

Ghid de proiectare

PROIECTARE

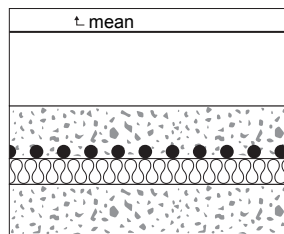
Pentru a beneficia de toate avantajele unui sistem de încălzire prin pardoseală, se impune o dimensionare corectă a acestuia. Instrucțiunile de proiectare prezentate mai jos sunt menite să faciliteze realizarea planului de proiectare pentru sistemele LK de încălzire prin pardoseală. Desigur, pot exista diferențe între clădiri, construcții și interacțiunea dintre căldură, apă și sistemele sanitare. Nu ezitați să contactați echipa tehnică a firmei LK în cazul în care aveți nevoie de ajutor.

NECESARUL DE CĂLDURĂ

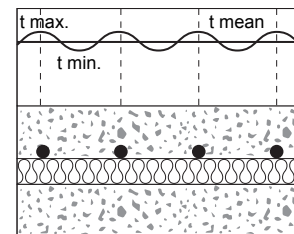
Se recomandă folosirea schiței clădirii și solicitarea unei estimări a necesarului de căldură a zonelor în discuție în condiții de temperaturi exterioare minime. De asemenea, se vor lua în calcul și pierderile de căldură prin podeaua clădirii. Când se calculează transmisia de căldură prin podea, trebuie luată în considerație încălzirea puternică a podelei, pentru a se ajunge la o medie de temperatură de 24-25 °C. Pierderile de căldură prin ventilație și alte variabile pot afecta nivelul de încălzire. Consultantul sau proiectantul ales de client, împreună cu instalatorul sunt responsabili pentru estimările privind necesarul de căldură. LK nu poate calcula pierderile de căldură din cauza existenței prea multor variabile necunoscute. Cantitatea de căldură furnizată unei camere poate fi controlată prin variația distanței între conducte, viteza de circulație a agentului termic, diferența dintre temperatura de intrare și cea de ieșire Δt precum și de temperaturile de alimentare. În cazul construcțiilor noi, un necesar de căldură normal este de 70 W/m².

EMISIA DE CĂLDURĂ LA SUPRAFAȚA PARDOSELII

Dacă temperatura medie rezultată din diferența dintre temperatura camerei și temperatura de la suprafața podelei crește cu un grad, se emit 11 W/m². Temperatura într-o încăpere depinde de tipul și destinația acesteia. În cazul spațiilor de locuit, 20 °C este temperatura standard acceptată la dimensionare, aceasta fiind pusă în paralel cu o temperatură maximă de 29 °C la nivelul pardoselii pentru suprafața de circulație. Exemplu: O temperatură medie de 27 °C la nivelul pardoselii va presupune o încălzire maximă de $11 \times (27-20) = 77 \text{ W/m}^2$ care este în mod normal suficientă în cazul clădirilor realizate în conformitate cu noile norme de construcție. Centrele comerciale, atrile, spațiile de depozitare permit luarea în calcul a unor temperaturi mai ridicate la nivelul pardoselii. În orice caz, trebuie să se țină cont și de tipul de pardoseală finită.



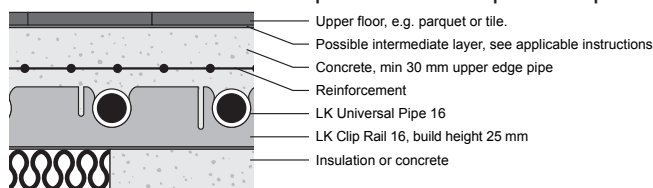
structură densă cu emisie ridicată de căldură pe m²



structură dispersată cu emisie redusă de căldură m²

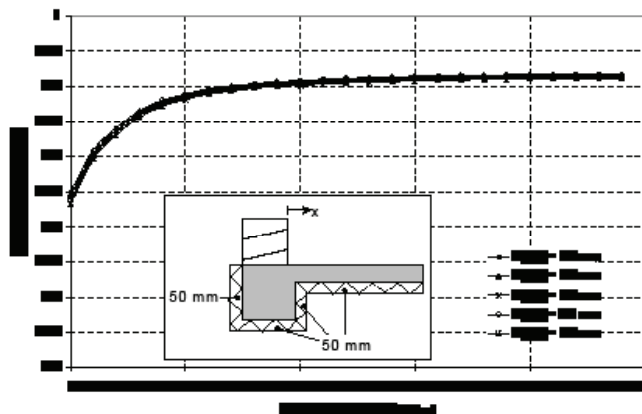
Efectul adâncimii de instalare a conductelor asupra fluxului de căldură

Adâncimea la care este plasată instalația influențează în mică măsură fluxul de căldură care intră în cameră, dacă aceasta are ca suport o placă de beton de 100 mm. Acest lucru se datorează faptului că betonul are o rezistență de transfer termic scăzută. Realizarea sistemului de încălzire în pardoseală cu placă suport



S30 sau sistemului cu șine asigură înglobarea totală în șapă a conductei.

Graficul de mai jos demonstrează variația eficienței globale a izolației, în raport cu adâncimea de plasare a conductelor în stratul de beton. Se observă că influența adâncimii de plasare este atât de mică, încât este cu greu observabilă la nivelul instalației. Analiza în acest caz s-a făcut luând în calcul un strat izolator de 50 mm.



IMPORTANȚA TIPULUI DE PARDOSEALĂ FINITĂ

Toate tipurile de pardoseli finite au un efect mai mult sau mai puțin izolator. Pardoselile ceramice și din linoleum au gradul cel mai scăzut de izolare. Pardoselile din lemn, laminate sau acoperite în întregime de covor sunt caracterizate de un grad mai ridicat de izolare. În momentul în care începeți proiectarea unui sistem de încălzire prin pardoseală, o atenție deosebită trebuie acordată tipului de pardoseală finită și grosimii acesteia, deoarece acești factori influențează în mod direct emisia de căldură a sistemului.

Din cauză că aerul are o conductivitate termică scăzută, golurile de aer dintre stratul de suprafață și stratul imediat următor trebuie eliminate complet atunci când se realizează montajul pardoselilor finite.

LOCAȚIA DISTRIBUTORULUI

Distribuitorul trebuie plasat pe cât posibil în centrul zonei deservite astfel încât, să se reducă lungimea conductelor de alimentare și de evacuare din fiecare încăpere. În cazul spațiilor locuibile cu o suprafață de pardoseală de 100-200 m², se recomandă un sistem de încălzire alcătuit din 8-10 circuite. Trimiterea fluxului de căldură pe distanțe mari și pe zone largi duce la imposibilitatea de control a căldurii degajate și poate cere, în cazuri extreme, izolarea suplimentară a podelei sau găsirea altor soluții. Tipul de pardoseală plasat deasupra circuitului de căldură trebuie analizat deoarece, poate influența randamentul instalației de încălzire.

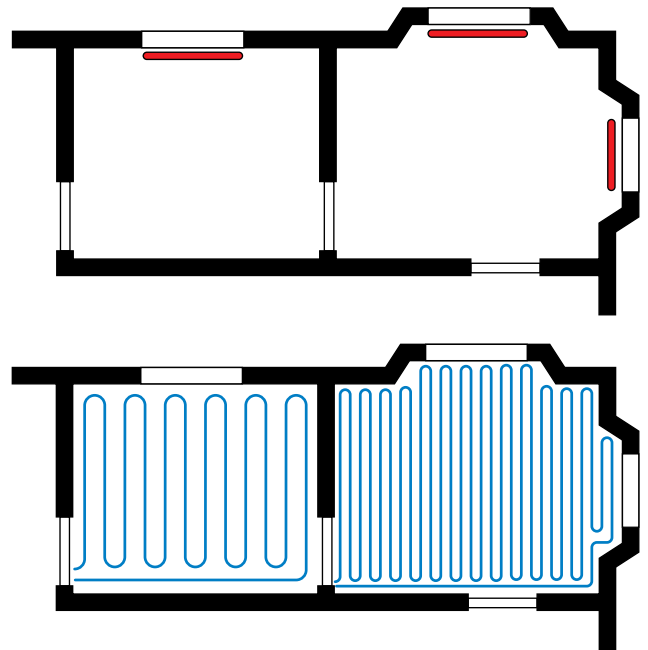
Distribuitorul sistemului de încălzire trebuie montat într-un loc ușor accesibil, și pentru a permite aerisirea sistemului, nivelul acestuia trebuie să fie întotdeauna superior nivelului la care sunt instalate conductele.

STABILIREA NUMĂRULUI DE CIRCUITE

Dimensiunile unui circuit de încălzire prin pardoseală sunt condiționate direct de temperatura de alimentare, distanța dintre conducte, tipul de pardoseală finită, pierderile de temperatură și presiune permise și debitul apei. Ca regulă generală, conducta de alimentare a circuitului trebuie plasată de-a lungul peretelui exterior, unde necesarul de căldură este cel mai ridicat. Pentru a putea controla separat diferite spații, fiecare încăpere trebuie să aibă un circuit de încălzire individual. În camerele mai spațioase care impun un nivel mai ridicat de încălzire, va fi necesară creșterea numărului de circuite de încălzire prin pardoseală. În programul de calcul LK, variabilele sistemului sunt optimizate prin luarea în calcul a necesarului de căldură existent. Pentru consiliere și ajutor în realizarea acestor calcule contactați echipa tehnică LK.

DISTANȚAREA CONDUCTELOR

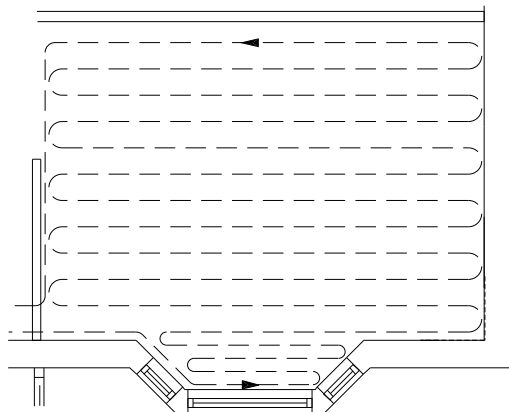
Pentru a obține același efect de încălzire la suprafața podelei, temperatura de alimentare poate scădea o dată cu reducerea distanței dintre conducte. Dacă la proiectarea unui sistem se dorește o temperatură de alimentare scăzută, se recomandă reducerea spațiilor dintre conductele circuitului. Dacă se dorește ca temperatura de alimentare să fie mai ridicată, atunci se poate opta pentru o distanțare mai mare a conductelor, care ar avea ca rezultat imediat reducerea costurilor inițiale pentru materiale și montaj. Calcularea corectă a necesarului de căldură va avea ca efect atingerea unor temperaturi optime în încăperi și la nivelul pardoselii, și ulterior, la nivelul întregii clădiri. În plus, controlul individual al încăperilor asigură funcționarea termostaților și a sistemelor de control la standarde optime. Posibilitatea de a oferi o spațiere diferită a conductelor pe încăpere, permite dimensionarea întregului sistem fără a impune restricții de temperatură, flux de căldură, capacitate de pompare datorită unor încăperi cu un necesar de căldură mai mare pe m². În sistemele mai



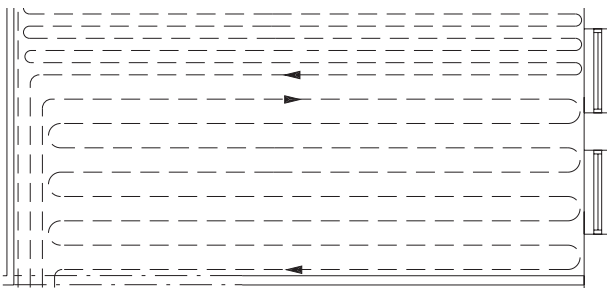
mari, unde necesarul de căldură nu depășește 25-30 W/m² datorită unei nevoi mai mici de încălzire la suprafața pardoselii (centre comerciale, spații de depozitare, săli de sport, etc.), se permite folosirea unor circuite mai lungi decât cele obișnuite. Pentru consultanță în acest sens contactați echipa tehnică LK.

ZONĂ PERIFERICĂ

Ferestrele mari și pereții prost izolați duc la pierderi excesive prin transfer termic și la creșterea riscului de apariție a unor curenți de aer rece. Deseori, se impune creșterea nivelului de încălzire. În astfel de situații, circuitele cu spațiere mai mică între conducte pot fi plasate în zonele marginale, ducând astfel la un nivel mai ridicat al căldurii degajate. Încălzirea prin pardoseală în zonele periferice poate fi calculată cu ajutorul programului de calcul LK.



zonă periferică integrată



zonă periferică separată

Zona periferică poate fi proiectată și realizată fie ca parte a sistemului de încălzire prin pardoseală, fie ca un circuit separat.

AȘEZAREA CONDUCTELOR

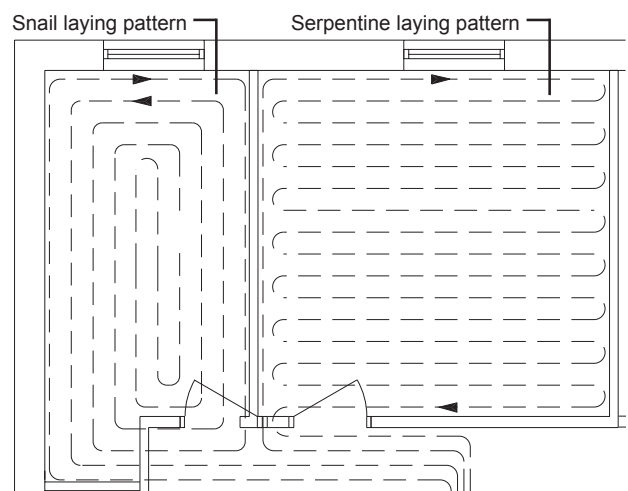
Beton și șapă

Circuitele de încălzire prin pardoseală pot fi înglobate în beton/șapă prin folosirea a două modele de așezare a conductei: așezarea în spirală și așezarea în serpentină. Așezarea în spirală oferă o temperatură mai echilibrată la nivelul podelei, deoarece conducta de alimentare prin care circulă apa mai caldă este plasată în paralel cu cea de retur prin care circulă apa răcită. Când sunt poziționate în acest mod, se acceptă diferențe mai mari între temperatura apei de alimentare și cea a apei de retur, fără ca aceasta să afecteze însă

confortul la nivelul pardoselii. Așadar, pot fi realizate circuite mai lungi. Sistemul tradițional în serpentină asigură scăderea progresivă a temperaturii la nivelul pardoselii dinspre sursa de alimentare înspre punctul de retur al apei. Pentru a menține un anumit confort în încăperea, se impune menținerea gradientului de temperatură din circuit la un nivel cât mai scăzut.

Alte sisteme

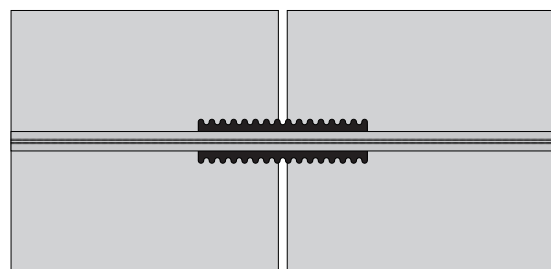
Plasarea conductei, în cazul planșelor din bârne de lemn și a planșelor portante, să fie întotdeauna de tip serpentină.



Exemplu de așezare a conductei : în spirală și în serpentină

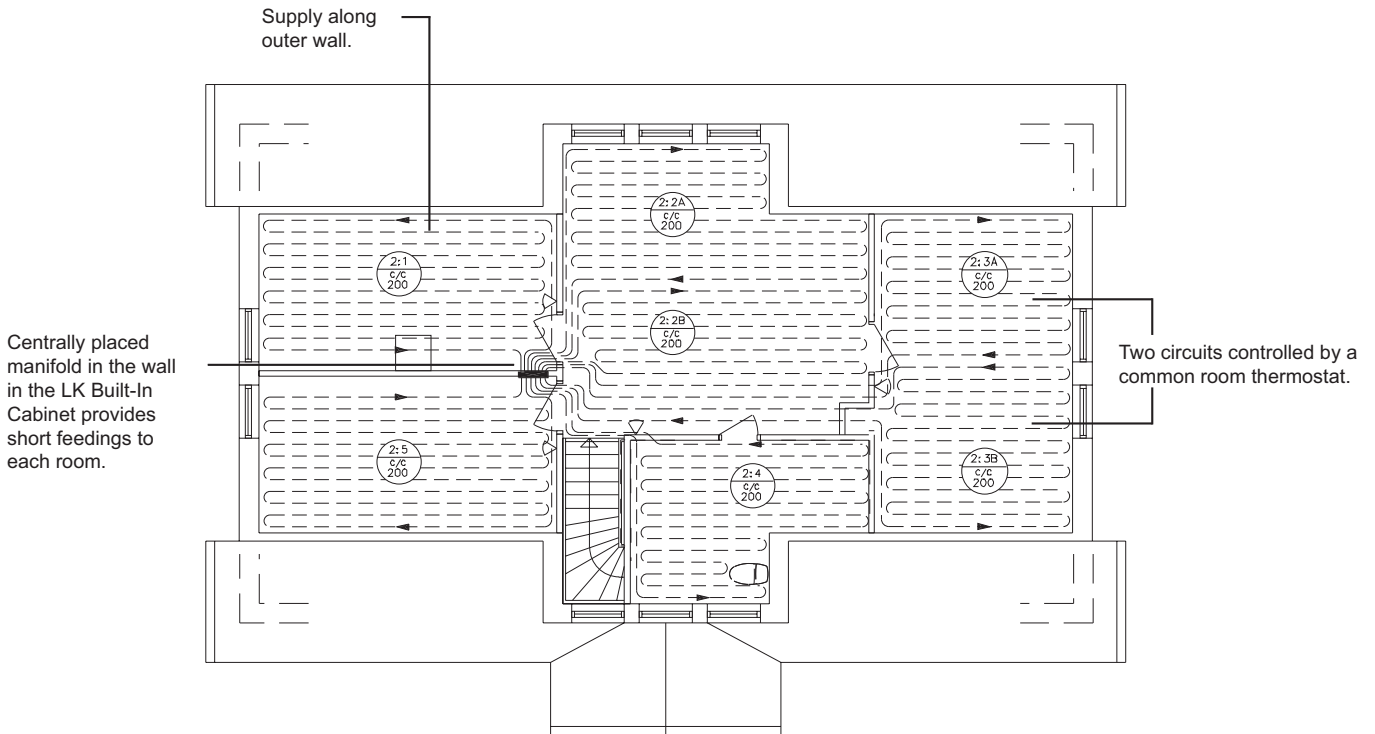
ZONE DE DILATARE

Suprafețele mari sunt împărțite în zone de dilatare. Un circuit de încălzire prin pardoseală trebuie plasat în întregime într-o zonă de dilatare. Doar conductele tur și retur pot traversa zonele de dilatare, fiind protejate de o conductă de protecție. Se elimină astfel riscul deteriorării sistemului, ca efect al mișcărilor rezultate din dilatarea plăcilor de beton.

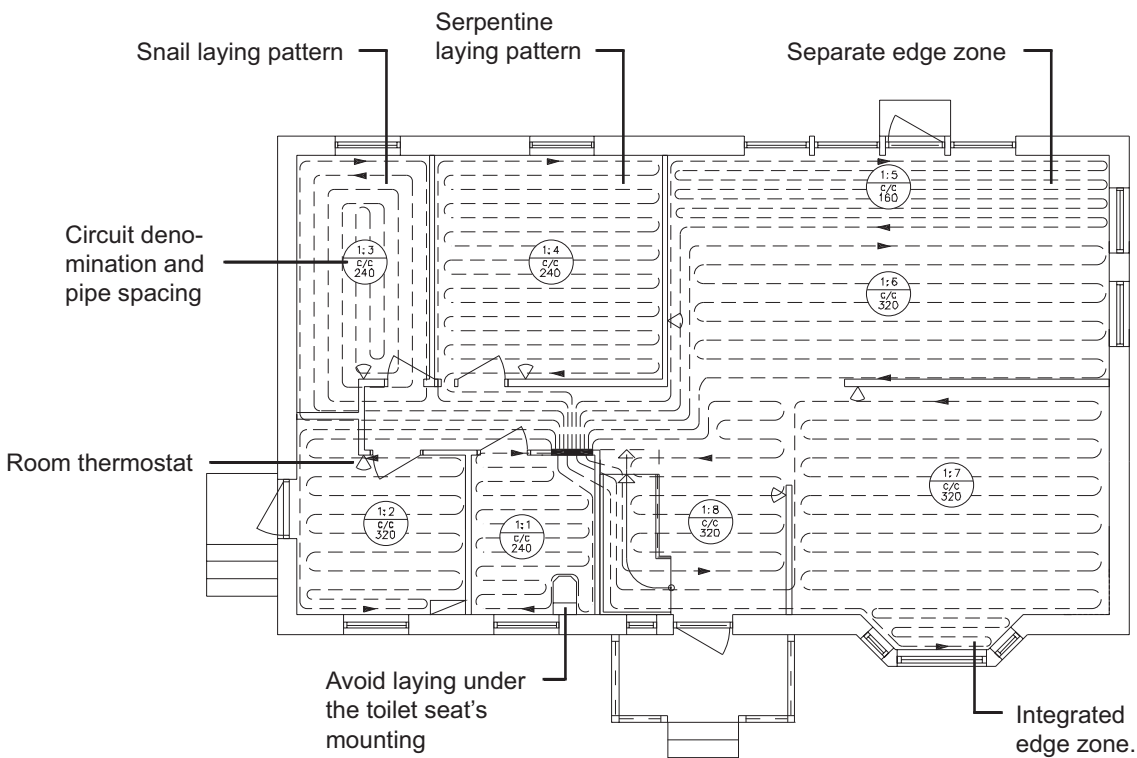


Racord de trecere cu conductă de protecție

SCHIȚĂ



Încălzire în pardoseală pe grinzi de lemn

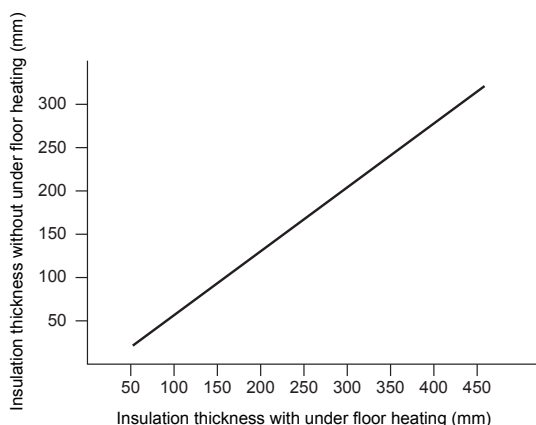


Încălzire în pardoseală în beton/șapă

IZOLAȚII

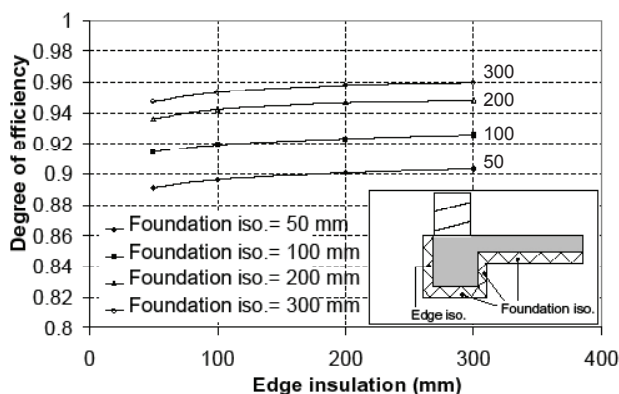
Spre deosebire de încălzirea cu radiatoare, sistemul de încălzire prin pardoseală implică temperaturi mai ridicate în podea și în plăcile de beton.

Temperaturile ridicate presupun și pierderi mai mari de căldură care trebuie evitate printr-o foarte bună izolare.

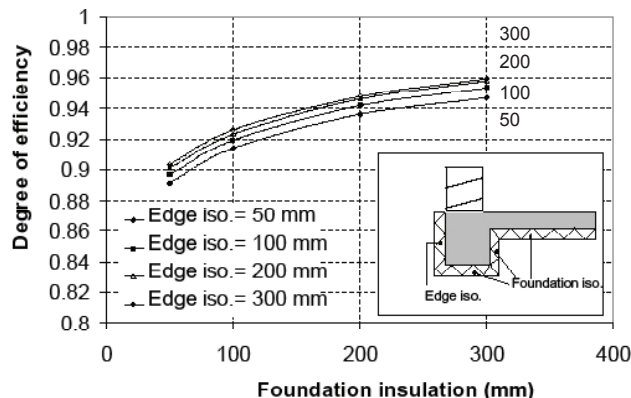


Gradul de izolare al fundației în cazul unei instalații de încălzire în pardoseală în comparație cu încălzirea cu radiatoare (graficul corespunde unei case de mărime medie).

Aspectul cel mai important ce trebuie luat în calcul, în distribuția izolației pe fundație, este suprafața totală de izolație. De obicei, nu grinda marginală este cea care cauzează cele mai mari pierderi de căldură. Acest lucru se datorează faptului că, din totalul suprafețelor de beton izolate, zona exterioră de izolație este mică.



Gradul de eficiență ca funcție a izolației periferice în cazul unor tipuri diferite de izolații ale fundației (graficul este aplicabil unei case de mărime medie).



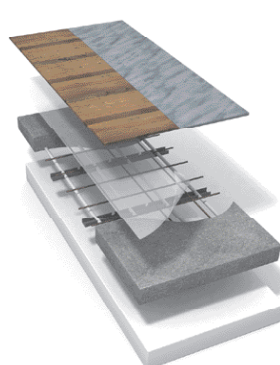
Gradul de eficiență ca funcție a izolației fundației în cazul unor grosimi diferite ale izolației periferice (graficul corespunde unei case de mărime medie).

Riscul la îngheț

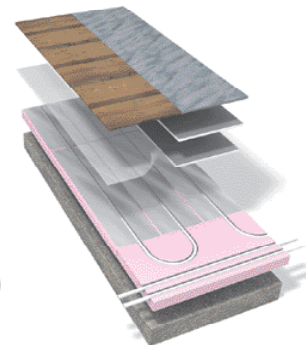
Răcirea puternică și înghețul plăcilor exterioare sunt aspecte ce vor fi analizate în cazul fundațiilor cu o izolație bună a plăcilor de pe suprafața solului. În regiunile cu temperaturi foarte scăzute, izolația excesivă la nivelul solului crește gradul de risc legat de pătrunderea frigului în clădire. Pentru a reduce acest risc, se poate mări lățimea izolației la sol, astfel încât să depășească fundația casei.

Planșee intermediare din beton și elemente prefabricate

Când sistemul de încălzire prin pardoseală este montat pe un planșeu intermediar din beton (sau din alte tipuri de materiale), se impune izolarea grinzilor transversale și a cavitaților din podea, pentru a evita pierderile de căldură și încălzirea prin tavan a camerei de la nivelul inferior. Sistemele LK folosite în această situație sunt: Sistemul LK cu șină și Sistemul LK XPS. În cazul unui necesar de căldură identic pentru ambele nivele, se recomandă folosirea unui strat izolator de minim 50 mm. (Pentru mai multe informații, vezi instrucțiunile de instalare ale sistemului cu șina și ale sistemul XPS.)

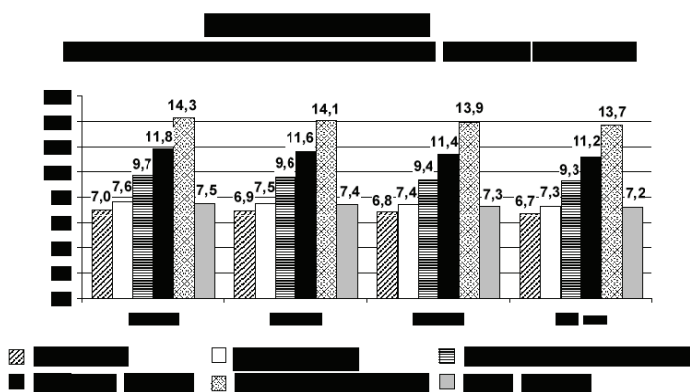


Sistemul LK cu șină



Sistemul LK XPS.

În graficul de mai jos se poate urmări în ce proporție se transferă căldura către nivelul inferior, pentru diferite tipuri de pardoseală. Pardoseala finită din lemn masiv va conduce la o creștere a transferului de căldură către nivelul inferior, în timp ce plăcile ceramice reduc această cantitate de căldură. Grosimea stratului de beton are o influență foarte mică asupra transferului de căldură, betonul fiind un bun conductor de căldură. Calculul este făcut pentru o construcție ce are același necesar de căldură pentru ambele nivele.



Încalzirea în pardoseală pe planșee din lemn

Există mai multe soluții pentru încălzirea prin pardoseală în cazul planșeelor din bârne din lemn. În mod normal, spațiile dintre bârnele de lemn ar trebui izolate complet, pentru a nu permite pierderea căldurii. Este important ca izolația să umple toate golurile instalației de încălzire prin pardoseală, evitând astfel curenții de ventilare.

UMIDITATE

Mai jos, puteți găsi explicația diferitelor concepte și efectele posibile ale încălzirii prin pardoseală. De obicei, se fac referiri la trei aspecte: aspirația capilară, umezeala din construcție și difuzia. În mod normal, nivelul mediu de umiditate dintr-o cladire în construcție nu trebuie să depășească 75%, pentru că acest lucru ar putea duce la degradarea materialelor organice folosite, cum ar fi grinziile din lemn, pardoselile din lemn masiv.

Aspirația capilară

Aspirația capilară este cauzată de tensiunile superficiale ale apei, de pe o suprafață liberă a apei, de exemplu cazul apei freatice. Probleme legate de aspirația capilară pot apărea dacă nu există un strat de rupere a capilarității, de exemplu, piatra concasată spălată și bariera de vapori de o bună calitate, sau dacă există infiltrații ale apei în fundație din cauza unui drenaj inadecvat.

Umezeala din construcție

Betoanele turnate proaspăt au în compoziție o cantitate considerabilă de apă, așa-numita umezeală din construcție. Ploaia și zăpada, din timpul procesului de construcție, pot influența nivelul de umezeală al clădirii. Se recomandă alocarea unui timp suficient uscării elementelor umede ale construcției. Înglobarea sistemului de încălzire prin pardoseală în placa de beton, poate înjumătăți timpul de uscare al acesteia. Umiditatea relativă a betonului trebuie verificată înainte de a monta pardoseala, pentru a avea certitudinea că se înscrie în limitele impuse.

Difuzia

Natura încearcă să mențină un anumit echilibru. Așa cum curenții de căldură se deplasează dintr-o zonă caldă într-o zonă rece, moleculele din vaporii de apă se direcționează către zonele în care numărul de molecule este mai redus. Acest fenomen se numește difuzie.

PARAMETRI DE PROIECTARE

Proiectarea unui sistem de încălzire prin pardoseală presupune luarea în considerație a unor variabile. Plecând de la aceste variabile, sistemul este proiectat în așa fel încât să funcționeze în condiții optime și să ofere confortul dorit.

Diferența dintre temperatura de alimentare și cea de ieșire dintr-un circuit de încălzire în pardoseală

Pentru a asigura confortul optim cu sistemul de încălzire prin pardoseală, diferența de temperatură pe circuit în spațiile rezidențiale este setată între 5 și 7 °C. Această diferență are ca scop menținerea unei temperaturi constante la nivelul pardoselii. Diferențele mari de temperatură sunt permise în spațiile în care confortul la nivelul pardoselii nu este necesar.

Pierderi de presiune

O diferență de temperatură mică între capetele unui circuit de încălzire în pardoseală va avea ca efect o viteză mai mare a agentului termic decât în (de ex.) sistemele de încălzire cu radiatoare. Viteza ridicată a agentului termic implică pierderi mai mari de presiune în circuitele de încălzire. Programul de calcul LK permite și calculul acestor pierderi de presiune din conducte, precum și al celor din distribuitorii circuitului de încălzire. Pierderea de presiune maximă acceptabilă în cazul unui sistem de încălzire prin pardoseala variază între 20-25 kPa.

Temperatura de alimentare

Temperatura de alimentare a sistemelor de încălzire prin pardoseală poate varia în funcție de spațierea conductei, necesarul de căldură, tipul de pardoseală finită și temperatura maximă la suprafața pardoselii.

CONDUCTE

Conductele PE-X (din polietilenă de înaltă densitate cu structură moleculară încrucișată) au fost folosite în sistemele de încălzire și instalații de apă de la începutul anilor 1970. Experiența în domeniu, combinată cu testele de utilizare excesivă și îmbătrânire accelerată a conductelor din sistemele de încălzire prin pardoseală, au demonstrat că țevile de tip PE-X pot atinge o durată maximă de utilizare de peste 50 de ani, în condițiile folosirii lor neîntrerupte la o temperatură de 70 °C și o presiune de 0,6 Mpa. În practică și în condiții normale de utilizare, durata de viață a sistemelor de țevi PE-Xa este mult mai mare, acest lucru fiind determinat de setarea unei temperaturi și a unei presiuni mai reduse.

Materialul folosit la producerea țevilor LK de tip PE-Xa este un tip de polietilenă de înaltă densitate și cu o masă moleculară mai mare în comparație cu conductele obișnuite de tip HDPE. Rezistența ridicată la oboseală, duritatea, stabilitatea termică și rezistența chimică fac ca acest material să stea la baza tuturor proceselor LK de încrucișare de peroxizi. În ceea ce privește rezistența la presiune, acest material a primit certificarea PE-X 100, care nu a fost acordată nici unui alt sistem de conducte PE-X cu aceleași dimensiuni și caracteristici ca cele ale sistemului PE-X folosit de LK. Rezistența la presiune a fost testată în conformitate cu normele ISO 9080.

Datorită proceselor unice de fabricație folosite de LK, țevile de tip PE-X beneficiază de o flexibilitate (suplețe) ridicată, combinată cu o duritate deosebită. Aceste caracteristici facilitează instalarea rapidă și oferă o securitate mai mare utilizatorului.

Conducta este co-extrudată, dotată cu barieră de difuzie a oxigenului (BDO) a EVOH ceea ce previne oxigenarea apei. Rezultatele testelor au demonstrat că densitatea BDO în cazul unei țevi LK PE-X este de 10 ori mai mare decât densitatea impusă de normele DIN.

Conducta LK Universal

În sistemele de încălzire prin pardoseală, care presupun folosirea unei conducte cu diametrul de 16 mm, se poate folosi și conducta universală X16 LK.

Conducta universală LK a fost creată și adaptată pentru a fi folosită atât la sistemele de încălzire, cât și la instalațiile de apă potabilă. Conducta respectă caracteristicile clasei de presiune PN10 (1 Mpa).

Conductele universale LK prezintă BDO și pot fi folosite și pentru instalațiile de încălzire prin pardoseală. Pentru a reduce pierderile de conductă, resturile rezultate din executarea circuitelor de încălzire în pardoseală pot fi folosite în instalațiile de apă potabilă.

Conducta universală LK are același material de bază și proprietăți ca și celelalte conducte LK de tip PE-Xa.

Conductele sistemului de încălzire în pardoseală LK

Sistemele de încălzire prin pardoseală sunt proiectate, astfel încât să folosească conducte cu diametru de 12, 16 sau 20 mm. Conductele sunt special create doar pentru sistemul de încălzire prin pardoseală. Clasa de presiune în care se încadrează aceste conducte este PN 6(0,6 Mpa). Conducta LK pentru încălzire prin pardoseală și conducta LK pentru încălzire sunt făcute dintr-un material care are aceleași proprietăți ca și cele ale materialului folosit la celelalte conducte LK de tip PE-Xa.

Conductele de alimentare folosite în mod normal în cazul sistemului LK de încălzire prin pardoseală sunt cele de 25 mm și 32 mm. Aceste produse sunt furnizate sub forma de sistem “conductă în conductă” cu o conductă protectoare în exteriorul conductei PE-X.

Raze UV

Conductele PE-X nu se expun direct în lumina soarelui pentru perioade lungi. Razele UV modifică caracteristicile care asigură performanțele acestora pe termen lung.

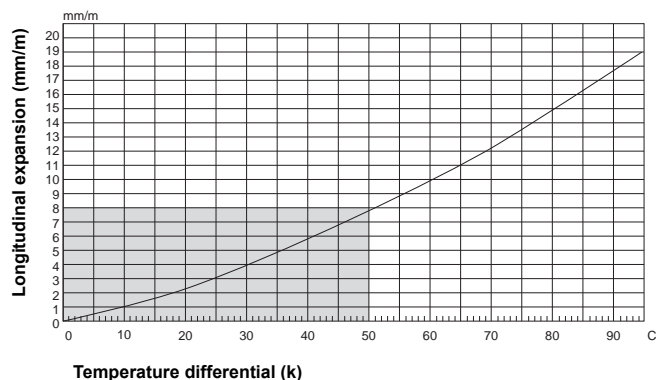
Proprietățile materialului, conducta LK PE-Xa			
Caracteristici	Valori	Unitate	Standard
Grad de încrucișare	>70	%	DIN 16892
Densitate	approx. 0.93	g/cm ³	DIN 53479
Rezistență la întindere	approx. 20	N/mm ²	DIN 53455
Difuzia Oxigenului la 40 °C	<0.01	mg/l x d	DIN 4726
Ultimate stress	>500	%	DIN 53455
Coefficient de dilatare termică	1.8 x 10 ⁻⁴	1/K	DIN 52328
Conductivitate termală	approx. 0.4	W/mK	DIN 52612

Presiune și temperatură, Conducta de încălzire prin pardoseală LK	
Presiunea maximă permisă:	0,6 MPa
Temperatura maximă:	95 °C

Presiune și temperatură, Conducta LK Universal	
Presiunea maximă permisă:	1,0 MPa
Temperatura maximă:	95 °C

Expansiunea longitudinală

Modificările lungimii unei conducte din cauza variațiilor de temperatură sunt ilustrate în graficul de mai jos.



Expansiunea longitudinală pentru conductele PE-Xa

Scăderea presiunii în conducte

Datele din grafic se bazează pe un coeficient de duritate de 0,0005 și o temperatură a apei de 40 °C. Pentru alte temperaturi se poate face o conversie a valorilor din grafic, folosind factorul de conversie din tabelul de mai jos.

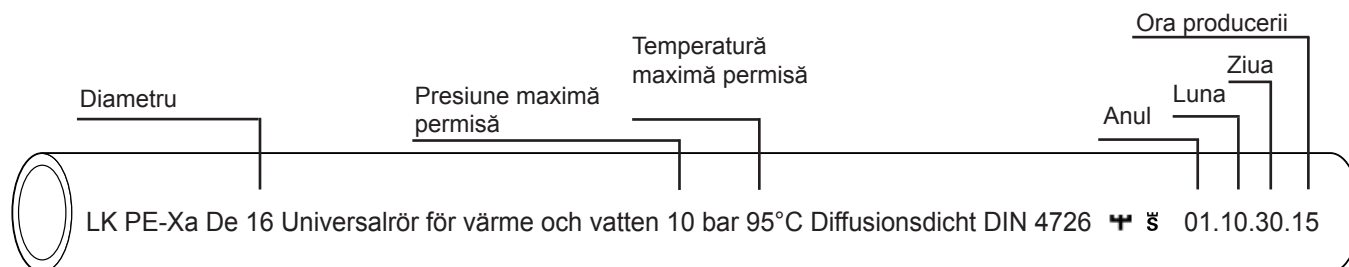
Temperatura apei (°C)	20	30	40	50	60
Factor de conversie	1,09	1,05	1,00	0,95	0,93

Când se folosește antigel, conductivitatea mediului de transmitere a căldurii scade, motiv pentru care valorile curentului de căldura trebuie mărite, astfel încât să poată genera valorile de temperatură setate inițial.

Marcare și identificare

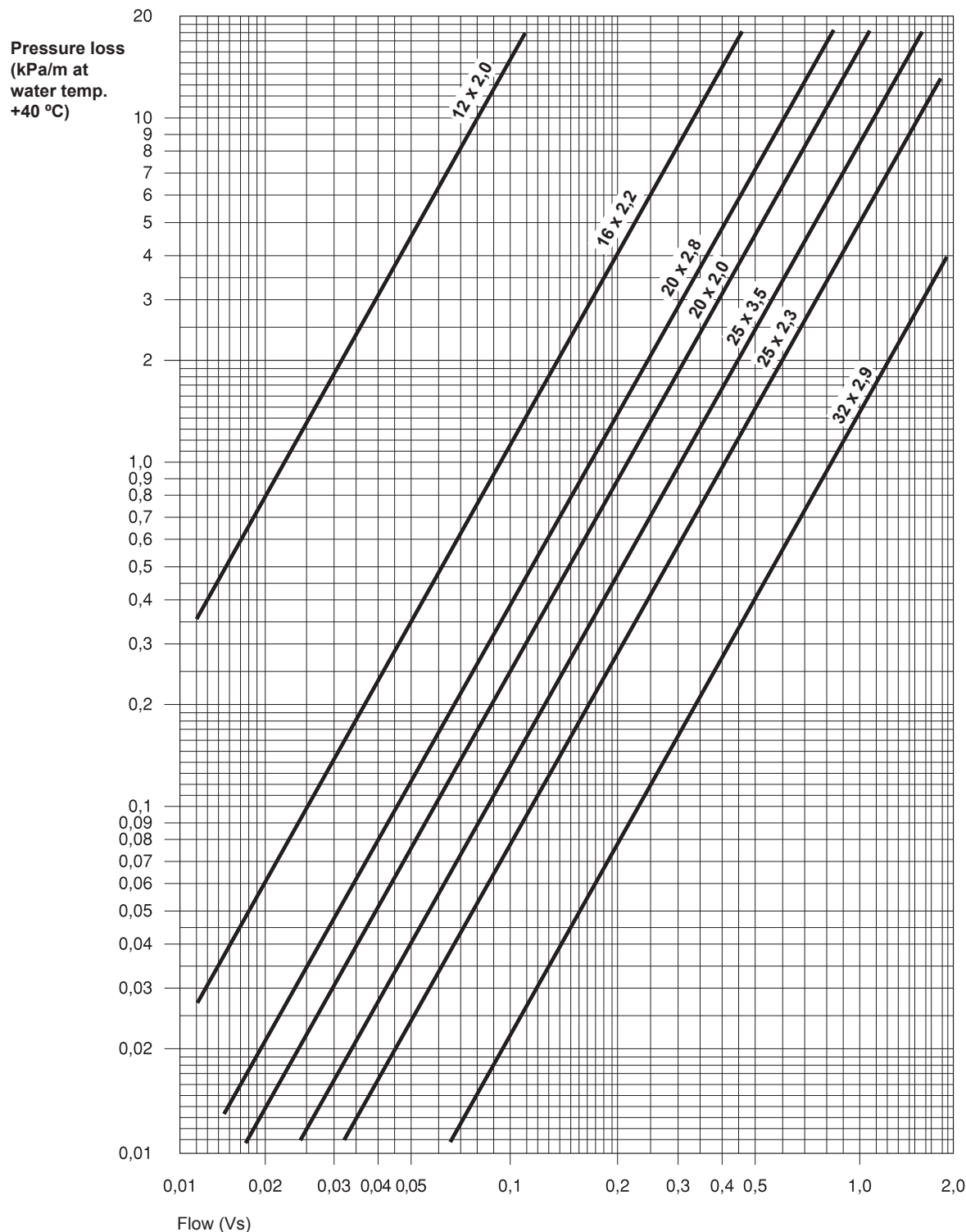
Marcajul pe conductă se repetă pe fiecare metru.

Conducta LK PE-Xa poate fi identificată prin:



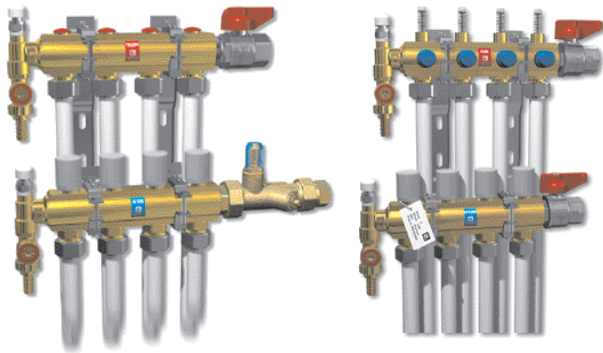
Exemplu de marcaj pe conductă LK Universal.

Grafic - Pierderea de presiune. Conducta LK PE-X



DISTRIBUITOARE

Distribuitorul circuitului de încălzire este disponibil în două modele VKF și VKF-i. Distribuitorul circuitului de încălzire este disponibil în variante de la 2-12 ieșiri și este furnizat preasamblat cu console de prindere și capace terminale. Partea superioară a distribuitorului (de alimentare) are debitmetre încorporate cu gradații în intervalul 0,5-5 l/min. Debitul fiecărui circuit poate fi ajustat cu ajutorul unor valve de reglaj încorporate în corpul distribuitorului. Partea inferioară a distribuitorului (retur) este dotată standard cu actuatore manuale, pentru închiderea individuală a circuitelor. De obicei, acestea sunt înlocuite cu actuatore electrice controlate cu ajutorul termostatelor LK de cameră.



Distribuitorul circuitului de încălzire VKF asamblat cu Robinet de reglare

Distribuitorul circuitului de încălzire VKF-i cu debitmetre și capace terminale

Două capace terminale cu aerisitor manual și valve de umplere/golire sunt furnizate cu distribuitorul. De asemenea, sunt incluse etichete pentru fiecare circuit de încălzire și cheie de reglaj.

Dimensiunile conductelor care pot fi legate la distribuitorul circuitului de încălzire sunt următoarele:

Conducte PE-X

- 12 x 2.0
- 16 x 2.0
- 16 x 2.2 (X16)
- 20 x 2.0
- 20 x 2.8 (X20)*

Conducte Cupru

12 x 1.0*

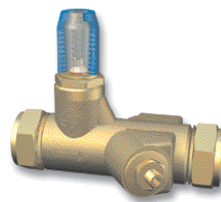
15 x 1.0*

*Nu pot fi calculate cu programul LK de calcul.

Reglarea și setarea temperaturii și debitului

Pentru o funcționare optimă a instalației de încălzire prin pardoseală, se recomandă achiziționarea unei unități de control a temperaturii debitului în funcție de

vreme, împreună cu reglarea și echilibrarea sistemului conform proiectului, cât și reglarea debitului primar și secundar. De asemenea, recomandăm ca setările să fie notate pentru consultări ulterioare. Conductele de alimentare și retur se montează la distribuitorul sistemului cu robinete de izolare cu cap sferic. Când se folosesc două sau mai multe distribuitoare, conducta de retur trebuie montată cu valvă de reglaj tip Optiflow (Robinet de reglare LK), pentru reglarea debitului pe întregul distribuitor. În sistemele cu un singur distribuitor, reglarea se face mai ușor cu Robinetul de reglare LK.



Robinet de reglare LK

Rezultatele programului LK de calcul indică pentru fiecare circuit valoarea de setare a valvei circuitului de încălzire, exprimat în numărul de rotiri de deschidere începând cu poziția închis. Această calculație mai indică și debitul total al distribuitorului principal, variația de presiune, variația de temperatură, etc.

Număr de rotiri de deschidere	Valoare Kv
1.75	0.23
2.0	0.28
2.5	0.37
3.0	0.55
4.0	0.85
5.0	1.20
Fo (Complet deschis)	1.33

Tabel conversie valvă reglaj, Distribuitorul Circuitului de Încălzire VKF.

Număr de rotiri de deschidere	Kv value
0,5	0,26
0,75	0,40
1,0	0,49
1,25	0,57
1,5	0,64
1,75	0,71
2,0	0,84
Fo (Complet deschis)	0,89

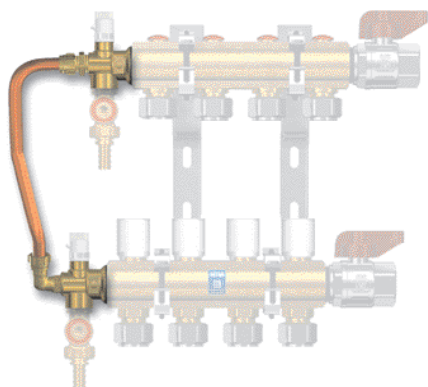
Tabel conversie valvă reglaj, Distribuitorul Circuitului de Încălzire VKF-i.

Valorile setate vor fi înregistrate în raportul de testare, care va fi atașat la documentele de funcționare și întreținere. Printre documentele trimise de LK veți găsi și formularul raportului de testare.

Accesorii pentru Distribuitorul Circuitului

LK By-pass

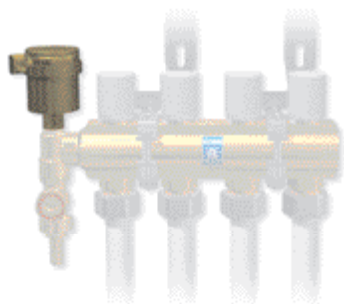
Când circuitele dotate cu actuatore electrice sunt închise, ar putea fi necesar un nivel scăzut al debitului, astfel încât să fie asigurată funcționarea pompei de circulație. Distribuitorul circuitului de încălzire poate fi dotat cu LK By-pass pentru a menține un debit minim constant de 0.05 Kvs din conducta de alimentare în conducta de retur. Alternativ, un circuit poate fi lăsat necontrolat, de exemplu în baie, pentru a asigura un debit minim constant pentru a nu fi necesară montarea unui dispozitiv LK By-pass. În sistemele ce folosesc unitatea de control, conexiunea pentru releul pompei asigură controlul asupra acestuia când toate valvele sunt închise, eliminând astfel necesitatea conductei LK By-pass.



LK By-pass montat pe Distribuitorul Circuit VKF.

Aerisitor

Permite aerisirea sistemului la pornire. Aerisitorul manual poate fi înlocuit cu unul automat.



Aerisitor.

Dulap Distribuitor LK

Distribuitorul trebuie plasat într-un dulap special. Dulapul este disponibil în două modele și trei mărimi, pentru instalarea încastrată sau exterioră. Distribuitorul se va asambla în dulap, pe șine, care au reglaje pe orizontală și verticală. Dulapurile sunt proiectate, astfel încât să poată fi asamblate și ulterior. În dulap există locașe pentru echipamentele de control ale temperaturii. Capacul este furnizat standard cu încuietoare cu cap de șurubelniță, încuietorii cu cheie fiind disponibile ca accesorii.



Dulap pentru distribuitor încastrat sau de exterior.

Ușa

Ușa LK, ca alternativă pentru dulapul încastrat cu ramă, a fost proiectată pentru a fi montată între două profile de susținere ale rigipsului. Încuietorii și cheile sunt aceleași ca și în cazul dulapului LK.



Ușa LK este disponibilă în trei dimensiuni 540 mm, 800 mm și 1150 mm.

CONTROLUL TEMPERATURII DIN CAMERĂ

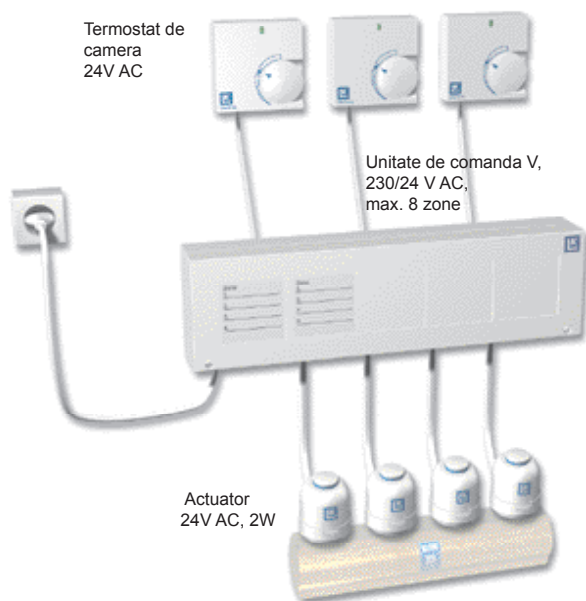
Sistemul LK de încălzire poate fi echipat cu sisteme de reglare după cum urmează: Termostatul LK pentru cameră reglează temperatura în fiecare cameră și controlează unul sau mai multe actuatore de pe distribuitor, care deschide și închide circuitul de apă al sistemului de încălzire. Câteva actuatore pot fi controlate de același termostat. Scopul termostatelor pentru camere este de a limita căldura în exces, de exemplu căldura corporală, căldura de la lumină și de la soare.

Termostatele din camere sunt poziționate pe peretele interior la aproximativ 1,5 m deasupra podelei. Evitați plasarea acestora în zone care ar putea influența funcționarea, de exemplu lângă surse de căldură, în zone în care sunt curenți de aer, etc.

Sunt două modele de termostate pentru cameră pe care le puteți vedea mai jos.

Sistem de control al temperaturii cu fir

Termostatele din camere controlează actuatorele prin cablu.



Sistem de control cu fir.

Termostatele LK reglează temperatura în zonele vizate, prin trimiterea unui semnal (prin unitatea de comandă) către actuatorele distribuitorului. Acest semnal comandă deschiderea sau închiderea valvelor. Termostatele din încăperile publice sunt disponibile și în formă ascunsă (Dti) (de exemplu în școli, magazine, etc.).

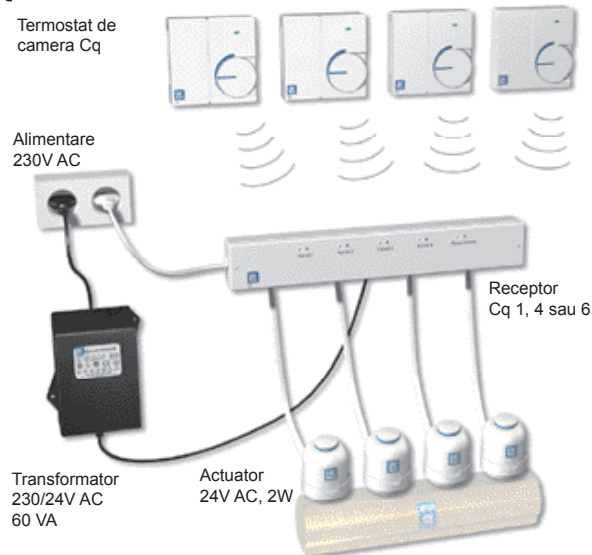
Dacă se dorește menținerea unei temperaturi constante la nivelul solului (de exemplu în dormitor, baie, etc.), se poate conecta un senzor de podea la termostatul camerei.

Numărul maxim de actuatore care poate fi montat la un termostat de cameră este 5.

Unitatea de comandă are un sistem integrat de comandă a pompei. Pompa de circulație poate fi controlată, dacă se dorește acest lucru, prin intermediul releelor. Pompa de circulație se va opri atunci când actuatorele sunt închise.

Sistem de control al temperaturii fără fire Cq

Termostatele din camere controlează actuatorele prin semnale radio.



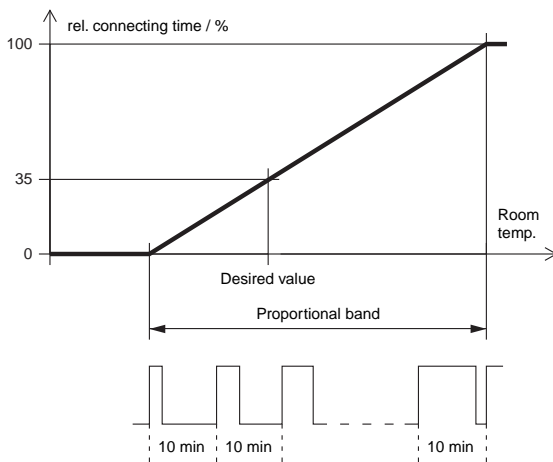
Sistem de control al temperaturii Cq.

Sistemul LK de control al temperaturii fără fire transmite semnale radio către un receptor plasat lângă distribuitorul circuitului de încălzire. Receptorul transformă semnalele radio în semnale de control pentru actuatore. Sistemul wireless (fără fire) dă o mai mare libertate în ceea ce privește plasarea termostatelor în camere. Chiar și după pornirea sistemului de încălzire, termostatele pot fi repositionate în funcție de preferințe.

Receptorul comandat poate avea 1, 4 sau 6 canale de recepție. **Un termostat pentru fiecare canal.** La un receptor Cq1 se pot monta maxim 8 actuatore, iar la un receptor Cq4 sau Cq6 se pot monta maxim 4 actuatore pe canal. (Notă: la receptorul Cq6 se pot

lega maxim 16 actuatore)

Aspectul regăsit în cazul celor două sisteme de reglare este funcționarea termostaților cu așa-numitul sistem de modulare PW (modulația în lățime a pulsului), care asigură o mai mare precizie, în comparație cu reglarea pe sistemul on-off. Când temperatura dorită și cea efectivă sunt apropiate ca valoare, termostatul din cameră începe să transmită semnale către actuator, acesta preluând funcția de echilibrare a temperaturii. Unitatea de comandă și receptoarele sunt dotate cu diode luminoase care semnalează circuitele deschise și cele închise. Programul integrat de funcționare al valvei din unitatea de comandă și receptoare minimizează riscul de avariere al sistemului de încălzire, în perioada



de vară, când funcționarea lui este oprită.
Caracteristicile pulsului în funcție de temperatură.

Controlul temperaturii în medii speciale

Termostatul Electronic TR 26 este recomandat pentru sisteme de încălzire din medii speciale cum ar fi: spălătorii auto, grajduri, etc. Termostatul trebuie completat cu un senzor de temperatură pentru pardoseală sau senzor de cameră. Dacă se dorește un control riguros al temperaturii, mai mulți senzori pot fi conectați după o anumită schemă. Mai multe informații se găsesc în instrucțiunile de instalare pentru TR26. Termostatul trebuie așezat într-o casetă cu șină DIN. Caseta se poziționează lângă distribuitorul circuitului de încălzire.



1. Termostat Electronic TR 26
2. Cablu senzor FK 133/4, lungime 4 m
3. Senzor de temperatură de cameră FS 103, IP 55
4. Cutie cu șină DIN și spațiu pentru 2 termostate, IP 55



Element de control pentru o singură zonă

Element de control pentru o singură zonă (Kvs 4.0).

În clădirile care au spații deschise pe suprafețe mari și o zonă unică de încălzire, precum încăperi de depozitare, centre comerciale, nu este necesar ca fiecare circuit să fie controlat individual. În astfel de cazuri, se poate folosi un element de control pentru o singură zonă, care presupune un singur termostat, care va controla debitul apei pentru unul sau mai multe (maxim 5) distribuitoare. Fiecare dintre acestea au între 2 și 12 circuite. Un actuator montat pe acest element va controla, prin intermediul termostaților din cameră, debitul transmis prin distribuitor, astfel încât în încăperea să poată fi atinsă temperatura dorită. Dacă sunt mai multe distribuitoare pe același grup de pompare, se impune reglarea individuală pentru fiecare distribuitor.

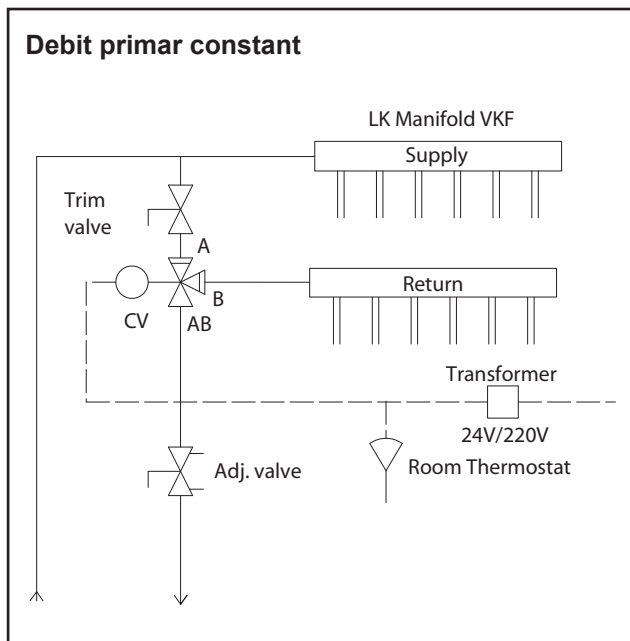


Diagrama circuitului de legătură pentru Element de control al distribuitorului pentru o singură zonă cu debit primar constant (valvele de reglaj și TRIM nu sunt incluse).

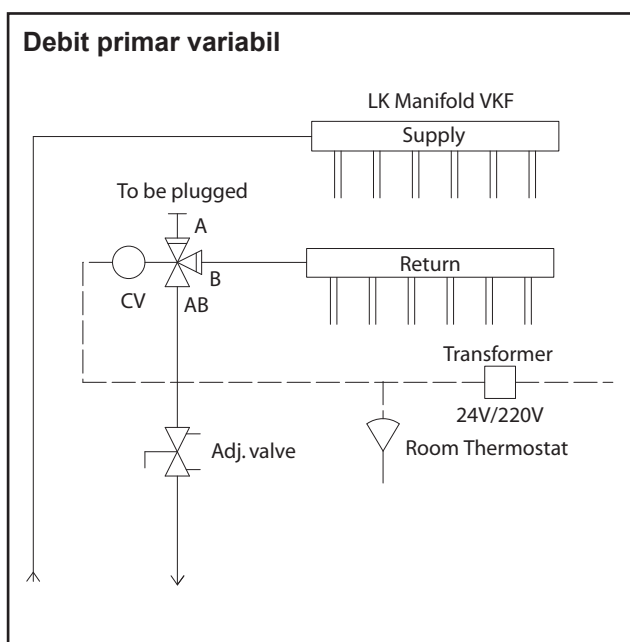


Diagrama circuitului de legătură pentru Element de control al distribuitorului pentru o singură zonă cu debit variabil (valvele de reglaj nu sunt incluse în catalogul LK).

GRUP DE POMPARE

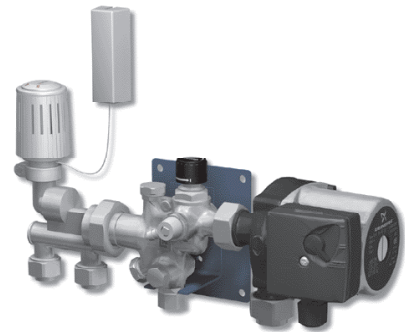
Linia de dispozitive LK este alcătuită din grupuri de pompare, care în funcție de anumite caracteristici, pot acoperi necesarul de încălzire la un nivel de 50 W/m² pentru suprafețe de până la 1000 m². Aceste dispozitive sunt create, în special, pentru sistemele de încălzire în pardoseală, dar pot fi folosite și pentru altfel de sisteme, de exemplu sisteme de radiatoare, de ventilație, de răcire, etc. Pentru informații tehnice suplimentare, dimensiuni, etc. consultați ghidul de instalare.

Grup de pompare pentru zone mici de încălzire în pardoseală

Minipompa M60

Această mini pompă are un debit variabil în circuitul primar și un debit constant în circuitul secundar. Este recomandat pentru adăugarea unor zone mici de încălzire în pardoseală la sistemele de încălzire existente.

- Poate fi asamblat pe partea dreaptă sau pe partea stângă.
- Poate fi conectat la un sistem de încălzire cu radiatoare.
- Poate fi suplimentat cu mini-distribuitor pentru 2-4 circuite.
- Este livrat cu un termostat cu fire de legatura de 2 m.
- poate fi dotat cu un sistem electronic de control al temperaturii în cameră (cu sau fără fire) și un termostat LK pentru cameră (fără dispozitiv de control).
- valvă de control cu Kvs 1.12 și termostat cu Kv 0.51
- suprafața maximă încălzită aproximativ 60 m² la puterea 50W/m² sau 30 m² la puterea de 100 W/m²



Minipompa M60 LK

Grupuri de pompare în sisteme cu pompa principală (circuitul primar)

În aceste sisteme debitul este constant atât în cazul circuitului primar cât și secundar. Ele pot comuta pe 2 sau 3 iesiri (acest lucru nu este valabil în cazul grupului de pompare compact 2-2.6/3.2, care este un ansamblu pe două iesiri). Operarea pe 2 iesiri asigură debit variabil pe circuitul primar, și este folosit în cazul în care se face cuplarea la un sistem de încălzire central (CET). Grupul de pompare este livrat împreună cu valvele de control operabile manual, care pot fi înlocuite cu un actuator automat corespunzător, din echipamentele LK corespunzătoare disponibile (vezi mai jos). Dacă grupul de pompare este controlat prin intermediul unui subansamblu computerizat, atunci ceea ce se va obține va fi un actuator cu semnal de control 0-10 V.

Grup Pompare Compact 2-2.6/3.2

Grup de Pompare care poate fi montat direct pe distribuitorul circuitului de încălzire VFK.

- Poate fi asamblat pentru funcționare pe partea dreaptă sau pe partea stângă
- Dotat cu pompă
- Poate fi protejat în carcasa zidită în perete (inb. 540 = max. VFK-2, inb. 800 = max. VFK-6 sau inb. 1150 - VFK-12)
- Consolă disponibilă ca accesoriu
- Termostat pentru operare constantă/limitare a temperaturii de alimentare cu posibilitatea de reglare între 15-50 °C.
- Valvă de control cu posibilitate de setare a capacității valvei. Se pot obține diferite valori de reglare în cazul montării unui termostat Kv 0,8-2,6 și a unui sistem de control RA Kv 1,3- Kvs 3,2.
- Suprafața maximă încălzită este de aproximativ 200 m² la o putere de 50 W/m² și 120 m² la o putere de 100 W/m².

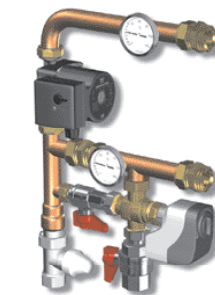


Grup Pompare Compact 2-2.6/3.2. LK

Grup Pompare LK

Grup de Pompare care poate fi montat direct pe distribuitorul circuitului de încălzire VFK.

- Poate fi asamblat pentru funcționare pe partea dreaptă sau pe partea stângă.
- Dotat cu pompă.
- Poate fi protejat în carcasa zidită în perete (inb. 540 = max. VFK-2, inb. 800 = max. VFK-6 sau inb. 1150 - VFK-12)
- Consolă disponibilă ca accesoriu
- Valvă de control, Kvs 2,5
- Suprafața maximă încălzită este de aproximativ 200 m² la o putere de 50 W/m² și 120 m² la o putere de 100 W/m².



Grup Pompare LK

Grup Pompare 2/3-2.5

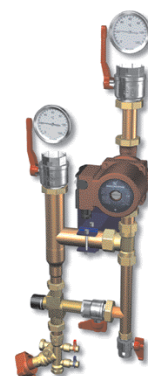
- Poate fi asamblat pentru funcționare pe partea dreaptă sau pe partea stângă.
- Dotat cu pompă.
- Consolă inclusă.
- Valva LK OptiFlow montată pe returul circuitului primar .
- Valvă de control, Kvs 2,5.
- Suprafața maximă încălzită este de aproximativ 300 m² la o putere de 50 W/m² și 190 m² la o putere de 100 W/m².



Grup Pompare 2/3-2.5. LK

Grup Pompare 2/3-4.0

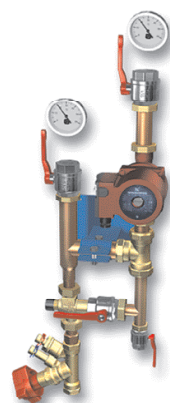
- Poate fi asamblat pentru funcționare pe partea dreaptă sau pe partea stângă.
- Dotat cu pompă.
- Consolă inclusă.
- Valvă de reglaj TA STA-D conn. 20 montată pe returul circuitului primar.
- Valvă de control, Kvs 4,0.
- Poate fi completat cu LK Control sau alte echipamente de control ale temperaturii.
- Suprafața maximă încălzită este de aproximativ 700 m² la o putere de 50 W/m² și 300 m² la o putere de 100 W/m².



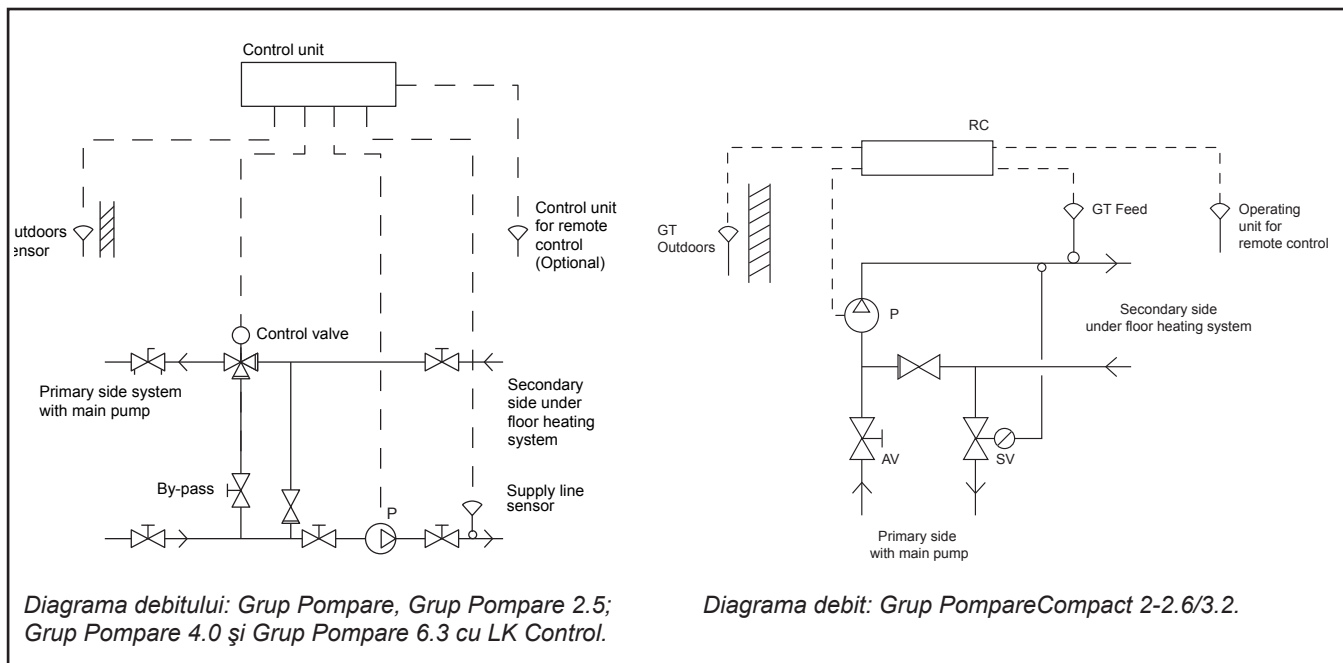
Grup Pompare 2/3-4.0. LK

Grup Pompare 2/3-6.3

- Poate fi asamblat pentru funcționare pe partea dreaptă sau pe partea stângă.
- Dotat cu pompă.
- Consolă inclusă.
- Valvă de reglaj TA STA-D conn. 25 montată pe returul circuitului primar.
- Valvă de control, Kvs 6,3.
- Poate fi completat cu LK Control sau alte echipamente de control ale temperaturii.
- Suprafața maximă încălzită este de aproximativ 1000 m² la o putere de 50 W/m² și 400 m² la o putere de 100 W/m².



Grup Pompare 2/3-6.3. LK



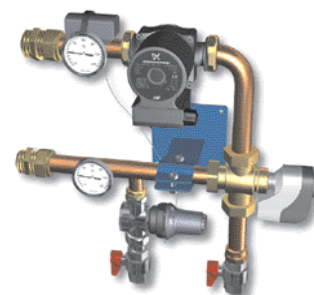
Grupuri de pompare în sisteme fără pompă (circuitul primar)

Grup Pompare UHP-6.3

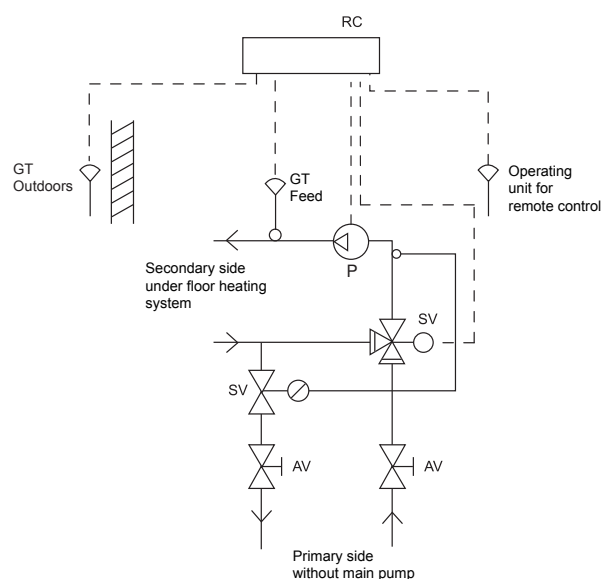
Grupul de pompare are un debit variabil în circuitul primar și secundar și este recomandat în special pentru sistemele care nu au pompa principală, însă pot fi instalate și în sistemele dotate cu o astfel de pompă. Datorită faptului că grupul trimite întotdeauna apă răcită în returul circuitului primar, se favorizează instalarea lui în sistemele zonale de încălzire.

Grupul de Pompare se livrează cu valve controlabile manual. Acestea pot fi înlocuite cu actuatore automate, care sunt disponibile în gama produselor de control LK (vezi mai jos). Dacă grupul de pompare este controlat prin intermediul unui subansamblu computerizat, se va folosi un actuator cu un semnal de control 0-10 V. Grup Pompare UHP-6.3 poate fi montat direct pe distribuitorul sistemului de încălzire în pardoseală.

- Poate fi asamblat pentru funcționare pe partea dreaptă sau pe partea stângă.
- Dotat cu pompă.
- Consolă inclusă.
- Termostat.
- Valvă de control, Kvs 6,3.
- Suprafața maximă încălzită este de 240 m² la o putere de 50 W/m² și 150 m² la o putere de 100 W/m².



Grup Pompare UHP-6.3.



Modul de Control și Modul Control RA (cu compensare în funcție de temperatura exterioară)

Sunt unități de control complete pentru reglarea temperaturii debitului, în funcție de temperatura exterioară și, adaptate pentru programul de funcționare al Grupului de Pompare LK, cu excepția mini pompei M60.

Componente: unitate de control, actuator de valvă, senzor exterior de temperatură și senzor pentru circuitul de alimentare. Unitatea de control este dotată cu funcție



ECO, care deconectează automat instalația de încălzire în timpul perioadei de vară.

Modul de control comandat de la distanță

Modulul poate fi suplimentat cu o unitate de control la distanță a temperaturii în cameră. Acesta funcționează asemănător termostatului.



Unitate de control la distanță.

Model proiectare – grup pompare pentru sistem cu pompa principală

Un sistem de încălzire în pardoseală cu un necesar de căldură estimat la 15 kW trebuie integrat într-un sistem de încălzire dimensionat pentru 75 - 60 °C.

Din programul de calcul LK extragem următoarele valori pentru sistemul de încălzire în pardoseală (circuitul secundar) :

Temperatura de alimentare.....45 °C
 Temperatura de retur..... 38 °C
 Debitul apei Q 1847 l/h
 Pierdere de presiune sec. 24 kPa

1. Se calculează întâi debitul în circuitul primar folosind formula de mai jos.

Temperatura de alimentare în circuitul primar L.O.D.T.

.....75 °C

Temperatura de retur în circuitul primar..... 38 °C

Temperatura de retur pe circuitul primar este aceeași cu temperatura de retur a sistemului de încălzire prin pardoseală, când valva este complet deschisă la L.O.D.T. Aceasta înseamnă că nu există amestec între returul din circuitul primar și secundar.

Q primar = 350 l/h (este reglat folosind valva de pe circuitul primar al grupului de pompare.).

$$Q \text{ (l/h)} = \frac{P \text{ (heat requirement in W)}}{\Delta t \text{ (primary supply } ^\circ\text{C} - \text{ primary return } ^\circ\text{C)} \times 1,16}$$

$$Q = \frac{15000}{(75 \text{ } ^\circ\text{C} - 38 \text{ } ^\circ\text{C}) \times 1,16} = 350$$

2. Selectați valoarea corespunzătoare pentru valva de control din diagrama de mai jos.

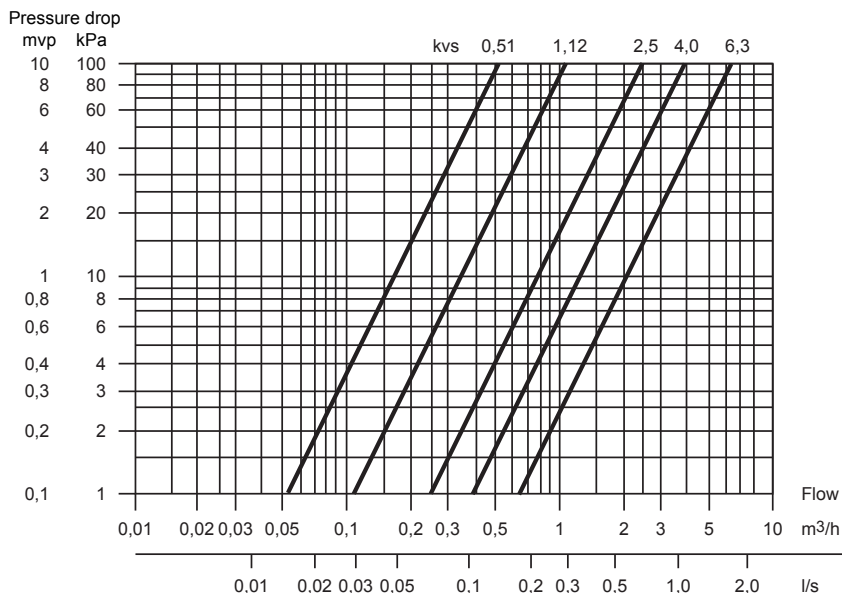
3. Grup Pompare 2/3 – 2.5 cu kvs 2.5 este cea mai potrivită pentru valva de control. (Obținem o pierdere de presiune de 2.0 kPa).

4. În final se verifică în diagrama pompelor dacă grupul de pompare ales are capacitate suficientă pentru circuitul secundar. Asigurați-vă că fiecare dispozitiv de reglare este echipat cu o valvă de reglare pe țeava retur, pentru a putea face ajustarea debitului secundar.

Mini pompa M60

Mini pompa M60 este dimensionată ca mai sus, și este echipată cu valvă pe returul circuitului secundar. Pentru valori, consultați informațiile de mai jos.

Diagramă valvă



Diagramă valva pentru Minipompa M60, Grup Pompare, Grup Pompare 2.5; 4.0; 6.3 și Grup Pompare UHP-6.3.

Liniile din tabelul de mai jos indica:

kvs	Grup Pompare
0.51	Minipompa M60 incl. cu Termostat senzor capilar
1.12	Minipompa M60 cu Actuator 24V AC
2.5	Grup Pompare si Grup Pompare 2/3-2.5
4.0	Grup Pompare 2/3-4.0
6.3	Grup Pompare 2/3-6.3 si Grup Pompare UHP-6.3

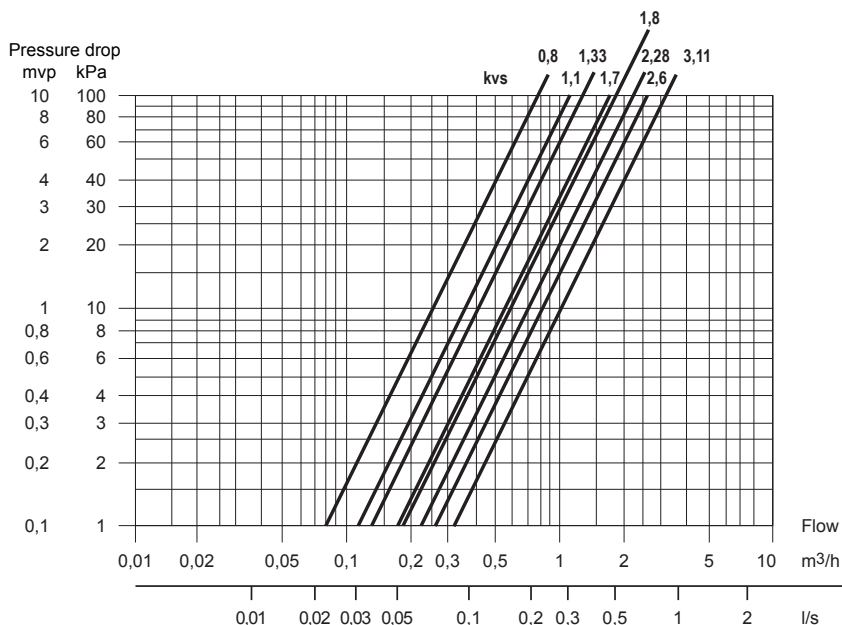
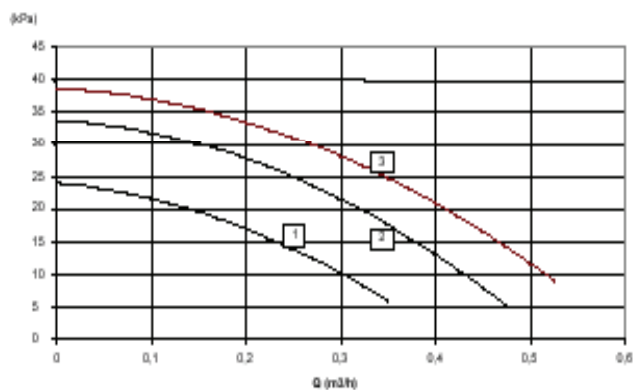


Diagrama valvei pentru Grup Pompare Compact. Valva poate fi reglata pe una din cele 4 pozitii. Capacitatea valvei poate fi setata in functie de vreme. Grupul de Pompare este echipat cu un termostat sau Modul de Control RA.

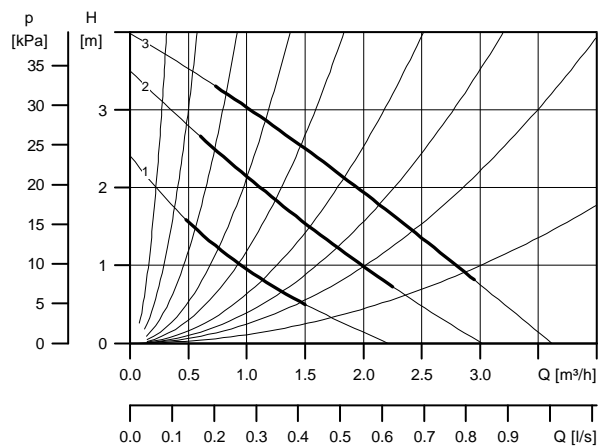
Liniile din tabelul de mai jos indica:

kvs	Grup Pompare Compact cu:
0.8	Termostat
1.1	Termostat
1.33	Modul de Control RA
1.7	Termostat
1.8	Modul de Control RA
2.28	Modul de Control RA
2.6	Termostat
3.11	Modul de Control RA

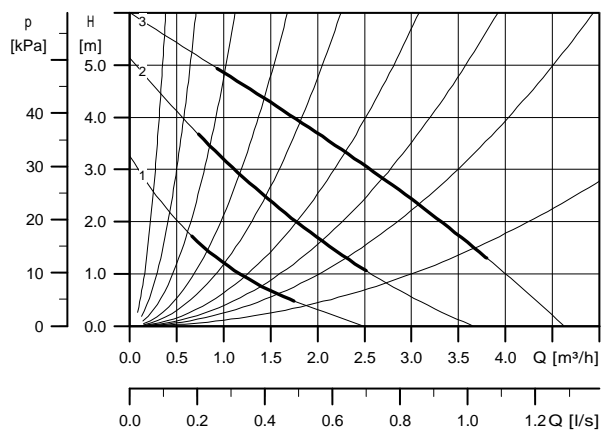
Curbele pompei



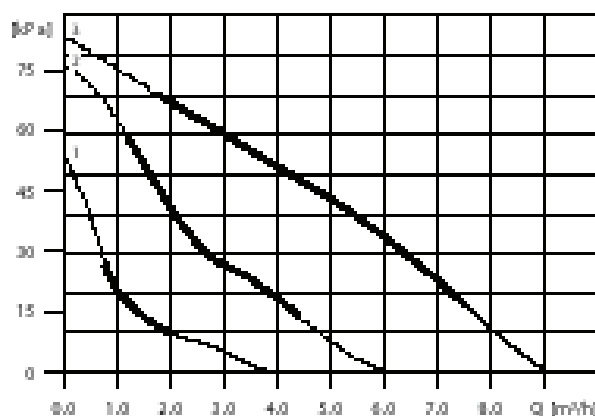
Minipompa M60.



Grup Pompare / Grup PompareCompact 2-2.6/3.2

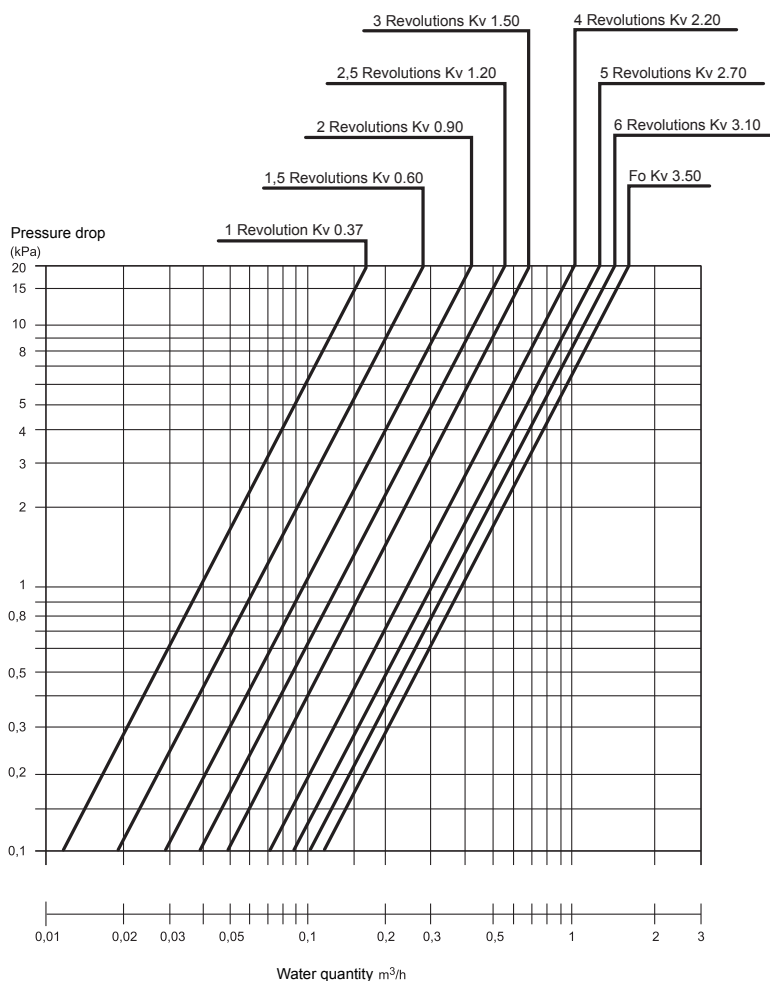


Grup Pompare 2/3-2.5 și Grup Pompare UHP-6.3

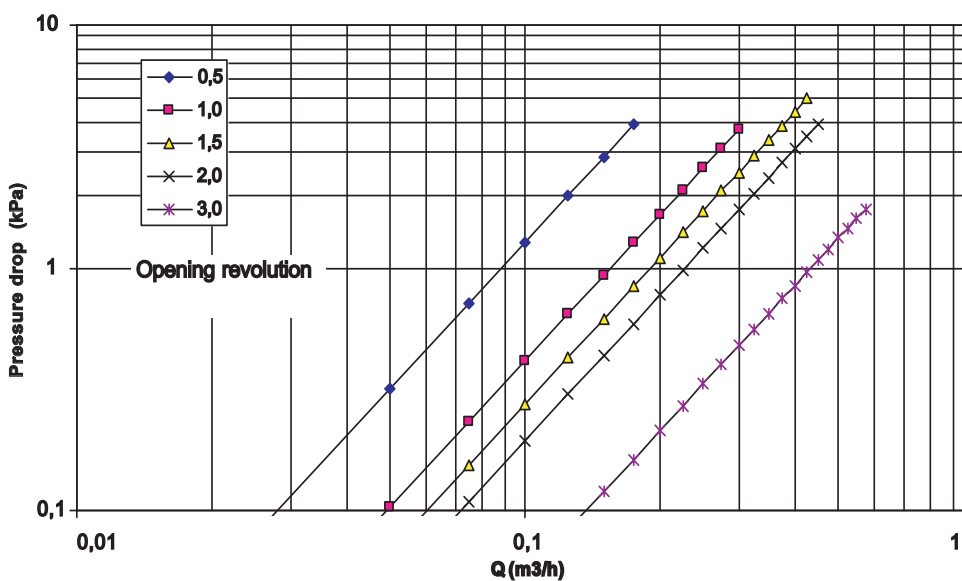


Grup Pompare 2/3-4.0 and 6.3.

Diagrama reglaj



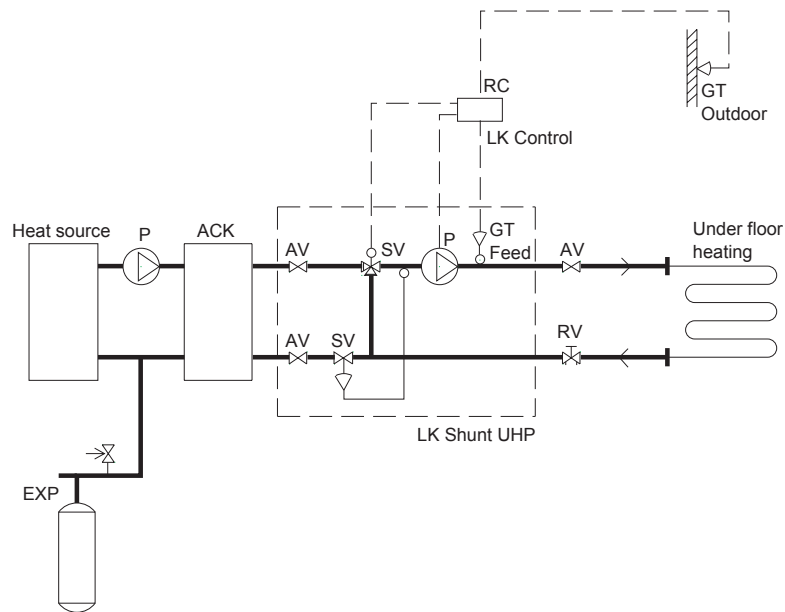
Reglare debit primar Grup Pompare



Reglare debit secundar Minipompa M60.

EXEMPLU CONEXIUNE

Încălzire în pardoseală conectată la sursă de căldură cu rezervor echipat cu Grup Pompare UHP.



Grupul de Pompare UHP este conectat la un sistem fără pompă principală. Grupul este suplimentat cu Modul de Control.