

Maija Rubīna, Aivars Cers

SILTUMAPGĀDES OPTIMIZĀCIJA

**Problēmas un risinājumi
pašvaldību administratīvajās teritorijās**

JUMAVA

2016

Saturs

Priekšvārds	9
Ievads	11
1. Energoapgādes stratēģiskie mērķi 2015.–2050. gadam	13
1.1. Eiropas Savienības (ES) brīvās izvēles iniciatīvas pašvaldībām	15
1.1.1. Pilsētu mēru pakts	16
1.1.2. Viedo pilsētu un pašvaldību sadarbība	17
1.1.3. ANO klimata konference 2015	20
1.2. ES Ēku energoefektivitātes direktīva	22
1.3. ES Energoefektivitātes direktīva	24
1.4. ES Atjaunojamo energoresursu izmantošanas direktīva	27
1.5. Latvijas tiesību akti siltumapgādes jomā	28
2. Sistēmiska pieeja siltumapgādes organizēšanā pašvaldībās	31
2.1. Siltumapgādes organizācija pašvaldībās un optimizācijas īpatnības	33
2.2. Energopārvaldības sistēmas izveide pašvaldībā.	38
2.3. Ilgtspējīgas enerģētikas rīcības plāns	40
2.4. Būvklimatoloģija un tās reģionālā ietekme uz siltumapgādi.	44
2.5. Siltuma slodžu un jaudas bilance. <i>Sankey</i> diagramma	46
2.6. Emisiju aprēķināšanas principi	48
2.7. Siltumapgādes sistēmu projektēšana	51
3. Kurināmais un vietējie enerģētiskie resursi	53
3.1. Galvenie kurināmā veidi siltuma ražošanai Latvijā, to siltumspēja.	55
3.1.1. Gāzveida kurināmais.	57
<i>Dabasgāze</i>	57
<i>Biogāze</i>	58
<i>Sintētiskā gāze</i>	62
<i>Etogāze</i>	65
3.1.2. Cietais kurināmais.	67
<i>Akmeņogles</i>	67
<i>Kūdra</i>	68
<i>Koksne — malka, šķeldas, granulas</i>	69
<i>Salmi</i>	76
<i>Cieto sadzīves atkritumu degošā frakcija</i>	76
3.2. Atjaunojamo energoresursu veidi siltumapgādē bez kurināmā sadedzināšanas.	78
3.2.1. Kurināmā elementi — ūdeņradis	78

3.2.2. Saules enerģija	82
3.2.3. Vēja enerģija.	86
3.2.4. Ģeotermālā enerģija	87
<i>Seklā ģeotermija — zemes siltumsūkņi</i>	87
<i>Ģeotermālo ūdeņu siltuma potenciāla izmantošana</i>	89
<i>Dziļo urbumu — petrotermālā enerģija</i>	91
<i>Pazemes siltuma akumulatori</i>	94
<i>Ūdeņraža ieguves iespējas no zemes dzīlēm</i>	96
3.3. Elektroenerģijas izmantošana siltuma ražošanai	98
3.3.1. Kompresijas siltumsūkņi	98
3.3.2. Elektrokatli.	100
3.4. Kombinētās apkures sistēmas	102
4. Siltumenerģijas ražošanas procesu optimizācija	105
4.1. Siltuma avotu darbības optimizācijas iespējas.	107
4.2. Koģenerācijas process un iekārtas	108
4.2.1. Augsti efektīvas koģenerācijas priekšrocības.	108
4.2.2. Gāzes koģenerācijas stacijas.	111
4.2.3. Cietā kurināmā koģenerācijas staciju īpatnības	113
4.2.4. Organiskā Renkina cikla koģenerācijas stacijas	114
4.2.5. Kalina cikla koģenerācijas stacijas	115
4.2.6. Kurināmā elementu koģenerācijas stacijas, mikrokoģenerācija	116
4.3. Centralizētā aukstumapgāde	118
4.4. Absorbcijas tipa siltumsūkņu izmantošanas iespējas siltuma un aukstuma nodrošināšanai	123
4.5. Kondensācijas katli un kondensācijas ekonomāizeri, to izmantošanas iespējas	125
<i>Vēsturisks atskats</i>	125
<i>Kondensācijas katli</i>	127
<i>Kondensācijas ekonomāizeri</i>	129
<i>Latvijā ražotā dūmgāzu dzesēšanas kondensācijas iekārta</i>	131
5. Siltuma atgūšanas procesa izmantošana siltuma patēriņa segšanai	133
5.1. Siltuma atgūšana no zema potenciāla notekūdeņiem un dzesēšanas plūsmām	135
5.2. Siltuma atgūšana no ražošanas tehnoloģiskiem procesiem.	137
5.3. Siltuma atgūšana no nosūces gaisa.	139
5.4. Siltuma atgūšanas kompleksās sistēmas daudzdzīvokļu mājā.	141
6. Siltumenerģijas pārvades optimizācija	143
6.1. Temperatūras grafiki, tīklu zonējums, zemas temperatūras siltumtīklu režīma pamatojums.	145

6.2. Radiālie un riņķveida tīkli	148
6.3. Siltumtrašu hidrauliskie režīmi, tīklu hidrauliskās īpatnības.	149
6.4. Tiešais un neatkarīgais patērētāju pieslēgums	151
6.5. Viedā patēriņa uzskaitē un tīklu darbības kontrole.	152
6.6. Progresīva siltuma zudumu kontrole tīklos, tīklu atjaunošanas plānošana.	154
7. Patērētāju sistēmu optimizācija un patēriņa vadība	157
7.1. Siltumenerģijas patēriņa samazināšanas galvenie pasākumi dzīvojamā apbūvē, ēku energosertifikācija	159
7.2. Siltuma mezgls un patēriņa režīma iestatīšana un uzturēšana ēkā.	164
7.3. Daudzdzīvokļu ēkas iekšējo apkures sistēmu modernizācija	167
7.3.1. Viencaurules sistēmas tuvināšana divcauruļu sistēmas funkcijām ar atgaitas temperatūras kontroli stāvvados	167
7.3.2. Individuālās patēriņa uzskaites un regulēšanas ieviešana dzīvokļa īpašumā, saglabājot viencaurules sistēmu	168
7.3.3. Pārbūve uz divcauruļu sistēmu ar horizontālo sadali dzīvoklī un siltuma skaitītāju vai individuālo siltuma mezglu	171
7.4. Hibrīdsistēmu veidošana ēku apkurei un karstā ūdens apgādei.	173
7.5. Inovatīvas energopatēriņa vadības sistēmas ieviešana objektos	174
8. Siltumapgādes sistēmas ekspluatācijas un attīstības tehniski ekonomiskie rādītāji	177
8.1. Siltumapgādes sistēmas tehniski ekonomiskais novērtējums	179
8.2. Siltumapgādes sistēmas iespējamo attīstības scenāriju izvēle.	182
8.3. Siltumapgādes sistēmas attīstības scenāriju salīdzināšana un attīstības optimālā varianta izvēle	184
Izmantotā literatūra un pētījumi.	191
Pielikums MĒRVIENĪBAS	197
ANOTĀCIJA	201
EXECUTIVE SUMMARY	203
АННОТАЦИЯ.	205