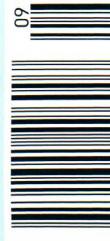


# Pārvaldnieks

ĪPAŠUMU PĀRVALDĪŠANA UN APSAIMNIEKOŠANA

Ls 2,00

ISSN 1691-4961



9 771691 49607

## +būvēt

Rīgas Domam  
dāvana 801. jubilejā

Pārvaldniek, laiks mācīties!

Bīstamā nozare –  
būvniecība

Pareizi izvēlēti hidroizolācijas  
materiāli un tehnoloģijas novērš  
mitruma ieklūšanu ēkās 20.lpp.

# «Panasonic» gaiss-ūdens siltumsūkņu praktiskā ekspluatācija 2011./2012. ziemas sezonā

Teksts un zīmējumi: Andris Dancigs, SIA «RIKON AC»

Pirms gada publicētais raksts «Gaisa siltumsūknis – optimāla apkures sistēma» (žurnālā «būvēt» #04 (109) 2011) bija veltīts efektīvas apkures sistēmas izvēlei.

Tika atzīmēts, ka pēdējā laikā Latvijā, tāpat kā visā pasaule, strauji aug kurināmā cenas. Tas savukārt nozīmē būtisku apkures izdevumu pieaugumu. Tādēļ aizvien vairāk cilvēku izvēlas savās mājās esošās apkures sistēmas nomainīt uz jaunākām, ekonomiskākām. Optimālu apkures sistēmu izvēle ir būtiska arī tiem, kas vēl tikai būvē savas mājas.

## Kā apvienot ekonomiskumu, komfortu un lietošanas ērtības?

Izvēles problēma nav tik vienkārša, jo apkures sistēmām tiek izvirzīts dažādu, dažākt pat pretrunīgu, prasību komplekss.

Rakstā bija noformulēti galvenie kritēriji, lai salīdzinātu dažādu tipu apkures sistēmas:

1. Galvenais kritērijs – neapšaubāmi ekonomiskums – sistēmas saražotā siltuma (kWh) izmaksas. Tika parādīts, ka nepārtrauktas energoresursu cenu pieaugšanas apstākļos, gaisa siltumsūknī ir daudz ekonomiskāki par tradicionālām apkures sistēmām. Laikā no 2011.g. janvāra līdz 2012.g.jūlijam energoresursu sadārdzināšanās tendence ir tikai palielinājusies: gāzes tarifs ir izaudzis no 0,29 Ls/m<sup>3</sup> līdz 0,407 Ls/m<sup>3</sup> (a/s «Latvijas Gāze» dati), un tas ir par 45%!!

Tādēļ ar dabasgāzi darbināmās apkures sistēmās saražotā 1 kW siltuma izmaksas ir pieaugušas līdz 0,0479 Ls/kWh (skatīt tabulu).

Rezultātā, pat pie sezonas vidējā COP = 3,0 (auksta ziemā) gaisa siltumsūknis ir kļuvis ekonomiskāks nekā gāze par 25%.

Bet siltā ziemā, kad vidējais COP = 3,5, gaisa siltumsūknis spēj ie-ekonomēt 36% salīdzinot ar gāzes apkuri! (Siltumsūknī efektivitātes koeficients COP parāda saražotās siltuma jaudas attiecību pret patērieto elektrisko jaudu).

Pieaugušas ir arī šķidrā kurināmā – dīzeldegvielas un sašķidrinātās gāzes cenas. Šo izmaiņu rezultātā, gaisa siltumsūknī izmantošana ir kļuvusi vēl izdevīgāka.

2. Ne mazāk svarīgi rādītāji ir apkures sistēmu absolūtā un relatīvā cena kā arī to atpelnišanās laiks.

Iepriekšējā rakstā tika pierādīts, ka, pateicoties nelielai cenai, gaisa siltumsūknī nodrošina ātru atpelnišanos renovācijas gadījumā. Tika analizēts piemērs, kur karkasa mājai ar platību 86 m<sup>2</sup> un elektroapkuri, elektīribas patēriņš samazinājās 3 reizes, bet siltumsūknī uzstādišana atmaksājās 1,7 sezonu laiku!

Dažādu degvielas veidu iegūtās siltumenerģijas izmaksu salīdzinājums.

Degvielas veids	Mērvienība	Siltumietilpība, kWh/mērvienība	Degvielas cena, Ls/mērvienība	Iekārtas lietderības koeficients, %	Siltuma izmaksas, Ls/kWh	Apkures cenu salīdzinājums
Elektrība	kWh	1	0,1074	100	0,1074	300%
Dīzeldegviela	litrs	9,83	0,60	90	0,0678	189%
Sašķidrinātā gāze	kg	12,87	0,75	90	0,0648	181%
Dabasgāze	m <sup>3</sup>	9,45	0,407	90	0,0479	134%
Siltumsūknis gaiss – ūdens 40/45	kWh	3	0,1074	100	0,0358	100%
Siltumsūknis gaiss – ūdens 30/35	kWh	3,5	0,1074	100	0,0307	86%
Granulas	t	4885	105	80	0,0269	75%
Malka (mitrums 25%)	m <sup>3</sup>	1250	23	75	0,0245	68%
Zemes siltumsūknis, COP=4	kWh	4	0,1074	100	0,0269	75%

**3. Autonomija un kompaktums.** Gaisa siltumsūkņi strādā automātiskā režīmā, tiem nav vajadzīga degviela, daudzi modeļi nodrošina karstā ūdens sagatavošanu visa gada laikā. Attiecīgi, nav vajadzīga kurtuve un rezervuāri degvielas glabāšanai.

Tās ir atšķirības, kas gaisa siltumsūkņus padara daudzkārt izdevīgākus par tradicionālām apkures sistēmām, it sevišķi sistēmām ar cieto degvielu – malku, briketēm, oglēm utt.

Salīdzinoši vidēja lieluma mājai ar platību ap 150 m<sup>2</sup> kurināšanai ziemas sezonā būs nepieciešams sagatavot un uzglabāt un ap 12 – 15 m<sup>3</sup> malkas vai 4 – 5 tonnas kūdras briķešu. Tāpat jārēķinās ar regulāru kurtuvju papildināšanu, tīrišanu un pelnu izgrābšanu, kas kopumā prasa diezgan daudz laika un darba. Turklat jāsamierinās ar to, ka nevar aizbraukt no mājas ilgāk par 1 – 2 dienām, pretējā gadījumā apkures sistēma sasals. Ne mazāk svarīgs ir jautājums ir karstā ūdens ieguve vasarā – lai nomazgātos, uzreiz jākurina katls... Protams, viens no risinājumiem ir elektriskais boilers, taču pēc pašreizējiem tarifiem tas ir diezgan dārgs prieks – trīs cilvēku ģimenei vidēji 35 – 40 Ls mēnesī. Līdz ar to kļūst skaidrs, ka autonoma apkures sistēmas darbība un automātiska karstā ūdens padeve ir pamatootas prasības, kas jāņem vērā, izvēloties apkures sistēmas gan pie ēku renovācijas, gan būvējot jaunu māju.

Pamatojoties uz salīdzinošu analīzi tika izdarīts secinājums, ka gaisa siltumsūkņi atbilst pilnīgi visām prasībām nelielu (80-100 m<sup>2</sup>) un vidēja lieluma (100-180 m<sup>2</sup>) ēku nodrošināšanai ar siltumu. Protams, bivalentas sistēmas sastāvā, kad papildu elements – kamins, elektrisks sildelements, cietā kurināmā katls utt. pieslēdzas, ja āra temperatūra pazeminās zem -20 līdz -25°C.

Salīdzināšana tika nodemonstrēta 2010./2011.g. sezonā divos konkrētos piemēros: 86 m<sup>2</sup> lielā ēkā, kas aprikota ar gaiss–gaiss Panasonic siltumsūknī «NORDIC NE12» un 140 m<sup>2</sup> lielā ēkā, kur apkuri nodrošina gaiss–ūdens Panasonic siltumsūknis «AQUAREA SD/UD-09». Šajos objektos tika iegūtas vidējās COP vērtības sezonā (SPF), vienādas 3 – 3,2.

2011./2012. gada laikā tika uzstādīti vairāk nekā 30 Panasonic AQUAREA gaiss–ūdens siltumsūkņi dažāda lieluma mājās no 70 m<sup>2</sup> līdz 400 m<sup>2</sup>.

Lai noteiktu minēto siltumsūkņu efektivitāti visos gadījumos tika mēriti:

1. Elektriska jauda;
2. Ūdens caurplūde apkures sistēmā;
3. Izstrādātā siltuma jauda.



Katrā gaiss–ūdens siltumsūknīs (A2W) tika aprīkots ar atsevišķu elektrisko skaitītāju.

Tika izvēlēti trīs testa objekti:

- Nr.1, ēka ar platību 110 m<sup>2</sup>, kur siltumu nodrošina siltās grīdas;
- Nr.2, ēka ar platību 160 m<sup>2</sup>, kuru silda radiatori;
- Nr.3, ēka ar platību 180 m<sup>2</sup>, kurā instalēti zemas temperatūras radiatori.

Siltuma jaudas mērītāji objektos bija uzstādīti un mērījumi tika veikti visā ekspluatācijas periodā.

Āra temperatūras diapazons ekspluatācijas periodā bija svārstījās: no +15 – +18°C (septembrī) līdz -15 – -30°C (janvārī / februārī).

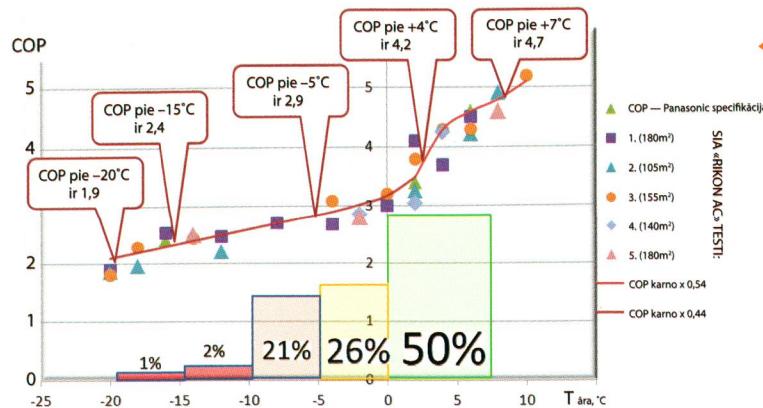
COP vērtības eksperimentos tika noteiktas ar divām metodēm:

1. Momentālie lielumi (~1 minūtes laikā), izmantojot digitālā siltuma devēja datus dotajā momentā (siltuma jauda), kā arī voltmetra un ampermetra datus tajā pat momentā (elektriskā jauda);
2. Vidējie lielumi – siltuma un elektrisko devēju datu attiecība eksperimenta veikšanas gaitā (pa dienām, nedēļām, mēnešiem).

Pamatojoties uz iegūtajiem reāliem rezultātiem var izdarīt vairākus secinājumus, kuri apstiprina gaisa siltumsūkņu kā apkures sistēmas izmantošanas lietderību.

1. Reāli ir apstiprinātas augstas COP = 4.2 – 5.0 vērtības temperatūras diapazonā +4 - +10°C (siltumnesēja temperatūra 28 – 35°C). Tas aplieciņa gaisa siltumsūkņu AQUAREA augsto tehnisko pilnību (kopējais cikla lietderības koeficients attiecībā pret KARNO ciklu līdzinās ~ 0.55; skatīt 1. zīmējumu).
2. pie – 15°C reāli COP = 2.4 – 2.5, kas atbilst tehniskai specifikācijai (siltumnesēja temperatūra 40 – 45°C).
3. Iegūti reāli dati par COP vērtību pie – 20°C (2012. gada februāra pirmā nedēļa). Izrādījās, ka pie – 20°C reāli COP = 1.9 – 2.0 (!). Tātad, pat pie āra temperatūras –20°C Panasonic siltumsūkņi AQUAREA joprojām ir vēl divas reizes efektīvāki par elektrosildītājiem (skatīt 1. zīmējumu). Un par 10% ekonomiskāki par šķidro degvielu.

Iegūtie COP dati pie dažādām āra temperatūram apstiprina Panasonic AQUAREA siltumsūkņu reālu iespēju sasniegt vidējo COP ziemas sezonā (SPF) diapazonā no 3.0 līdz 3.5. Tas nodrošina jaunākās pauzēs Panasonic siltumsūkņiem augstu ekonomisku efektivitāti.

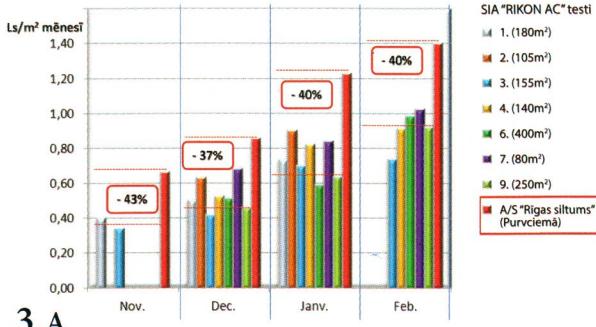
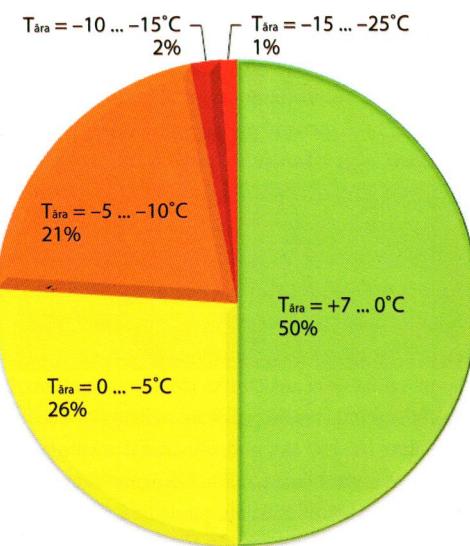


### 1. zīm.

Reali izmērītie COP lielumi Panasonic AQUAREA gaiss-ūdens siltumsūkņiem atkarībā no āra temperatūras.

Āra temperatūras intervālu procentuālais sadalījums 2011./2012.gada ziemā.

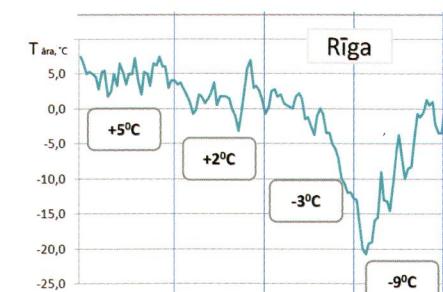
### 2. zīm.



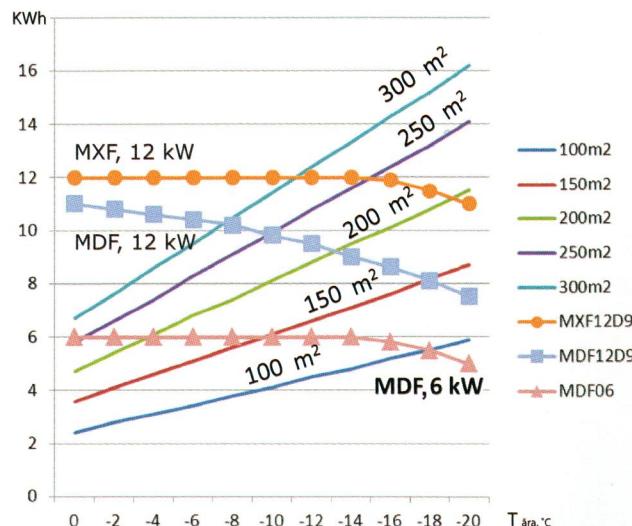
3.A

### 3. zīm.

Apkures izdevumi mājās ar Panasonic AQUAREA gaiss-ūdens siltumsūkņiem 2011./2012. gada ziemas mēnešos(A), kā arī āra temperatūru izmaiņas šajā laikā. (B)



3.B



### 4. zīm.

Panasonic AQUAREA gaiss-ūdens siltumsūkņu dažādu modeļu maksimālās siltuma jaudas. Aptuveni nepieciešamās siltuma jaudas dažādu platību mājās.

Minēto apgalvojumu apstiprina reāli elektroenerģijas patēriņa rezultāti ēkās ar gaisīš-ūdens Panasonic siltumsūkņiem AQUAREA 2011./2012. gada novembrī, decembrī, janvārī un februārī (zimējums 3A).

Elektropatēriņš izteikts latos (tarifs: 1kW – 0.1074 Ls/kW) un attiecīnāts uz 1m<sup>2</sup> (tas ir Ls/m<sup>2</sup> mēnesī), kas ļauj salīdzināt dažādu lielumu ēkas.

Grafika lejas daļā (zimējums 3B) fiksētas āra gaisa temperatūras izmaiņas Rīgā testa mēnešos (solis – 1 diena), kā arī vidējās temperatūras pamēnešiem. Par atskaites bāzi iemēti a/s «Rīgas siltums» tarifi (Ls/m<sup>2</sup>) no apkures rēķiniem Rīgā, Purvciemā testa mēnešos.

Šie dati izskatās ļoti interesanti divu iemeslu dēļ:

Pirmkārt, beidzot ir atbilde uz potenciāla lietotāja visbiežāk uzdotu jautājumu – cik izmaksās viņa mājas apkure ar gaisa siltumsūknī?

Pamatojoties uz 3. zimējumā atspoguļotajiem datiem uz šo jautājumu var atbildēt, ka atkarībā no mājas siltināšanas pakāpes:

siltā ziemas mēnesī, kā 2011.gada decembrī, kad vidējā temperatūra bija +3°C, apkures cena būs no 0,4 līdz 0,6 Ls/m<sup>2</sup>;

parastā ziemas mēnesī, piemēram 2012.gada janvārī, kad vidējā temperatūra bija -3°C, apkures cena būs no 0,6 līdz 0,8 Ls/m<sup>2</sup>;

aukstā mēnesī – 2012.gada februārī, kad vidējā temperatūra bija -9°C, jārēķinās ar apkures izmaksām no 0,8 līdz 1,0 Ls/m<sup>2</sup>.

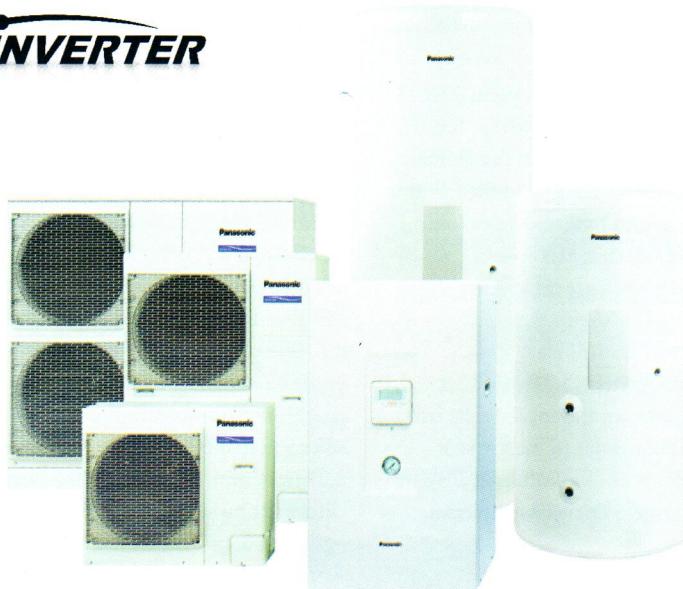
Otrkārt, var veikt reālu ekspluatācijas izdevumu salīdzināšanu, apkure izmantojot gaisa siltumsūkņus, kā arī citu veidu apkures sistēmas. Zimējumā 3A dots apkures izdevumu salīdzinājums testējamās mājās (kurās uzstādīti Panasonic gaisa siltumsūkņi) ar apkures izdevumiem tipveida dzīvokli Purvciemā (Rīgā), kurā ir centrālizētā apkure (a/s «Rīgas Siltums»). Dati no 2011./2012. gada ziemas mēnešiem.

Lēts un ērts apkures veids

**Panasonic**  
ideas for life

## APKURES SISTĒMAS AR GAISA SILTUMSŪKNIEM JŪSU KOMFORTAM!

**INVERTER**



**UNIKĀLA 5 GADU GARANTIJA!**

**SIA RIKON AC**

A. Čaka 78, Rīga, tālr.: 67310975, 29159425

[www.siltumpumpis.lv](http://www.siltumpumpis.lv), [www.gaiiss-udens.lv](http://www.gaiiss-udens.lv)

Salīdzināt ir viegli, jo apkures rēķini dzīvokļos arī ir izteikti latos uz vienu kvadrātmetru. Zīmīgi, ka siltuma cena uzņēmumā «Rīgas Siltums» ir 0,045 Ls/kWh (starp citu, kas ir viena no zemākajām Latvijā). Tas ir lētāk, nekā dabasgāze – 0,0479 Ls/kWh, un ievērojami lētāk, nekā apkure, ja izmantota dizeļdegviela vai sašķidrinātā gāze (skatīt tabulu).

Neskatoties uz nelielu datu atšķirību testējamās mājās, kas saistīta ar siltumzudumu atšķirību šajās mājās (āra temperatūra vienāda!), zimējums 3A pārliecinoši parāda, ka vidēji, apkures izdevumi mēnesī, kuri ir pārrēķināti uz vienu kvadrātmetru, testējamās mājās ar Panasonic AQUAREA gaisa siltumsūkņiem bija par 35-40% zemāki, nekā a/s «Rīgas Siltums» nodrošinātā apkure. Un apmēram par tikpat procentiem mazāki, nekā apkure ar maģistrālo dabas gāzi.

Secinājums – reāli iegūti dati apstiprina ievērojamu ekonomisko ieguvumu apkures sistēmās izmantojot Panasonic gaisa siltumsūkņus. Sevišķi ir jāatzīmē – ekspluatācijā ir pārbaudīts, ka jaunie Panasonic modeļi augstus rādītājus, tajā skaitā saražoto siltuma jaudu, saglabā līdz rekorda zemai āra temperatūrai -20°C (Zimējums 4.).

Tas ļauj paplašināt šo apkures sistēmu izmantošanas diapazonu ēkām ar platību līdz 200-300 m<sup>2</sup>, saglabājot to ekonomiskās priekšrocības.

Raksts sagatavots,  
pamatojoties uz  
SIA «RIKON AC» materiāliem.