



EU4Energy



Covenant of Mayors
for Climate & Energy
Eastern Partnership

«Քաղաքապետերի դաշնագիր
հանուն Կլիմայի և էներգիայի»
Արևելյան գործընկերություն

**«Շենքերի էներգաարդյունավետ վերազինում.
տեխնոլոգիաներ և մոտեցումներ, ազդեցությունների
գնահատում»**

*«Համայնքային էներգետիկ կառավարման համակարգի ներդրում և
էներգետիկ կառավարիչների նշանակում»,
Տիգրան Սեկոյան,*

*Շենքերի էներգաարդյունավետության գծով փորձագետ
Երևան,
6.12.2023թ.*





Ազգային մակարդակով սահմանված գործողություններ (ԱՍԳ, NDC)



Հայաստանի Հանրապետության կառավարության 2021 թվականի ապրիլի 22-ի N 610-Լ որոշմամբ հաստատվել է Փարիզյան համաձայնագրի ներքո ՀՀ 2021-2030 թվականների Ազգային մակարդակով սահմանված գործողությունները:

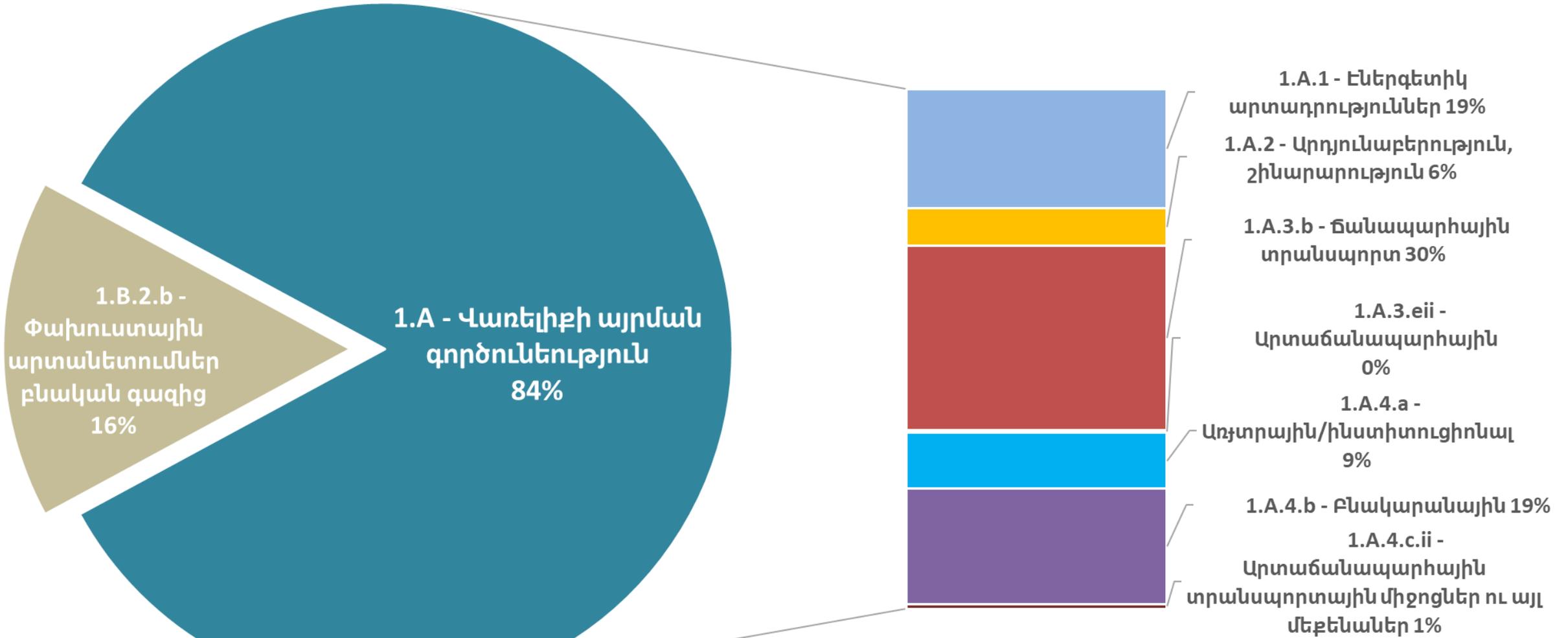
Հայաստանը պահպանում է մինչև 2050 թ. մեղմման իր նպատակը՝ ջերմոցային գազերի (ՁԳ) արտանետումները նվազեցնել առավելագույնը 2.07 տ CO2 համ. մեկ շնչի հաշվով, որը կարտահայտվի իր երկարաժամկետ, ցածր արտանետումներով զարգացման ռազմավարությունում (ԵԺՌ-ՑԱԶՌ):

Մինչև 2030 թ. իրագործման ենթակա մեղմման նոր նպատակը համարժեք է 1990 թ. արտանետումների մակարդակի համեմատ 40 տոկոսով նվազեցման:



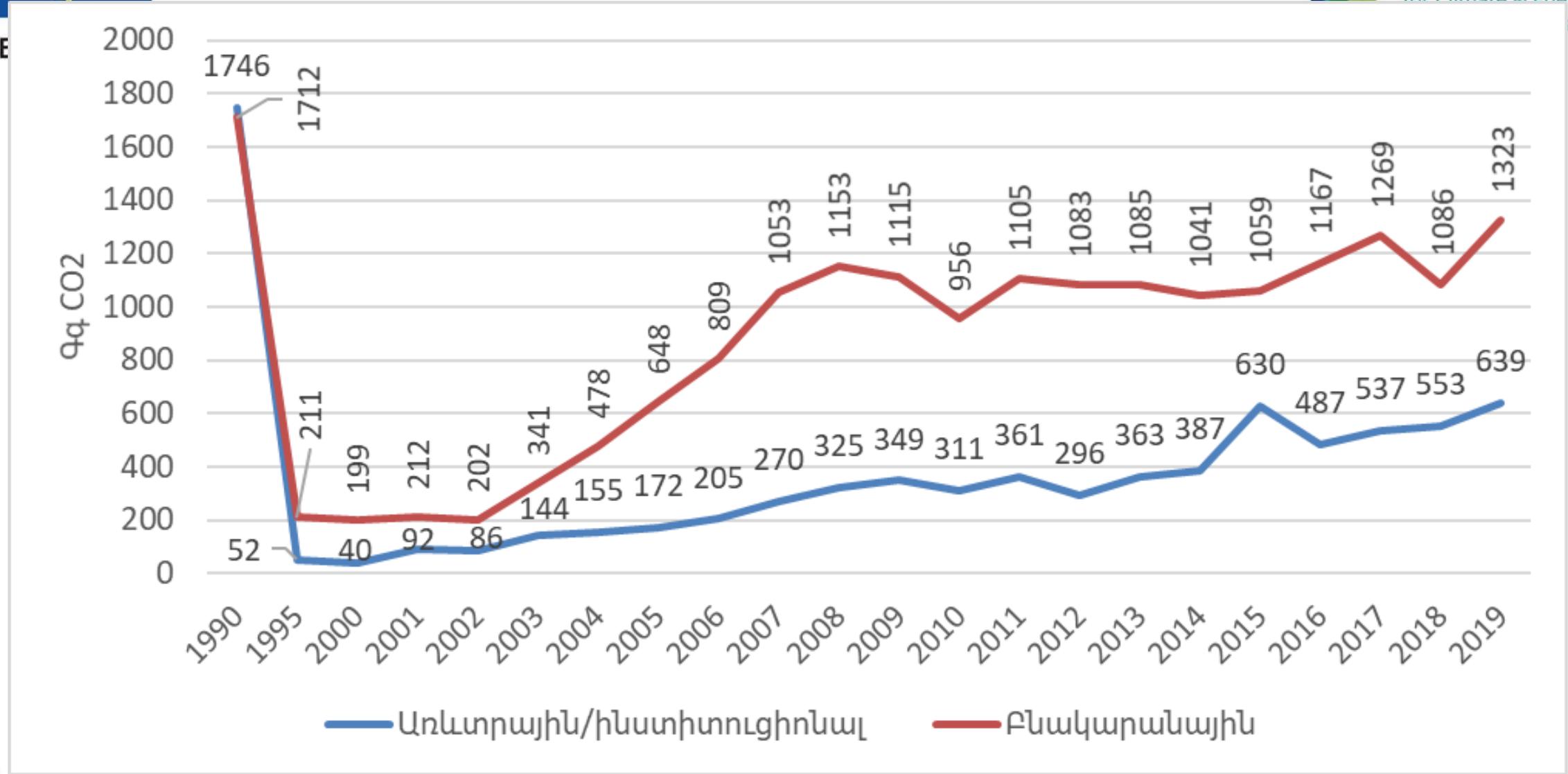


«Էներգետիկա» սեկտորում ՋԳ արտանետումները 7,101.3 Գգ CO2 համ. 2019թ.



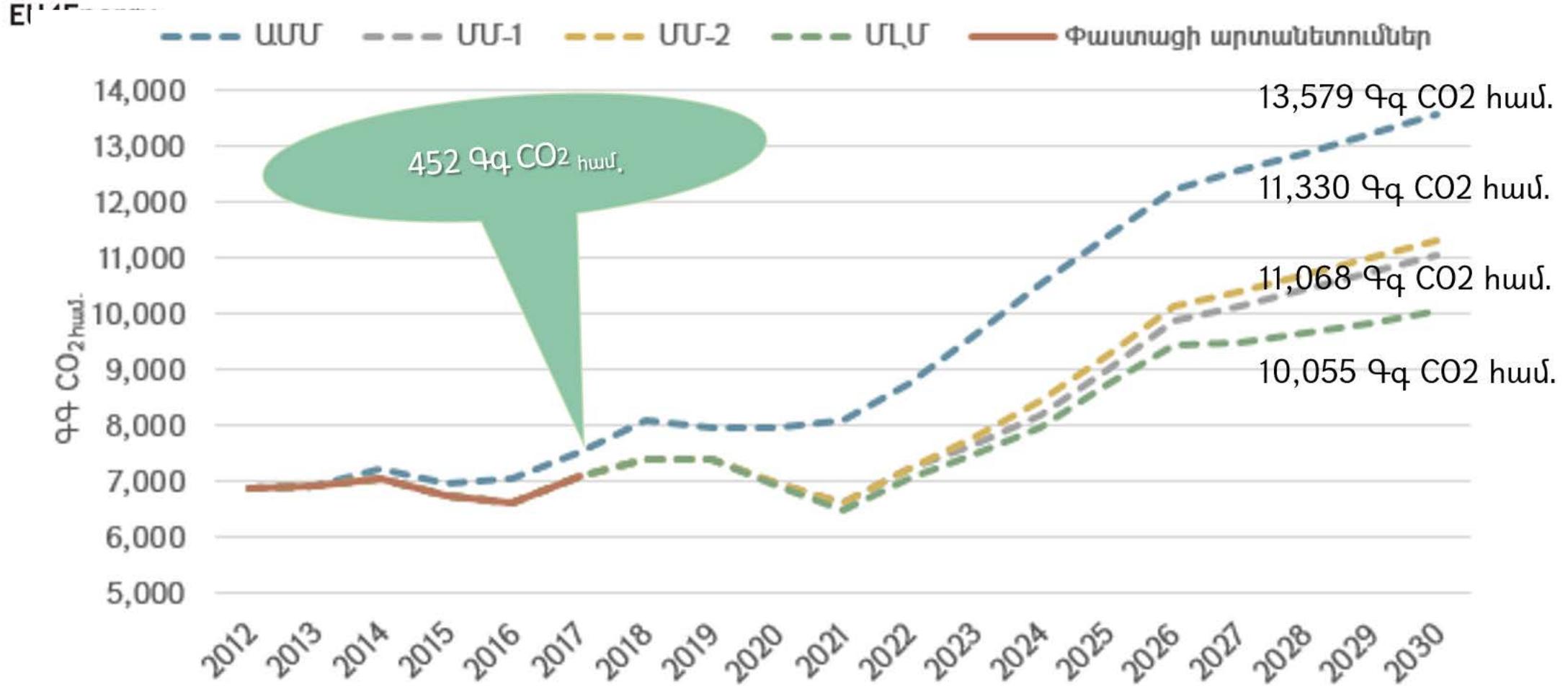


Այլ ոլորտներ ենթակատեգորիայի CO2 արտանետումների ժամանակային շարքը, Գգ





«Էներգետիկա» սեկտորի մեղմման ներուժի գնահատում





EU4Energy

Ինչու՞ շենքերում



Էներգետիկա սեկտորում ջերմոցային գազերի արտանետումների 19%-ի աղբյուրը բնակելի շենքերում վառելիքի այրումն է, իսկ 9% -ը՝ վառելիքի այրումը՝ առևտրային, ինստիտուցիոնալ և հասարակական շենքերում:

Հայաստանը չունի արդյունաբերական նշանակության սեփական վառելիքային ռեսուրսներ և վառելիքի պահանջարկը բավարարում է ներմուծման հաշվին: Սեփական առաջնային էներգետիկ աղբյուրներով (հիդրո, ատոմային, հողմային, արևային էներգիա, կենսազանգված) Հայաստանն ապահովված է մոտ 35%-ով:

Շենքերում էներգաարդյունավետության ներուժը կազմում է շուրջ 50%:



Նվազեցնել վառելիքային աղբյուրությունը:



Բնակչության էներգիայի վերջնական սպառումը ըստ էներգետիկ հաշվեկշռի 2. 77 մլն. տ ն. հ. 2021թ.



Տրանսպորտ



Բնակչություն



Արդյունաբե-
րություն



Սպասարկում
և այլ



0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

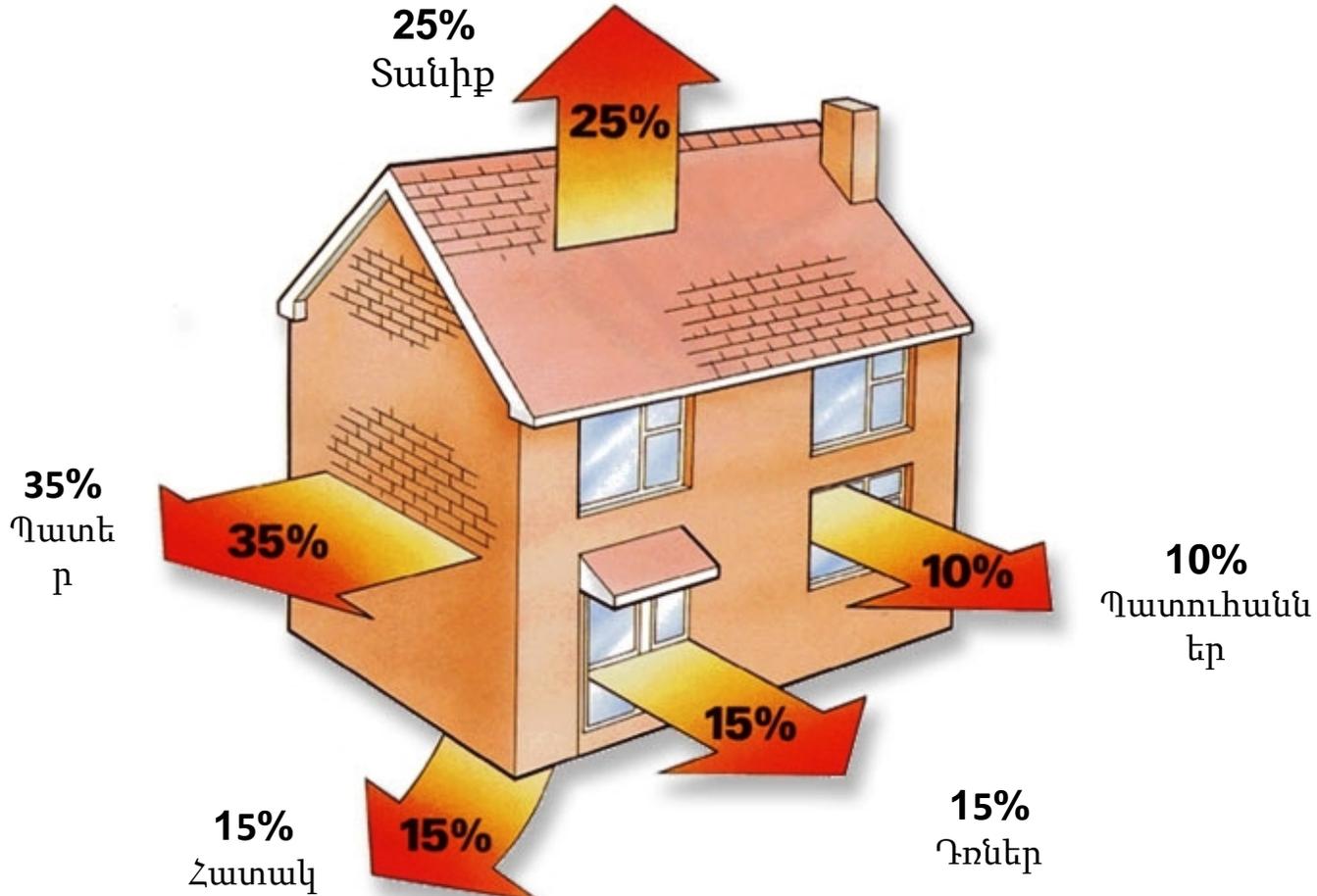
■ Բնական գազ ■ Էլեկտրական էներգիա ■ Նավթամթերք ■ Վերականգնվող և այլ

- ❄ Տնային տնտեսությունները հանդիսանում են վերջնական էներգիայի հիմնական և ամենամեծ սպառողները (34.7%), այդ թվում՝ բնական գազի և էլեկտրաէներգիայի:
- ❄ Տրանսպորտը հանդիսանում է երկրորդ ամենամեծ վերջնական սպառող ոլորտը (32.5%), որով պայմանավորվում է ներմուծվող նավթամթերքի պահանջարկը:





Ջերմային էներգիայի կորուստներ



$$Q = U \cdot A \cdot \Delta T$$

Q : ջերմային կորուստ (W)

U : ջերմաթափանցելիության գործակից (W/m².k)

A : պատող նյութի մակերես (m²)

ΔT : ջեմաստիճանների տարբերություն (°C)

$$U = \lambda/d, \quad U=1/R$$

λ: ջերմահաղորդականության գործակից (W/(m·K))

d: նյութի հաստություն

R: պատող կոնստրուկցիայի ջերմափոխանցման դիմադրություն(m².k/W)

$$\Delta T = T_{\text{ս}} - T_{\text{դ}}$$

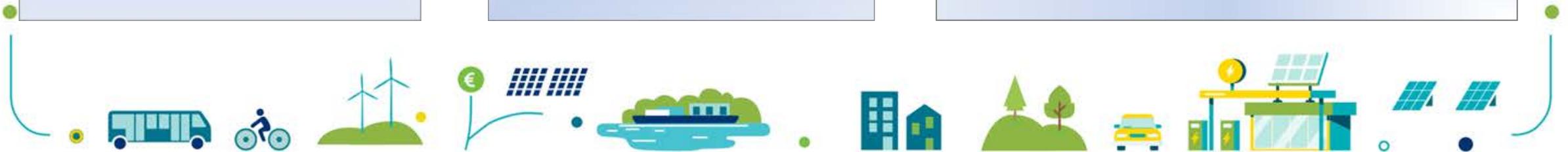
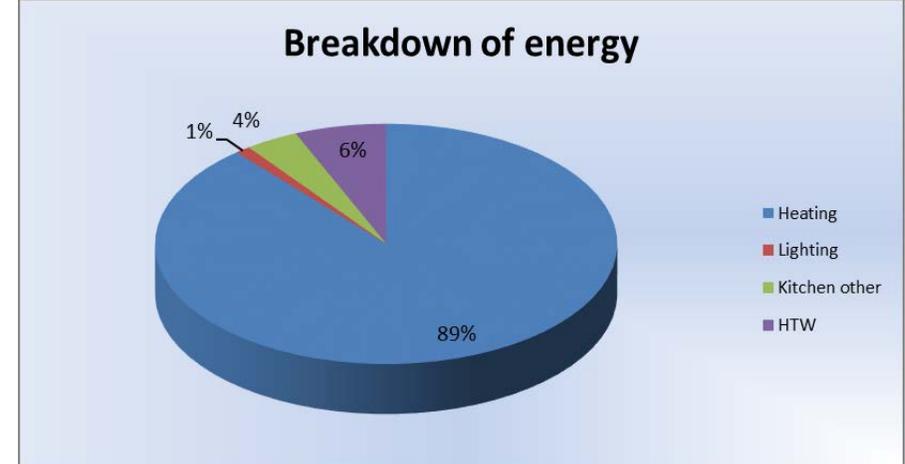
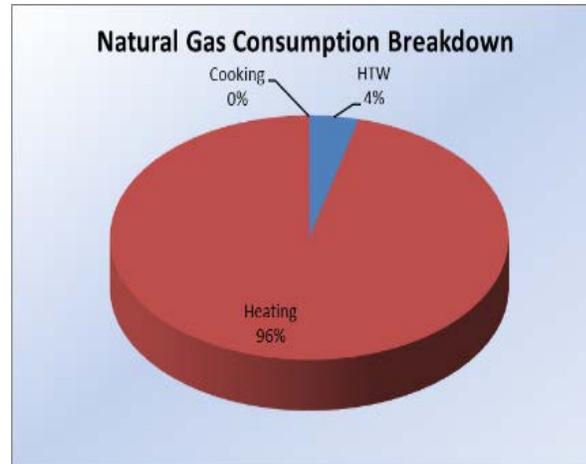
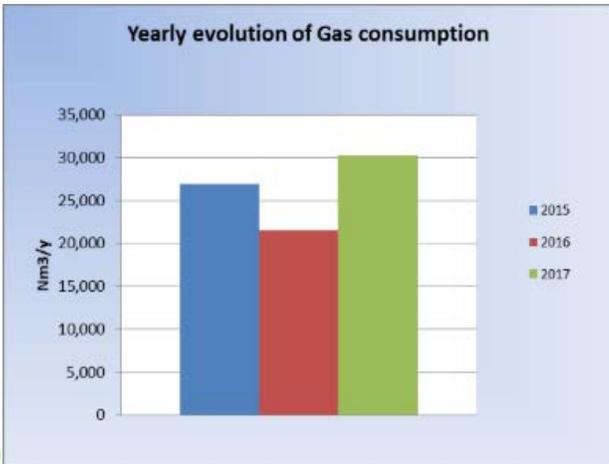
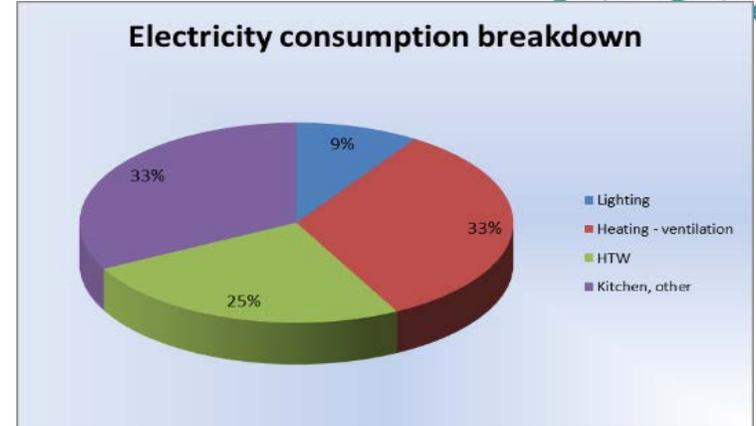
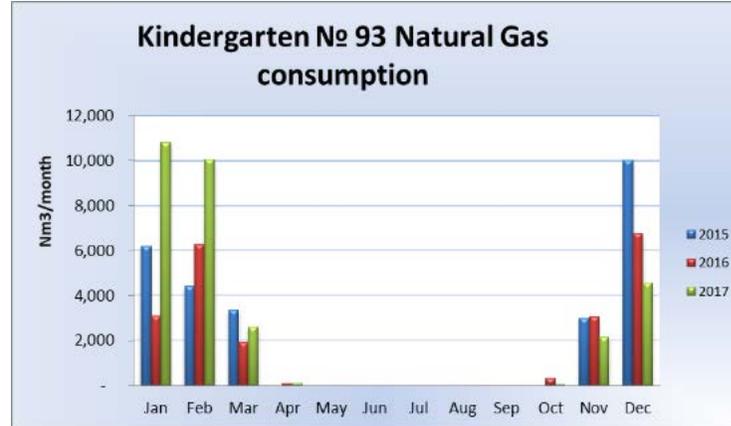
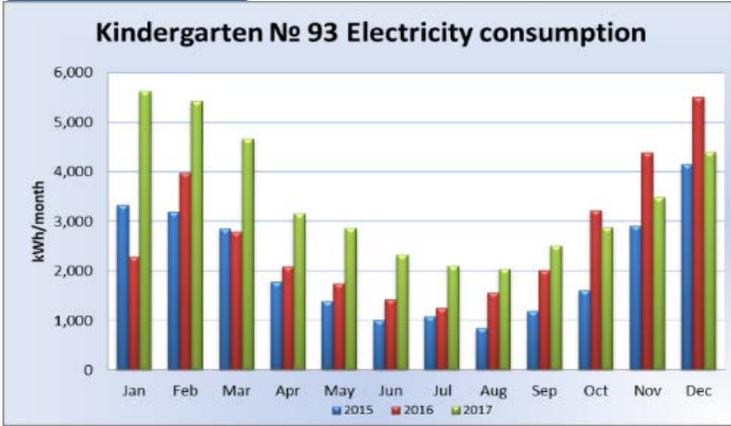
T_ս : սենքի ներսի ջերմաստիճան (°C)

T_դ : սենքի դրսի ջերմաստիճան (°C)





Էներգիայի վերջնական սպառումը

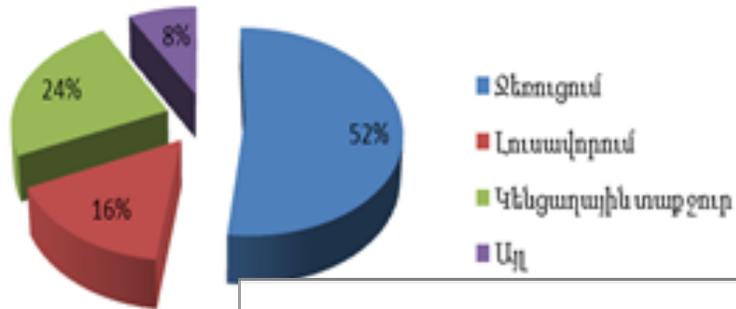




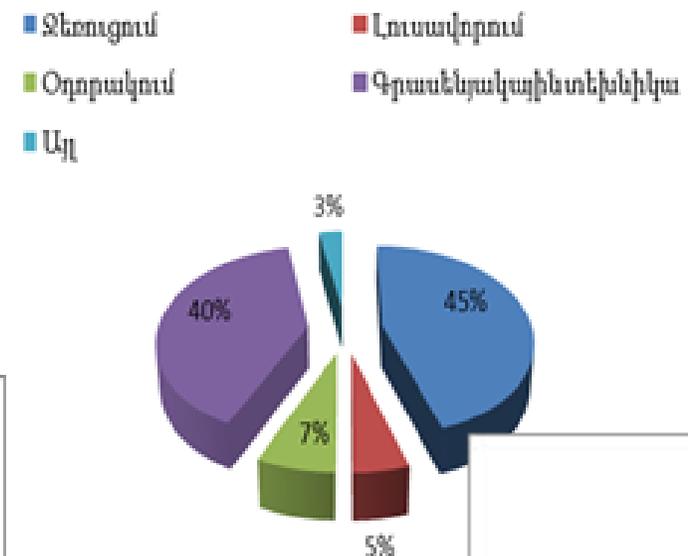
Էներգիայի վերջնական սպառումը ՀՀ շենքերում ըստ տիպային շենքերի



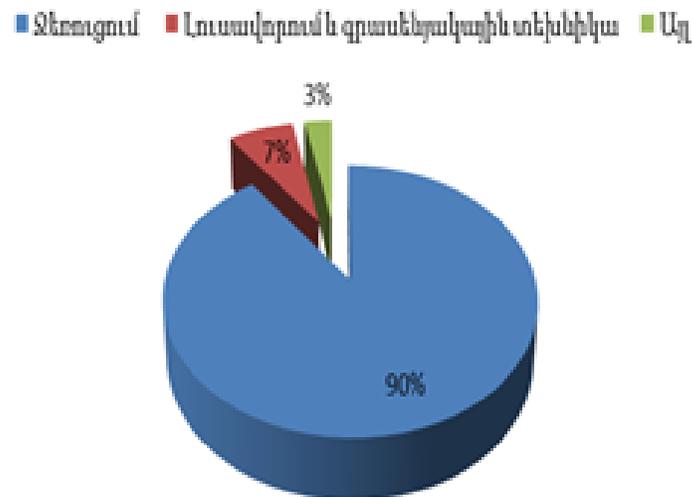
Բնակելի շենքեր



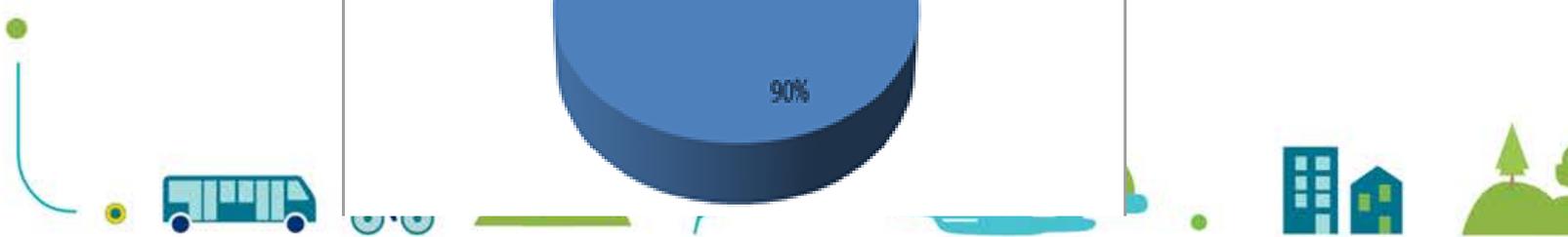
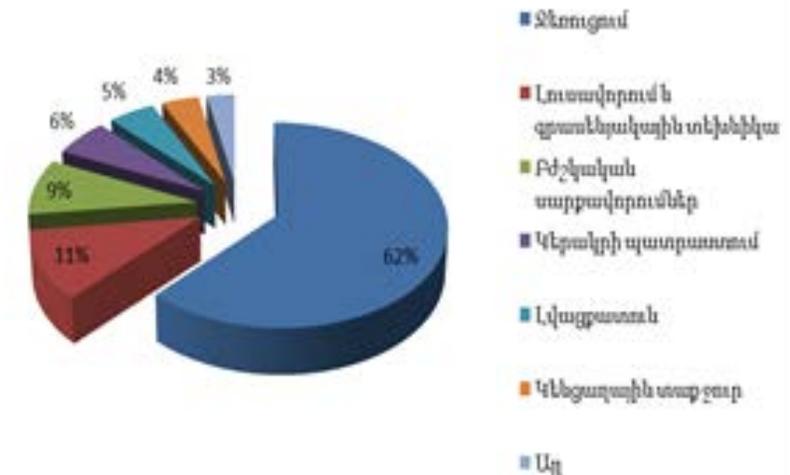
Համայնքային շենքեր



Դպրոց



Հիվանդանոց





EU4Energy

Շենքերում ԷԱ միջոցառումներ



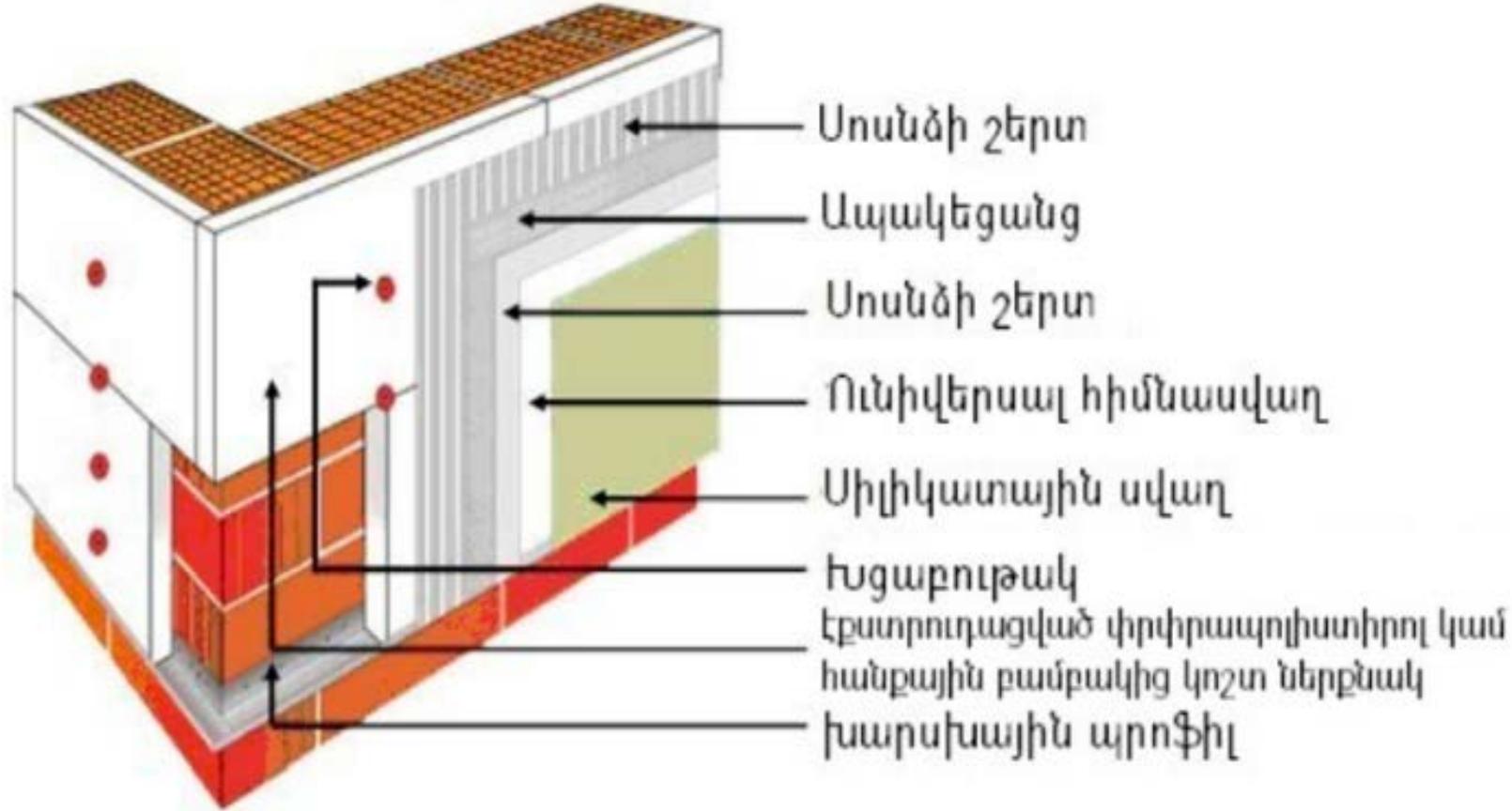
- Պատերի ջերմամեկուսացում
- ԲԲՇ-ներում և առանձնատներում դռների, պատուհանների փոխարինում Էներգաարդյունավետներով
- Տանիքի ջերմամեկուսացում և Շենքերի ձեղնահարկերում ջերմամեկուսիչ լիցքերի վերականգնում
- Նկուղների առաստաղների ջերմամեկուսացում
- Բազմաբնակարան շենքերի և առանձնատների ջերմային «քփացում»
- Լամպերի փոխարինում Էներգաարդյունավետ լամպերով
- Ջեռուցման համակարգի արդիականացում
- Առանձնատների տանիքներում արևային ջրատաքացուցիչների և ֆոտովոլտային պանելների տեղադրում





EU4Energy

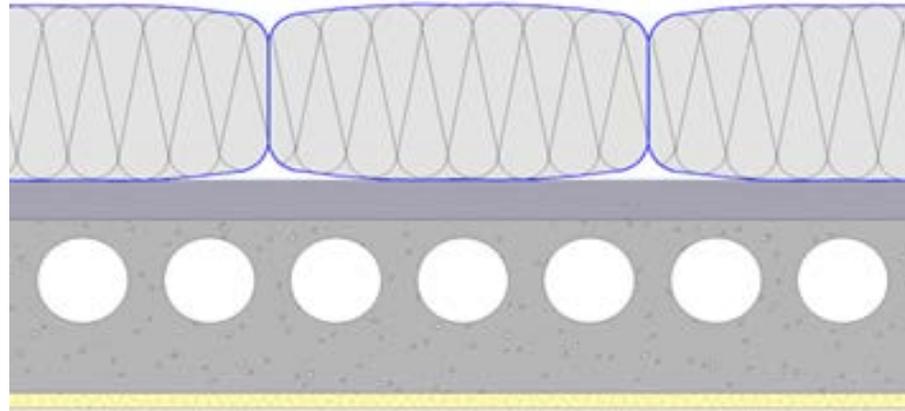
Բազմաշերտ պատու կոնստրուկցիա. Շերտերի հաջորդականությունը



Ջերմամեկուսիչ նյութեր, պատերի ջերմամեկուսացում

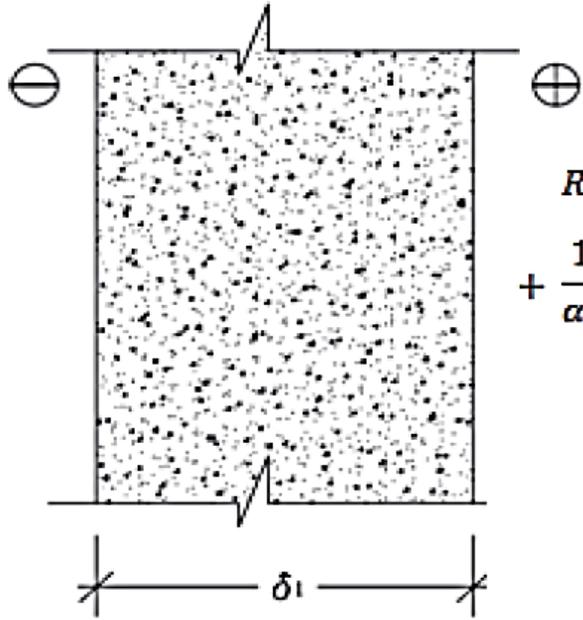


Ջերմամեկուսիչ նյութեր, տանիքի ջերմամեկուսացում

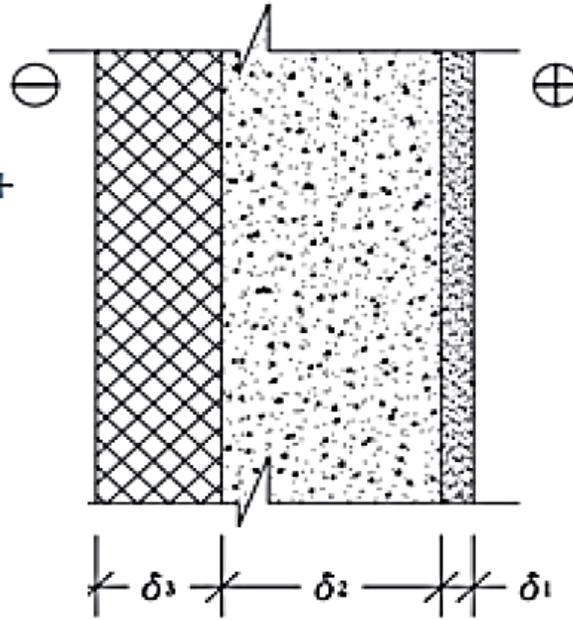




Միաշերտ և բազմաշերտ համասեռ կոնստրուկցիայի ջերմային դիմադրության հաշվարկը ստատիկ ջերմափոխանցման դեպքում



$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_2}$$



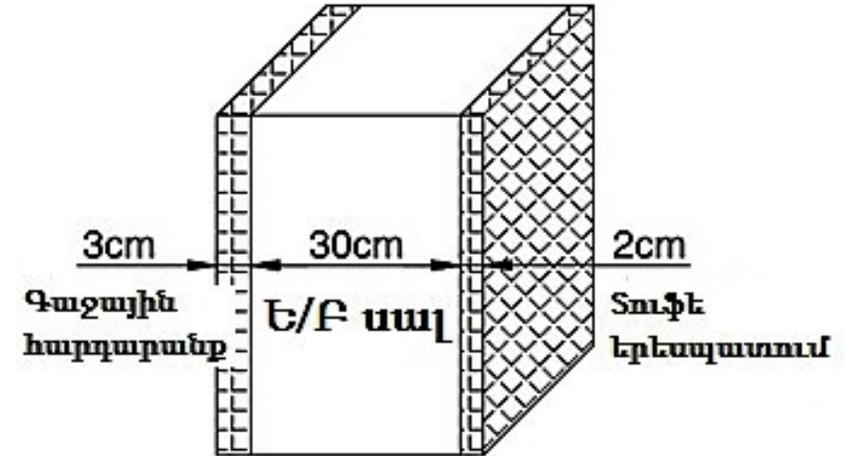
$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_2}$$

$U = \lambda/d, \quad U=1/R$

λ : ջերմահաղորդականության գործակից (Վտ/(մ·Կ))

d : նյութի հաստություն (մ)

R : պատող կոնստրուկցիայի ջերմափոխանցման դիմադրություն (մ²·Կ/Վտ)





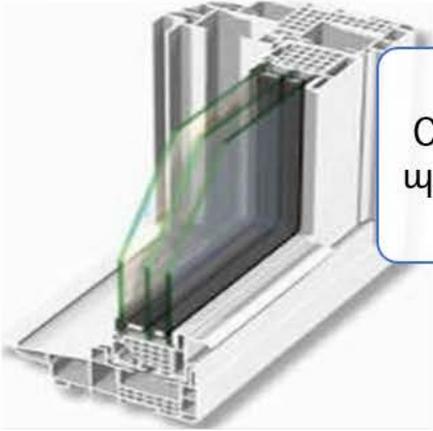
EU4En

Արդյունավետ պատուհանների հատկանիշները



Covenant of Mayors
& Energy
Partnership

2-3 ապակու շերտ



Օդային պատնեշ

Ջերմային կամրջակ



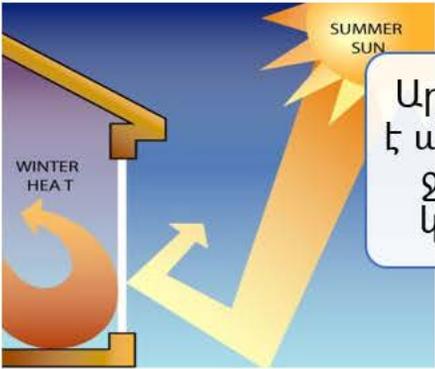
Մեկ կամ ավելի

Իներտ գազով լցված

Արգոն



Ցածր-E



Արտացոլում է անցանկալի ջերմային կորուստը

Բազմախորշ/ բազմաշերտ փեղկ



Խոչընդոտում է ջերմային կորուստին

Հերմետիկ միացումներ



Արտահոսքերի կանխում



Բնական գազով աշխատող ջեռուցման համակարգեր





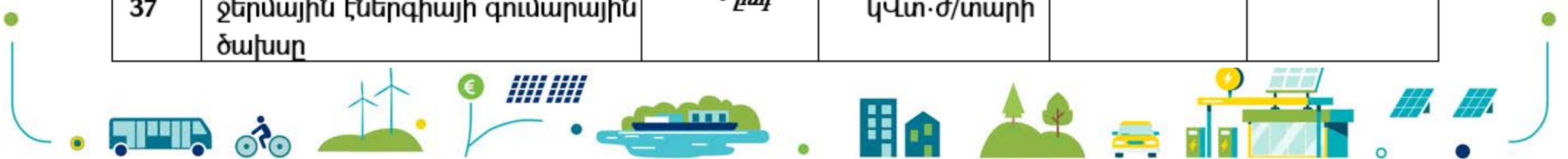
EU4Energy

ՀՄՏ 362-2013 Էներգախնայողություն. Շենքի էներգետիկ անձնագիր. Հիմնական դրույթներ. Տիպային ձև



9. Շենքի էներգետիկ բեռնվածքը

Ը/Ը	Ցուցանիշի անվանումը	Ցուցանիշի պայմանական նշագիրը	Չափման միավորը	Ցուցանիշի պահանջվող արժեքը	Ցուցանիշի նախագծային արժեքը
35	Ջեռուցման ժամանակաշրջանում ջեռուցման և օդափոխման համար ջերմային էներգիայի տեսակարար ծախսը	q	կՎտ·ժ/(մ ³ ·տարի)		
			կՎտ·ժ/(մ ² ·տարի)		
36	Ջեռուցման ժամանակաշրջանում ջեռուցման և օդափոխման համար ջերմային էներգիայի ծախսը	$Q_{ջեռ}^{տարի}$	կՎտ·ժ/տարի		
37	Ջեռուցման ժամանակաշրջանում ջերմային էներգիայի գումարային ծախսը	$Q_{ընդ}^{տարի}$	կՎտ·ժ/տարի		



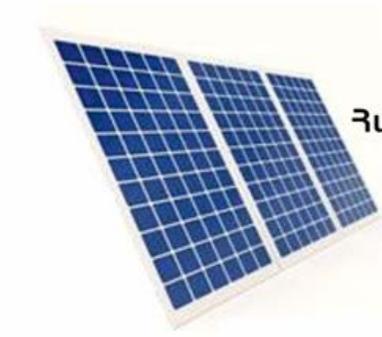
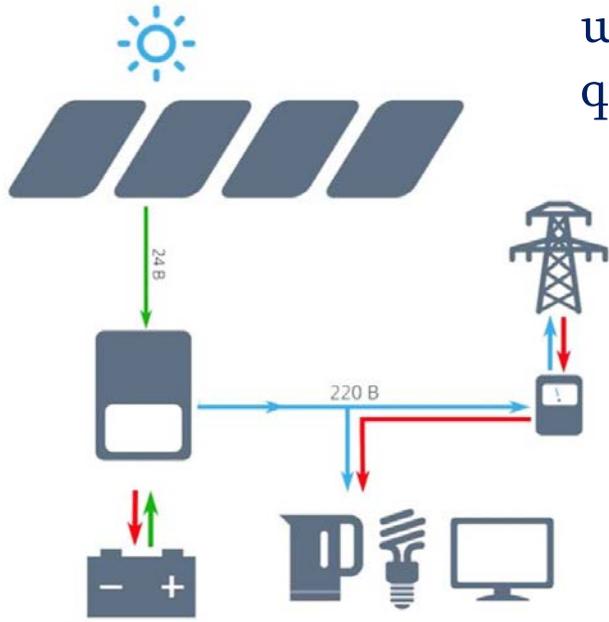


EU4Energy

Արևային ՖՎ համակարգեր



Կարգավորման ենթակա չեն բացառապես սեփական կարիքների համար, ինչպես նաև մինչև 150 կՎտ դրվածքային հզորությամբ ինքնավար արտադրողների կողմից էլեկտրական էներգիայի արտադրության գործունեությունը:

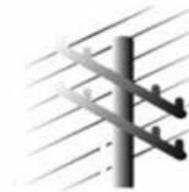


Արևային վահանակներ

Հաստատուն հոսանք



Արևային ինվերտոր



Բաշխիչ ցանց

Փոփոխական հոսանք



Առանձնատուն





ՀՀ շենքերում էներգաարդյունավետության ներուժը

Ջերմաարդիականացումից առաջ և հետո



Շահառուները կխնայեն ջեռուցման և հովացման ծախսերի մինչև 60%-ը:

Շենքի էներգաարդյունավետության դասը բարձրացել է՝ «E»-ից հասնելով «B» դասի:

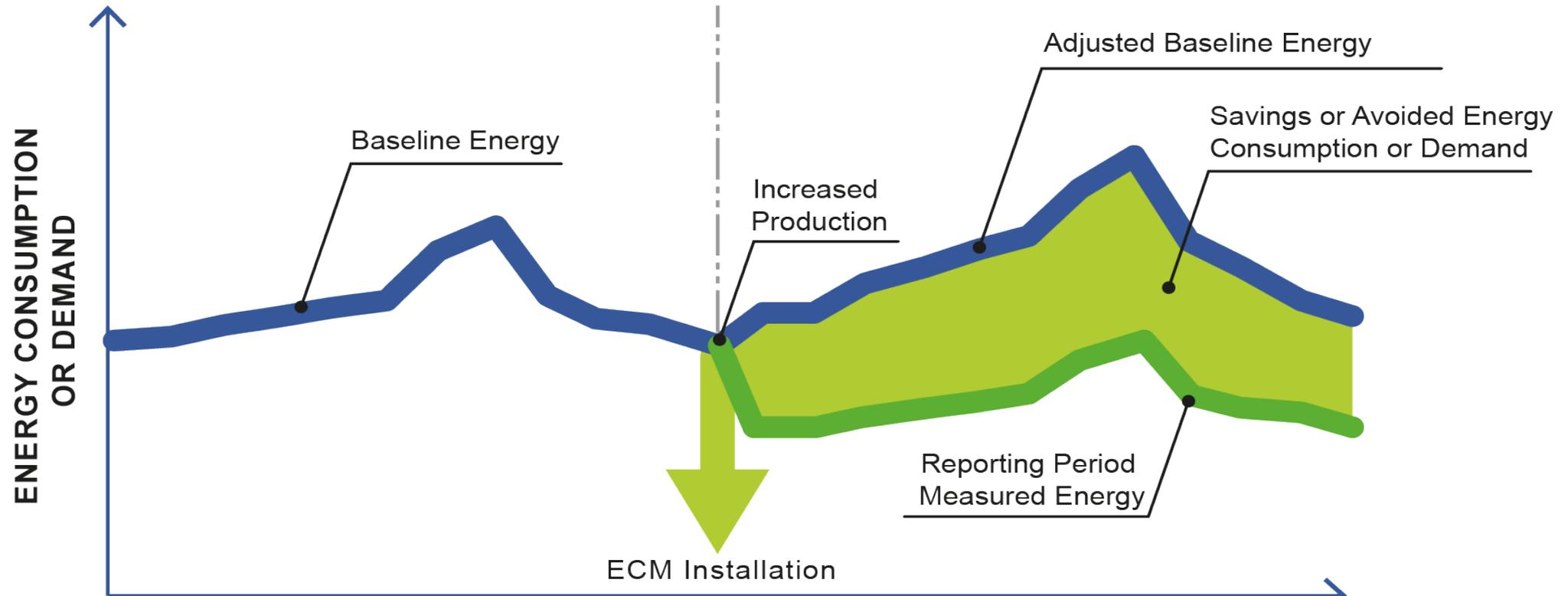
Շենքի բնակարանների շուկայական արժեքի ավելացումը 10-15%-ով:





EU4Energy

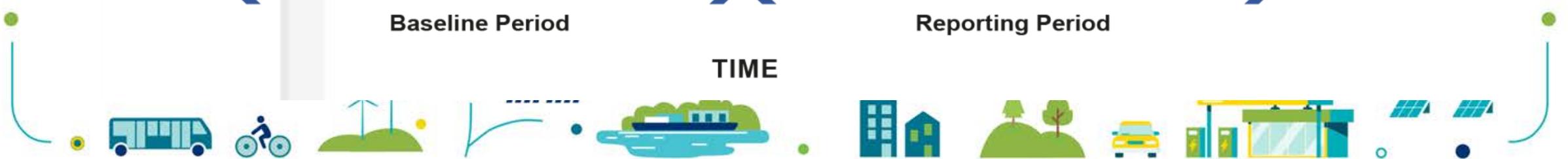
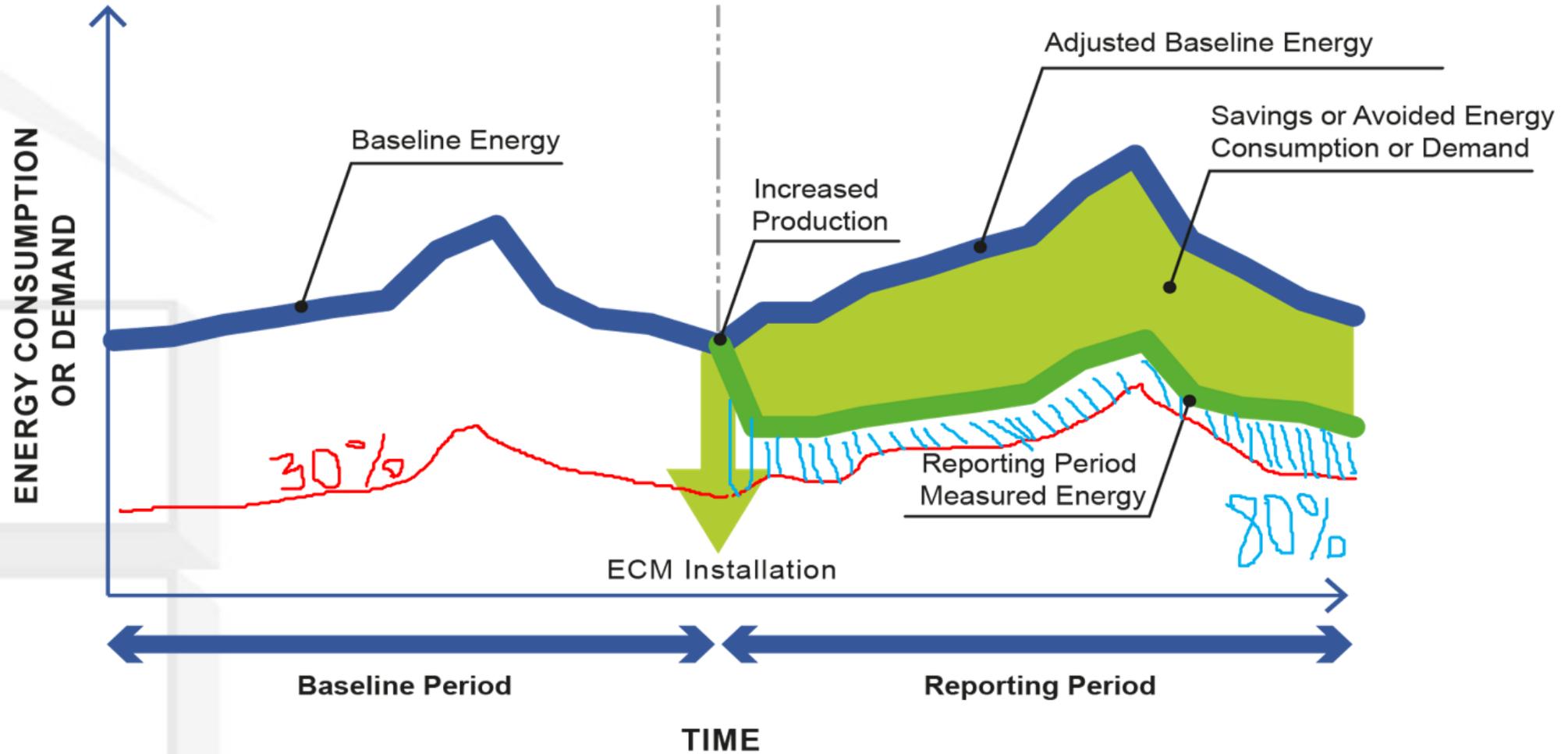
Հարմարավետության մակարդակի բարձրացում





EU4Ei

Հարմարավետության մակարդակի բարձրացում



Բազային տարբերակ

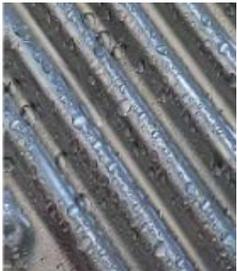
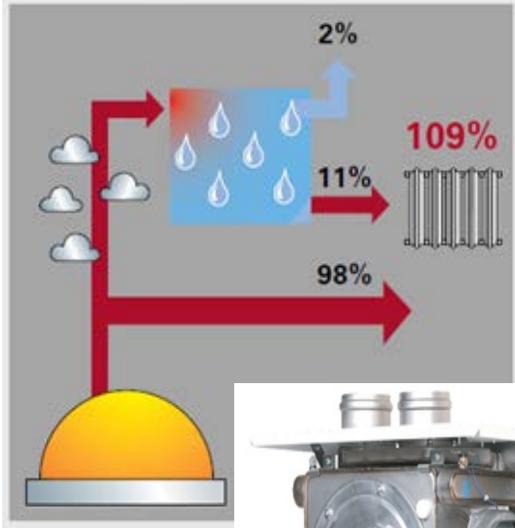
N	Միջոցառում	Ներդրում	Էլեկտրաէներգիայի խնայողություն		Ջերմային էներգիայի խնայողություն		Ֆինանսական խնայողություն	Պարզ ետզնում	ՆՇՆ	ԶԲԱ
			ՄՎտժ/տ	%	ՄՎտժ/տ	%				
1.1	Տանիքի ջերմամեկուսացում	51,288	3.3	7.9%	74	22.8%	1,673	30.7	0.0%	-36,105
1.2	Պատերի ջերմամեկուսացում	39,270	3.5	8.3%	78	24.1%	1,771	22.2	0.9%	-23,190
1.3	Դռների, պատուհանների փոխարինում	35,294	2.0	4.9%	46	14.1%	1,037	34.1	0.0%	-25,868
1.4	Նկուղների առաստաղների ջերմամեկուսացում	18,076	1.6	3.7%	35	10.8%	790	22.9	0.7%	-10,901
1.5	Ջեռուցման համակարգի արդիականացում	8,441	0.0	0.0%	47	14.4%	1,202	7.0	10.1%	60
1.6	Լամպերի փոխարինում	1,850	3.1	7.3%	0	0.0%	263	7.0	11.4%	150
1.7	Արևային տաքացուցիչների տեղադրում	3,539	7.1	17.0%	0	0.0%	543	6.5	12.8%	591
1.8	Արևային ֆոտոէլեկտրական կայանի կառուցում	21,606	41.6	99.2%	0	0.0%	2,964	7.3	10.8%	939
	Ընդամենը	179,363	62		278		10,244	18		-94,324

Նորմատիվային տարբերակ

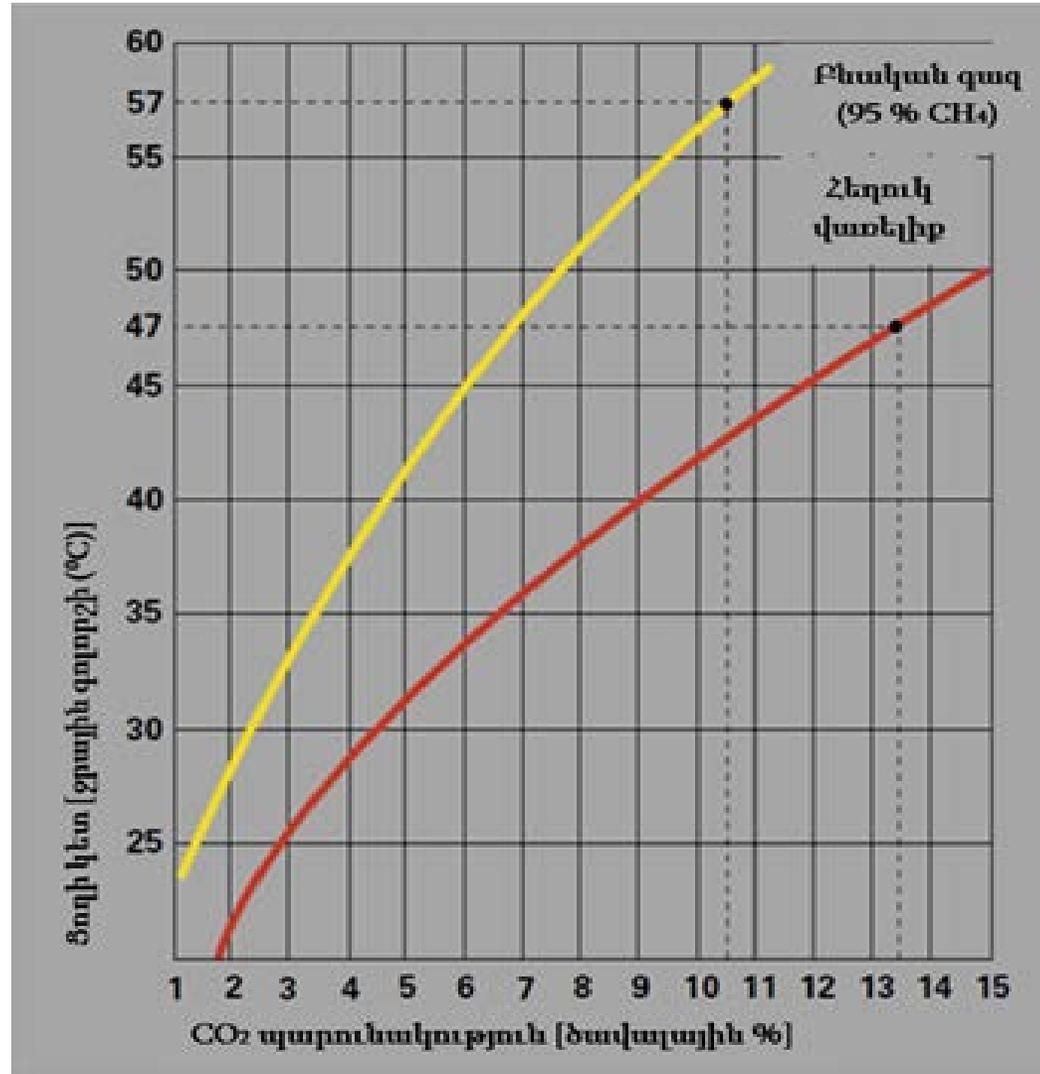
N	Միջոցառում	Ներդրում	Էլեկտրաէներգիայի խնայողություն		Ջերմային էներգիայի խնայողություն		Ֆինանսական խնայողություն	Պարզ ետզնում	ՆՇՆ	ԶԲԱ
			ՄՎտժ/տ	%	ՄՎտժ/տ	%				
1.1	Տանիքի ջերմամեկուսացում	51,288	12.7	30.3%	283	23.4%	6,446	8.0	11.8%	7,227
1.2	Պատերի ջերմամեկուսացում	39,270	13.4	32.0%	300	24.8%	6,827	5.8	17.0%	22,701
1.3	Դռների, պատուհանների փոխարինում	35,294	7.9	18.8%	176	14.5%	3,998	8.8	10.4%	1,009
1.4	Նկուղների առաստաղների ջերմամեկուսացում	18,076	6.0	14.3%	134	11.1%	3,046	5.9	16.5%	9,577
1.5	Ջեռուցման համակարգի արդիականացում	8,441	0.0	0.0%	180	14.9%	4,152	2.0	48.8%	22,493
1.6	Լամպերի փոխարինում	1,850	3.1	7.3%	0	0.0%	263	7.0	11.4%	150
1.7	Արևային տաքացուցիչների տեղադրում	3,539	7.1	17.0%	0	0.0%	543	6.5	12.8%	591
1.8	Արևային ֆոտոէլեկտրական կայանի կառուցում	21,606	41.6	99.2%	0	0.0%	2,964	7.3	10.8%	939
	Ընդամենը	179,363	92		1,073		28,240	6		64,686



EU4Energy



Կոնդենսացիոն տեխնոլոգիաներ



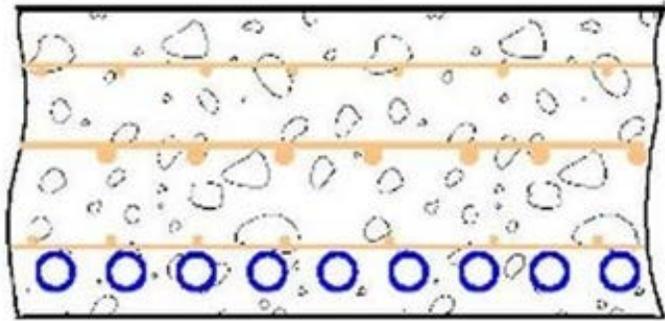
Վերին այրման ջերմության արժեքը ցույց է տալիս, թե որքան էներգիա կարող է արձակվել որոշակի քանակությամբ վառելիքի ամբողջական այրման ժամանակ. այն բաղկացած է ստորին այրման ջերմության արժեքից գումարած արտանետվող գազերում և այրման ընթացքում առաջացած ջրային գոլորշիներում պարունակվող էներգիան:





EU4Energy

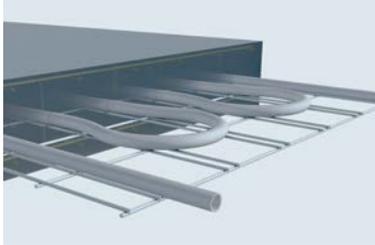
Բետոնի միջուկի ակտիվացում. Էներգիայի կուտակում շենքի ջերմային զանգվածում





EU4Energy

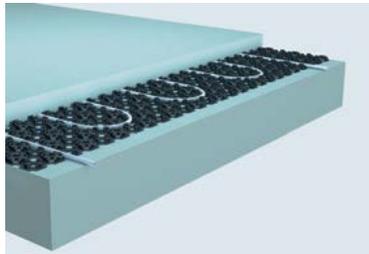
Ռադիանտ (ճառագայթային) ջեռուցման համակարգեր



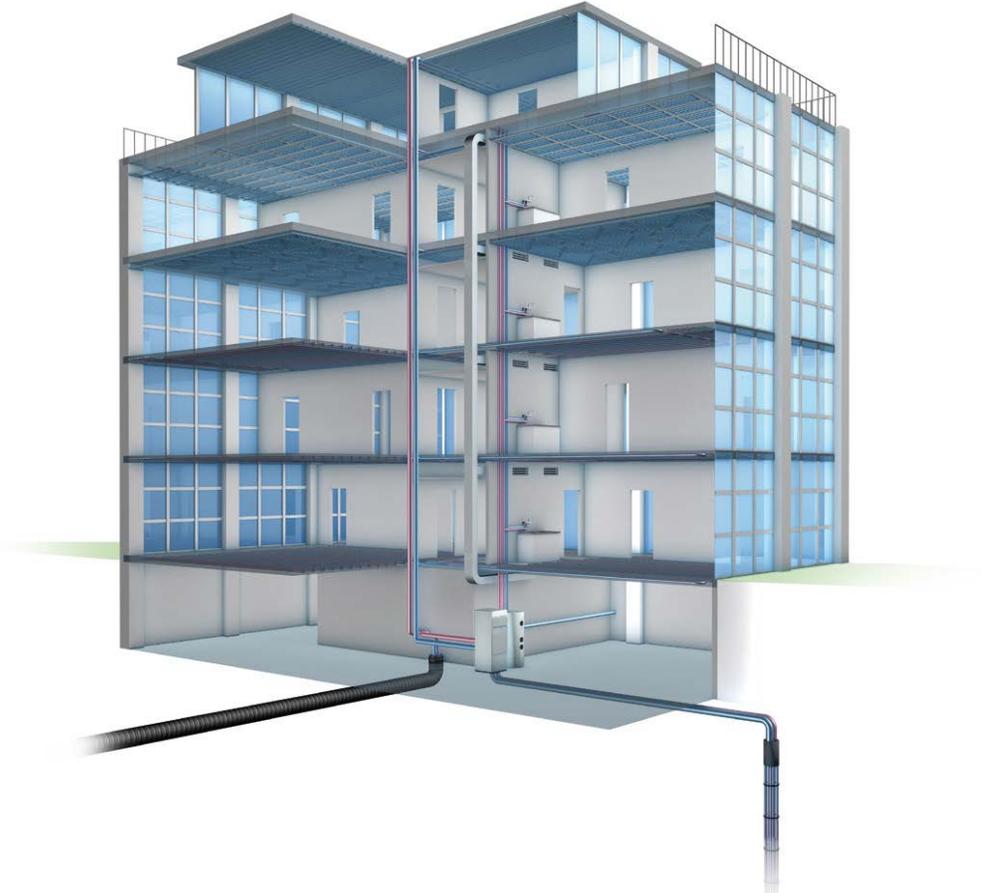
Առաստաղ



Պատ



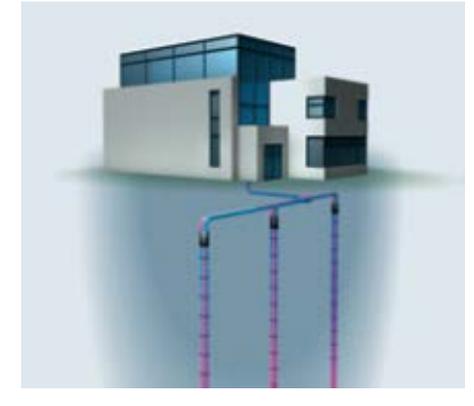
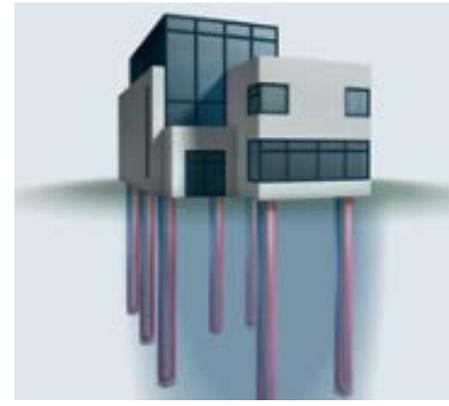
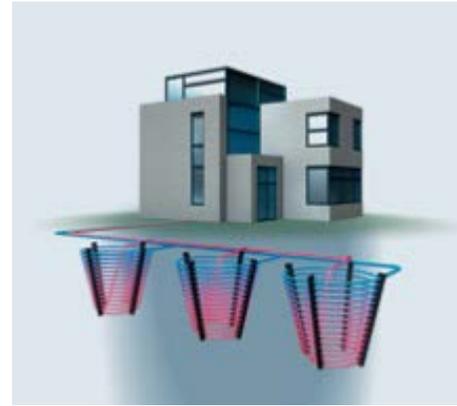
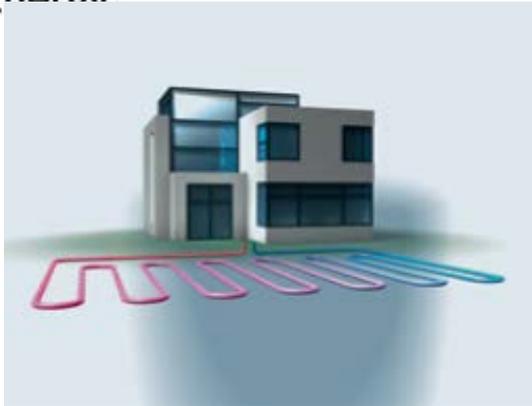
Հատակ





EU4Energy

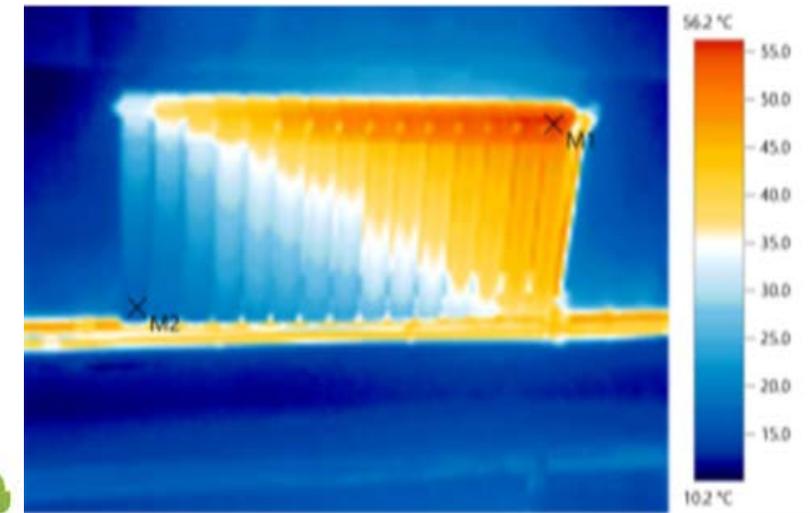
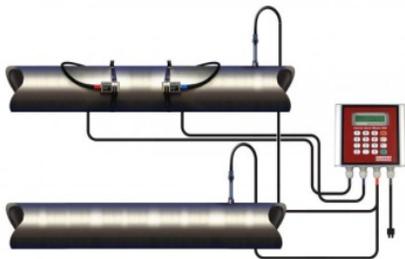
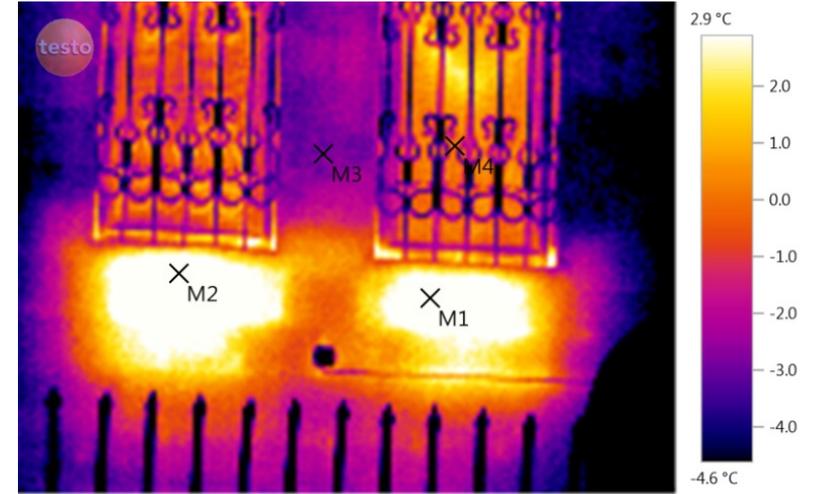
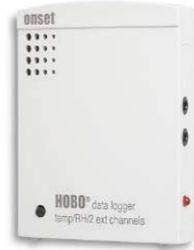
Ջերմային պոմպեր. Երկրաջերմային պոմպեր



Էներգետիկ աուդիտի սարքեր



EU4Energy





EU4Energy



Շնորհակալություն

Լրացուցիչ տեղեկությունները՝

www.com-east.eu

