

Siltumapgādes sistēmas renovācija/ rekonstrukcija daudzdzīvokļu mājā

Pēteris Ūsiņš
LATEA
MESA LATVIA SIA
29554473
www.mesa.lv



MESA LATVIA — individuālā siltuma uzskaitē daudzdzīvokļu namos Latvijā kopš 2000. gada.

Pēc renovācijas darbu pabeigšanas — paliekam kopā ar namu.

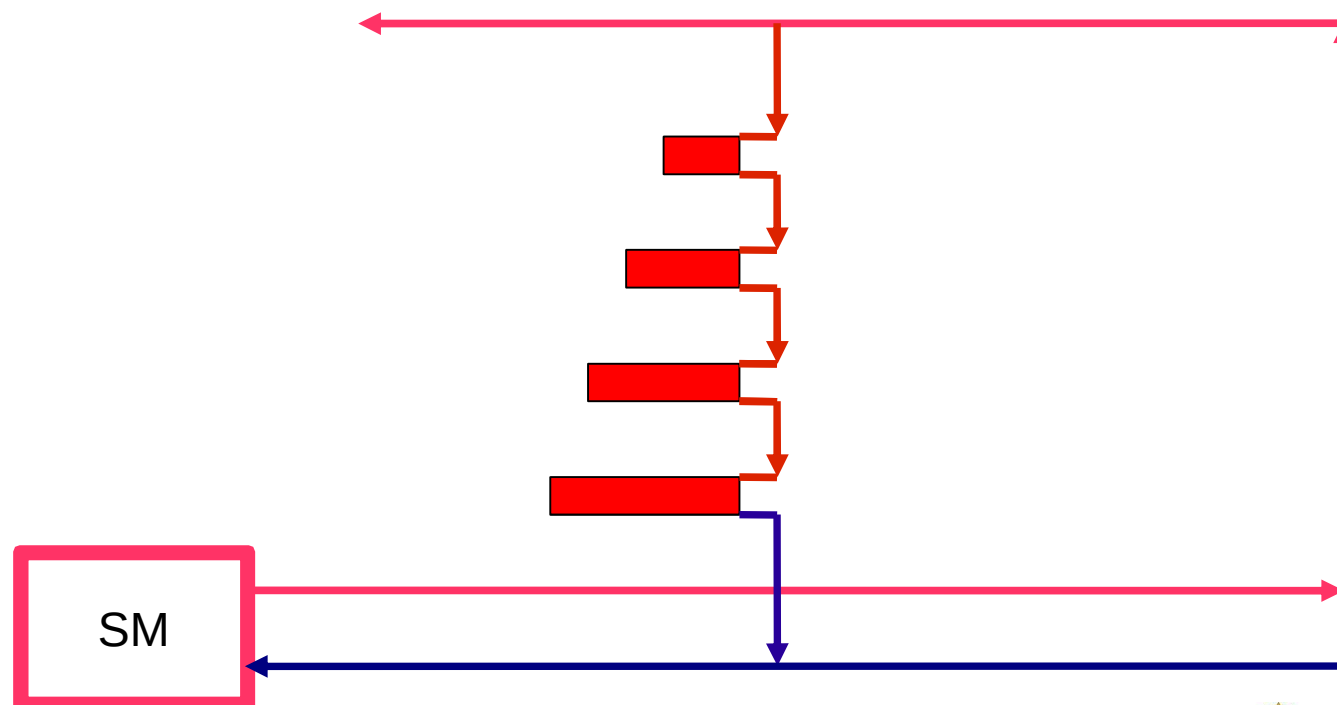
Uzkrāta pieredze, ar ko dalāmies un palīdzam izvēlēties piemērotus risinājumus



1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



■ Apkures sistēmas darbības princips



1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



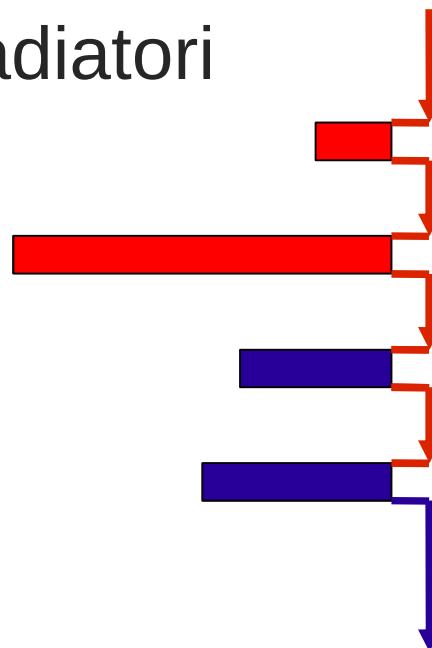
- Kas ir mainījies kopš nama uzcelšanas?
 - Pazemināta siltumnesēja temperatūra
 - Automātisks siltummezgls
 - Ēkas siltumnoturība samazinās
 - Apkures regulēšanas ierīces noveco un nestrādā

1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



- Ko iedzīvotāji paveikuši ar apkures sistēmu ēkas ekspluatācijas laikā?

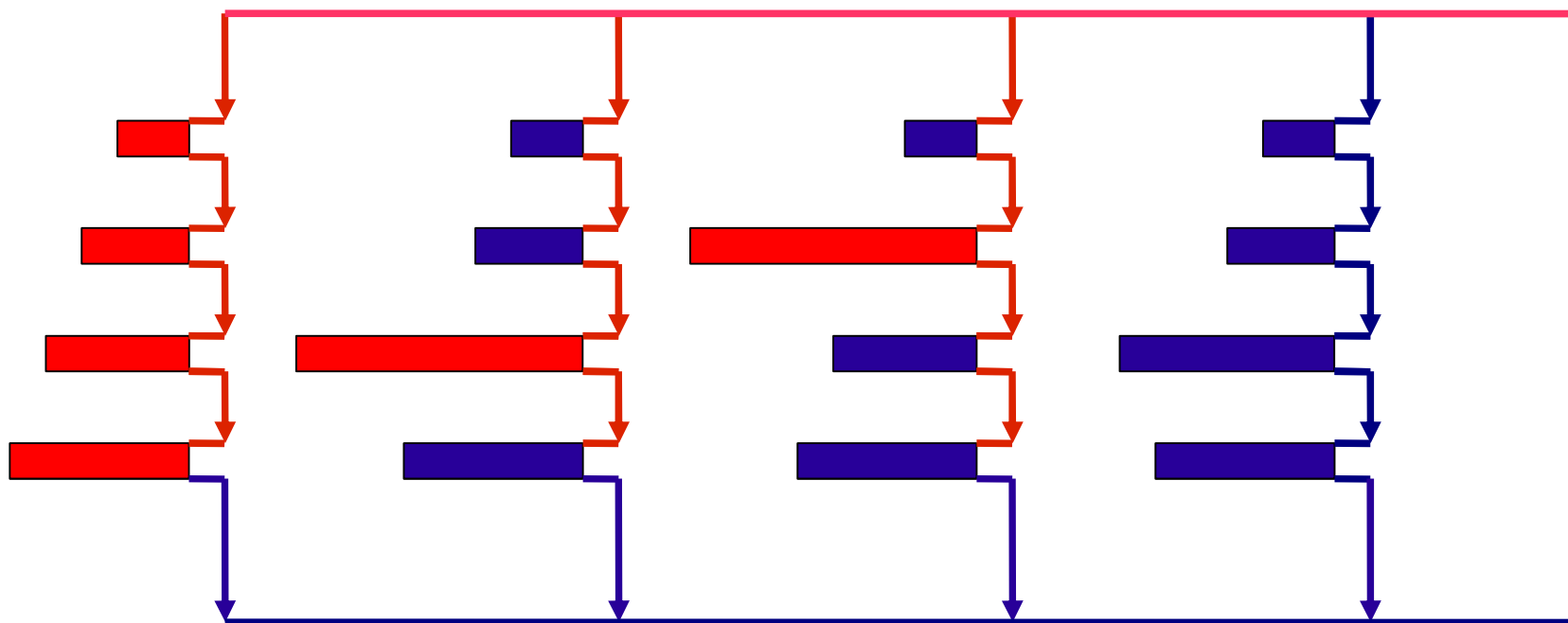
- **Nomainīti radiatori**



1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



- Izjaukts balanss starp stāvvadiem un dzīvokļiem



1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



- Rezultāts - šodiena
 - Dažiem karsts citiem salst
 - Maksā visi vienādi

1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



■ Kāds ir risinājums?

**Automātisks
termostatiskais
regulators katram
radiatoram**

■ Kurš to lietos?



1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



- Visi! (ja tas tieši ietekmēs katra rēķinu)



1. Situācijas izskaidrošana iedzīvotājiem



- Galvenā atslēga — regulēt + skaitīt
 - Sabalansēti cirkulācijas loki
 - Izolētas caurules
 - Ieregulēts siltummezgls

2. Kā sasniegt rezultātu?

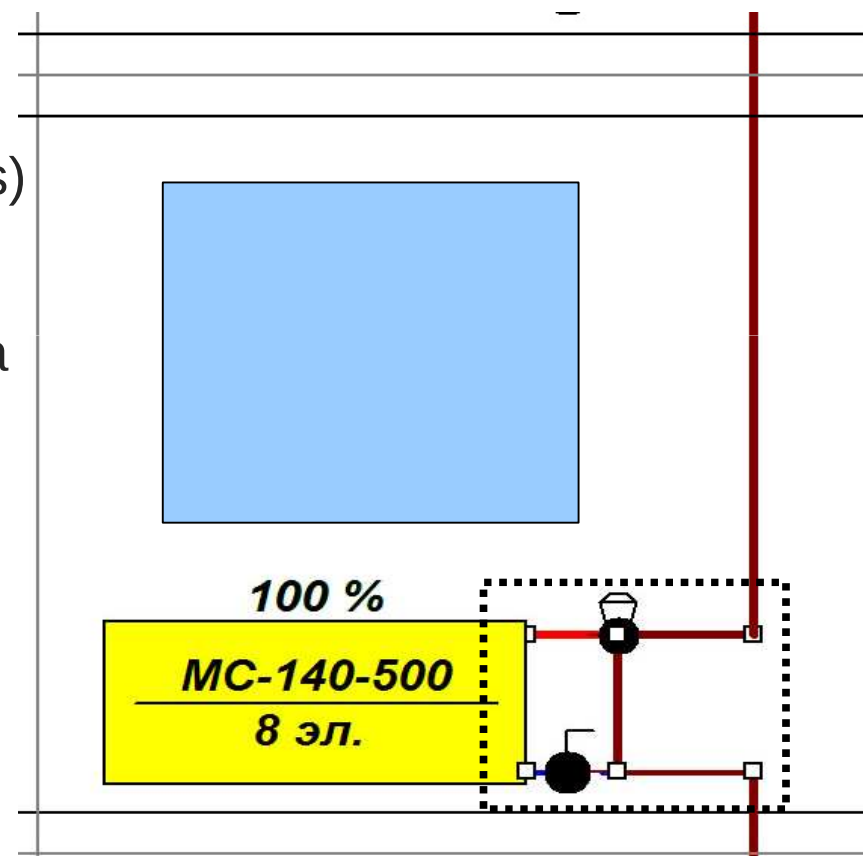


- Viencaurules sistēmas renovācija
- Vertikālas divcaurules sistēmas izbūve
- Horizontālas divcaurules sistēmas izbūve

Viencaurules sistēmas renovācija



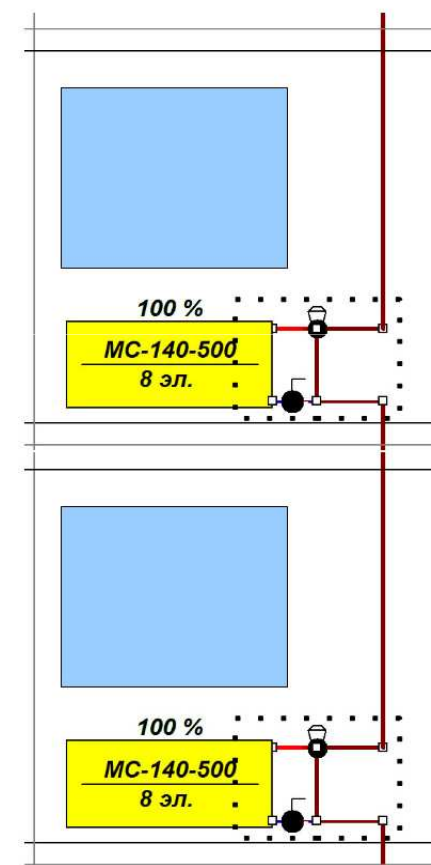
- Dzīvokļos katrs radiators tiek aprīkots ar (viencaurules sistēmas) termostatisko vārstu
- Radiatora atpakaļgaita ar lodveida noslēgventili
- Radiatora pieslēguma mezgls - pārbūvēts



Viencaurules sistēmas renovācija



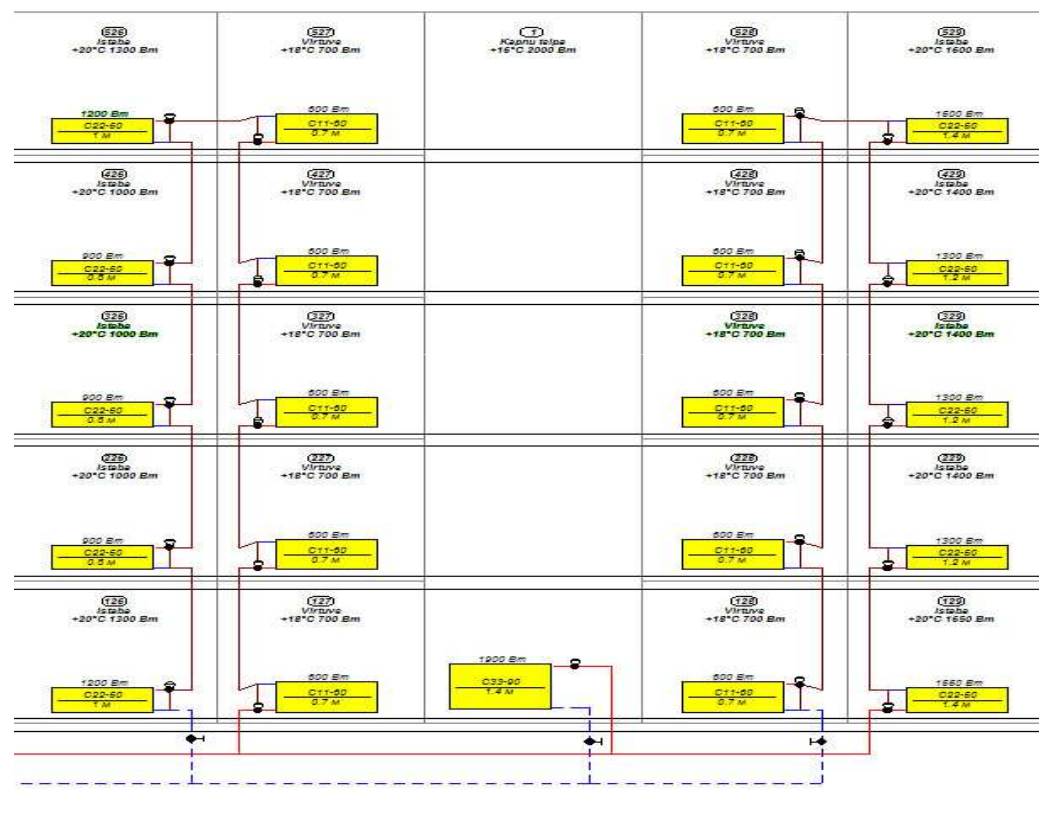
- iespējams mainīt stāvvadu



Viencaurules sistēmas renovācija



Stāvvadu balansēšanas
vārstu uzstādīšana



8 000W
350 l/h

1 900W
80 l/h

10 000W
430 l/h

Viencaurules sistēmas renovācija



Nomainām cauruļvadiem neapsildāmās telpās izolāciju un viencaurules apkures sistēmas renovācija ir pabeigta

Priekšrocības:

- Vismazākās izmaksas — vismazāk cauruļu
- Minimāli darbi dzīvoklī
- Vienkāršas, lētas, regulēšanas iekārtas
- Siltums no stāvvada garantē minimālas temperatūras uzturēšanu

Viencaurules sistēmas renovācija



Trūkumi:

- Siltums tiek saņemts secīgi
- No stāvvadiem tiek saņemts pastāvīgs neregulējams siltuma daudzums
- Apkures sistēmā tiek uzturēta pastāvīga plūsma

Kopsavilkums:

Vienkārša un strādājoša sistēma. Atrodama vairumā renovēto namu, kas energoefektivitātē var sacensties ar jauno projektu namiem ar modernākām apkures sistēmām.

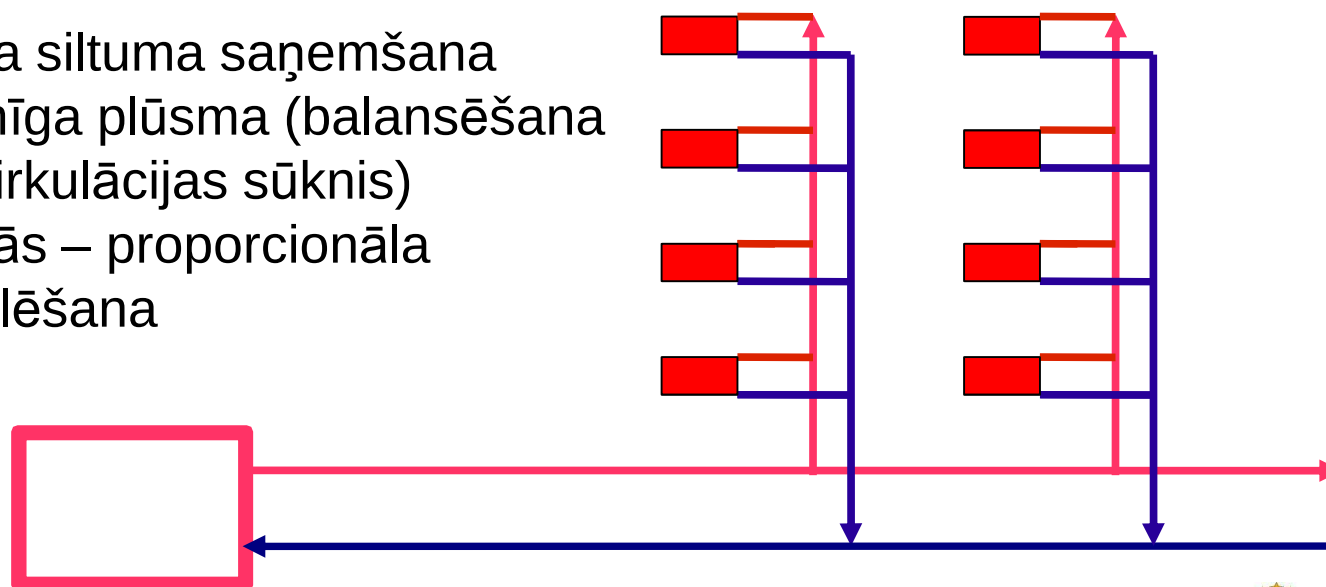
Vertikāla divcaurules apkures sistēma



arbības princips:

tšķirības no 1-caurules sistēmas:

- Tieša siltuma saņemšana
- Mainīga plūsma (balansēšana un cirkulācijas sūknis)
- Telpās – proporcionāla regulēšana

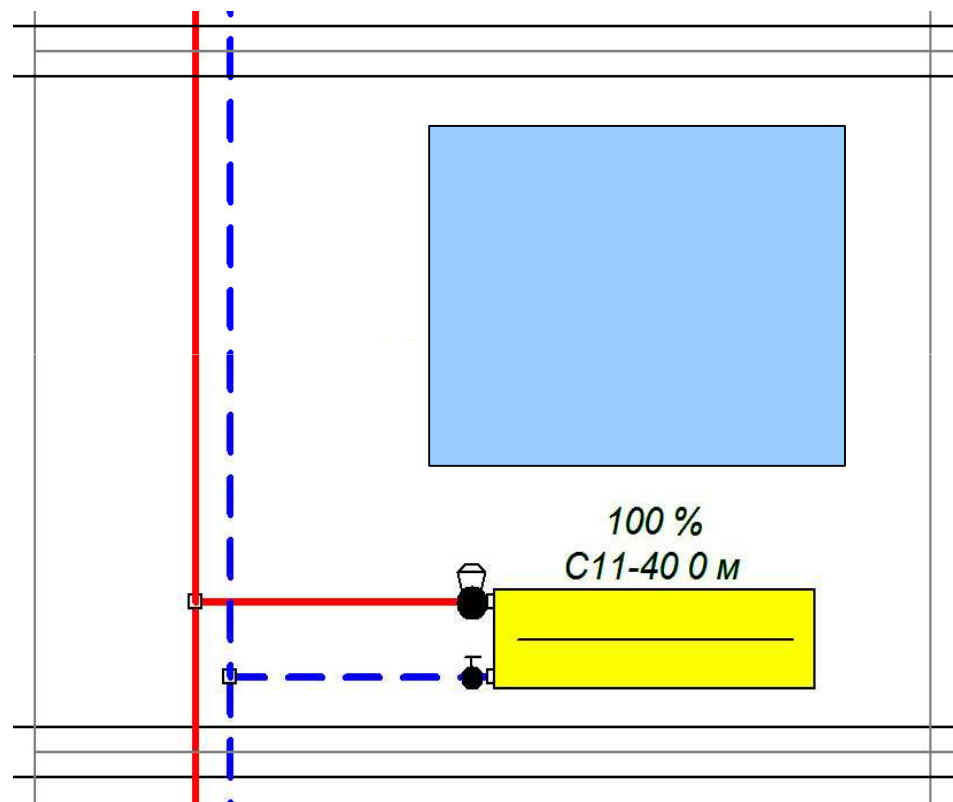


Vertikāla divcaurules apkures sistēma



Darbi dzīvoklī:

- Jauni divi stāvvadi
- Radiatora pieslēguma mezgls:
 - termostatiskais vārsts (priekšiesatījums)
 - atpakaļgaitas noslēgvārsts

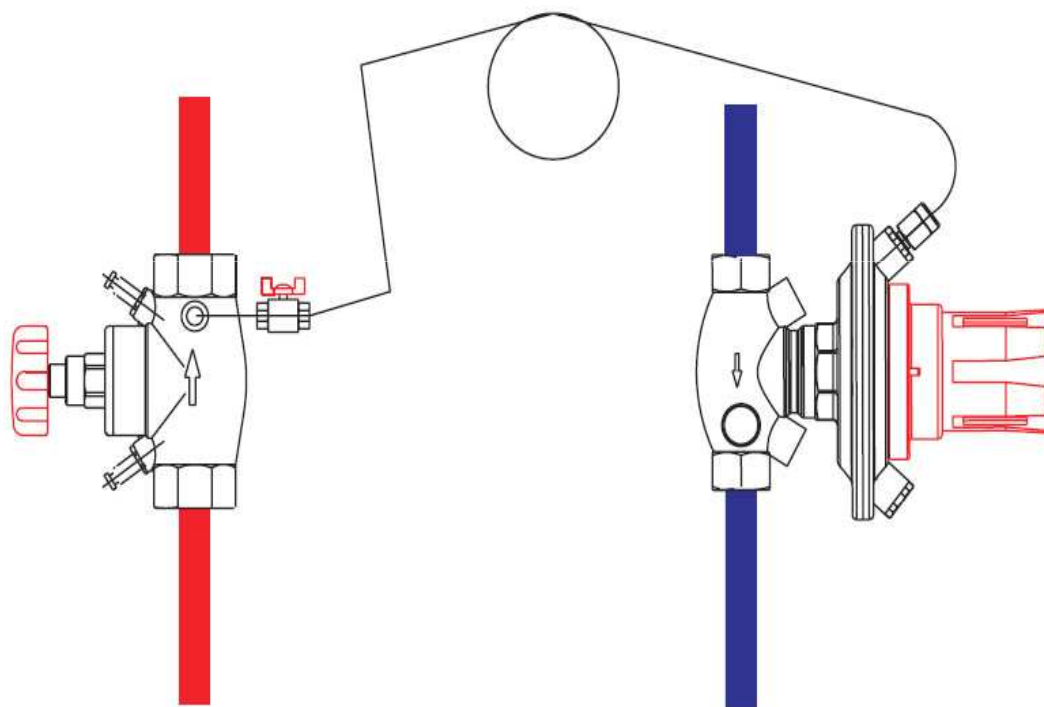


Vertikāla divcaurules apkures sistēma



Darbi pagrabstāvā:

- Guļvadi, to izolācija
- Stāvvada balansēšanas mezgls - automātiskais spiediena starpības vārsts
- Apkures cirkulācijas sūknis - ar frekvenču pārveidotāju



Vertikāla divcaurules apkures sistēma



Priekšrocības:

- Tiešs pieslēgums siltummezglam
- Precīzāka temperatūras regulēšana telpā (proporcionāla)
- Papildus ekonomija samazinoties plūsmai stāvvadā
- Elektroenerģijas ekonomija cirkulācijas nodrošināšanai

Vertikāla divcaurules apkures sistēma



Trūkumi:

- ~ 40% augstākas ieviešanas izmaksas salīdzinot ar 1-caurules sistēmu
- Smalkākas regulēšanas iekārtas
- 2x vairāk cauruļu dzīvoklī

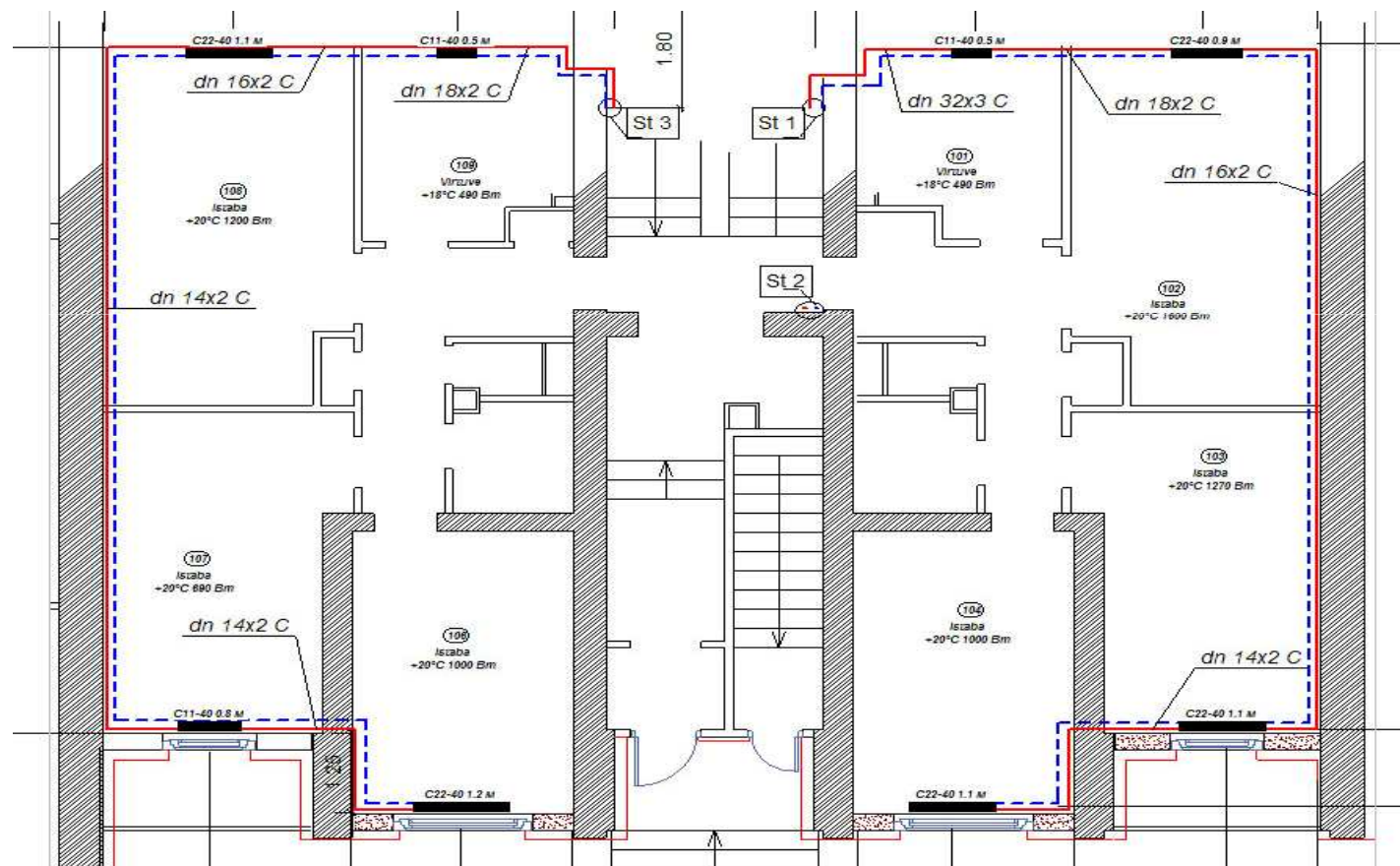
Kopsavilkums:

Moderna un mūsdienīga apkures sistēma daudzstāvu namiem. Ja esošās sistēmas cauruļvadi ir novecojuši noteikti jāizvērtē iespēja izvēlēties šādu sistēmu.

Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Darbības princips:
Stāva plāns



Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Darbības princips:

Shēma

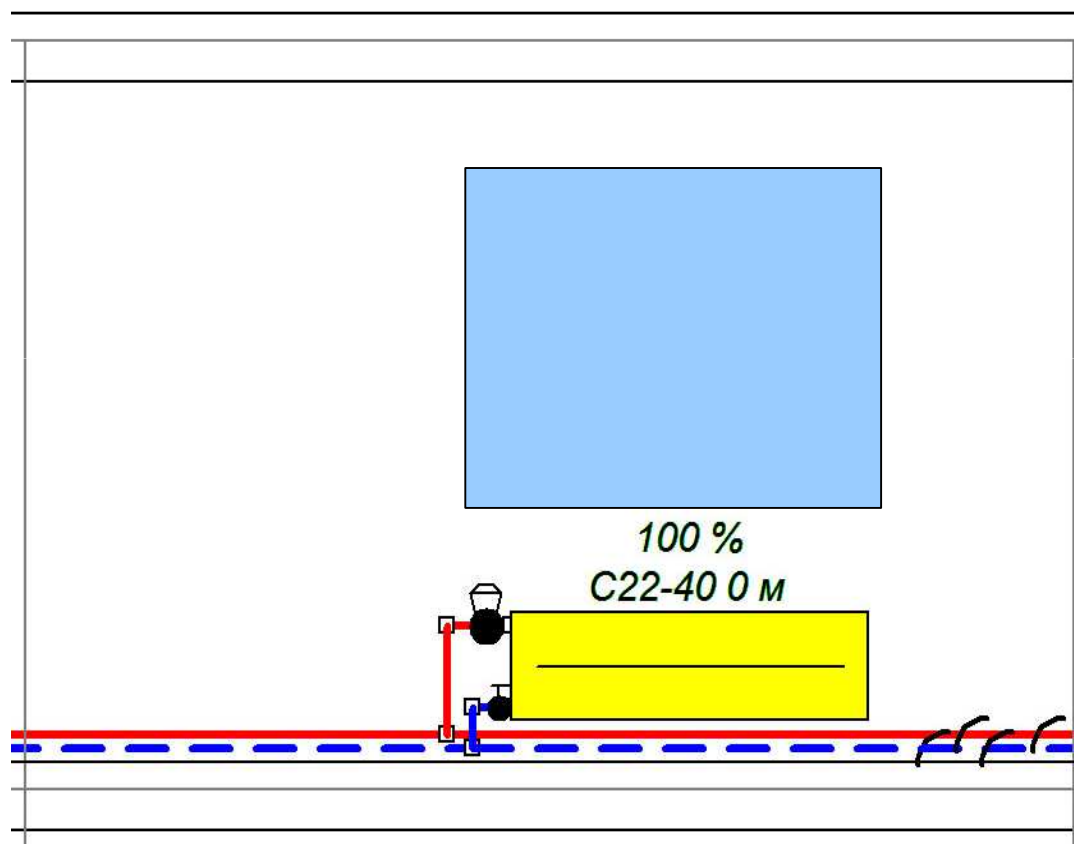


Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Darbi dzīvoklī:

- Pa ārējo perimetru no kāpņu telpas ievada divas paralēlas caurules (+penālis)
- Ieteicams apakšas sildķermeņu pieslēgums



Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Apakšas sildķermeņa pieslēgums:



Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Darbi kāpņu telpā:

- Jauni stāvvadi
- Dzīvokļa pieslēguma mezgls ar:
 - automātisko spiediena starpības vārstu
 - plūsmas siltuma skaitītāju
- Nosedzoša kārba dzīvokļa pieslēguma mezgliem

Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Darbi pagrabstāvā:

- Jauni guļvadi
- Stāvvadu pieslēgumi
- Siltummezglā — apkures cirkulācijas sūknis ar frekvenču pārveidotāju

Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Priekšrocības:

- Tiešs pieslēgums siltummezglam
- Precīza temperatūras regulēšana telpā (proporcionāla)
- Papildus ekonomija samazinoties plūsmai caurulēs.
- Elektroenerģijas ekonomija cirkulācijas nodrošināšanai
- Nav redzamu cauruļvadu dzīvoklī
- Iespējas mainīt dzīvokļa plānojumu, radiatoru izvietojumu, pieslēgt apsildāmās grīdas
- Siltuma patēriņa uzskaites izvēles iespējas.

Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Trūkumi:

- 2x augstākas izmaksas kā stāvvadu apkures izbūvei
- Liels kopējais cauruļu garums dzīvoklī
- Daudz būvdarbu dzīvoklī (+ iebūvētas mēbeles, lodžiju durvis)
- Dzīvokļa pieslēguma mezgla konstruēšana kāpņu telpā (tikai) un nosedzošas konstrukcijas būve.
- Iespēja noslēgt apkuri dzīvoklim

Horizontāla 2-caurules apkures sistēma



Kopsavilkums:

Moderna un dārga apkures sistēma. Bieži sastopama «jauno projektu» namos. Reti izbūvēta ar atbilstošiem regulēšanas vārstiem — rezultātā funkcionē nepilnvērtīgi. Nesabalansēti dzīvokļi, kas tiek risināts ievērojami paaugstinot cirkulācijas spiedienu, lai nodrošinātu nepieciešamo plūsmu attālākos dzīvokļos.

Siltuma uzskaite



Siltumu daudzdzīvokļu namos var skaitīt divos veidos:

Ar siltuma maksas sadalītājiem SMS
namos ar stāvvadu apkuri



Vai plūsmas siltuma skaitītājiem
Horizontālas 2-caurules sistēmā



Siltuma uzskaite — siltuma maksas sadalītāji (SMS)



- Siltuma maksas sadalītājs ir elektroniska ierīce bez kustīgām daļām.
- SMS izmanto jau kopš ~1925. gada Vācijā u.c. Rietumeiropas valstīs.
- Enerģijas avots — baterija, darbojas 10 gadus.
- Darbības princips: SMS nosacītās mēriedaļās skaita sildķermeņa izstaroto siltumu.
- Uzskaite tiek veikta pēc aprēķina metodes saskaņā ar LVS EN 834:2001

Siltuma uzskaite — siltuma maksas sadalītāji (SMS)



Uzskaites sistēmas ieviešana:

- SMS uzstāda pēc visiem apkures sistēmas būvdarbiem uz sildķermeņiem dzīvokļos.
- SMS var uzstādīt uz jebkura tipa radiatora, noteiktā vietā saskaņā ar instrukciju.
- Stiprinājuma veids ir drošs, pasargāts no nejaušas demontāžas.



Siltuma uzskaite — siltuma maksas sadalītāji (SMS)



Uzskaites sistēmas ieviešana

- SMS uzstādīšanas brīdī tiek aizpildīta radiatora raksturojuma anketa.
- Vēlāk pēc šīs anketas datiem radiatoram tiek piešķirts vērtējuma faktors.

Formularis: Fensterbankradiatoren aus Stahlrohren 91

Formparameter

1. Form des vorderen Rohres
1 kreisrund 2 sonstige Formen

2. Kopfform
1 kantige Grundform 2 runde Grundform

3. Anordnung der Nabe
1 symmetrisch 2 unsymmetrisch

4. Fensterbank vorhanden?
1 keine Fensterbank vorhanden 2 Fensterbank vorhanden

Abmessungen

BH Bauhöhe SD Säulendicke
BL Baulänge SZ Säulenzahl
BT Bautiefe GZ Gliederzahl
GL Gliedbaulänge

Hinweise

RNr	RBZ	Gr	Form	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Foto	AN	GERNR	TYP	AS	KO	ST
1	V	2	12231111	450	600	95	100	14				40	350		PKRP	1	1	465/62/16	2	0		P
2	R2	2	12231111	450		1000	95	100	14			40	350		PKRP	1	1	465/62/13	2	0		P
3	S	2	12231111	450		800	95	100	14			40	350		PKRP	1	1	465/62/19	2	0		P

Siltuma uzskaite — siltuma maksas sadalītāji (SMS)



SMS uzskaites sistēmu veidi:

- Optiskā — ēkā ir tikai SMS, uz to ekrāniem redzamas uzskaitītās iedaļas. Piemērots ļoti maziem namiem.
- Garāmejošā (Walk-by) — ēkā ir tikai SMS, tajos iebūvēts raidītājs, ko uzskaites perioda beigās nolasa ar portatīvu nolasīšanas ierīci atrodoties kāpņu telpā. Paredzēts nelieliem namiem.
- Automātiskā — ēkā ir SMS, un kāpņu telpās stacionāras ierīces, kas pastāvīgi uztver datus.
- Automātiskā centralizētā — automātiskās sistēmas datu savācēji pieslēgti apkalpojošā uzņēmuma serverim. Maksimāli aktualizēti dati, un samazinātas apkalpošanas izmaksas.

Siltuma uzskaite — siltuma maksas sadalītāji (SMS)



Uzskaites sistēmas darbība:

- Mēneša beigās apsaimniekotājs sniedz informāciju par ēkas apkures izmaksu summu.
- Summa tiek dalīta divās daļās:
 - Patēriņa daļa (pēc skaitītāju rādījumiem)
 - Pastāvīgā daļa (pēc apkurināmās platības)

Siltuma uzskaitē — siltuma maksas sadalītāji (SMS)



Ekspluatācijas izmaksas				Datums	Daudzums	Atsevišķas izmaksas	Papildus izmaksas			
Centrālās apkures siltumenerģijas patēriņš						1.422,53 Ls				
Kurināmā izmaksu starpsumma						1.422,53 Ls	✕			
Past. apkures izmaksas						-246,99 Ls				
Sadalāmā apkures maksa						1.175,54 Ls	✕			
Maksa par apkuri							1.175,54 Ls			
Kopā komunālie pakalpojumi							1.175,54 Ls			
Iedaļas aprēķins		Maksa kopā	Iedaļas kopā	Iedaļas cena	Jūsu dzīvoklī uzskaitītās ied.	Dienas kopā / Uzsk.d. kopā	Jūsu maksa			
Maksa par apkuri		1.175,54 Ls	Periods: 01.03.2008 līdz 31.03.2008							
60% Patēriņa daļa		705,32 Ls	: 18.184,563 mēriedaļas	= 0,03878675	x 711,504	= 27,60 Ls				
40% Pastāvīgā daļa		470,22 Ls	: 2.051,030 Pastāvīgā daļa m2	= 0,22926042	x 75,260	= 17,25 Ls	44,85 Ls			
Maksa kopā							44,85 Ls			
Paskaidrojumi										
Mērāparātu rādījumu pārskats										
Telpa	Aparāts	Aparāta Nr.	Nolasījumu diena	Nolasījums	Aprēķinātais stāvoklis	Sākuma stāvoklis	Uzskaitītās iedaļas	Dienas kopā / Uzsk.d. kopā	Vērtējuma faktors	Aprēķināts
Virtuve	MESAtel Kompakt	20503072	31.03.2008	375		121	254	x	0,778	= 197,612
Dzīvojamā telp	MESAtel Kompakt	20503946	31.03.2008	821		553	268	x	1,776	= 475,968
Guļamistaba	MESAtel Kompakt	20503939	31.03.2008	0		0	0	x	1,114	= 0,000
Darba istaba	MESAtel Kompakt	20503942	31.03.2008	68		30	38	x	0,998	= 37,924
Guļamistaba	MESAtel Kompakt	20503975	31.03.2008	176		176	0	x	0,893	= 0,000
									Iedaļas kopā	711,504

Siltuma uzskaite — patēriņa sadalījuma pārskats



1. kāpņu telpa			2. kāpņu telpa			3. kāpņu telpa			4. kāpņu telpa			5. kāpņu telpa	
5.STK.1	5.STV.1	5.STL.1	5.STK.1	5.STV.1	5.STL.1	5.STK.1	5.STV.1	5.STL.1	5.STK.1	5.STV.1	5.STL.1	5.STK.1	5.STL.1
26,83	11,09	13,77	15,83	16,54	29,65	18,97	18,25	6,5	29,63	9,38	16,95	42,49	20,55
47,4	48,1	48,7	48,6	48,7	47,8	47,4	33,4	63,6	47,06	33,04	63,6	78	63,6
0,57	0,23	0,28	0,33	0,34	0,62	0,40	0,55	0,10	0,63	0,28	0,27	0,54	0,32
4.STK.1	4.STV.1	4.STL.1	4.STK.1	4.STV.1	4.STL.1	4.STK.1	4.STV.1	4.STL.1	4.STK.1	4.STV.1	4.STL.1	4.STK.1	4.STL.1
30,6	20,79	11,44	22,24	7,76	14,73	9,07	6,16	26,72	30,09	10,42	40,33	43,3	32,78
47,4	48,1	48,7	48,6	48,7	47,8	47,4	33,4	63,6	47,7	33,3	63,2	78,1	63,6
0,65	0,43	0,23	0,46	0,16	0,31	0,19	0,18	0,42	0,63	0,31	0,64	0,55	0,52
3.STK.1	3.STV.1	3.STL.1	3.STK.1	3.STV.1	3.STL.1	3.STK.1	3.STV.1	3.STL.1	3.STK.1	3.STV.1	3.STL.1	3.STK.1	3.STL.1
24,75	7,78	7,92	9,42	10,98	22,52	12,03	12,15	26,69	9,13	14,82	11,32	24,75	20,78
47,4	48,7	48,7	48,6	48,7	47,8	47,8	33,4	63,8	47,3	33,3	63,6	78	63,6
0,52	0,16	0,16	0,19	0,23	0,47	0,25	0,36	0,42	0,19	0,45	0,18	0,32	0,33
2.STK.1	2.STV.1	2.STL.1	2.STK.1	2.STV.1	2.STL.1	2.STK.1	2.STV.1	2.STL.1	2.STK.1	2.STV.1	2.STL.1	2.STK.1	2.STL.1
7,89	17,16	7,76	17,42	7,78	25,07	8,17	11,83	16,46	19,56	5,31	40,45	14,2	12,49
47,4	48,7	48,7	48,6	48,7	47,8	47,8	33,4	63,8	47,7	33,3	63,6	78	63,6
0,17	0,35	0,16	0,36	0,16	0,53	0,17	0,35	0,26	0,41	0,16	0,64	0,18	0,2
1.STK.1	1.STV.1	1.STL.1	1.STK.1	1.STV.1	1.STL.1	1.STK.1	1.STV.1	1.STL.1	1.STK.1	1.STV.1	1.STL.1	1.STK.1	1.STL.1
7,63	8,93	28,05	32,61	12,31	26,51	22,98	5,32	27,28	30,68	21,53	15,29	20,46	21,73
47,4	48,7	48,7	48,6	48,7	47,8	47,8	33,4	63,8	47,7	33,3	63,6	78	63,6
0,16	0,18	0,58	0,67	0,25	0,56	0,48	0,16	0,43	0,64	0,65	0,24	0,26	0,34

Siltuma uzskaite — plūsmas siltuma skaitītāji



Ierīce, kas sastāv no:

- Plūsmas mērītāja
- Temperatūras sensoriem
- Aprēķinu kalkulatora

Mēra uzkaitot izplūdušo siltumnesēja plūsmu un temperatūras starpību starp padevi un atgaitu, aprēķinot siltumenerģijas patēriņu kwh.

Siltuma uzskaite — plūsmas siltuma skaitītāji



Pielietošanas īpatnības:

- Dzīvokļu maksa par siltumu sastāv no siltuma skaitītāja rādījuma un korekcijas.
- Korekciju veido siltuma zudumi caurulēs no ievada skaitītāja līdz dzīvokļiem, koplietošanas telpu apsilde un neuzskaitīts patēriņš dzīvokļos.
- Siltuma skaitītājus vēlams uzstādīt kāpņu telpās
- Saskaņā ar MKN Nr.40 plūsmas siltuma skaitītāji jāverificē ne retāk kā reizi 2 gados
- Daudzdzīvokļu namos praktiski izmantojami tikai horizontālās 2-caurules apkures sistēmās.

Siltuma uzskaites sistēmu salīdzinājums



Salīdzinājumam izmantots:

- 5 stāvu nams ar 3 kāpņu telpām
- 45 dzīvokļi
- 150 radiatori
- Tiek salīdzinātas tikai uzskaites sistēmu ieviešanas un uzturēšanas izmaksas, bez ar tām saistītām apkures sistēmu izmaksām.
- Uz vienu dzīvokli viens plūsmas mērītājs, pret 3,33 SMS

Siltuma uzskaites sistēmu salīdzinājums



	Siltuma maksas sadalītājs	Plūsmas siltuma skaitītājs
Ieviešanas izmaksas	93,24	85,00
Maksa par aprēķinu veikšanu, uzturēšanu mēnesī	1,00	0,00
Gadā	7,00	0,00
10 Gados	70,00	0,00
Verifikācijas izmaksas ne retāk kā reizi 2 gados	0,00	15,00
10 gados	0,00	60,00
Iespējamie papildus izdevumi remontam	0,00	10,00
Kopējās izmaksas 10 gados:	163,24	155,00

Apkures sistēmas renovācijas vadība



Risinājuma izvēle:

- Esošās sistēmas un nama novērtēšana
 - Ēka
 - Sildķermeņi un to pieslēguma mezgli dzīvokļos
 - Siltuma avots, vispārējs sistēmas stāvoklis
- Variantu salīdzinājums

Balstoties uz veiktu novērtējumu iespējams veikt dažādu sistēmu izbūves variantu izmaksu novērtējumu. Svarīgi salīdzinot ņemt vērā materiālu veidu, un vai sistēma ir pilnīga.

Izvēlētā Risinājuma attīstīšana



Projektēšana:

- Siltuma zudumu aprēķins,
- Lieko stāvvadu un sildķermeņu likvidēšana
- Sildķermeņu piemērošana,
- Hidraulikas aprēķins
- Stāvvadu balansēšanas vārstu priekšiestatījumu aprēķins.
- Sistēmas kopējo parametru aprēķini, cirkulācijas sūkņa piemērotības novērtējums/ piemeklēšana.

Tāmes un būvnieki



- Summa par materiāliem un darbu var būt nesamērīgi liela
- Būvnieks patstāvīgi jau tāmē aizvieto materiālus pret līdzīgiem zemākas kvalitātes to precīzi nenorādot, tādējādi samazinot kopējo summu vai palielinot savu peļņu.
- Tāmē uzrādīto materiālu vietā var tikt iebūvēti līdzīgi lētāki.

Būvdarbi



- Būvniecības procesā ir jāiegūst visu materiālu ražotāju montāžas instrukcija un jāseko līdzi vai tā pamatos tiek ievērota.
- Sistēmas piepildīšana ieteicama no centrālajiem siltuma tīkliem vai katlu mājas, kur cirkulē īpaši sagatavots siltumnesējs, bez skābekļa.
- Balansēšana. Sākotnēji visu vārstu uzstādīšana uz projektā uzrādītā priekšiestatījuma, pēc tam pārbaude ar digitālo plūsmas mērītāju un korekcijas.

Svarīgi!



- Kāpņu telpu sildķermeņi
- Dvieļu žāvētāji vannas istabās
- Svaigs gaiss, vēdināšana.
- Ēkas ietaupījums un individuālais ietaupījums!
- Slēpti siltumenerģijas patēriņu ietekmējoši avoti.
- Sildķermeņu piemērošana
- Pēc ēkas renovācijas var būt nepieciešamība koriģēt siltummezgla apkures padeves temperatūras līknes.
- Jābūt personai, kas veic siltummezgla apkopi, seko līdzī vārstu un devēju stāvoklim.

Kopsavilkums



- Svarīga renovācijas sastāvdaļa apkures REGULĒŠANA + UZSKAITE
- Regulēšana — 3 iespējas
- Uzskaitē — divas
- Ir jārīkojas atbildīgi:
 - 1. Izvēloties un pārdodot namam piemērotu risinājumu
 - 2. Jādomā ilgtermiņā.
 - 3. Iedzīvotāju izpratne — energoefektīvas ekspluatācijas priekšnosacījums.



Paldies par uzmanību!

