



aquatherm black system

Sustav za grijanje i hlađenje
za strop, zid i drugu primjenu



aquatherm
state of the pipe



SADRŽAJ

Informacije o proizvodima	6	Montaža, polaganje i ispitni protokoli	71
› Grijanje i hlađenje sa aquatherm black systemom	6-14	› Montaža i puštanje u pogon	71
› Opće informacije		› Puštanje u pogon	
› Prednosti		› Ispiranje, punjenje i odzračivanje	
› Materijal		› Ispitivanje nepropusnosti	
› Tehnički podaci		› Funkcionalno grijanje	
Tehnika	15	› Ispitni protokoli	72-74
› Tehnika spajanja	15-17	› Funkcionalno ispitivanje za mokro ugrađene sustave površinskog grijanja i/ili sustave površinskog grijanja i hlađenja (za zidove i stropove)	
› 1. dio: zavarivanje		› Funkcionalno ispitivanje sustava površinskog grijanja i hlađenja u suhom načinu gradnje	
› Tehnika spajanja	18-19	› Ispitivanje nepropusnosti površinskog grijanja i površinskog hlađenja	
› 2. dio: utični spoj		Popis proizvoda	75
› Tehnika sustava aquatherm black system	20-24	› Popis proizvoda	75
› Opće informacije		Objekti i bilješke	88
› Komfor		› Referentni objekt:	88-92
› sustav aquatherm black system za zid/strop		› SHB, München, Njemačka	
› Prikaz grijanja i hlađenja (strop s metalnim kasetama)		› Mennekes, Lennestadt, Njemačka	
› Prikaz grijanja i hlađenja (ožbukani zid)		› Hanse Hotel, Attendorn, Njemačka	
› Temperature površina		› AXA, Antwerpen, Belgija	
› Mjesta za postavljanje		› Sky Office, Zagreb, Hrvatska	
› Cjevovodi i kablovi		› Bilješke	93
› Dilatacijska fuga			
› Priključni sustavi i vrijednosti učinka	25-54		
› Gips-kartonski strop s metalnom podkonstrukcijom			
› Gips-kartonski strop s drvenom podkonstrukcijom u krovnim kosinama			
› Strop s metalnim kasetama kao Klemmsystem			
› Strop s metalnim kasetama kao Bandrastersystem			
› Stropni panel			
› Žbukani strop			
› Zid u suhoj gradnji s gips-kartonskim pločama			
› Zid u suhoj gradnji s FERMACELL pločama			
› Žbukani zid			
› daljnje mogućnosti primjene			
› Koncept regulacije	55-65		
Planiranje	66		
› Planiranje i dimenzioniranje „grijanje i hlađenje“	66		
› Planiranje i dimenzioniranje „dijagrami“	68-70		
› Dijagram pada tlaka			
› Maksimalna površina po krugu hlađenja			

USLUGE

DEŽURNI TELEFON ZA
TEHNIČKU POMOĆ
+49 (0) 2722 950 200

info@aquatherm.de www.aquatherm.de

Matični pogon Attendorn

aquatherm GmbH

Biggen 5

D-57439 Attendorn

Tel.: +49 (0)2722 950 0

Telefaks: +49 (0)2722 950 100

Podružnica pogon Radeberg

aquatherm GmbH

Wilhelm-Rönsch-Str. 4

D-01454 Radeberg

Tel.: +49 (0) 3528 4362-0

Telefaks: +49 (0) 3528 4362-30



Tehnička podrška

Osim osnovnog školovanja u Attendornu i Radebergu, tehničari aquatherma svakodnevno putuju po Njemačkoj i pomažu radnicima na gradilištu, daju upute o ugradnji sustava radnicima u vašoj radionici ili posjećuju prodajne akcije i dane alata u specijaliziranim trgovinama. Popis naših osoba za kontakt koje djeluju u cijelom svijetu naći ćete na našoj internetskoj stranici www.aquatherm.de pod kategorijom „Usluge“.



Školovanje

Osim provjerenih stručnih predavanja i prodajnih akcija u veleprodaji specijaliziranih proizvoda te uz školovanja u obrtničkim zadrugama, aquatherm redovito nudi besplatne stručne seminare i informativne skupove u vlastitim centrima za edukaciju u Attendornu i Radebergu.

Sajmovi

aquatherm ima svoj štand na svim važnim stručnim sajmovima vezanim za sanitarije i grijanje u zemlji i inozemstvu. Informacije o točnim terminima održavanja sajmova u vašoj blizini možete naći na Internetu na adresi www.aquatherm.de.

CERTIFIKATI U SKLADU S NORMAMA ISO 9001, ISO 14001 I ISO 50001

aquatherm od 1996. godine ispunjava zahtjeve sustava upravljanja kvalitetom prema normi DIN ISO 9001. Certifikat Udruge za tehnički nadzor TÜV je 2012. godine nadopunjen sustavom upravljanja okolišem certificiranim prema normi ISO 14001, a nedavno i sustavom upravljanja energijom prema normi ISO 50001.

Taj je uspjeh još jedan veliki doprinos i korak naprijed u jačanju naše tržišne pozicije i ispunjavanju visokih standarda te pokazuje odgovornost prema kupcima, partnerima i okolišu.



Management System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
www.tuv.com
ID 0091005348



Laboratorij

Od ispitivanja karakteristika granulata do stalnog nadzora procesa: Samo besprijeborni proizvodi smiju napustiti tvrtku aquatherm i doći do naših kupaca!



Softverska usluga

aquathermova softverska usluga nudi datoteke Datanorm, samostalni grafički program za projektiranje (li-Near) te odgovarajuću edukaciju na licu mjesta.



Tehnička dokumentacija

Naš interni marketinški odjel osmišljava i izrađuje CD-ove, prospekte, kataloge, postere, reklame, promidžbene poruke elektroničke pošte, kalendare, informativne letke i još mnogo toga. Sve informacije o tvrtki, tehnologiji, proizvodima, različitim ponudama za edukaciju i terminima sajmova te svi katalogi u PDF formatu mogu se naravno preuzeti i s internetske stranice tvrtke aquatherm na adresi www.aquatherm.de.

USLUGE



Spušteni strop



Zid/strop (u žbuci)



Zid (u suhoj podkonstrukciji)

GRIJANJE I HLAĐENJE SA aquatherm black systemom

Zadovoljstvo i učinkovitost čovjeka uvelike ovise o klimatskim uvjetima u njegovom okruženju. Porastom temperature smanjuje se radna učinkovitost, a troškovi rastu sa svakim stupnjem hlađenja.

Neugodna sobna klima zbog neodgovarajuće temperiranog sobnog zraka, buke ili propuha uzrokuje slab radni učinak.

Stoga se u urede, poslovne prostore, prodajne prostore, prostorije za sastanke itd. sve više uvode cijevni registri za grijanje i hlađenje stropova i zidova.

Domišljatim sustavom za površinsko grijanje i hlađenje tvrtke aquatherm stvara se ugodna sobna klima bez neugodnog propuha. Ovom se tehnikom može ovisno o odabranoj temperaturi vode po izboru grijati ili hladiti.

Automatski prijelaz iz režima grijanja na režim hlađenja savršenom regulacijskom tehnikom upotpunjuje sustav regulacije pojedinačnih prostorija.

Zahvaljujući malim dimenzijama aquatherm black system moguće je ugraditi neposredno ispod žbuke ili pod element suhe gradnje.

Ugradbena visina uključujući sabirnik, šinu za pričvršćivanje i priključke iznosi svega 24,5 mm. Pojedinačni cijevni registri opremljeni su razdjelnicima / sabirnicima pravokutnog presjeka koji su postavljeni izmjenično.

To omogućuje jednostavno povezivanje npr. prema Tichelmannovom principu. Pritom se količina vode koja je potrebna za određeni učinak raspodjeljuje na pojedine cijevi četverokutnog profila (12 mm / 25 m cijevi po m²). Brzina strujanja i pad tlaka smanjeni su tako na minimum.

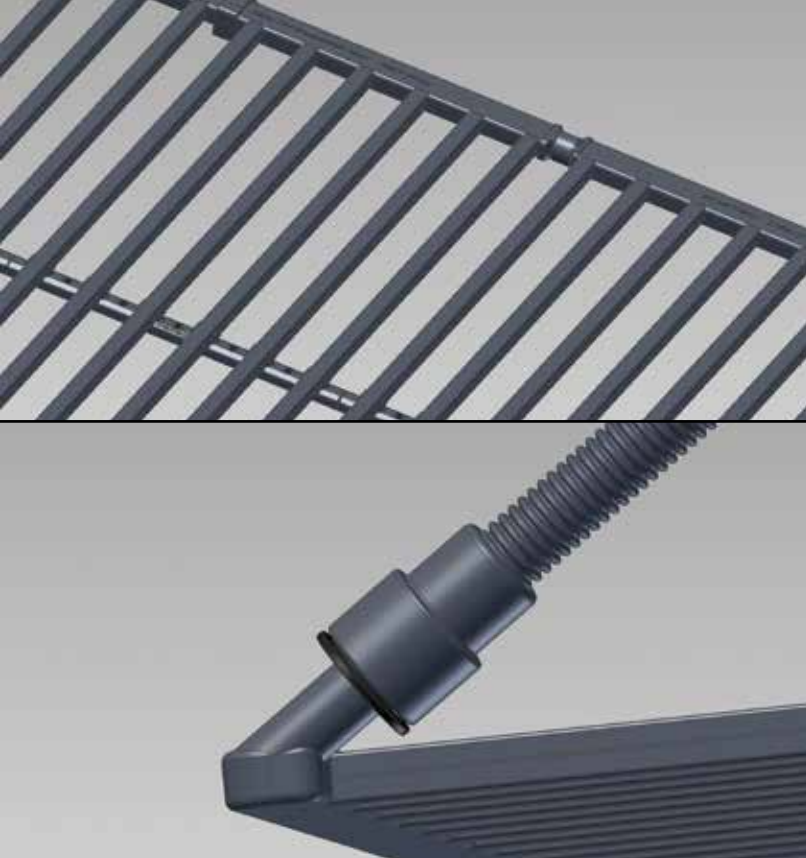
aquatherm black system može se kod spuštenih stropova postaviti na elemente metalnih kaseti, ploče za suhu gradnju od gips-kartona ili vlaknaste gips ploče. Ugradnja u zidnu ili stropnu žbuku, te u zidove od gips-kartonskih ploča također se izvodi bez problema. Mala težina od oko 2,5 kg/m² (uključujući vodeno punjenje) ne utječe na izvedbu konstrukcije stropnih elemenata. Stropne bi elemente trebalo nakon polaganja prekriti s najmanje 30 mm staklene vune. Cijevni se registri, ovisno o izvedbi, međusobno neraskidivo povezuju zavarivanjem fittinga ili utičnim sustavom spajanja, te se priključuju na krug za hlađenje odnosno grijanje.

Prednosti:

- > nema propuha što omogućava najviši komfor
- > tihi rad
- > nema dodatnog dizanja prašine
- > jednostavna regulacijska tehnika
- > prirodna sposobnost akumulacije zgrade ostaje očuvana
- > mogućnost naknadne ugradnje
- > brza montaža zahvaljujući razini do koje su elementi predgotovljeni
- > ravnomjerna raspodjela topline
- > sigurna tehnika spajanja zavarivanjem / utičnim spojem kod stropnih elemenata
- > difuzno nepropusna izvedba
- > minimalna ugradbena visina
- > Velika sloboda arhitektonskog oblikovanja
- > štedi energiju tijekom rada
- > kod stropne montaže može služiti kao nosač žbuke

Kada je aquatherm black system instaliran kao grijači ili hladeći strop, njegovo se djelovanje temelji na podešavanju temperature površine nekoliko stupnjeva ispod ili iznad sobne temperature. Izmjenom toplinskog zračenja sa stropom mijenjaju se temperature površina koje omeđuju prostor. 2/3 ukupne snage postiže se zračenjem, a 1/3 konvekcijom. Snaga je određena razlikom između sobne temperature i srednje temperature površine - što je veća razlika, veća je i snaga. Budući da je dimenzija aquatherm black systema ciljano usklađena s površinom kaseti, moguće je po želji kombinirati neaktivne površine stropova.

To je osobito zanimljivo jer u većini slučajeva ne moraju sve površine stropova biti prekrivene registrima. Na taj se način aktivne i neaktivne površine mogu međusobno kombinirati bez vidljivih razlika. Time je omogućena dogradnja ili naknadno proširenje aquatherm black systema.



REGISTAR ZA GRIJANJE I HLAĐENJE nepropustan na kisik prema DIN 4726

Materijal:

aquatherm black system proizvodi se isključivo od materijala fusiolen® PP-R. Taj se materijal odlikuje svojom posebnom stabilnošću pri visokim temperaturama i ekstrakciji. Fizikalna svojstva prilagođena su posebnim zahtjevima sektora grijanja i hlađenja.

Iznimno dobra svojstva zavarivanja i stapanje u homogenu i neraskidivu cjelinu pružaju maksimalnu sigurnost i vijek trajanja. Materijal fusiolen® PP-R nadalje se ističe svojom otpornošću na visoke temperature i tlak.

Stalne temperature od 70 °C podnose se bez problema. U pravilu je aquatherm black system izložen znatno nižim temperaturama polaznog voda nego što je to slučaj kod uobičajenih sustava podnog grijanja.

Stvarno opterećenje materijala stoga je znatno manje. Materijal fusiolen® nadalje pruža odličnu otpornost na različite agresivne kemikalije.

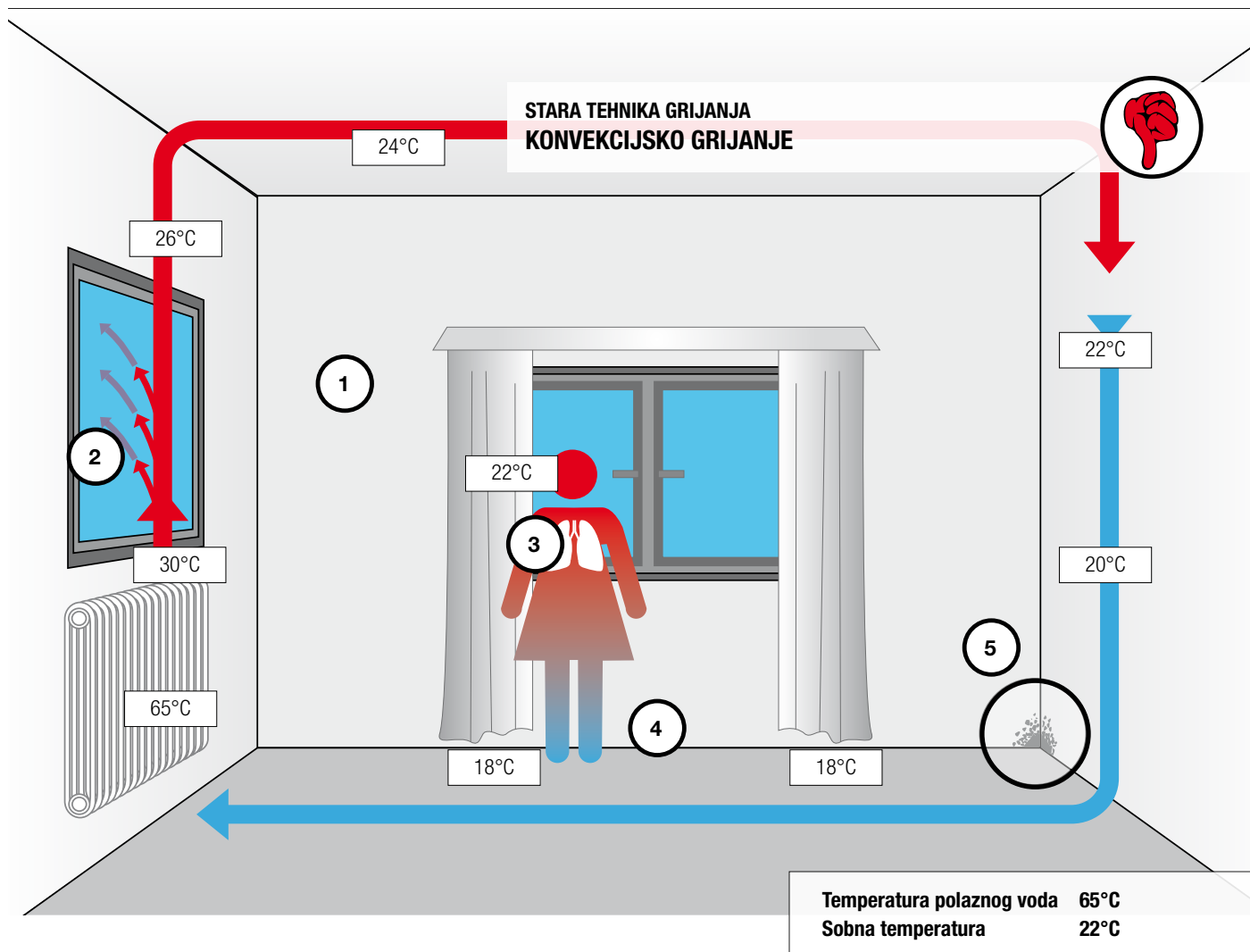
U kombinaciji s cjevovodnim sustavom aquatherm blue pipe (također izrađen od fusiolena® PP-R) namijenjenim za klimatizaciju, tehniku grijanja i toplinska postrojenja, aquatherm nudi sveobuhvatno rješenje za grijanje i hlađenje.

Materijal:	fusiolen® PP-R
Razdjelnik/sabirnik u pravokutnoj izvedbi	24/14 mm
Cijev registra u pravokutnoj izvedbi	12/12 mm
Osni razmak cijevi registra	40 mm
Dužine:	400-1000 mm (u koracima od 100 mm) 1000-2000 mm (u koracima od 200 mm) 2000-5000 mm (u koracima od 250 mm) Posebne dimenzije na upit
Širine	240 - 1000 mm (u koracima od 40 mm)
Površina za izmjenu topline:	1,0 m ² /m ²
Sadržaj vode:	1,2 ltr./m ²
Težina (napunjeni sustav):	2,5 kg/m ²
dozv. Dopuštena temperatura vode za grijanje:	70°C
Boja:	antracit

Dopušteni trajni pogonski tlak

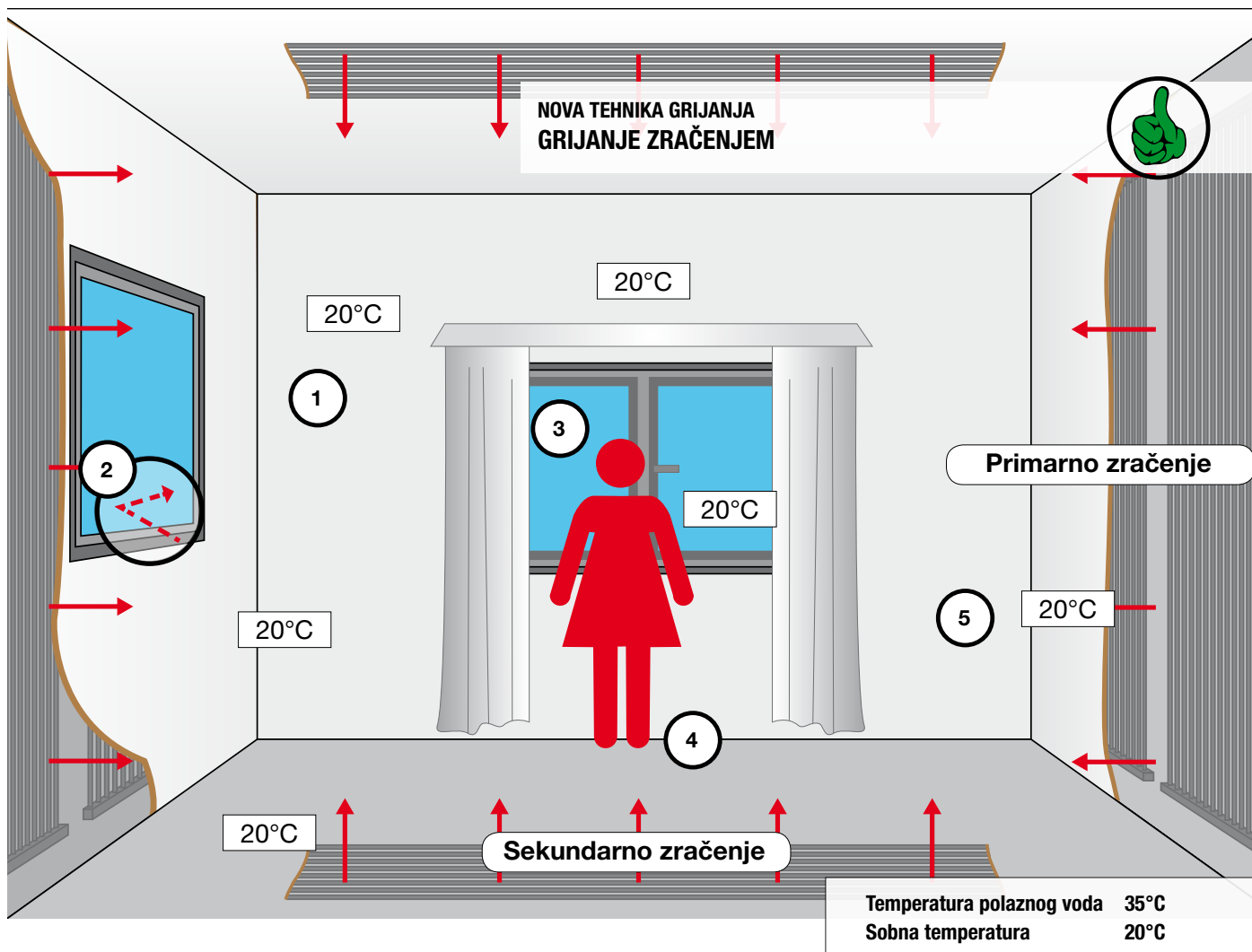
4 bar	pri maks. 70°C
6 bar	pri -20°C do maks. 40°C

Odstupajući pogonski uvjeti na upit



KONVEKCIJSKO GRIJANJE S KONVENCIONALNIM GRIJAČIM TIJELIMA

- ① Gubitak energije 1:**
Za zagrijavanje prostorije zrakom potrebna je visoka temperatura zraka od najmanje 22°C. Zrak je loš nositelj topline i zbog toga su troškovi potrošnje energije visoki.
- ② Gubitak energije 2:**
Čak su i najkvalitetniji prozori slaba točka izolacije kuće i uzrokuju velike gubitke energije. Zrak zagrijava staklo, a energija se gubi prilikom prozračivanja.
- ③ Ugrožavanje zdravlja:**
Kretanje zraka (topli se zrak diže) negativno utječe na osjećaj ugone, jer osobe s astmom i alergijama prvenstveno imaju problema s prašinom koja se diže. Prašina se miješa sa zrakom koji udišemo i može znatno opteretiti organizam. Povećavanje sobne temperature uzrokuje smanjivanje relativne vlage u zraku. Na taj se način isušuju sluznice, što negativno utječe na naš prirodni sustav filtriranja - nos.
- ④ Osjećaj neugode:**
Kako se topli zrak diže i prvenstveno nalazi u gornjim dijelovima prostorije, noge ostaju hladne. Tako nastaje osjećaj neugode. Grijanje se podešava na višu temperaturu. Pojačavaju se gore navedeni efekti.
- ⑤ Stvaranje plijesni:**
Hladni zrak prelazi preko zidova, voda se kondenzira i stvara hranjivo tlo za razvoj plijesni.



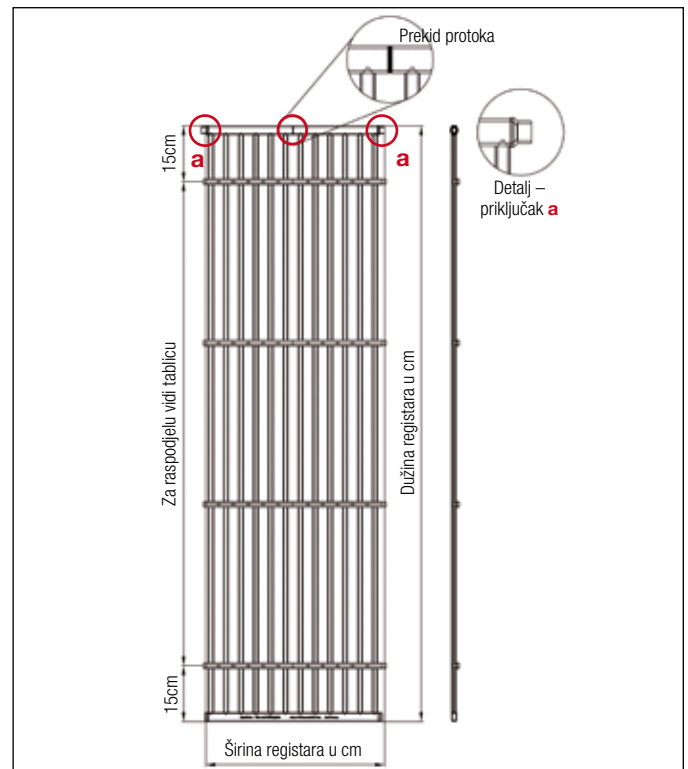
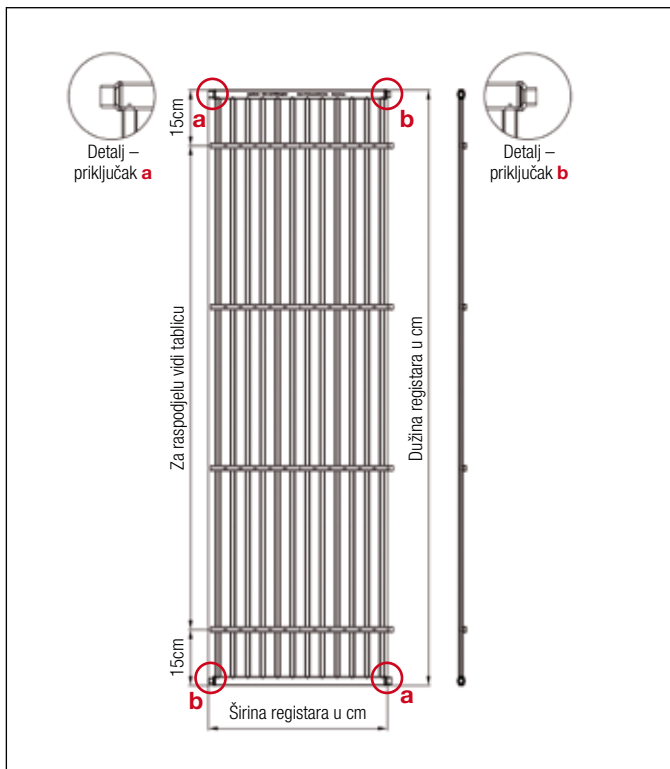
GRIJANJE ZRAČENJEM S NOVIM AQUATHERM BLACK SYSTEMOM

- ① **Ušteda energije 1:**
Grijanje zračenjem slično sunčevom zračenju prvo zagrijava čvrste i tekuće materijale u prostoriji. Ravnomjerno se zagrijavaju zidovi, stropovi i pod, a tek u drugom koraku zrak u prostoriji. Kod grijanja zračenjem nije potrebna visoka temperatura zraka. Temperatura zraka od 20°C sasvim je dovoljna i osobama u prostoriji daje ugodan osjećaj komfora.
- ② **Ušteda energije 2:**
Nema gubitka topline preko prozora. Toplinsko zračenje odbija se od stakla i vraća u prostoriju.
- ③ **Ušteda energije 3:**
Temperatura zraka u prostoriji je niska. Zahvaljujući tome ne dolazi do velikih gubitaka energije prilikom prozračivanja. Niska temperatura zraka stvara prirodnu, ugodnu klimu.
- ④ **Osjećaj ugone:**
Kod grijanja zračenjem nema razlike u temperaturi sobnog zraka kakve nastaju kod konvekcijskog grijanja. Tu glava ostaje hladna, a stopala topla.
- ⑤ **Suhi zidovi:**
Kako se zidovi izravno zagrijavaju, ne dolazi do kondenzacije pa tako ni do stvaranja plijesni.

PRAKTIČNA FORMULA:

SMANJIVANJE SOBNE TEMPERATURE ZA 1°C = 6% UŠTEDE ENERGIJE

POVRŠINA NA KOJU TREBA POSTAVITI SUSTAV = 60-100% OSNOVNE POVRŠINE OVISNO O GRAĐEVINSKOJ STRUKTURI



AQUATHERM BLACK SYSTEM REGISTRAR ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

Način priključivanja 50 = aksijalni priključci za zavarivanje

Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 50 radi se o registru s priključcima za zavarivanje. Priključci za zavarivanje postavljeni su sa četiri strane kao aksijalni priključak sa spojnicom za zavarivanje od 16 mm (a) gore lijevo i dolje desno odnosno kao aksijalni priključak s nastavkom za zavarivanje od 16 mm (b) gore desno i dolje lijevo. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika. Priloženi zidni držači (do širine registra od 68 cm dva komada, od širine 68 cm nadalje četiri) po potrebi se mogu montirati na razdjelnik/sabirnik.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 50 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u žbukane zidove i stropove. Može se upotrijebiti i za stropove u suhoj gradnji u krovnim kosinama ili za zidove u suhoj gradnji. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.

Način priključivanja 64 = priključak za zavarivanje sa spojnicom lijevo, desno

Opis

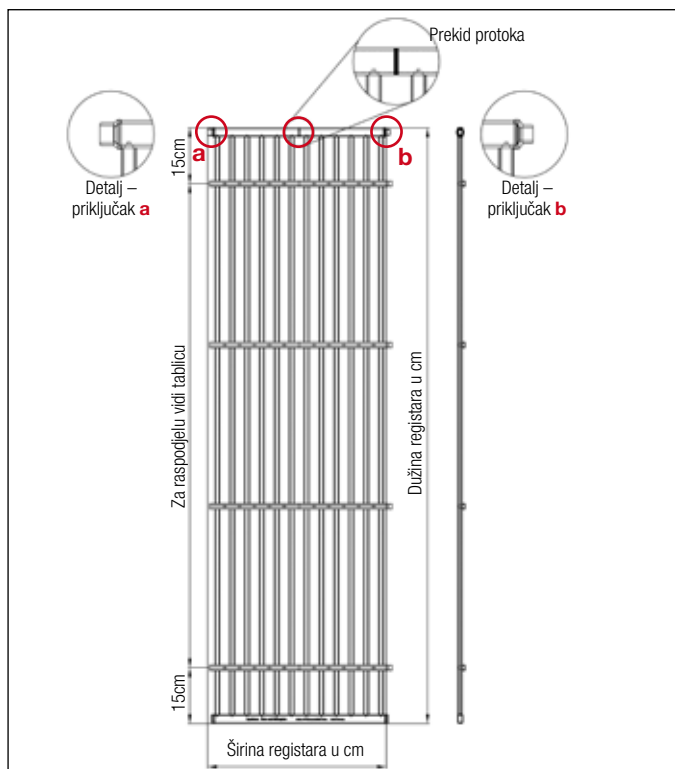
Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 64 radi se o registru s priključcima za zavarivanje. Priključci za zavarivanje postavljeni su sa dvije strane kao spojnica za zavarivanje od 16 mm (a) lijevo i desno. U sredini između dva priključka u razdjelniku/sabirniku prekinut je protok. To se postiže zavarivanjem slijepog poklopca u razdjelnik/sabirnik. Tako se omogućava jednostrano međusobno priključivanje registara.

Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika. Priloženi zidni držači (do širine registra od 68 cm dva komada, od širine 68 cm nadalje četiri) po potrebi se mogu montirati na razdjelnik/sabirnik.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 64 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u žbukane zidove i stropove. Može se upotrijebiti i za stropove u suhoj gradnji u krovnim kosinama ili za zidove u suhoj gradnji. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.

Dužina registara	Broj šina za pričvršćivanje
do 140 cm	2
do 180 cm	3
do 225 cm	4
do 275 cm	5
do 325 cm	6
do 375 cm	7
do 425 cm	8
do 475 cm	9
do 500 cm	10



Način priključivanja 65 = priključak za zavarivanje sa spojnicom lijevo, priključak za zavarivanje s nastavkom desno

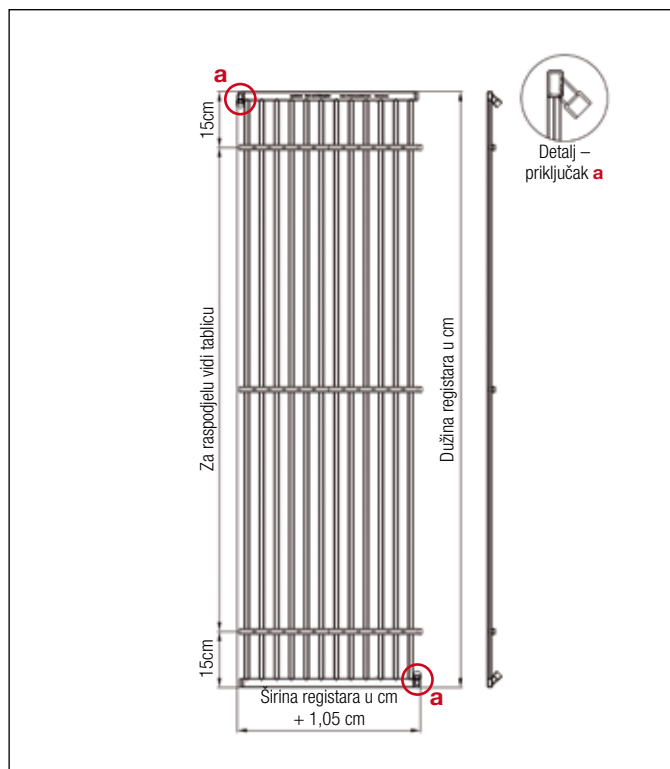
Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 65 radi se o registru s priključcima za zavarivanje. Priključci za zavarivanje postavljeni su sa dvije strane kao spojnica za zavarivanje od 16 mm (**a**) lijevo i nastavak za zavarivanje od 16 mm (**b**) desno. U sredini između dva priključka u razdjelniku/sabirniku prekinut je protok. To se postiže zavarivanjem slijepog poklopca u razdjelnik/sabirnik. Tako se omogućava jednostrano međusobno priključivanje registara.

Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika. Priloženi zidni držači (do širine registra od 68 cm dva komada, od širine 68 cm nadalje četiri) po potrebi se mogu montirati na razdjelnik/sabirnik.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 65 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u žbukane zidove i stropove. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.



Način priključivanja 59 = priključak za zavarivanje od 45°, gore lijevo, dolje desno

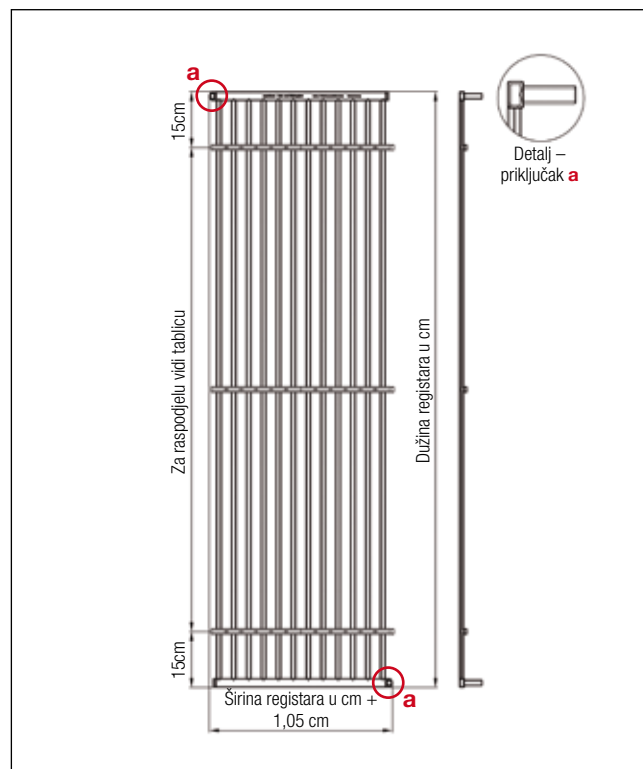
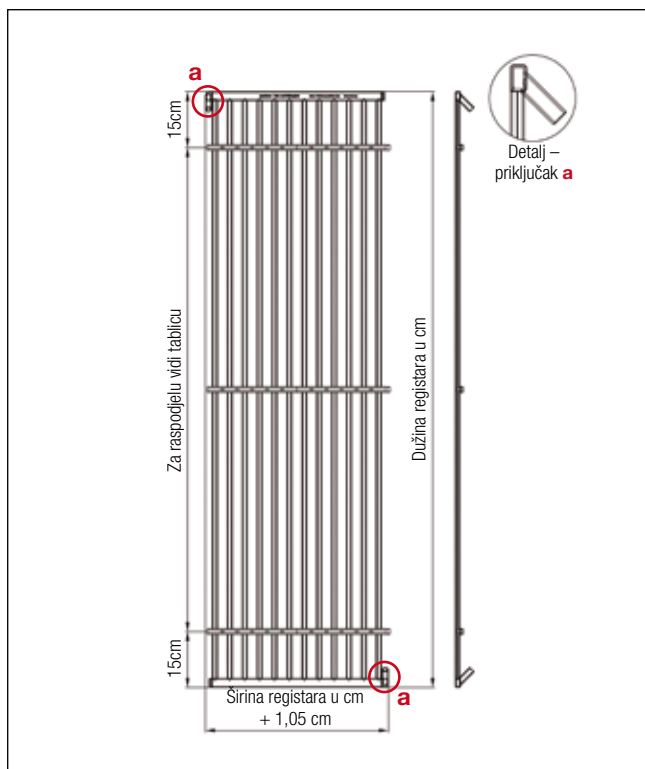
Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 59 radi se o registru s priključcima za zavarivanje. Priključci za zavarivanje postavljeni su sa dvije strane kao izlaz od 45° sa spojnicom za zavarivanje od 16 mm (**a**) gore lijevo i dolje desno. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika.

Primjena

Registar sustva aquatherm black system s načinom priključivanja 59 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u stropove u suhoj gradnji s metalnom podkonstrukcijom. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.

Dužina registra	Broj šina za pričvršćivanje
do 140 cm	2
do 250 cm	3
do 350 cm	4
do 450 cm	5
do 500 cm	6



AQUATHERM BLACK SYSTEM REGISTRAR ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

**Način priključivanja 51 = utični priključak od 45°,
gore lijevo, dolje desno**

Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 51 radi se o registru s utičnim priključcima. Utični priključci postavljeni su sa dvije strane kao izlaz od 45° s utičnim nastavkom od 16 mm (**a**) gore lijevo i dolje desno. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 51 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u stropove u suhoj gradnji s metalnom podkonstrukcijom i u stropove s metalnim kasetama. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.

**Način priključivanja 52 = utični priključak od 90°,
gore lijevo, dolje desno**

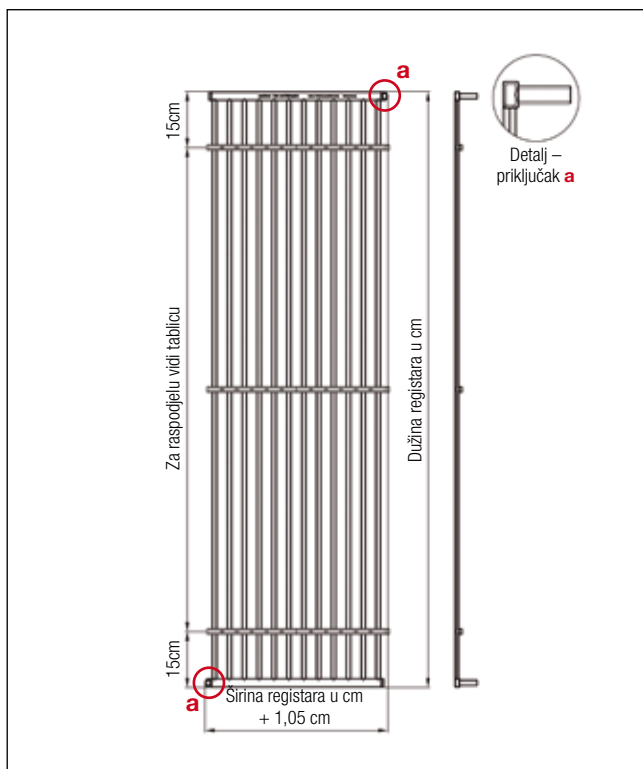
Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 52 radi se o registru s utičnim priključcima. Utični priključci postavljeni su sa dvije strane kao izlaz od 90° s utičnim nastavkom od 16 mm (**a**) gore lijevo i dolje desno. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 52 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u stropove s metalnim kasetama. Može se upotrijebiti i u stropovima u suhoj gradnji s metalnom podkonstrukcijom. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.

Dužina registara	Broj šina za pričvršćivanje
do 140 cm	2
do 250 cm	3
do 350 cm	4
do 450 cm	5
do 500 cm	6



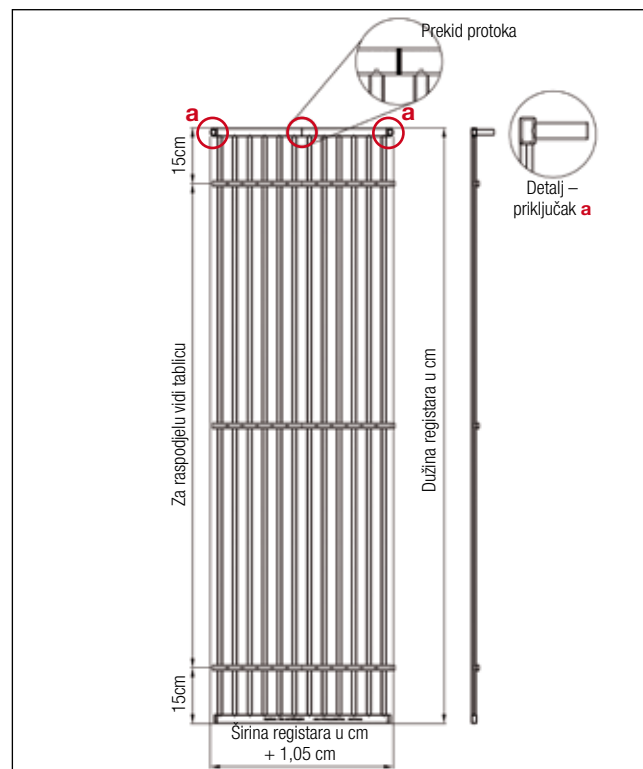
**Način priključivanja 53 = utični priključak od 90°,
gore desno, dolje lijevo**

Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 53 radi se o registru s utičnim priključcima. Utični priključci postavljeni su sa dvije strane kao izlaz od 90° s utičnim nastavkom od 16 mm (**a**) gore desno i dolje lijevo. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 53 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u stropove s metalnim kasetama. Može se upotrijebiti i u stropovima u suhoj gradnji s metalnom podkonstrukcijom. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.



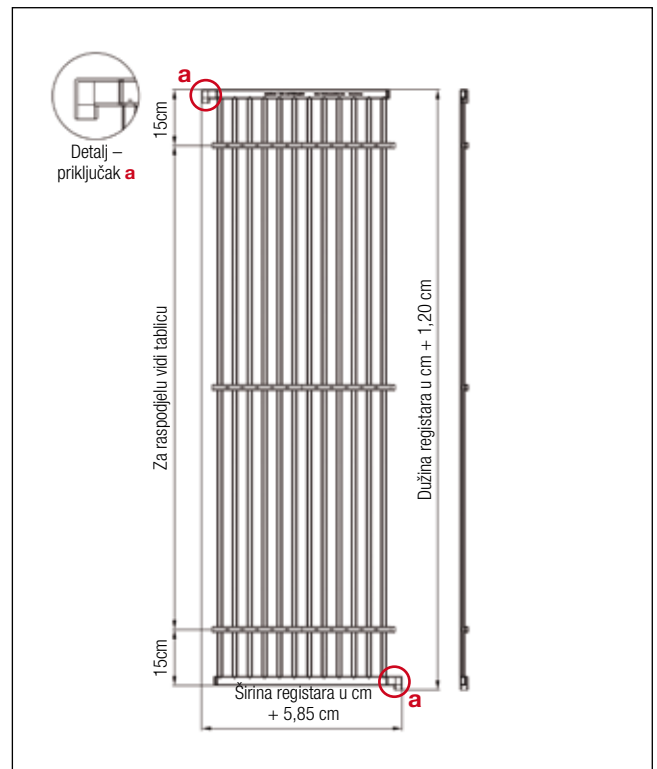
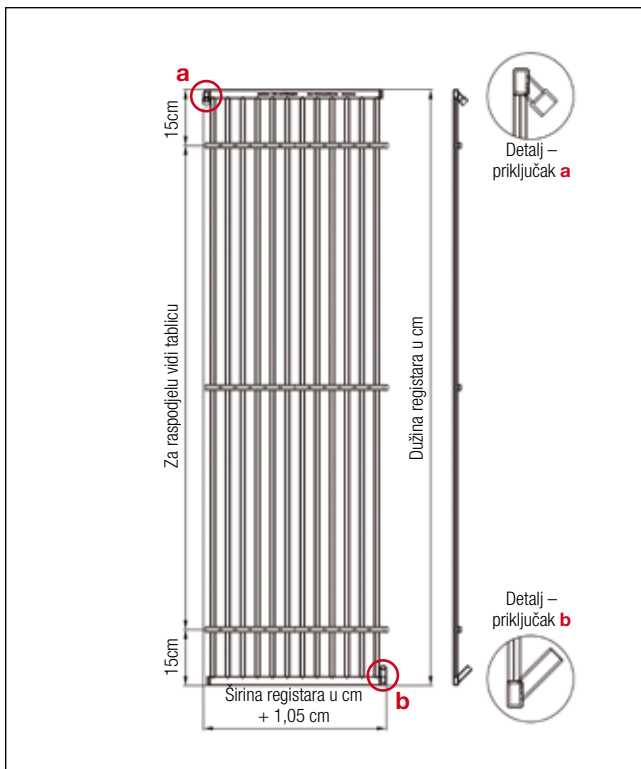
**Način priključivanja 62 = utični priključak od 90°,
lijevo, desno**

Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 62 radi se o registru s utičnim priključcima. Utični priključci postavljeni su sa dvije strane kao izlaz od 90° s utičnim nastavkom od 16 mm (**a**) desno i lijevo. U sredini između dva priključka u razdjelniku/sabirniku prekinut je protok. To se postiže zavarivanjem slijepog poklopca u razdjelnik/sabirnik. Tako se omogućava jednostrano međusobno priključivanje registara. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 62 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u stropove s metalnim kasetama i stropnim panelima. Može se upotrijebiti i u stropovima u suhoj gradnji s metalnom podkonstrukcijom. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.



AQUATHERM BLACK SYSTEM REGISTRAR ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

Način priključivanja 58 = priključak za zavarivanje od 45° gore lijevo, utični priključak 45° dolje desno

Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 58 radi se o registru s priključkom za zavarivanje i s utičnim priključkom. Priključak za zavarivanje postavljen je s jedne strane kao izlaz od 45° sa spojnicom za zavarivanje od 16 mm (**a**) gore lijevo, a utični priključak postavljen je s jedne strane kao izlaz od 45° s utičnim nastavkom od 16 mm (**b**) dolje desno. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 58 prvenstveno se upotrebljava za ugradnju u stropove s metalnim kasetama. Može se upotrijebiti i u stropovima u suhoj gradnji s metalnom podkonstrukcijom. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.

Način priključivanja 56 = priključak za zavarivanje od 90°, gore lijevo, dolje desno

Opis

Kod registra aquatherm black system s načinom priključivanja 56 radi se o registru sa završnim koljenima koja se mogu zavariti. Priključna koljena postavljena su na nasuprotnim stranama sa spojnicom za zavarivanje od 16 mm (**a**) gore lijevo i dolje desno. Na registru se nadalje nalaze šine za pričvršćivanje (njihov se broj nalazi u tablici na str. 12) koje služe za pričvršćivanje i stabilnost oblika.

Primjena

Registar aquatherm black system s načinom priključivanja 56 upotrebljava se **samo** u kombinaciji s internim cjevovodnim sustavom pričvršćen na FERMACELL ploču i to za ugradnju u zid u suhoj gradnji. Točne upute za način ugradnje i priključivanja nalaze se uz svaki pojedini sustav.

Različiti sastav brojeva artikla

Registri s načinom priključivanja 56 isporučuju se pričvršćeni na FERMACELL ploču. Znamenke u broju artikla se, za razliku od drugih registara, ovdje **ne odnose** na dimenzije registra, nego na priključak internog cjevovodnog sustava i na dužinu FERMACELL ploče. Kod svih artikala s načinom priključivanja 56 širina FERMACELL ploče od 62,5 cm je ista.

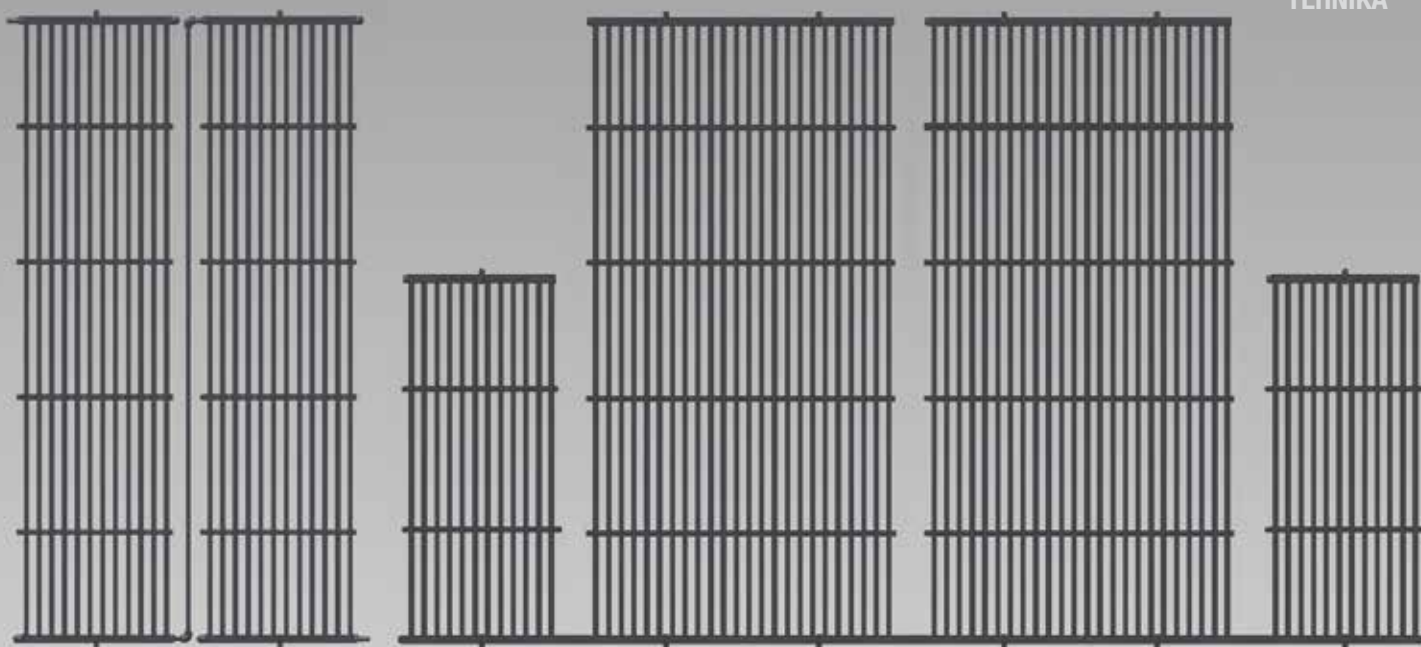
56 62 200

Način priključivanja registra

Priključak internog cjevovodnog sustava
(62 = PP-R 16 mm, zavarivo)
(63 = SHT-tehnika pomične čahure)

Dužina FERMACELL ploče
(050 = dužina 50 cm)
(100 = dužina 100 cm)
(200 = dužina 200 cm)

Širina FERMACELL ploče je s 62,5 cm uvijek ista



TEHNIKA SPAJANJA 1. DIO: ZAVARIVANJE

aquatherm black system međusobno se povezuje postupkom zavarivanja fitinga.

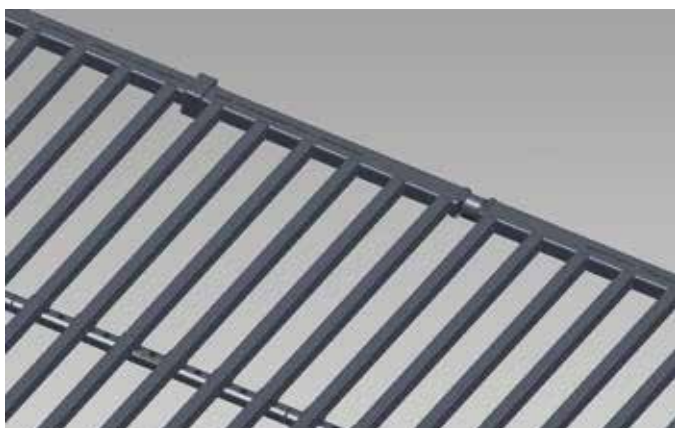
Zagrijavanjem spojnih dijelova plastika se stapa u neraskidiv i nepropustan spoj. Pojedini se registri mogu međusobno spajati izravno paralelno jednostrano ili izmjenično.

Širokom paletom aquatherm green pipe fitinga omogućena je cjelokupna proizvodnja pojedinih priključaka, ali i velikih uređaja, što uključuje i tehniku razdjelnika.

Prijelazne spojnice izrađene na temelju dokazane tehnike pomičnih čahura aquatherm grey pipe upotpunjuju sustav.

Uputa za obradu

Zbog različite debljine stijenki aquatherm green pipe fitinga i komponenti aquatherm black systema potrebna su malo različita vremena zagrijavanja. Treba paziti da se aquatherm green pipe fitinzi zbog debljih stijenki prvo stave na alat za zavarivanje, a da se tek nakon toga zagrijava npr. PP cijev registra aquatherm black systema.



ZAVARIVANJE AQUATHERM BLACK SYSTEMA

Paralelno:

Kod paralelnog spoja registri jednake visine međusobno se povezuju u registarske parove.

1.
Montirani uređaj za zavarivanje i alat (16 mm), provedena kontrola temperature

2.
aquatherm black system s izmjeničnim priključkom već je pripremljen za paralelno zavarivanje

3.
Unutarnji priključak prvoga registra gurnuti na grijaći trn te istovremeno ugurati vanjski priključak drugoga registra u grijaći tuljak

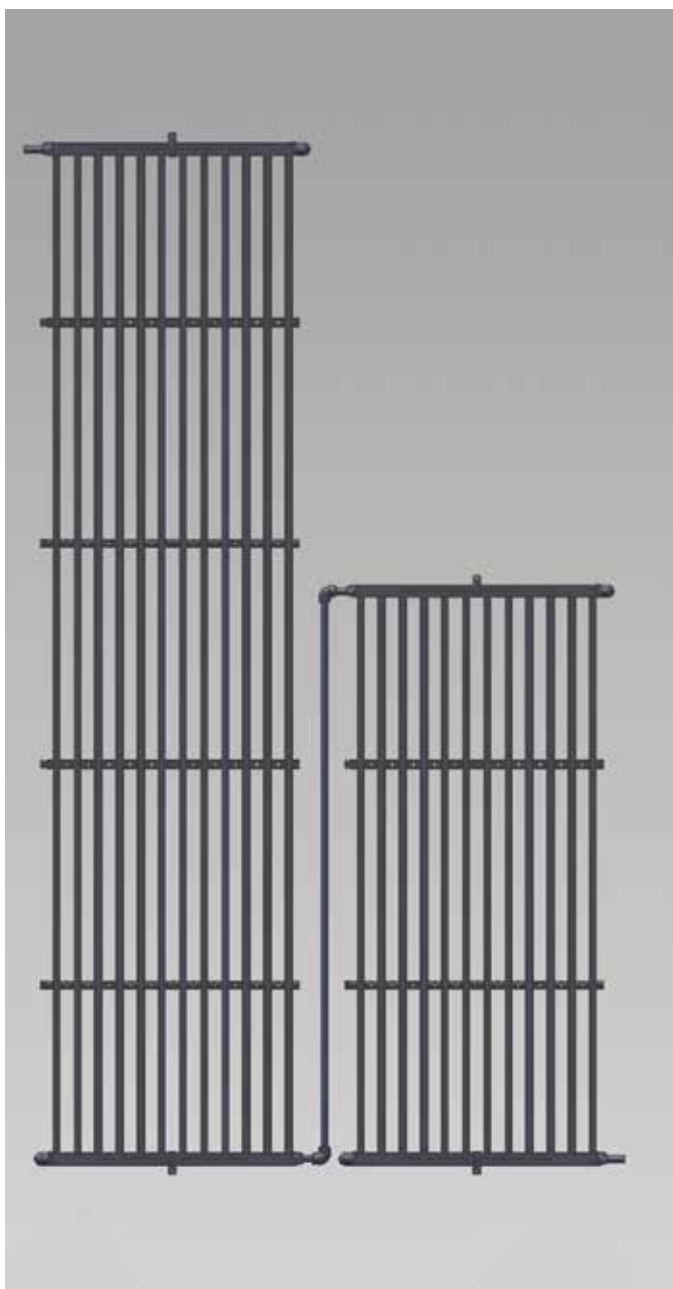
4.
Nakon isteka propisanog vremena zagrijavanja od 5 sekundi skinuti dijelove s alata te ih odmah spojiti (dubina zavarivanja 13 mm)



TEHNIKA SPAJANJA 1. DIO: ZAVARIVANJE

Zavarivanje aquatherm black systema s jednostranim odnosno izmjeničnim priključkom:

S jednostranim odnosno izmjeničnim priključkom mogu se spojiti npr. registarski parovi s krugovima za grijanje i hlađenje. Tako se mogu spojiti i registri različitih visina.



Zavarivanje komada cijevi

TEHNIKA SPAJANJA 2. DIO: UTIČNI SPOJ

aquatherm black system pri montaži u spuštene stropove spaja se jednostavno i sigurno pomoću utičnih konektora.

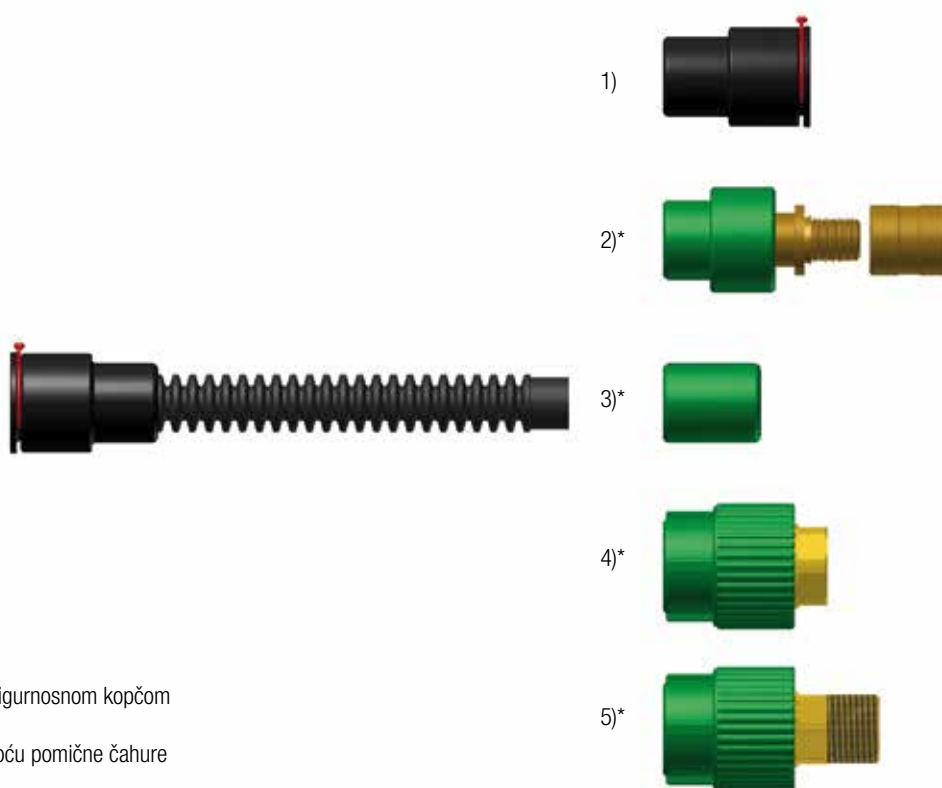
Registar aquatherm black system opremljen je utičnim priključcima od 16 mm, a utični se konektor mora preko njih samo utaknuti do kraja.

Pričvrсни element ima zupce od plemenitog čelika i učvršćuje utični priključak u konektoru. Pomoću dva integrirana O-prstena nastaje potpuno nepropustan i siguran spoj.

Pričvrсни element i O-prsten u položaju drži sigurnosni prsten od mesinga.

Za spajanje aquatherm black sistema s cjevovodima na raspolaganju su različite mogućnosti priključka

Priključna valovita cijev s različitim varijantama priključivanja



- 1) Utični spoj sa sigurnosnom kopčom
- 2) Priključak pomoću pomične čahure
- 3) Zavareni spoj
- 4) Prijelaz s unutarnjim navojem
- 5) Prijelaz s vanjskim navojem

* (pribor iz programa aquatherm green pipe)

TEHNIKA SPAJANJA 2. DIO: UTIČNI SPOJ

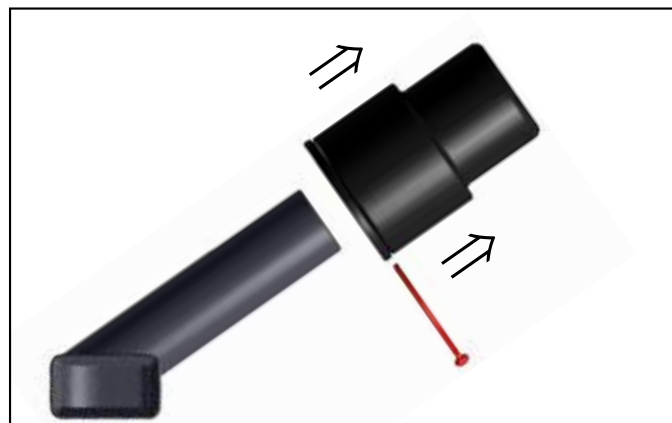
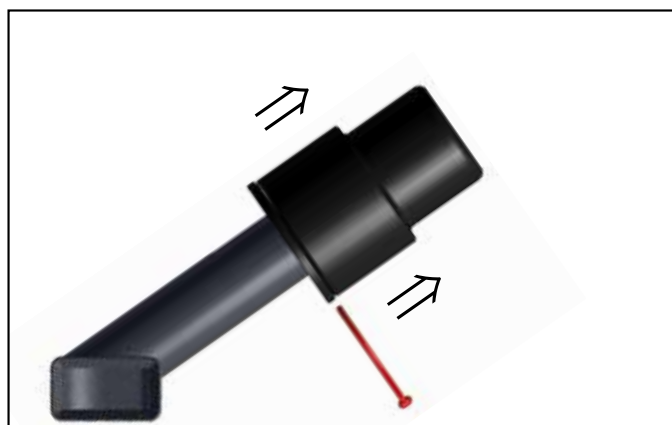
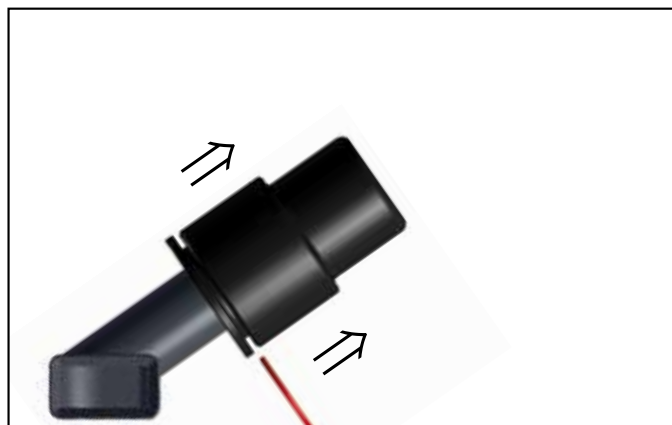
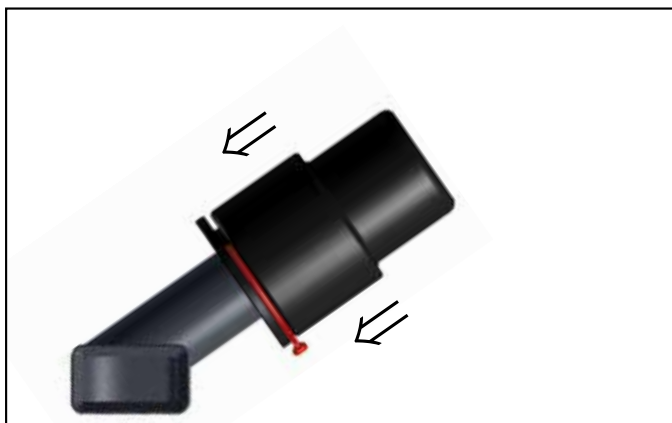
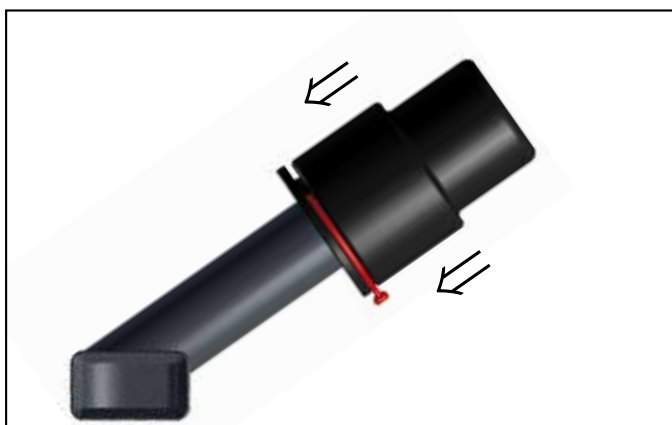
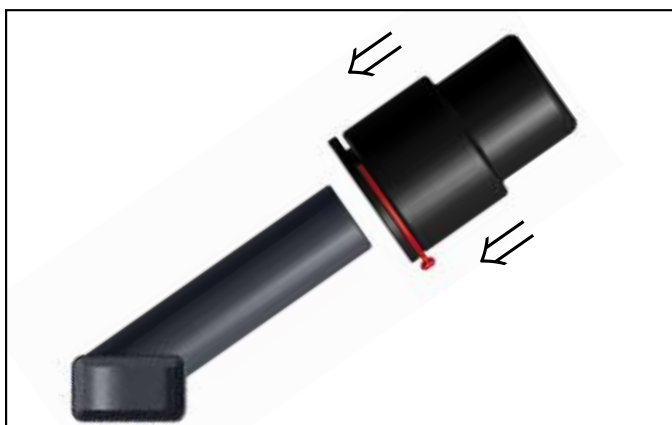
Priključivanje utičnog adaptera

Utični adapter zajedno s tvornički postavljenom sigurnosnom kopčom (crvene boje), umeće se ravno do kraja na nastavak. Pritom treba paziti da se rubovi pričvrstnog elementa (crni prsten) ne izobliče na nastavku. Za optičku kontrolu dubine uticanja na nastavku se nalazi oznaka (prijelaz s glatke na hrapavu površinu). Kada je dubina uticanja ispravna, glatka površina nastavka više nije vidljiva.

Skidanje utičnog adaptera

Prije no što se utični adapter makne s nastavka mora se osigurati da je spoj bez tlaka. Nakon toga treba povući sigurnosnu kopču. Utični adapter obuhvatiti rukom i istovremeno palcem i kažiprstom pritisnuti pričvrstni element (crni prsten) prema spojnom elementu. Tako se otvara unutrašnji pričvrstni element, a adapter se može maknuti s nastavka.

Spoj se naravno može ponovno upotrijebiti.



TEHNIKA SUSTAVA AQUATHERM BLACK SYSTEM

Opće informacije

Osnovna ideja sustava aquatherm black system je komfor osoba koje borave u prostorijama opremljenim tim sustavom: cilj je stvoriti termički uravnoteženu sobnu klimu.

Zbog toga princip tehnologije sustava aquatherm black system nije zagrijavanje i cirkuliranje zraka, nego isijavanje topline iz temperiranih zidova ili stropova izravno u prostoriju odnosno na osobu. Tako nastaje ugodna toplina jer se temperatura ovih velikih grijaćih površina može podesiti tako da bude niža. To je prednost u usporedbi s malim vrućim površinama poput radijatora ili konvektora.

Zbog niske temperature polaznog voda (25 - 35 °C) sustavi se mogu odlično kombinirati s drugim izvorom topline koji je također na niskoj temperaturnoj razini. Iz toga proizlaze različite mogućnosti korištenja kondenzacijske tehnike i alternativnih energija poput sunčeve topline, topline zemlje i otpadne topline.

Dodatna prednost s obzirom na termičke faktore je manje strujanje zraka. Posljedica toga je manje kovittanje kućne prašine i ujednačena vlažnost zraka.

Ukratko, zidno odnosno stropno grijanje na taj način uštedi 25 - 30 % energetskih troškova i uvelike pridonosi zdravoj klimi u prostoriji i održavanju vrijednosti zgrade.

Sustavi aquatherm black system za zidove i stropove mogu se, naravno, i međusobno kombinirati.

Komfor

Umjerene nadtemperature (25 - 35 °C) kod velikih površina za grijanje proizvode ravnomjerno isijavanje za korisnika.

Izravno toplinsko zračenje na ljudsko tijelo djeluje kao ugodna toplina. Temperatura zraka može biti niža u odnosu na konvencionalne tehnike grijanja (radijatori / konvektori), pri čemu se čuva termički komfor za osobe koje borave u prostoriji.

Prikaz grijanja, izmjenični priključak

Snimke termokamere visoke rezolucije jasno pokazuju da sustav aquatherm black system za stropno grijanje ravnomjerno zrači toplinu u prostoriju i tako daje ugodnu toplinu i dobru sobnu klimu.

Primjer: strop s metalnim kasetama

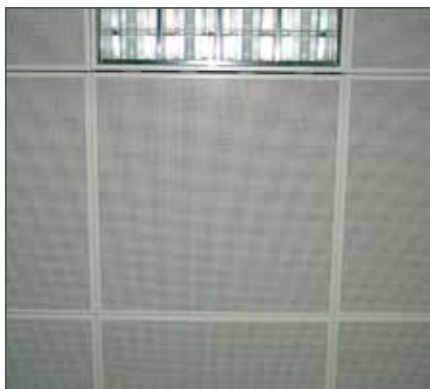
Legenda:

Sobna temperatura: 20°C

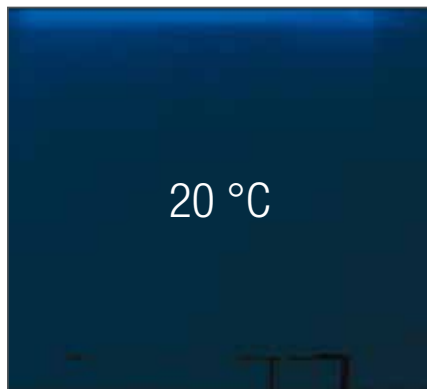
Srednja temperatura grijanja: 32 °C

Temperatura površine isijavanja: vidi slike

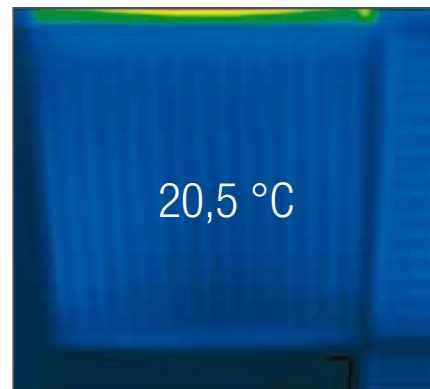
originalna snimka stropa s kasetama



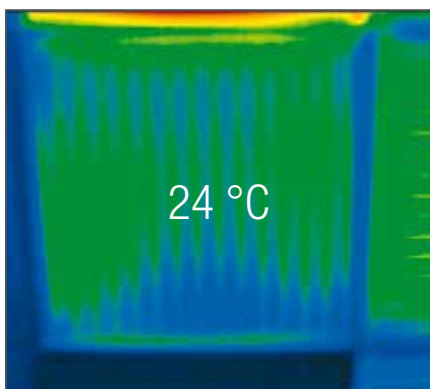
početak zagrijavanja



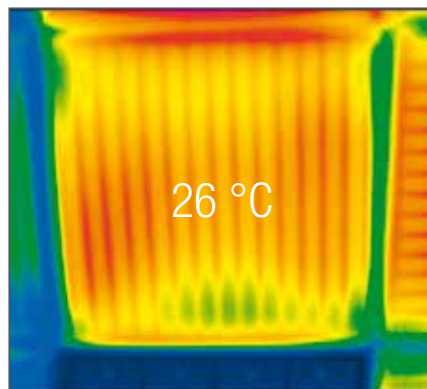
nakon 1 minute



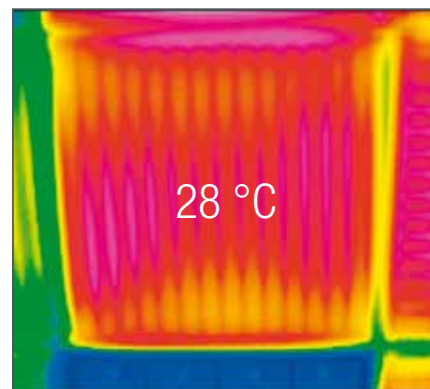
nakon 1,5 minute



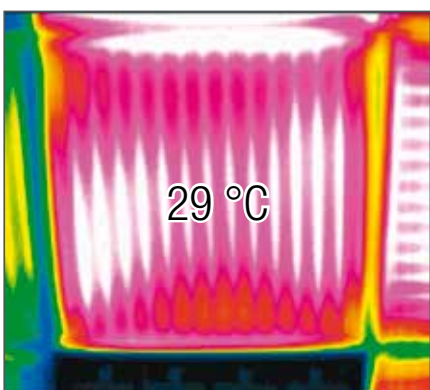
nakon 2 minute



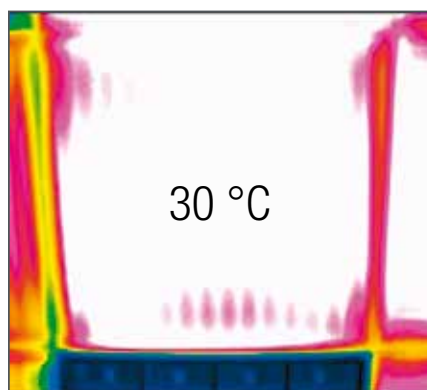
nakon 2,5 minute



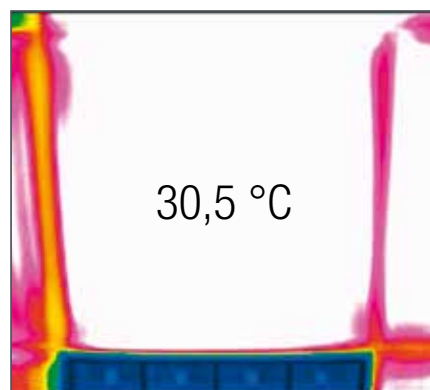
nakon 3 minute



nakon 3,5 minute



nakon 4 minute



TEHNIKA SUSTAVA AQUATHERM BLACK SYSTEM

Prikaz hlađenja, izmjenični priključak

Snimke termokamere visoke rezolucije jasno pokazuju da sustav aquatherm black za stropno hlađenje ravnomjerno otpušta hladnoću u prostoriju i osigurava ugodne klimatske uvjete u prostoriji koji ujedno pogoduju zdravlju.

Primjer: strop s metalnim kasetama

Legenda:

Sobna temperatura: 24 °C

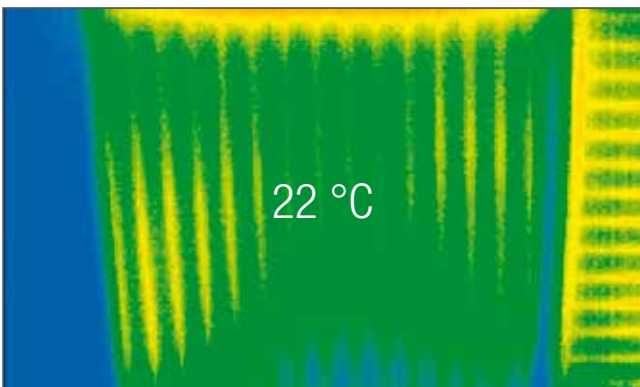
Srednja temperatura hlađenja 16 °C

Temperatura površine isijavanja: vidi slike

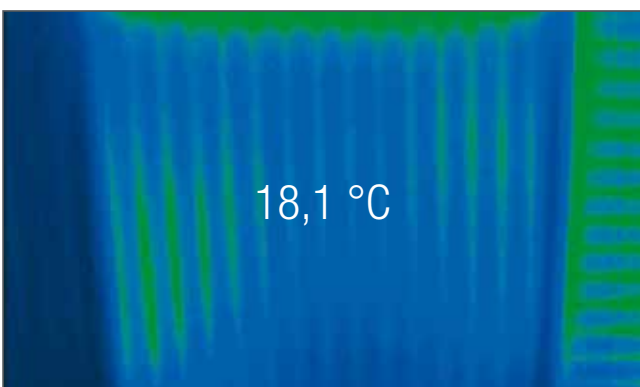
originalna snimka stropa s kasetama



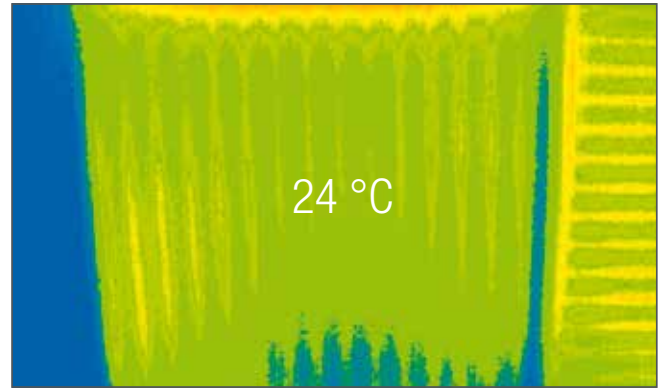
nakon 1 minute



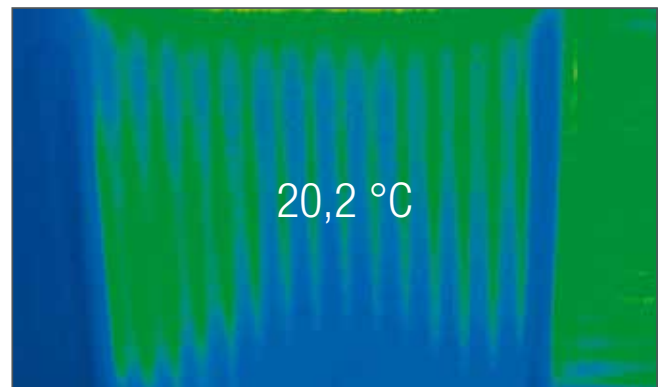
nnakon 4 minute



početak hlađenja



nakon 2 minute



nakon 6 minuta



Prikaz grijanja, jednostrani priključak

Snimke termokamere visoke rezolucije jasno pokazuju da registar aquatherm black systema s prekinutim protokom ima savršenu karakteristiku strujanja i jamči optimalnu raspodjelu topline na zidovima ili stropovima u kratkom vremenskom roku.

Legenda:

Sobna temperatura: 20°C

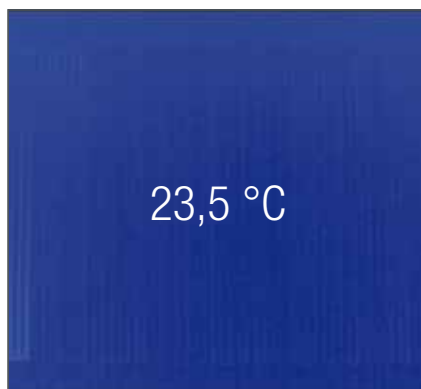
Srednja temperatura grijanja: 35 °C

Temperatura površine registra: vidi slike

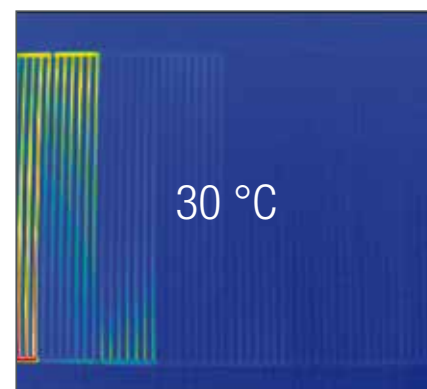
početak zagrijavanja



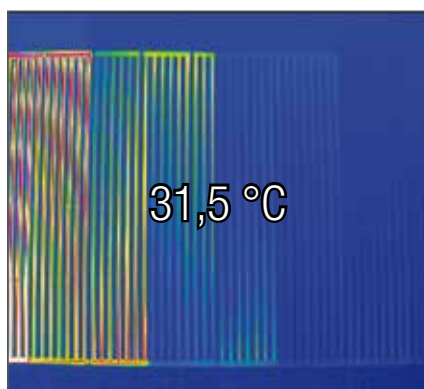
nakon 1 minute



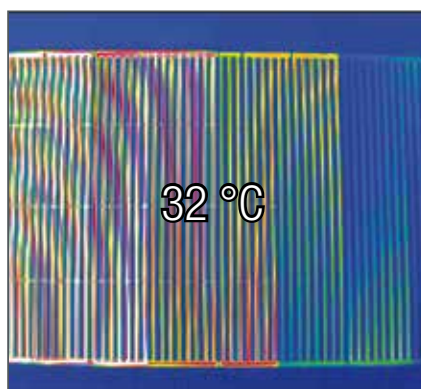
nakon 2 minute



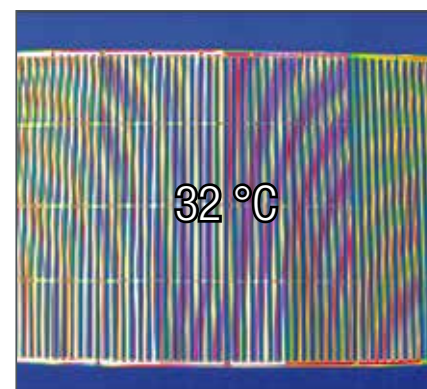
nakon 3 minute



nakon 4 minute



nakon 5 minuta



Temperature površina

Temperature površina ovise o toplinskom učinku zidnog i stropnog grijanja. Toplinski učinak ovisi o gubitku topline prostorije/zgrade i površini koja stoji na raspolaganju za polaganje zidnog i stropnog grijanja.

Nadalje razmaci između cijevi grijanja, površinske obloge i izvedba sustava zidnog i stropnog grijanja uzrokuju manje ili veće oscilacije temperature površine.

To znači da su temperature iznad cijevi grijanja više nego u međuprostorima. Cijevi aquatherm black systema raspoređene su na malim razmacima kako bi se postigla ravnomjerna temperatura površine (40 mm / 25 m cijevi po m²).

Srednja temperatura površine zidnog i stropnog grijanja trebala bi iz fizioloških razloga pri propisnom radu u prostorijama u kojima se kraće boravi (npr. kupaonice, bazeni, područja za provođenje terapije) biti ograničena na 35 °C, a u prostorijama u kojima se dulje boravi (npr. stambeni prostori, društvene prostorije, uredi) na 30 °.

Mjesta za postavljanje

Kod planiranja zidnog grijanja potrebno je uzeti u obzir buduće korištenje. Pojedini toplinski registri mogu se pritom dimenzionirati i rasporediti prema osobnim i prostornim potrebama.

Ne smije se zauzeti prostor za namještaj; to se, međutim, ne odnosi na manje komade pokućstva (npr. pisalični stol, sjedeću garnituru i slike). Tako često ostaje samo vanjski zid kao moguća površina za grijanje.

Cjevovodi i kablovi

Cjevovodi i kablovi koji su postavljeni na nosivoj podlozi moraju biti dovoljno pričvršćeni. Oni se postavljaju samostalno ili iza aquatherm black systema.

Dilatacijska fuga

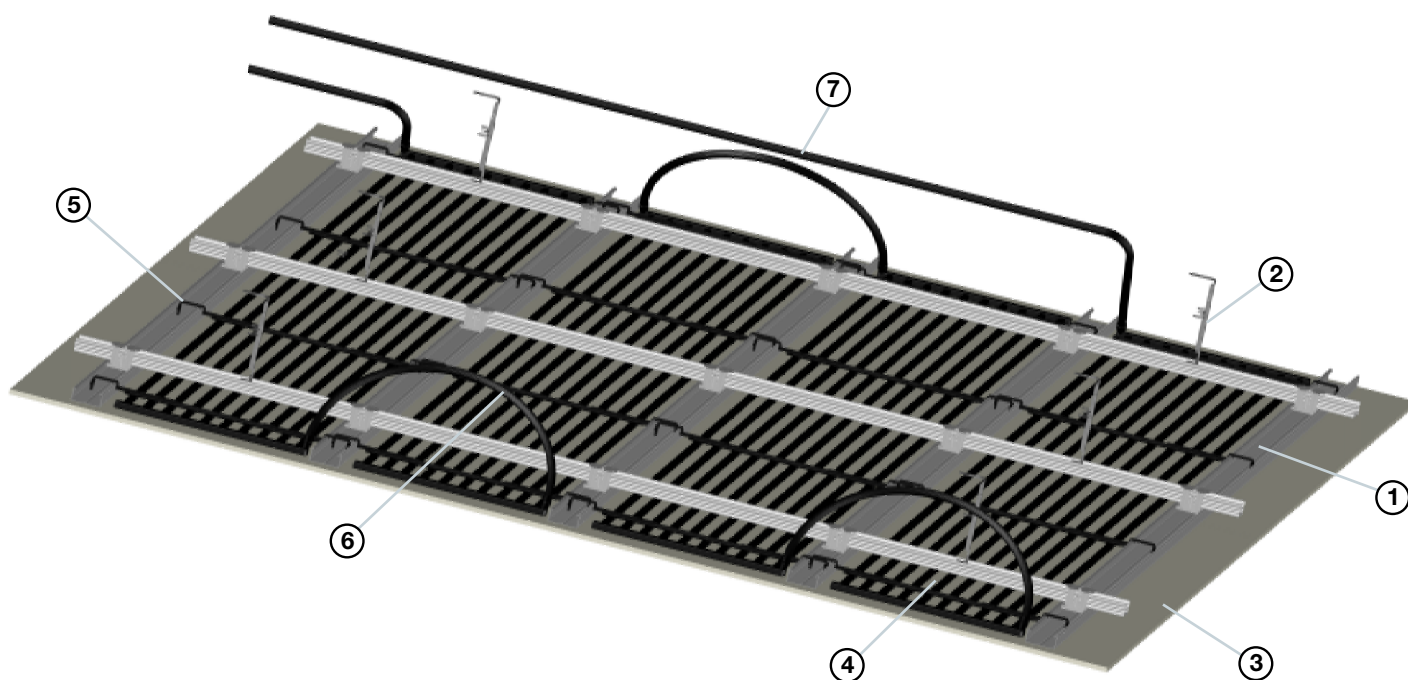
Da bi se omogućilo linearno širenje zidne i stropne konstrukcije, potrebno je predvidjeti mogućnost širenja graničnih konstrukcijskih dijelova.

To se može postići trajno elastičnom fugom.

Prikjučni sustavi

GIPS-KARTONSKI STROP S METALNOM PODKONSTRUKCIJOM

preporučeni tip registra: način priklučivanja 59



- | | | |
|------------------------|--|--------------------------|
| ① nosivi profil | ④ registar aquatherm black system (način priklučivanja 59) | ⑦ priključni vod (81026) |
| ② ovesni elementi | ⑤ šina za pričvršćivanje za suhu gradnju (81297) | |
| ③ gips-kartonska ploča | ⑥ priključna valovita cijev (81039) | |

Opis sustava

Registri aquatherm black system za grijanje i hlađenje postavljaju se između nosivih profila podkonstrukcije uobičajenog gips-kartonskog stropa. Strop se nakon toga prekriva gips-kartonskim pločama. Mogu se upotrijebiti gips-kartonske ploče s različitim toplinskim vodljivostima.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Osnovni i nosivi profili prema normi DIN 18168-1 se prema uputama proizvođača pričvršćuju i poravnavaju na neobrađenom stropu pomoću ovesnih elemenata (npr. nonius ovesa).

2. Montaža registara

Za besprijekornu montažu srednja visina ovesa treba iznositi oko 15 cm. Osni razmak nosive konstrukcije određuje se prema upotrijebljenoj gips-kartonskoj ploči i može iznositi od 300 do 500 mm. Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se na stropnu ploču unutar spuštenog stropa i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se prema planu polaganja između nosivih profila. U tu se svrhu šina za pričvršćivanje za suhu gradnju s obje svoje strane montira na registar i fiksira integriranim kabelskim vezicama. Sada se registar može postaviti između nosivih profila. U tu se svrhu šina za pričvršćivanje za suhu gradnju mora umetnuti u CD profil tako da klikne. Potreban broj nalazi se u tablici na str. 27.

3. Priklučivanje registara

Registri za ugradnju u gips-kartonski strop isporučuju se s izmjeničnim priključcima za zavarivanje. Nakon što su registri postavljeni u podkonstrukciju, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se upotrebljava priključna valovita cijev u kolutu iz sustava aquatherm black system. Ona se može podijeliti svakih 25 cm i odrezati na potrebnu dužinu. Postupkom zavarivanja priključna valovita cijev spaja se izravno u nastavak za zavarivanje u registru.

Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

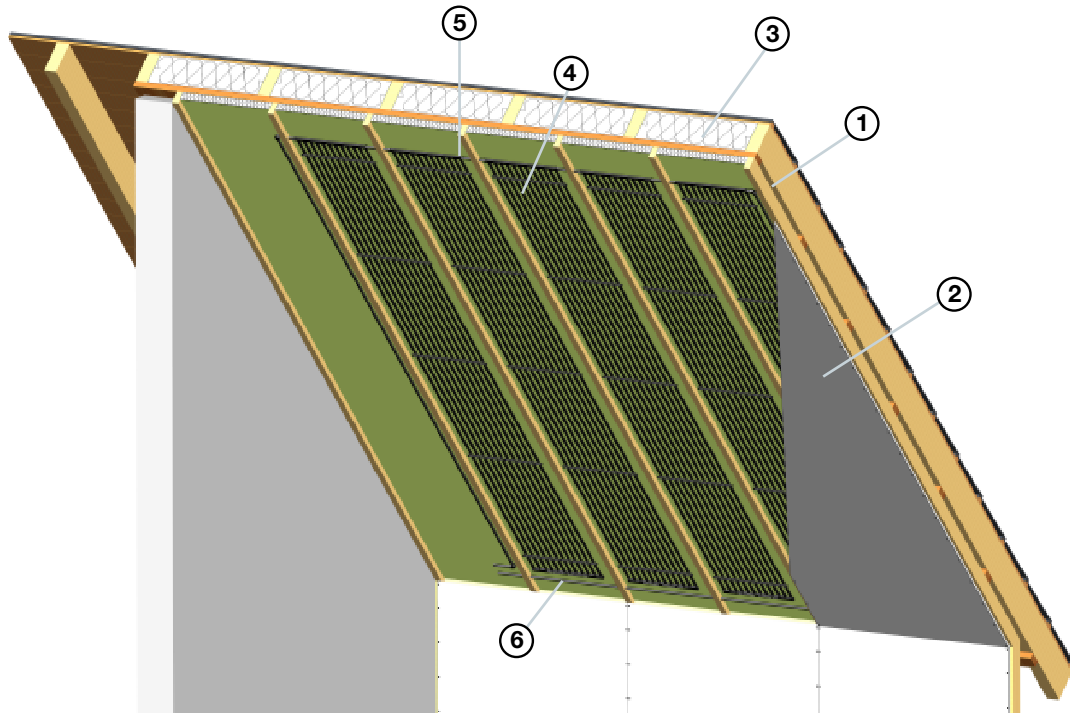
4. Montaža gips-kartonske ploče

Registar se nalazi nekoliko milimetara ispod nosive šine. Ako se sada gips-kartonske ploče vijcima pričvrste za nosivu konstrukciju, pritisnut će lagano ovesni registar prema gore. Kako se s pomoću šine za pričvršćivanje za suhu gradnju registar ne može pogurati prema gore, nastaje kontakt između gips-kartonske ploče i registra. Treba paziti da su tijekom postavljanja ploča registri napunjeni vodom i pod tlakom.

Prikjučni sustavi

GIPS-KARTONSKI STROP S DRVENOM PODKONSTRUKCIJOM U KROVNIM KOSINAMA, JEDNOSTRANI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: način priklučivanja 64



- | | | |
|------------------------|--|--------------------------|
| ① kontra letve | ④ registar sustava aquatherm black system (način priklučivanja 64) | ⑥ priključni vod (81026) |
| ② gips-kartonska ploča | ⑤ priključna valovita cijev ili PP registarska cijev (81039 ili 81006) | |
| ③ izolacija | | |

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje postavljaju se između nosivih letvi podkonstrukcije krovnih kosina uobičajenog gips-kartonskog stropa. Strop se nakon toga prekriva gips-kartonskim pločama. Mogu se upotrijebiti gips-kartonske ploče s različitim toplinskim vodljivostima.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Kontra letve i nosive letve pričvršćuju se na krovnu kosinu prema uputama proizvođača i poravnavaju ili okomito ili vodoravno.

2. Montaža registara

Osni razmak nosivih letvi određuje se prema upotrijebljenoj gips-kartonskoj ploči i može iznositi od 300 do 500 mm. Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se u prazni prostor u stropu odnosno između dasaka i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se prema planu polaganja između nosivih letvi. U tu se svrhu šine za pričvršćivanje za suhu gradnju s obje svoje strane montira na registar i fiksira integriranim kabelskim vezicama.

Sada se šine za pričvršćivanje za suhu gradnju može pričvrstiti postrance u nosive letve. Ako ta varijanta nije moguća, registri se mogu pričvrstiti na kontra letve s pomoću vijaka koji se pričvršćuju za registar kroz šine za pričvršćivanje.

3. Priklučivanje registara

Kod vodoravnog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod po izboru može pričvrstiti lijevo ili desno. Kod ovog se sustava upotrebljavaju registri s jednostranim priključkom sa spojnicom s prisilnim protokom. Tako se osigurava ravnomjeran protok, a registri se mogu jednostrano priključiti.

Nakon što su registri postavljeni u podkonstrukciju, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se upotrebljava priključna valovita cijev u kolutu iz sustava aquatherm black system. Ona se može podijeliti svakih 25 cm i odrezati na potrebnu dužinu. Postupkom zavarivanja se priključna valovita cijev s pomoću koljena spaja na registar, a sa stražnje strane primjerice provodi kroz nosive letve i povezuje sa sljedećim registrom.

Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2mm mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

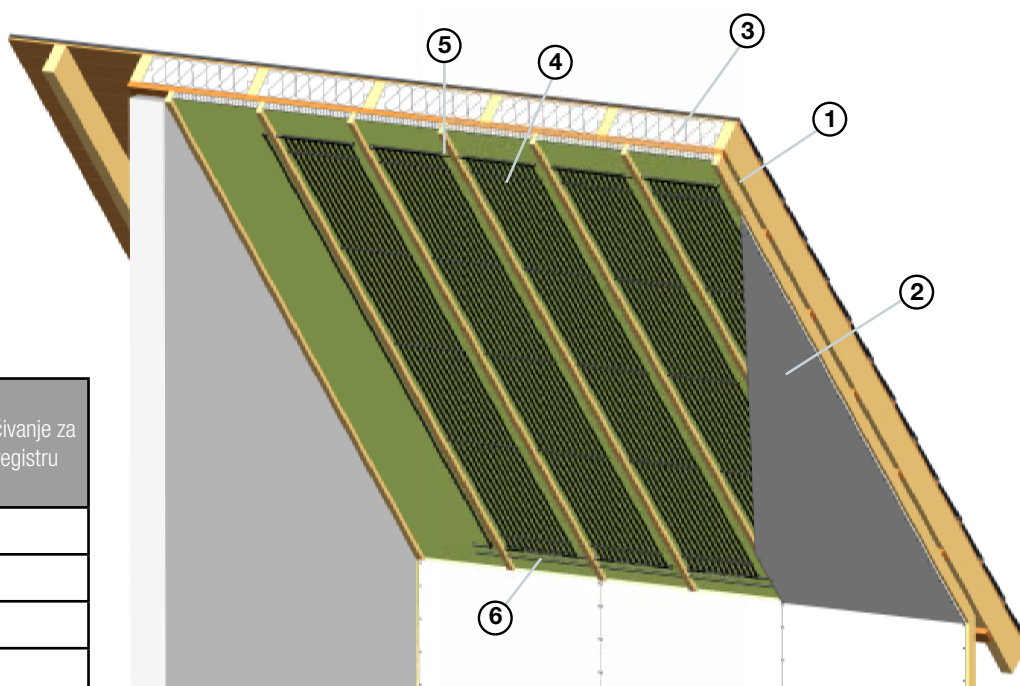
4. Montaža gips-kartonske ploče

I tu treba paziti da registar visi nekoliko milimetara niže od nosivih letvi. Nakon toga se registri međusobno povezuju cijevima i priključuju na priključni vod. Ako se nakon toga gips-kartonske ploče vijcima pričvrste za nosivu konstrukciju, pritisnut će lagano ovješeni registar prema gore. Kako se s pomoću šine za pričvršćivanje za suhu gradnju odnosno izolacijom u krovnoj kosini registar ne može pogurati prema gore, nastaje kontakt između gips-kartonske ploče i registra. Treba paziti da su tijekom postavljanja ploča registri napunjeni vodom i pod tlakom.

Prikjučni sustavi

GIPS-KARTONSKI STROP S DRVENOM PODKONSTRUKCIJOM U KROVNIM KOSINAMA, IZMJENIČNI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: način priključivanja 50

**Broj šina za pričvršćivanje za suhu gradnju po registru**

Dužina registra	Broj šina za pričvršćivanje za suhu gradnju po registru
do 140 cm	4
do 250 cm	6
do 350 cm	8
do 450 cm	10
do 500 cm	12

① kontra letva

④ registar sustava aquatherm black system (način priključivanja 50)

⑥ priključni vod (81026)

② gips-kartonska ploča

⑤ priključna valovita cijev ili PP registarska cijev (81039 ili 81006)

③ izolacija

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje postavljaju se između nosivih letvi podkonstrukcije krovnih kosina uobičajenog gips-kartonskog stropa. Strop se nakon toga prekriva gips-kartonskim pločama. Mogu se upotrijebiti gips-kartonske ploče s različitim toplinskim vodljivostima.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Kontra letve i nosive letve pričvršćuju se i poravnavaju na krovnu kosinu prema uputama proizvođača.

2. Montaža registara

Osnovi razmak nosivih letvi određuje se prema upotrijebljenoj gips-kartonskoj ploči i može iznositi od 300 do 500 mm. Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se u prazni prostor u stropu odnosno između dasaka i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se prema planu polaganja između nosivih letvi. U tu se svrhu šina za pričvršćivanje za suhu gradnju s obje svoje strane montira na registar i fiksira integriranim kabelskim vezicama. Sada se šina za pričvršćivanje za suhu gradnju može pričvrstiti postrance u nosive letve. Pritom treba paziti da registar visi nekoliko milimetara niže od nosivih letvi. Ako ta varijanta nije moguća, registri se mogu pričvrstiti na kontra letve s pomoću vijaka koji se pričvršćuju za registar kroz šine za pričvršćivanje. I tu treba paziti da registar visi nekoliko milimetara niže od nosivih letvi. Nakon toga se registri međusobno povezuju cijevima i priključuju na priključni vod.

3. Priključivanje registara

Kod vodoravnog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod po izboru može pričvrstiti lijevo ili desno. Kako bi se omogućio ravnomjeran protok, površine registra uvijek se priključuju izmjenično. Tako se povratni vod površine registra nalazi nasuprot polaznom vodu. Nakon što su registri postavljeni u podkonstrukciju, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se upotrebljava priključna valovita cijev u kolutu iz sustava aquatherm black system. Ona se može podijeliti svakih 25 cm i odrezati na potrebnu dužinu. Postupkom zavarivanja se priključna valovita cijev s pomoću koljena spaja na registar, a sa stražnje strane primjerice provodi kroz nosive letve i povezuje sa sljedećim registrom. Može se upotrijebiti i PP registarska cijev iz sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm.

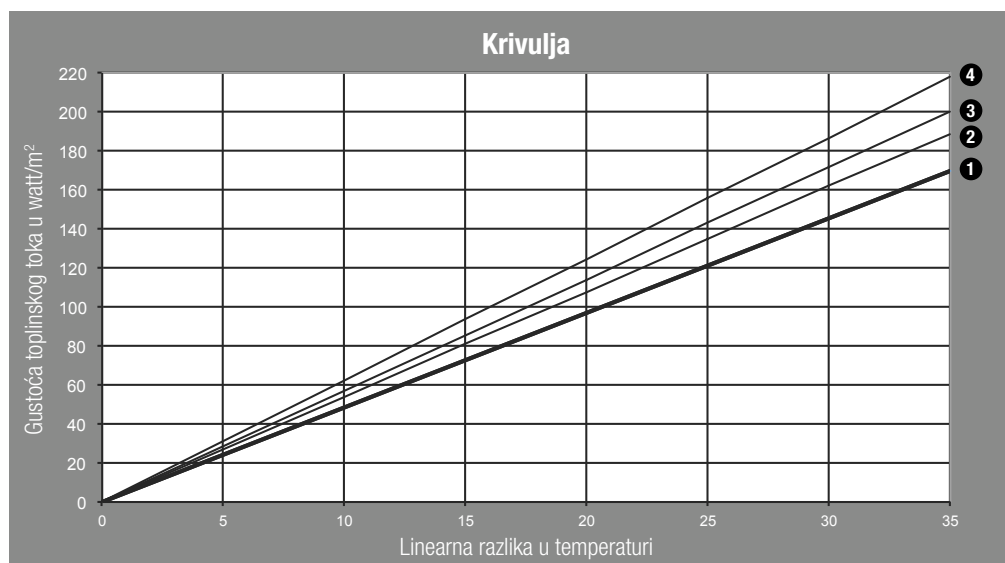
Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarske cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

4. Montaža gips-kartonske ploče

Ako se nakon toga gips-kartonske ploče vijcima pričvrste za nosivu konstrukciju, pritisnut će lagano ovješeni registar prema gore. Kako se s pomoću šine za pričvršćivanje za suhu gradnju odnosno izolacijom u krovnoj kosini registar ne može pogurati prema gore, nastaje kontakt između gips-kartonske ploče i registra. Treba paziti da su tijekom postavljanja ploča registri napunjeni vodom i pod tlakom.

VRIJEDNOSTI UČINKA GIPS-KARTONSKI STROPNormirani **učinak grijanja** prema normi DIN EN 14037-2

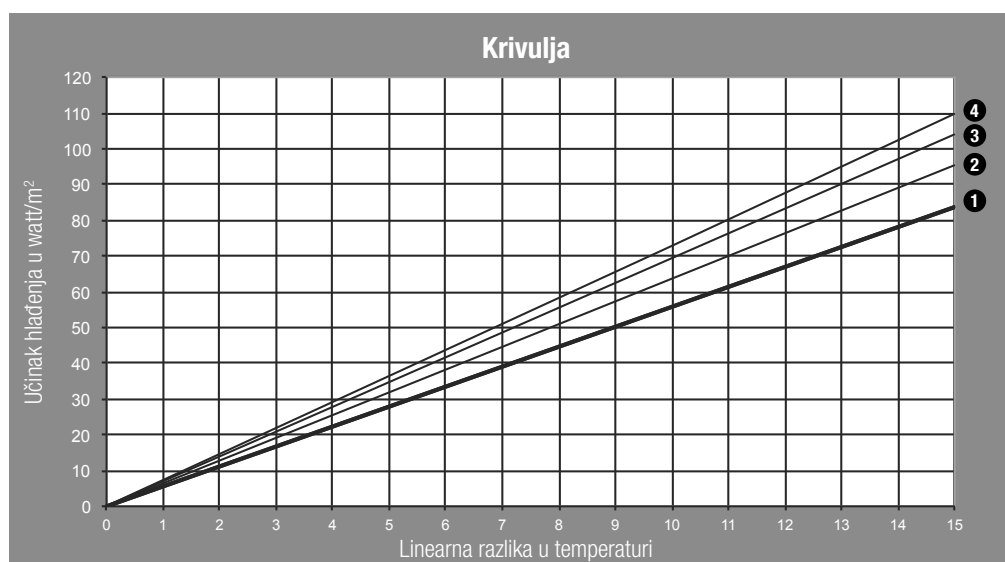
Krivulja

- ① Gips-kartonska ploča 12,5 mm
- ② Knauf Thermoboard
- ③ Knauf Thermoboard Plus
- ④ Rigips climafit

Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 40 °C / Temperatura povratnog voda 35 °C

linearna razlika u temperaturi K	13,5	15,5	17,5	19,5	22,5	25,5
Sobna temperatura °C	24	22	20	18	15	12
① Gips-kartonska ploča 12,5 mm	65	75	86	96	111	127
② Knauf Thermoboard	72	84	95	107	124	142
③ Knauf Thermoboard Plus	77	88	100	112	129	146
④ Rigips climafit	84	96	109	122	142	161

Normirani **učinak hlađenja** prema normi DIN EN 14240: 2004-04



Krivulja

- ① Gips-kartonska ploča 12,5 mm
- ② Knauf Thermoboard
- ③ Knauf Thermoboard Plus
- ④ Rigips climafit

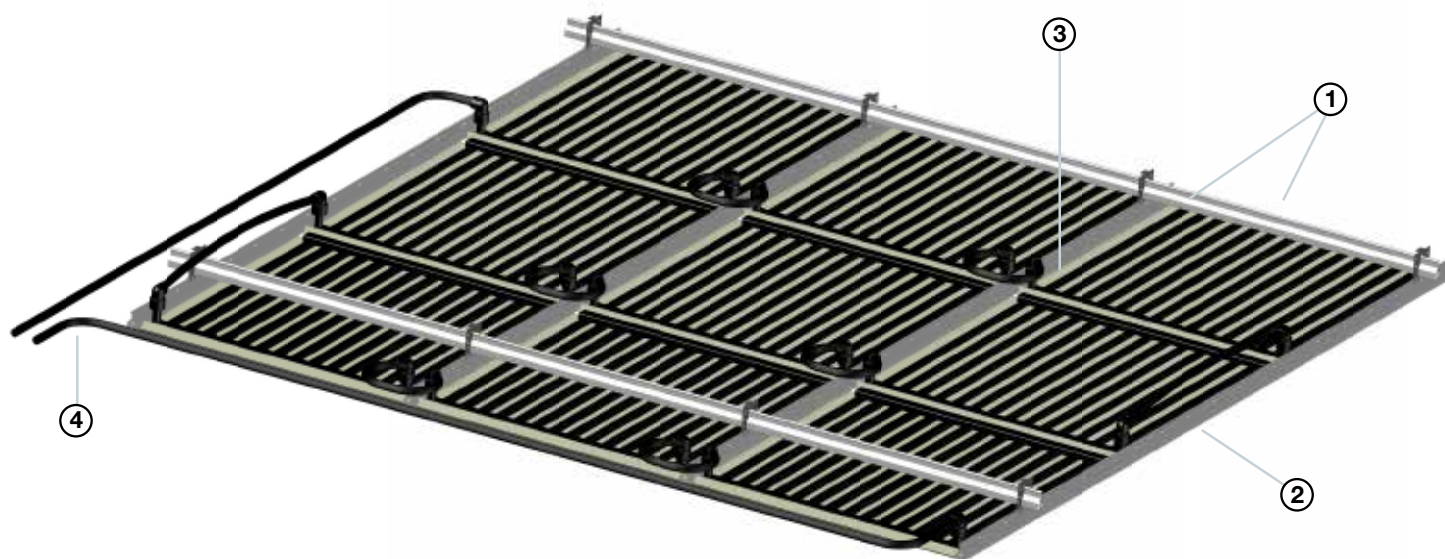
Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 15 °C / Temperatura povratnog voda 17 °C

linearna razlika u temperaturi K	6	8	10
Sobna temperatura °C	22	24	26
① Gips-kartonska ploča 12,5 mm	32	44	56
② Knauf Thermoboard	36	50	63
③ Knauf Thermoboard Plus	41	55	70
④ Rigips climafit	43	58	73

Prikjučni sustavi

STROP S METALNIM KASETAMA KAO KLEMMSYSTEM

preporučeni tip registra: Način priklučivanja 62



① Klemmprofil

② metalna kasetna s registrom sustava aquatherm black system (način priklučivanja 62)

③ prikjučna valovita cijev s utičnim adapterom od 90° (81032)

④ priključni vod (81026)

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje polažu se odnosno lijepe na metalne kasete. Tako četverokutne cijevi leže neposredno na limu odnosno akustičnom flisu. Na taj se način osigurava dobar prijenos topline, a moguće je i brzo hlađenje odnosno zagrijavanje za manje od 10 minuta.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Osnovne i klemm šine se prema uputama proizvođača pričvršćuju i poravnavaju na stropu s cijevima s pomoću ovisnih elemenata.

2. Montaža registara

Za besprijekornu montažu srednje visina ovisja treba iznositi oko 15 cm. Veličina kasete obično iznosi 625 x 625 mm odn. 625 x 1250 mm. Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se u prazni prostor u stropu i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se na kasete prema planu polaganja odnosno lijepe na kasete s pomoću posebnog ljepila. Ovisno o potrebi na registar se može postaviti izolacija od mineralne vune (min. 30 mm) zavarena u PE foliju.

3. Priklučivanje registara

Registri za ugradnju u strop sa Klemmsystemom isporučuju se s utičnim priklučkom od 90° s prekinutim protokom. Tako se osigurava ravnomjerno strujanje, a registri se mogu jednostrano priklučiti. Nakon što su registri postavljeni u metalne kasete u stezne šine, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se upotrebljavaju predgotovljene priklučne valovite cijevi s utičnim adapterom od 90°. Priključna valovita cijev mora biti dovoljno dugačka da se strop može bez problema otvoriti u zadanom smjeru otklapanja. Prijelaz na priključni vod izvodi se s pomoću spojnice i s pomoću postupka zavarivanja.

Mogu se upotrijebiti i predgotovljeni priključni vodovi koji imaju kalibrirani utični nastavak. Tu je moguć i priklučak s pomoću utičnih adaptera.

Maksimalna površina po grijačem krugu iznosi 15 m². Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70. Priklučak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priklučnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

4. Montaža na Klemmsystem strop sa kasetama

Tako predgotovljene kasete postavljaju se okomito u klemm šine prema uputama proizvođača. Nakon toga se registri međusobno povezuju cijevima i priklučuju na priključni vod. Na kraju se registri pune vodom i ispituju pod tlakom. Na kraju stručnjak za suhu gradnju zatvara čitavi strop.

Priključni sustavi

STROP S METALNIM KASETAMA KAO STEZNI SUSTAV

preporučeni tip registra: Način priključivanja 51



① Klemm-profil

④ priključni vod (81026)

② metalna kasetna s registrom sustava aquatherm black system (način priključivanja 51)

③ priključna valovita cijev s utičnim adapterom (81040)

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje polažu se odnosno lijepe na metalne kasete. Tako četverokutne cijevi leže neposredno na limu odnosno akustičnom flisu. Na taj se način osigurava dobar prijenos topline, a moguće je i brzo hlađenje odnosno zagrijavanje za manje od 10 minuta.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Osnovne i klemm šine se prema uputama proizvođača na uobičajen način pričvršćuju i poravnavaju na stropu s cijevima s pomoću ovisnih elemenata.

2. Montaža registara

Za besprijekornu montažu srednja visina ovisja treba iznositi oko 15 cm. Veličina kasete obično iznosi 625 x 625 mm odn. 625 x 1250 mm. Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se u prazni prostor u stropu i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se na kasete prema planu polaganja odnosno lijepe na kasete s pomoću posebnog ljepila. Ovisno o potrebi na registar se može postaviti izolacija od mineralne vune (min. 30 mm) zavarena u PE foliju.

3. Priključivanje registara

Registri za ugradnju u strop sa Klemmsystemom isporučuju se s izmjeničnim utičnim priključkom od 45°. Nakon što su registri postavljeni u metalne kasete u stezne šine, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se upotrebljavaju predgotovljene priključne valovite cijevi s ravnim utičnim adapterima ili utičnim adapterom od 45°. Priključna valovita cijev mora biti dovoljno dugačka da se strop može bez problema otvoriti u zadanom smjeru otklapanja. Prijelaz na priključni vod izvodi se s pomoću spojnice i s pomoću postupka zavarivanja. Mogu se upotrijebiti i predgotovljeni

priključni vodovi koji imaju kalibrirani utični priključak. Tu je moguć i priključak s pomoću utičnih adaptera.

Maksimalna površina po grijačem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

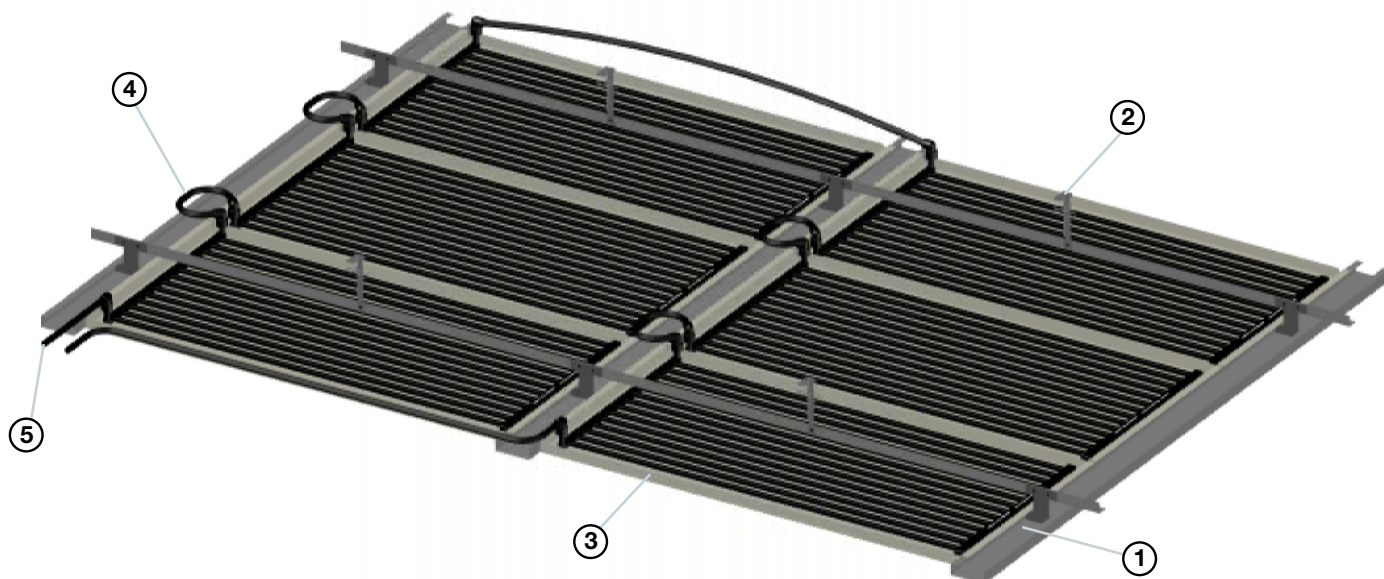
4. Montaža Klemmsystem stropa sa kasetama

Tako predgotovljene kasete sada se prema uputama proizvođača postavljaju u stezne šine, registri se međusobno povezuju cijevima i priključuju na priključni vod. Sada se registri pune vodom i ispituju pod tlakom.

Priključni sustavi

STROP S METALNIM KASETAMA KAO BANDRASTER SUSTAV

preporučeni tip registra: Način priključivanja 62



- ① bandraster profil
- ② ovjesni elementi
- ③ metalna kasete s registrom sustava aquatherm black system (način priključivanja 62)
- ④ priključna valovita cijev s utičnim adapterom od 90° (81032)
- ⑤ priključni vod (81026)

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje polažu se odnosno lijepe na metalne kasete. Tako četverokutne cijevi leže neposredno na limu odnosno akustičnom flisu. Na taj se način osigurava dobar prijenos topline, a moguće je i brzo hlađenje odnosno zagrijavanje za manje od 10 minuta.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Bandraster profili se prema uputama proizvođača pričvršćuju i poravnavaju na stropu s cijevima s pomoću ovjesnih elemenata.

2. Montaža registara

Za besprijekornu montažu srednja visina ovjesa treba iznositi oko 15 cm. Kod ovog sustava veličina kasete može jako varirati. Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se u prazni prostor u stropu i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se na kasete prema planu polaganja odnosno lijepe na kasete s pomoću posebnog ljepila. Ovisno o potrebi na registar se može postaviti izolacija od mineralne vune (min. 30 mm) zavarena u PE foliju.

3. Priključivanje registara

Registri za ugradnju u bandraster strop isporučuju se s utičnim nastavkom od 90° s prekidom protoka. Tako se osigurava ravnomjerno strujanje, a registri se mogu jednostrano priključiti. Nakon što su registri postavljeni u metalne kasete u bandraster šine, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se upotrebljavaju predgotovljene priključne valovite cijevi s utičnim adapterom od 90°. Priključna valovita cijev mora biti dovoljno dugačka da se strop može bez problema otvoriti u zadanom smjeru otklapanja. Prijelaz na priključni vod izvodi se s pomoću spojnice i s pomoću postupka zavarivanja. Mogu se upotrijebiti i predgotovljeni priključni vodovi

koji imaju kalibrirani utični priključak. Tu je moguć i priključak s pomoću utičnih adaptera.

Maksimalna površina po grijačem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

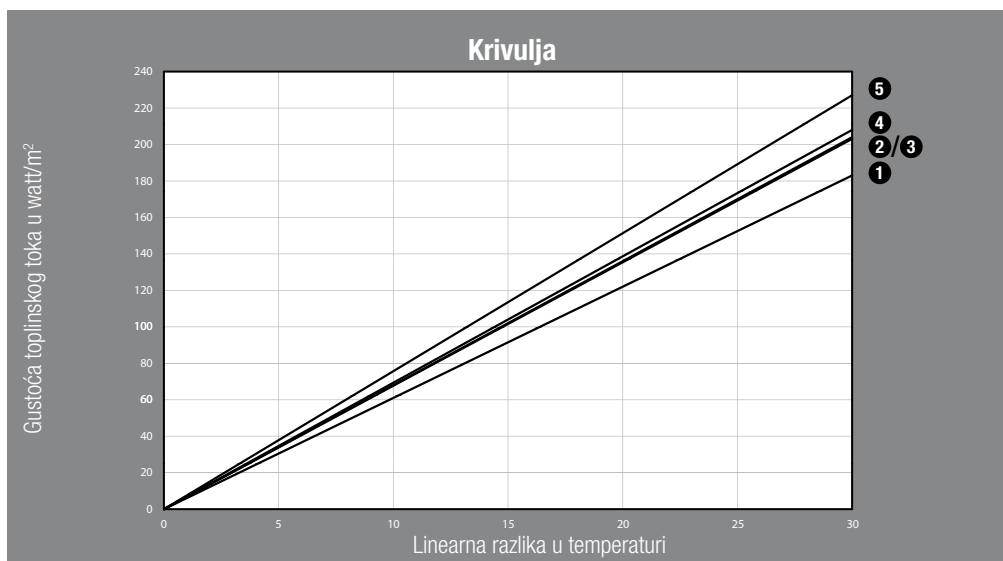
Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registerske cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

4. Montaža bandraster stropa

Tako predgotovljene kasete postavljaju se vodoravno odnosno okomito u bandraster profile prema uputama proizvođača. Nakon toga se registri međusobno povezuju cijevima i priključuju na priključni vod. Na kraju se registri pune vodom i ispituju pod tlakom. Na kraju stručnjak za suhu gradnju zatvara čitavi strop.

VRIJEDNOSTI UČINKA STROP S METALNIM KASETAMA

Normirani učinak grijanja prema normi DIN EN 14037-2



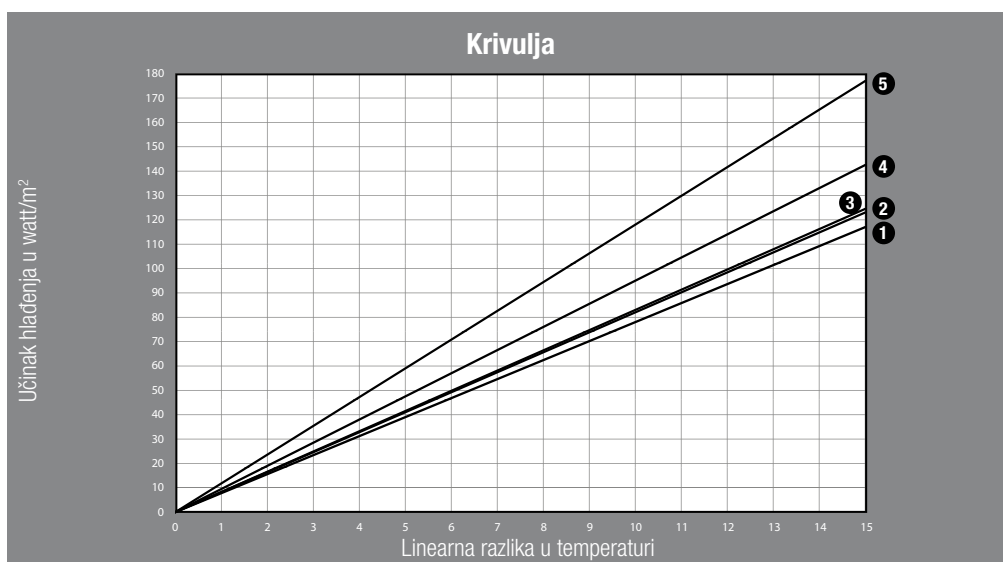
Krivulja

- ① Klemm kasete
- ② Bandraster s akustičnim flisom
- ③ Bandraster s mikroperforacijom
- ④ Bandraster bez akustičnog flisa
- ⑤ Istegnuti lim

Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 40 °C / Temperatura povratnog voda 35 °C

linearna razlika u temperaturi K	13,5	15,5	17,5	19,5	22,5	25,5
Sobna temperatura °C	24	22	20	18	15	12
① Klemm kasete	81	94	106	118	137	155
② Bandraster s akustičnim flisom	87	100	114	128	148	169
③ Bandraster s mikroperforacijom	89	102	116	130	151	172
④ Bandraster bez akustičnog flisa	91	105	119	133	154	176
⑤ Istegnuti lim	95	111	127	142	166	191

Normirani učinak hlađenja prema normi DIN EN 14240: 2004-04



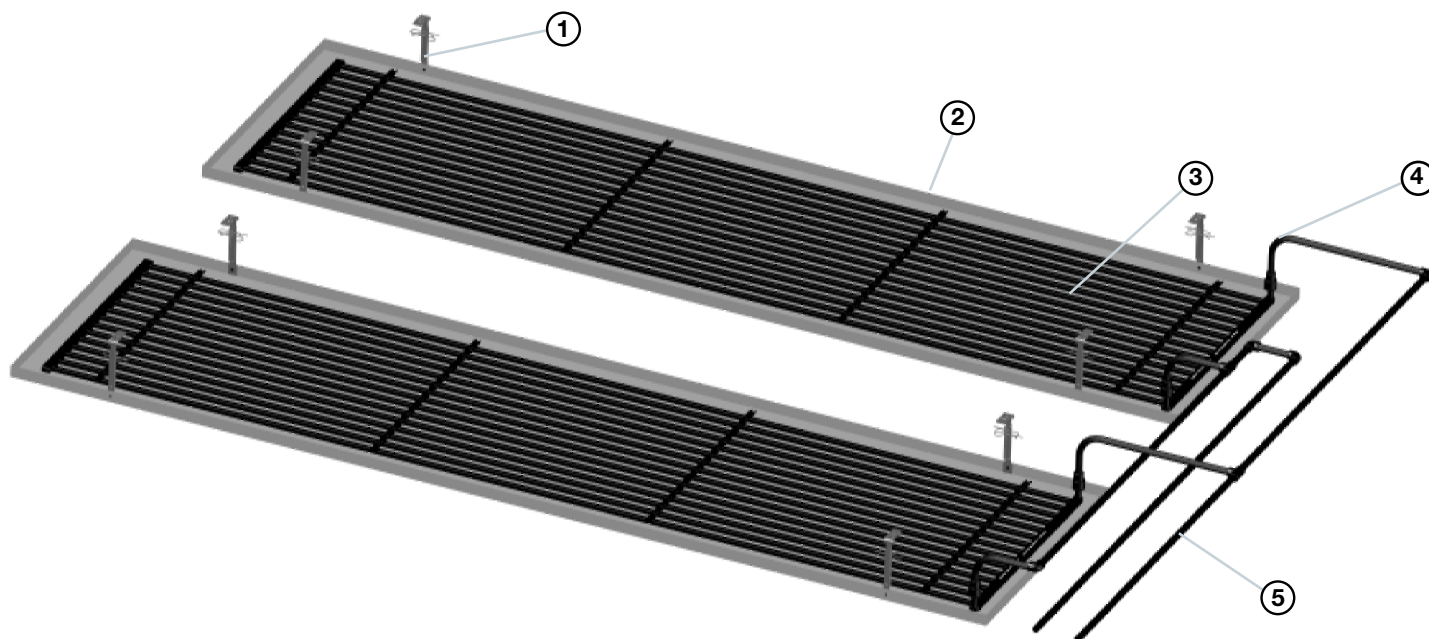
Krivulja

- ① Klemm kasete
- ② Bandraster s akustičnim flisom
- ③ Bandraster s mikroperforacijom
- ④ Bandraster bez akustičnog flisa
- ⑤ Istegnuti lim

Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 15 °C / Temperatura povratnog voda 17 °C

linearna razlika u temperaturi K	6	8	10
Sobna temperatura °C	22	24	26
① Klemm kasete	45	62	78
② Bandraster s akustičnim flisom	48	65	82
③ Bandraster s mikroperforacijom	49	66	93
④ Bandraster bez akustičnog flisa	53	74	95
⑤ Istegnuti lim	65	91	118

Prikjučni sustavi

STROPNI PANEL**preporučeni tip registra: Način priključivanja 62**

- ① ovjesni elementi
- ② stropni panel
- ③ registar sustava aquatherm black system (način priključivanja 62)
- ④ priključna valovita cijev (81031)
- ⑤ priključni vod (81026)

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje polažu se odnosno lijepe na metalne kasete. Tako četverokutne cijevi leže neposredno na limu odnosno akustičnom flisu. Na taj se način osigurava dobar prijenos topline, a moguće je i brzo hlađenje odnosno zagrijavanje za manje od 10 minuta. Zahvaljujući konvektivnom udjelu sustava dolazi do velikog povećanja učinka u usporedbi sa stropom s metalnim kasetama.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se za strop i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se na kasete prema planu polaganja odnosno lijepe na kasete s pomoću posebnog ljepila. Ovisno o potrebi na registar se može postaviti izolacija od mineralne vune (min. 30 mm) zavarena u PE foliju. Pritom treba uzeti u obzir da se postavljanjem izolacije gubi konvektivni udio stropa i da se smanjuje učinak hlađenja. Izolaciju ovdje treba postaviti samo kod grijaćih panela. Kod ovog sustava veličina kasete može jako varirati.

2. Priključivanje registara

Registri za ugradnju u Klemmsystem strop isporučuju se s utičnim priključkom od 90° s prekinutim protokom. Tako se osigurava ravnomjerno strujanje, a registri se mogu jednostrano priključiti. Nakon što su registri postavljeni na panel metalnog stropa, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se upotrebljavaju predgotovljene priključne valovite cijevi s utičnim adapterom od 90°. Prijelaz na priključni vod odvija se s pomoću spojnice i s pomoću postupka zavarivanja.

Mogu se upotrijebiti i predgotovljeni priključni vodovi koji imaju kalibrirani utični priključak. Tu je moguć i priključak s pomoću utičnih adaptera.

Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

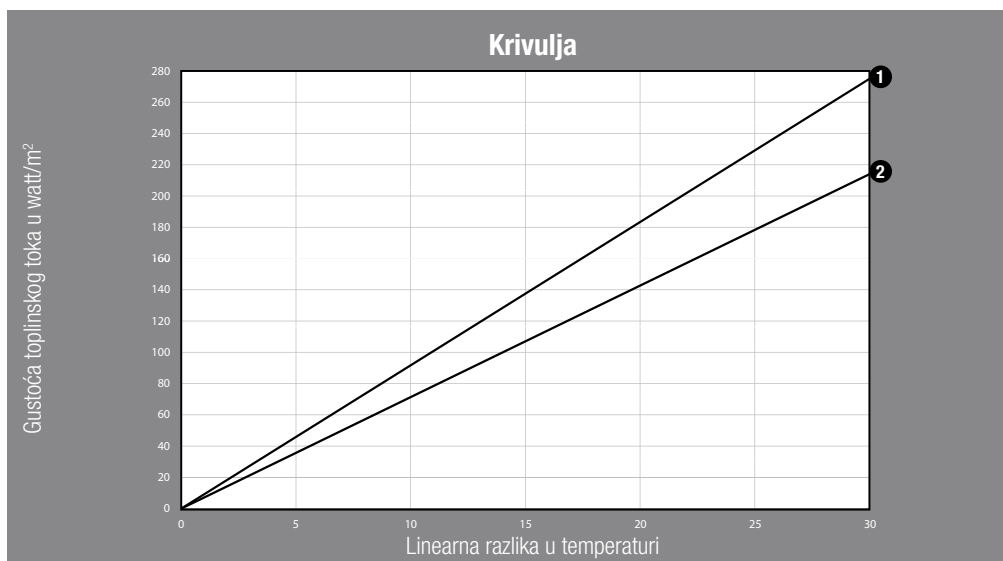
Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

3. Montaža stropnog panela

Predgotovljene kasete se prema uputama proizvođača pričvršćuju i poravnavaju na stropu s cijevima s pomoću ovjesnih elemenata. Kako bi se omogućila konvekcija, potrebna je visina ovjesa od minimalno 10 cm. Nakon toga se registri međusobno povezuju cijevima i priključuju na priključni vod. Sada se registri pune vodom i ispituju pod tlakom.

VRIJEDNOSTI UČINKA STROPNI PANEL

Normirani učinak grijanja prema normi DIN EN 14037-2



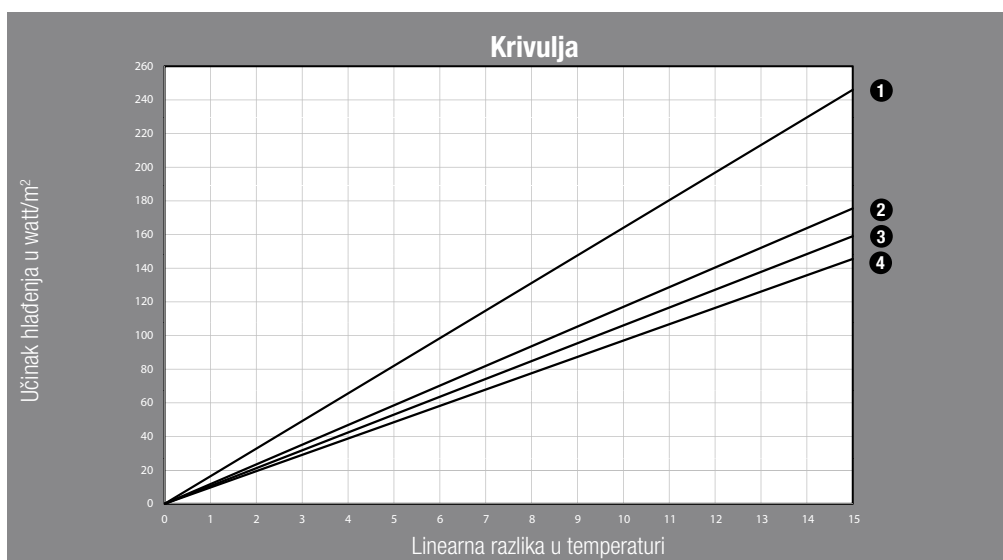
Krivulja

- ① Slobodna konvekcija
- ② Širina stropnog panela 0,5/1,0/3,0 m

Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 40 °C / Temperatura povratnog voda 35 °C

linearna razlika u temperaturi K	13,5	15,5	17,5	19,5	22,5	25,5
Sobna temperatura °C	24	22	20	18	15	12
① slobodna konvekcija	114	133	152	171	200	230
② Stropni panel 0,5 / 1,0 / 3,0 m	96	110	124	139	160	182

Normirani učinak hlađenja prema normi DIN EN 14240: 2004-04



Krivulja

- ① Slobodna konvekcija
- ② Širina stropnog panela 0,5 m
- ③ Širina stropnog panela 1,0 m
- ④ Širina stropnog panela 3,0 m

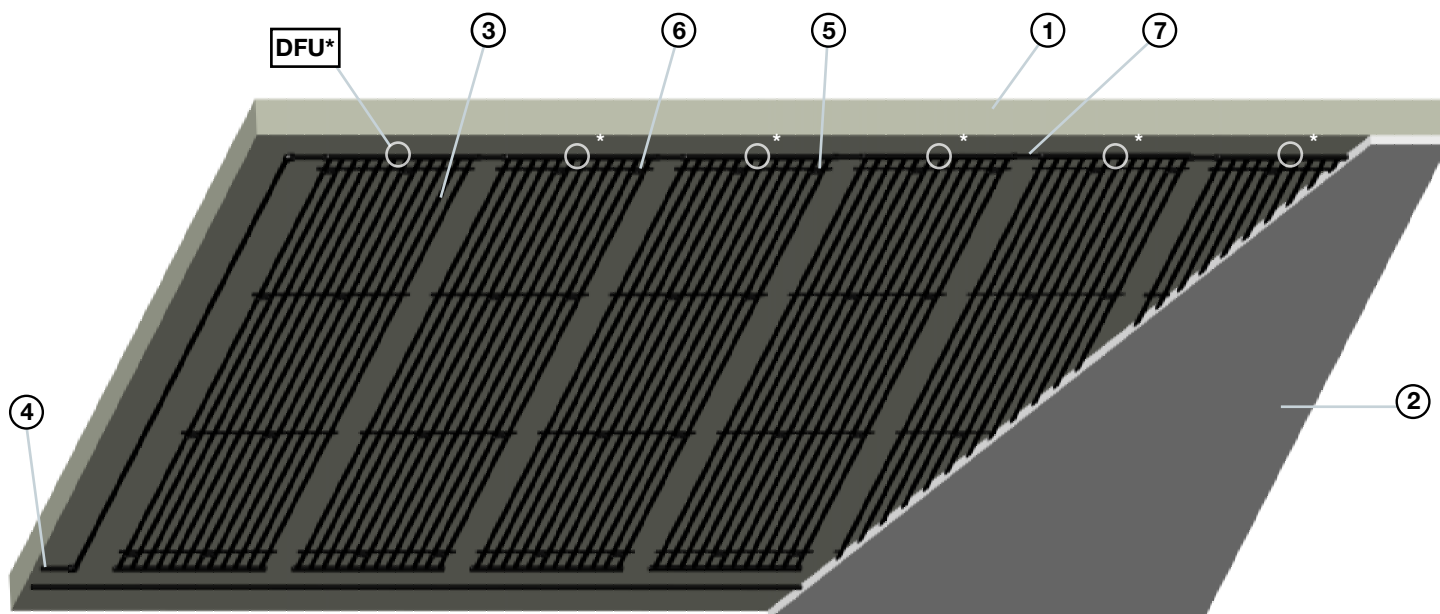
Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 15 °C / Temperatura povratnog voda 17 °C

linearna razlika u temperaturi K	6	8	10
Sobna temperatura °C	22	24	26
① slobodna konvekcija	93	128	164
② Stropni panel 0,5 m	68	92	117
③ Stropni panel 1,0 m	61	84	106
④ Stropni panel 3,0 m	56	76	97

Priključni sustavi

ŽBUKANI STROP, JEDNOSTRANI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: Način priključivanja 64/65



- | | | |
|--|--|----------------------------------|
| ① podloga | ④ priključni vod (81006) | ⑥ šina za pričvršćivanje (81506) |
| ② žbuka | ⑤ element za učvršćivanje s pričvršnicom (81298) | ⑦ PP registerska cijev (81006) |
| ③ registar sustava aquatherm black system (vrsta priključivanja 64/65) s prekidom protoka (=DFU) | | |

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje ugrađuju se izravno pod strop s cijevima u sloj žbuke. Pritom se registri izrađeni po mjeri za određeni objekt i priključne cijevi učvršćuju na strop. Nakon toga slijedi žbukanje prema općim smjernicama za žbukanje. Prikladne su sve uobičajene žbuke od gipsa, vapna, cementa i gline.

Opis montaže**1. Zahtjevi za podlogu**

Podloga prema uputama proizvođača mora biti suha i ravna kako bi se žbuka primila. Žbuke se u pravilu mogu nanijeti na sve podloge za žbuku. U pogledu prijanjanja razlikujemo podloge na koje žbuka lako prijanja i one na koje teško prijanja. Odabir žbuke, radni postupak i prethodnu obradu podloge za žbuku treba prilagoditi tim činjenicama. Izvođač (žbuker) mora provjeriti podlogu prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio C, DIN 18350 odnosno prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio B, DIN 1961.

Tolerancije visine i nagib nosive podloge moraju odgovarati normi DIN 18202. Izolacija modernih kuća postavlja se već pri gradnji vanjskog zida. Radove žbukanja moraju provoditi samo stručne tvrtke s odgovarajućim certifikatima. Provjera karakteristika podloge prije radova žbukanja zadatak je stručnih tvrtki. Obradom (jednoslojna ili dvoslojna žbuka) se pri instalaciji registara za grijanje mijenja samo debljina sloja uporabljene žbuke. Stručna tvrtka provjerava podlogu na sljedeći način:

- optička provjera
- provjera brisanjem (provjera rukom)
- provjera grebanjem (lopatica, zidarska žlica itd.)

- provjera prskanjem (provjera ostataka sredstava za skidanje oplata)
- CM uređaj (mjerenje vlage)
- mjerenje temperature (pri niskim temperaturama)

Nakon ispitivanja podloge odvija se odabir odgovarajućih materijala za prethodnu obradu.

Prikladne mjere su:

- vezivni most
- protupožarna brana
- sredstvo za dubinsko grundiranje
- metalni nosač žbuke (kod kritičnih podloga)

Načelno uvijek treba slijediti smjernice i upute proizvođača žbuke.

2. Montaža registara

Registri se prema nacrtima za montažu s pričvršnim elementima sustava aquatherm black system s pomoću pričvršnica pričvršćuju na strop s cijevima. Pritom se pričvršni element pričvršnicama pričvršćuje za strop s cijevima kroz šinu za pričvršćivanje koja se u određenim razmacima nalazi na registru. Pritom treba obratiti pažnju na sljedeće: pričvršni element s pričvršnicama u kombinaciji s šinom za pričvršćivanje pri montaži na strop ovisno o podlozi za žbukanje te vrsti i proizvođaču žbuke može služiti kao nosač žbuke. U tom slučaju nisu potrebni dodatni pomoćni elementi kao nosači žbuke (mrežica za žbukanje) na području registara. Treba osigurati da se na područjima žbukanja bez registara poduzmu odgovarajuće mjere. Obavezno treba slijediti smjernice za obradu proizvođača žbuke. Treba predvidjeti najmanje 4 pričvršna elementa s pričvršnicama po kvadratnom metru površine na koju se polaže sustav. Kako se registri u svrhu

žbukanja moraju pričvrstiti ravno za strop i ne smiju visjeti, u tu se svrhu mora ugraditi više pričvrstnih elemenata sustava aquatherm black system s pričvrstnicama. Potreban broj nalazi se u tablici na str. 38. Za međusobno povezivanje registara odnosno zona s registrima na razdjelnik upotrebljava se PP registarska cijev iz sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm. Ona se također može užbukati ako je pričvršćena na neobrađeni strop (npr. s pomoću plastičnih objemica za pričvršćivanje iz sustava aquatherm black system).

3. Priključivanje registara

Kod vodoravnog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod po izboru može pričvrstiti lijevo ili desno. Kod ovog se sustava upotrebljavaju registri s jednostranim priključkom sa spojnicom s prisilnim protokom. Tako se osigurava ravnomjerno strujanje, a registri se mogu jednostrano priključiti.

Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

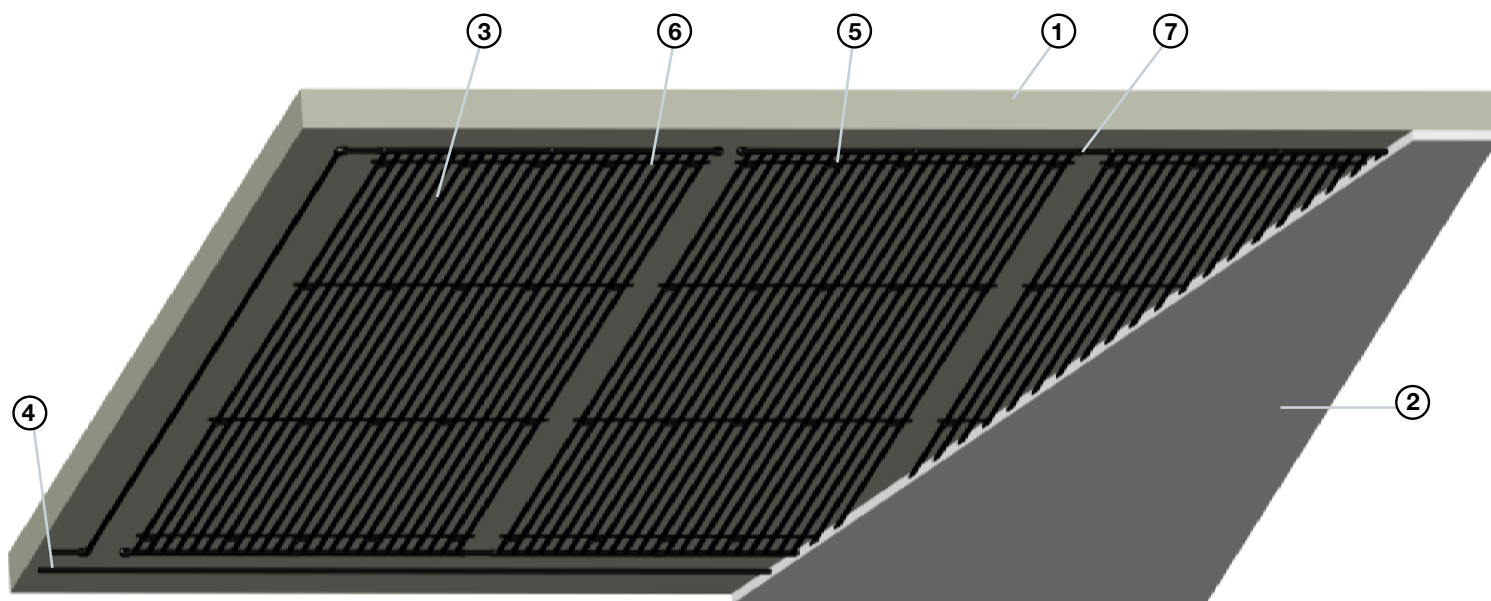
4. Montaža žbuknog stropa

Sada se strop može ožbukati slojem žbuke debelim 10 mm preko gornjeg ruba grijaće cijevi prema uputama proizvođača. Treba paziti da su tijekom žbukanja registri napunjeni vodom i pod tlakom.

Prikjučni sustavi

ŽBUKANI STROP, IZMJENIČNI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: Način priklučivanja 50



- | | | |
|--|--|----------------------------------|
| ① podloga | ④ priključni vod (81006) | ⑥ šina za pričvršćivanje (81506) |
| ② žbuka | ⑤ element za učvršćivanje s pričvrsnicom (81298) | ⑦ PP registarska cijev (81006) |
| ③ registra sustava aquatherm black system (način priklučivanja 50) | | |

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje ugrađuju se izravno pod strop s cijevima u sloj žbuke. Pritom se registri izrađeni po mjeri za određeni objekt i priključne cijevi učvršćuju na strop. Nakon toga slijedi žbukanje prema općim smjernicama za žbukanje. Prikladne su sve uobičajene žbuke od gipsa, vapna, cementa i gline.

Opis montaže**1. Zahtjevi za podlogu**

Podloga prema uputama proizvođača mora biti suha i ravna kako bi se žbuka primila. Žbuke se u pravilu mogu nanijeti na sve podloge za žbuku. U pogledu prijanjanja razlikujemo podloge na koje žbuka lako prijanja i one na koje teško prijanja. Odabir žbuke, radni postupak i prethodnu obradu podloge za žbuku treba prilagoditi tim činjenicama. Izvođač (žbuker) mora provjeriti podlogu prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio C, DIN 18350 odnosno prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio B, DIN 1961. Tolerancije visine i nagib nosive podloge moraju odgovarati normi DIN 18202. Izolacija modernih kuća postavlja se već pri gradnji vanjskog zida. Radove žbukanja moraju provoditi samo stručne tvrtke s odgovarajućim certifikatima. Provjera karakteristika podloge prije radova žbukanja zadatak je stručnih tvrtki. Obradom (jednoslojna ili dvoslojna žbuka) se pri instalaciji registara za grijanje mijenja samo debljina sloja uporabljene žbuke.

Stručna tvrtka provjerava podlogu na sljedeći način:

- optička provjera
- provjera brisanjem (provjera rukom)
- provjera grebanjem (lopatica, zidarska žlica itd.)
- provjera prskanjem

- (provjera ostataka sredstava za skidanje oplate)
- CM uređaj (mjerenje vlage)
- mjerenje temperature (pri niskim temperaturama)

Nakon ispitivanja podloge odvija se odabir odgovarajućih materijala za prethodnu obradu.

Prikladne mjere su:

- vezivni most
- protupožarna brana
- sredstvo za dubinsko grundiranje
- metalni nosač žbuke (kod kritičnih podloga)

Načelno uvijek treba slijediti smjernice i upute proizvođača žbuke.

2. Montaža registara

Registri se prema nacrtima za montažu postupkom zavarivanja spajaju u pojedine registarske parove. Sada se registri odnosno registarski parovi s pomoću isporučenih pričvrsnih elemenata iz sustava aquatherm black system s pričvrsnicama pričvršćuju na neobrađeni strop prema planu polaganja. Pritom se pričvrsni element pričvrsnicama pričvršćuje za neobrađeni strop kroz vodilicu za pričvršćivanje koja se u određenim razmacima nalazi na registru. Pritom treba obratiti pažnju na sljedeće: pričvrsni element s pričvrsnicom u kombinaciji s vodilicom za pričvršćivanje pri montaži na strop ovisno o podlozi za žbukanje te vrsti i proizvođaču žbuke može služiti kao nosač žbuke. U tom slučaju nisu potrebni dodatni pomoćni elementi kao nosači žbuke (mrežica za žbukanje) na području registara. Treba osigurati da se na područjima žbukanja bez registara poduzmu odgovarajuće mjere. Obavezno treba slijediti smjernice za obradu proi-

zvođača žbuke. Treba predvidjeti najmanje 4 pričvrсна elementa s pričvršnicama po kvadratnom metru površine na koju se polaže sustav. Kako se registri u svrhu žbukanja moraju pričvrstiti ravno za strop i ne smiju visjeti, u tu se svrhu mora ugraditi više pričvršnih elemenata sustava aquatherm black system s pričvršnicama. Potreban broj nalazi se u donjoj tablici.

Za međusobno povezivanje registara odnosno zona s registrima na razdjelnik upotrebljava se PP registrarska cijev iz sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm. Ona se također može ožbukati ako je pričvršćena na neobrađeni strop (npr. s pomoću plastičnih objumica za pričvršćivanje iz sustava aquatherm black system).

3. Priključivanje registara

Kod vodoravnog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod po izboru može pričvrstiti lijevo ili desno. Kako bi se omogućio ravnomjerno strujanje, površine registra uvijek se priključuju izmjenično. Na taj način povratni vod uvijek napušta površinu registra sa suprotne strane od polaznog voda.

Pojedinačni registrarski parovi široki su 1,20 m (maks. prekoračenje 10%). Sada se mogu priključiti dodatni registri odnosno registrarski parovi.

Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

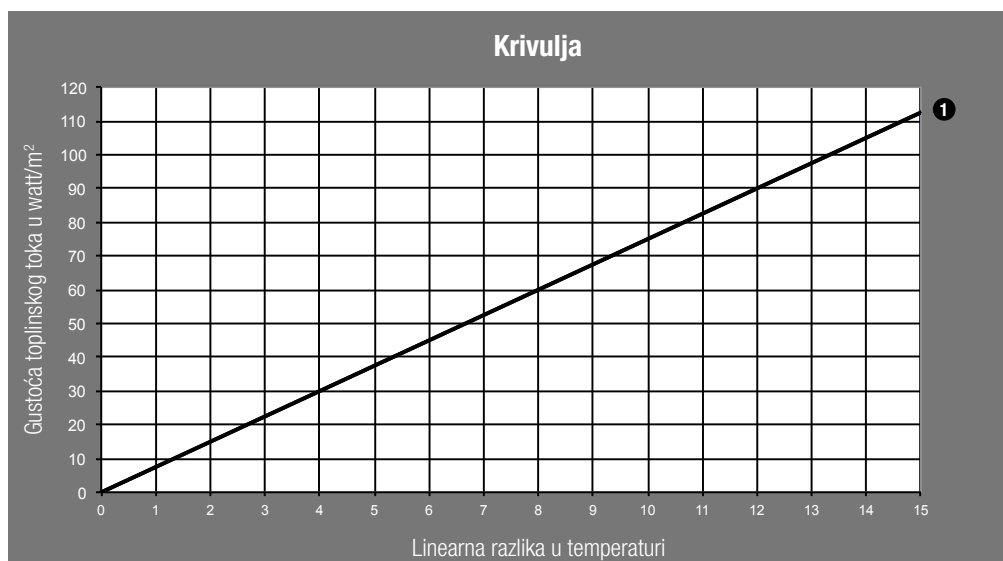
Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registrarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

4. Montaža žbuknog stropa

Sada se strop može ožbukati slojem žbuke debelim 10 mm od gornjeg ruba grijaće cijevi prema uputama proizvođača. Treba paziti da su tijekom žbukanja registri napunjeni vodom i pod tlakom.

Broj pričvršnih elemenata s pričvršnicama po registru

Dužina registara	Broj pričvršnih elemenata s pričvršnicama po registru pri širini					
	do 24 cm	do 36 cm	do 48 cm	do 60 cm	do 80 cm	do 100 cm
do 140 cm	4	6	8	10	12	14
do 180 cm	6	9	12	15	18	21
do 225 cm	8	12	16	20	24	28
do 275 cm	10	15	20	25	30	35
do 325 cm	12	18	24	30	36	42
do 375 cm	14	21	28	35	42	49
do 425 cm	16	24	32	40	48	56
do 475 cm	18	27	36	45	54	63
do 500 cm	20	30	40	50	60	70

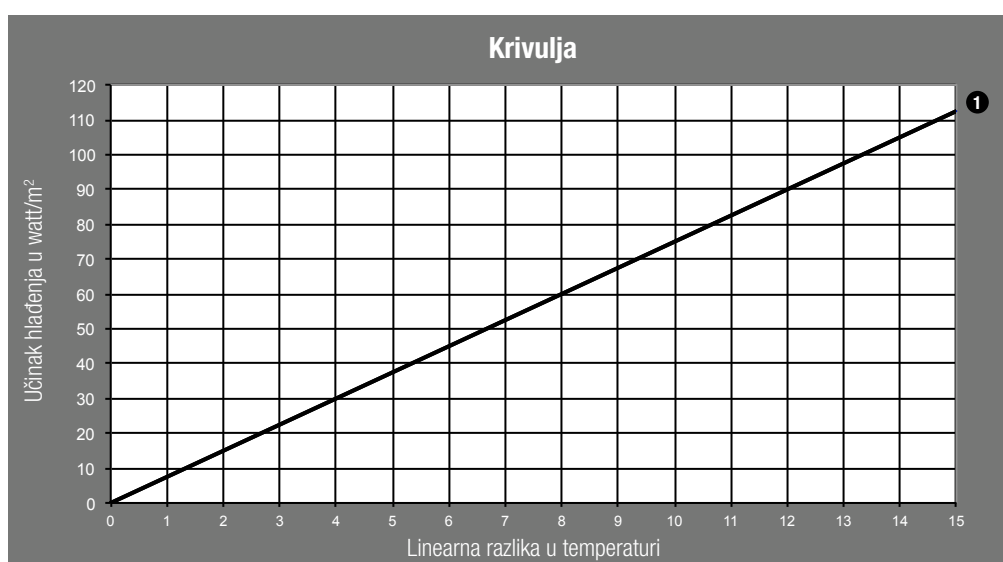
VRIJEDNOSTI UČINKA ŽBUKANI STROPNormirani **učinak grijanja** prema normi DIN EN 14037-2

Krivulja

① Žbukani strop

Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 40 °C / Temperatura povratnog voda 35 °C

linearna razlika u temperaturi K	13,5	15,5	17,5	19,5	22,5	25,5
Sobna temperatura °C	24	22	20	18	15	12
① Žbukani strop	84	98	111	125	146	167

Normirani **učinak hlađenja** prema normi DIN EN 14240: 2004-04

Krivulja

① Žbukani strop

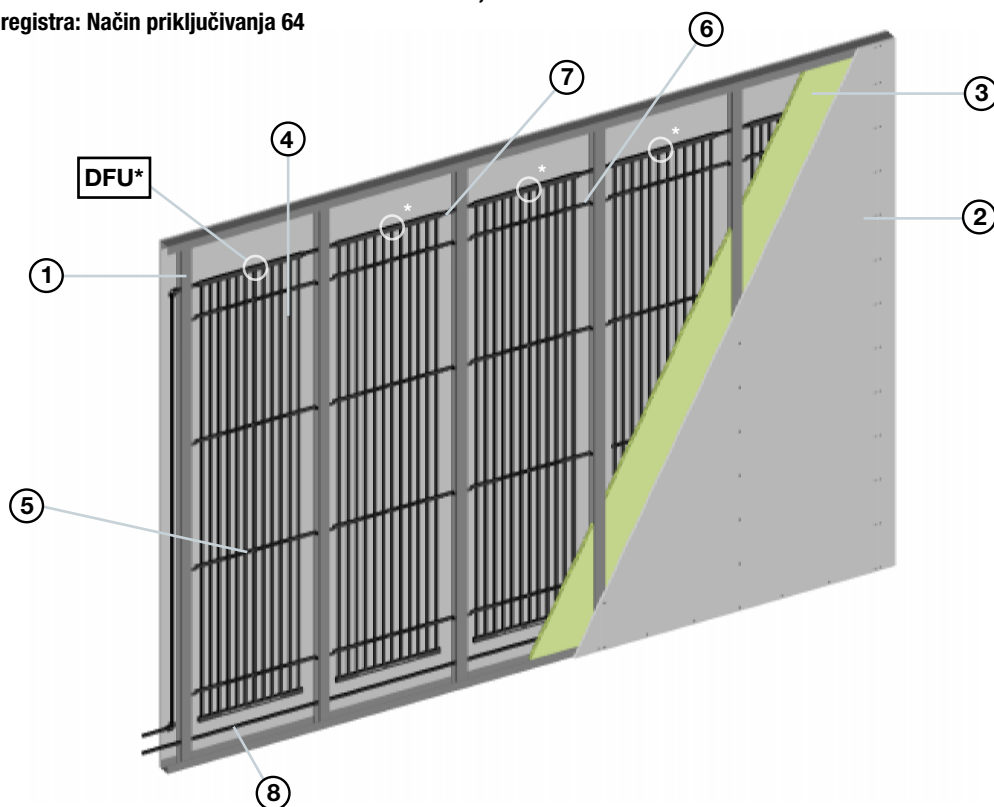
Primjer obračuna za: Temperatura polaznog voda 15 °C / Temperatura povratnog voda 17 °C

linearna razlika u temperaturi K	6	8	10
Sobna temperatura °C	22	24	26
① Žbukani strop	43	59	75

Priključni sustavi

ZID U SUHOJ GRADNJI S GIPS-KARTONSKIM PLOČAMA, JEDNOSTRANI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: Način priključivanja 64



- | | | |
|------------------------|---|----------------------------------|
| ① CW profil | ④ registar sustava aquatherm black system (vrsta priključivanja 64) s prekidom protoka (=DFU) | |
| ② gips-kartonska ploča | ⑤ šina za pričvršćivanje (81506) | ⑦ jednostrani priključak (81006) |
| ③ izolacija | ⑥ šina za pričvršćivanje za suhu gradnju (81297) | ⑧ priključni vod (81026) |

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje montiraju se u sustav podkonstrukcije zida u suhoj gradnji. Nakon toga se na zid postavljaju gips-kartonske ploče (čija toplinska vodljivost može biti različita).

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Podkonstrukcija se prema normi DIN 18183-1 izrađuje i poravnava prema uputama proizvođača. Osnovni razmak CW profila iznosi 625 mm.

2. Montaža registara

Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se na odnosno u pod i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se prema planu polaganja između CW profila. U tu se svrhu šina za pričvršćivanje za suhu gradnju s obje strane montira na registar i fiksira integriranim kabelskim poveznicama. Potreban broj nalazi se u tablici na str. 41. Sada se šina za pričvršćivanje za suhu gradnju može pričvrstiti postrance u CW profil. Pritom se kraj šine zajedno s oba otvora za vijke umeće do graničnika odnosno usko povezano u ili na CW profil. To se može napraviti i obrnuto, tako da se prvo šina za pričvršćivanje za zid u suhoj gradnji vijcima pričvrsti u CW profil, a potom se montiraju registri. Nakon toga se registri međusobno povezuju cijevima i priključuju na priključni vod.

3. Priključivanje registara

Kod okomitog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod uvijek priključuje s gornje strane, po izboru lijevo ili desno. Kod ovog se sustava upotrebljavaju registri s jednostranim priključkom sa spojnicom s prisilnim protokom. Tako se osigurava ravnomjerno strujanje, a registri se mogu jednostrano priključiti. Nakon što su registri postavljeni u CW profile, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se može upotrijebiti PP registarska cijev iz sustava aquatherm black

system ili priključna valovita cijev u kolutu iz sustava aquatherm black system. Ona se može podijeliti svakih 25 cm i odrezati na potrebnu dužinu. Postupkom zavarivanja odabrana se cijev s pomoću koljena vari na registar, provodi kroz CW profil i povezuje sa sljedećim registrom. Na području provođenja treba upotrijebiti zaštitnu cijev kako bi se izbjeglo oštećenje.

Maksimalna površina po grijačem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

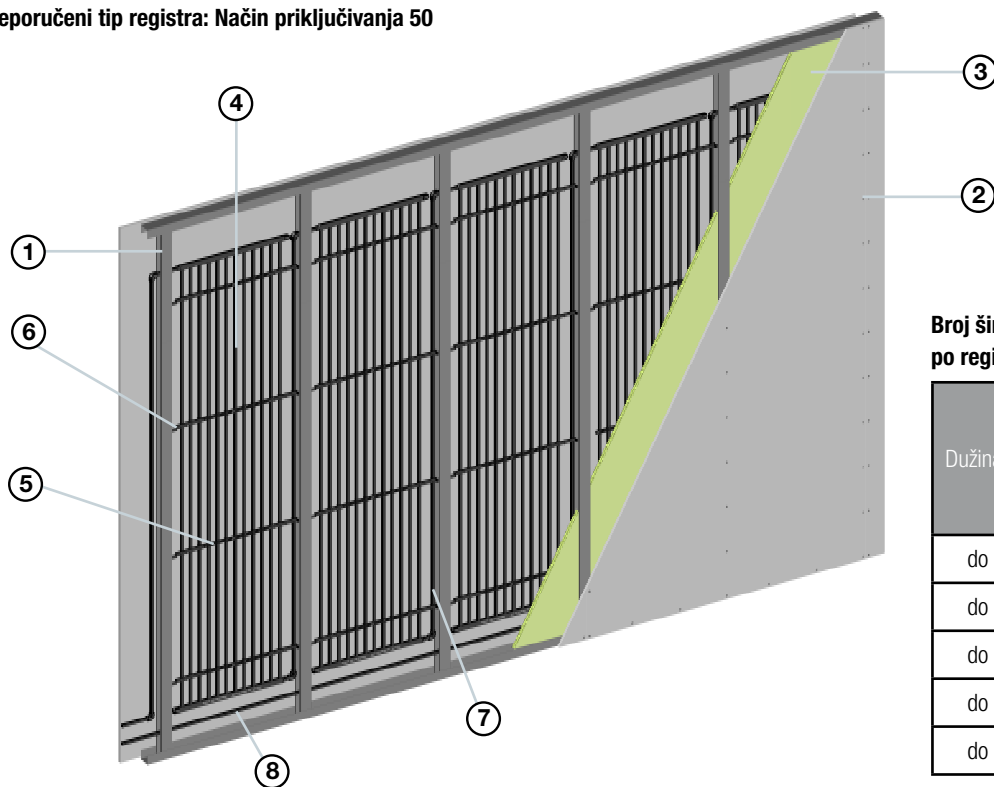
4. Montaža gips-kartonskog zida

Registar nekoliko milimetara strši iz CW profila. Ako se sada gips-kartonske ploče vijcima pričvrste za CW profil, pritisnut će registar koji strši prema nazad. Kako se s pomoću šine za pričvršćivanje za suhu gradnju odnosno izolacijom registar ne može pogurati unatrag, nastaje kontakt između gips-kartonske ploče i registra. Registri se mogu montirati na obje strane gips-kartonskog zida. Gips-kartonske ploče treba postaviti samo u jednom sloju, jer se inače smanjuje učinak grijanja odnosno hlađenja zida. Osim toga, tijekom postavljanja ploča registri su napunjeni vodom i pod tlakom.

Priključni sustavi

ZID U SUHOJ GRADNJI S GIPS-KARTONSKIM PLOČAMA, IZMJENIČNI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: Način priključivanja 50

**Broj šina za pričvršćivanje za suhu gradnju po registru**

Dužina registra	Broj vodilica za pričvršćivanje za suhu gradnju po registru
do 140 cm	4
do 250 cm	6
do 350 cm	8
do 450 cm	10
do 500 cm	12

- ① CW profil
 ② gips-kartonska ploča
 ③ izolacija
 ④ registar sustava aquatherm black system (način priključivanja 50)
 ⑤ šina za pričvršćivanje (81506)
 ⑥ šina za pričvršćivanje za suhu gradnju (81297)
 ⑦ izmjenični priključak (81006)
 ⑧ priključni vod (81026)

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje montiraju se u sustav podkonstrukcije zida u suhoj gradnji. Zid se nakon toga prekriva gips-kartonskim pločama. Mogu se upotrijebiti gips-kartonske ploče s različitim toplinskim vodljivostima.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Podkonstrukcija se prema normi DIN 18183-1 izrađuje i poravnava prema uputama proizvođača. Osni razmak CW profila iznosi 625 mm.

2. Montaža registara

Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se na odnosno u pod i dovodi u prostoriju. Registri izrađeni po mjeri za određeni objekt postavljaju se prema planu polaganja između CW profila. U tu se svrhu šina za pričvršćivanje za suhu gradnju s obje svoje strane montira na registar i fiksira integriranim kabelskim vezicama. Potreban broj nalazi se u gornjoj tablici. Sada se šina za pričvršćivanje za suhu gradnju može pričvrstiti postrance u CW profil. Pritom se kraj šine zajedno s oba otvora za vijke umeće do graničnika odnosno usko povezano u ili na CW profil. To se može napraviti i obrnuto, tako da se prvo šina za pričvršćivanje za zid u suhoj gradnji vijcima pričvrsti u CW profil, a potom se montiraju registri. Nakon toga se registri međusobno povezuju cijevima i priključuju na priključni vod.

3. Priključivanje registara

Kod okomitog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod uvijek priključuje s gornje strane, po izboru lijevo ili desno. Kako bi se omogućilo ravnomjerno strujanje, površine registra uvijek se priključuju izmjenično. Na taj način povratni vod uvijek napušta površinu registra s donje strane, sa suprotne strane od polaznog voda.

Nakon što su registri postavljeni u CW profile, povezuju se međusobno prema

planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje. Za to se može upotrijebiti PP registrarska cijev iz sustava aquatherm black system ili priključna valovita cijev u kolutu iz sustava aquatherm black system. Ona se može podijeliti svakih 25 cm i odrezati na potrebnu dužinu. Postupkom zavarivanja odabrana se cijev s pomoću koljena vari na registar, provodi kroz CW profil i povezuje sa sljedećim registrom. Na području provođenja treba upotrijebiti zaštitnu cijev kako bi se izbjeglo oštećenje.

Maksimalna površina po grijačem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registrarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

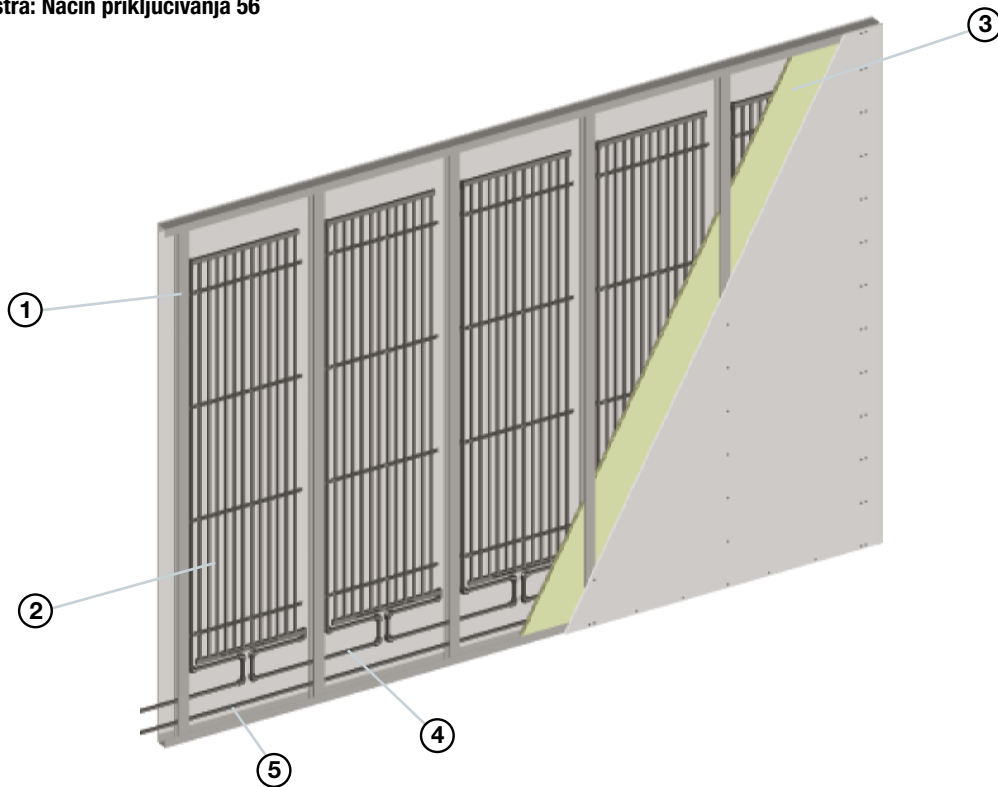
4. Montaža gips-kartonskog zida

Registar nekoliko milimetara strši iz CW profila. Ako se sada gips-kartonske ploče vijcima pričvrste za CW profil, pritisnut će registar koji strši prema nazad. Kako se s pomoću vodilice za pričvršćivanje za suhu gradnju odnosno izolacijom registar ne može pogurati unatrag, nastaje kontakt između gips-kartonske ploče i registra. Registri se mogu montirati na obje strane gips-kartonskog zida. Gips-kartonske ploče treba postaviti samo u jednom sloju, jer se inače smanjuje učinak grijanja odnosno hlađenja zida. Osim toga, tijekom postavljanja ploča registri su napunjeni vodom i pod tlakom.

Prikjučni sustavi

ZID U SUHOJ GRADNJI S FERMACELL PLOČAMA

preporučeni tip registra: Način priklučivanja 56



① CW profil

② element grijanja za suhu gradnju iz sustava aquatherm black system
(način priklučivanja 56)

③ izolacija

④ prikjučna valovita cijev s dva koljenasta priključka (81044)

⑤ priključni vod (81026)

Opis sustava

Grijači elementi za suhu gradnju za sustav aquatherm black system (prikladni i za hlađenje) su FERMACELL ploče na koje su već pričvršćeni registri i cijevi. Pričvršćuju se na sustav podkonstrukcije zida u suhoj gradnji. Elementi se isporučuju s nastavcima za cijevi za priključak za zavarivanje ili s priklučkom aquatherm grey pipe.

Opis montaže**1. Podkonstrukcija**

Podkonstrukcija se prema normi DIN 18183-1 izrađuje i poravnava prema uputama proizvođača. Osní razmak CW profila iznosi 625 mm.

2. Montaža registara/FERMACELL ploča

Priključni vod krugova grijanja odnosno hlađenja od razdjelnika ili glavnog cjevovodnog sustava pričvršćuje se na odnosno u pod i dovodi u prostoriju. Elemente grijanja za suhu gradnju iz sustava aquatherm black system (u visini od 200 cm, 100 cm odnosno 50 cm) stručnjak za suhu gradnju pričvršćuje prema planu polaganja na CW profile. U tu se svrhu isporučena FERMACELL traka visine od 20 cm postavlja na tlo uz CW profile. Ona služi kao razmaknica u instalacijskom otvoru za međusobno priklučivanje i priklučivanje na priključni vod. Na tu se traku postavlja element grijanja za suhu gradnju iz sustava aquatherm black system i zatim ga se prema uputama proizvođača prikladnim vijcima pričvršćuje na podkonstrukciju. Kad su svi elementi grijanja za suhu gradnju iz sustava aquatherm black system pričvršćeni na zid, može ih priklučiti instalater grijanja. Instalacijski otvori i ostale otvorene površine potom se zatvaraju FERMACELL pločama prema uputama proizvođača. Elemente grijanja za suhu gradnju iz sustava aquatherm black system može se instalirati i s priklučnim nastavcima okrenutima prema gore. Pri tome treba paziti da se polazni vod i povratni vod (označeni na priklučnim nastavcima) izmjenjuju. Obje strane zida u suhoj gradnji mogu se obložiti registrima za suhu gradnju iz sustava

aquatherm black system. Treba ih postaviti samo u jednom sloju, jer se inače smanjuje učinak grijanja odnosno hlađenja zida. Osim toga prije zatvaranja instalacijskih otvora registri trebaju biti napunjeni vodom i biti pod tlakom.

3. Priklučivanje registara

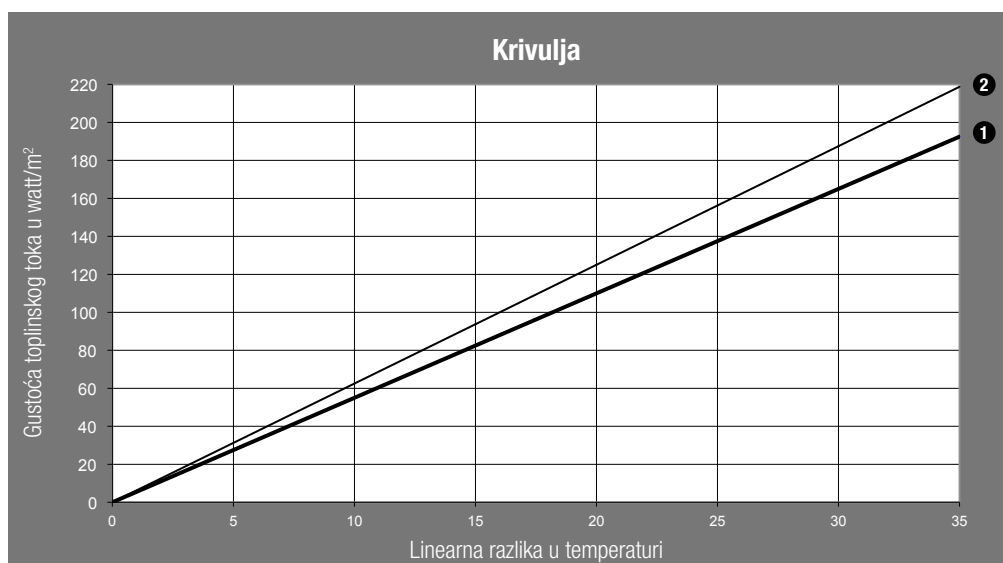
Kod okomitog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod uvijek priklučuje s gornje strane, po izboru lijevo ili desno. Kako bi se omogućilo ravnomjerno strujanje, površine registra uvijek se priklučuju izmjenično. Na taj način povratni vod uvijek napušta površinu registra s donje strane, sa suprotne strane od polaznog voda.

Nakon što su elementi grijanja za suhu gradnju iz sustava aquatherm black system pričvršćeni, povezuju se međusobno prema planu polaganja sa zonama za grijanje odnosno hlađenje.

Pri izvedbi s priklučnicima za zavarivanje priključna valovita cijev iz sustava aquatherm black system upotrebljava se kao gotovi element s dva koljenasta izlaza. Postupkom zavarivanja priključna valovita cijev iz sustava aquatherm black system vari se na priključak registra, provodi kroz CW profil i povezuje sa sljedećim registrom. Na području provođenja treba upotrijebiti zaštitnu cijev kako bi se izbjeglo oštećenje. Za izvedbu s aquatherm grey pipe priklučnicima može se upotrijebiti PB cijev dimenzija 16x2 mm, PE-RT cijev dimenzija 16x2 mm ili višeslojna metalna kompozitna cijev dimenzija 16x2,4 mm. Tehnikom pomične čahure odabrana se cijev spaja na aquatherm grey pipe koljenaste nastavke na registar, provodi kroz CW profil i povezuje sa sljedećim registrom. Na području provođenja treba upotrijebiti zaštitnu cijev kako bi se izbjeglo oštećenje. Maksimalna površina po grijačem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priklučnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

VRIJEDNOSTI UČINKA GIPS-KARTONSKOG ZIDANormirani **učinak grijanja** prema normi DIN EN 14037-2

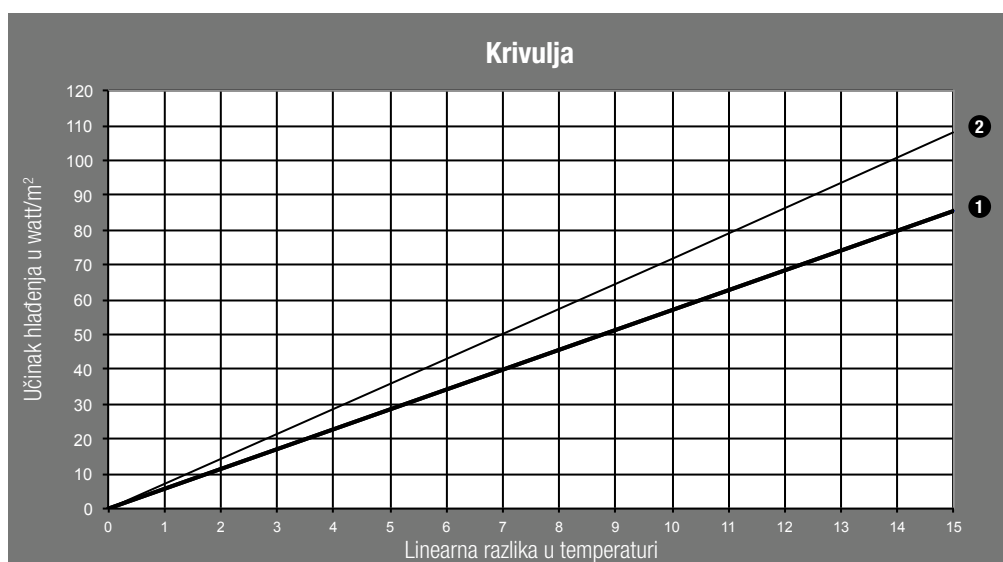
Krivulja

- ❶ Gips-kartonska ploča
- ❷ FERMACELL ploča

Primjer obračuna za: temperaturu polaznog voda 40 °C / temperaturu povratnog voda 35 °C

linearna razlika u temperaturi K	13,5	15,5	17,5	19,5	22,5	25,5
Sobna temperatura °C	24	22	20	18	15	12
❶ Gips-kartonska ploča 12,5 mm	69	81	92	103	121	139
❷ FERMACELL ploča	80	93	106	119	138	158

Normirani **učinak hlađenja** prema normi DIN EN 14240: 2004-04



Krivulja

- ❶ Gips-kartonska ploča
- ❷ FERMACELL ploča

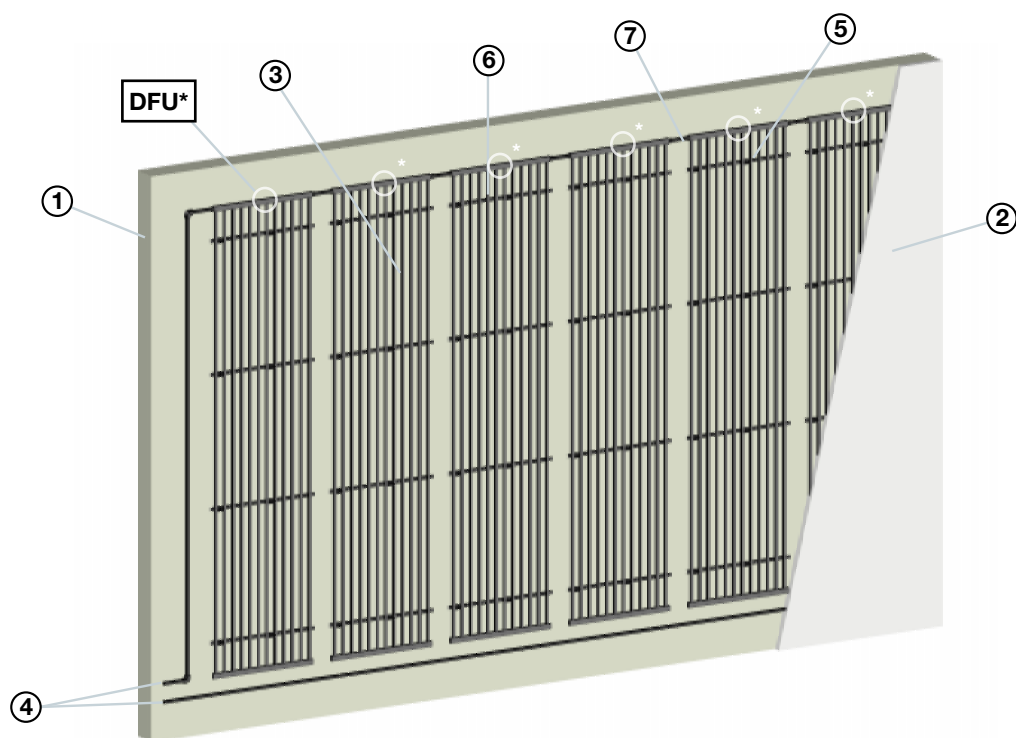
Primjer obračuna za: temperaturu polaznog voda 15 °C / temperaturu povratnog voda 17 °C

linearna razlika u temperaturi K	6	8	10
Sobna temperatura °C	22	24	26
❶ Gips-kartonska ploča 12,5 mm	29	39	50
❷ FERMACELL ploča	42	57	72

Priključni sustavi

ŽBUKANI ZID, JEDNOSTRANI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: Način priključivanja 64/65



- | | | |
|---|----------------------------------|--|
| ① podloga | ④ priključni vod (81006) | ⑥ element za učvršćivanje s pričvršnicom (81298) |
| ② žbuka | ⑤ šine za pričvršćivanje (81506) | ⑦ jednostrani priključak (81006) |
| ③ registar sustava aquatherm black system (vrsta priključivanja 64/65) s prekidom protoka (=DFU*) | | |

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje ugrađuju se izravno na zid (prvenstveno na vanjski zid) u sloj žbuke. Pritom se registri izrađeni po mjeri za određeni objekt i priključne cijevi učvršćuju na zid. Nakon toga slijedi žbukanje prema općim smjernicama za žbukanje. Prikladne su sve uobičajene žbuke od gipsa, vapna, cementa i gline.

Opis montaže**1. Zidna podloga**

Podloga mora biti suha i ravna kako bi se žbuka primila. Žbuke se u pravilu mogu nanijeti na sve podloge za žbuku. U pogledu prijanjanja razlikujemo podloge na koje žbuka lako prijanja i one na koje teško prijanja. Odabir žbuke, radni postupak i prethodnu obradu podloge za žbuku treba prilagoditi tim činjenicama. Izvođač (žbuker) mora provjeriti podlogu prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio C, DIN 18350 odnosno prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio B, DIN 1961. Tolerancije visine i nagib nosive podloge moraju odgovarati normi DIN 18202. Izolacija modernih kuća postavlja se već pri gradnji vanjskog zida. Radove žbukanja moraju provoditi samo stručne tvrtke s odgovarajućim certifikatima. Provjera karakteristika podloge prije radova žbukanja zadatak je stručnih tvrtki. Obradom (jednoslojna ili dvoslojna žbuka) se pri instalaciji registra za grijanje mijenja samo debljina sloja uporabljene žbuke.

Stručna tvrtka provjerava podlogu na sljedeći način:

- optička provjera
- provjera brisanjem (provjera rukom)
- provjera grebanjem (lopatica, zidarska žlica itd.)
- provjera prskanjem (provjera ostataka sredstava za skidanje oplate)
- CM uređaj (mjerenje vlage)
- mjerenje temperature (pri niskim temperaturama)

Nakon ispitivanja podloge odvija se odabir odgovarajućih materijala za prethodnu obradu.

Prikladne mjere su:

- vezivni most
- protupožarna brana
- sredstvo za dubinsko grundiranje
- metalni nosač žbuke (kod kritičnih podloga)

Načelno uvijek treba slijediti smjernice i upute proizvođača žbuke.

2. Montaža registara

Registri se mogu ugraditi okomito i vodoravno. Uvijek treba paziti da se pri vodoravnoj ugradnji polazni vod priključi s gornje strane. Registri se prema nacrtima za montažu pričvršćuju s isporučenim pričvrstnim elementima sustava aquatherm black system s pričvrstnicama na zid. Pritom se pričvrstni element pričvršćuje za zid kroz šinu za pričvršćivanje koja se u određenim razmacima nalazi na registru. Pritom treba obratiti pažnju na sljedeće: Pričvrstni element s pričvrstnicom u kombinaciji s šinom za pričvršćivanje pri montaži na zid ovisno o podlozi za žbukanje te vrsti i proizvođaču žbuke može služiti kao nosač žbuke. U tom slučaju nisu potrebni dodatni pomoćni elementi kao nosači žbuke (mrežica za žbukanje) na području registara. Treba osigurati da se na područjima žbukanja bez registara poduzmu odgovarajuće mjere. Obavezno treba slijediti smjernice za obradu proizvođača žbuke. Treba predvidjeti najmanje 4 pričvrstna elementa s pričvrstnicama po kvadratnom metru površine na koju se polaže sustav. Kako se registri u svrhu žbukanja moraju pričvrstiti ravno za zid i ne smiju visjeti, mora se ugraditi više pričvrstnih elemenata sustava aquatherm black s pričvrstnicama. Potreban broj nalazi se u tablici na str. 47. Za međusobno povezivanje registara odnosno zona s registrima na razdjelnik upotrebljava se PP registarska cijev iz sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm. Nakon pričvršćivanja na zid (npr. s pomoću plastičnih objumica za pričvršćivanje iz sustava aquatherm) ta se cijev također užbuka.

3. Priključivanje registara

Kod okomitog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod uvijek priključuje s gornje strane, po izboru lijevo ili desno. Kod ovog se sustava upotrebljavaju registri s jednostranim priključkom sa spojnicom s prisilnim protokom. Tako se osigurava ravnomjerno strujanje, a registri se mogu jednostrano priključiti.

Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m². Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

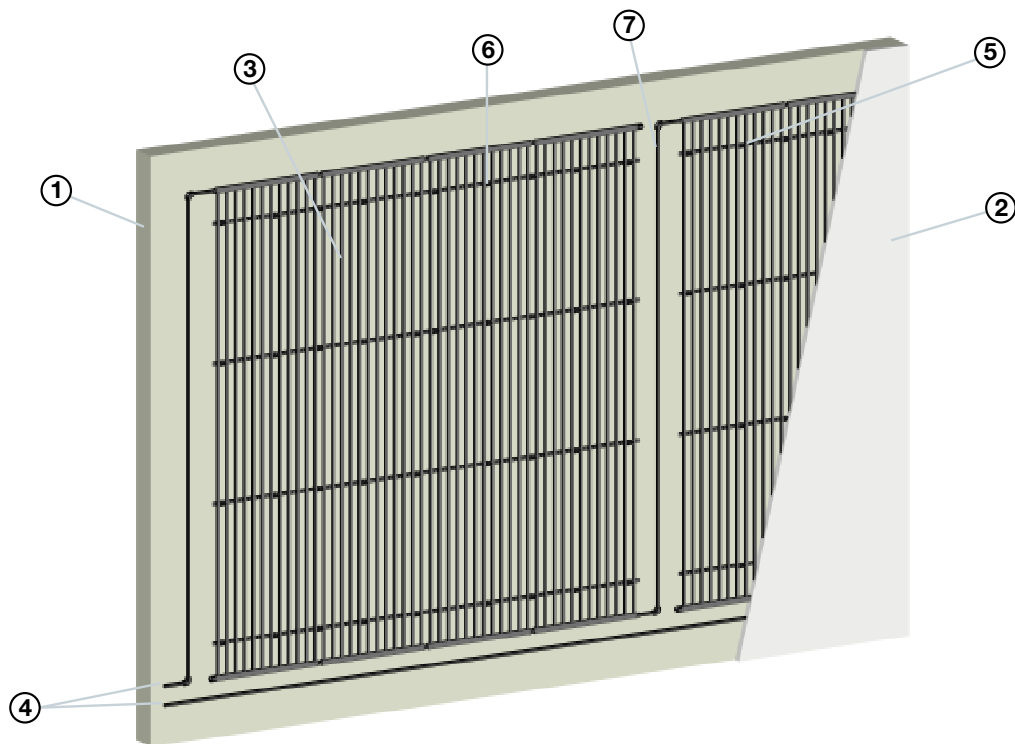
4. Montaža žbukanozida

Nakon toga, registri se žbukaju sa slojem žbuke debelim 10 mm preko gornjeg ruba cijevi grijanja prema uputama proizvođača. Treba paziti da su tijekom žbukanja registri napunjeni vodom i pod tlakom.

Priključni sustavi

ŽBUKANI ZID, IZMJENIČNI PRIKLJUČAK

preporučeni tip registra: Način priključivanja 50



① podloga

④ priključni vod (81006)

⑥ element za učvršćivanje s pričvršnicom (81298)

② žbuka

⑤ šina za pričvršćivanje (81506)

⑦ izmjenični priključak (81006)

③ registar sustava aquatherm black system (način priključivanja 50)

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system za grijanje i hlađenje ugrađuju se izravno na zid (prvenstveno na vanjski zid) u sloj žbuke. Pritom se registri izrađeni po mjeri za određeni objekt i priključne cijevi učvršćuju na zid. Nakon toga slijedi žbukanje prema općim smjernicama za žbukanje. Prikladne su sve uobičajene žbuke od gipsa, vapna, cementa i gline.

Opis montaže**1. Zidna podloga**

Podloga prema uputama proizvođača mora biti suha i ravna kako bi se žbuka primila. Žbuke se u pravilu mogu nanijeti na sve podloge za žbuku. U pogledu prianjanja razlikujemo podloge na koje žbuka lako prianja i one na koje teško prianja. Odabir žbuke, radni postupak i prethodnu obradu podloge za žbuku treba prilagoditi tim činjenicama. Izvođač (žbucker) mora provjeriti podlogu prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio C, DIN 18350 odnosno prema Pravilniku građevinskih radova (VOB), dio B, DIN 1961. Tolerancije visine i nagib nosive podloge moraju odgovarati normi DIN 18202. Izolacija modernih kuća postavlja se već pri gradnji vanjskog zida. Radove žbukanja moraju provoditi samo stručne tvrtke s odgovarajućim certifikatima.

Provjera karakteristika podloge prije radova žbukanja zadatak je stručnih tvrtki. Obradom (jednoslojna ili dvoslojna žbuka) se pri instalaciji registara grijanja mijenja samo debljina sloja uporabljene žbuke.

Stručna tvrtka provjerava podlogu na sljedeći način:

- optička provjera
- provjera brisanjem (provjera rukom)
- provjera grebanjem (lopatica, zidarska žlica itd.)
- provjera prskanjem (provjera ostataka sredstava za skidanje oplata)
- CM uređaj (mjerenje vlage)
- mjerenje temperature (pri niskim temperaturama)

Nakon ispitivanja podloge odvija se odabir odgovarajućih materijala za prethodnu obradu.

Prikladne mjere su:

- vezivni most
- protupožarna brana
- sredstvo za dubinsko grundiranje
- metalni nosač žbuke (kod kritičnih podloga)

Načelno uvijek treba slijediti smjernice i upute proizvođača žbuke.

2. Montaža registara

Registri se prema nacrtima za montažu postupkom zavarivanja spajaju u pojedine registrarske parove. Registri se mogu pričvrstiti na zid i okomito i vodoravno. Uvijek treba paziti da se polazni vod priključi s gornje strane. Nakon toga se

registri odnosno registarski parovi s isporučenim pričvršnim elementima sustava aquatherm black system s pričvršnicama pričvršćuju na zid prema planu polaganja. Pritom se pričvršni element pričvršćuje za zid kroz šinu za pričvršćivanje koja se u određenim razmacima nalazi na registru. Pritom treba obratiti pažnju na sljedeće: Pričvršni element s pričvršnicom u kombinaciji s šinom za pričvršćivanje pri montaži na zid ovisno o podlozi za žbukanje te vrsti i proizvođaču žbuke može služiti kao nosač žbuke. U tom slučaju nisu potrebni dodatni pomoćni elementi kao nosači žbuke (mrežica za žbukanje) na području registara. Treba osigurati da se na područjima žbukanja bez registara poduzmu odgovarajuće mjere. Obavezno treba slijediti smjernice za obradu proizvođača žbuke. Treba predvidjeti najmanje 4 pričvršna elementa s pričvršnicama po kvadratnom metru površine na koju se polaže sustav. Kako se registri u svrhu žbukanja moraju pričvrstiti ravno za zid i ne smiju visjeti, mora se ugraditi više pričvršnih elemenata sustava aquatherm black s pričvršnicama. Potreban broj nalazi se u donjoj tablici.

Za međusobno povezivanje registara odnosno zona s registrima na razdjelnik upotrebljava se PP registarska cijev iz sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm. Nakon pričvršćivanja na zid (npr. s pomoću plastičnih obujmica za pričvršćivanje iz sustava aquatherm) ta se cijev također užbuka.

3. Priključivanje registara

Kod okomitog postavljanja registara sustava aquatherm black system, polazni se vod uvijek priključuje s gornje strane, po izboru lijevo ili desno. Kako bi se omogućilo ravnomjerno strujanje, površine registra uvijek se priključuju izmjenično. Na taj način povratni vod uvijek napušta površinu registra s donje strane, sa suprotne strane od polaznog voda.

Pojedinačni registarski parovi široki su 2,40 m (maks. prekoračenje 5%). Zatim slijedi izmjenični priključak na dodatne registre odnosno registarske parove.

Maksimalna površina po grijaćem krugu iznosi 15 m².

Maksimalna površina po krugu hlađenja nalazi se na str. 70.

Priključak krugova grijanja odnosno hlađenja na razdjelnik ili glavni cjevovodni sustav izvodi se s pomoću PP registarskih cijevi sustava aquatherm black system dimenzija 16x2 mm ili s pomoću alternativnih priključnih sustava (npr. aquatherm grey pipe).

4. Montaža žbuknog zida

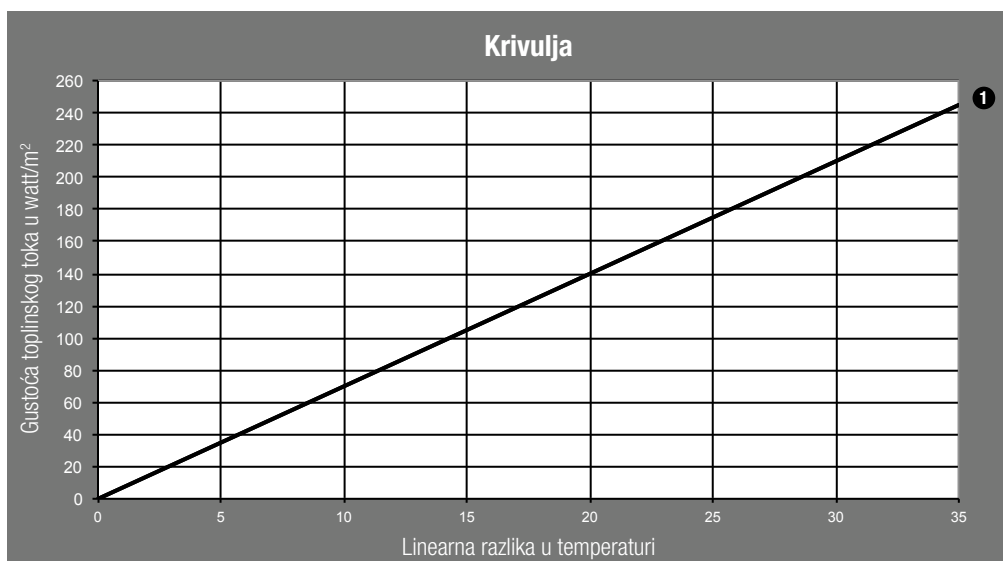
Nakon toga, registri se žbukaju slojem žbuke debelim 10 mm preko gornjeg ruba cijevi grijanja prema uputama proizvođača. Treba paziti da su tijekom žbukanja registri napunjeni vodom i pod tlakom.

Broj pričvršnih elemenata s pričvršnicama po registru

Dužina registara	Broj pričvršnih elemenata s pričvršnicama po registru pri širini	
	od 24 cm do 36 cm	od 48 cm do 100 cm
do 140 cm	4	8
do 180 cm	6	12
do 225 cm	8	16
do 275 cm	10	20
do 325 cm	12	24
do 375 cm	14	28
do 425 cm	16	32
do 475 cm	18	36
do 500 cm	20	40

VRIJEDNOSTI UČINKA ŽBUKANOŽ ZIDA

Normirani učinak grijanja prema normi DIN EN 14037-2



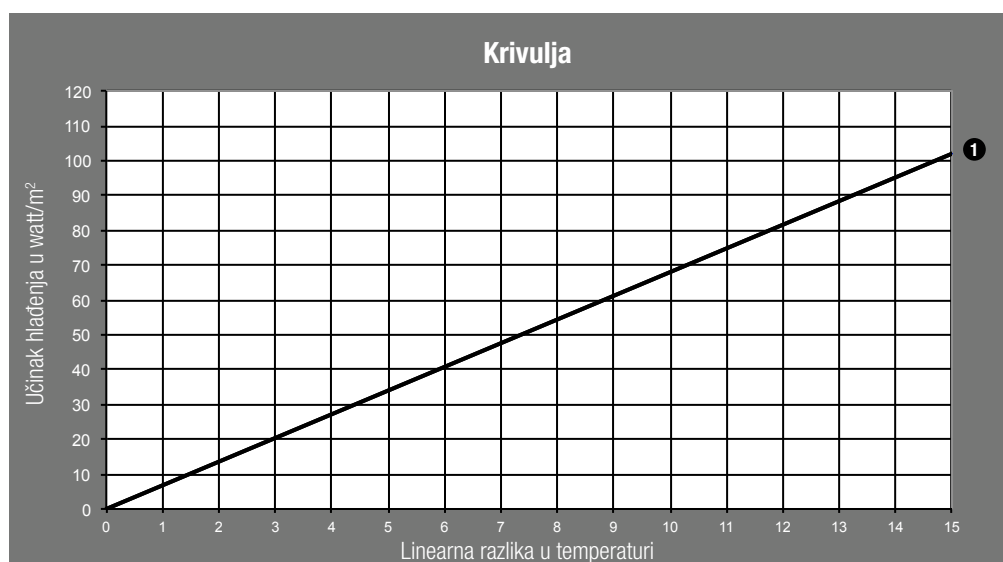
Krivulja

① Žbukani zid

Primjer obračuna za: temperaturu polaznog voda 40 °C / temperaturu povratnog voda 35 °C

linearna razlika u temperaturi K	13,5	15,5	12,5	19,5	22,5	25,5
Sobna temperatura °C	24	22	20	18	15	12
① Žbukani zid	90	105	119	134	156	178

Normirani učinak hlađenja prema normi DIN EN 14240: 2004-04



Krivulja

① Žbukani zid

Primjer obračuna za: temperaturu polaznog voda 15 °C / temperaturu povratnog voda 17 °C

linearna razlika u temperaturi K	6	8	10
Sobna temperatura °C	22	24	26
① Žbukani zid	38	51	65



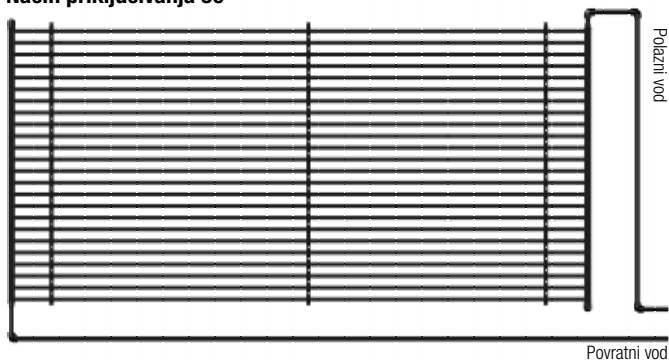
Daljnje mogućnosti primjene
VODORAVNI REGISTAR

Opis sustava

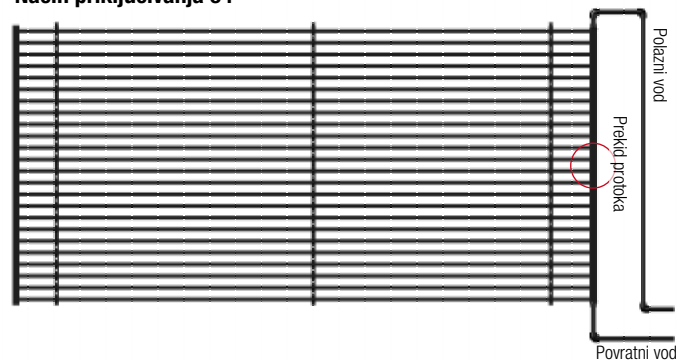
Registri se mogu instalirati vodoravno ispod prozorskog parapeta, na niske dijelove zida, a i na zaobljene dijelove gdje zbog krute cijevi razdjelnika nije moguća okomita montaža. To s jedne strane smanjuje broj kratkih odnosno uskih registara, a s druge strane velik broj brojnih zavarenih spojeva. Na taj se način na površine na koje je inače teško montirati registre oni mogu montirati brzo i učinkovito. Pri priključivanju registara treba paziti da se polazni vod priključi s gornje strane.

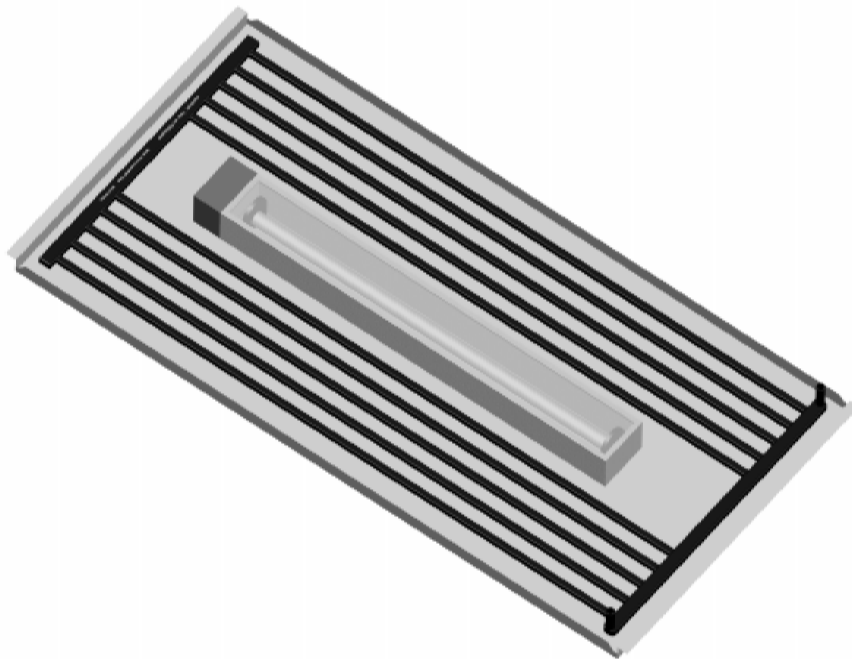


Način priključivanja 50



Način priključivanja 64





Daljnje mogućnosti primjene

TEHNIČKI REGISTRAR

Opis sustava

Kako bi se omogućila ugradnja svjetiljaka, zvučnika ili prskalica, registri se moraju prekidati. Na taj način od jednog registra nastaju dva dijela. To nije moguće učiniti pri ugradnji u stropove s metalnim kasetama. Uporaba tehničkih registara omogućava pokrivanje maksimalno velike površine. U tom se slučaju tvornički u registar stavlja manji broj cijevi. To je moguće učiniti kod svih načina priključivanja. Pri naručivanju treba navesti da je potreban tehnički registar jer za njega ne postoji posebna šifra. Treba navesti broj i položaj cijevi registra koje se može izostaviti.



Daljnje mogućnosti primjene

UPORABA U TUŠ KABINI

Opis sustava

- › Ugodna toplina u tuš kabini
- › Jednostavna montaža
- › Individualno prilagodljivo veličini i armaturi tuša
- › Primjenjivo u kombinaciji s postojećim sustavom za grijanje preko regulatora temperature povratnog voda
- › Može se priključiti na sve uobičajene sustave podnog grijanja
- › Zadovoljava potrebe rezidualne topline
- › Moguća ugradnja u novogradnji ili staroj zgradi

Daljnje mogućnosti primjene

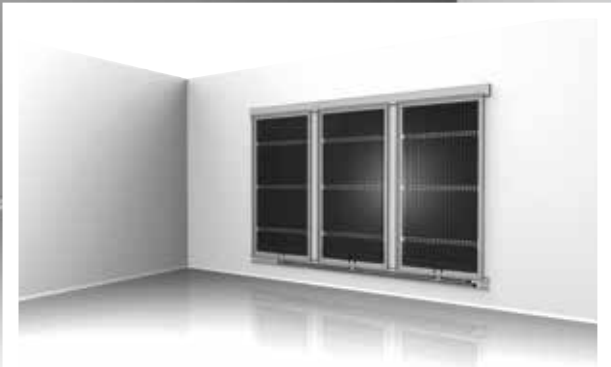
UPORABA U OGLEDALU

Opis sustava

Ogledalo bez zamagljivanja

- › Zahvaljujući uporabi registara sustava aquatherm black system u ogledalu, zagrijano ogledalo ne može se zamagliti
- › Jednostavna montaža
- › Pojedinačna prilagodba bilo kojoj veličini ogledala
- › Primjenjivo u kombinaciji s postojećim sustavom za grijanje preko regulatora temperature povratnog voda
- › Može se priključiti na sve uobičajene sustave podnog grijanja
- › Optimalna dopuna zidnom grijanju u tuš kabini





Daljnje mogućnosti primjene

H2C ZID

Opis sustava

Ovako izgleda savršena klimatizacija prostora.

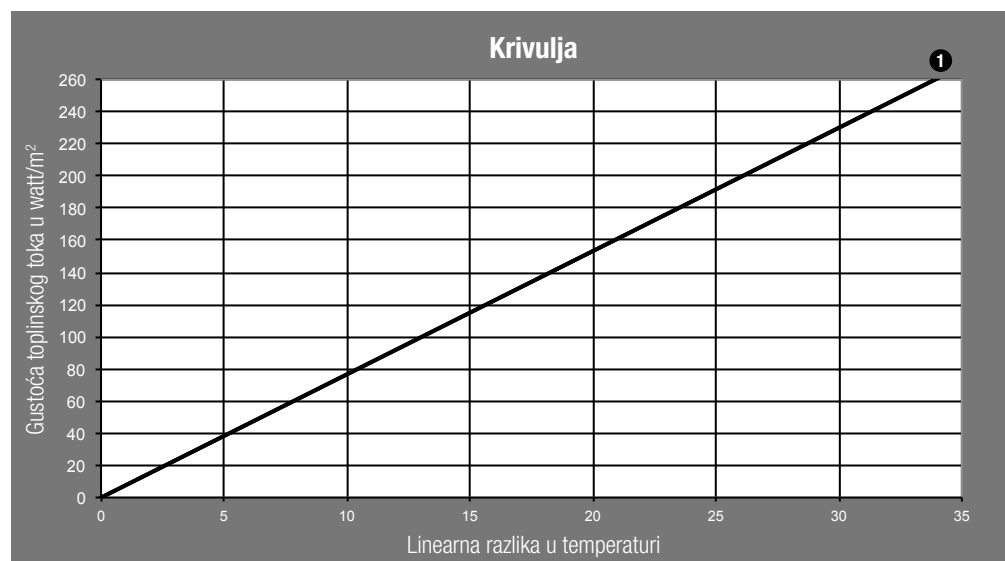
U suradnji s aquathermom tvrtka HJE Sytembau Eickhoff GmbH & Co. KG razvila je KLIMATIZACIJSKI SUSTAV h2c ALUFRAME s mogućnošću individualnog oblikovanja. h2c „hot to cool“ inteligentan je sustav površinskog grijanja i hlađenja.

h2c objedinjuje klimatizacijski uređaj i sustav grijanja. Dizajnerski klimatizacijski sustav razvijen na temelju sustava aquatherm black system ugrađen je u okvir od tekstila i može se naknadno montirati na zid ili ispod stropa. Uz to, h2c dostupan je kao samostojeći element koji može služiti, primjerice, razdvajanju prostora. Sustav se priključuje preko normalnog dotoka grijanja. KLIMATIZACIJSKI SUSTAV h2c ALUFRAME je na sajmu EuroShop već dobio nagradu za inovaciju u arhitekturi i prezentaciji u kategoriji „Proizvodi visoke arhitektonske kvalitete“.

Dodatne informacije o ovom sustavu dostupne su na stranici www.hje-gruppe.de

VRIJEDNOSTI UČINKA H2C ZIDA

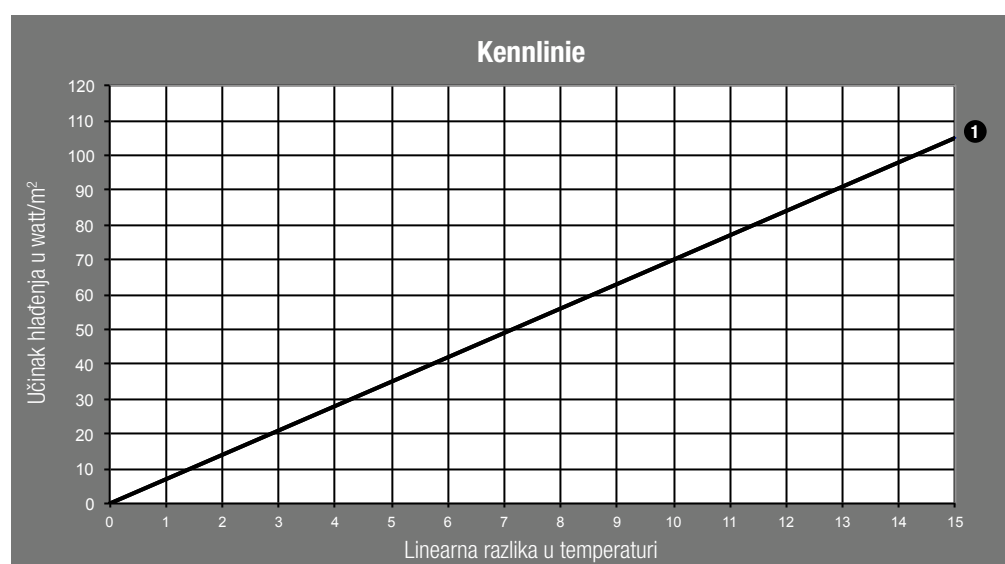
Normirani učinak grijanja prema normi DIN EN 14037-2 zid



Primjer obračuna za: temperaturu polaznog voda 40 °C / temperaturu povratnog voda 35 °C

linearna razlika u temperaturi K	13,5	15,5	17,5	19,5	22,5	25,5
Sobna temperatura °C	24	22	20	18	15	12
1 H2C zid	102	119	136	154	180	230

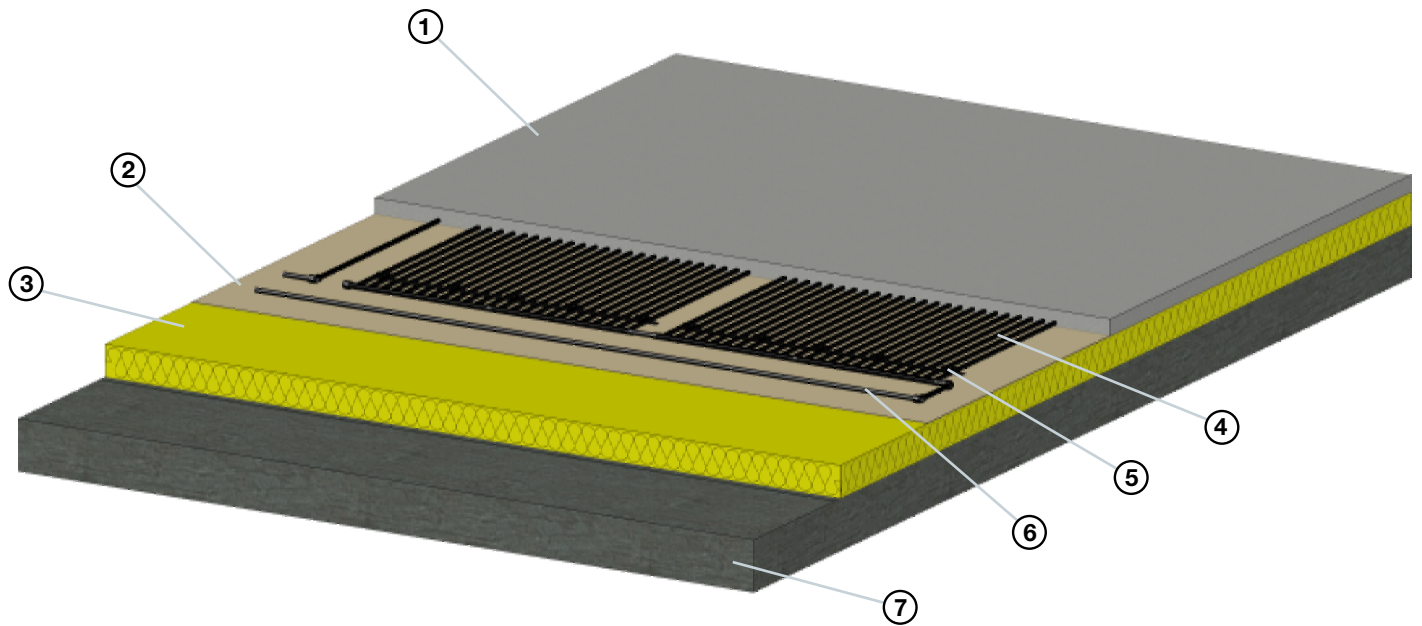
Normirani učinak hlađenja prema normi DIN EN 14240: 2004-04



Primjer obračuna za: temperaturu polaznog voda 15 °C / temperaturu povratnog voda 17 °C

linearna razlika u temperaturi K	6	8	10
Sobna temperatura °C	22	24	26
1 H2C zid	39	53	67

Daljnje mogućnosti primjene

PODNO GRIJANJE

① estrih

② folija

③ izolacija

④ registar

⑤ pričvršćenje

⑥ priključni vod

⑦ strop među katovima

Opis sustava

Registri sustava aquatherm black system mogu se upotrijebiti i kao podno grijanje u estrihu. Registri se, kao i kod žbukanog stropa, jednostrano ili izmjenično priključuju ili povezuju cijevima. Kako bi se pri lijevanju estriha izbjegao plutanje, registri moraju biti pričvršćeni za izolaciju. Mogu se upotrijebiti sve vrste estriha prikladne za podno grijanje. Debljina prekrivanja ovisi o vrsti estriha, no iznosi min. 30 mm od gornjeg ruba cijevi grijanja.

KONCEPT REGULACIJE

Opći opis

aquatherm nudi kompletni sustav sa svim potrebnim komponentama za optimalnu regulaciju površinskog grijanja ili hlađenja. To vrijedi za novogradnju i za stare zgrade, za priključivanje na postojeće sustave kao i za male površine i velike objekte.

Za sustave površinskog grijanja i hlađenja Odredba o štednji energije propisuje obaveznu regulaciju pojedinačnih prostorija ako se objekt klimatizira takvim sustavima. Regulacija pojedinačnih prostorija može izostati samo ako je prisutno konstantno opterećenje. U tom se slučaju vršna opterećenja pokrivaju posebnim sustavom za grijanje ili hlađenje s regulacijom pojedinačnih prostorija.

Sobnu temperaturu regulira sobni termostat koji se montira na zid na visini oko 110 cm do 140 cm iznad gotovog poda. Sobni termostat ne smije se montirati iza zastora i zavjesa te na mjestima izloženima propuhu ili izravnoj sunčevoj svjetlosti. Sobni termostat pri spuštanju temperature ispod unaprijed podešene željene temperature u režimu hlađenja ili prelaženju te temperature u režimu grijanja uključuje termoelektrični pogon koji zatvara odnosno otvara regulacijski ventil.

Kod sustava koji se i griju i hlade, termostat se putem automatskog prebacivanja (change over signal) prebacuje na određeni režim rada.

Ako se u režimu hlađenja temperatura površine sustava instaliranog u stropu ili zidu nalazi ispod temperature rosišta, može doći do stvaranja kondenzata na površini. To se može spriječiti na različite načine.

Prekid volumenskog protoka

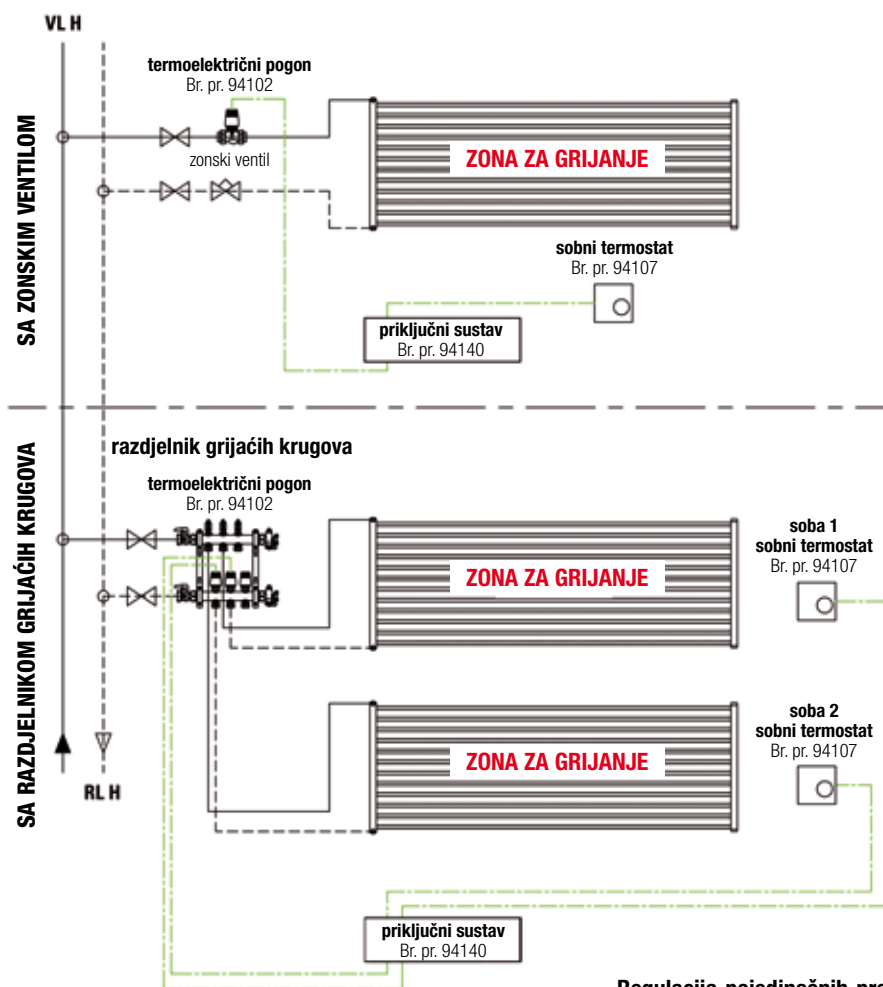
Na kritičnim mjestima npr. kod polaznog voda hlade vode i /ili u blizini prozora mogu se ugraditi senzori rosišta koji trajno nadziru stvaranje kondenzata. Sobni termostat ili pretvarač odmah dobivaju obavijest o stvaranju kondenzata. Zona za hlađenje odmah se zatvara. Više se ne može stvarati kondenzirana voda. U tom periodu hladeći strop ne hladi prostoriju. Zona se ponovno otvara čim senzor rosišta pokaže da je kondenzat ispario.

Prilagodba temperaturi polaznog voda.

Ako se djelovanje hladećeg stropa ne prekine, temperatura polaznog voda može se regulirati iz referentnih prostorija ovisno o temperaturi rosišta. Regulator kontinuirano izračunava rosište s pomoću senzora za vlagu i temperaturu. Temperaturu polaznog voda se na ta način trajno održava na 0,5 K do 1,0 K iznad kritične temperature. U prostoriji se ne može stvarati kondenzat.

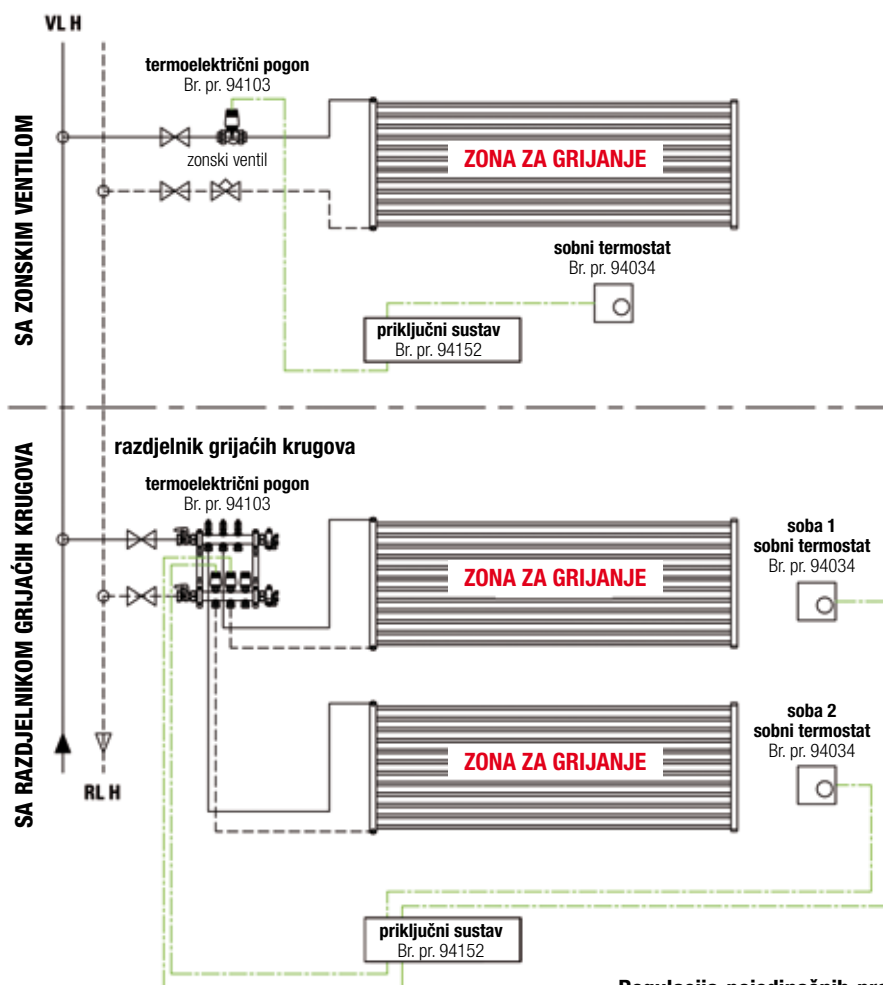
Uz gore navedena rješenja, dovođenje vlažnog zraka u prostoriju kroz otvorene prozore može se nadzirati prozorskim kontaktom. U tom se slučaju obrada signala „otvoren prozor“ mora integrirati u odabrani regulator.

KONCEPT REGULACIJE



Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje sa sobnim termostatom, Br. pr.: 94107 u dvocijevnom sustavu, radni napon: 230 V

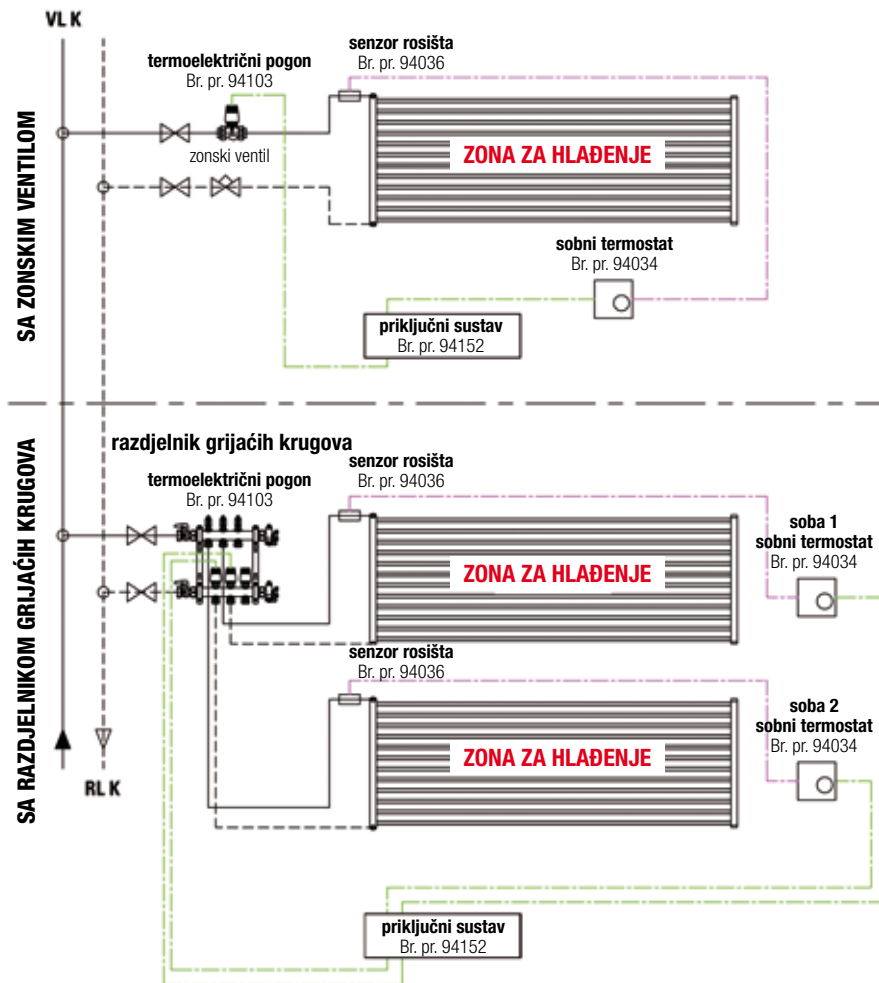
Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje u dvocijevnom sustavu odvija se preko termostata. On se s pomoću termoelektričnog pogona priključuje na priključni sustav kako bi se olakšalo pridruživanje pojedinačnih komponenti. Ovisno o izvedbi, na priključni sustav može se priključiti do 6 sobnih termostata i 14 termoelektričnih pogona. Po izboru se za pojedine prostorije mogu ugraditi zonski ventili ili razdjelnik grijaćeg kruga. Pri odabiru komponenti treba paziti na napon sustava.



Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje sa sobnim termostatom, Br. pr.: 94034 u dvocijevnom sustavu, radni napon: 24 V

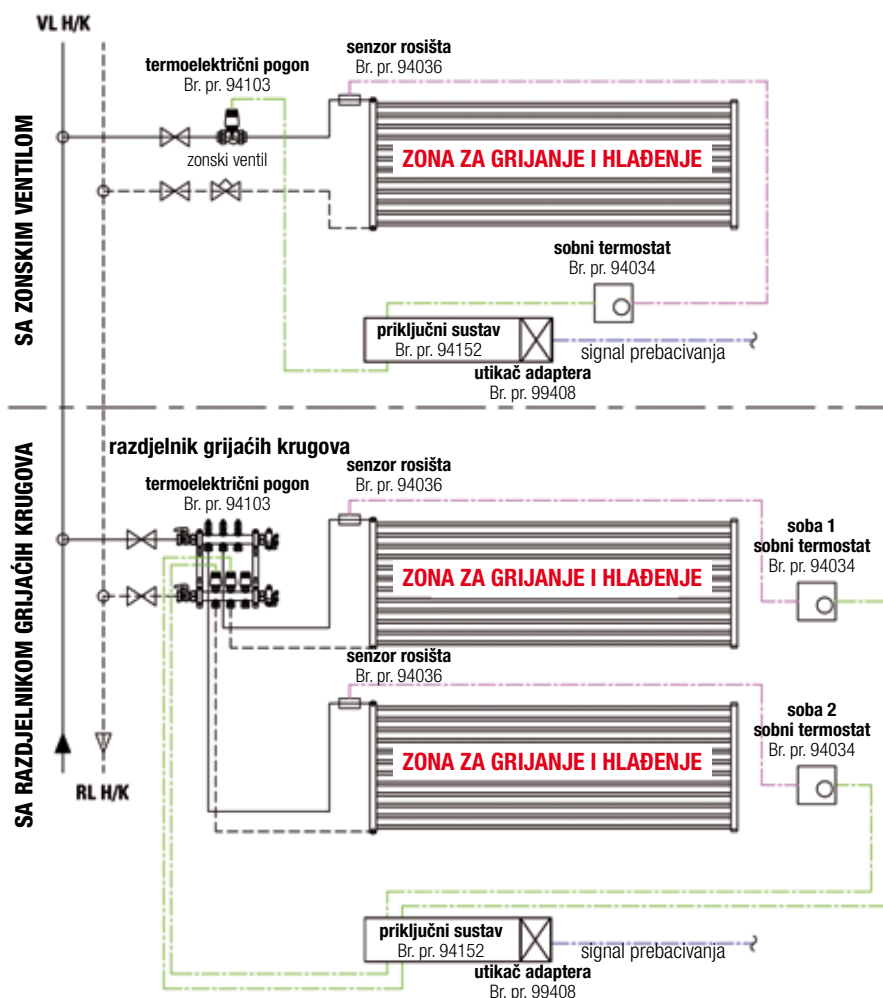
Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje u dvocijevnom sustavu odvija se preko termostata. On se s pomoću termoelektričnog pogona priključuje na priključni sustav kako bi se olakšalo pridruživanje pojedinačnih komponenti. Ako je termostat kao u ovom slučaju konstruiran za više mogućnosti rada (grijanje ili hlađenje), to treba uzeti u obzir pri ožičenju. Ovisno o izvedbi, na priključni sustav može se priključiti do 6 sobnih termostata i 14 termoelektričnih pogona. Po izboru se za pojedine prostorije mogu ugraditi zonski ventili ili razdjelnik grijaćih krugova. Pri odabiru komponenti treba paziti na napon sustava.

KONCEPT REGULACIJE



Regulacija pojedinačnih prostorija - hlađenje sa sobnim termostatom, Br. pr.: 94034 u dvocijevnom sustavu, radni napon: 24 V

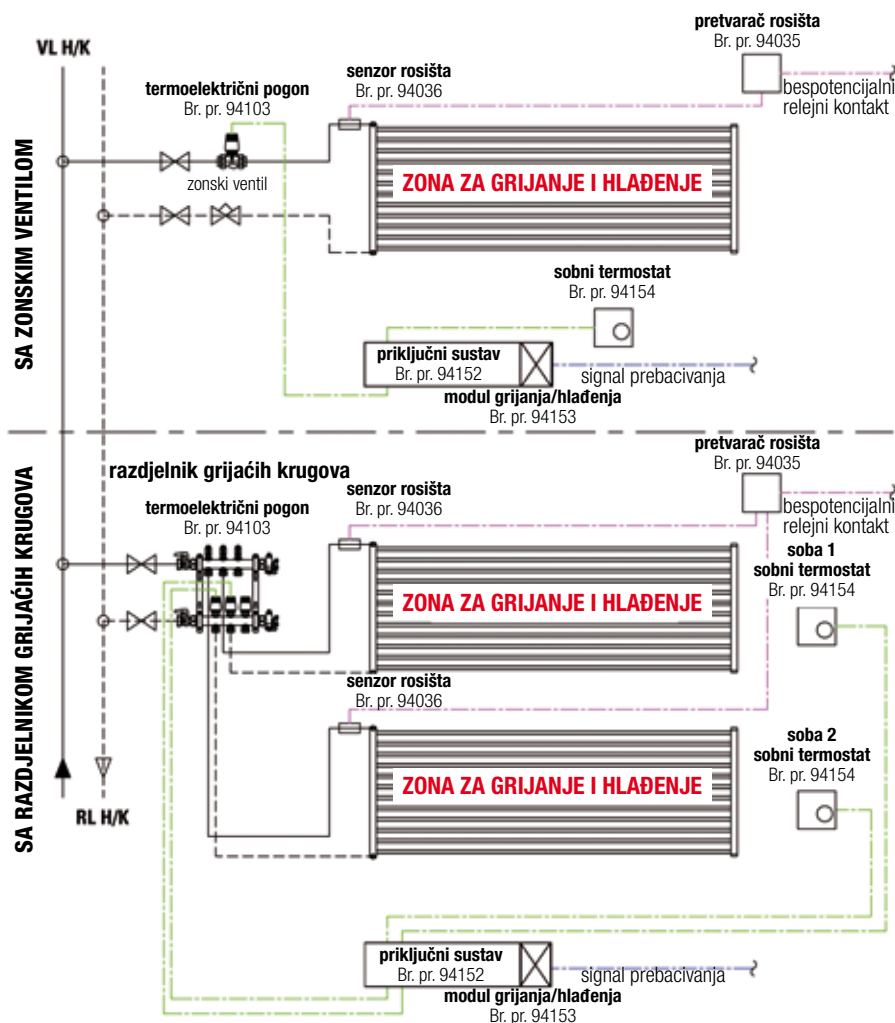
Regulacija pojedinačnih prostorija - hlađenje u dvocijevnom sustavu odvija se preko termostata. On se s pomoću termoelektričnog pogona priključuje na priključni sustav kako bi se olakšalo pridruživanje pojedinačnih komponenti. Ako je termostat kao u ovom slučaju konstruiran za više mogućnosti opterećenja (grijanje ili hlađenje), to treba uzeti u obzir pri ožičenju. Ovisno o izvedbi, na priključni sustav može se priključiti do 6 sobnih termostata i 14 termoelektričnih pogona. Kako bi se spriječilo stvaranje kondenzata, na polazni vod koji se nalazi u prostoriji priključuje se senzor rosišta. Senzor rosišta izrađen je od fleksibilne folije sa uzorkom vodova kao na štampanoj pločici. Folija se pričvršćuje na polazni vod tako da su vodiči izloženi okolnom zraku i da je poledina senzora termički usko povezana s cijevi. Pri relativnoj vlažnosti između 80-85% senzor doseže definiranu vrijednost otpora koja uzrokuje uklapanje priključenog regulatora. Senzor rosišta priključuje se izravno na sobni termostat. Ako u tom trenutku senzor rosišta prosljedi informaciju o uklapanju na sobni termostat, on isključuje sve priključene termoelektrične pogone i zona se zatvara. Po izboru se za pojedine prostorije mogu ugraditi zonski ventili ili razdjelnik grijaćih krugova. Pri odabiru komponenti treba paziti na napon sustava.



Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa sobnim termostatom, Br. pr.: 94034 u dvocijevnom sustavu, radni napon: 24 V

Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa dvocijevnom sustavu odvija se preko termostata. On se s pomoću termoelektričnog pogona priključuje na priključni sustav kako bi se olakšalo pridruživanje pojedinačnih komponenti. Ako je termostat kao u ovom slučaju konstruiran za više mogućnosti opterećenja (grijanje ili hlađenje), to treba uzeti u obzir pri ožičenju. Ovisno o izvedbi, na priključni sustav može se priključiti do 6 sobnih termostata i 14 termoelektričnih pogona. Kako bi se spriječilo stvaranje kondenzata, na polazni vod koji se nalazi u prostoriji priključuje se senzor rosišta. Senzor rosišta izrađen je od fleksibilne folije sa uzorkom vodova kao na štampanoj pločici. Folija se pričvršćuje na polazni vod tako da su vodiči izloženi okolnom zraku i da je poledina senzora termički usko povezana s cijevi. Pri relativnoj vlažnosti između 80-85% senzor doseže definiranu vrijednost otpora koja izaziva uklapanje priključenog regulatora. Senzor rosišta priključuje se izravno na sobni termostat. Ako u tom trenutku senzor rosišta proslijedi informaciju o uklapanju na sobni termostat, on isključuje sve priključene termoelektrične pogone i zona se zatvara. Na priključni sustav nataknut je utikač adaptera. On je potreban za obradu vanjskog signala prebacivanja (change-over). Ako u nekoj zgradi postoji više priključnih sustava s utikačima adaptera, oni se mogu serijski spojiti kako bi se signal prebacivanja (change-over) proširio u cijeloj zgradi. S pomoću signala prebacivanja (change-over) sobnim termostatima dojavljuje se nalazi li se u polaznomvodu voda za hlađenje ili grijanje. Ovisno o slučaju zadana vrijednost sobne temperature podešena na sobnom termostatu uzima se kao donja ili gornja granična vrijednost. Po izboru se za pojedine prostorije mogu ugraditi zonski ventili ili razdjelnik grijaćih krugova. Pri odabiru komponenti treba paziti na napon sustava.

KONCEPT REGULACIJE

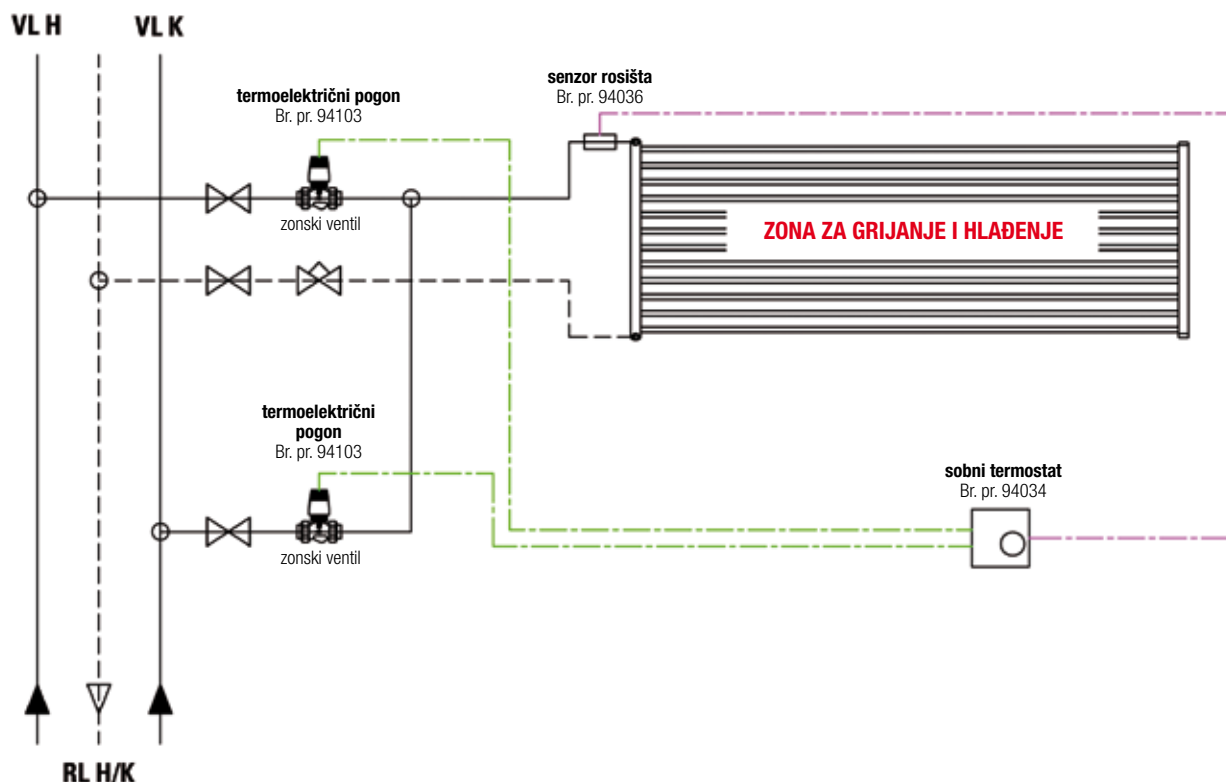


Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa sobnim termostatom, Br. pr.: 94154 u dvocijevnom sustavu, radni napon: 24 V

Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa dvocijevnom sustavu odvija se preko termostata. On se s pomoću termoelektričnog pogona priključuje na priključni sustav kako bi se olakšalo pridruživanje pojedinačnih komponenti. Ako je termostat kao u ovom slučaju konstruiran za više mogućnosti rada (grijanje ili hlađenje), to treba uzeti u obzir pri ožičenju. Ovisno o izvedbi, na priključni sustav može se priključiti do 6 sobnih termostata i 14 termoelektričnih pogona. Kako bi se spriječio stvaranje kondenzata, na polazni vod koji se nalazi u prostoriji priključuje se senzor rosišta. Senzor rosišta izrađen je od fleksibilne folije sa uzorkom vodova kao na štampanoj pločici. Folija se pričvršćuje na polazni vod tako da su vodiči izloženi okolnom zraku i da je poledina senzora termički usko povezana s cijevi.

Pri relativnoj vlažnosti između 80-85% senzor doseže definiranu vrijednost otpora koja uzrokuje uklapanje priključenog regulatora.

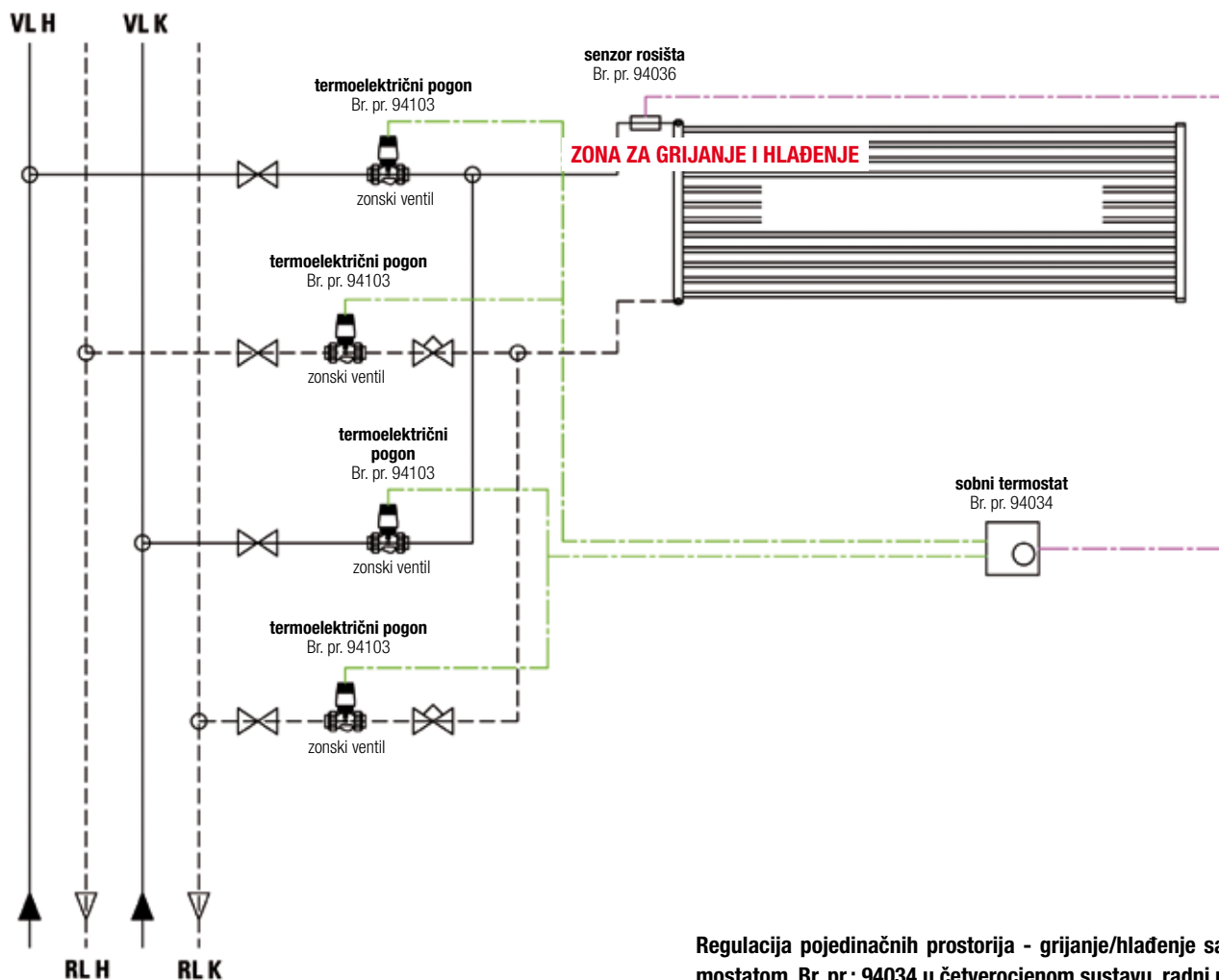
Senzor rosišta priključuje se izravno na pretvarač rosišta. Moguće je istovremeno paralelno priključiti do 5 senzora rosišta. Ako u tom trenutku senzor rosišta prosljedi informaciju o uklapanju na pretvarač rosišta, preko bespotencijalnog relejnog kontakta može se uključiti ili isključiti rashladni agregat ili priključiti miješalica/ventil. Na priključni sustav montira se modul grijanja/hlađenja. On je potreban za obradu vanjskog signala prebacivanja (change-over). Ako u nekoj zgradi postoji više priključnih sustava s modulom grijanja/hlađenja, oni se mogu serijski spojiti kako bi se signal prebacivanja (change-over) proširio u cijeloj zgradi. S pomoću signala prebacivanja (change-over) sobnom termostatu dojavljuje se nalazi li se u polaznom vodu voda za hlađenje ili grijanje. Ovisno o slučaju zadana vrijednost sobne temperature podešena na sobnom termostatu uzima se kao donja ili gornja granična vrijednost. Po izboru se za pojedine prostorije mogu ugraditi zonski ventili ili razdjelnik grijanih krugova. Pri odabiru komponenti treba paziti na napon sustava.



Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa sobnim termostatom, Br. pr.: 94034 u trocijevnom sustavu, radni napon: 24 V

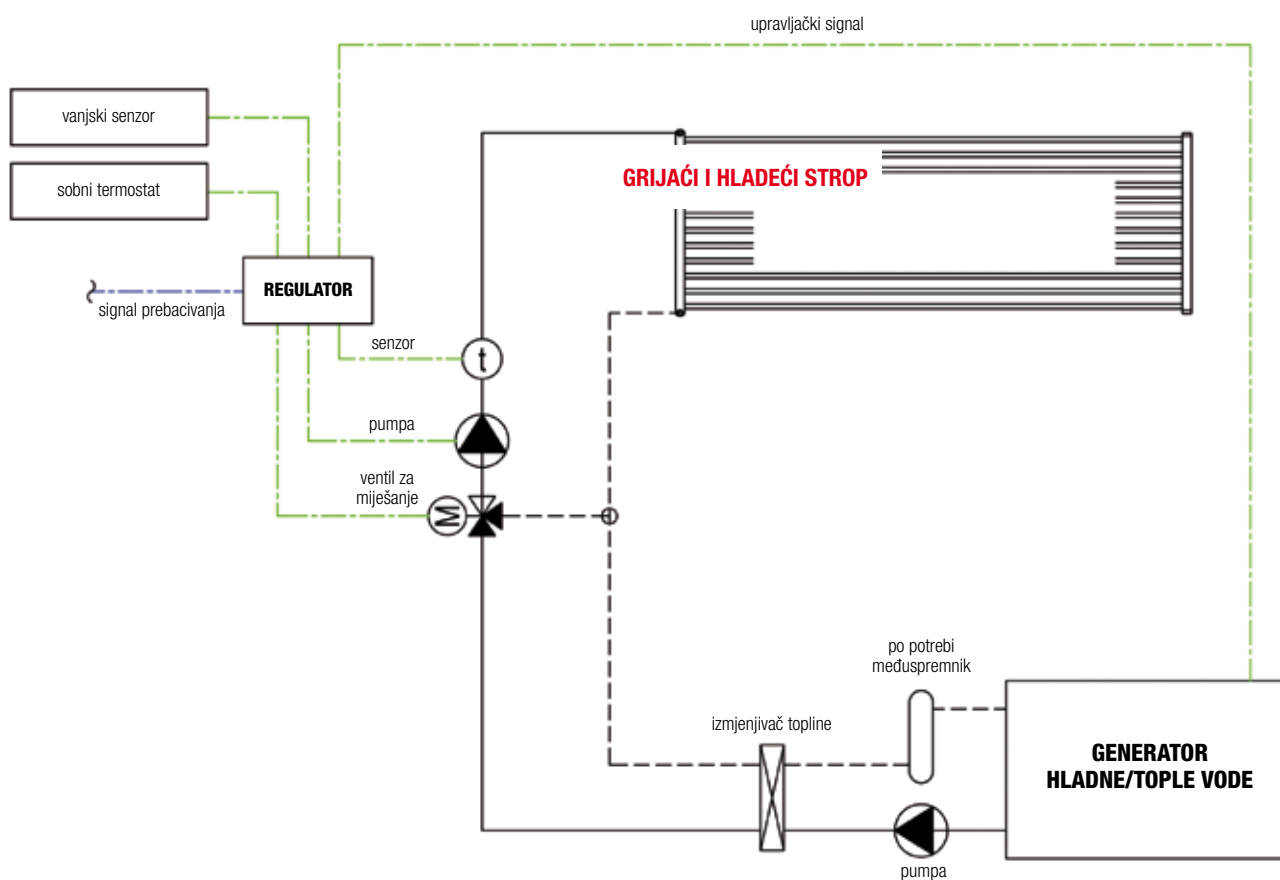
Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa 3-cijevnim sustavu odvija se preko termostata. Na termostat se u jednom slučaju može priključiti termoelektrični pogon zonskog ventila na polaznom vodu hladne vode, a u drugom slučaju termoelektrični pogon zonskog ventila na polaznom vodu tople vode. Ako je termostat kao u ovom slučaju konstruiran za više mogućnosti rada (grijanje ili hlađenje), to treba uzeti u obzir pri ožičenju. Kako bi se spriječilo stvaranje kondenzata, na polazni vod koji se nalazi u prostoriji priključuje se senzor rosišta. Senzor rosišta izrađen je od fleksibilne folije sa uzorkom vodova kao na štampanoj pločici. Folija se pričvršćuje na polazni vod tako da su vodiči izloženi okolnom zraku i da je poledina senzora termički usko povezana s cijevi. Pri relativnoj vlažnosti između 80-85% senzor doseže definiranu vrijednost otpora koja uzrokuje uklanjanje priključenog regulatora. Senzor rosišta priključuje se izravno na sobni termostat. Ako u tom trenutku senzor rosišta proslijedi informaciju o uklanjanju na sobni termostat, on isključuje sve priključene termoelektrične pogone i zona se zatvara. Sobnu temperaturu mjeri NTC poluvodič integriran u sobni termostat. Pri prekoračenju postavljene zadane vrijednosti otvara se termoelektrični pogon za polazni vod vode za hlađenje, a pri padu ispod zadane vrijednosti otvara se termoelektrični pogon za polazni vod vode za grijanje. Pri odabiru komponenti treba paziti na napon sustava.

KONCEPT REGULACIJE



Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa sobnim termostatom, Br. pr.: 94034 u četverocjevnom sustavu, radni napon: 24 V

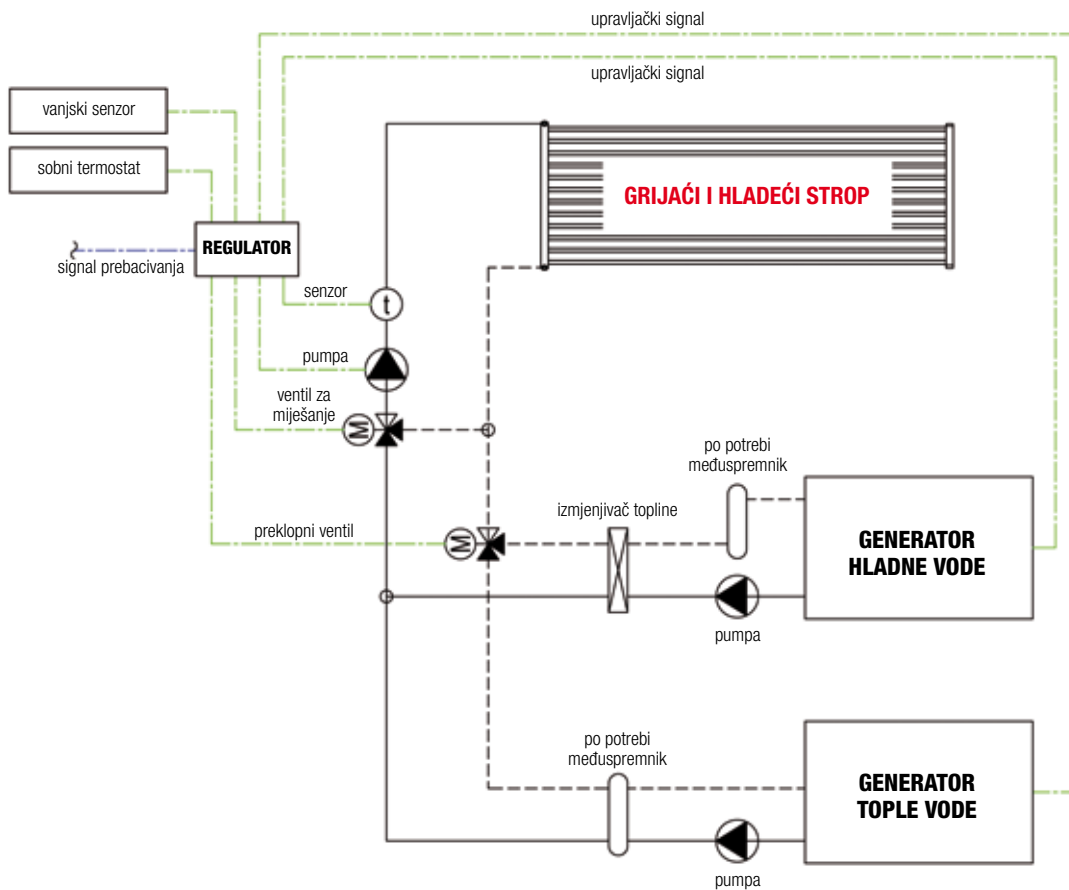
Regulacija pojedinačnih prostorija - grijanje/hlađenje sa 4-cijevnim sustavom odvija se preko termostata. Na njega se u jednom slučaju mogu priključiti termoelektrični pogoni zonskih ventila na polaznom i povratnom vodu hladne vode, a u drugom slučaju termoelektrični pogoni zonskih ventila na polaznom i povratnom vodu tople vode. Ako je termostat kao u ovom slučaju konstruiran za više mogućnosti rada (grijanje ili hlađenje), to treba uzeti u obzir pri ožičenju. Kako bi se spriječilo stvaranje kondenzata, na polazni vod koji se nalazi u prostoriji priključuje se senzor rosišta. Senzor rosišta izrađen je od fleksibilne folije sa uzorkom vodova kao na štampanoj pločici. Folija se pričvršćuje na polazni vod tako da su vodiči izloženi okolnom zraku i da je poledina senzora termički usko povezana s cijevi. Pri relativnoj vlažnosti između 80-85% senzor doseže definiranu vrijednost otpora koja uzrokuje uklapanje priključenog regulatora. Senzor rosišta priključuje se izravno na sobni termostat. Ako u tom trenutku senzor rosišta proslijedi informaciju o uklapanju na sobni termostat, on isključuje sve priključene termoelektrične pogone i zona se zatvara. Sobnu temperaturu mjeri NTC poluvodič integriran u sobni termostat. Pri prekoračenju zadane vrijednosti otvaraju se termoelektrični pogoni zonskih ventila na polaznom i povratnom vodu hladne vode, a pri padu ispod zadane vrijednosti otvaraju se termoelektrični pogoni zonskih ventila na polaznom i povratnom vodu tople vode. Pri odabiru komponenti treba paziti na napon sustava.



Shema regulatora - grijanje/hlađenje preko generatora grijanja ili hlađenja u dvocijevnom sustavu

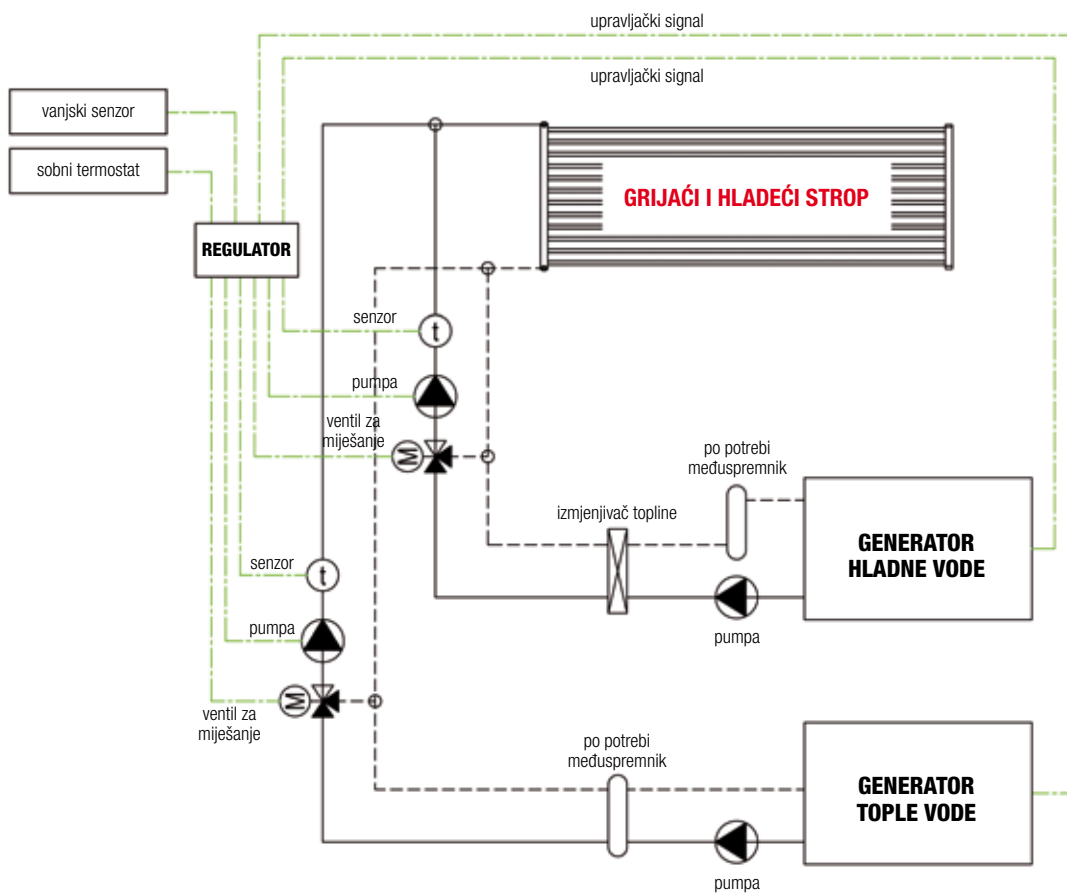
Shema regulatora prikazuje proizvodnju tople i hladne vode preko generatora energije u 2-cijevnom sustavu. Ako se generator nalazi na otvorenom, primarni krug u načinu rada sa sredstvom za zaštitu od smrzavanja treba izmjenjivačem topline odvojiti od sekundarnog kruga. Za energetske bolje i ekonomičnije iskorištavanje generatora energije može se primijeniti međuspremnik ako ga generator već nema ugrađenog. Regulacija temperature polaznog voda ovisna o vremenskim uvjetima odvija se preko programabilnog regulatora (nije uključen u aquathermov opseg isporuke). Regulator provodi prebacivanje s grijanja na hlađenje i obrnuto preko vanjskog senzora ili nekog drugog parametra. To se prebacivanje provodi do generatora energije upravljačkim signalom. Paralelno se šalje signal prebacivanja (change-over) kojim se priključeni sobni termostati u zonama regulacije prebacuju u željeni način rada (grijanje ili hlađenje).

KONCEPT REGULACIJE



Shema regulatora - grijanje/hlađenje preko odvojenih generatora grijanja/hlađenja u dvocijevnom sustavu

Shema regulatora prikazuje proizvodnju tople i hladne vode preko odvojenih generatora energije u 2-cijevnom sustavu. Ako se generator hladne vode nalazi na otvorenom, primarni krug u načinu rada sa sredstvom za zaštitu od smrzavanja treba izmjenjivačem topline odvojiti od sekundarnog kruga. Za energetski bolje i ekonomičnije iskorištavanje generatora energije može se primijeniti međuspremnik ako ga generator već nema ugrađenog. Regulacija temperature polaznog voda ovisna o vremenskim uvjetima odvija se preko programabilnog regulatora (nije uključen u aquathermov opseg isporuke). Regulator provodi prebacivanje s grijanja na hlađenje i obrnuto preko vanjskog senzora ili nekog drugog parametra. To se prebacivanje provodi do pojedinog generatora energije upravljačkim signalom. Ako taj generator radi, drugi je blokiran. U sustavu cijevi prebacivanje se vrši preko preklopnog ventila, kojim se također upravlja. Paralelno se šalje signal prebacivanja (change-over) kojim se priključeni sobni termostati u zonama regulacije prebacuju u željeni način rada (grijanje ili hlađenje).



Shema regulatora - grijanje/hlađenje preko odvojenih generatora grijanja/hlađenja u četverocijevnom sustavu

Shema regulatora prikazuje proizvodnju tople i hladne vode preko odvojenih generatora energije u 4-cijevnom sustavu. Ako se generator hladne vode nalazi na otvorenom, primarni krug u načinu rada sa sredstvom za zaštitu od smrzavanja treba izmjenjivačem topline odvojiti od sekundarnog kruga. Za energetski bolje i ekonomičnije iskorištavanje generatora energije može se primijeniti međuspremnik ako ga generator već nema ugrađenog. Regulacija temperature polaznog voda ovisna o vremenskim uvjetima odvija se preko programabilnog regulatora (nije uključen u aquathermov opseg isporuke). Kroz 4-cijevni sustav vodovi grijanja i hlađenja provode se izravno na regulacijski krug. Tako su stalno na raspolaganju oba medija te se mogu individualno po regulacijskom krugu prebacivati s grijanja na hlađenje i obrnuto ovisno o informacijama sobnih termostata. Takav je sustav vrlo praktičan jer se temperatura u svakoj sobi može individualno regulirati.

PLANIRANJE I DIMENZIONIRANJE „GRIJANJE I HLAĐENJE“

Proračun

Prije dimenzioniranja sustava aquatherm black system potrebno je načelno izračunati učinak grijanja prema DIN EN 12831 ili učinak hlađenja prema VDI 2078.

$$Q_{\text{Ausl}} = \frac{Q_{\text{H}}}{A_{\text{f}}}$$

Q_{Ausl} = gustoća toplinskog toka izračunata

Q_{H} = učinak grijanja prema DIN EN 12831 umanjen za gubitak topline prilikom prijenosa putem građevinskih elemenata obloženih zidnim grijanjem

A_{f} = površina zida sa zidnim grijanjem

Proračun s pomoću dijagrama učinka

Za proračun zidnog i stropnog grijanja sa aquatherm black systemom u suhom i mokrom načinu gradnje kao i za grijaći element sustava aquatherm black system za suhu gradnju potrebno je primijeniti sljedeće dijagrame učinka.

Dijagrami vrijede za

Mokri sustav gradnje sa zidnom žbukom čija toplinska vidljivost iznosi

$$\lambda = 0,35 \text{ W/mK}$$

a prekrivanje žbukom preko gornjeg ruba grijaće cijevi

$$= 10 \text{ mm}$$

Grijaći element sustava aquatherm black system za suhu gradnju (dijagram učinka vrijedi u kombinaciji s gips-vlaknastim pločama)

$$\lambda = 0,32 \text{ W/mK}$$

Sustav suhe gradnje (s gips-kartonskom pločom)

$$\lambda = 0,21 \text{ W/mK} \quad \text{gips-kartonska ploča}$$

$$\lambda = 0,31 \text{ W/mK} \quad \text{Thermoboard tvrtke Knauf}$$

$$\lambda = 0,45 \text{ W/mK} \quad \text{Thermoboard Plus tvrtke Knauf}$$

$$\lambda = 0,516 \text{ W/mK} \quad \text{climafit tvrtke Rigips}$$

Sustavi suhe gradnje (sa stropom s metalnim kasetama)

$$\lambda = 46,5 \text{ W/mK} \quad \text{čelični lim}$$

$$\lambda = 200 \text{ W/mK} \quad \text{aluminij}$$

Norme i smjernice

Kod planiranja i dimenzioniranja aquatherm black systema potrebno je poštivati sljedeće norme i smjernice:

VDI 2078 Izračun učinka hlađenja /

EnEV Uredba o štednji energije

DIN EN1264 Sustavi površinskog grijanja /

DIN 1186 Građevinski gipsevi

DIN 4102 Protupožarna zaštita u visokogradnji /

DIN 4108 Toplinska zaštita u visokogradnji /

DIN 4109 Zaštita od buke u visokogradnji

DIN EN 12831 Izračun normiranog učinka grijanja /

DIN EN 1264 Podno grijanje s toplom vodom /

DIN 4726 Plastični cjevovodi

DIN 18164 Pjenaste plastike /

DIN 18165 Vlaknasti izolacijski materijali

DIN 18180 Gips-kartonske ploče /

DIN 18181 Gips-kartonske ploče u visokogradnji /

DIN 18182 Pribor za obradu gips-kartonskih ploča

DIN 18195 Izolacija građevine /

DIN 18202 Tolerancije dimenzija u visokogradnji /

DIN 18350 Poslovi žbukanja i izrade štukature /

DIN 18557 Tvornička žbuka

DIN 18550 Žbuke

(Posebne smjernice pojedinih proizvođača o obradi.)

PLANIRANJE I DIMENZIONIRANJE „GRIJANJE I HLAĐENJE“

Dimenzioniranje aquatherm black systema za hlađenje stropa

Za standardnu ugradnju aquatherm black systema za hlađenje stropa vrijede normirani učinci hlađenja izmjereni prema DIN EN 14240: 2004-04.

Budući da je normirani učinak hlađenja izmjeren u ispitnim uvjetima, mora se prilagoditi konkretnim (realnim) uvjetima. U njih se ubrajaju prostorni uvjeti (visina prostorije), utjecaj vanjske fasade s visokim temperaturama površine, utjecaj prozračivanja na konvektivni prijenos topline hladećeg stropa i ventilacija iza hladećeg stropa putem otvorene razdvojne fuge.

Utjecaj tih parametara može povisiti realni učinak hlađenja hladećeg stropa aquatherm black systema za 6–10% u usporedbi s normiranim učinkom hlađenja.

Primjer dimenzioniranja hladećeg stropa

Prostorija:		ured
Sobna temperatura:	ϑ_i	26 °C
Opterećenje uslijed hlađenja:	Φ_{pr}	945 W
Strop:	λ	0,31 W/mK (termo ploča tvrte Knauf)
Normirani učinak hlađenja:		63 W/m ² *
Potrebna površina registra:		15,0 m ²
Polazni vod:	ϑ_v	15 °C
Povratni vod:	ϑ_R	17 °C
Linearna razlika u temperaturi:	$\Delta\vartheta_H$	10 K

$$\Delta\vartheta_H = \vartheta_i - \left(\frac{\vartheta_v + \vartheta_R}{2} \right)$$

Dimenzioniranje stropnog i zidnog grijanja sa aquatherm black systemom

Prostorija:		ured
Sobna temperatura:	ϑ_i	20 °C
Toplinsko opterećenje:	Φ_{pr}	750 W
Strop:	λ	0,31 W/mK (termo ploča tvrte Knauf)
Normirani učinak grijanja:		50 W/m ² *
Potrebna površina registra:		15,0 m ²
Polazni vod:	ϑ_v	32 °C
Povratni vod:	ϑ_R	27 °C
Linearna razlika u temperaturi:	$\Delta\vartheta_H$	9,5 K

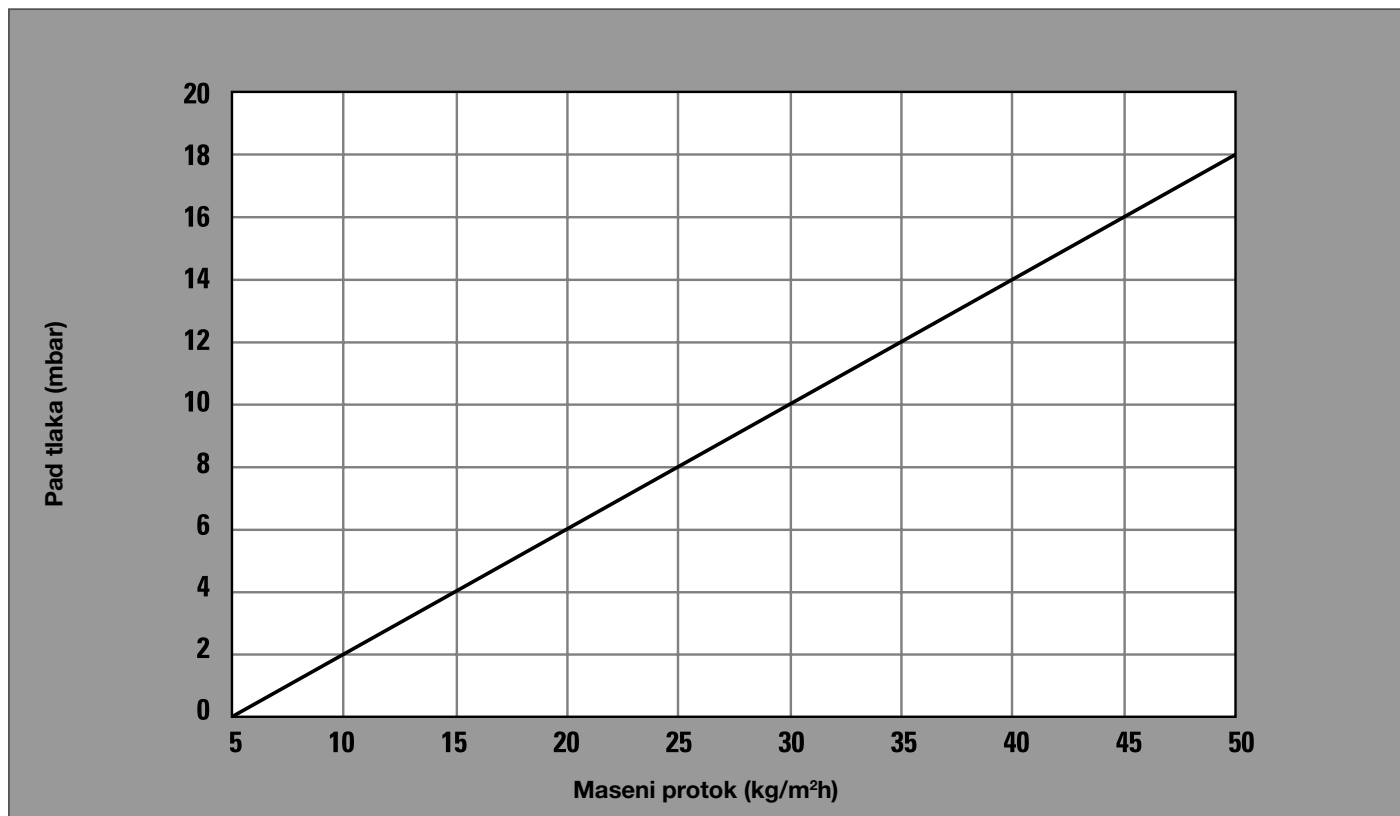
$$\Delta\vartheta_H = \left(\frac{\vartheta_v + \vartheta_R}{2} \right) - \vartheta_i$$

*dijagrami standardnog učinka, učinka hlađenja i grijanja pojedinih sustava nalaze se na stranicama 28, 32, 34, 39, 43, 48 i 53.

Planiranje i dimenzioniranje

DIJAGRAM PADA TLAKA

Registar aquatherm black system



Izračun pada tlaka s pomoću grafikona

Zona u kojoj su montirani registri: $A=8,7\text{m}^2$
 Specifični učinak hlađenja po m^2 : 60 W/m^2
 Učinak zone: 522 W
 Razlika u temperaturi: 2 K

Maseni protok:

$$\dot{m} = \frac{Q}{c \cdot \Delta v}$$

$$\dot{m} = \frac{522\text{ W}}{1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 2\text{ K}}$$

$$\dot{m} = 224,4\text{ kg/h}$$

Maseni protok po m^2 /zona: $25,8\text{ kg/m}^2\text{h}$
 Pad tlaka po m^2 : $\Delta p = 8,3\text{ mbar/m}^2$
 (očitati u dijagramu)
 Pad tlaka u zoni: $\Delta p = 8,3\text{ mbar/m}^2 \cdot 8,7\text{m}^2$
 $= 72,2\text{ mbar}$

Izračun e pada tlaka s pomoću formula

Zona u kojoj su montirani registri: $A=8,7\text{m}^2$
 Specifični učinak hlađenja po m^2 : 60 W/m^2
 Učinak zone: 522 W
 Razlika u temperaturi: 2 K

Maseni protok:

$$\dot{m} = \frac{Q}{c \cdot \Delta v}$$

$$\dot{m} = \frac{522\text{ W}}{1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 2\text{ K}}$$

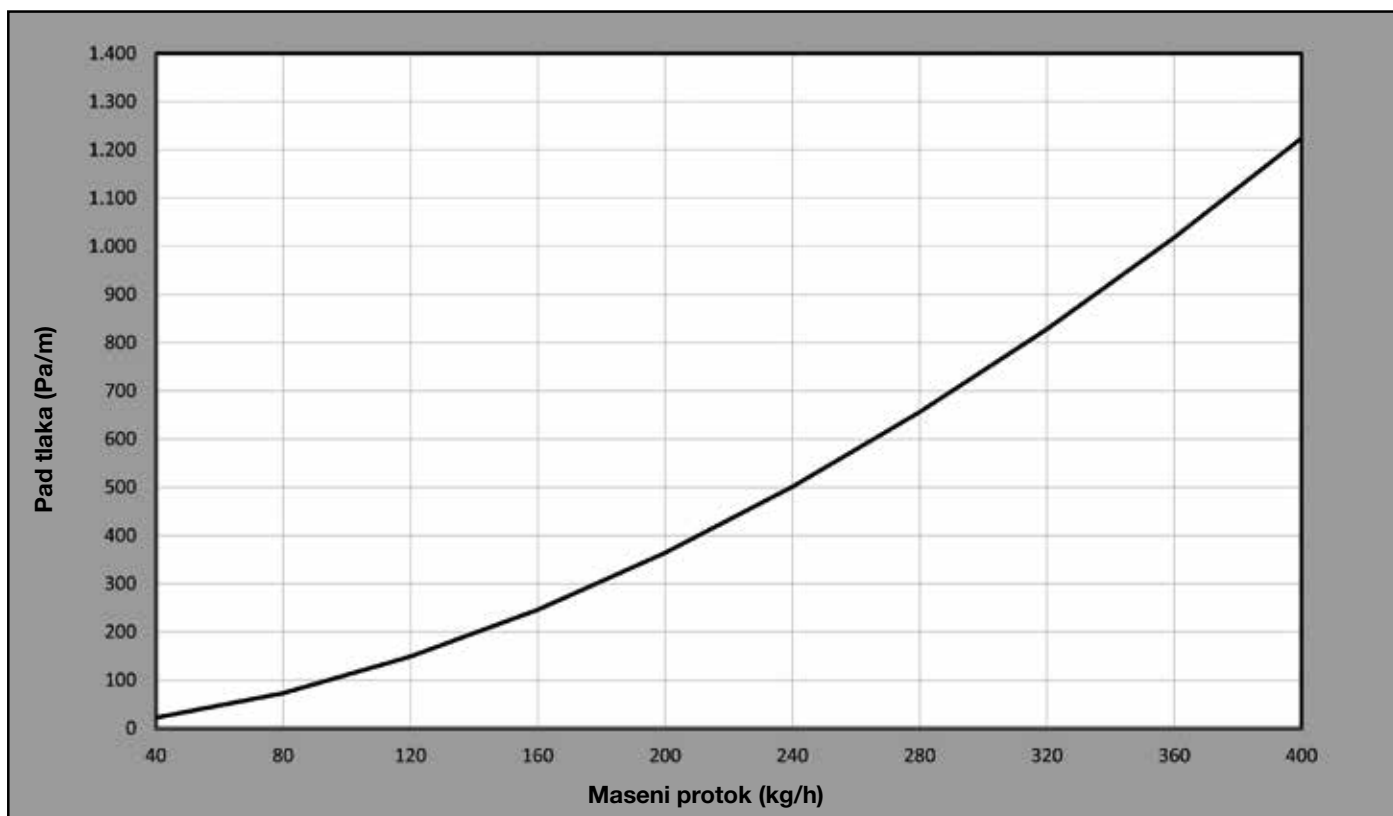
$$\dot{m} = 224,4\text{ kg/h}$$

Formula za pad tlaka: $\Delta p = 0,4 \cdot \dot{m} - 2 \cdot A$
 $= 0,4 \cdot 224,4\text{ kg/h} - 2 \cdot 8,7\text{ m}^2$
 $= 72,4\text{ mbar}$

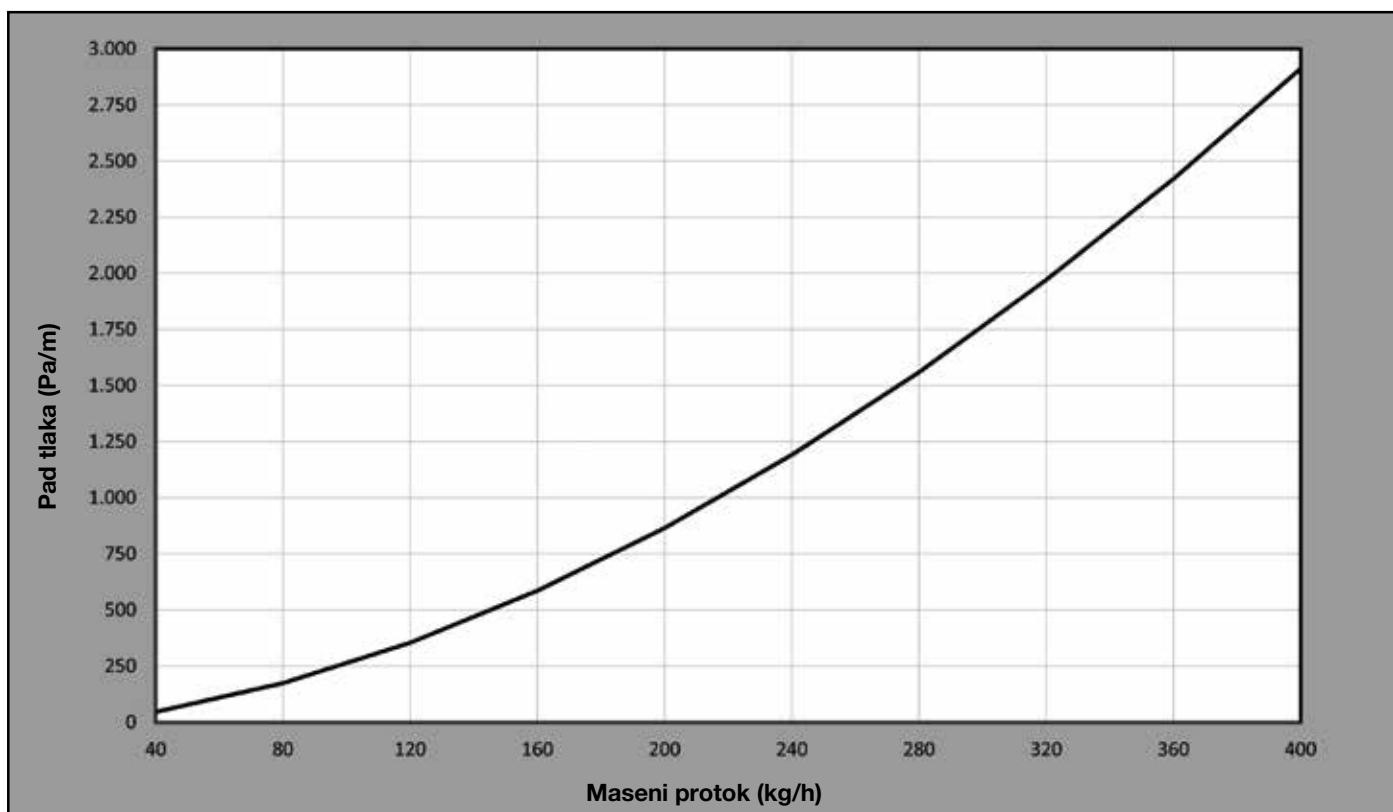
Planiranje i dimenzioniranje

DIJAGRAM PADA TLAKA

Pad tlaka - cijev 16x2 mm



Primjer: Prikjučni vod od razdjelnika do zone u PP-R registrarske cijevi dimenzija 16 x 2 mm u kolutu ukupne duljine 13,5 m. Maseni protok iznosi 240 kg/h. Stoga pad tlaka iznosi 500 Pa, a ukupni pad tlaka priključnog voda 6.750 Pa.

Pad tlaka u priključnoj valovitoj cijevi

Primjer: Interni cjevovodni sustav registrara s priključnom valovitom cijevi dužine 7,5 m. Maseni protok iznosi 240 kg/h. Stoga pad tlaka iznosi 1.190 Pa po m, a ukupni pad tlaka internog cjevovodnog sustava 8.925 Pa.

MAKSIMALNA POVRŠINA PO KRUGU HLAĐENJA

ovisno o učinku, masenom protoku i razlici u temperaturi s obzirom na upotrijebljene cjevovode

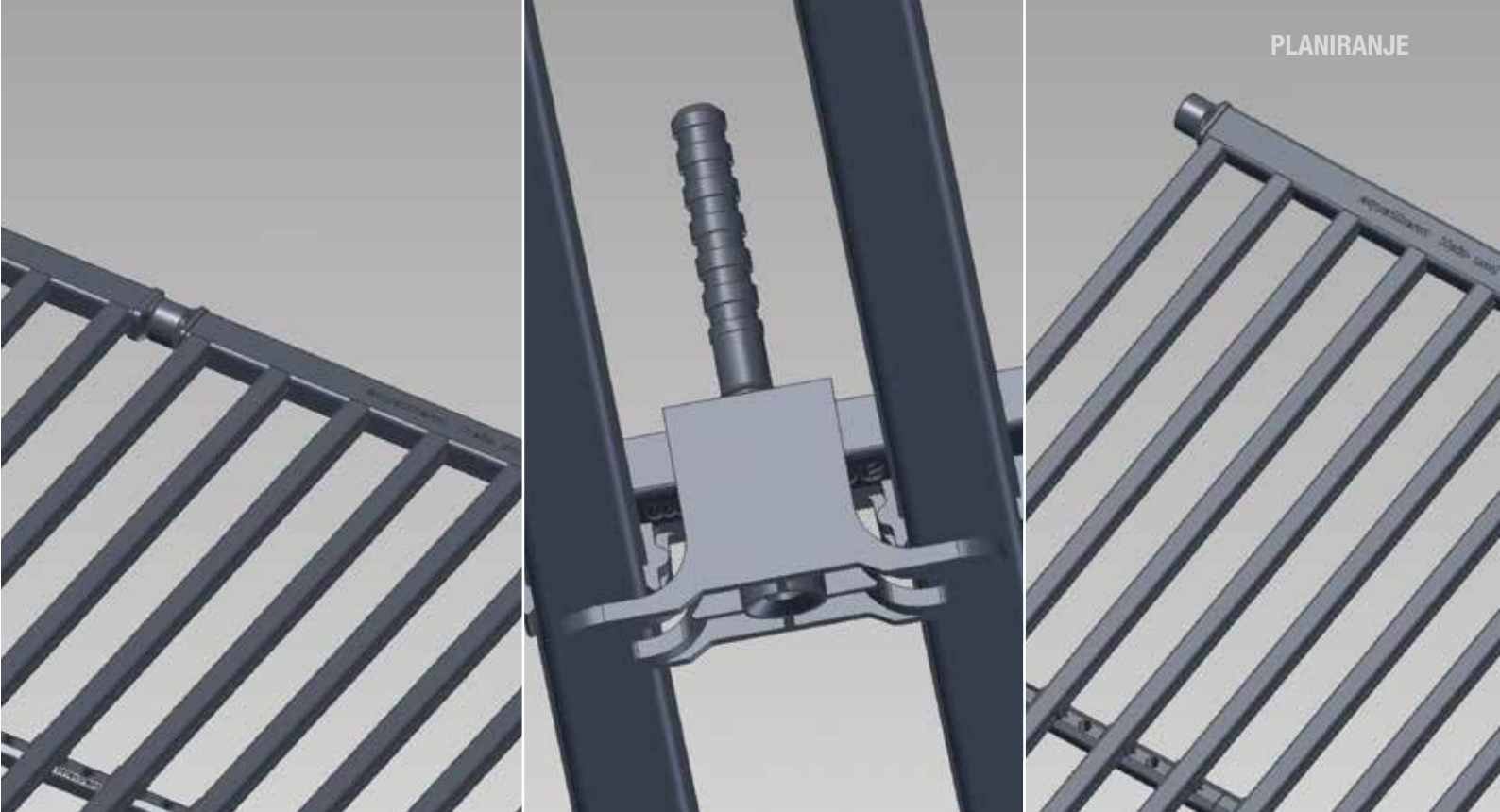
aquatherm black system (razlika u temperaturi 3 K)

Snaga W/m ²	Razlika u temperaturi K	Maseni protok kg/h	Pad tlaka mbar/m ²	maks. površina po krugu hlađenja u m ²	
				kod cijevi 16x2 mm	kod priključne valovite cijevi
30	3	8,60	1,44	15,0	15,0
35	3	10,03	2,01	15,0	15,0
40	3	11,46	2,59	15,0	15,0
45	3	12,90	3,16	15,0	15,0
50	3	14,33	3,73	15,0	15,0
55	3	15,76	4,31	15,0	15,0
60	3	17,20	4,88	15,0	14,5
65	3	18,63	5,45	15,0	13,4
70	3	20,06	6,03	15,0	12,5
75	3	21,50	6,60	15,0	11,6
80	3	22,93	7,17	15,0	10,9
85	3	24,36	7,74	14,8	10,3
90	3	25,80	8,32	14,0	9,7
95	3	27,23	8,89	13,2	9,2
100	3	28,66	9,46	12,6	8,7

aquatherm black system (razlika u temperaturi 2 K)

Snaga W/m ²	Razlika u temperaturi K	Maseni protok kg/h	Pad tlaka mbar/m ²	maks. površina po krugu hlađenja u m ²	
				kod cijevi 16x2 mm	kod priključne valovite cijevi
30	2	12,90	3,16	15,0	15,0
35	2	15,05	4,02	15,0	15,0
40	2	17,20	4,88	15,0	14,5
45	2	19,35	5,74	15,0	12,9
50	2	21,50	6,60	15,0	11,6
55	2	23,65	7,46	15,0	10,6
60	2	25,80	8,32	14,0	9,7
65	2	27,94	9,18	12,9	8,9
70	2	30,09	10,04	12,0	8,3
75	2	32,24	10,90	11,2	7,8
80	2	34,39	11,76	10,5	7,3
85	2	36,54	12,62	9,9	6,8
90	2	38,69	13,48	9,3	6,5
95	2	40,84	14,34	8,8	6,1
100	2	42,99	15,20	8,4	5,8

Da bi se izbjegli eventualni šumovi strujanja i preveliki padovi tlaka u krugovima hlađenja, brzina strujanja u cjevovodima ne smije biti prevelika. Idealna vrijednost iznosi između 0,75 m/s i 0,85 m/s. To znači da je kod PP-R registrarske cijevi dimenzija 16 x 2 mm pod tim uvjetima moguć maks. maseni protok od 360 kg/h. Kod fleksibilnih priključnih valovitih cijevi maks. 250 kg/h. Kada se maksimalni mogući maseni protok podijeli s masenim protokom po m², dobije se veličina maks. površine po krugu hlađenja. Pritom površina kruga hlađenja kao i površina kruga grijanja nije veća od 15 m².



PUŠTANJE U POGON

Ispiranje, punjenje i odzračivanje

Načelno se aquatherm black system prije žbukanja i oblaganja treba podvrgnuti tlačnoj probi. Za to je potrebno zonu po zonu ispirati i puniti vodove npr. s pomoću ventila za punjenje i pražnjenje na razdjelnicima grijaćeg kruga. Pomoću efekta samoodzračivanja registra uz ispravno punjenje kroz cjevovod, iz sustava se istiskuje zrak. S niskim volumenskim protokom i malim tlakom punjenja (maks. 0,5 bar) voda se dovodi do sustava te iz njega opet izlazi bez mjehurića. Kod sustava zidnog grijanja načelno se mora puniti odozdo prema gore odnosno preko povratnih vodova. Hidrauličko balansiranje sustava potrebno je podesiti u skladu s izračunom.

Ispitivanje nepropusnosti

U skladu s DIN EN 1264-4 aquatherm black system potrebno je ispitati na nepropusnost analogno sa sustavima podnog grijanja.

Ispitni tlak mora biti dvostruko veći od pogonskog tlaka i mora iznositi najmanje 6 bara. Kako bi se zajamčila trajna nepropusnost sustava, u određenim vremenskim razmacima treba provesti tlačnu probu. Sustav treba na jedan sat opteretiti ispitnim tlakom. Nakon toga sustav treba dovesti u stanje bez tlaka. Zatim se sustav na 15 minuta optereti tlakom od jednog bara. Nakon što se sustav ponovno dovede u stanje bez tlaka, postupak se ponavlja još dva puta. Taj ispitni tlak treba održavati tijekom nanošenja žbuke na zid ili strop ili tijekom radova oblaganja.

Nepropusnost i ispitni tlak treba zabilježiti u Protokolu (Ispitni protokol, vidi stranicu 74.) Kod opasnosti od smrzavanja treba poduzeti odgovarajuće mjere poput uporabe sredstva za zaštitu od smrzavanja ili temperiranja zgrade. Kada za normalni pogon sustava nije potrebna daljnja zaštita od smrzavanja, sredstvo za zaštitu od smrzavanja treba ukloniti pražnjenjem i ispiranjem uz najmanje tri izmjene vode.

Funkcionalno grijanje

- 1) Funkcionalno grijanje za mokro položene sustave površinskog grijanja i/ili sustave grijanja i hlađenja

Funkcionalno grijanje treba provesti u svrhu ispitivanja grijanih odnosno hlađenih zidnih ili stropnih konstrukcija. Ono služi instalateru grijanja kao dokaz uspostave ispravnog sustava. Ovisno o debljini kao i vezivnom sredstvu sloja za raspodjelu topline, prije faze zagrijavanje treba se pridržavati barem sljedećih vremena sušenja.

Vapno i cement:	1 dan po mm debljine sloja
Vapno:	1 dan po mm debljine sloja
Gips:	1/2 dan po mm debljine sloja
odnosno	_____ dana sukladno uputama proizvođača

- 2) Funkcionalno grijanje za sustave površinskog grijanja i hlađenja u suhom načinu gradnje

Funkcionalno grijanje treba provesti u svrhu ispitivanja funkcije grijanih odnosno hlađenih zidnih ili stropnih konstrukcija. Kod sustava suhe gradnje funkcionalno grijanje slijedi tek nakon završenih radova gletanja, odnosno lijepjenja. Masa za gletanje, odnosno ljepilo trebaju pritom biti stvrdnuti. Potrebno je slijediti upute proizvođača.

Zapisnike za funkcionalno grijanje za sustave mokre odnosno suhe gradnje možete pronaći na stranicama 72 i 73.

FUNKCIONALNO GRIJANJE KAO FUNKCIONALNO ISPITIVANJE

Funkcionalno ispitivanje mokro položenih sustava površinskog grijanja i/ili grijanja i hlađenja (za zid i strop)

Naručitelj: _____

Građevina: _____

Građevinski odjeljak/element
Kat/stan: _____

Dio sustava: _____

Zahtjevi

Funkcionalno grijanje treba provesti u svrhu ispitivanja funkcije grijanih odnosno hlađenih zidnih ili stropnih konstrukcija. Ono služi instalateru grijanja kao dokaz uspostave ispravnog sustava. Ovisno o debljini kao i vezivnom sredstvu sloja za raspodjelu topline, prije faze zagrijavanja treba se pridržavati barem sljedećih vremena sušenja:

Vapno i cement: 1 dan po mm debljine sloja
 Vapno: 1 dan po mm debljine sloja
 Gips: 1/2 dan po debljini sloja
 odnosno _____ dana sukladno uputama proizvođača

Pritom treba jedan dan održavati maksimalnu dimenzioniranu temperaturu polaznog voda (u pravilu do 45°C). Kod opasnosti od smrzavanja sustav treba zatim pustiti u pogon na odgovarajući način. Propise proizvođača koji odstupaju od ovog zapisnika ili norme DIN EN 1264-4 treba poštivati te unijeti u zapisnik.

Dokumentacija

- 1) Vrsta sloja za raspodjelu topline (eventualno proizvod): _____
 upotrijebljeno vezivno sredstvo: _____
- 2) Završetak radova na sloju za raspodjelu topline (datum): _____
- 3) Početak funkcionalnog grijanja (datum): _____
 s konstantnom maks. projektnom temperaturom polaznog voda $t_v = \text{_____}^\circ\text{C}$
- 4) Završetak funkcionalnog grijanja (datum): _____
 Kod opasnosti od smrzavanja treba primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere (npr. rad uz zaštitu od smrzavanja).
- 5) Prostorije se prozračuju bez propuha i nakon isključivanja sustava površinskog grijanja i hlađenja svi su prozori i sva vanjska vrata zatvoreni.
 da ne
- 6) Pri vanjskoj temperaturi od _____°C odobrene su daljnje građevinske mjere na sustavu.
 Sustav je pritom bio izvan pogona.
 Pritom je sloj za raspodjelu topline zagrijavan uz temperaturu polaznog voda od _____°C.

Pažnja: Prilikom isključivanja površinskog grijanja nakon faze zagrijavanja grijanu površinu treba zaštititi od propuha i prebrzog hlađenja sve dok se u potpunosti ne ohladi.

Potvrda

.....
 Mjesto/datum

.....
 Mjesto/datum

.....
 Mjesto/datum

.....
 Investitor/naručitelj
 Pečat/potpis

.....
 Voditelj gradilišta/arhitekt
 Pečat/potpis

.....
 Instalater grijanja
 Pečat/potpis

FUNKCIONALNO GRIJANJE KAO FUNKCIONALNO ISPITIVANJE

Funkcionalno ispitivanje sustava površinskog grijanja i hlađenja u suhom načinu gradnje

Naručitelj: _____

Građevina: _____

Građevinski odjeljak/element
Kat/stan: _____

Dio sustava: _____

Zahtjevi

Funkcionalno grijanje treba provesti u svrhu ispitivanja funkcije grijanih, odnosno hlađenih podnih, zidnih ili stropnih konstrukcija.

Kod sustava suhe gradnje funkcionalno grijanje slijedi tek nakon završenih radova gletanja, odnosno lijepljenja.

Masa za gletanje, odnosno ljepilo trebaju pritom biti stvrdnuti. Potrebno je poštivati upute proizvođača.

Pritom treba jedan dan održavati maksimalnu projektiranu temperaturu polaznog voda (u pravilu do 45°C).

Kod opasnosti od smrzavanja sustav treba pustiti u pogon na odgovarajući način. Propise proizvođača koji odstupaju od norme odnosno od ovog protokola treba poštivati te unijeti u zapisnik.

Dokumentacija

- 1) Vrsta sloja za raspodjelu topline (eventualno proizvod): _____
upotrijebljeno vezivno sredstvo: _____
- 2) Završetak radova na sloju za raspodjelu topline (datum): _____
- 3) Početak funkcionalnog grijanja (datum): _____
s konstantnom maks. projektnom temperaturom polaznog voda $t_v = \text{_____}^\circ\text{C}$
- 4) Završetak funkcionalnog grijanja (datum): _____
Kod opasnosti od smrzavanja treba primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere (npr. rad uz zaštitu od smrzavanja).
- 5) Prostorije se proračuju bez propuha i nakon isključivanja sustava površinskog grijanja i hlađenja svi su prozori i sva vanjska vrata zatvoreni.
 da ne
- 6) Pri vanjskoj temperaturi od _____°C odobrene su daljnje građevinske mjere na sustavu.
 Sustav je pritom bio izvan pogona.
 Pritom je sloj za raspodjelu topline zagrijavan uz temperaturu polaznog voda od _____°C.

Pažnja: Prilikom isključivanja površinskog grijanja nakon faze zagrijavanja grijanu površinu treba zaštititi od propuha i prebrzog hlađenja sve dok se u potpunosti ne ohladi.

Potvrda

.....
Mjesto/datum

.....
Mjesto/datum

.....
Mjesto/datum

.....
Investitor/naručitelj
Pečat/potpis

.....
Voditelj gradilišta/arhitekt
Pečat/potpis

.....
Instalater grijanja
Pečat/potpis

ISPITIVANJE NEPROPUSNOSTI SUSTAVA POVRŠINSKOG GRIJANJA I HLAĐENJA

Zapisnik o ispitivanju

Naručitelj: _____

Građevina: _____

Građevinski odjeljak/kat: _____

Zahtjevi

Nepropusnost krugova grijanja/hlađenja sustava površinskog grijanja/hlađenja ustanovljuje se vodenom tlačnom probom neposredno prije polaganja estriha, žbuke i mase za izjednačavanje.

Ispitni je tlak u ovom slučaju za razliku od pravilnika VOB dvostruko veći od pogonskog tlaka, a iznosi minimalno 6 bara. Tijekom polaganja estriha/žbuke potrebno je održavati taj tlak.

Maksimalni dopušteni pogonski tlak iznosi 4 odnosno 6 bara**Glavno ispitivanje**

- 1.** Ispitni tlak 6 bar
Tlak nakon 60 min. _____ bar
- 2.** Ispitni tlak 1 bar
Tlak nakon 15 min. _____ bar

Ispitivanje u intervalima

- 1.** Ispitni tlak 6 bar _____ bar
najmanje 60 minuta, zatim
Ispitni tlak 1 bar _____ bar
najmanje 15 minuta
- 2.** Ispitni tlak 6 bar _____ bar
najmanje 60 minuta, zatim
Ispitni tlak 1 bar _____ bar
najmanje 15 minuta

*** Između svakog ciklusa treba cjevovod rasteretiti od tlaka**

Utvrđena je nepropusnost; na ugrađenim dijelovima nisu nastupile trajne promjene.

Potvrda

Mjesto/datum

Mjesto/datum

Mjesto/datum

Investitor/naručitelj
Pečat/potpisVoditelj gradilišta/arhitekt
Pečat/potpisInstalater grijanja
Pečat/potpis

aquatherm black system

REGISTAR ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

nepropustan na kisik s bočnim priključkom za zavarivanje (uklj. proporcionalni broj nosača i šina za pričvršćivanje)

Načini priključivanja registara	Širina registara	Dužina registara
50 = DD priključak za zavarivanje AX	24 cm	40 cm
64 = DD priključak za zavarivanje LR s DFU	28 cm	50 cm
65 = DD priključak za zavarivanje LR s DFU	32 cm	60 cm
59 = 45° priključak za zavarivanje OL/UR	36 cm	70 cm
51 = 45° utični priključak OL/UR	40 cm	80 cm
52 = 90° utični priključak OL/UR	48 cm	90 cm
53 = 90° utični priključak OR/UL	56 cm	100 cm
62 = 90° utični priključak LR s DFU	60 cm	120 cm
58 = 45° utični priključak OL/utični priključak UR	68 cm	140 cm
	80 cm	160 cm
	100 cm	180 cm
56 = zavariva priključna koljena OL/UR*		200 cm
(obratite pozornost: način priključivanja 56 dostavlja se samo kao grijaći element za suhu gradnju)		225 cm
		250 cm
		275 cm
		300 cm
		325 cm
		350 cm
		375 cm
		400 cm
		425 cm
		450 cm
		475 cm
		500 cm

U=ispod, O=iznad, L=lijevo, R=desno, AX=aksijalno
DFU=prekid protoka

Posebne dimenzije na upit

Sastavljanje broja proizvoda:



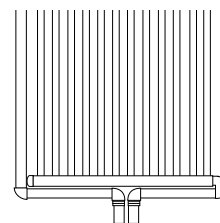
* Obratite pažnju na različito sastavljanje broja proizvoda za način priključivanja 56 na stranici 14.

aquatherm black system - GRIJAČI ELEMENT ZA SUHU GRADNJU

nepropustan na kisik, s priključcima za cijevi za zavarivanje

Broj proizvoda	Dimenzije	Dimenzije registara	JI	SP
5662050	62,5 x 50 cm	48 cm x 45 cm	2	20
5662100	62,5 x 100 cm	48 cm x 87 cm	2	20
5662200	62,5 x 200 cm	48 cm x 187 cm	2	20

Priključak: PP-R 16 mm, zavariva

**aquatherm black system - PRIKLJUČNA VALOVITA CIJEV**

nepropusna na kisik, zavariva, za Br. pr. 5662050 5662200

Broj proizvoda	Dimenzije	JI	SP
81044	59,5 cm	1	20

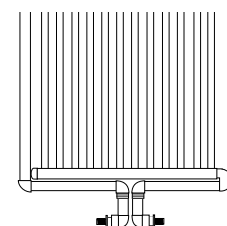
s koljenom od 90° s obje strane

**aquatherm black system - GRIJAČI ELEMENT ZA SUHU GRADNJU**

nepropustan na kisik, s priključkom aquatherm grey pipe

Broj proizvoda	Dimenzije	Dimenzije registara	JI	SP
5663050	62,5 x 50 cm	48 cm x 45 cm	2	20
5663100	62,5 x 100 cm	48 cm x 87 cm	2	20
5663200	62,5 x 200 cm	48 cm x 187 cm	2	20

Priključak: aquatherm grey pipe tehnika pomične čahure

**aquatherm black system - LJEPILO ZA FUGE**

za grijači element za suhu gradnju aquatherm black system

Broj proizvoda	Dimenzije	JI	SP
81003	für 310 mm Kartusche	1	20

Fermacell ljepilo za fuge i za druge Fermacell proizvode (vijke za brzu gradnju itd.) može se naravno izravno nabaviti i u trgovini građevinskim materijalima.

**aquatherm grey pipe - PRIJELAZNI ADAPTER**

na cjevovodima aquatherm green i blue pipe, uključujući pomičnu čahuru za aquatherm grey pipe Br. pr. 777050 ... 777072

Broj proizvoda	Dimenzije	JI	SP
778320	aquatherm green pipe 16 mm x aquatherm grey pipe 16 mm	1	4

Materijal: PP-R/mesing

**LEGENDA**

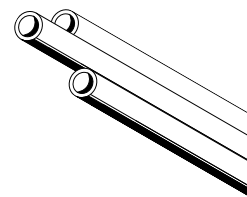
JI = jedinica isporuke

SP = skupina proizvoda

aquatherm black system - PP REGISTRARSKA CIJEV

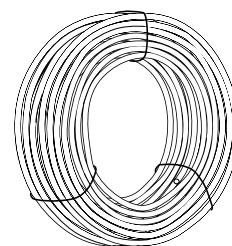
nepropusna za kisik, u šipkama od 2,5 m

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81006	16 mm	50	20
81008	20 mm	50	20

**aquatherm black system - PP REGISTRARSKA CIJEV**

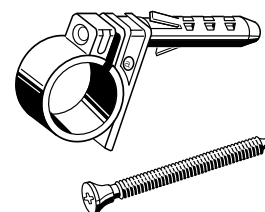
nepropusna na kisik, u kolutu

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81026	16 mm	100	20
81028	20 mm	100	20

**aquatherm black system - PLASTIČNA OBUJMICA ZA PRIČVRŠĆIVANJE CIJEVI**

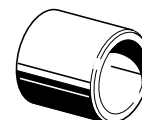
Broj proizvoda	Za cijevi dimenzija	Jl	SP
60716	16 mm	50	20

Boja: antracit

**aquatherm black system - SPOJNICA**

za registar za grijanje i hlađenje

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81050	16 mm	10	20

**aquatherm black system - KOLJENO 90°**

za registar za grijanje i hlađenje

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81060	16 mm	10	20

**aquatherm black system - KOLJENO 90°**

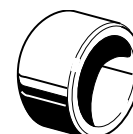
unutarnje/vanjsko

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81065	16 mm	10	20

**aquatherm black system - ZAVRŠNI ČEP**

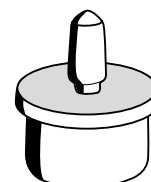
za registar za grijanje i hlađenje

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81080	16 mm	10	20

**aquatherm black system - UNUTARNJI ČEP**

za registar za grijanje i hlađenje – način priključivanja 50

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81092	16 mm	50	20



aquatherm black system - ŠINA ZA PRIČVRŠĆIVANJE

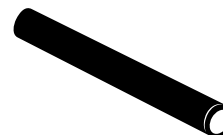
za registre za grijanje i hlađenje

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81506	dužina = 24 cm	10	20

**aquatherm black system - DVOSTRUKI NASTAVAK**

kalibrirani nastavak za cijevi za spajanje utičnih adaptera

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81093	16 x 2 mm, dužina: 150 mm	10	20

**aquatherm black system - NOSAČ**

za registre za grijanje i hlađenje

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81296		10	20

**aquatherm black system - ŠINA ZA PRIČVRŠĆIVANJE ZA SUHU GRADNJU**

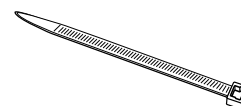
za registre za grijanje i hlađenje

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81297		10	20

Kod naručivanja šine za pričvršćivanje za suhu gradnju, šifra 81297, po svakoj šini treba naručiti i dvije kabelske vezice, šifra 99086.

**KABELSKA VEZICA**

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
99086	dužina: 200 mm	100	2

**aquatherm black system - ELEMENT ZA UČVRŠĆIVANJE S PRIČVRŠNICOM**

za zidnu i stropnu montažu

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81298		10	20

**aquatherm black system - REGISTAR ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZA KASETNI STROP**

nepropustan za kisik: s bočnim utičnim priključkom

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
5160061	za kasete 62,5 x 62,5 cm	10	20
5156058	za kasete 60 x 60 cm	10	20

Posebne dimenzije na upit!

**aquatherm black system - PRIKLJUČNA VALOVITA CIJEV**

u kolutu, nepropusna na kisik

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81039		50	20

Priključiti se može zavarivanjem sa proizvodima pod šifrom 81288, 81289, 81290 i 81291; odvojivo svakih 25 cm.

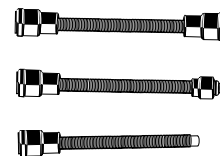


aquatherm black system - PRIKLJUČNA VALOVITA CIJEV

nepropusna na kisik, za Br. pr. 5161061 i 5157058

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81040	dužina = 57 cm, može se utaknuti obostrano	10	20
81041	dužina = 57 cm, može se utaknuti jednostrano/ jednostrano SHT 16 mm	10	20
81042	dužina = 57 cm, može se utaknuti jednostrano/ jednostrano PP-R 16 mm, zavariva	10	20

sa sigurnosnom kopčom

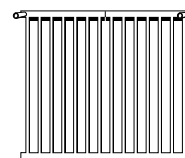
**aquatherm black system - REGISTAR ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZA KASETNI STROP**

sklopiva, nepropusna na kisik s jednostranim utičnim priključkom pod 90 stupnjeva i prekidom protoka

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
6256060	za kasete 62,5 x 62,5 za priključivanje	1	20
6256056	za kasete 60,0 x 60,0 za zavarivanje	1	20
6252056	za kasete 60,0 x 60,0 za priključivanje	1	20
6256120	za kasete 62,5 x 125,0 za priključivanje	1	20

Registre je moguće međusobno jednostrano povezati jer je u sredini razvodne cijevi zavarena barijera protoka.

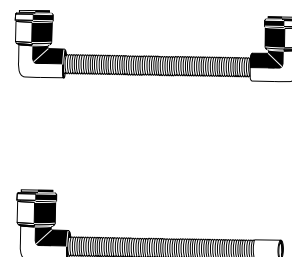
(Posebne dimenzije na upit).

**aquatherm black system - PRIKLJUČNA VALOVITA CIJEV**

nepropusna na kisik, za Br. pr. 5160061, 5156058 i 6256060, 6256120

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81030	L 1,25 m s koljenom koje se može utaknuti obostrano	1	20
81031	L 0,5 m s koljenom može se utaknuti/zavariva	1	20
81032	L 0,5 m s koljenom koje se može utaknuti obostrano	1	20
81033	L 1,25 cm, može se utaknuti obostrano	1	20
81034	L 1,25 m s koljenima, može se utaknuti/jednostrano okrenuta za 90°	1	20
81035	L 1,5 m s koljenom koje se može utaknuti obostrano	1	20
81036	L 1,75 m s koljenom koje se može utaknuti obostrano	1	20

sa sigurnosnom kopčom

**aquatherm black system - TERMOGRAFSKA FOLIJA**

stavlja se na zid kako bi promjena boje pokazala položaj cijevi

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
50186	160 x 70 mm	1	20

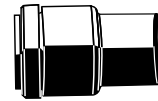


aquatherm black system - ADAPTER

može se utaknuti jednostrano/zavariv jednostrano PP-R 16 mm

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81288	16 mm	20	20

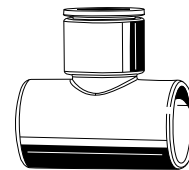
sa sigurnosnom kopčom

**aquatherm black system - T ADAPTER**

provod PP-R 25 mm zavariv/izlaz 16 mm može se utaknuti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81289	25 x 16 x 25 mm	10	20

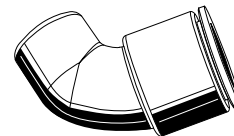
sa sigurnosnom kopčom

**aquatherm black system - ADAPTER ZA KOLJENO 90°**

može se utaknuti jednostrano/zavariv jednostrano PP-R 16 mm

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81290	16 mm	10	20

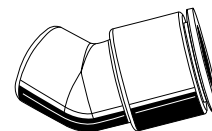
sa sigurnosnom kopčom

**aquatherm black system - ADAPTER ZA KOLJENO 45°**

može se utaknuti jednostrano/zavariv jednostrano PP-R 16 mm

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81291	16 mm	1	20

sa sigurnosnom kopčom

**aquatherm black system - ZAVRŠNI ČEP**

za zidnu i stropnu montažu

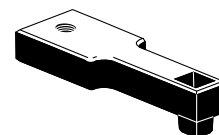
Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
81091	12 mm	10	20

alat za zavarivanje za završni čep, Br. pr. 50285 vidi pod Alati

**aquatherm black system - ALAT ZA ZAVARIVANJE**

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
50285		1	3

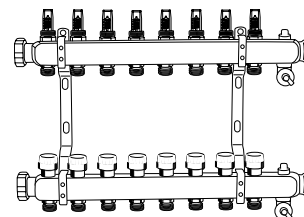
za završni čep, Br. pr. 81091



aquatherm orange system - RAZDJELNIK GRIJAČEG KRUGA S MJERAČEM KOLIČINE PROTOKA

set čepova i set kuglastih slavina treba naručiti odvojeno

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
92302	2 grijača kruga	1	2
92303	3 grijača kruga	1	2
92304	4 grijača kruga	1	2
92305	5 grijaćih krugova	1	2
92306	6 grijaćih krugova	1	2
92307	7 grijaćih krugova	1	2
92308	8 grijaćih krugova	1	2
92309	9 grijaćih krugova	1	2
92310	10 grijaćih krugova	1	2
92311	11 grijaćih krugova	1	2
92312	12 grijaćih krugova	1	2



Razdjelnik grijaćih krugova od nehrđajućeg čelika ima sljedeća svojstva:

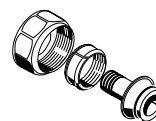
- odvojeni razdjelnici polaznog i povratnog voda
- pokazivač protoka, može se zatvoriti u polaznom vodu
- regulacijski i zaporni ventil sa zaštitnim čepom u povratnom vodu
- slavine za punjenje i pražnjenje
- odzračni ventili
- set konzola sa držačem i oblogom za zaštitu od buke
- završni čep

aquatherm orange system - ADAPTER ZA RAZDJELNIK

s eurokonusom za razdjelnike grijaćih krugova, ventile/spojne elemente

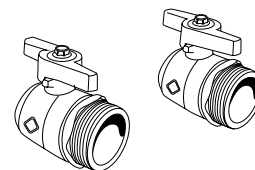
Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
92100	za cijev \varnothing 10 x 1,25 mm	5	2
92104	za cijev \varnothing 14 x 2,0 mm	5	2
92106	za cijev \varnothing 16 x 2,0 mm	5	2
92107	za cijev \varnothing 17 x 2,0 mm	5	2
92108	za cijev \varnothing 20 x 2,0 mm	5	2

poniklana preturna matica

**aquatherm orange system - SET KUGLASTIH SLAVINA**

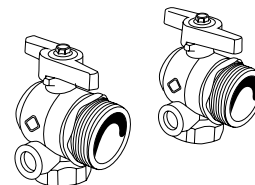
ravni oblik, s brtvom, za razdjelnike grijaćih krugova sa Br. pr. 92302-92312

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
92320	1" ravno	1	2

**aquatherm orange system - SET KUGLASTIH SLAVINA**

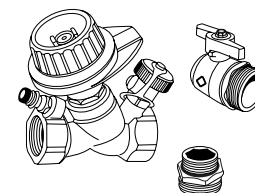
kutni oblik, s brtvom, za razdjelnike grijaćih krugova s Br. pr. 92302-92312

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
92321	1" kut	1	2

**aquatherm orange system - SET REGULACIJSKIH VENTILA OGRANAKA ZA RAZDJELNIKE**

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
92329	1"	1	2

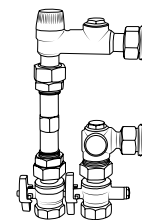
za ograničavanje volumenskog protoka odnosno za hidrauličko balansiranje razdjelnika



aquatherm orange system - MONTAŽNI SET ZA UNIVERZALNO TOPLINSKO BROJILO

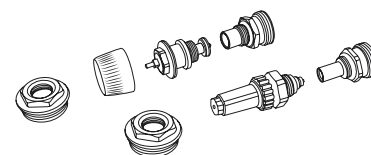
Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
92323	1"	1	2

za montažu na razdjelnike grijaćih krugova **aquatherm orange systema**

**aquatherm orange system - PROŠIRENI SET ZA RAZDJELNIK GRIJAČEG KRUGA**

za Br. pr. 92302-92312

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
92069			2

**aquatherm orange system - TERMoeLEKTRIČNI POGON**

za razdjelnike u povratnom vodu

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94102	230 volti	1	2
94103	24 volti	1	2

**aquatherm orange system - REGULACIJA POJEDINAČNIH PROSTORIJA**

s ventilom za regulaciju temperature povratnog voda i aksijalnim termostatskim ventilom

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94161		1	2

Regulator u pojedinačnoj prostoriji za reguliranje
 - temperature povratnog voda
 - sobne temperature
 - s eurokonus priključkom
 - s podžbuknim ormarićem
 - s poklopcem

**aquatherm orange system - KOMBINIRANI VENTIL AB-QM**

za hidrauličko balansiranje i regulaciju u sustavima za hlađenje i grijanje

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94165	DN 15 - 3/4"	1	2



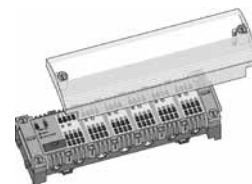
PRIKLJUČNI SUSTAVI, TERMOSTATI 230 VOLTI (GRIJANJE)

aquatherm orange system - PRIKLJUČNI SUSTAV AB 2000-6

230 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94140		1	2

Mogućnost priključivanja: 6 regulatora sobne temperature maks. 14 termoelektričnih pogona (proširenje: vidi modul)

**aquatherm orange system - MODUL REGULATORA AB RM 2000**

230 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94141		1	2

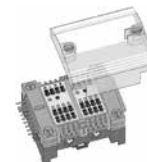
za proširenje s 2 regulatora sobne temperature
Mogućnost priključivanja: 2 regulatora sobne temperature 8 termoelektričnih pogona

**aquatherm orange system - POGONSKI MODUL AB AM 2000**

230 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94142		1	2

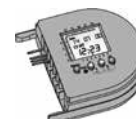
za proširenje za termoelektrične pogone kod velikih zona za grijanje
Mogućnost priključivanja: 2 skupine po 4 termoelektričnih pogona

**aquatherm orange system - MODUL S TIMEROM AB TM 1000**

230 volti, 24 volti i za priključni sustav bežični

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94143		1	2

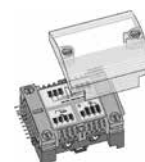
utični dvokanalni digitalni sat za jednostavno i praktično programiranje perioda grijanja.
Funkcija: 2 tjedna programa / 42 memorijska mjesta, automatsko prebacivanje s ljetnog na zimsko računanje vremena

**aquatherm orange system - MODUL PUMPE AB PL 2000**

230 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94144		1	2

utično proširenje za uključivanje cirkulacijske pumpe
Mogućnosti priključivanja 2 x NYM 2 x 1,5 mm² za vanjski pumpu

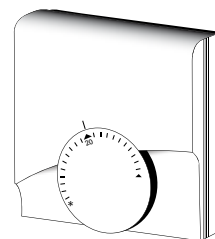


PRIKLJUČNI SUSTAVI, TERMOSTATI 230 VOLTI (GRIJANJE)

aquatherm orange system - SOBNI TERMOSTAT

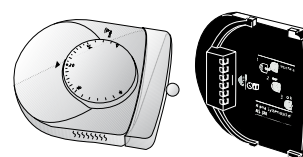
230 volti 50 Hz 10 A diferencijalna temperatura 0,5 K, omogućava noćno spuštanje temperature, bijela

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94107	bijela	1	2

**aquatherm orange system - SATNI TERMOSTAT**

230 volti, digitalni timer za dnevno i tjedno programiranja

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94108	bijela	1	2



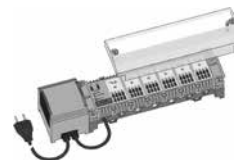
BEŽIČNI PRIKLJUČNI SUSTAVI, TERMOSTATI 24 VOLTI (GRIJANJE)

aquatherm orange system - BEŽIČNI PRIKLJUČNI SUSTAV AB 4071-6

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94148		1	2

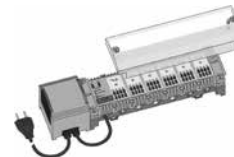
Mogućnosti priključivanja: 6 daljinskih regulatora (bežičnih)
 13 termoelektričnih pogona (24 volti)
 Transformator: 230V/24V, 50/60 Hz, 50 vA
 Radni napon: 24V/50/60 Hz

**aquatherm orange system - BEŽIČNI PRIKLJUČNI SUSTAV AB 4071-12**

24 volti

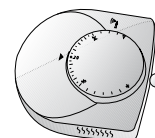
Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94149		1	2

Mogućnosti priključivanja: 12 daljinskih regulatora (bežičnih)
 13 termoelektričnih pogona (24 volti)

**aquatherm orange system - BEŽIČNI REGULATOR SOBNE TEMPERATURE AR 4070 KF**

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94151		1	2

Regulator sobne temperature s bežičnim daljinskim prijenosom (baterije 2+1,5 V Mignon)
 Temperaturno područje: 10 28 °C

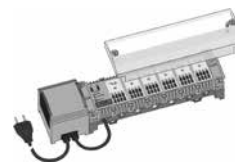


PRIKLJUČNI SUSTAVI, TERMOSTATI 24 VOLTI (GRIJANJE/GRIJANJE I HLAĐENJE)**aquatherm orange system - PRIKLJUČNI SUSTAV AB 4001-6**

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94152		1	2

Mogućnosti priključivanja: 6 regulatora sobne temperature 24V odnosno sobna termostata Br. pr. 94156 / 94154
 14 termoelektričnih pogona (24 volti)
 Transformator: 230V/24V, 50/60 Hz, 50 vA
 Radni napon: 24V/50/60 Hz

**aquatherm orange system - MODUL REGULATORA AB RM 4000**

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94131		1	2

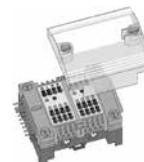
za proširenje s 2 regulatora sobne temperature
 Mogućnost priključivanja: 2 regulatora sobne temperature 8 termoelektričnih pogona

**aquatherm orange system - POGONSKI MODUL AB AM 4000**

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94132		1	2

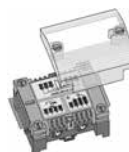
za proširenje za termoelektrične pogone kod velikih zona za grijanje Mogućnost priključivanja: 2 skupine po 4 termoelektričnih pogona

**aquatherm orange system - MODUL UČINKA PUMPE AB PL 4000**

24 volti i bežično

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94150		1	2

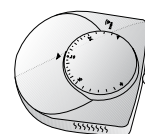
utično proširenje za uključivanje cirkulacijske pumpe
 Mogućnosti priključivanja 2 x NYM 2 x 1,5 mm² za vanjski pumpu

**aquatherm orange system - SOBNI TERMOSTAT**

24 volti, diferencijalna temperatura 0,5 K, omogućava noćno spuštavanje temperature

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94156	bijela	1	2

Uklj. postolje za montažu i električni priključak za regulator sobne temperature za zidnu montažu i montažu u kutije prekidača.



PRIKLJUČNI SUSTAVI, TERMOSTATI 24 VOLTI (GRIJANJE/GRIJANJE I HLAĐENJE)

aquatherm orange system - MODUL ZA GRIJANJE/ HLAĐENJE AB HK 4000

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94153		1	2

utično proširenje priključnog sustava automatski aktivira prebacivanje (Br. pr. 94154)
svih priključenih regulatora sobne temperature u modus hlađenja vanjskim kontaktom bez potencijala ili ručno

**aquatherm orange system - SOBNI TERMOSTAT ZA GRIJANJE I HLAĐENJE AR 4010 K**

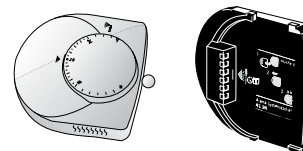
24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94154		1	2

Regulator sobne temperature za grijanje i hlađenje u jednom sustavu.
Temperaturno područje: 10 28 °C

Radni napon: 24V, 50/60 Hz

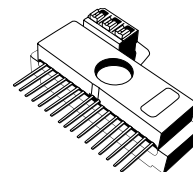
Uklj. postolje za montažu i električni priključak za regulator sobne temperature za zidnu montažu i montažu u kutije prekidača.

**aquatherm orange system - ADAPTER ZA PROMJENU NAČINA RADA G/H**

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
99408		1	2

utično proširenje priključnog sustava automatski aktivira prebacivanje (Br. pr. 94034) (changeover switch)
svih priključenih regulatora sobne temperature u modus hlađenja vanjskim kontaktom bez potencijala ili ručno

**aquatherm orange system - SOBNI TERMOSTAT ZA GRIJANJE I HLAĐENJE**

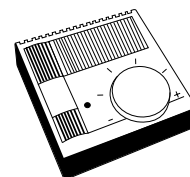
24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94034		1	2

Regulator sobne temperature s podžbuknim kucištem, odgovara kutijama prekidača prema DIN 49073 s mogućnosti priključivanja senzora rosišta

Temperaturno područje: 5 30 °C

Radni napon: 24V, 50/60 Hz

**aquatherm orange system - PRETVARAČ TOČKE ROSIŠTA**

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94035		1	2

Pretvarač rosišta za isključivanje rashladnog agregata ili za zatvaranje miješalice / ventila preko relejskog kontakta bez potencijala

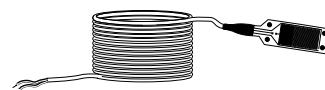


aquatherm orange system - SENZOR ROSIŠTA

24 volti

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94036		1	2

Senzor vlage s fleksibilnom folijom
 Dužina kabela = 10 m
 (LIYY 2 x 0,15 mm)

**PRIKLJUČNI SUSTAVI, TERMOSTATI 230 VOLTI (GRIJANJE I HLAĐENJE)****aquatherm orange system - RAZDJELNIK REGULATORA ASV 6**

230 volti

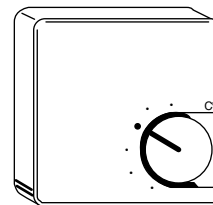
Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94170		1	2

Mogućnost priključivanja: 6 regulatora sobne temperature
 maks. 12 termoelektričnih pogona

**aquatherm orange system - SOBNI TERMOSTAT NRT 210**

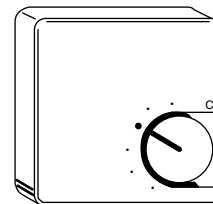
230 volti, diferencijalna temperatura 0,5 K, za dvocijevne sustave

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94172	bijela	1	2

**aquatherm orange system - SOBNI TERMOSTAT NRT 220**

230 volti, diferencijalna temperatura 0,5 K, za četverocijevne sustave

Broj proizvoda	Dimenzije	Jl	SP
94174	bijela	1	2



REFERENTNI OBJEKT

SHB, MÜNCHEN



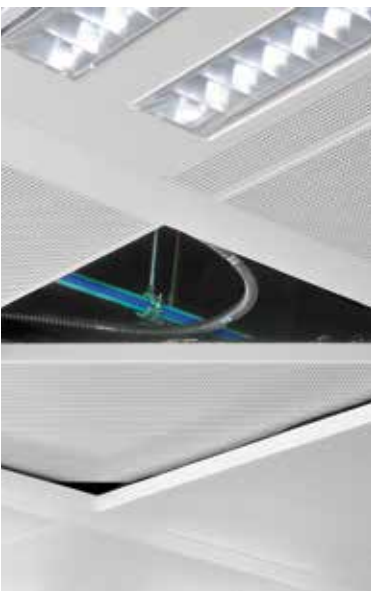
REFERENTNI OBJEKT
MENNEKES, LENNESTADT



REFERENTNI OBJEKT
HANSE HOTEL, ATTENDORN



REFERENTNI OBJEKT
AXA, ANTWERPEN



REFERENTNI OBJEKT

SKY OFFICE, ZAGREB, HRVATSKA



OPĆI UVJETI POSLOVANJA

Važna napomena o našim uvjetima prodaje, jamstva i isporuke:

Uvjete prodaje i jamstva (verzija: 2014.) i podatke za kontakt tehničke podrške i zastupništava možete pronaći na internetu na stranici www.aquatherm.de

Zadržavamo pravo na pogreške, tiskarske greške i tehničke izmjene. Nakon objave ovog kataloga sva su prethodna izdanja nevažeća.



generalni zastupnik
aquatherm

HR-10000 Zagreb
Radnička cesta 1a
Telefon: +385 (0) 1 61 94 030
 +385 (0) 1 61 94 040
Faks: +385 (0) 1 61 84 592
info@aqt.hr www.aqt.hr



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011
www.tuv.com
ID 0091005348

aquatherm GmbH

Biggen 5 | D-57439 Attendorn | Phone: +49 (0) 2722 950-0 | Fax: +49 (0) 2722 950-100

Wilhelm-Rönsch-Str. 4 | D-01454 Radeberg | Phone: +49 (0) 3528 4362-0 | Fax: +49 (0) 3528 4362-30
info@aquatherm.de www.aquatherm.de