude o ňom vystavený písomný Reklamačný protokol.

9.2 V prípade reklamácie veci, ktorá sa skladá z viacerých iných, samostatne funkčných vecí (napr. súpravy obsahujúce vykurovací prvok a regulátor), bude po identifikácii závady vybavovaná reklamácia iba veci, súčastí alebo príslušenstva vadného.

9.3 Pri výrobkoch pevne spojených alebo zabudovaných do inej veci, napr. nemovitosti, sa Odberateľ dohodne s Dodávateľom na ich prehliadke. Prehliadku môže vykonať Dodávateľ alebo ním poverená osoba. Prehliadka inštalovaného či pevne s nemovitosťou spojeného výrobku bude vykonaná len na základe objednávky Servisnej služby. Cena za objednanú Servisnú službu je kalkulovaná vopred podľa Cenníka Dodávateľa. V prípade oprávnenej reklamácie je Servisná služba vykonaná na náklady Dodávateľa. Ak nie je stanovené inak, záruka dodávateľa nezahŕňa náklady na sanačné práce.

9.4 Záruku je možné uplatňovať iba na Tovar, u ktorého už bola uhradená jeho plná hodnota.

10 uznanie reklamácie

10.1 Priznanie práv z uplatnenej reklamácie je podmienené hlavne dodržaním VOP, pokynov obsiahnutých v Technickej dokumentácii, ktorá je priložená ku každému výrobku a všetkých súvisiacich právnych predpisov a technických noriem.

10.2 V prípade oprávnenej reklamácie bude postupované v súlade s platnou legislatívou

11 normy pri inštalácii

Pri inštalácii dodávaného Tovarů je nutné dodržiavať ustanovenia všetkých súvisiacich právnych predpisov a technických noriem, obzvlášť noriem v oblasti tepelnej ochrany budov a súvisiacich elektroinštalácií. Montáž výrobkov a pripojenie do elektrickej siete môže vykonávať iba osoba kvalifikovaná podľa vyhl. 718/2002 Zz.

12 uistenie Dodávateľa

Tovar spĺňa všetky náležitosti nutné pre uvedenie Tovarů na trh. Je označený značkou CE a podľa smerníc Európskeho spoločenstva naň bolo vydané ES Prehlásenie o zhode. Dodávateľ plní povinnosti spätného odberu a využitie odpadov z obalov a je registrovaný v systéme EKO-KOM. Dodávateľ plní povinnosti spätného odberu elektro a je registrovaný v systéme Elektrowin.

13 ďalšie ustanovenia

13.1 VOP je možné upraviť Rámcovou kúpnu zmluvou alebo Listom obchodných podmienok. Tato úprava musí mať písomnú formu.

13.2 Objednaním Tovarů alebo služieb potvrdzuje Odberateľ znalosť VOP, platných v deň objednávky a vyslovuje s nimi súhlas.

13.3 Tieto Všeobecné obchodné podmienky vstupujú do platnosti 1.4.2010.

V Malackách 10.06.2011

Ing. Stanislav Maršálek

konateľ V-systém elektro, s.r.o.

V prípade akýchkoľvek nejasností či problémov pri návrhu, montáži alebo dodávkach materiálu nás prosím kontaktujte.

V-systém elektro, s.r.o.
Dukelských hrdinov 651, Malacky
tel.: 034 772 40 82, fax: 034 774 13 17
info@v-system.sk, www.v-system.sk