



# Energoefektivitāte ēkās

Juris Golunovs

Rīgas p/a Rīgas enerģētikas aģentūra Energoefektivitātes informācijas centra  
vadītājs

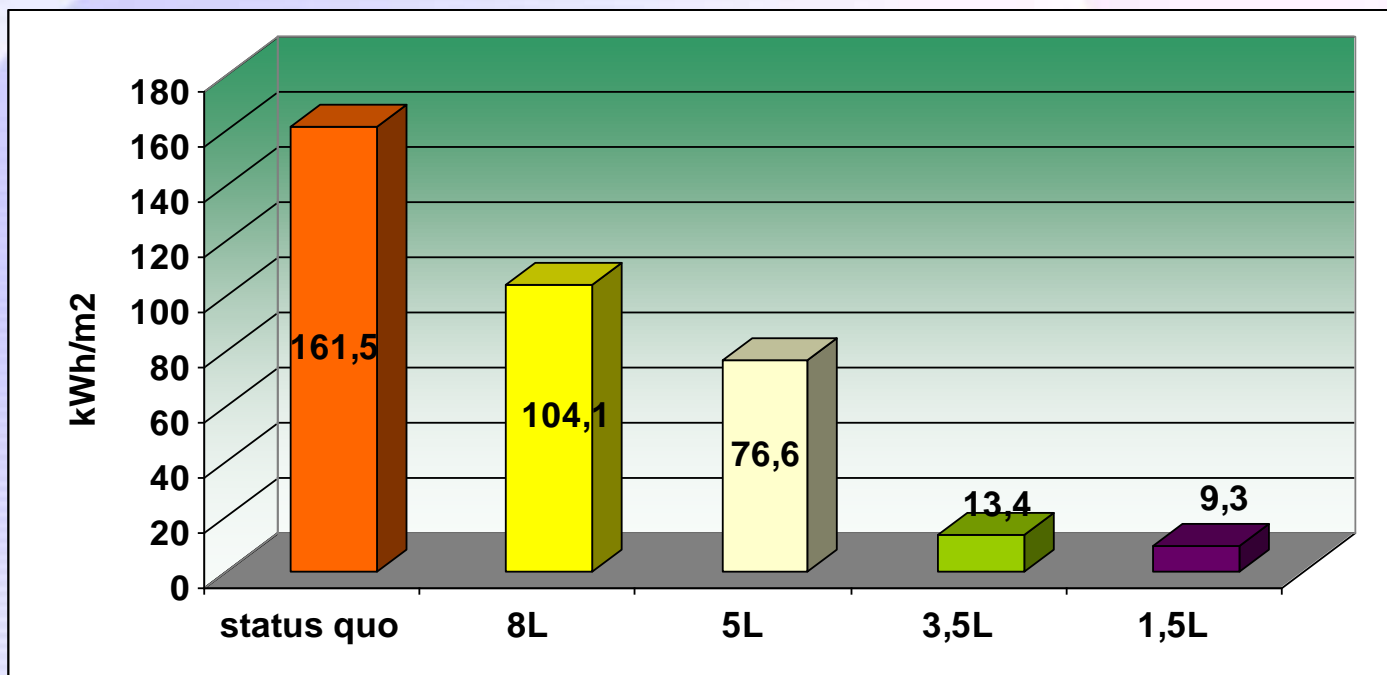
Seminārs „Nacionālā enerģētikas politika - Pilsētu mēru pakta kustības attīstības perspektīva Latvijā”  
Viesnīca Avalon, Rīga, 2014. gada 11. septembrī



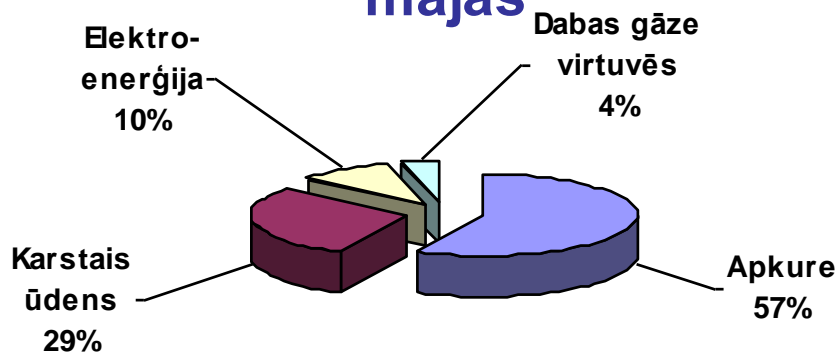
Co-funded by the  
European Union



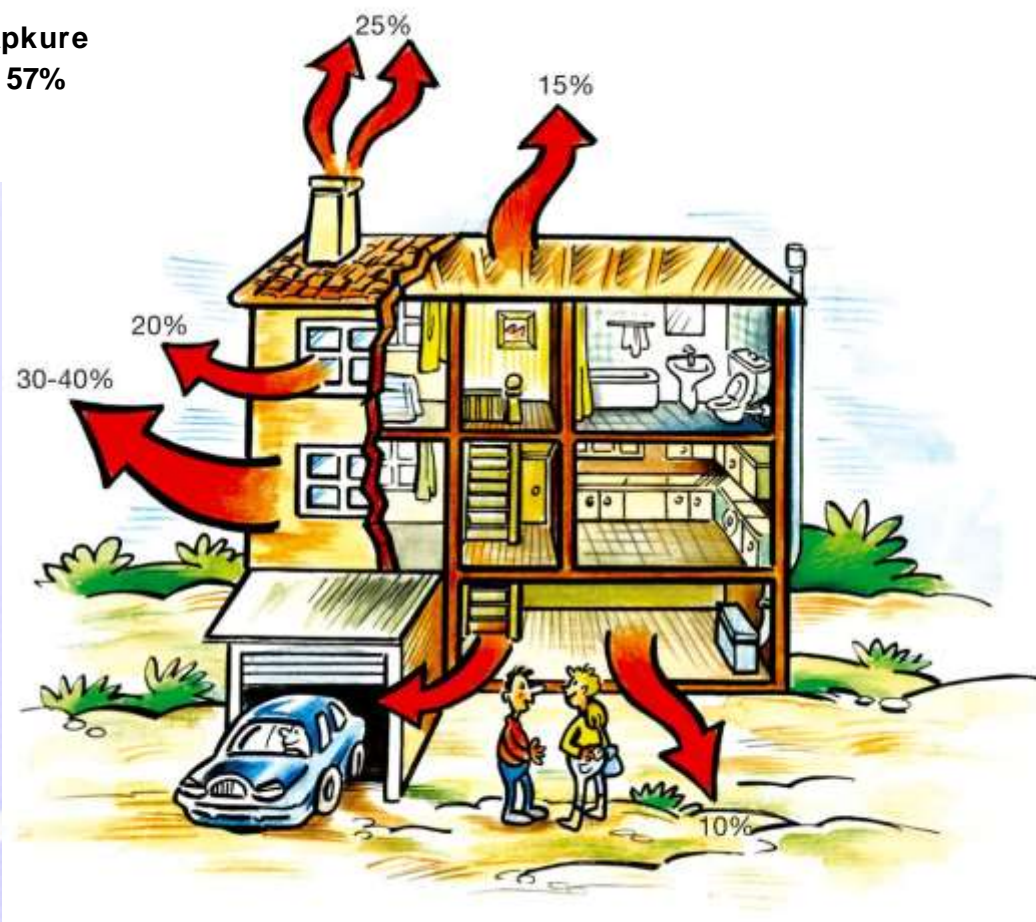
# Ēku energoefektivitāti raksturo nepieciešamais īpatnējais enerģijas patēriņš uz lietderīgās (apkurināmās) platības vienību



# Enerģijas patēriņa struktūra daudzdzīvokļu dzīvojamās mājās



## Apkures vajadzības - noteicošās





Rīgas enerģētikas aģentūra 2013.gadā atklāj savā interneta vietnē jaunu sadaļu „Datu bāze mājām” priekš iedzīvotājiem, māju pārvaldniekiem un citiem interesentiem.

Jaunajā sadaļā ir brīvi pieejama datu bāze par Rīgas pilsētas daudzdzīvokļu dzīvojamām mājām, kas pieslēgtas pilsētas centralizētai siltumapgādei un tā tiek pakāpeniski papildināta. Datu bāzē ir apkopoti siltumenerģijas patēriņi apkures un karstā ūdens vajadzībām vairāk nekā divi tūkstoši astoņiem simtiem daudzdzīvokļu ēku



*speka esosa Latvijas duvnormatīva LBN 002-01 prasībām; 2. Siltumapgādes sistēmas renovācija, aprīkojot visus apkures radiatorus ēkā ar termostatiskajiem vārstiem un individuālo norēķinu sistēmu par patērēto siltumenerģiju apkurei; 3. Karstā ūdens sistēmas renovācija; 4. Logu, ārdurvju nomaiņa; 5. Ventilācijas sistēmas renovācija bez siltuma atgaves.*

#### INFORMĀCIJAI!

Datu bāzē visi siltumenerģijas patēriņa dati uzrādīti faktiskie par iepriekšējo kalendāro gadu – no janvāra līdz decembrim. No šiem datiem aprēķināts arī gada faktiskais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš uz mājas lietderīgās platības (dzīvokļi + izmantojamā nedzīvojamā platība) kvadrātmetru. Salīdzināšanai noteikts tāds pat vidējais rādītājs par iepriekšējo gadu kompleksi renovētajām Rīgas daudzdzīvokļu mājām. Lai novērtētu mājas energoefektivitātes līmeni, savas mājas īpatnējo siltumenerģijas patēriņu noteiktā gadā ir jāsalīdzina ar vidējo kompleksi renovēto māju īpatnējo energopatēriņu tajā pat gadā. Rezultāts parādis mājas faktisko energoefektivitāti vai mājā nelietderīgi pārtērēto un pārmaksāto siltumenerģijas apjomu procentos, neveicot mājas komplekso renovāciju. Šāda datu analīze tiek ieteikta māju pārvaldniekiem, to tabulas veidā izvietojot katru mēnesi uz dzīvokļa norēķinu kvīts otrās puses, jo daļa iedzīvotāju internetu neizmanto. Faktiskie īpatnējie siltumenerģijas patēriņa dati nav domāti tiešai salīdzināšanai ar analogiem datiem citās pilsētās vai gados. Lai datus varētu salīdzināt, jāveic to pārrēķins, pielietojot klimata korekcijas koeficientu.

#### SILTUMENERĢIJAS PATĒRIŅA DATI DAUDZDZĪVOKĻU MĀJĀM RĪGĀ (māju saraksti veidoti pēc ielu nosaukumiem alfabēta secībā)

SIA "Rīgas namu pārvaldnieks"

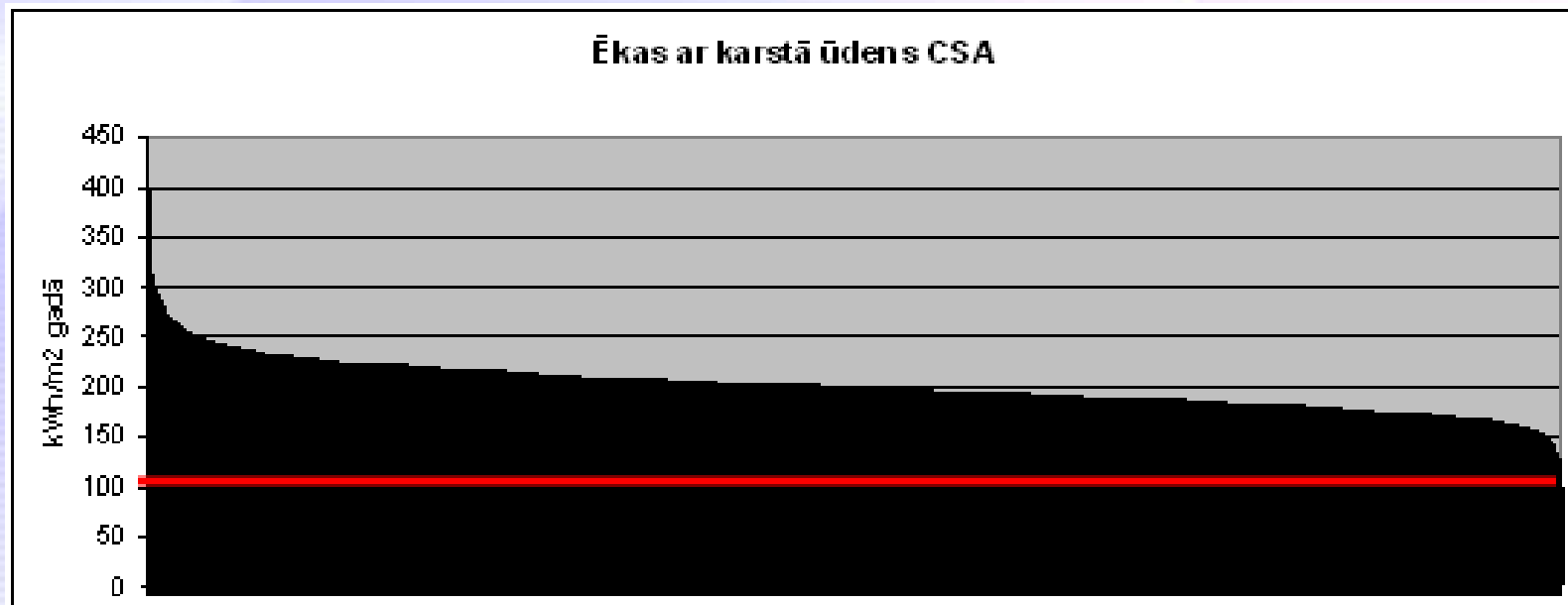
„A,Ā”, „B”, „C,Č”, „D”, „E,Ē”, „F”, „G,Ģ”, „H”, „I”, „J”, „K,K”, „L,Ļ”, „M”, „N”, „O”, „P”, „R”, „S,Š”, „T”, „U,Ū”, „V”, „Z,Z”

# STATUS QUO?

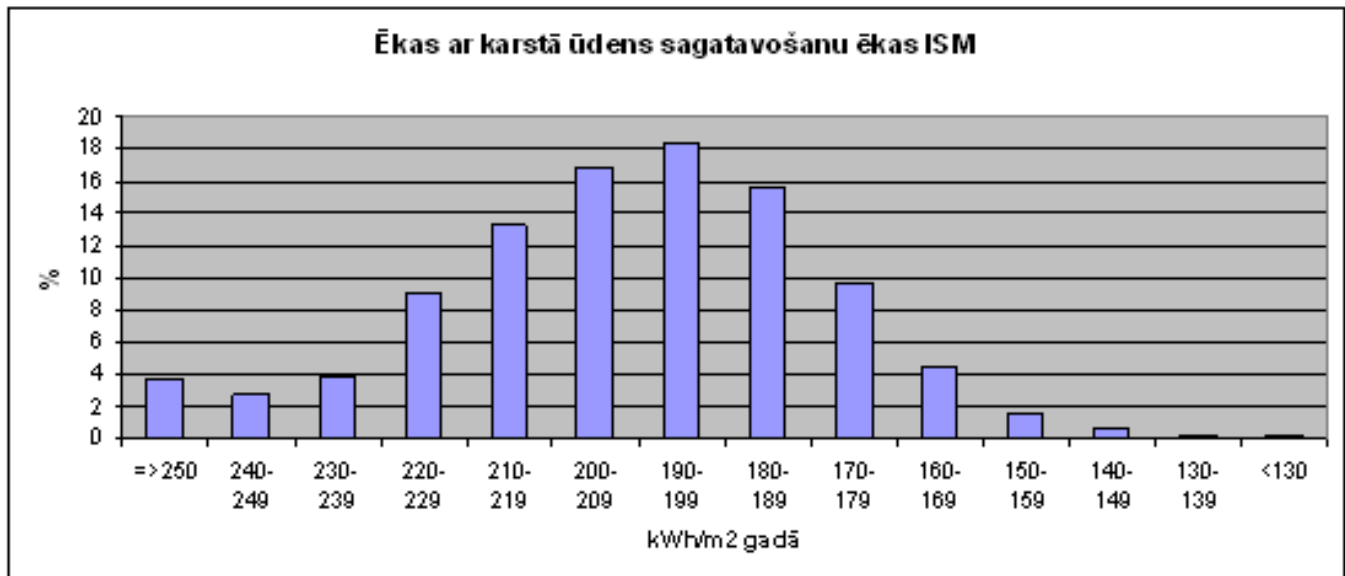




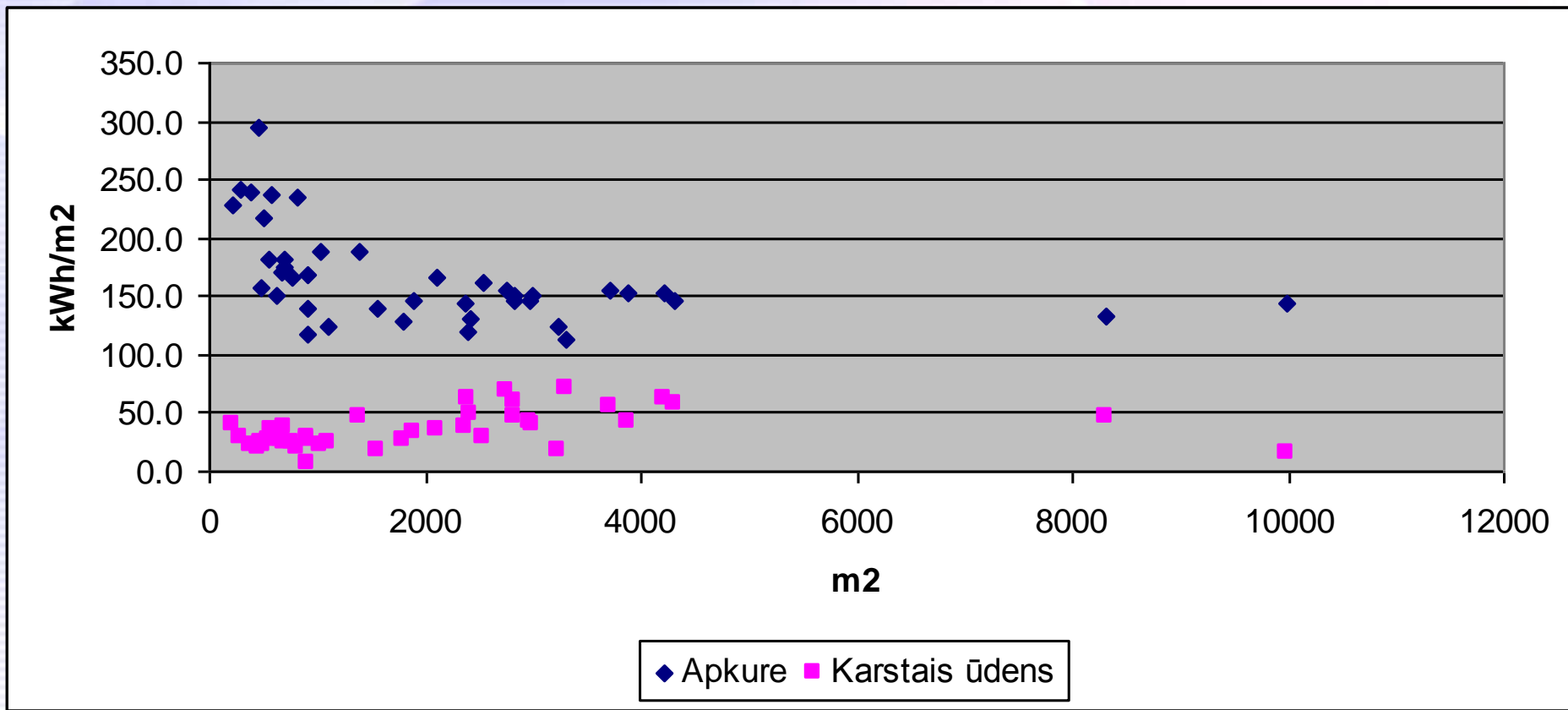
## REA datu bāzē esošo ēku salīdzinājums ar kompleksi renovētajām



# REA datu bāzē esošo ēku īpatnējā siltumenerģijas patēriņa sadalījums ēku grupās



# Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš Rīgā auditētajās ēkās atkarībā no ēku apkurināmās platības





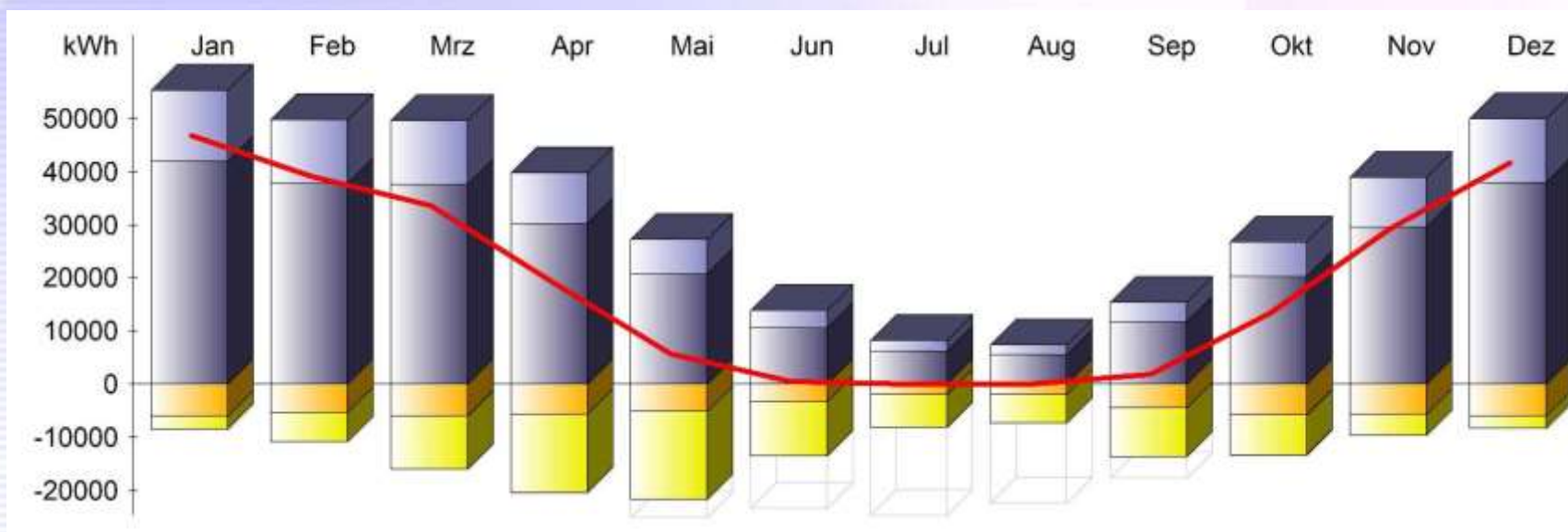
# 119.Sērijas ēkas siltumenerģijas bilances piemērs



Apkures vajadzībām nepieciešamais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš gadā

**= 144,29 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

(LUWOGÉ consult)



# Ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš gadā apkures un karstā ūdens vajadzībām ievērojami atšķiras pat viena kvartāla robežās



## Izplatītāko ēku tipveida sēriju raksturojums Rīgā



Sērija	Būvniecības periods	Stāvu skaits	Izvietojums Rīgā
1-316	no 1957-1964. g.	4 - 5	Āgenskalns, Tirzas iela, Viestura pr., Grīvas iela
1-318	no 1964. g.	5	Purvciems, Iļģuciems, Ropažu iela u.c.
46A	no 1959. g.	5	Āgenskalns, Tirzas iela
464A	no 1961. g.	5	Ķengarags, Jugla
464A/JI	no 1964.g.	5	Jugla, Ķengarags
464A/JI66	no 1966.g.	5	Ķengarags, Purvciems Mežciems, Imanta, Iļģuciems
467A	no 1967. g.	5	Purvciems, Ķengarags, Iļģuciems
467B	no 1976. g.	9	Purvciems, Ķengarags, Iļģuciems
602	no 1967.g.	9	Purvciems, Mežciems, Imanta, Pļavnieki
103,104	no 1969. g.	5 - 6	Ķengarags
119	no 1980.g.	6 – 9	Purvciems, Zolitūde



# Sērijveida ēku aprēķinātās enerģijas bilances (I)

Sērija												
	Dati	103	104	119	316							
Stāvu skaits	5	5	10	5								
Kāpņu telpu skaits	2	1	1	4								
Dzīvojamā platība	1474	1282	2500	4802								
Dzīvokļu skaits	28	74	40	80								
Gala sienu laukums, m <sup>2</sup>	358	456	684	308								
Sānu sienu laukums, m <sup>2</sup>	557	640	1196	3010								
Logu un durvju laukums, m <sup>2</sup>	285	467	718	597								
Pagraba pārseguma laukums, m <sup>2</sup>	366	326	356	861								
Pēdējā stāva pārseguma laukums, m <sup>2</sup>	366	326	356	861								
Bēnīni	Bēnīni aukstie			Bēnīru nav			Bēnīni aukstie			Bēnīru nav		
<b>Apkures patēriņš sezonā MWh</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējama</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējama</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējama</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējama</b>
1. Siltuma zudumi caur norobežojošām konstrukcijām transmisijas ceļā summa	187	85	85	296	120	120	455	185	185	781	224	224
<i>gala sienas</i>	30	10	10	55	13	13	89	19	19	47	9	9
<i>sānu sienas</i>	53	14	14	80	18	18	154	33	33	459	84	84
<i>logi un durvis</i>	71	47	47	117	78	78	179	120	120	150	100	100
<i>pagraba pārsegums</i>	17	7	7	15	6	6	17	7	7	40	16	16
<i>pēdējā stāva pārsegums</i>	17	7	7	30	6	6	15	7	7	85	16	16
2. Gaisa apmaiņas siltuma zudumi	118	118	65	109	109	60	203	203	112	370	370	204
3. Sadržīves siltuma izdalījumi	71	71	71	62	62	62	121	121	121	232	232	232
4. Solārie siltuma guvumi	5	2	2	7	3	3	11	5	5	20	6	6
<b>Nepieciešamās summa gadā, MWh:</b>	<b>229</b>	<b>130</b>	<b>77</b>	<b>336</b>	<b>164</b>	<b>115</b>	<b>526</b>	<b>263</b>	<b>172</b>	<b>900</b>	<b>356</b>	<b>190</b>
<b>Nepieciešamā summa gadā, kWh / m<sup>2</sup>:</b>	<b>156</b>	<b>88</b>	<b>52</b>	<b>262</b>	<b>128</b>	<b>90</b>	<b>210</b>	<b>105</b>	<b>69</b>	<b>187</b>	<b>74</b>	<b>40</b>

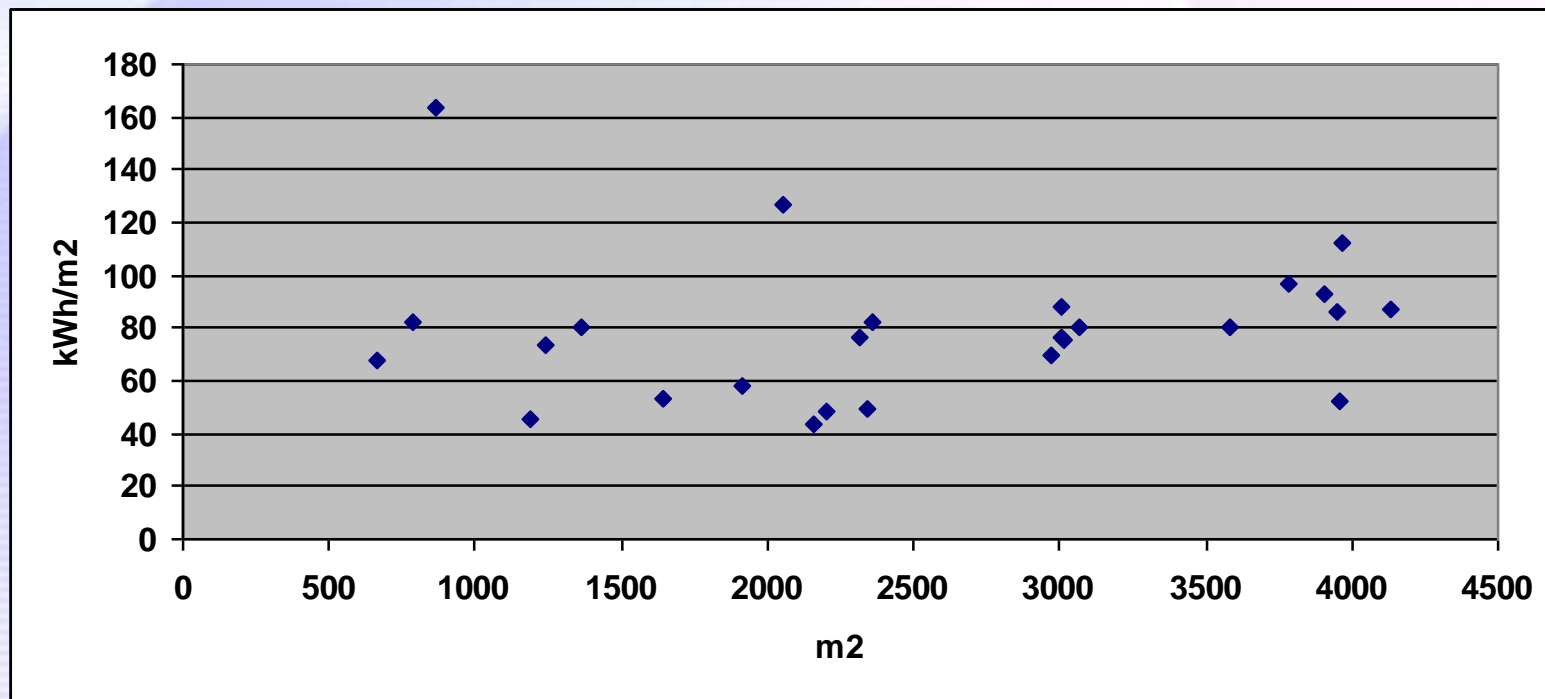


# Sērijveida ēku aprēķinātās enerģijas bilances (II)

Sērija												
	Dati	318	464	467	602							
Stāvu skaits	5	5	9	9								
Kāpņu telpu skaits	3	3	2	2								
Dzīvojamā platība	2136	3076	3240	3942								
Dzīvokļu skaits	45	45	72	72								
Gala sienu laukums, m <sup>2</sup>	339	336	454	583								
Sānu sienu laukums, m <sup>2</sup>	908	1064	1402	719								
Logu un durvju laukums, m <sup>2</sup>	409	458	860	685								
Pagraba pārseguma laukums, m <sup>2</sup>	588	619	610	619								
Pēdējā stāva pārseguma laukums, m <sup>2</sup>	549	619	610	619								
Bēnīni	Bēnīni aukstie			Bēnīni aukstie			Bēnīni aukstie			Bēnīni aukstie		
<b>Aplures patēriņš sezonā MWh</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējams</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējams</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējams</b>	<b>Projektētais (pašreizējais)</b>	<b>LBN 002-01</b>	<b>Mīnīmāli iespējams</b>
1. Siltuma zudumi caur norobežojošām konstrukcijām transmisijas ceļā summa	<b>304</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>358</b>	<b>138</b>	<b>138</b>	<b>466</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>405</b>	<b>173</b>	<b>173</b>
<i>gala sienas</i>	40	9	9	44	9	9	49	13	13	57	16	16
<i>sānu sienas</i>	103	25	25	136	30	30	151	39	39	117	20	20
<i>logi un durvis</i>	101	68	68	115	76	76	212	143	143	171	114	114
<i>pagraba pārsegums</i>	32	11	11	33	11	11	28	11	11	30	11	11
<i>pēdējā stāva pārsegums</i>	27	10	10	30	11	11	25	11	11	30	11	11
2. Gaisa apmaiņas siltuma zudumi	<b>175</b>	<b>175</b>	<b>96</b>	<b>239</b>	<b>239</b>	<b>131</b>	<b>249</b>	<b>249</b>	<b>137</b>	<b>299</b>	<b>299</b>	<b>164</b>
3. Sadržīves siltuma izdalījumi	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>148</b>	<b>148</b>	<b>148</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	<b>190</b>	<b>190</b>	<b>190</b>
4. Solārie siltuma guvumi	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Nepieciešamās summa gadā, MWh:</b>	<b>368</b>	<b>193</b>	<b>114</b>	<b>439</b>	<b>225</b>	<b>118</b>	<b>547</b>	<b>305</b>	<b>193</b>	<b>503</b>	<b>277</b>	<b>143</b>
<b>Nepieciešamā summa gadā, kWh / m<sup>2</sup>:</b>	<b>172</b>	<b>90</b>	<b>53</b>	<b>143</b>	<b>73</b>	<b>38</b>	<b>169</b>	<b>94</b>	<b>59</b>	<b>128</b>	<b>70</b>	<b>36</b>

# Renovācijas rezultātu regulāra analīze

Renovēto Rīgas daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš apkures vajadzībām atkarībā no apkurināmās dzīvokļu platības



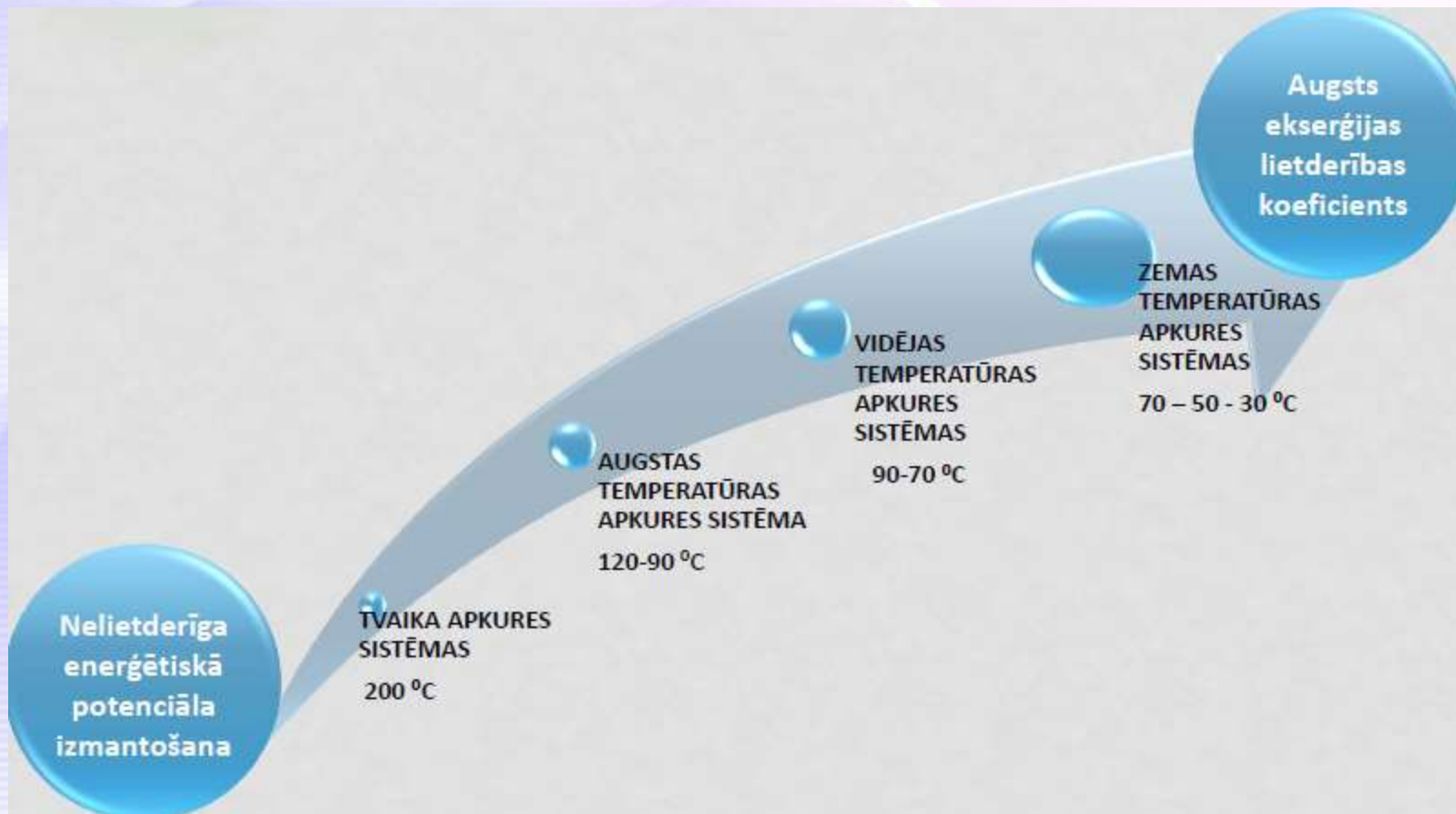
## Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (1)

- **2012.gadā kopējais daudzdzīvokļu renovēto ēku skaits sasniedz 48, t.sk., 8 pašvaldībai piederošas daudzdzīvokļu sociālās mājas. Līdz 2013.gada beigām renovēto ēku kopējais skaits sasniedza 56**
- **2011./2013.gadā ar Rīgas pašvaldības finansiālu atbalstu (80% no kopējās maksas) organizēti 102 daudzdzīvokļu māju energoauditi.**
- **2014.gadā ar Rīgas pašvaldības finansiālu atbalstu (80% no kopējās maksas) organizēti vēl 40 daudzdzīvokļu māju energoauditi. Pieteikumu uz ēku energoauditiem ar pašvaldības līdzfinansējumu pieņemšana turpinās.**
- **Ar 2012.gadu Rīgā darbu uzsāk ESKO firma SIA “RENECO”. Pēc ESKO principiem renovācijas organizēšanu sāk arī SIA “Rīgas namu pārvaldnieks” un tam gatavojās SIA “Rīgas pilsētbūvnieks”**
- **Rīgā neatliekami nepieciešams renovēt ap 6000 daudzdzīvokļu māju ar platību 12 milj. m<sup>2</sup>**



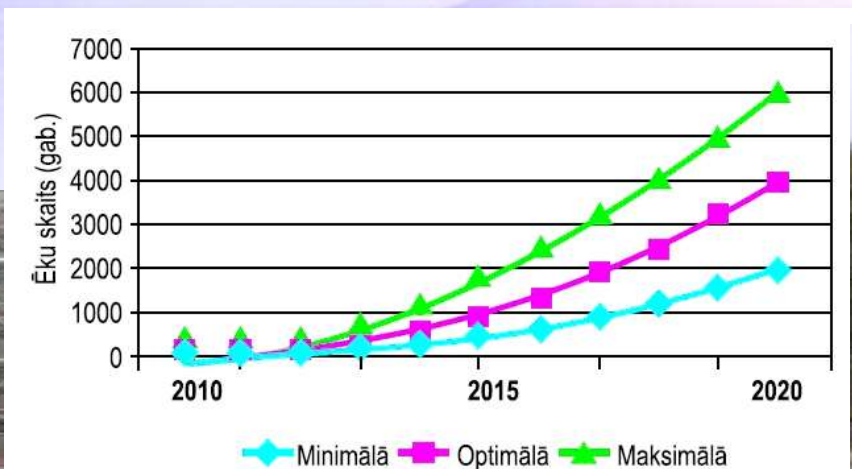


# CSA attīstības "ceļa karte" pēc siltuma nesēja temperatūrām - jo energoefektīvāki patērētāji, jo efektīvāka sistēma kopumā



Avots: LSUA prezentācija Centralizētā siltumapgāde, enerģijas gala patērētāji un Direktīva 2012/27/EK

# Trīs iespējamie mājokļu renovācijas scenāriji saskaņā ar Rīgas ilgtspējīgas enerģētikas rīcības plānu līdz 2020.gadam



# Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (2)

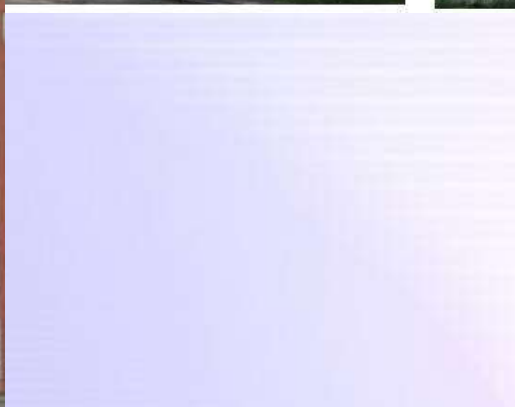


**2004-2008.g. veikti atsevišķi renovācijas projekti ar banku kredītu finansējumu (11 mājas)**



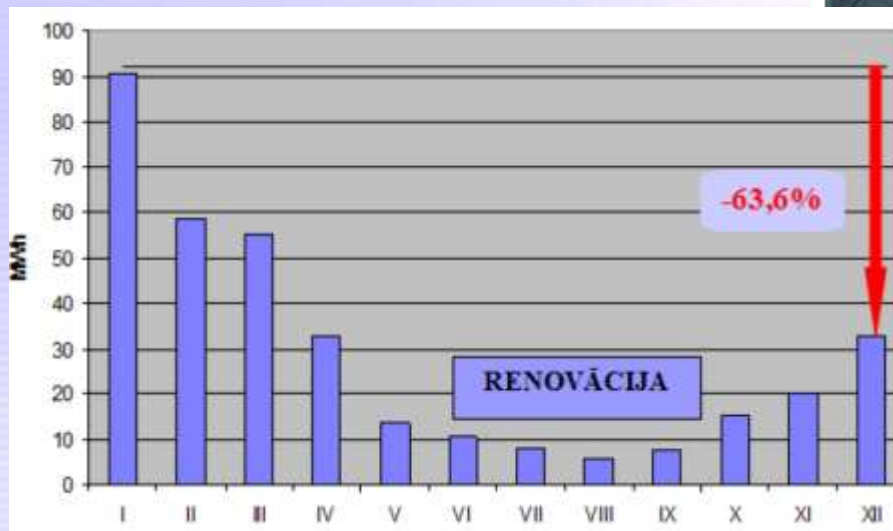
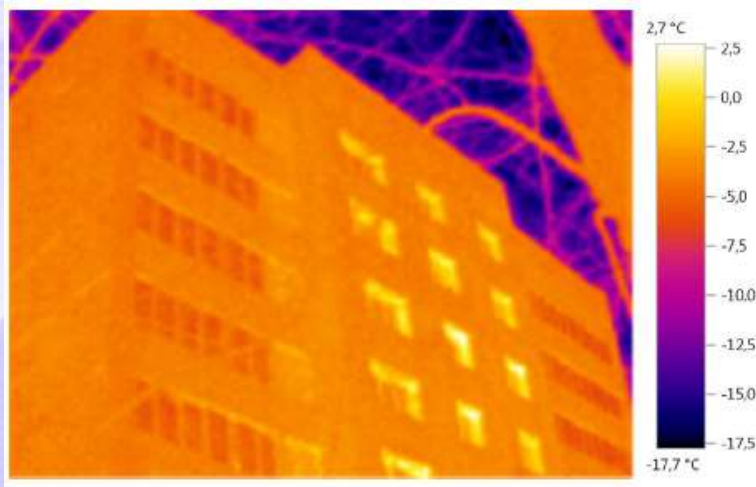


Rīgas enerģētikas aģentūra





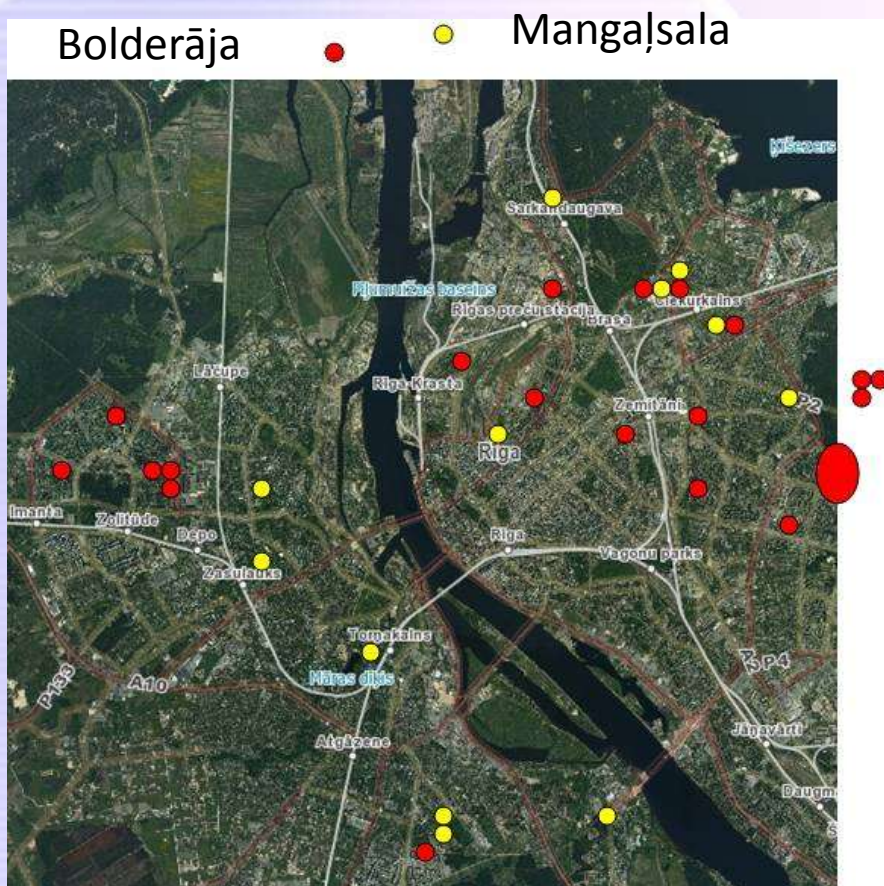
# Energoefektivitātes monitorings pēc renovācijas darbu veikšanas



# Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (4)

Daudzdzīvokļu dzīvojamo namu, kur veikta siltumnoturības paaugstināšana, izvietojums Rīgā

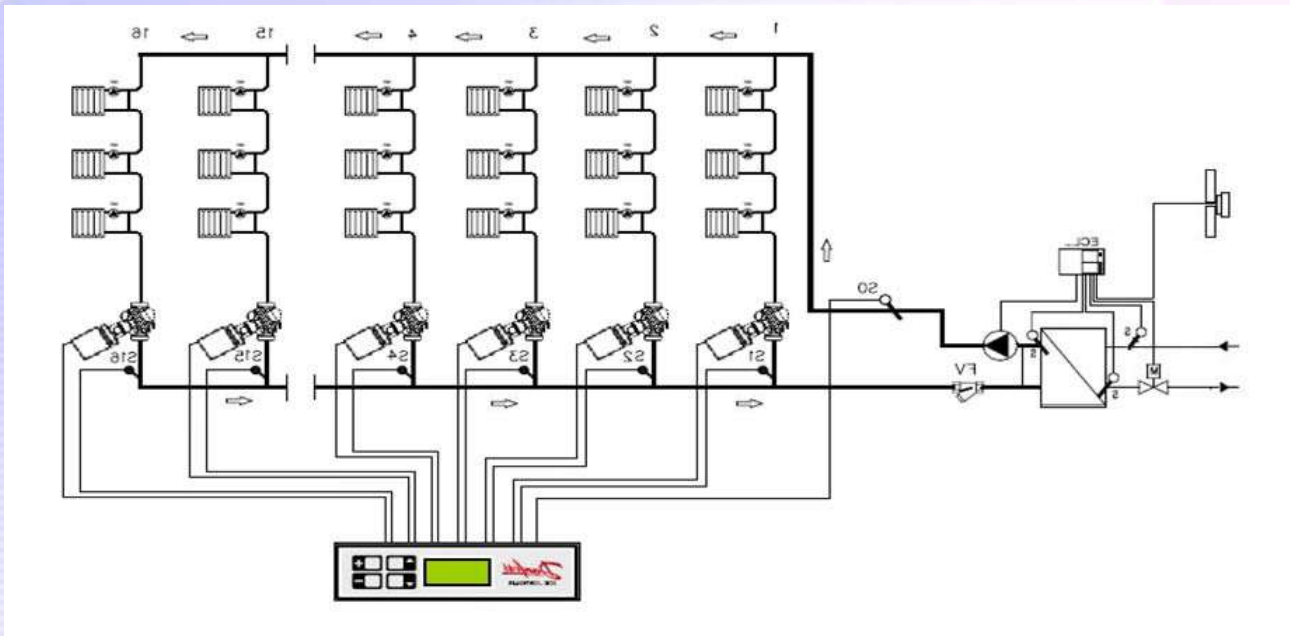
● - 2012.gadā renovētās ēkas



Mežciems, Bergi  
7ēkas DzīK  
"Bāka-2"

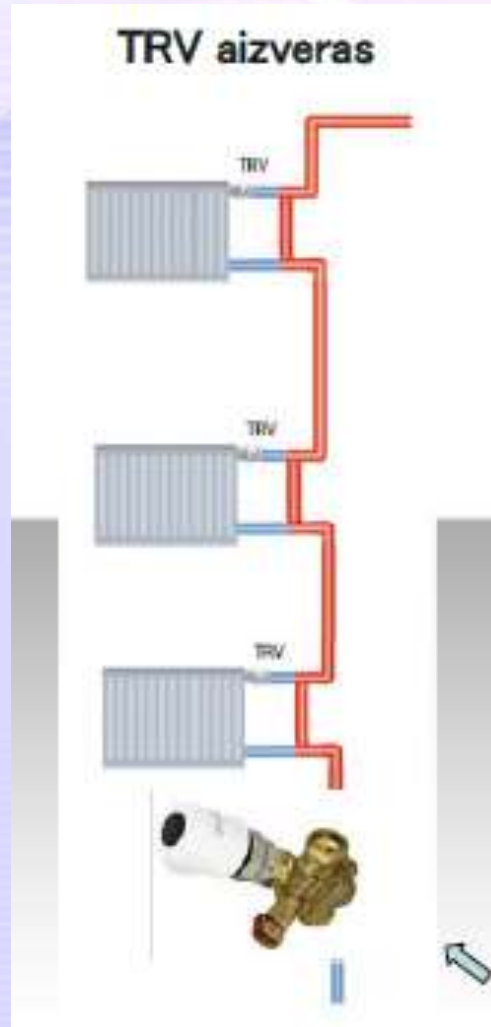
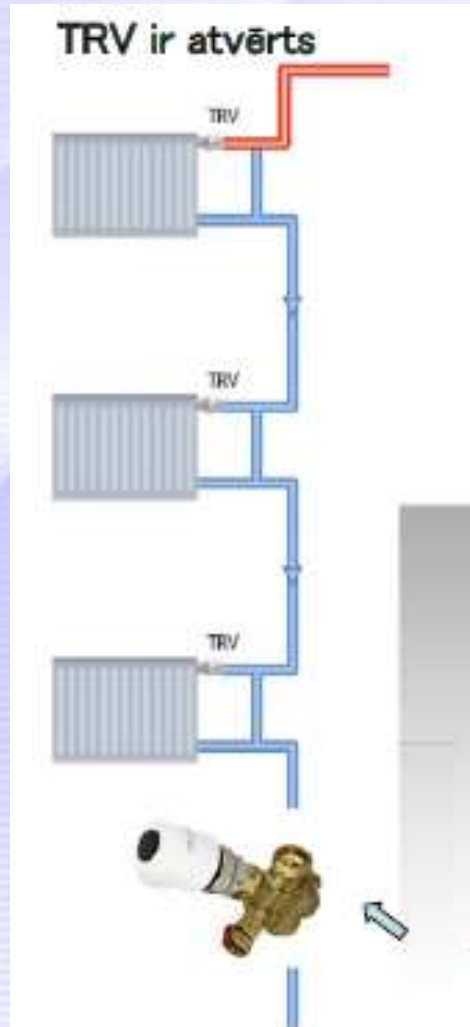
## Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (3)

- Daudzdzīvokļu mājas aprīkotas ar moderniem automatizētiem individuāliem siltummezgliem, kas ļauj ieregulēt vēlamo temperatūru
- Problēma – sistēmas balansēšana. Inovatīvs risinājums – stāvvadu atgaitas temperatūras kontrole ar automātisko sistēmas balansēšanu





# Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (4)



Uz atgaitas vadu stāvvadam tiek uzstādīts termoregulējošais vārsts, kam var iestatīt vēlamo atgaitas temperatūru (SIA "Danfoss")

# Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (5)



Realizētais priekšlikums  
Rīgā, Gaujas ielā 29 k1:



# Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (6)



Individuālā patēriņa regulēšana dzīvokļos, uzstādot uz sildķermeņiem termoregulatoru un siltuma maksas sadalītāju (alokatoru):





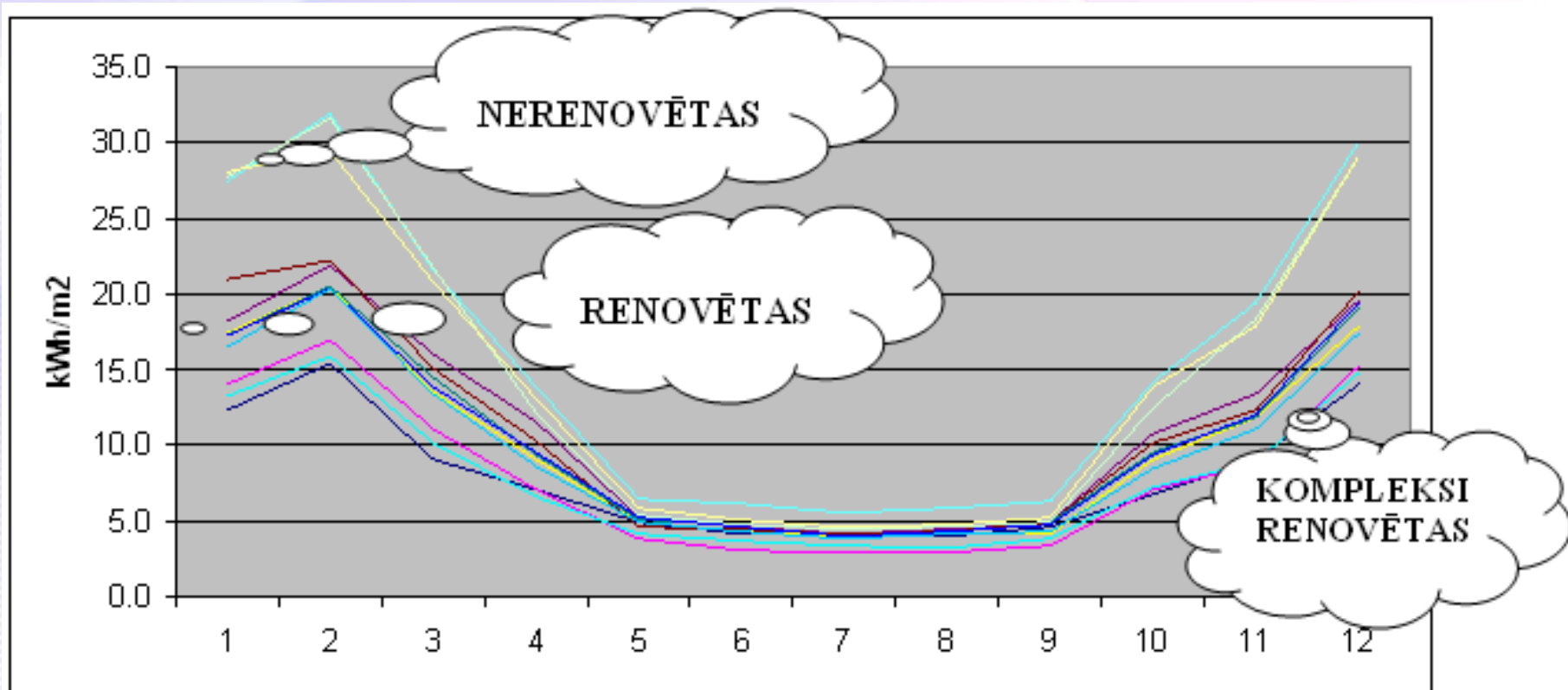
# Energoefektivitātes palielināšana daudzdzīvokļu māju sektorā (7)



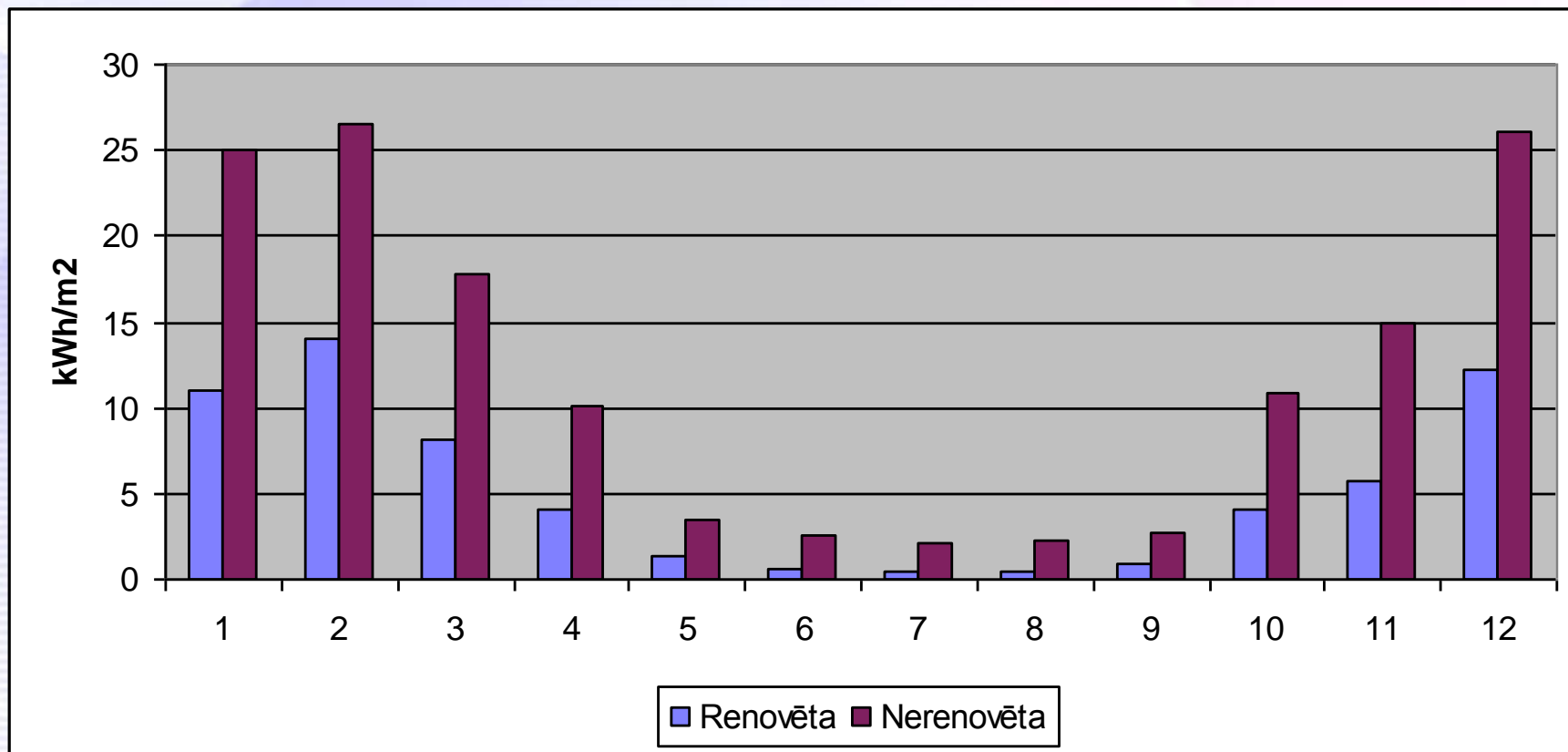
## Patēriņa sadalījuma pārskats

	1. kāpju telpa			2. kāpju telpa			3. kāpju telpa			
<b>Dzīvoklis</b>	13	14	15	28	29	30	43	44	45	5. stāvs
Maksa par siltumu Lats	10.92	6.93	9.16	9.67	6.17	6.7	9.27	11.24	13.62	
Apkurināmā platība m <sup>2</sup>	47.77	35.33	47.95	47.85	38.11	47.41	47.32	52.84	64.82	
Lats/m <sup>2</sup>	0.23	0.2	0.19	0.2	0.16	0.14	0.2	0.21	0.21	
<b>Dzīvoklis</b>	10	11	12	25	26	27	40	41	42	4. stāvs
Maksa par siltumu Lats	8.04	8.63	7.72	7.88	5.91	6.66	7.08	9.81	16.21	
Apkurināmā platība m <sup>2</sup>	49.93	35.45	47.92	47.96	38.14	47.15	47.53	52.52	65.1	
Lats/m <sup>2</sup>	0.16	0.24	0.16	0.16	0.15	0.14	0.15	0.19	0.25	
<b>Dzīvoklis</b>	7	8	9	22	23	24	37	38	39	3. stāvs
Maksa par siltumu Lats	10.99	5.81	7.91	6.89	11.41	12.29	10.32	7.97	14.09	
Apkurināmā platība m <sup>2</sup>	50.1	35.37	47.92	47.88	38.17	47.47	47.35	52.55	65.2	
Lats/m <sup>2</sup>	0.22	0.16	0.17	0.14	0.3	0.26	0.22	0.15	0.22	
<b>Dzīvoklis</b>	4	5	6	19	20	21	34	35	36	2. stāvs
Maksa par siltumu Lats	11.51	6.57	8.71	8.62	14.16	10.01	10.05	11.07	9.23	
Apkurināmā platība m <sup>2</sup>	49.98	35.15	47.96	48.05	38.09	47.46	47.34	52.62	64.81	
Lats/m <sup>2</sup>	0.23	0.24	0.18	0.18	0.37	0.21	0.21	0.21	0.14	
<b>Dzīvoklis</b>	1	2	3	16	17	18	31	32	33	1. stāvs
Maksa par siltumu Lats	16.68	5.72	9.02	7.16	6.76	9.69	9.49	14.07	15.62	
Apkurināmā platība m <sup>2</sup>	49.99	35.51	47.93	47.81	38.34	47.21	47.11	52.7	64.94	
Lats/m <sup>2</sup>	0.33	0.16	0.19	0.15	0.18	0.21	0.2	0.27	0.24	

## 464. sērijas ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 2012.g 12 mēnešos



# Īpatnējo siltumenerģijas izmaksu salīdzinājums divās konkrētās gandrīz vienāda lieluma 464.sērijas Rīgas ēkās - renovētā un nerenovētā - 2012.gadā.





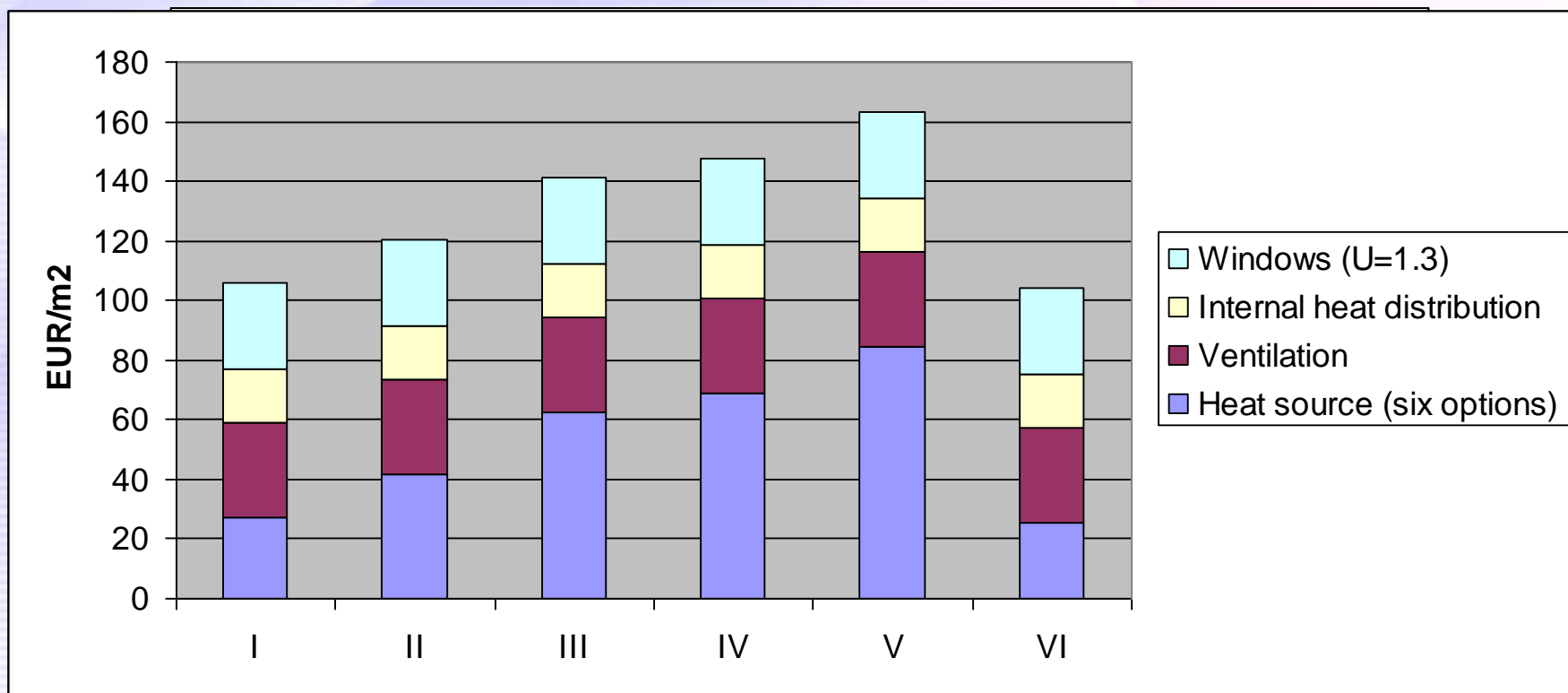
## Daži secinājumi

- Rīgā 2012.gadā renovēto daudzdzīvokļu ēku skaita divkārtīgs pieaugums pret iepriekšējo gadu apliecina iedzīvotāju ieinteresētības pieaugumu mājokļu energoefektivitātes paaugstināšanā,
- Kompleksi renovēto daudzdzīvokļu māju **vidējais** faktiskais siltumenerģijas īpatnējais patēriņš Rīgā 2012.gadā mājās ar centralizēto karstā ūdens apgādi - 101 kWh/m<sup>2</sup>/gadā, bet labākajās no šīm mājām bija < **90** kWh/m<sup>2</sup>/gadā,
- Daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku renovācijas tehniskie risinājumi, kuru izmaksas nepārsniedz **70** latus (**100** EUR) uz kvadrātmetru, ļauj ietaupīt līdz **85** kilovatstundām uz kvadrātmetru.
- Energoefektīvi renovētas daudzdzīvokļu ēkas divstābu dzīvokļa siltuma rēķini konkrētā gadā sastādīja 153,47 latus (**219** EUR), bet tik pat liela divstābu dzīvokļa rēķini nerenovētā ēkā 2012. gadā sastādīja 351,36 latus (500 EUR) un siltumenerģijas **ietaupījums naudas izteiksmē** renovētajā divstābu dzīvoklī bija **197,89** lati (**281** EUR).
- Konkrētajā renovētajā ēkā kredīta atmaksa tiek segta no ietaupījumiem par saņemto siltumenerģiju. Kredītu atmaksas grafiks paredz renovācijas investīciju kredīta atmaksu desmit gados (2018.gadā),
- Iekštelņu klimata komforta paaugstināšanās un īpašuma tirgus vērtības paaugstināšanās ir papildus dzinuši ēku renovācijas atbalsta pieaugumam.

## Iespējamie ēku renovācijas tehniskie risinājumi papildus siltināšanai

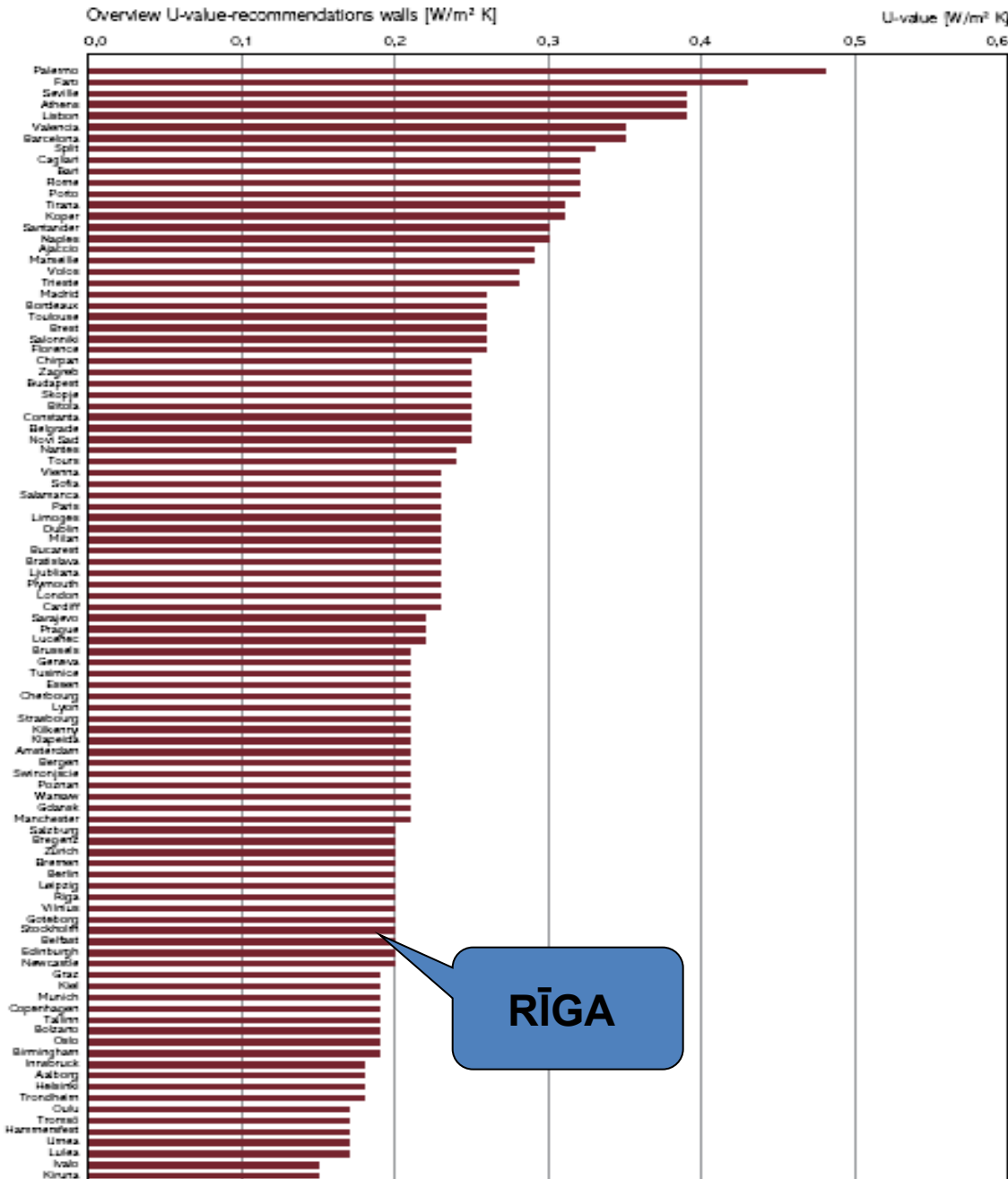
<b>Var.</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
<b>Gāzes kondensācijas katls</b>	+					
<b>Degvielleļlas kondensācijas katls</b>		+				
<b>Koksnes granulu katls</b>			+			
<b>Siltumsūknis antifrīzs/ ūdens</b>				+		
<b>Siltumsūknis Gaiss/ūdens</b>					+	
<b>Centralizētās siltumapgādes sistēma (CSA)</b>						+
<b>Ventilācija ar rekuperāciju</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Siltuma sadale</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Logi 2-stiklu (U=1,2)</b>	+	+	+	+	+	+

## Iespējamo papildus (virs siltināšanas izmaksām) tehnisko risinājumu īpatnējās izmaksas daudzdzīvokļu dzīvojamai mājai Latvijas apstākļos





# Ekonomiskās U-vērtības Eiropas valstu lielākajām pilsētām



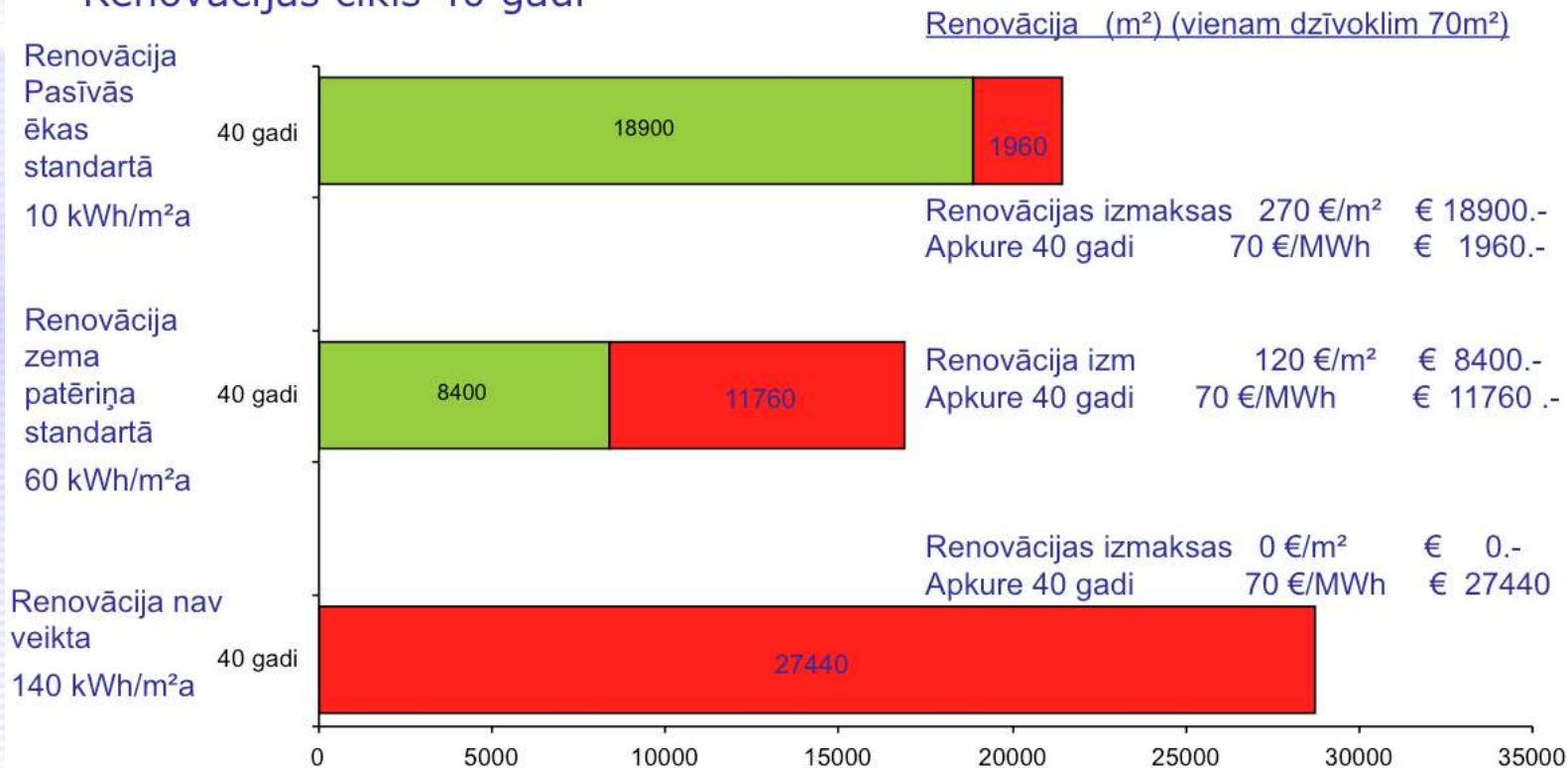
**RĪGA**

U-values for better buildings  
Ecofys GmbH



# LSUA veiktā ēku renovācijas rezultātā sasniedzamo energoefektivitātes mērķu finansiālā izdevīguma analīze

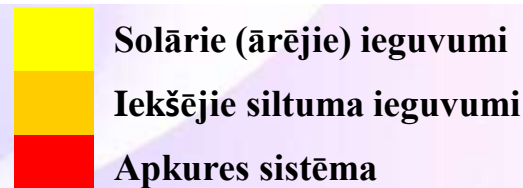
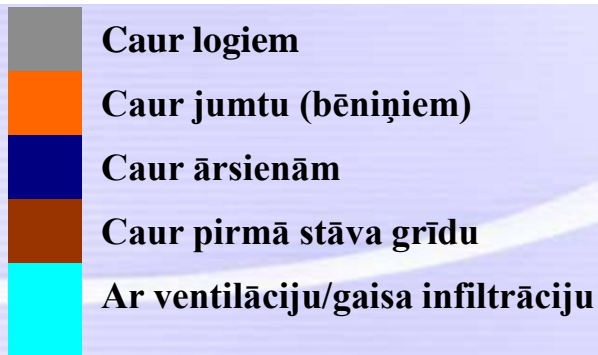
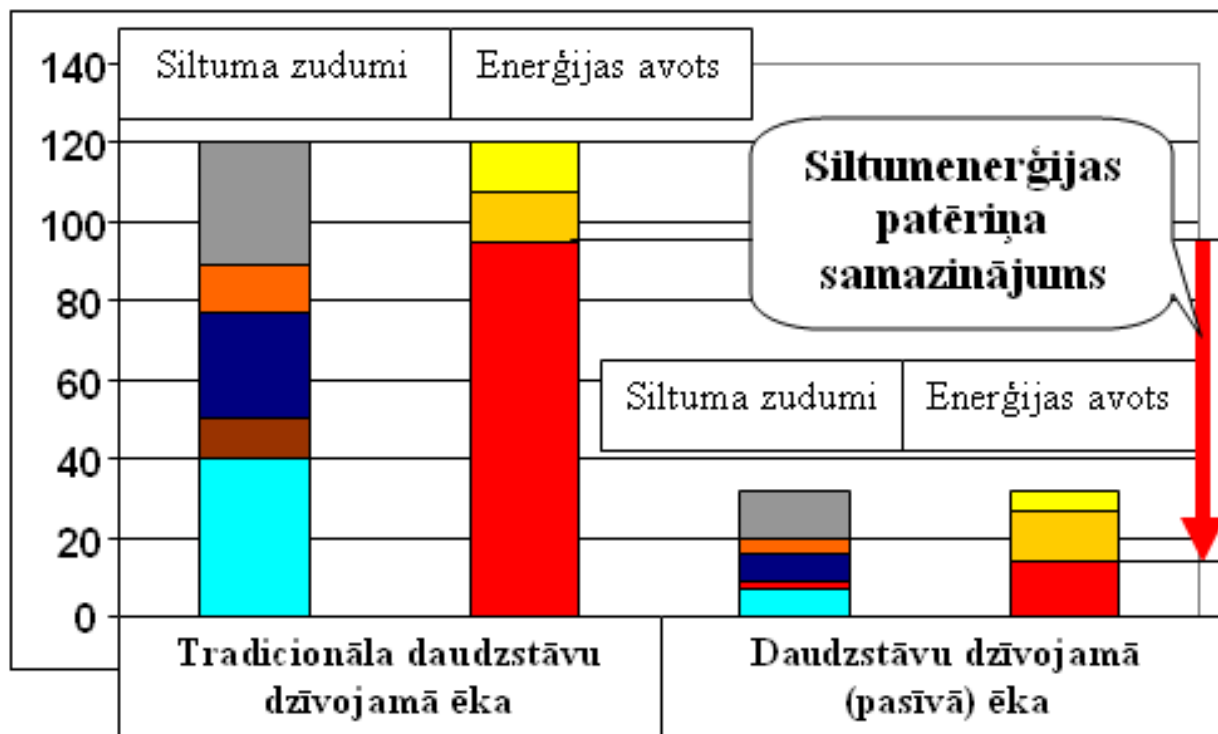
## Renovācijas cikls 40 gadi



# Enerģijas bilances struktūras piemērs pirms un pēc renovācijas saskaņā ar pasīvās mājas kritērijiem



kWh/m<sup>2</sup> gadā





1. Pasīvās mājas nosacījums – uzlabota siltumizolācija;
2. Pasīvās mājas nosacījums – termisko tiltu reducēšana;
3. Pasīvās mājas nosacījums - logu stiklojums 3-slāņos ar  $U < 0,8$

**Pēc Pasīvo māju institūta (Vācija) atziņām Latvijas klimatiskajiem apstākļiem salīdzinoši tuvākajos apvidos ieteicamie pasīvo māju siltumtehnikais raksturojums ir sekojošs:**

	<u>Mannheima</u>	<u>Kiruna</u>	Helsinki	<u>Almaata</u>	Maskava
Ārsienu siltumizolācija (cm)	20	60	50	50	50
Jumta siltumizolācija (cm)	30	100	60	60	80
Pamatu siltumizolācija (cm)	15	40	40	40	40
<u>Uvērtība</u> logu rāmjiem (W/(m <sup>2</sup> *K))	0,72	0,36	0,72	0,72	0,72
<u>Uvērtība</u> logu stiklojumam (W/(m <sup>2</sup> *K))	0,7	0,35	0,49	0,7	0,7

2. Pasīvās mājas nosacījums – termisko tiltu reducēšana;
3. Pasīvās mājas nosacījums - logu ( $U < 0,8$ )stiklojums - 3 slāņu





# 1. Pasīvās mājas nosacījums – uzlabota siltumizolācija





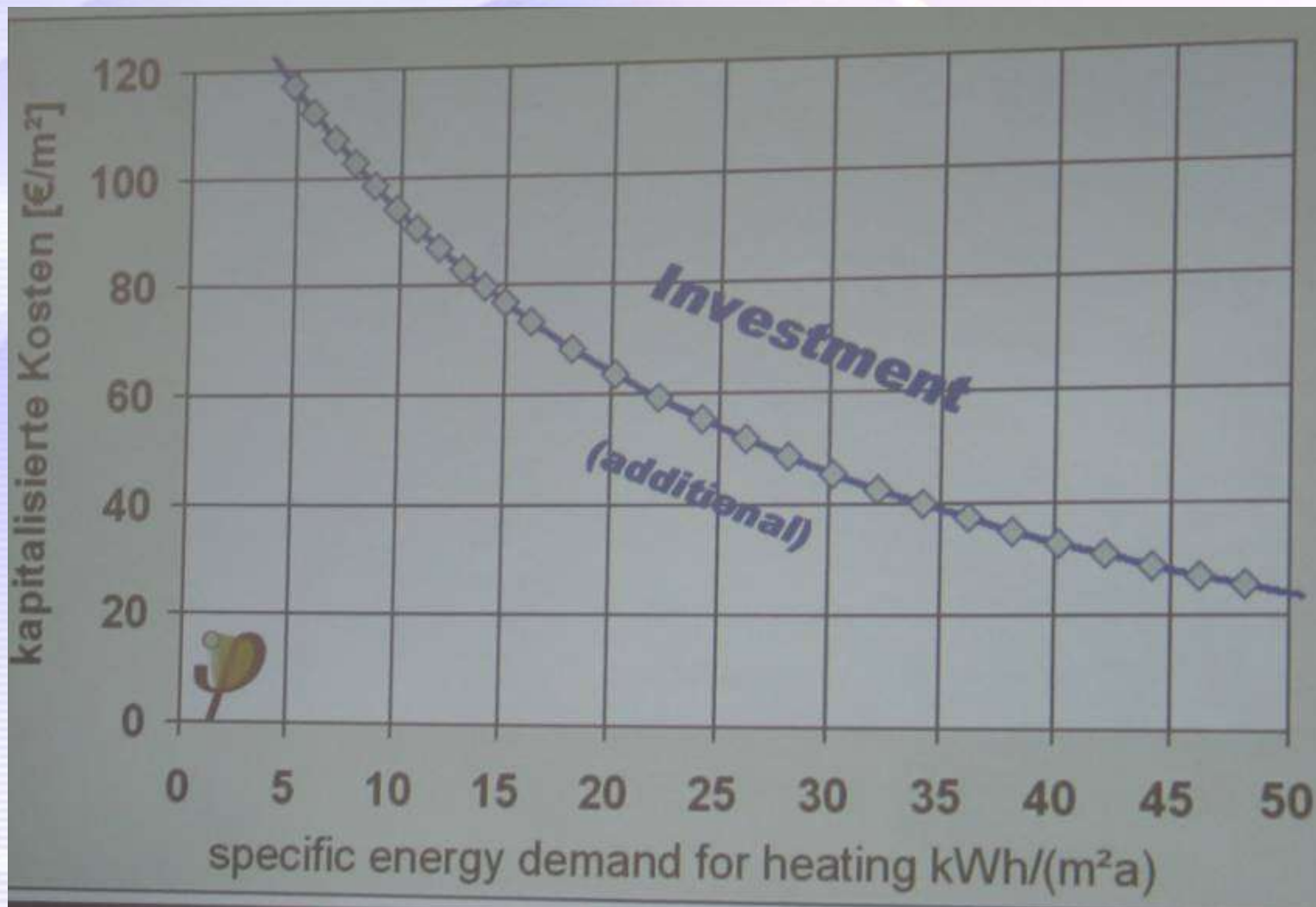
# Gaiscaurlaidība, funkcionālās barjeras, mehāniskā ventilācija ar rekuperāciju...un gaiscaurlaidības tests (4. un 5. Pasīvās mājas nosacījumi)



# Pasīvās mājas apkurei – sistēmas ar zemu siltumnesēja temperatūru



# Papildus izmaksas pasīvās mājas nosacījumu īstenošanai



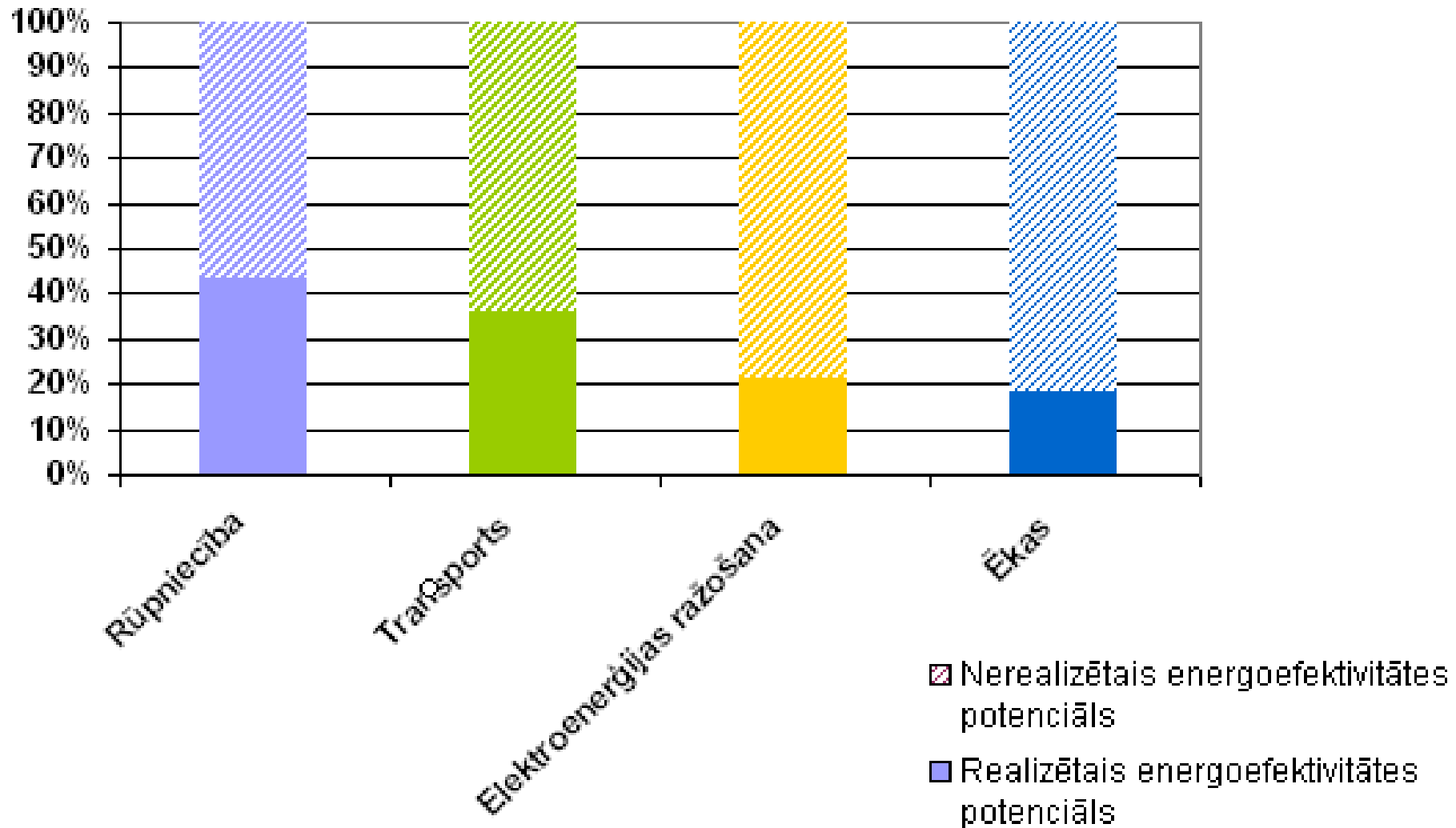


# Pieaug “pasīvo” māju pieprasījums tur, kur optimizēti tehniskie risinājumi un būvniecības izmaksas



Energoefektivitātes paaugstināšanai potenciāls joprojām milzīgs visos galvenajos tautsaimniecības sektoros (Avots:

[www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/PresentationtoPress.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/PresentationtoPress.pdf) )



# Paldies par uzmanību

[Juris.Golunovs@riga.lv](mailto:Juris.Golunovs@riga.lv)

Brīvības 49/53

Rīga, LV-1010, Latvia

[www.rea.riga.lv](http://www.rea.riga.lv)