

Pārskats par ekonomiski pamatotiem ēkas norobežojošo konstrukciju un inženiersistēmu energoefektivitāti uzlabojošiem pasākumiem, kuru īstenošanas izmaksas ir rentablas paredzamajā (plānotajā) kalpošanas laikā

Atbilstoši Ministru kabineta 2021. gada 8. aprīļa
noteikumu Nr.222 „Ēku energoefektivitātes
aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas
noteikumi” 25.2. punktam

Adrese	Rīgas iela 4/6, Daugavpils, LV-5401
Kadastra apzīmējums	05000012902001; 05000012903001
References platība	2674,70 m ²

1. Priekšlikumi par pasākumiem ēkas energoefektivitātes uzlabošanai

1. Siltināt **Rīgas 6 ārsienas** (izņemot vēsturisko ziemeļu fasādi) ar **150 mm** siltumizolācijas materiālu ar siltumvadītspēju $\lambda \leq 0,038 + 0,004 = 0,042 \text{ W/(m·K)}$. Siltinot ēkas ārsienu veikt fasādes remontu un pastiprināšanu, kur tas nepieciešams. Siltinot fasādi paredzēt atjaunot fasādes un jumta elementus, kas paredzēti aizsardzībai pret lietūs ietekmes. Paredzēt no fasādes atbīdīt lietūs notekas cauruļvadus. Konstrukcijas kopējā siltumcaurlaidība sasniedzama $U \leq 0,23 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Veicot siltināšanu paredzēt lietūs notekūdeņu cauruļu pārbūvi vai atbīdīšanu no sienas, nodrošinot to, ka ūdens tiek novadīts nost no pamatiem.
2. Siltināt **Rīgas 4 ārsienas** ar **200 mm** siltumizolācijas materiālu ar siltumvadītspēju $\lambda \leq 0,038 + 0,004 = 0,042 \text{ W/(m·K)}$. Siltinot ēkas ārsienu veikt fasādes remontu un pastiprināšanu, kur tas nepieciešams. Siltinot fasādi paredzēt atjaunot fasādes un jumta elementus, kas paredzēti aizsardzībai pret lietūs ietekmes. Paredzēt no fasādes atbīdīt lietūs notekas cauruļvadus. Konstrukcijas kopējā siltumcaurlaidība sasniedzama $U \leq 0,18 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Veicot siltināšanu paredzēt lietūs notekūdeņu cauruļu pārbūvi vai atbīdīšanu no sienas, nodrošinot to, ka ūdens tiek novadīts nost no pamatiem.
3. Cokola siltināšana un hidroizolācijas atjaunošana **Rīgas ielas 6** austrumu, dienvidu un rietumu fasādēm. Siltumizolācijas biezums ieteicams vismaz **100 mm** un ieteicams to iestrādāt vismaz **30 cm zem grunts līmeņa**. Materiālam jābūt mitrumizturīgam un ilgmūžīgam, piemēram, ekstrudētais polistirols. Cokola siltinājuma un ārsienu siltinājuma sadures vietā maksimāli jāizvairās no termiskajiem tiltiem. siltumizolācijas materiālu ar siltumvadītspēju $\lambda \leq 0,035 + 0,001 = 0,036 \text{ W/(m·K)}$. Grīdas uz grunts siltumcaurlaidība sasniedzama $U \leq 0,32 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ un perimetra termiskais tilts $\Psi \leq -0,13 \text{ W/m·K}$

4. Cokola siltināšana un hidroizolācijas atjaunošana **Rīgas ielas 4** fasādēm. Siltumizolācijas biezums ieteicams vismaz **100 mm** un ieteicams to iestrādāt vismaz **30 cm zem grunts līmeņa**, kā arī zem kāpnēm. Materiālam jābūt mitrumizturīgam un ilgmūžīgam, piemēram, ekstrudētais polistirols. Cokola siltinājuma un ārsienu siltinājuma sadures vietā maksimāli jāizvairās no termiskajiem tiltiem. Siltumizolācijas materiālu ar siltumvadītspēju $\lambda \leq 0,035 + 0,001 = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Grīdas uz grunts siltumcaurlaidība sasniedzama $U \leq 0,43 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ un **perimetra termiskais tilts $\Psi \leq -0,15 \text{ W/m}\cdot\text{K}$**
5. Ārdurvju nomaiņa **Rīgas 6 un 4** dienvidu fasādē un balkona durvju atjaunošana. Ziemeļu fasādes vēsturiskās ieejas durvīm atjaunot blīvējumu un atjaunot furnitūras funkcionalitāti. Jauno durvju siltumcaurlaidība sasniedzama $U \leq 1,80 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.
6. Vēl nenomainīto un fasādes vizuālajam tēlam un telpu funkcionalitātei neatbilstošo logu nomaiņa abās ēkās. Jaunajiem logiem kopējā siltuma caurlaidība ziemā vidēji $U \leq 1,00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Veicot Rīgas ielas 6 ziemeļu fasādes logu restaurāciju un energoefektivitātes uzlabošanu, sekot HiBERTool ([Historic Building Energy Retrofit Tool](#)) snegtajiem paraugiem un piemēriem kvalitatīvai vēsturisko logu energoefektivitātes uzlabošanai.
7. Atjaunot **Rīgas 6** bēniņu pārseguma siltinājumu. Ieteicams izvērtēt visu esošo siltumizolāciju un ieklāt vismaz **300 mm** siltumizolācijas materiālu ar siltumvadītspēju $\lambda \leq 0,036 + 0,008 = 0,044 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Sasniedzamā bēniņu pārseguma siltumcaurlaidība $U \leq 0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Pirms siltināšanas darbiem uzlabot jumta tehnisko stāvokli, nodrošinot veikto darbu ilgmūžību. Siltinot bēniņus, nepieciešams pārbūvēt pārvietošanās laipas un nomainīt bēniņu lūku, kā arī atjaunot zibens aizsardzības sistēmu, ja nepieciešams.
8. Siltināt **Rīgas 4** savietoto jumta konstrukciju. Ieteicams un ieklāt vismaz **200 mm** siltumizolācijas materiālu ar siltumvadītspēju $\lambda \leq 0,036 + 0,006 = 0,042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Sasniedzamā jumta pārseguma siltumcaurlaidība $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Pirms siltināšanas darbiem uzlabot jumta tehnisko stāvokli, nodrošinot veikto darbu ilgmūžību. Nepieciešams nomainīt bēniņu lūku, samazinot jumta pieejamību un lūkas siltumcaurlaidību $U \leq 1,00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Nodrošināt uz jumta vietu, kur izvietot dzesēšanas iekārtas, kā arī atjaunot zibens aizsardzības sistēmu, ja nepieciešams.
9. Ēkas apkures sistēmas atjaunošana un uzlabošana kopā ar kompleksu ēkas siltināšanu
 - 9.1. Siltummezgla pārbūve atbilstoši siltināto ēku faktiski nepieciešamajai siltuma jaudai. **Atdalīt atsevišķus apkures lokus Rīgas ielas 4 un Rīgas ielas 6 ēkām**, jo pēc siltināšanas ēkām būs nepieciešamas dažāda siltuma jauda un apkures režīmi.
 - 9.2. Jaunas divu cauruļu apkures sadales sistēmas izbūve.
 - 9.3. Veco radiatoru nomaiņa pret jauniem tērauda radiatoriem, nodrošinot katrai telpai nepieciešamo siltuma jaudu pēc ēkas siltināšanas.
 - 9.4. Sildķermeņu aprīkošana ar termoregulācijas vārstiem siltuma regulēšanai telpās. Ieteicams izvēlēties attālināti vadāmus termoregulācijas vārstus vieglai un ērtai ēkas enerģijas patēriņa pārvaldīšanai ar iebūvētu atvērta loga indikācijas funkciju, kas aizver radiatoru vārstu, ja tiek konstatēta strauja telpas temperatūras pazemināšanās atvērta loga dēļ. Attālināti vadāmu termoregulācijas vārstu uzstādīšanas gadījumā jānodrošina apkures siltumatdeves un sadales sistēmu kontroles mijiedarbība ar siltummezgla darbību.

- 9.5. Telpās izvietot attālināti nolasāmus telpas temperatūras un gaisa relatīvā mitruma mēriekārtas, kuras jāizmanto, lai uzraudzītu vēlamo telpu temperatūras ievērošanu atbilstoši darbinieku vajadzībām un energoefektivitātes prasībām.
- 9.6. Siltuma sadales sistēmu izveidot zonētu, katrai cilpai nodrošinot atsevišķu kontroli. Zonām izveidi veic, ņemot vērā ēkas funkcionālās vajadzības, saules ietekmi pa fasādēm un paredzamos darba laika grafikus.
- 9.7. Apkures temperatūras pazemināšanai nakts laikā un brīvdienās, kā arī dažādu temperatūras režīmu uzturēšana neizmantotajām telpām un koplietošanas telpām. Apkures iekštelpu temperatūras samazināšana nedēļas nogalēs un brīvdienās līdz +18 °C. Normālam režīmam jābūt ieslēgtam vismaz 4 stundas pirms darba dienas sākuma pirmdienā.
- 9.8. Aprēķinā pieņemts, ka tiek novērst pārkurināšanas risks un tik nodrošināts optimāls mikroklimats, kas atbilst ēkas lietotāja izvirzītajām prasībām, kad ēkā atrodas cilvēki.
- 9.9. Neefektīvo apkures un karstā ūdens sistēmu cirkulācijas sūkņu nomaiņa pret moderniem sūkņiem ar frekvenču pārveidotāju un iestatāmiem dažādiem darbības režīmiem. Izvēlēties vispiemērotāko sūkņu režīmu saskaņā ar esošās apkures sistēmas tehniskajām īpašībām un sūkņu ražotāja rekomendācijām. Sūkņiem jānodrošina nepieciešamie sistēmas hidrauliskie parametri un savienojamība ar dažādām ēku automatizācijas un vadības sistēmām.
- 9.10. Ieteicams uzstādīt attālināti vadāmu apkures sistēmas kontrolieri ar iespējām iestatīt nakts un brīvdienas režīmu, patērētāja optimizācijas režīmus kā arī apmācīt par ēkas tehnisko uzturēšanu atbildīgos lietotājus rīkoties ar šo kontrolieri. Kontrolieriem ir jābūt savienojamiem ar savienojamību ar dažādām ēku automatizācijas un vadības sistēmām.
10. Centralizētas ēkas ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmas izveide
- 10.1. Centralizētas ventilācijas sistēmas izbūve ar mērķi nodrošināt kvalitatīvu iekštelpu mikroklimatu un augstu vadāmību. Jaunas sistēmas aprēķinos pieņemts jauno sistēmu nodrošinātais gaisa daudzums 45 m³/h uz cilvēku (vidēja iekštelpu gaisa kvalitāte). Faktiskais piegādātais gaisa apjoms nosakāms ar CO₂ sensoru palīdzību.
- 10.2. Uzstādāmo iekārtu kopējais ventilatoru īpatnējais elektroenerģijas patēriņš nedrīkst pārsniegt 1,8 kW/(m³/s). Siltuma atgūšanas efektivitātei jābūt ne zemākai par 80% pie normāliem sistēmas darbības apstākļiem.
- 10.3. Ventilācijas gaisa sadales sistēmu izveidot zonētu, katras zonas cilpai nodrošinot atsevišķu kontroli ar automātisku, elektroniski vadāmu mainīga gaisa plūsmas vārstu (VAV). Zonu izveidi veic, ņemot vērā ēkas funkcionālās vajadzības, saules ietekmi pa fasādēm un paredzamos darba laika grafikus.
- 10.4. Gaisa temperatūras un CO₂ sensoru datus izmantot VAV vārstu kontrolei. Sensori izvietojami telpās vai atsevišķi kontrolēto zonu nosūces gaisa vados.

- 10.5. Ventilācijas iekārtām paredzēt pieslēgumu no ēkas siltummezgla apkures nodrošināšanai.
 - 10.6. Ventilācijas iekārtām paredzēt atsevišķas, atbilstošas jaudas siltumsūkņus, kas varētu nodrošināt dzesēšanu vasarā un apkuri pavasarī un rudenī.
 - 10.7. Centralizēta dzesēšanas iekārtas uzstādīšana atbilstoši nepieciešamajai ēkas dzesēšanas jaudai.
 - 10.8. Ieteicams uzstādīt **Rīgas ielas 4 austrumu un rietumu fasādes** logiem ārējās žalūzijas, kuras nolaižot var samazināt telpām nepieciešamo dzesēšanas jaudu. Žalūzijas ieteicams veidot ar automātiku, kas pieslēgta pie centralizēta VAS atstājot iespēju lietotājiem izmantot arī manuālu kontroli.
11. Ēkas vadības un automatizācijas sistēmas (VAS) izbūve
- 11.1. VAS funkcionalitātei jānodrošina vismaz efektivitātes klasi "B", saskaņā ar LVS EN ISO 52120-1:2022 6. tabulu. Tās pašas tabulas 7.3 un 7.4. apakšsistēmām jāatbilst efektivitātes klasei "A". Ieteicams ņemt vērā VAS piemērotība LVS EN ISO 50001:2018 "Energopārvaldības sistēmas. Prasības un lietošanas norādījumi" standarta prasībām, par pamatu izmantojot LVS EN ISO 52120-1:2022 E pielikumā norādīto VAS ietekmi uz energopārvaldību.
12. Vēl nenomainītā apgaismojuma nomaina uz telpas vajadzībām atbilstošiem LED gaismekļiem.

1.1. Priekšlikumu aprēķini

Aprēķinos izmantotie tarifi:

Elektroenerģijas tarifs (vidēji gadā) = 180 EUR/MWh bez PVN, ieskaitot sadales tīkla komponentes.

Siltumenerģija tarifs (CSA) = 66,80 EUR/MWh bez PVN

Nr. p. k.	Enerģijas ietaupījums, kWh gadā	Enerģijas ietaupījums, kWh/m ² gadā	Primārās Enerģijas ietaupījums, kWh gadā	Primārās Enerģijas ietaupījums, kWh/m ² gadā	Primārās neatjaunojamās enerģijas ietaupījums, kWh gadā	Primārās neatjaunojamās enerģijas ietaupījums, kWh/m ² gadā	% no esošā aprēķinātā ēkas energo- efektivitātes novērtējuma	CO ₂ emisijas samazinājums, kg CO ₂	Aptuvenās investīcijas, EUR	Vienkāršais atmaksāšanās laiks, gadi
1.	74552	28,1	96918	36,5	96918	36,5	18,4%	19682	165375	33,2
2.	65893	24,8	85661	32,3	85661	32,3	16,2%	17396	171151	38,9
3.	595	0,2	774	0,3	774	0,3	0,1%	157	2016	50,7
4.	469	0,2	610	0,2	610	0,2	0,1%	626	1613	51,5
5.	384	0,1	499	0,2	499	0,2	0,1%	42	2831	110,5
6.	15392	5,8	20009	7,5	20009	7,5	3,8%	4063	63600	61,9
7.	5743	2,2	7466	2,8	7466	2,8	1,4%	1516	26152	68,2
8.	18615	7,0	24200	9,1	24200	9,1	4,6%	4914	47464	38,2
9.	-31921	-12,0	-41497	-15,6	-41497	-15,6	-7,9%	-8427	212384	-
	3168	1,2	7919	3,0	6019	2,3	0,7%	345		
10.	29196	11,0	37954	14,3	37954	14,3	7,2%	7708	119466	-
	-6426	-2,4	-16065	-6,1	-12209	-4,6	-1,5%	-700		
	-13203	-5,0	-33006	-12,4	-25085	-9,4	-3,1%	-1439		
11.	9369	3,5	12180	4,6	12180	4,6	2,3%	2474	50000	71,4
	414	0,2	1036	0,4	787	0,3	0,1%	45		
12.	5638	2,1	14094	5,3	10712	4,0	1,4%	615	26548	26,2
KOPĀ:	177877	67,0	218750	82,4	224996	84,8	43,8%	49016	888599	66,7

2. Ēkas energoefektivitātes rādītāji un ieteikumu salīdzinājums					Uzlabojumu varianti	
					1. variants	2. variants
Nr. p. k.	Rādītāji	Mērvienība	Izmērītie rādītāji bez korekcijas	Aprēķinātie rādītāji	Sasniedzamie rādītāji (pēc priekšlikumu īstenošanas)	
2.1.	Ēkas norobežojošo konstrukciju īpatnējais siltuma zudumu koeficients H_T/A_{apr}	W/(m ² K)		1,34	0,68	-
2.2.	Ēkas ventilācijas siltuma zudumu īpatnējais koeficients H_{ve}/A_{apr}			0,45	0,33	-
2.3.	Gaisa apmaiņas rādītājs	n ⁻¹		0,42	0,47	-
2.4.	Ventilācijas siltuma atgūšanas rādītājs	%		0,00	66%	-
2.5.	Nepieciešamās enerģijas novērtējums:	kWh/m ² gadā	124,70	159,24	85,80	-
2.5.1.	apkurei		122,79	129,10	58,18	-
2.5.1.1.	apkures izmērītais rādītājs, normalizēts		-	-	-	-
2.5.2.	karstā ūdens sistēmā		1,91	1,93	1,93	-
2.5.3.	ventilācijai			0,00	2,26	-
2.5.4.	apgaismojumam			16,50	14,37	-
2.5.5.	dzesēšanai			3,69	8,66	-
2.5.6.	papildu			1,58	0,39	-
2.6.	Siltuma ieguvumi ēkā:	kWh/m ² gadā (apkures periodam)	-	44,75	46,40	-
2.6.1.	iekšējie		-	30,07	35,47	-
2.6.2.	saules		-	14,68	10,93	-
2.6.3.	ieguvumu izmantošanas koeficients	apkures periodam	-	0,97	0,95	-
2.7.	No atjaunojamiem energoresursiem ēkā saražotā vai iegūtā enerģija	kWh/m ² gadā	-	13,05	15,41	-
2.8.	Kopējās primārās enerģijas novērtējums	kWh/m ² gadā	-	224,72	142,33	-
2.9.	Primārās neatjaunojamās enerģijas novērtējums	kWh/m ² gadā	-	211,67	126,92	-
2.10.	Oglekļa dioksīda (CO ₂) emisijas novērtējums	t CO ₂ gadā	-	98,13	49,56	-
		kg CO ₂ /m ² gadā	-	36,96	18,67	-

Ēkas energosertifikāta izdevējs	Eksperts Jānis Kļaviņš	Paraksts*
	Eksperta sertifikāta numurs: EA2-0119	
	Datums**	

* ŠIS DOKUMENTS IR ELEKTRONISKI PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR LAIKA ZĪMOGU.
**DOKUMENTA DATUMS IR PĒDĒJĀ PARAKSTA DATUMS.