

Ēku energosertifikātu datu analīze un proxy noteikšanas metodes

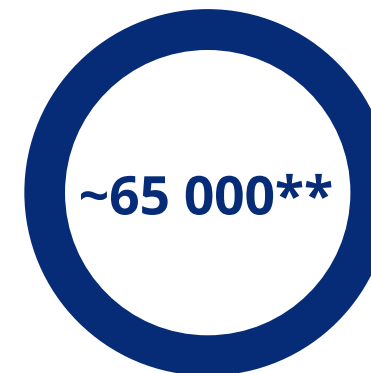
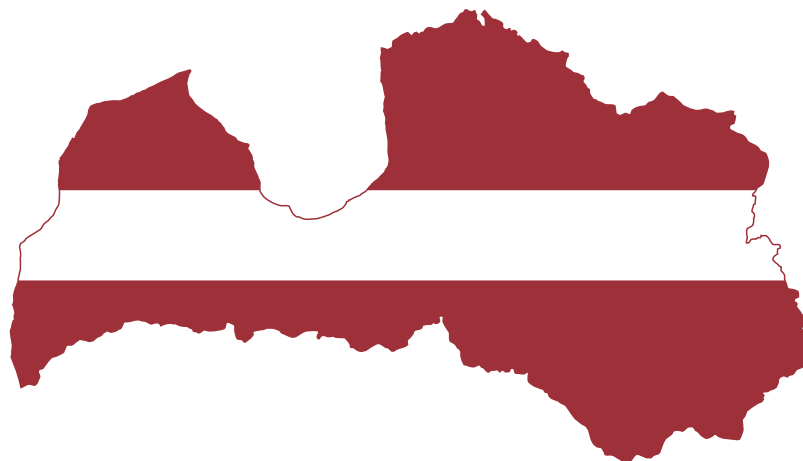
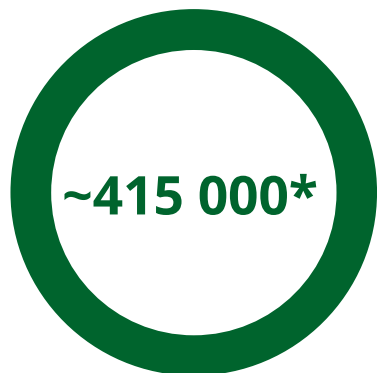
Arnis Jankovskis
Jānis Strazdiņš

2025. gada 8. aprīlis



Energosertifikātu datu pieejamība

Latvijā izsniegto energosertifikātu skaits ir mazāks nekā EE un LT...



* Avots: https://www.ssva.lt/registrai/pensreg/pensert_list.php

Vismaz 176 000 ir "standarta dzīvokļu sertifikāti", kas nesatur uzticamu informāciju par īpašumu energoefektivitāti (skat. 9.lpp

[šeit](#))

** Avots:

<https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/infoportal/buildingenergy>

...bet tie ir pieejami ērtā formātā un satur plašu informāciju.



Pieejami Latvijas atvērto datu portālā
(* .csv formātā, atjaunoti katru dienu)

https://data.gov.lv/dati/eng/dataset/bis_ygdi8jmgg-bneuijz7wiwq

	A	B	C	D	E	F	J	K	L	M	N	Z	AC
1	Dokumen	Dokumen	Statuss	Izdošanas dat	Derīguma termiņš	Neatkarīg	Objekta v	Ēkas veids	Objektu identificējošie	Objekta ar	Būves gad	Ēkas enerģ	Primārās
35915	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	07.01.2024	07.01.2027	Modris Lai	Jauns ēkas	Dažādu ve	9000170522	Jelgava,	Mežmalas iel	A	A
35916	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	07.01.2024	07.01.2027	Modris Lai	Esoša ēka,	Dažādu ve	40520040106001	Bauskas n	nd	C	A+
35917	BIS-ĒED-1	Ēkas enerģ	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2034	Kārlis Berg	Visa ēka	Cita veida	13000084502001				
35918	BIS-ĒED-6	Ēkas enerģ	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2034	Valdis Zaķi	Visa ēka	Daudzdzīvi	44070010195001	Augšdauga	1979	F	A
35919	BIS-ĒED-6	Ēkas enerģ	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2034	Valdis Zaķi	Visa ēka	Biroji	40010030109001	Bauskas n	1987	E	C
35920	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Aleksandrs	Nedzīvojar	Rūpniecisk	27000220302001	Ventspils,	Robežu iela	C	C
35921	BIS-ĒED-6	Ēkas enerģ	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2034	Valdis Zaķi	Visa ēka	Izglītības i	40500020013008	Bauskas n	1965	F	E
35922	BIS-ĒED-6	Ēkas enerģ	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2034	Valdis Zaķi	Visa ēka	Slimnīcas	40940120731001				
35923	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Edgars Stu	Esoša ēka,	Biroji	1000032005001	Rīga, 11.	novembra kr	D	B
35924	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Aleksandrs	Dzīvojamā	Dažādu ve	80600120330001	Ropažu nov.,	Garkalni	C	B
35925	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Kārlis Berg	Dzīvojamā	Dažādu ve	84010050056001	Saldus nov	1988	C	A+
35926	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Aleksandrs	Jauns ēkas	Dažādu ve	74840060162			A	A+
35927	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Kārlis Berg	Dzīvojamā	Dažādu ve	84580030008001	Saldus nov	1930	C	A
35928	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Aleksandrs	Jauns ēkas	Dažādu ve	80940020136	Siguldas nov.,	Sigulda,	A	A+
35929	BIS-ĒED-2	Ēkas pagai	Ir spēkā	08.01.2024	08.01.2027	Aleksandrs	Jauns ēkas	Dažādu ve	54520020005	Jelgavas nov.,	Glūdas	A+	A+

52


Datu lauki katram energosertifikātam
(lai arī daļa datu iztrūkst)

- Energoefektivitātes klase
- Primārās neatjaunojamās enerģijas patēriņa līmenis
- Objekta veids
- Objektu identificējošie kadastra apzīmējumi
- Objekta adrese
- Būves gads
- [...]

Energosertifikātu datu pieejamības uzlabojumi

- ✓ **Sākotnēji** energosertifikāti bija pieejami tikai **atsevišķu PDF formāta failu** veidā
- ✓ **No 2022.g.** tie ir pieejami ***.csv formātā** Atvērto datu portālā
- ✓ Energosertifikātos ietvertie **kadastra identifikācijas numuri** veicināja to iekļaušanu **kredītreģistrā**
- ✓ Vietējo energosertifikātu **formātu izmaiņas ES prasību ietekmē** uzlabo datu **salīdzināmību**

ĒKAS PAGAUDU ENERGOsertifikāts

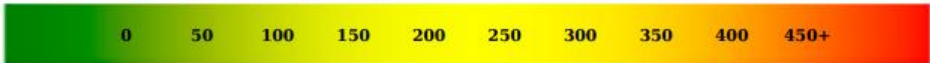


REGISTRĀCIJAS NUMURS *BIS-ĒED-2-2024-4169*
DERĪGS LĪDZ *23.08.2027*

Ēkas energosertifikāta veids	<i>Atjaunotas/pārbūvētas ēkas nodošana ekspluatācijā</i>		
Objekta veids	<i>Dzīvojamā ēka</i>		
Ēkas veids	<i>Dažādu veidu vienģimeņu mājas</i>		
Adrese	<i>Rīga, Dārziņu 13. līnija 28, LV-1063</i>		
Ēkas daļa	<i>-</i>		
Kadastra apzīmējums	<i>01001254151001</i>		
Ēkas raksturojums			
Būves gads -			Pārbūves gads -
Stāvu skaits	<i>2 virszemes, 1 pazemes, [X] mansards, [] jumta stāvs</i>		
Kopējā platība	<i>91.60 m²</i>	References platība	<i>82.60 m²</i>
References tilpums	<i>198.24 m³</i>	Vidējais stāva augstums	<i>2.40 m</i>
Ēkas energosertifikāta pielietojuma veids(-i)	<i>Pie ēkas nodošanas ekspluatācijā</i>		
Energoefektivitātes novērtējuma veids	<i>Aprēķinātais, pie nodošanas ekspluatācijā</i>		
Ēkas energosertificēšanas nolūks	<i>Projekts atjaunojamām/pārbūvējamam ēkām</i>		

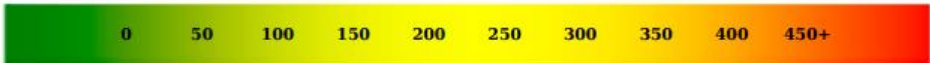
Ēkas energoefektivitātes novērtējums (kWh/m² gadā) un klase

D	116	169
Apkurei		Kopā



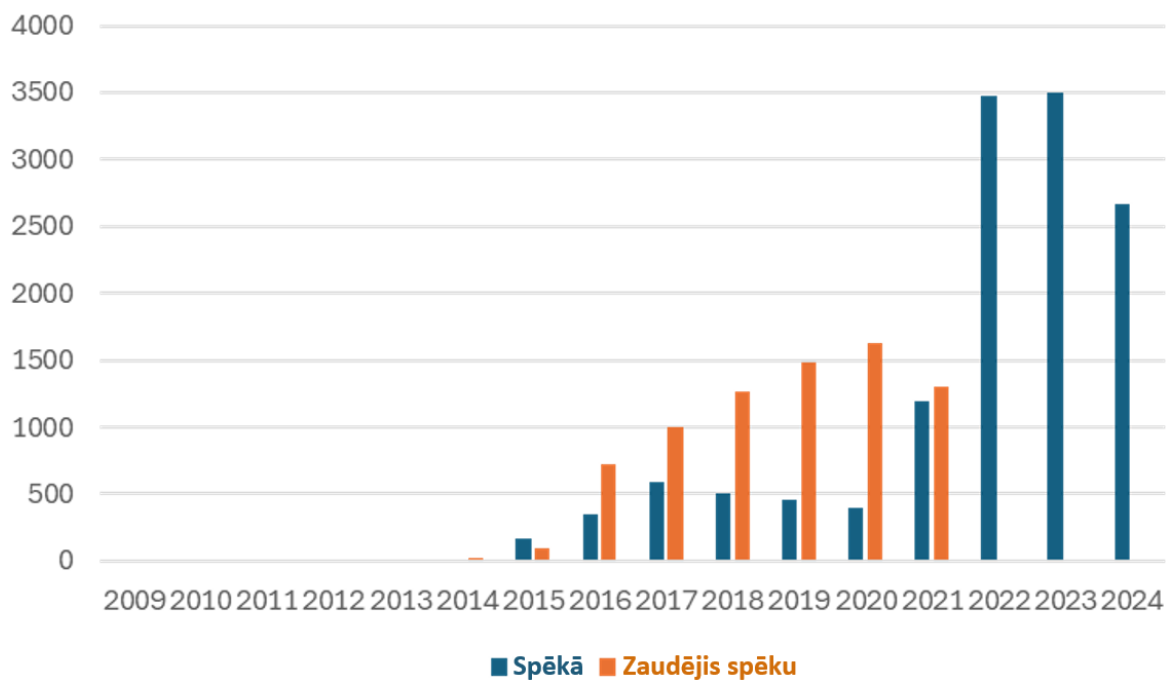
Ēkas primārās enerģijas novērtējums (kWh/m² gadā) un klase

D	174	178
Primārā neatjaunojamā enerģija		Primārā kopējā enerģija

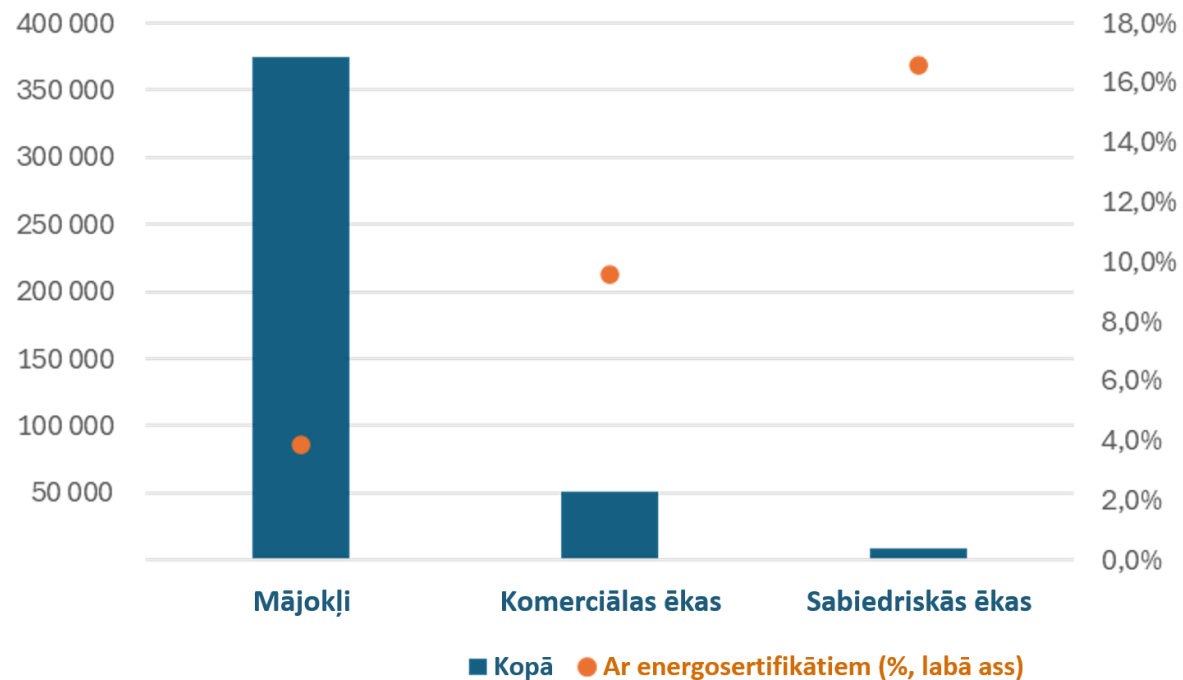


Praksē pielietojamā datu izlase aptver tikai nelielu daļu no ēkām

Būtisks energosertifikātu skaita pieaugums, stājoties spēkā ES prasībām



Ēku kopskaits un proporcija ar energosertifikātiem (%)



Būtiskākie izaicinājumi

✓ Datu **sasaiste**:

- Kadastra identifikācijas numurs energosertifikātos, zemes un ēku reģistrā, kredītreģistrā, kīlām

✓ Datu **tīrīšana**:

- Datu kvalitāte
- Prasību izmaiņas
- Vēsturiskās standartu izmaiņas

Ēku energoefektivitātes klases	Siltuma patēriņš ēku apkurei, kWh/m ²			
	MK383 Pirms 2021	MK 222, sākot ar 2021 apkurināmā platība, m ²		
		no 50 līdz 120	no 120 līdz 250	virs 250
A+	nav	≤ 35	≤ 35	≤ 30
A	40 - 60	≤ 60	≤ 50	≤ 40
B	60 - 80	≤ 75	≤ 65	≤ 60
C	60- 80	≤ 95	≤ 90	≤ 80
D	80-100	≤ 150	≤ 130	≤ 100
E	100- 150	≤ 18	≤ 150	≤ 125
F	virs 150	virs 180	virs 150	virs 125



Energosertifikātu *proxy* noteikšana

Izmantotie informācijas avoti

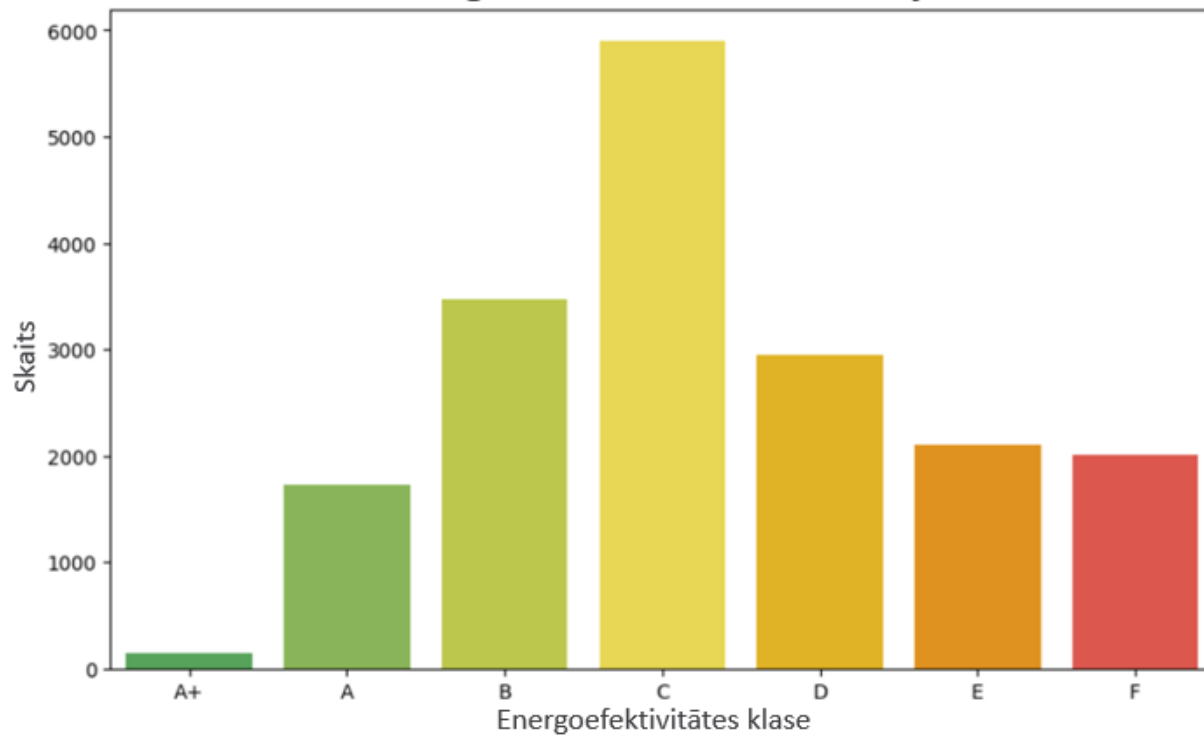
Datubāze	Apraksts	Apvieno izmantojot
ENERGOSERTIFIKĀTI	Ēkas raksturlielumi, enerģijas patēriņš un cita saistītā dokumentācija	
ĒKAS	Kadastra numuri, VARIS kods, ēkas veids, platība, stāvu skaits, būves gads, pārbūves gads, nolietojums	Kadastra apzīmējumu
LOKĀCIJAS	VARIS kods, pilna objekta adrese, koordinātes (X, Y), platums/garums (N, E)	VARIS kodu
ADRESES	VARIS kods, pasta indekss, pilsēta, rajons, pagasts, apdzīvota vieta, iela un adrese	Kadastra apzīmējumu
MATERIĀLI	Jumta uzbūve, jumta materiāls, pamati, griesti, sienas	Kadastra apzīmējumu

Datu sākotnējā apstrāde

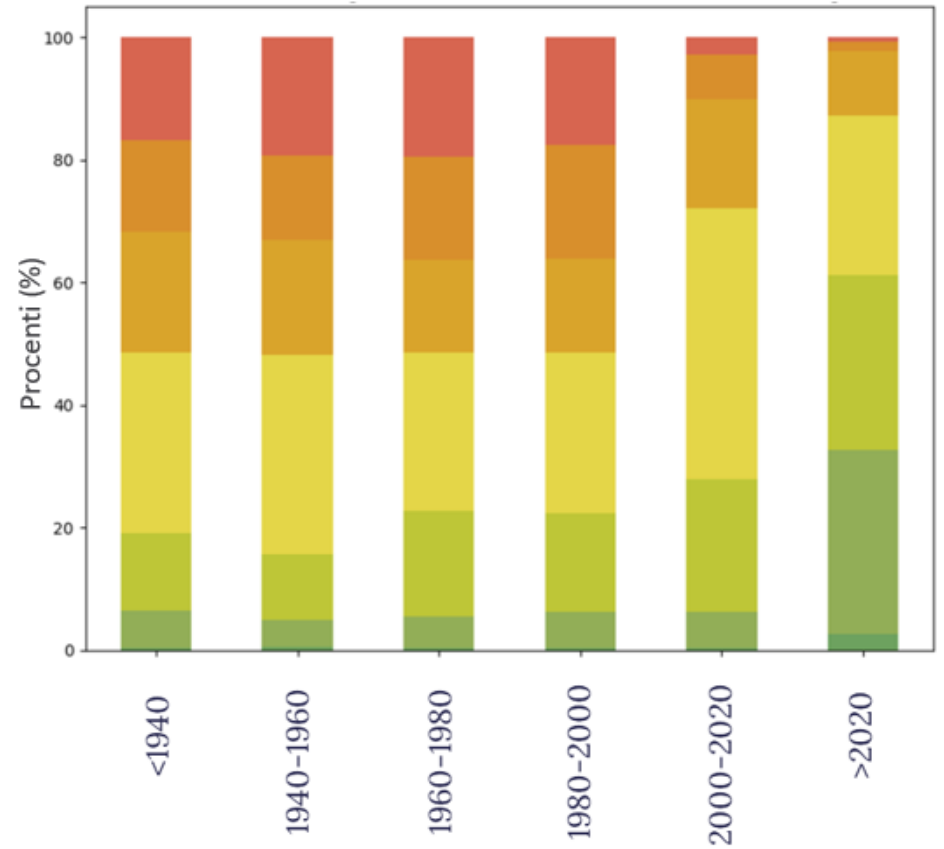


Datu izlase pēc tīrīšanas

Ēku energoefektivitātes klašu sadalījums



Ēku energoefektivitātes klašu sadalījums pēc būves gada



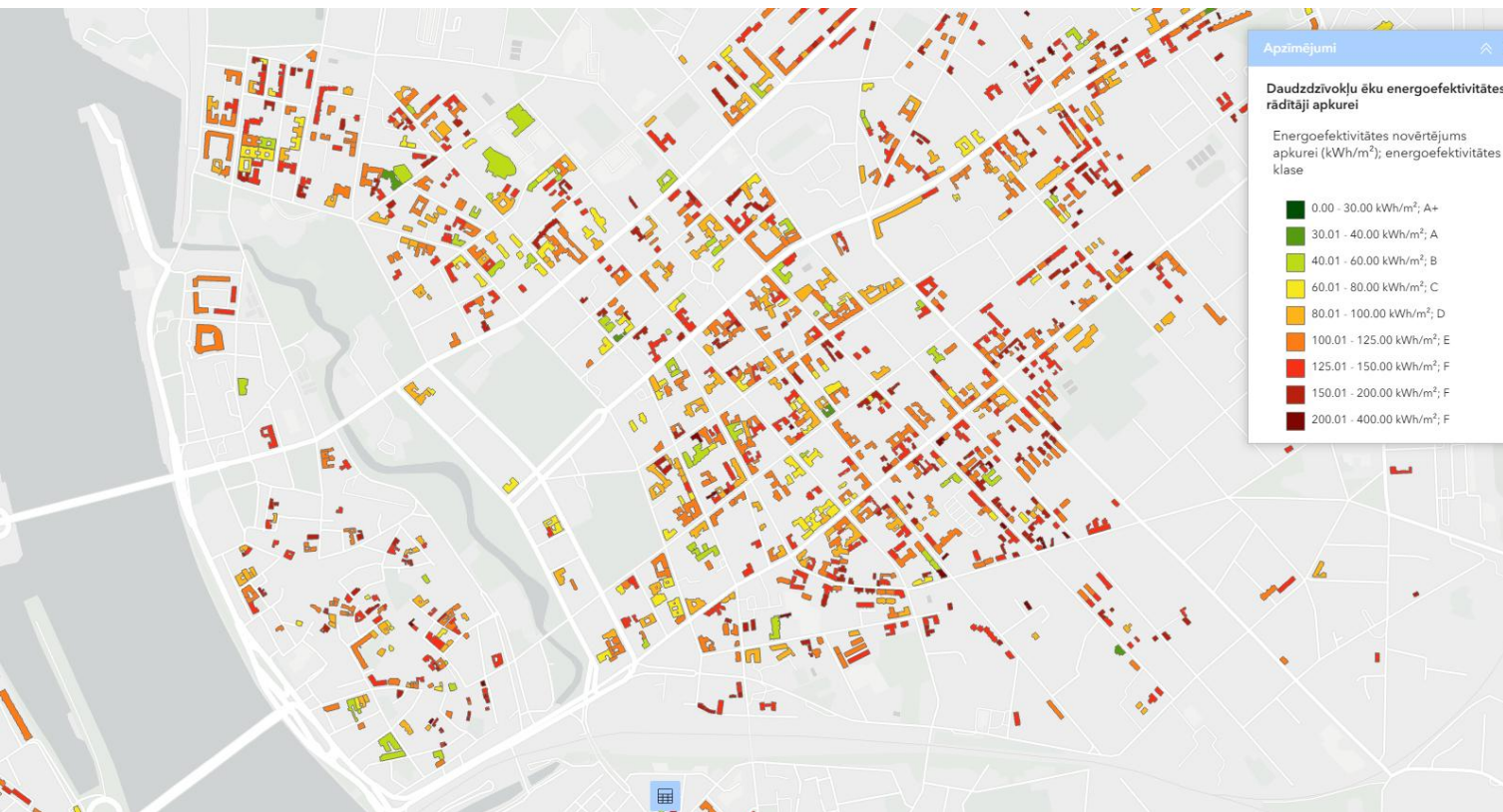
Proxy noteikšanai izmantoto modeļu rezultāti (1 no 2)

Modelis	Mainīgie	Precizitāte	Koriģētā precizitāte (±1 klase)
Loģistiskā regresija	Kopējā platība, būves gads	32%	67%
Lineārā regresija	Būves gads	27%	67%
	Būves nolietojums	28%	67%
Lēmumu koks (<i>decision tree</i>)	Būves gads	33%	68%
	Būves nolietojums	34%	70%
	Būves gads, pasta indekss	30%	64%

Proxy noteikšanai izmantoto modeļu rezultāti (2 of 2)

Modelis	Mainīgie	Precizitāte	Pielāgotā precizitāte (±1 klase)
Izlasses mežs (random forest)	<ul style="list-style-type: none"> • Ēkas kvantitatīvie dati: Platība, stāvu skaits, būves gads, pārbūves gads, nolietojums • Ēkas kvalitatīvie dati: Ēkas veids (mājoklis, komerciālais, u.c.), sienas, vertikālā konstrukcija • Atrašanās vieta: Koordinātes (X, Y), pasta indekss, pilsēta 	32%	77%
Ordinālā loģistiskā regresija	<ul style="list-style-type: none"> • Ēkas kvantitatīvie dati: Platība, stāvu skaits, būves gads, pārbūves gads, nolietojums • Ēkas kvalitatīvie dati: Ēkas veids (mājoklis, komerciālais, u.c.), sienas, vertikālā konstrukcija, jumta segums, pamati, pārsegumi • Atrašanās vieta: Koordinātes (X, Y), pasta indekss, pilsēta, platums/garums (N, E) 	34%	70%
LightGBM	<ul style="list-style-type: none"> • Ēkas kvantitatīvie dati: Platība, stāvu skaits, būves gads, pārbūves gads, nolietojums • Ēkas kvalitatīvie dati: Ēkas veids (mājoklis, komerciālais, u.c.), sienas, vertikālā konstrukcija, jumta segums, pamati, pārsegumi • Atrašanās vieta: Koordinātes (X, Y), pasta indekss, pilsēta/pagasts 	43%	77%

Energoserifikātu datubāzes papildinājums: GEO RĪGA

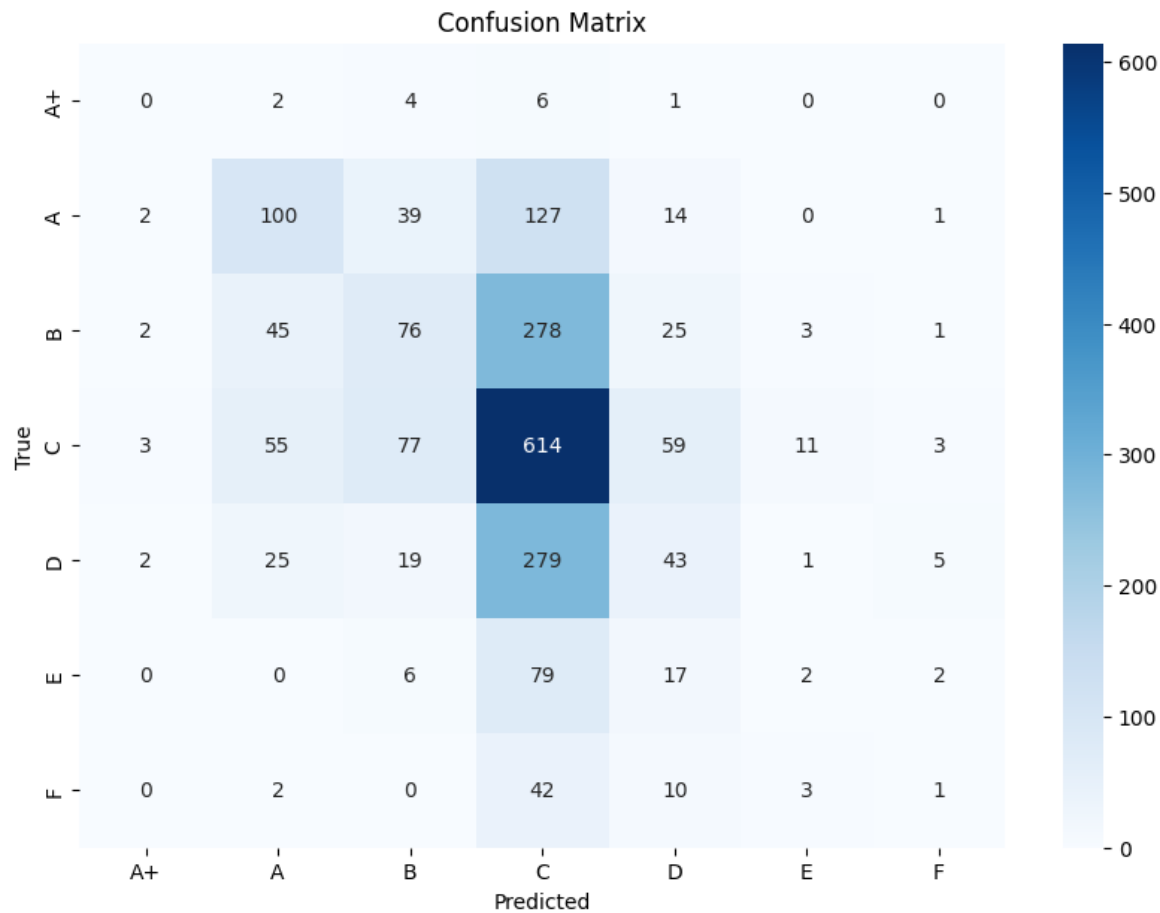


- GEO RĪGA – Rīgas datu portāls ar ģeotelpisko informāciju, t.sk., energoefektivitātes rādītāju apkurei
- Aprēķinātā klase dod nozīmīgu pienesumu identificēšanai tieši Rīgas daudzdzīvokļu namiem, t.sk., nerenovētajiem – tieši tas, kas iztrūkst EPC datubāzē

Proxy noteikšanai izmantoto modeļu rezultāti (atjaunots atsevišķi individuālām ēkām un dzīvokļiem)

Modelis	Mainīgie	Precizitāte	Pielāgotā precizitāte (±1 klase)
Logistiskā regresija	<ul style="list-style-type: none"> • Platība – ēkas kopējā platība • Uzbūvēšanas gads – modificēts ekspluatācijā nodošanas gads • Renovācijas mainīgais – 0 vai 1 atkarībā vai bijusi renovācija • Fiziskais nolietojums • Sienas konstrukcijas materiāls • Jumta nesošās konstrukcijas materiāls 	39%, 46%	77%, 80%
Gradient Boosting Machine		42%, 51%	81%, 84%
LightGBM		40%, 49%	79%, 81%

LightGBM modeļa rezultātu detalizēts izvērsums



Precizitāte

- Precizitāte: **40%**
- Pielāgotā precizitāte (± 1 klase): **79%**

Feature Importance

1. Būves gads: **39.9%**
2. Pasta indekss: **38.7%**
3. Būves nolietojums: **16.1%**

Izaicinājumi un alternatīvas



Atšķirīgs datu tvērums

Divas datubāzes – energosertifikāti un georiga



Neliela un neobjektīva datu kopa

Energosertifikātu kopa tendēta uz jauniem objektiem, privātmājām vai renovācijām



Alternatīvas

- ✓ Ēku attēlu savākšana un identificēšana
- ✓ Rīgas Siltums apkures datu analīze
- ✓ ...





Paldies par uzmanību!

Jautājumi, komentāri?

arnis.jankovskis@bank.lv

janis.strazdins@bank.lv