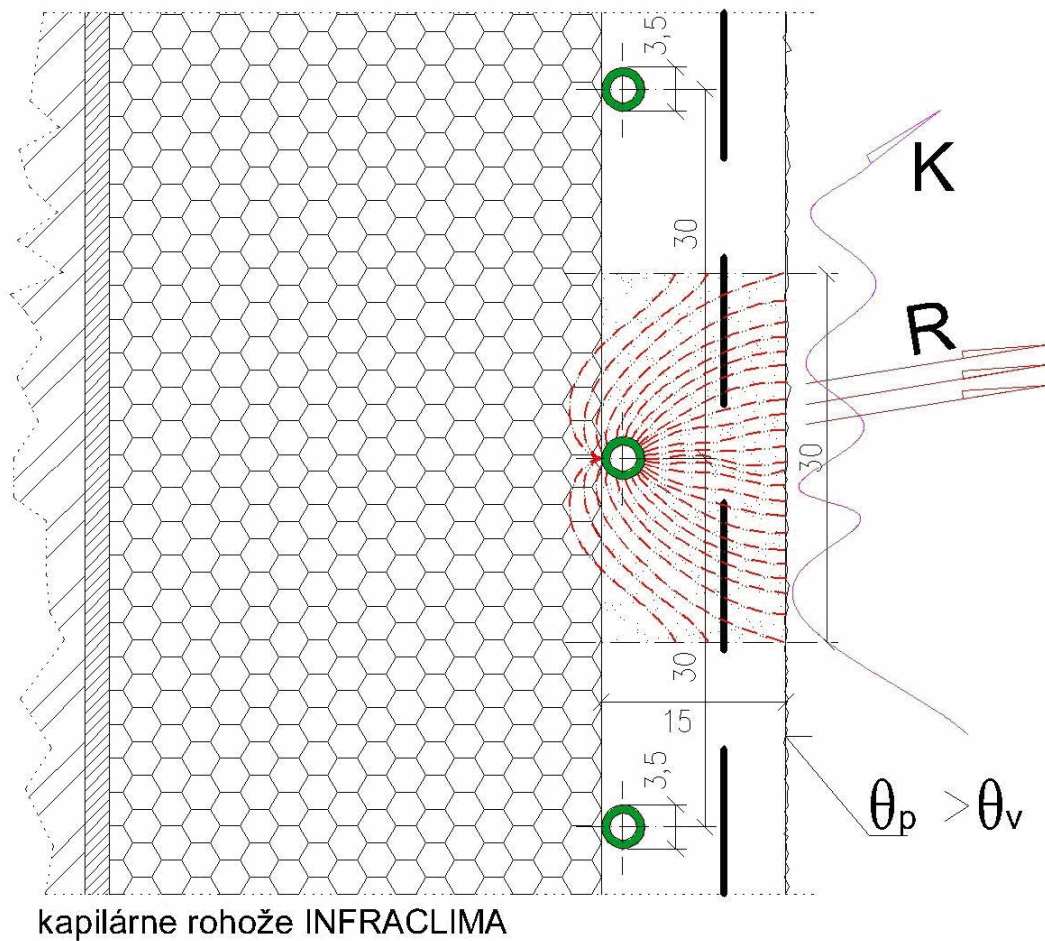


Technologický predpis

pre montáž kapilárneho systému INFRACLIMA



Verzia : 3.0
 Dátum vydania : 05.01.2010
 Aktualizácie: 16.04.2015

1) Úvod

Technologický predpis je určený pre montáž kapilárneho systému INFRACLIMA vyrábaného firmou Michal Rybář INFRACLIMA. Tento systém celoročného udržiavania tepelnej pohody - vykurovanie a chladenie spĺňa tie najvyššie nároky zákazníka. Možno ho použiť všade tam, kde sú kladené vysoké nároky na lacnú prevádzku, pohodu a zdravé bývanie, ktoré moderný človek vyžaduje. Vykurovací a chladiaci systém je obsiahnutý v jednom systéme.

Firma Michal Rybář INFRACLIMA, zaručuje kvalitu svojich výrobkov prehlásením o zhode so základnými požiadavkami na výrobky v zmysle nariadenia vlády č 163/2002 Zb., v platnom znení, Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva č 37/2001 v platnom znení o materiáloch pre styk s pitnou vodou.

Možnosti aplikácie kapilárnych systémov:

- nízkoenergetické domy
- novostavby a rekonštrukcie RD, bytových domov, administratívnych budov,
- verejné budovy, zariadenia
- novostavby a stavebné úpravy priemyselných a výrobných budov
- rekonštrukcie panelových domov
- zdravotnícke zariadenia - nemocnice, operačné sály, rehabilitačné ústavy

Orientácia na kvalitu:

V modernom výrobnom oddelení, kde sa celoplošný systém zhotovuje, sú kapilárne segmenty rozmerovo pripravené podľa objednávky. Na konkrétnu zákazku a stavbu sa dodávajú pripravené pre montáž na konštrukcie stien, podláh alebo stropov. Dodané sú spolu s rozvodným potrubím a potrebnými tvarovkami pre kompletnú montáž. Firma Michal Rybář INFRACLIMA zabezpečuje kompletne služby a technickú podporu k technológii.

Výhody systému s kapilárnymi rohožami:

Zdravotné výhody

- zdieľanie tepla sálaním - fungujú bez prúdenia vzduchu - nevíria prach
- vplyvom nízkych teplôt teplonosnej látky nedochádza k prepaľovaniu prachových a biologických častíc
- je prevenciou vzniku plesní a premnožovania roztočov
- zabraňuje alergickým a respiračným ochoreniam
- pôsobí blahodarne na psychiku - vyvoláva optimistické pocity (podobné pôsobenie pri fotoliečbe alebo pri slnečnom žiarení na jar)
- rovnomerné rozloženie teplôt po povrchu sálavej plochy
- malý rozdiel (teplotný spád) medzi teplotou teplonosnej látky a povrchovou teplotou (iba 2-3 °C)

Úspora energie

- posun hranice využitia slnečnej energie pre vykurovanie budov
- úspora až 98% prevádzkových nákladov
- chladenie priestorov s prakticky nulovými nákladmi
- veľmi rýchla návratnosť
- systém je nízkopotenciálny, funguje s najnižšími možnými teplotami
 - celoročne rovnaká teplota teplonosnej látky - vody 22 ± 2 °C
- otvára možnosť využiť všetky nízkoteplotné ekologické zdroje tepla
- celosezónne využitie solárnych systémov pre vykurovanie
- v spojení s tepelnými čerpadlami výrazne prispieva k zlepšeniu vykurovacieho faktoru (na 1 vložení kWh je vyrobené cca 6-7 kW tepla a umožňuje prirodzené chladenie počas letnej prevádzky)
- využitie nízkoteplotného odpadového tepla z výrobných technológií - priame využitie bez tepelných čerpadiel
- využitie geotermálneho tepla v termálnych oblastiach - priame využitie - bez tepelných čerpadiel.
 - orientáciou na obnoviteľné zdroje sporia zdroje fosílií

- vhodný k veľkoplošnému chladeniu prirodzenými zdrojmi chladu ako sú studničná voda alebo zemský chlad - chladenie s takmer nulovou spotrebou energie (iba príkon obehového čerpadla)
- pasívna-solárna architektúra - efektívne využitie pasívnych solárnych ziskov pre krytie potreby tepla (prenos lokálnych ziskov do centrálnej akumulácie)
- oproti klasickým systémom vytvára rovnakú tepelnú pohodu pri vnútornej teplote o cca 2-5 °C nižšiu - tým sa šetrí 12-30% na nevýrobnom teple.
- vyrábané z recyklovateľného plastu PP-R novej generácie

Regulácia

- 10x rýchlejšie reakcie na regulačný zásah ako u klasických podlahových alebo stenových systémoch
- minimálna akumulácia tepla
- spája výhody rýchlo reagujúceho vykurovacieho telesa ("radiátora") a sálavého spôsobu zdieľania tepla
- výrazná samoregulačná schopnosť - nízkoteplotný systém umožňuje automatickú pasívnu reguláciu a vyrovnávanie teplôt v rámci objektu

Technológia

- systém je inštalovaný veľmi blízko povrchu stavebnej konštrukcie (priamo pod omietkou, dlažbou)
- rýchla a jednoduchá montáž
- rieši problém studených kútov, tepelných mostov

Univerzálne využitie

- možnosť použitia do všetkých konštrukcií (podlaha, strop, stena samostatne aj plnopošne)
- pre novostavby aj rekonštrukcie
- systém disponuje nízkou stavebnou výškou - iba 4cm oproti 12cm pre klasické podlahové vykurovanie
- využitie pre chladenie a vykurovanie jednou sústavou - udržujú klímu v priestore
- systém nie je závislý na použítom zdroji tepla
- otvára ako jediný systém možnosť využitia veľkoplošného sálania v panelových a rodinných bytoch, vďaka svojej nízkej stavebnej výške
- cenovo výhodnejšie ako klasické veľkoplošné systémy

2) Vstupné materiály a výrobky

Kapilárny systém je vyrábaný z polypropylénu PP-R (PP typ 3). Vlastnosti tohto materiálu umožňujú vytvoriť kvalitné výrobky s dlhou životnosťou. Medzi základné vlastnosti PP-R patrí:

- životnosť 50 rokov (limitované životnosťou stavby)
- hygienická nezávadnosť
- odolnosť proti chemikáliám, korózii, zarastaniu a podobne
- nízka objemová hmotnosť
- vysoká ohybnosť
- jednoduchá a rýchla montáž
- nízke tlakové straty trením
- ekologická nezávadnosť - recyklovaný materiál

Rozvody k jednotlivým kapilárnym rohožiam sú vykonávané rovnakým materiálom PP-R. Konkrétne potrubím DN20, tlakové rady PN10 (SDR 11). S potrubím sa pracuje rovnako, ako v prípade rozvodov úžitkovej vody. Spája sa polyfúznym zváraním. Pre spájanie sa využívajú rovnaké prvky ako pri programe rozvodov vody.

3) Názvoslovie a zostava výrobku

Kapilárny systém INFRACLIMA pozostáva zo stropných, podlahových, stenových rohoží a rozvodných potrubí. Je vyrábaný firmou Michal Rybář INFRACLIMA zo štatistického kopolyméru propylénu značka: PP-R (PP typ 3, PPC).

Mriežková tkanina - sklotextilná sieťovina, ktorou sa prikrývajú kapilárne rohože pred omietnutím je vyrobená z tkaniny s vysokou alkalickou odolnosťou, čo zaručuje dlhodobú životnosť v omietke, ktorú spevňuje.

Základným prvkom kapilárneho systému je **segment** zakončený rúrkou o priemere DN20, ktorý je dlhý podľa výšky steny, alebo šírky stropu či podlahy. Od tejto dĺžky sa odpočíta len priestor potrebný pre rozvodné potrubia. Trubičky s vonkajším priemerom 3,50mm, ďalej len **kapiláry**, sú od seba osovo vzdialené 30mm a ich konce na oboch stranách ústia do rúrky s priemerom 20mm (PP-R DN20 SDR11). Táto rúrka, ďalej len **rozvodná rúrka**, je dlhá 540mm. K nej je privarených osemnásť kapilár. Aby takto vzniknutý **segment** držal tvar, sú jednotlivé kapiláry prichytené vždy po 250mm na profilovaných páskach zvaných **rebríčky**. Celý segment je potom zakrytý súvislým pásom **sklotextilnej sieťoviny**. Táto sieťovina je prichytená k segmentu niekoľkými **sponkami**, ktoré sú zacvaknuté do jednotlivých rebríčkov (pozri schému 1). Sklotextilná sieťovina zabezpečuje dokonalý kontakt tenkej vrstvy omietky s rohožou a omietku spevňuje.

Jednotlivé segmenty sa potom na mieste spájajú podľa potreby pomocou špeciálnych **spojovacích nátrubkov**, ktoré majú na sebe otvory pre skrutky, ktorými je celé **pole** prichytené k podlahe, stene alebo strope.

Zváraním kapilárnych segmentov (KS) cez rozvodné rúrky je možné vytvoriť kapilárne pole (KP) (pozri schému 2,3) a ďalej potom kapilárne rohože (KR), ktoré už predstavujú samostatný hydraulický okruh systému INFRACLIMA.

Schéma 1

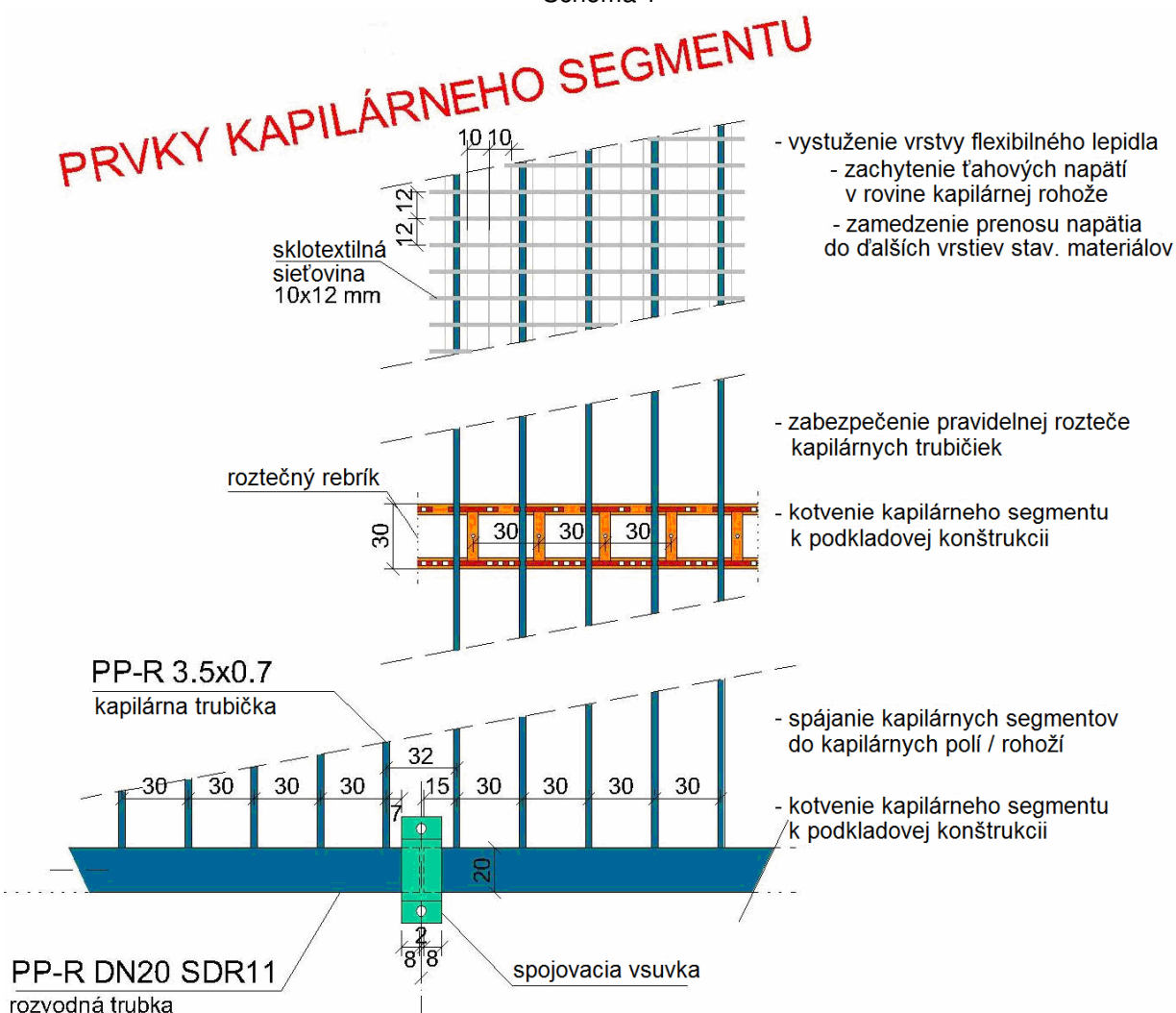


Schéma 2

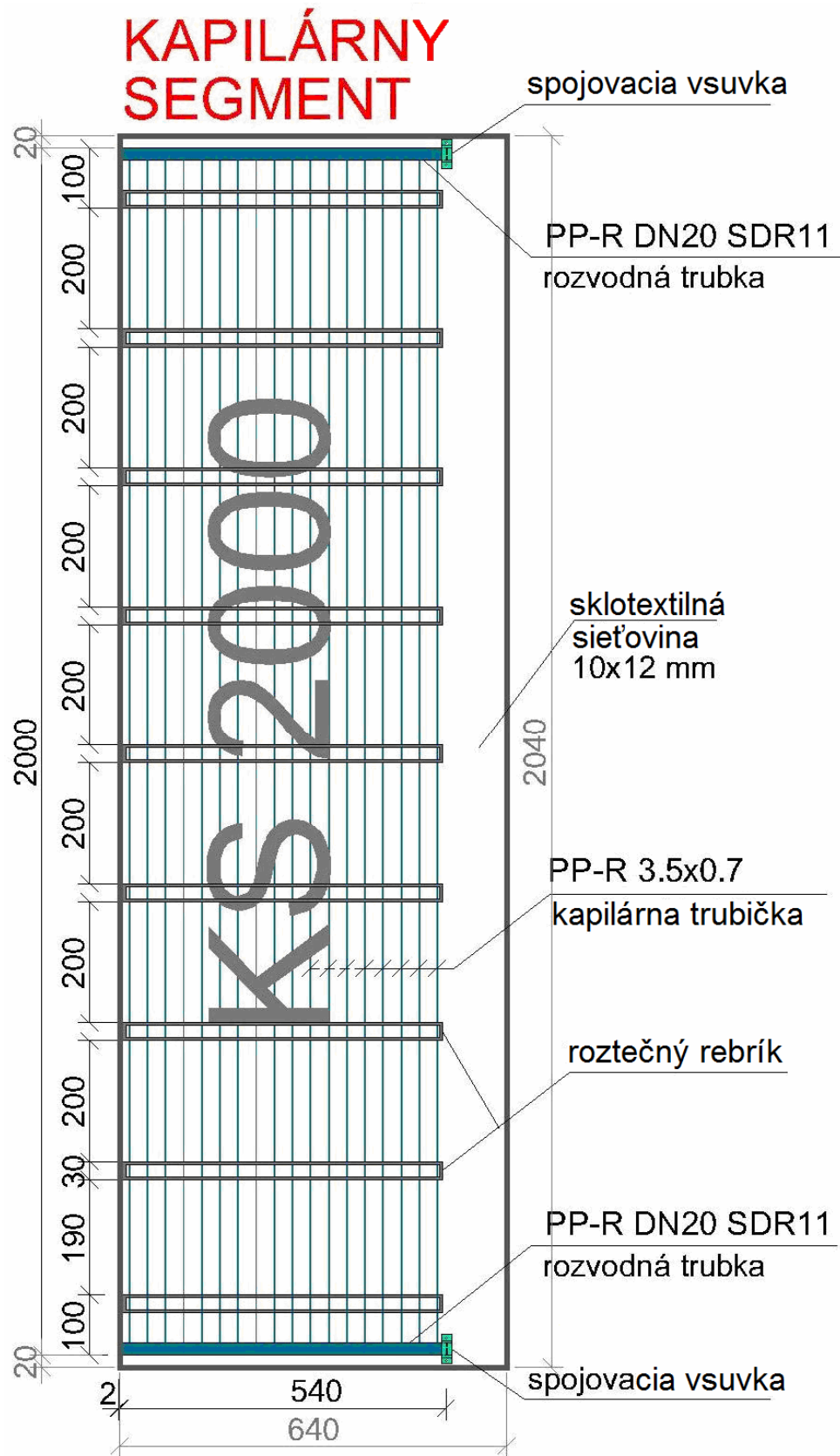
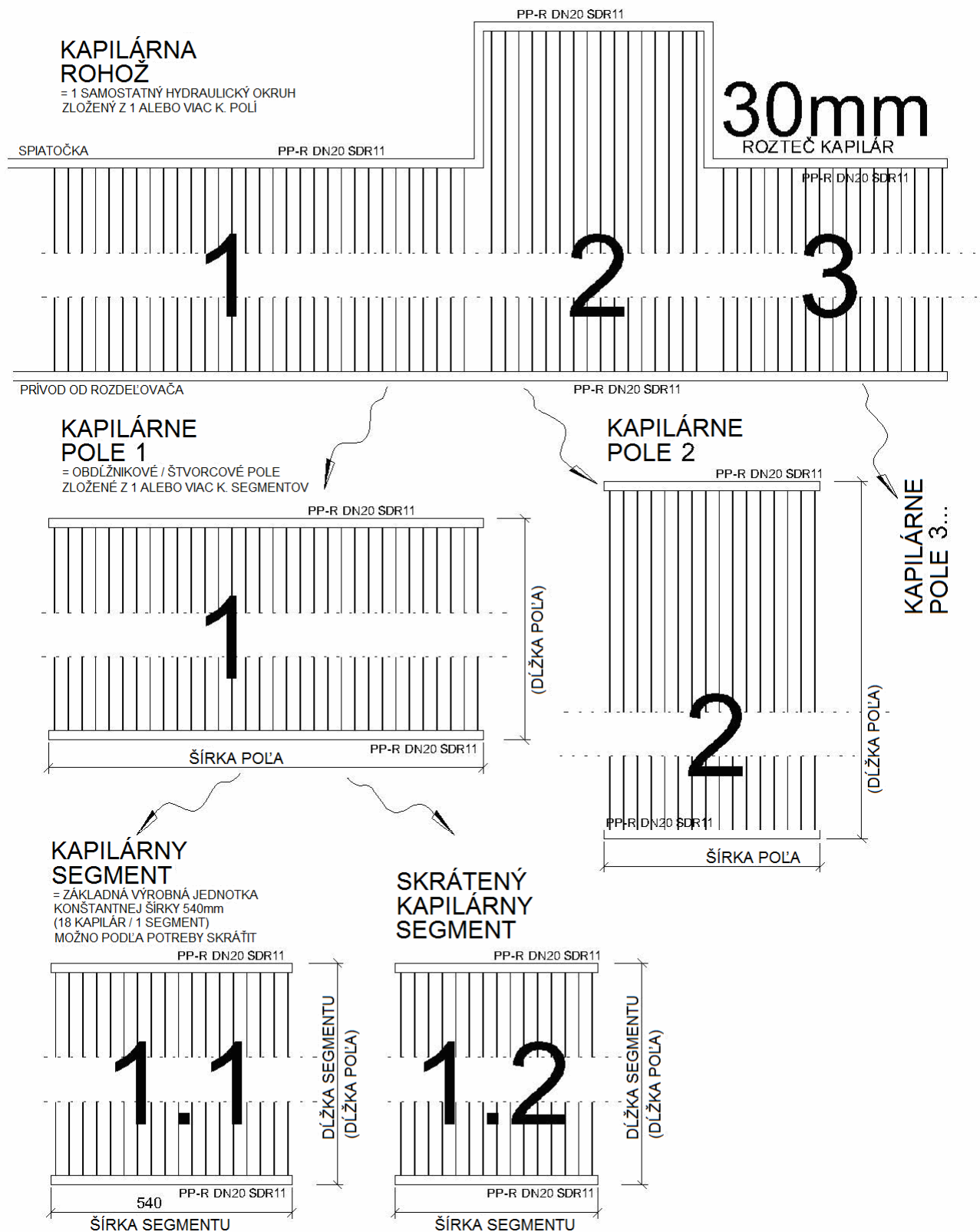


Schéma 3



4) Základné technické parametre

Vlastnosti materiálu:

Vlastnosti	Jednotka	hodnota
Merná hmotnosť	kg/m ³	900-910
Index toku taveniny MFI 230/2,16	G/10 min	0,30
Vrubová húževnatosť (Charpy) 23° - 20°		
	kJ/m ²	31
	kJ/m ²	2,2
Modul pružnosti v šmyku	N/mm ²	400
Modul pružnosti v ťahu	N/mm ²	900
Pomerné predĺženie na medziklzu	%	12
Ťažnosť	%	200
Pevnosť na medziklzu	N/mm ²	26
Nasiakavosť	% / 7 dní	0,03
Koef. lineárnej dĺžkovej roztlačnosti	mm/m°C	0,15
Hydraulická drsnosť	Mm	0,01
Súčiniteľ tepelnej vodivosti	W/mK	0,24

Tab.č.1

Vlastnosti výrobku:

	Jednotka	hodnota
Merný výkon kapilárneho systému - vykurovanie	W/m ²	max.250
- chladenie	W/m ²	max.80
výrobná šírka kapilárneho segmentu *)	m	0,54
Maximálna šírka kapilárnej rohože	m	7
Maximálny plošný rozmer jedného okruhu **)	m ²	20
Maximálna výrobná dĺžka kapilárnej rohože	m	6
Maximálna prevádzková teplota	°C	45
Minimálna prevádzková teplota	°C	16
Minimálna montážna teplota	°C	8
Odporúčaný prevádzkový tlak	bar	0,5 - 1,5

Tab.č.2

Merný výkon pre vykurovanie a chladenie je závislý na prevádzkovej teplote, teda na max. teplote povrchu konštrukcie, ktorú chceme vykurovať, alebo chladiť a ďalších okrajových podmienkach. Maximálnu prevádzkovú teplotu je nutné vždy posúdiť podľa projektovej dokumentácie.

*) **Kapilárne segmenty** sa vyrábajú v šírke 540 mm.

**) Plocha jedného hydraulického okruhu bude vždy spočítaná podľa potreby vykurovaného objektu v projekte.

Kapilárny systém je vyrábaný v tlakovej rade (PN 10)

Geometrické parametre kapilárnej trubičky:

<i>kapilára</i>				
dke	vonkajší priemer	0,0035	m	3,5 mm
tk	hrúbka steny	0,0007	m	0,7 mm
dki	vnútorný priemer	0,0021	m	2,1 mm
dkm	stredný priemer	0,0028	m	2,8 mm
I	osová vzdialenosť kapilár	0,03	m	
ik	množstvo kapilár /1bm	33	ks	
Ski	vnútorná prietoková plocha	3,46E-06	m ²	3,464 mm ²
Ske	Vonkajšia prierezová plocha	9,62E-06	m ²	9,621 mm ²
Vk1	objem 1 kapiláry/ bm	3,46E-06	m ³	0,003 l
Vk	objem kapilár/ 1m ²	1,14E-04	m ³	0,1143 l
Ake1	odovzdávacia plocha vonkajšia /1kapilára.1bm	0,010996	m ²	10996 mm ²
Aki1	odovzdávacia plocha vnútorná /1kapilára.1bm	0,006597	m ²	
Akm	odovzdávacia plocha stredná/ 1kapilára.1bm	0,008796	m ²	
Ake	odovzdávacia plocha/1m ² vonkajšia	0,362854	m ²	
Aki	odovzdávacia plocha /1m ² vnútorná	0,217712	m ²	
Akm	odovzdávacia plocha/1m ² stredná	0,290283	m ²	
<i>prívodný PP-R20X1,9 PN10</i>				
dpe	vonkajší priemer	0,02	m	20 mm
tp	hrúbka steny	0,0019	m	1,9 mm
dpi	vnútorný priemer	0,0162	m	16,2 mm
ip	množstvo trubiek /1m ²			
Spi	vnútorná prietoková plocha	0,000206	m ²	206,120 mm ²
Spe	vonkajšia prierezová plocha	0,000314	m ²	314,159 mm ²
Vp1	objem 1 trubky/ bm	0,000206	m ³	0,206 l
Ape	odovzdávacia plocha vonkajšia /1trubka.1bm	0,062832	m ²	
Api	odovzdávacia plocha vnútorná /1trubka.1bm	0,050894	m ²	
	absolútnu drsnosť steny potrubia	0,00162	mm	

tab.č.4

Systém je projektovaný na predpokladanú životnosť 50 rokov. Vzhľadom k nízkym prevádzkovým tlakom a teplotám v kapilárnom systéme, je táto životnosť zaručená.

Na zabezpečenie ochrany pred koróziou a zanášaním sa kapilárne rohože oddeľujú výmenníkom tepla od ostatných súčastí strojovne a tak tvoria samostatný hydraulický okruh.

Kapilárny systém je možné kombinovať s rozličnými materiálmi ako sú nerez, mosadz, meď, PPR, bronz, ale aj tie ktoré sú určené pre rozvody pitnej vody.

Oceľ a liatina sú materiály, ktoré sa nemôžu používať v kapilárnom systéme!

Podľa vyššie uvedeného treba dbať na správny výber obehového čerpadla, expanznej nádoby a ďalších zariadení.

Životnosť PP-R prvkov v závislosti od prevádzkového tlaku

Teplota °C	Životnosť roky	Prevádzkový tlak (bar)		
		SDR 11	SDR 7,4	SDR 6
20	5	14,1	22,3	28,1
	10	13,7	21,7	27,3
	25	13,3	21,1	26,5
	50	12,9	20,4	25,7
40	5	10,1	16,0	20,2
	10	9,8	15,6	19,6
	25	9,4	15,0	18,8
	50	9,2	14,5	18,3
60	5	7,2	11,4	14,3
	10	6,9	11,0	13,8
	25	6,7	10,5	13,3
	50	6,4	10,1	12,7

tab.č.5

Životnosť prvkov z PP-R je závislá na prevádzkovej teplote a tlaku.

Tabuľka je spracovaná pre základné tlakové rady prvkov (SDR11 = PN10; SDR 7,4 = PN16; SDR 6 = PN20)

Hodnoty uvedené v tabuľke sú stanovené s ohľadom na koeficient bezpečnosti $k = 1,5$ podľa normy DIN 8077.

Plastové tvarovky systému INFRACLIMA zodpovedajú svojou dimenziou rozmerovým radom štandardného potrubia a od roku 1995 sú vyrábané v najvyššej tlakovej rade.

Sila steny v závislosti na tlakovej rade

	Vonkajší priemer	SDR 11	SDR 7,4	SDR 6
		Sila steny mm	Sila steny mm	Sila steny mm
DN 20	20	1,9	2,8	3,4
DN 25	25	2,3	3,5	4,2
DN 32	32	2,9	4,4	5,4
DN 40	40	3,7	5,5	6,7

tab.č.6

Plastové tvarovky pre rozvody kapilárneho systému je možné jednoducho rozdeliť na:

- celoplastové tvarovky - napr. T-kus, koleno, nátrubok, redukcia, záslepka a zátky atď.
- prechodové tvarovky - (kov / plast, plast / kov) pre napojovanie závitových častí rozvodu - odvodušenie, vypúšťanie, manometrové jímky, prechod na meď a iné
- špeciálne tvarovky - rozdeľovače, výhybky, kríženie a šróbenie k čerpadlám a nátrubky na spájanie rohoží

Upozornenie:

Prechody s plastovými závitmi sa na rozvodoch kapilárneho systému INFRACLIMA nesmú používať, pre zachovanie záruky a životnosti systému. Dôvodom je mechanické namáhanie závitov vplyvom teplotných rozdielov.

Ako tesnenie do závitov sa zakazuje používať konope (česanie), pre vysoký krútiaci moment a teda možnosť vytrhnutia závitov z plastu, alebo roztrhnutie závitov zaliateho do plastu.

5) Doprava a skladovanie

Doprava

Na stavbu je dopravený materiál v podobe segmentov, ktoré sa premiestňujú v horizontálnej polohe a voľne uložené. V prípade väčších dĺžok segmentov je možné použiť stáčanie segmentov do zvitkov podľa dodržania minimálneho rádiusu ohybu $R = 250$. Pri prevoze musia byť segmenty chránené proti mechanickému poškodeniu. Pre ďalší materiál ako je prírodné a spätné potrubie, pripievňovací materiál (klince, skrutky a hmoždinky) a spojovací materiál (kolená, T-kusy a iné) platia obvyklé prepravné podmienky dané výrobcom jednotlivých prvkov.

Skladovacie podmienky

Rohože sú vyrobené z materiálu, ktorý je dobre odolný proti vlhkosti, oderu, lomu, ohybu, mrazu a ďalším vplyvom. Napriek tomu sa musí s týmito rohožami zaobchádzať podľa odporúčaní výrobcu, aby sa zamedzilo prípadnému poškodeniu. Pred montážou sa preto odporúča skladovať jednotlivé segmenty natiiahnuté, teda nezrolované a na čistom povrchu zbavenom hrubých nečistôt, ktoré by mohli segmenty mechanicky poškodiť. Krátkodobé zrolovania, maximálne na priemer 50cm a nie menší (napríklad pre prevoz), sa nepoškodia. Po dlhšej dobe v zrolovanom stave dôjde k čiastočnej deformácii roviny segmentu, čo sa prejaví obtiažnejším napínaním kapilár na stenu, strop resp. podlahu. Miestnosť, kde sa segmenty skladujú musí byť suchá a teplota v miestnosti nesmie klesnúť pod $6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mráz segmenty tiež nepoškodí, ale vzhľadom na manipuláciu s nimi, môže dôjsť pri nízkych teplotách k ich poškodeniu. Ak nemožno zabezpečiť skladovanie segmentov v teple nad $6\text{ }^{\circ}\text{C}$, je dobré toto zaistiť minimálne 1 hod pred akoukoľvek manipuláciou s nimi. Toto platí najmä pri ich prevoze na otvorenom aute v zime na dlhšiu vzdialenosť. Po príchode na stavbu potom môžeme zmrznuté segmenty pri skladaní poškodiť. Pri skladovaní sa musíme vyvarovať akéhokoľvek styku segmentov s ostrými predmetmi. Nekladíme na ne žiadne veci, najmä ťažké či horúce. Vyvarujeme sa sálavému teplu, ktoré by mohlo byť príčinou ich zvlnenia a následne problémov pri ich napínaní. Zabránilme znečisteniu rohoží chemickými látkami - kyseliny, mastnoty a iné. Okrem mechanického poškodenia rohože týmito látkami by mohlo dôjsť aj k poškodeniu omietky, ktorá rohože kryje.

Desať bodov pre správne skladovanie rohoží kapilárneho systému INFRACLIMA a jeho rozvodného potrubia

- 1) Prvky kapilárneho systému sa nesmú skladovať na voľnom priestranstve, ale pod prístreškom v suchom a bezprašnom prostredí. Nesmú byť teda vystavené trvalému priamemu slnečnému žiareniu a poveternostným vplyvom.
- 2) Nesmú byť skladované spoločne s organickými rozpúšťadlami, výrobky obsahujúce rozpúšťadlá a ďalšie chemikálie, u ktorých nie je zaručená ľahostajnosť ku skladovanému materiálu (benzín, nafta, síra a pod.).
- 3) Nesmú byť vystavené sálavému teplu a vzdialenosť od zdroja tepla musí byť min. 1m.
- 4) Teplota v skladovacom priestore nesmie prekročiť $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5) Pri teplotách nižších ako $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ je potrebné zastaviť práce a zabezpečiť temperovanie priestoru.
- 6) Segmenty nesmú byť trvale jednostranne zaťažované, ohýbané a nesmú sa opierať o ostré hrany počas skladovania a manipulácie.
- 7) Trubky musia byť skladované vo vodorovnej polohe, min. 10cm nad podlahou a na sebe naskladané do max výšky 60cm.
- 8) Maximálna vzdialenosť podpory pre skladovanie rúr DN16 až DN32 je 250mm. Pre rúrky väčších priemerov DN40 až DN70 to je 500mm. Šírka podpory, na ktorej rúrka leží, potom musí byť min. 50mm.
- 9) Jednotlivé prvky nesmú byť pri manipulácii ťahané po zemi a nesmú sa odierať o ostré predmety. Je nutné vyvarovať sa prudkým nárazom pri manipulácii s materiálom.
- 10) Pri preberaní materiálu sa kontroluje:
 - a) množstvo, zhoda s dokumentáciou
 - b) vonkajší vzhľad, stupeň poškodenia obalu alebo materiálu
 - c) náhodná kontrola predpísaných tolerancií rozmerov

6) Stavebná pripravenosť

Pracovné podmienky

Pracovné priestory musia zodpovedať bezpečnostným predpisom. Musia byť dostatočne osvetlené, odstránené všetky prvky, ktoré by mohli poškodiť kapilárny systém a v zimnom období zateplené. Výrobca odporúča pre prácu s kapilárnym systémom zabezpečiť v priestoroch montážnu teplotu minimálne 6°C. Kapilárne segmenty je nutné pred zváraním aspoň 1 hod. temperovať na teplotu vyššiu ako 6°C.

Koordinácia s ostatnými profesiami

Pred konečnou montážou je nutné skontrolovať, či sú všetky práce potrebné na zhotovenie pred montážou kapilárneho systému už hotové. Polystyrén musí byť na stropnej konštrukcii ukotvený tak, aby uniesol tiaž omietky (kotviť hmoždinkami pre zatepľovanie). Kapilárny systém sa montuje ako posledná profesia pred realizáciou konečných povrchových stavebných vrstiev (omietky, stierky, zálievka podláh - potery). Musia byť hotové všetky rozvody a inžinierske siete, ktoré majú byť podľa projektovej dokumentácie položené pod kapilárnym systémom (elektrické, vodovodné, kanalizačné, vzduchotechnické, zabezpečovacie rozvody atď.). Dodatočná montáž týchto rozvodov po montáži kapilár so sebou nesie isté problémy a zdržania, niekedy i demontáž už hotového poľa či celej rohože. Po uistení, že je v tomto smere všetko hotové, môže dôjsť ku konečnej montáži kapilárneho systému.

7) Technologický postup - montáž

Vedúci stavby vykoná zápis do stavebného denníka o odovzdaní stavby pre montáž systému INFRACLIMA. Montáž sa vykonáva na základe projektovej dokumentácie, ktorá vychádza z platných noriem a projekčných podkladov systému INFRACLIMA. Prípadné zmeny sa musia prerokovať s projektantom a zapísať do stavebného denníka. Rozvod pitnej vody nemožno viesť spoločne s rozvodmi kapilárneho systému bez dostatočnej vzdialenosti a izolácie, aby nedochádzalo k vzájomnému ovplyvňovaniu teplôt.

Na stavbu sú výrobky spoločnosti INFRACLIMA dopravené v podobe segmentov, prírodného a spätného potrubia a spojovacieho materiálu (kolená, T-kusy a pod.) spolu s pripevňovacím materiálom (klince, skrutky a hmoždinky) a ďalšie príslušenstvo (výmenníky, expanzné nádoby, trojcestné ventily atď.) v potrebnom množstve podľa projektovej dokumentácie.

Vedúci stavby prideli montážnikom skladové priestory pre materiál. Ak nebude možné tieto priestory zabezpečiť, je potrebné počítať s určitým prestojom z dôvodu denného závozu náradia a materiálu.

Vedúci montážnik po dohode s vedúcim stavby začne montáž v dohodnutom úseku.

Kapilárny systém zostavujú minimálne dvaja výrobcom vyškolení montéri, z ktorých aspoň jeden vlastní platný preukaz pre polyfúzne zváranie používaných plastov a certifikát o preškolení výrobcom systému.

Inštalácia systému INFRACLIMA

- 1) Príprava priestoru
 - a. Vizuálna kontrola pripravenosti stavby
 - i. Kontrola podkladu, podkladový povrch musí byť rovný, čistý, bez masnôt, bezprašný
 - ii. Ostatné inštalácie-ZTI-voda, kanalizácia, elektro, ESP a i. musia byť pred pokládkou rohoží dokončené; rozvody TZB menších dimenzií (max.d20mm) je možné po vzájomnej koordinácii a dohode s dodávateľom rohoží INFRACLIMA osadiť do úrovne podkladovej tepelnej izolácie
 - iii. Zabezpečenie priestoru proti nízkym teplotám vzduchu (pri inštalácii v zimnom období)
 - iv. Ostatné požiadavky na stavbu špecifikované v projekte INFRACLIMA (prestupy stavebnými konštrukciami, ZTI a elektroprípravenosť)
 - v. Voľný pracovný priestor
 - b. Vyrovnanie podkladu omietkou / lepidlom / poterom
V prípade väčších nerovností je nutné podklad vyrovnať, stavebný materiál je vybraný s ohľadom na podkladovú konštrukciu, veľkosť a druh nerovnosti. Neodporúčame vyrovnanie prípadných nerovností celých plošných konštrukcií finálnou omietkou.

- 2) Dodávka, uskladnenie materiálu podľa požiadaviek TP
Jednotlivé kapilárne segmenty sú na stavbu dodané stočené do rolky.
Uskladnenie na mieste s teplotou min. 6°C, zabezpečené proti mechanickému poškodeniu rohoží.
Rohože po dodaní na stavbu rozvinúť do plochy, rozdeliť podľa miesta osadenia a rozmerov kapilárnych segmentov.
- 3) Osadenie zostáv R+Z (poschodový rozdeľovač a zberač s príslušenstvom); umiestnenie podľa projektu
Zostavy R+Z budú osadené podľa projektu v pripravených nikách resp. pred stenu. Systémové R+Z z polypropylénu sú súčasťou výrobného programu fy. Michal Rybář INFRACLIMA
- 4) Rozvodné rúrky k jednotlivým okruhom - prívod a späťotoka ku KR podľa projektu
Po osadení zostáv R + S sú vyvedené jednotlivé prívody a späťotoky k okruhom kapilárnych rohoží v podlahe, stenách a strope tak, aby nedochádzalo ku kríženiu potrubia.
Jednotlivé vývody sú zakreslené vo vykonávacom projekte INFRACLIMA.
- 5) Penetrácia, ošetrovanie podkladu
Podkladová konštrukcia stien a stropu je pred lepením EPS penetrovaná sokratickou penetráciou event. Betónkontaktom. Po penetrácii **cca 12hodín technologická pauza.**
- 6) Lepenie podkladovej tepelnej izolácie EPS-F hr.30mm na strop, steny, betónkontakt
Rozmeranie podkladového izolantu podľa rozmeru kapilárneho segmentu, zbrúsenie hrán izolantu do 2/3 výšky izolantu pod uhlom 30-40 °. Lepenie EPS-F dosiek cca 150mm od steny, pokiaľ nie je v projekte určené inak. Dosky EPS-F sú lepené plnoplošne flexibilným lepidlom, lepidlo je nanosené na EPS dosku zubovou špachtľou (8mm ZUB pre hladký podkladový povrch; 10mm ZUB pre hrubší podkladový povrch); nalepené dosky EPS-F natrieť betónkontaktom; **cca 12hodín technologická pauza.**
- 7) Ukladanie segmentov kapilárnych rohoží podľa projektu, strop, steny; prepojenie prívodným potrubím PPR na R+Z
Zavesenie jednotlivých segmentov kapilárnych rohoží, prepojenie rozvodných potrubí polyfúznym zvarom cez kotviacu vsuvku + montážne kotvenie do podkladového izolantu (napr. klince dl.80mm), prepojenie jednotlivých okruhov na prívodné a späťotokové PP-R potrubia k zostave R+Z; jednotlivé okruhy pripojiť podľa projektu INFRACLIMA. Všeobecne je vhodné zapojiť rohože krížom (prívodné a späťotokové potrubie krížom proti sebe).
Jednotlivé okruhy kapilárnych rohoží by mali mať max. 20m² plochy ak projekt neurčuje inak.
- 8) Tlaková skúška (skúška tesnosti)
Tlaková skúška sa vykonáva vzduchom alebo vodou pred zakrytím na 4-násobok prevádzkového tlaku sústavy príp. max na 10bar (bežný prevádzkový tlak 0,5 - 1,5 bar). Skúška sa vykonáva po dobu 4hod., pri teplote vody min. 10°C/max.25°C (ak neuvádza projekt inak). Výsledok testu sa považuje za úspešný, ak sa neobjavia pri prehliadke netesnosti alebo neprejaví sa značný pokles hladiny v expanznej nádobe. O tlakovej skúške je spísaný protokol.
- 9) Finálne kotvenie rohoží, zakrytie drážok termoomietkou, základná krycia vrstva omietky
Po úspešne vykonanej tlakovej skúške je tlak v rohožiach znížený na hodnotu budúceho prevádzkového tlaku, je vykonané finálne napnutie a prikotvenie rohoží k podkladu pomocou kotviacich vsuvičiek. Voľba kotviacich prvkov závisí na druhu podkladovej konštrukcie.
 - i. Betón: natĺkacie hmoždinky so skrutkami 5x40 mm.
 - ii. Plné resp. duté tehly, plynosilikáty a pod.: natĺkacie hmoždinky väčšieho priemeru s dlhšími skrutkami, podľa štruktúry materiálu.
 - iii. Drevo: vrúty podľa hrúbky dosky.
 - iv. Sadrokartón: príslušné hmoždinky s vrúťmi.

V tejto fáze odporúčame prevedenie kompletnej fotodokumentácie inštalovaných rohoží.
Nasleduje zakrytie drážok termoomietkou. Sklotextilná sieťovina (Perlinka), ktorá je súčasťou kapilárnej rohože je určená pre vystuženie finálnej omietky. Pri vyplňovaní drážok je potrebné ju pridvihnúť.
Prevedenie základnej krycej vrstvy omietky nad kapilárnymi rohožami, prepasírovaním cez sklotextilnú sieťovinu. Celková hrúbka základnej krycej vrstvy cca 4-5mm.
- 10) Penetrácia podlahy, ošetrovanie podkladu
Po kontrole podkladu (rovný, čistý, bezprašný, bez masťnôt) a prípadnom vyrovnaní alebo odmastení, (event. splnení predpísaných podmienok podľa bodu 1)) je podklad napetrovaný sokratickou penetráciou/betónkontaktom. Po penetrácii **cca 12hodín technologická pauza.**

11) Lepenie XPS izolácie

Pre podlahové konštrukcie volíme polystyrén s vyššou tlakovou odolnosťou, extrudovaný polystyrén prípadne zaťažiteľný polystyrén EPS 150S s napätím v tlaku (SK (10) kPa; 150kPa), pokiaľ nie je projektom predpísané inak; polystyrén je lepený plnoplôšne, nanášanie zubovou špachtľou, ZUB 10mm

12) Ukladanie segmentov kapilárnych rohoží podľa projektu na podlahu; pripojenie prírodným potrubím PPR na R+Z

Uloženie kapilárnych rohoží, napojenie na R+Z prírodným a vratným potrubím; kapilárne rohože je možné pochádzať len v obuvi s gumovou podrážkou, v miestach napojenia kapilárnych rúrok na rozvodné rúrky so zvýšenou opatnosťou!

13) Tlaková skúška (skúška tesnosti)

Tlaková skúška podlahových rohoží podľa bodu 8), sa odporúča vykonať tlakovú skúšku vodou (pri tlakovaní vzduchom hrozí "vyplávaniu" kapilárnych rúrok z betónu.

14) Finálne kotvenie rohoží, zakrytie drážok termomaltou, základná krycia vrstva BP1

Po úspešne vykonanej tlakovej skúške je tlak v rohožiach znížený na hodnotu budúceho prevádzkového tlaku, je vykonané finálne napnutie a prikotvenie rohoží k podkladu pomocou kotviacich vsuviok, voľba kotviacich prvkov závisí na druhu podkladovej konštrukcie.

V tejto fáze odporúčame prevedenie kompletnej fotodokumentácie inštalovaných podlahových rohoží. Nasleduje zakrytie drážok termomaltou. Sklotextilnú sieťovinu (Perlinka) - pri vyplňovaní drážok pridvíhnuť.

Prvá základná krycia vrstva prevedená z jemného betónového poteru BP1 v hr. cca 10mm plní ochrannú funkciu a vytvára prípravu pre ďalšie stavebné práce a kompletizáciu (betónový/anhydridový poter v hrúbke podľa projektu, podlahová krytina podľa výberu investora, odporúčame podlahovú krytinu s malým tepelným odporom); základná krycia vrstva BP1 nesmie byť lokálne (bodovo) tlakovo namáhaná.

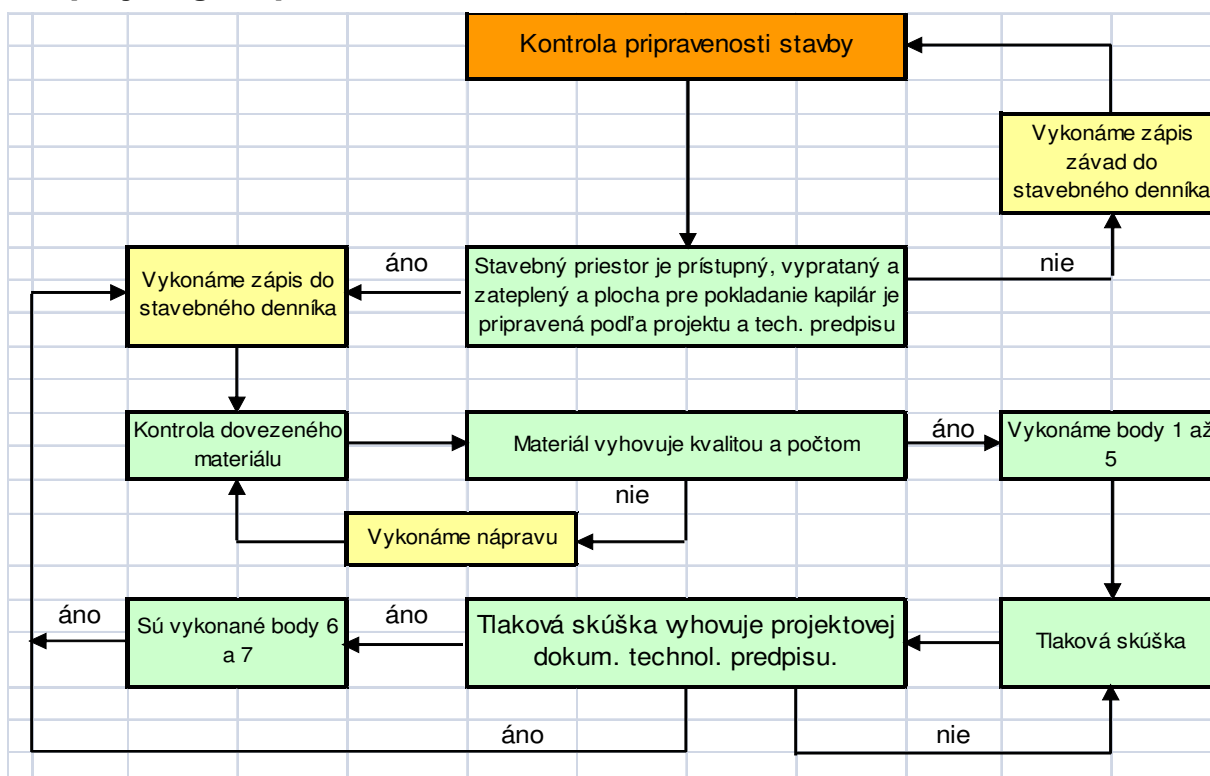
15) Prevádzková skúška

Vykurovacia skúška na dokončenej vykurovacej sústave je už vykonávaná štandardným spôsobom (postup podľa STN 06 0310, odsek 8.3)

16) Kompletizácia povrchov podľa výberu investora

Finálne pohľadové vrstvy omietky, podlahy je možné upraviť podľa požiadaviek zákazníka.

Postupový diagram prác



Ďalšie pokyny pre montáž

Dbáme na to, aby jednotlivé rohože vždy na seba nadväzovali podľa presahujúcej textílie. Z jednej strany presahuje na rohoži viac a na druhej menej. Ak končí jedna rohož kratšou stranou textílie, ďalšia rohož začína tou dlhšou stranou. V mieste vypínačov, zásuviek, otvorov či iných prekážok do maximálnej veľkosti 150mm naprieč kapilármi sa kapiláry odvedú okolo tejto prekážky posunutím ich ukotvením v rebríčkoch. Väčšie prekážky by mali byť riešené v projekte, pretože väčšie obchádzanie by bolo príčinou skrútenia segmentu, ktorý by potom tenká vrstva omietky neprekryla. Ak v projekte táto prekážka nie je riešená, môžu sa niektoré kapiláry odborne zrušiť ich vystrihnutím a následným zatavením ich zvyšných koncov. Ak by sa jednalo o väčší počet kapilár, musí byť segment nad touto prekážkou ukončený a pod prekážkou byť umiestnený ďalší segment. Odporúča sa riadne si označiť jednotlivé vetvy pred omietnutím, zvlášť v prípade, keď sa určitá časť omieta skôr než sú plne hotové rozvody. Po omietnutí je pomerne ťažké určiť, ktorá rúrka kam vedie. Odpady pri inštalácii kapilárnych rohoží a príslušenstva tvoria cca 5 -10% z celkového objemu materiálov.

Zberače, rozdeľovače a príslušenstvo

Pre lepšiu reguláciu je vhodné pripojiť k rozdeľovaču a zberaču vždy steny, strop a podlahu každú zvlášť. Je niekoľko možností regulácie, ktorá bude vždy riešená v projektovej dokumentácii. Podľa spôsobu regulácie sú osadené prvky na zberači. Celý rozvod je riešený ako nútený obeh zabezpečený uzavretou expanznou nádobou s membránou. Ak je zdroj vykurovacej vody vyššej teploty ako 65°C, je potrebné okruh kapilárneho systému napojiť cez výmenník. Na reguláciu teploty vody potom používame napr. trojcestný ventil a ďalšie projektom navrhnuté komponenty

Základná skladba rozdeľovača a zberača by mala byť:

- odvzdušnenie
- vypúšťanie / napúšťanie
- teplomer / tlakomer
- samostatná odbočka na strop, podlahu a steny s ventilom
- hlavný ventil na prívode a späťočke
- v miestach, kde sa dá predpokladať budúce rozšírenie polí príslušným počtom rezervných odbočiek

Rozdeľovač a zberač bude umiestnený podľa projektovej dokumentácie na vhodnom mieste z dôvodu regulácie systému a pripojenia ďalších komponentov - výmenník, čerpadlo atď.

Čerpadlo potom bude mať pri saní i výtlaku šróbenie a ventil, alebo uzatvárateľné šróbenia.

Konzoly, objímky a uchytenie

Maximálne rozostupy pre uchytenie potrubia v mm

priemer potrubia	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
16	90	85	85	80	80	70	65
20	95	90	85	85	80	70	70
25	100	100	100	95	90	90	85
32	120	115	115	110	100	95	90
40	130	130	125	120	115	110	100

tab.č.9

Tlakové skúšky

Tlaková skúška sa vykonáva vzduchom alebo vodou pred zakrytím na 4-násobok prevádzkového tlaku sústavy príp. max na 10bar (bežný prevádzkový tlak 1,5-2,5 bar). Skúška sa vykonáva po dobu 4hod. (ak projekt nepredpisuje inak, teplota vody min. 10°C/max. 25°C (ak neuvádza projekt inak). Výsledok testu sa považuje za úspešný, ak sa neobjavia pri prehliadke netesnosti alebo sa neprejaví znateľný pokles hladiny v expanznej nádobe.

Zápis o tlakovej skúške prevedieme do protokolu o tlakovej skúške, ktorý podpisuje revízny technik. Vedúci stavby potom vykoná zápis do stavebného denníka o vykonanej tlakovej skúške. Ak nemôže z nejakých dôvodov v rozvode a rohožiach zostať voda, je možné ju vytlačiť vzduchom. Tlaková skúška sa vykonáva u nepriskrutkovaných rohožiach. Priebeh tlakovej skúšky zaznamenáme do protokolu o tlakovej skúške. Po tlakovej skúške sa rohože vypnú a priskrutkujú. Tlak z kapilárneho systému nevypustíme úplne, ale len klesneme na tlak prevádzkový, čo by malo byť pokiaľ projekt nehovorí inak 0,5 bar - 1 bar. Potom sa vypne mriežková tkanina pomocou plastových skobiek. Pritom sa odstránia klince, ktoré držali rohože provizórne a môže sa omietať.

Izolácie

Vzhľadom k tomu, že kapilárny systém má za úlohu rozvrstviť teplotu v miestnosti rovnomerne a zo šiestich smerov, nie je chybou únik tepla z rozvodového potrubia. Rovnako teplota teplotonosnej látky je tak nízka, že nedochádza k výrazným stratám. Rozvody izolujeme len tam, kde by tento únik bol chybou, čo by bolo uvedené v projektovej dokumentácii. Napríklad prívod a spiatocka k rozdeľovačom prechádzajúce nevykurovaným priestorom, alebo tam kde by to nešlo inak ako viesť potrubia cez priestory s nižšou požadovanou teplotou a pod. Potom by sme použili izoláciu Mirelon o priemere podľa projektu s minimálnou hrúbkou 15mm.

Temperovanie

Po omietnutí a ubezpečení sa, že nedošlo pri omietaní k porušeniu kapilár, môžeme pristúpiť k temperovaniu. Vykúrenie systému by malo v zimných mesiacoch trvať 5 dní a v letných 3 dni. Výrobca odporúča v zimných mesiacoch začať na teplote vykurovacej vody 15°C a každý deň pridať 1°C. Je to z dôvodu pozvoľného presychania a dozrievania omietky, aby nedošlo k jej popraskaniu. V ostatných mesiacoch výrobca odporúča začať na 18°C a tiež zvyšovať teplotu každý deň o 1°C. Po ukončení temperovania zakúrime na prevádzkovú teplotu a urobíme zápis do protokolu o vykurovacej skúške. Vedúci stavby potom vykoná zápis do denníka o ukončení montáže.

9) Záruka

Firma Michal Rybář INFRACLIMA ponúka svojim zákazníkom okrem štandardných zákonných záruk tiež netradičnú rozšírenú záruku na kapilárny systém INFRACLIMA.

Podmienky záruky

- Musí sa jednať výhradne a preukázateľne o výrobok firmy Michal Rybář INFRACLIMA.
- Pri montáži nesmie dôjsť ku kombinácii s prvkami iného výrobcu, okrem výrobkov kooperujúcich výrobcov, preukázateľne zakúpených v predajnej sieti výrobcu. Pre montáž závitových spojov nesmie byť použité konope (česanie), ale teflónová páska alebo tesniaci tmel.
- Skladovanie výrobku musí zodpovedať sprísneným skladovacím podmienkam vyššie uvedeným.
- Projektovanie, montáž a prevádzka musí byť v súlade s technickým podkladom "Technologický predpis pre montáž kapilárneho systému INFRACLIMA", firma Michal Rybář INFRACLIMA.
- Montáž plastového potrubia zostavujú minimálne dva výrobcov vyškolení montéri, z ktorých aspoň jeden vlastní platný zväračský preukaz na polyfúzne zváranie na používané plasty v rozvodoch kapilárneho systému INFRACLIMA.

Na všetky plastové výrobky firmy Michal Rybář INFRACLIMA platí záruka 10 rokov a navyše pri preukázanej závade materiálu u niektorého prvku systému, preberá firma na seba zodpovednosť za prípadné škody až do výšky 2 mil.Kč (83 333 €).

O B S A H

Strana	Predmet
2	Úvod
2	Možnosti aplikácie
2	Orientácia na kvalitu
2	Výhody systému
3	Vstupné materiály a výrobky
3	Názvoslovie a zostava výrobku
4	Prvky kapilárneho segmentu
5	Kapilárny segment
6	Kapilárna rohož
7	Základné technické parametre
10	Doprava a skladovanie
11	Stavebná pripravenosť
11	Technologický postup montáže
11	Inštalácia systému na strop, steny a podlahu
12	Materiál na upevnenie rohoží k podkladu
13	Vývojový diagram prác
14	Ďalšie pokyny pre montáž
14	Zberače, rozdeľovače a príslušenstvo
14	Tlakové skúšky
15	Izolácia
15	Temperovanie
15	Záruka
16	Obsah

Verzia : 3.0
Dátum vydania: 01/2010
Aktualizácia: 04/2015

INFRACLIMA s.r.o.
Hviezdoslavovo námestie 201/21
029 01 Námestovo

IČO: 36002755
IČ DPH SK2020427464

mobil: +421 918 733 812,
e-mail: info@infraclima.sk
web: www.infraclima.sk