

Відновлювана енергія
для централізованого
теплопостачання в Україні

Zoom-вебінар



16 березня
14:00

Розрахункові інструменти для попередньої оцінки ефективності впровадження енергозберігаючих заходів

Володимир Крамар, Олександра Трибой,
Агентство з відновлюваної енергетики, ГО
rea.org.ua



Civil Society for Sustainable Energy - Local to National in Eastern Europe (SELNEE)

Партнери проекту SELNEE:



За підтримки:



Інструмент SELNEE для муніципалітетів – для чого і кому корисний?

2



Для чого ?

- 1) Автоматизований розрахунок ефектів енергозбереження і виробництва енергії з ВДЕ від впровадження типових індивідуальних заходів (або комбінації);
- 2) Визначення набору заходів різного типу щодо масштабу, ефектів, витрат, питомих показників, скорочень викидів CO₂,...;
- 3) Ґрунтується на базі даних від впроваджених типових заходів;



Кому корисний ?

- 1) Енергоменеджерам при муніципалітетах / громадах як додатковий розрахунковий засіб для енергетичного планування (або перевірки розрахунків);
- 2) Муніципалітетам для розробки / перевірки Планів дій зі сталого енергетичного розвитку та клімату до 2030 р. (SECAPs);
- 3) Населенню для спрощення розрахунку ефектів та витрат від заходів та прийняття зважених рішень;
- 4) Фінансовим установам як додатковий орієнтир для відбору проектів.



Civil Society for Sustainable Energy - Local to National in Eastern Europe (SELNEE

Перелік розрахункових програм

3

1. Термомодернізація

2. Встановлення ІТП

3. Встановлення сонячних систем нагріву води для потреб ГВП

4. Енергоефективне освітлення

5. Котельня на біомасі



Civil Society for Sustainable Energy - Local to National in Eastern Europe (SELNEE

Типові заходи, що включені до інструменту:

1. Заміна ламп (будівлі та вуличне освітлення);
2. Часткова термомодернізація (заміна вікон, дверей) бюджетна сфера та житлові будівлі;
3. Комплексна термомодернізація;
4. Встановлення ІТП (бюджетна сфера та житлові будівлі);
5. Реконструкція котелень ЦТ з переведенням на біомасу (бюджетна сфера та житлові будівлі)

На вході:

Стандартизовані вхідні параметри для типових заходів та «базового сценарію»:

- Потужність;
- Ціни енергоносіїв;
- Споживання енергії;
- Річні витрати на обслуговування;
- Строк експлуатації;
- Технічні показники (габарити, теплотехнічні властивості);

Є можливість змінювати вручну.

На виході:

- Ефект енергозбереження;
- Виробництво енергії з ВДЕ;
- Скорочення викидів CO₂;
- Загальні інвестиції (Євро) і питомі інвестиції (Євро/МВт*год ефекту скорочення споживання);
- Окупність заходу (простий та дисконтований строки)
- Внутрішня норма рентабельності (IRR), чиста приведена вартість (NPV)

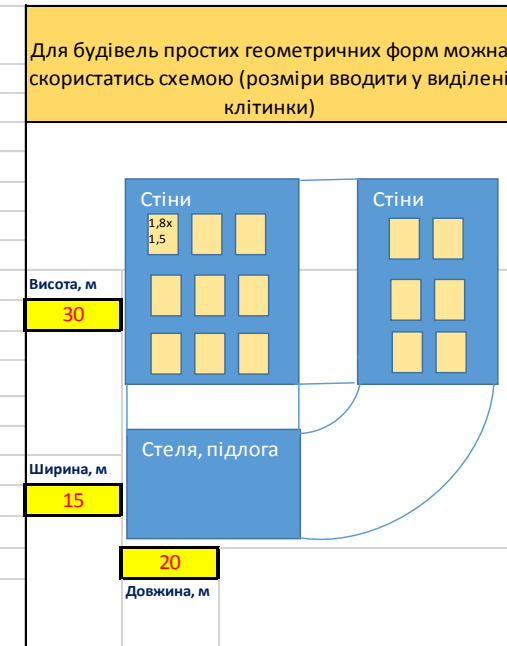
Ідентифікація найбільш і найменш пріоритетних заходів за критеріями, визначеними користувачем

Термомодернізація

Що означає колір клітинок та шрифту:	Київ	-клітинка містить список, що розкривається (розкрити список та вибрати потрібне значення)		
	5000	-клітинка містить основні початкові дані (мінати обов'язково)		
	34	-клітинка містить результати розрахунків (НЕ мінати)		
	0.8	-клітинка містить другорядні початкові дані (можна мінати, якщо відоме краще значення)		
	стіни	-клітинка містить посилання для переходу до уточнення та введення даних на іншому етапі		
	30	-клітинка містить прийняте значення, що не міняється		
ВВЕДЕННЯ ДАНИХ:				
Ставка дисконтування, %		10%		
Обмінний курс Грн/Євро		37.5		
Строк життя проекту, років		30		
Вибрати місто із списку:	Київ	Середня т-ра зовніш. повітря в опалювальний сезон, °C	Тривалість опалення, діб	Температурна зона:
		-0.1	176	1
Варіант опалення:	Власна котельня		Нижча теплота згоряння палива, МДж/кг (МДж/м3, МДж/кВт*год для електроопалення)	
Вид палива:	Природний газ	Частка (паливо 1), %	100.0%	34
	Вугілля	Частка (паливо 2), %	0.0%	24
Ввести дані щодо власної котельні чи орієнтовні дані для котельні ЦТ	ККД котлів (Паливо 1), %		90%	
	ККД котлів (Паливо 2), %		82%	
	Ціна палива (Паливо 1), без ПДВ		16500	
	Ціна палива (Паливо 2), без ПДВ		5000	
	Втрати в теплових мережах, % до поданої ТЕ		10%	
Для варіанту опалення сторонньою організацією: тариф на ТЕ, грн/Гкал без ПЛР		4700		див. тарифи для населення та бюджетних

Термомодернізація

РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ТЕПЛОЇ ЕНЕРГІЇ НА ОПАЛЕННЯ БУДІВЛІ		БАЗОВИЙ вар-т	ПРОЕКТНИЙ вар-т	
Необхідна температура повітря в приміщенні, °C		20	20	
Периметр будівлі в плані, м		70	70	
Висота будівлі, м		30	30	
Площа стелі, м2		300	300	
Площа підлоги, м2		300	300	
Середня площа вікна, м2		2.7	2.7	
К-ть вікон, шт		100	100	
Кількість людей, що перебувають в приміщенні		90	90	
Час перебування людей або кількість робочих годин на день, год		8	8	
Кратність повітрообміну, год-1		1	1	
Коеф-т заклення (відношення площі вікон до площі вертикальних огороджуючих конструкцій)		0.129	0.129	
Коефіцієнти теплопередачі, Вт/(м2*К): (для коригування перейти за посиланням у відповідній клітинці праворуч)	- стін	1.52	0.35	
	- стелі верхнього поверху	3.24	0.32	
	- підлоги нижнього поверху	1.38	0.41	
	- вікон	1.76	1.11	
Поправочний коеф-т на температуру горища над стелею		0.8	0.8	
Поправочний коеф-т на температуру землі чи підвалу під підлогою		0.6	0.6	
Коефіцієнт, що враховує додаткові тепловтрати, пов'язані з орієнтацією огорожень по сторонах світу, наявністю кутових приміщень, надходженням холодного повітря через входи в будинок (вибрати із списку):		Для житлових будинків	1.13	1.13
Густина повітря, кг/м3		1.25	1.25	
Коефіцієнт, що враховує здатність огорожувальних конструкцій приміщень будинків акумулювати або віддавати тепло		0.8	0.8	
Коефіцієнт, що враховує додаткове теплоспоживання системою опалення, пов'язане з дискретністю номінального теплового потоку номенклатурного ряду опалювальних приладів і додатковими тепловтратами через радіаторні ділянки огорожень, тепловтратами трубопроводів, що проходять через неопалювані приміщення:		1.11	1.11	
коефіцієнт авторегулювання подавання тепла в системах опалення (вибрати із списку):	БАЗОВИЙ	без термостатів, центральне регулювання в котельні		
	ПРОЕКТНИЙ	без термостатів, центральне регулювання в котельні	0.50	0.50
Середня величина сонячної радіації за опалювальний період, що поступає на вертикальні поверхні, кВт*год/м2 для міста (вибрати з переліку):		556.75	556.75	
Коефіцієнт, що враховує затінення світлового прорізу вікон		0.67	0.67	
Коефіцієнт відносного проникнення сонячної радіації		0.6	0.6	



Термомодернізація

Шари матеріалу							
Зовнішні стінові огорожувальні конструкції (від зовнішнього до внутрішнього):		Коеф-т теплопровідності, Вт/(м*К)		Товщина, м		Коефіцієнти тепловіддачі, Вт/м2*К	
		рекомендований	ввести для розрахунку:	базовий вар-т	проектний вар-т	внутрішній	зовнішній
Шар 1	Плитка облицювальна	1.05	1.05	0.01	0.01	8.7	23
Шар 2	Цементно-піщаний розчин	0.93	0.93	0.006	0.006		
Шар 3	Цегляна кладка (глиняна цегла суцільна)	0.81	0.81	0.38	0.38		
Шар 4	Вапняно-піщаний розчин, штука турка	0.81	0.81	0.006	0.006		
Шар 5	Картон, шпалери	0.23	0.23	0.002	0.002		
Замкнений повітряний прошарок		0	0	0	0		
Шар 6-Дод. Ізол-я	Плити мінераловатні 30-150 кг/м3	0.05	0.05	0	0.2		
Шар 7-Дод. Ізол-я	Вапняно-піщаний розчин, штука турка	0.81	0.81	0	0.01		
Сумарний термічний опір огорожувальної конструкції, м2*К/Вт				0.501	4.514		
Норматив термічного опору огорожувальної конструкції, м2*К/Вт		ДБН В.2.6-31:2016		3.3			
Сумарний коефіцієнт теплопередачі через огорожувальну конструкцію з урах.теплопров.включень (за ДСТУ Б А.2.2-12), Вт/м2*К				1.516	0.351	<input checked="" type="checkbox"/> Врахувати теплопровідні включення	
Покриття опалюваних горіщ (технічних поверхів), мансард,горіщні перекриття неопалюваних горіщ		Коеф-т теплопровідності, Вт/(м*К)		Товщина, м		Коефіцієнти тепловіддачі, Вт/м2*К	
		рекомендований	ввести для розрахунку:	базовий вар-т	проектний вар-т	внутрішній	зовнішній
Шар 1	Рубероїд	0.17	0.17	0	0	Розраховується для:	
Шар 2	Бітум будівельний	0.27	0.27	0	0	Перекриття неопалюваного горіща	
Шар 3	Гравій керамзитний 800 кг/м3	0.23	0.23	0	0	8.7	12
Шар 4	Залізобетон	2.04	2.04	0.22	0.22		
Шар 5	Вапняно-піщаний розчин, штука турка	0.81	0.81	0.002	0.002		
Замкнений повітряний прошарок		0	0	0	0		
Шар 6-Дод. Ізол-я	Мати мінераловатні прошивні 125 кг/м3	0.07	0.07	0	0.2		
Шар 7-Дод. Ізол-я	Пароізоляційна плівка	0.3	0.3	0	0.002		
Шар 8-Дод. Ізол-я	Вапняно-піщаний розчин, штука турка	0.81	0.81	0	0		
Шар 9-Дод. Ізол-я	Фанера	0.18	0.18	0	0		
Сумарний термічний опір огорожувальної конструкції, м2*К/Вт				0.110	2.974		
Норматив термічного опору огорожувальної конструкції, м2*К/Вт		ДБН В.2.6-31:2016		5.0			
Сумарний коефіцієнт теплопередачі через огорожувальну конструкцію з урах.теплопров.включень (за ДСТУ Б А.2.2-12), Вт/м2*К				3.241	0.315	<input type="checkbox"/> Врахувати теплопровідні включення	

Термомодернізація

ВИТРАТИ			Врахувати витрати: 1- Так, 0- Ні	Підказка
Прямі витрати на утеплення, тис. грн без ПДВ (на основі розцінок 2019-2021 р.р.):	- стін, цоколя	5 323	1	5323
	- стелі верхнього поверху	309	1	309
	- підлоги нижнього поверху	517	1	517
	-заміну вікон	887	1	887
	Всього	7 036		
Інші витрати, тис. грн		1 477	1	1477
Витрати на розроблення та погодження ПКД, авторський та технічний нагляд, тис. грн		255	1	255
ВСЬОГО, тис. грн без ПДВ		8 769		8769
ПДВ, тис. грн		1 754		1754
Всього витрат, з ПДВ	тис.грн	10 522		
	Євро	280 593		
РЕЗУЛЬТАТ:				
Простий строк окупності, років		7.6		
Дисконтований строк окупності, років		15.0		
Внутрішня норма рентабельності (IRR), %		12.8%		
Чиста приведена вартість (NPV), тис. грн		1 905.0		
Економія за строк життя проекту, грн на 1 грн витрат (без дисконтування)		3.9		
Скорочення викидів парникових газів, т CO ₂ -екв/рік		84.6		
Питоме скорочення викидів парникових газів за строк життя проекту, кг CO ₂ -екв/1000 грн витрат		241.1		

Відновлювана енергія
для централізованого
теплопостачання в Україні

Zoom-вебінар



16 березня
14:00

Дякую за увагу!

Володимир Крамар,
Агентство з відновлюваної енергетики, ГО
rea.org.ua



Civil Society for Sustainable Energy - Local to National in Eastern Europe (SELNEE)

Партнери проекту SELNEE:



За підтримки:

