



Досвід з використання ВДЕ у теплопостачанні м. Бахмут, Донецька область

Олексій Епik

Старший консультант, НТЦ «Біомаса»



Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому
розвитку місцевих громад в Донецькій області", 11 березня 2021 р.



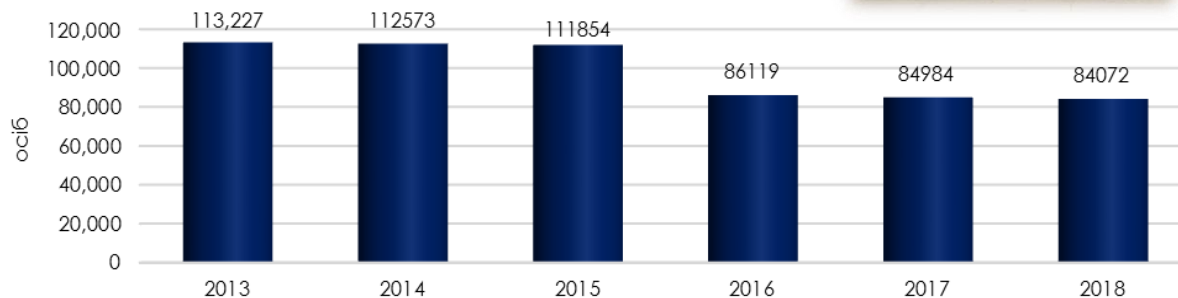
EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Бахмутська ОТГ

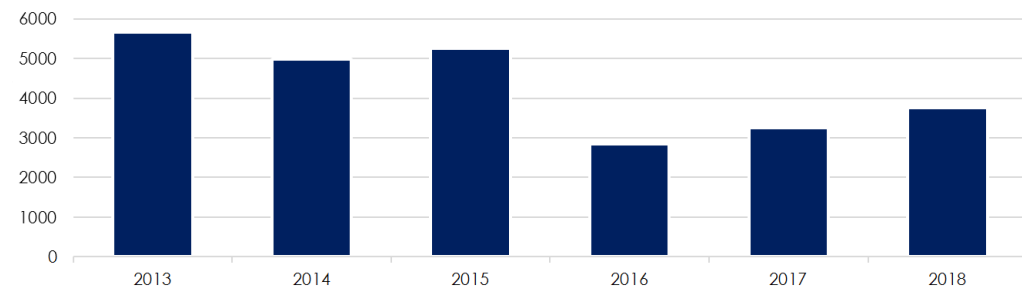


м. Бахмут засноване у 1571 р.
Постійне населення ОТГ – близько 85 000
20 км від лінії проведення ООС



Обсяг реалізованої пром. продукції, млн. грн. (Бахмут)

2013	2014	2015	2016	2017	2018
5'671,0а	4'988,2а	5'247,0а	2'851,4а	3'257,5а	3'765,7а

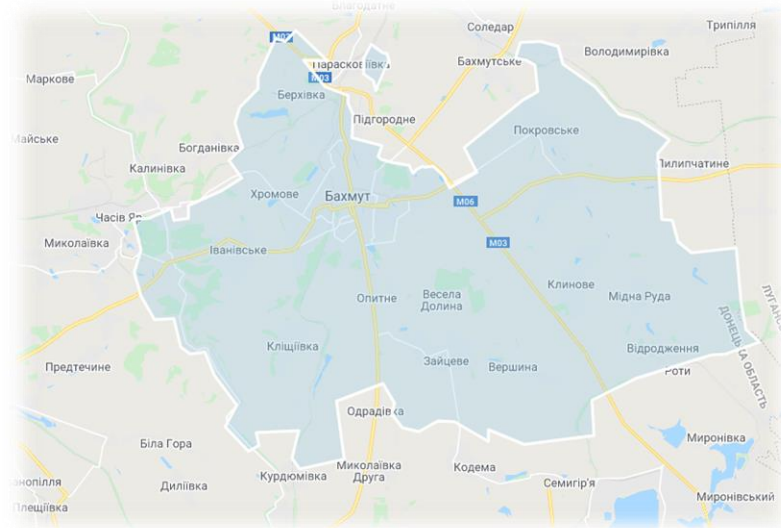


Основні підприємства: ПрАТ «Артвайнері», ПрАТ «ФІТОФАРМ», ТДВ «СІНІАТ», ТОВ «Завод кольорових металів», ПрАТ «Машинобудівний завод «ВІСТЕК», ТОВ «Артемівський електротехнічний завод»

Бахмутська ОТГ (БОТГ) включає :
м. Бахмут
м. Соледар
Зайцівська сільська рада
Іванівська сільська рада
Клинівська сільська рада
селище Опитне
Покровська сільська рада

Загальна площа ОТГ – 435 тис. км2

Структура доходу ОТГ станом на 01.01.2019



Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Донецькій області", 11 березня 2021 р.

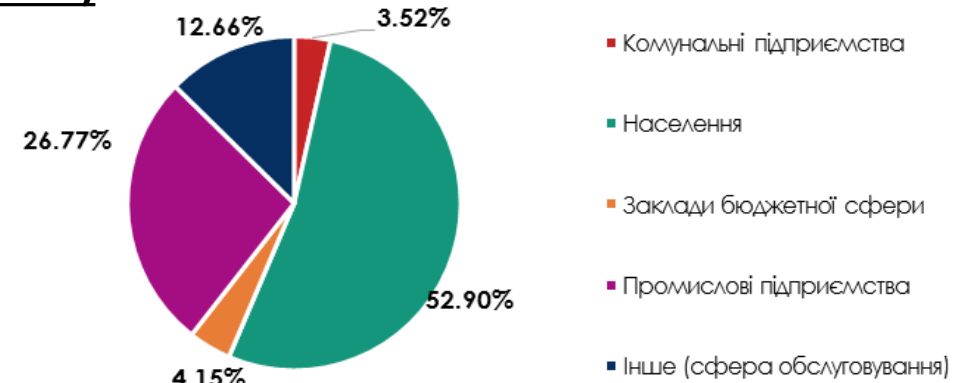


EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Енергобаланс Бахмутської ОТГ

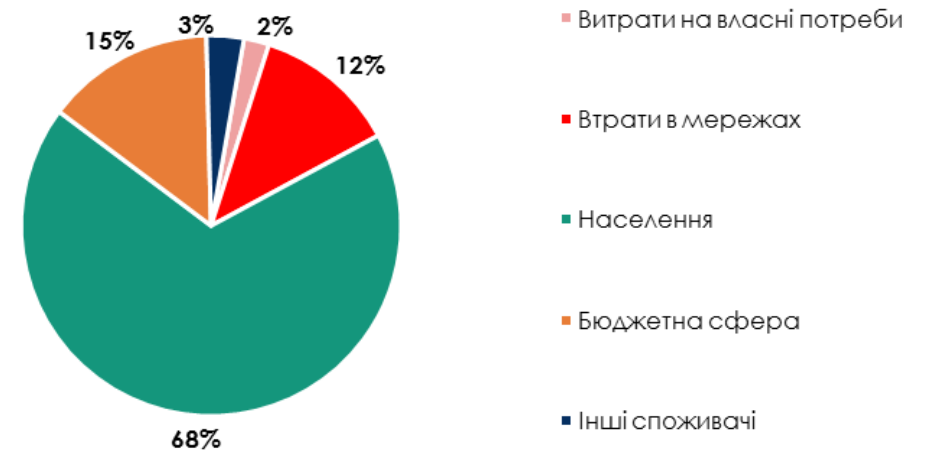
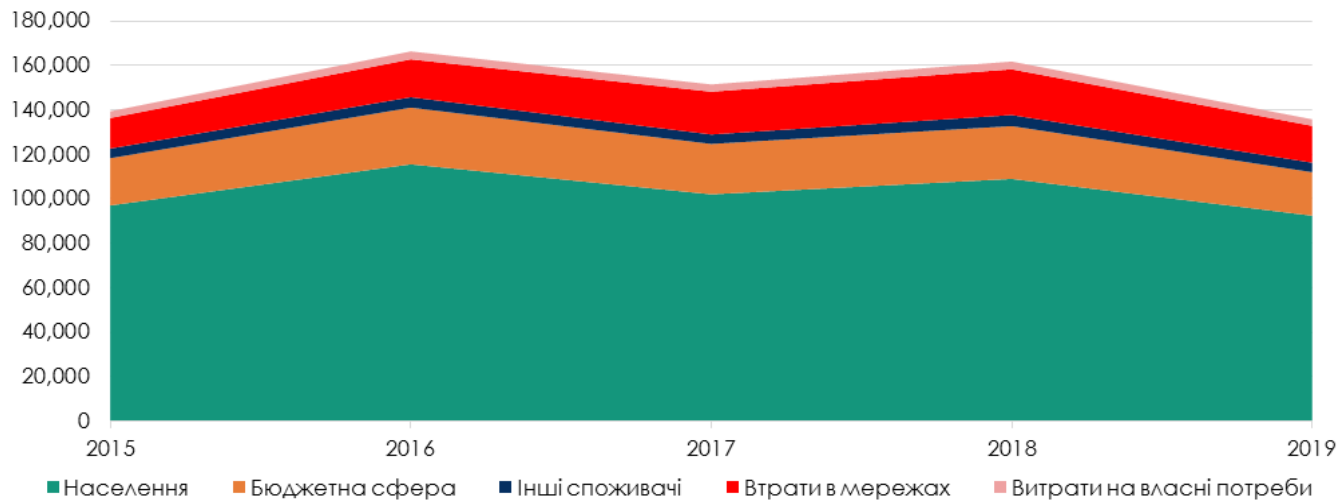


Електрична енергія: 155 000 МВт*год (2019)



ВСЬОГО е/е від загальної енергії: 48%

Теплова енергія: 138 000 Гкал (2019)



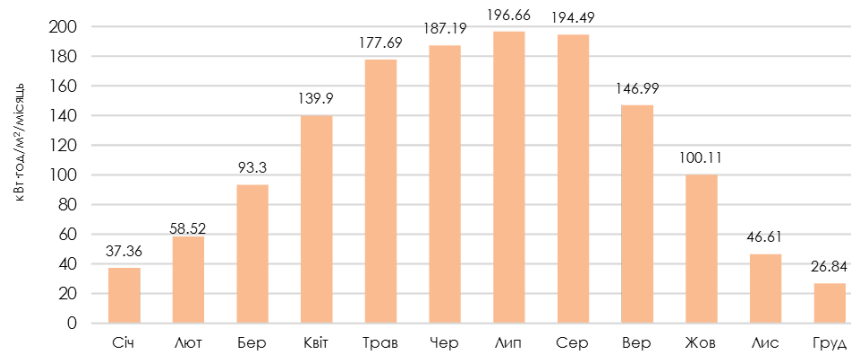
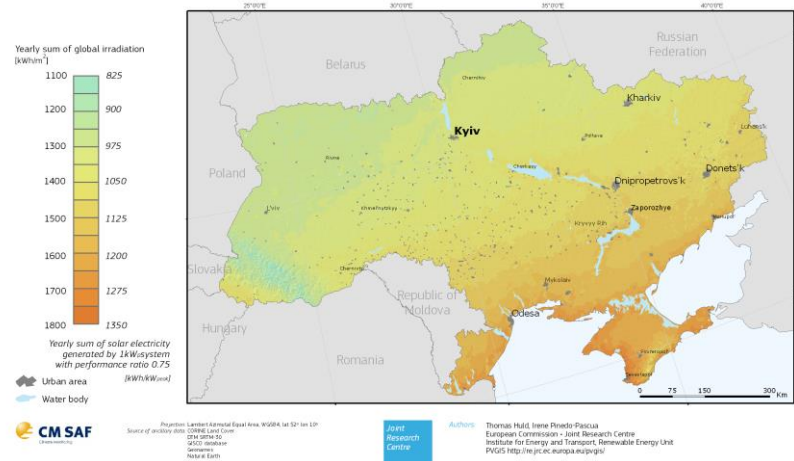
ВСЬОГО т/е від загальної енергії: 52%

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Донецькій області", 11 березня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

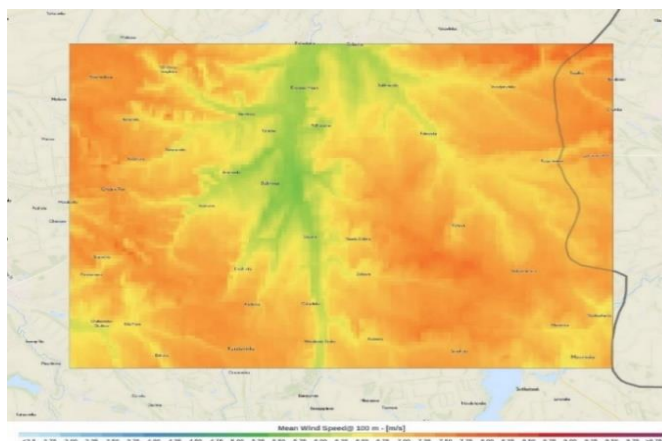
Потенціал ВДЕ – СЕС та ВЕС



Середньорічне сонячне випромінювання на території БОТГ: 1350 Вт/м²/рік

Потенціал сонячної генерації для БОТГ: 16 МВт (дахіві)+14 МВт (наземні)

Генерація електроенергії: 33 000 МВт*год/рік (20 % від потреби)



Середньорічна швидкість вітру на території БОТГ (висота 100м): – 7.75 м/с

Потенціал вітрової генерації для БОТГ: 20-40 МВт на 2-5 ділянках

Генерація електроенергії: 50 000 – 100 000 МВт*год/рік (30-60 % від потреби)



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Потенціал ВДЕ – біоенергетика



Потенціал агробіомаси: 6.2 ктне/рік



Вид агровідходів	тис. т (натуральні)	ктне	МВт*год
Солома пшениці	10.73	3.22	37 548
Солома ячменю	0.87	0.26	3 055
Солома ріпаку	1.08	0.32	3 790
Стебла кукурудзи	0.86	0.26	3 020
Стебла соняшника	7.21	2.16	25 242
ВСЬОГО:	20.75	6.23	72 655

Потенціал біогазу: 4.8 ктне/рік



Вид біогазу	тис. м3 (натуральні)	ктне	МВт*год
Біогаз полігонів ТПВ	5 100	4.1	47 904
Біогаз з рідких відходів тваринництва	900	0.72	8 454
Біогаз з силосу	0	0	0
ВСЬОГО:	6 000	6.23	56 358

ЗАГАЛОМ потенціал біоенергетики:
17.9 ктне/рік (209 000 МВт*год/рік)
65% від споживання всієї енергії у 2019 р.

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку
місцевих громад в Донецькій області", 11 березня 2021 р.

Потенціал деревної біомаси: 1.34 ктне/рік



Вид деревних відходів	тис. т (натуральні)	ктне	МВт*год
Відходи рубок	3.80	0.95	11 087
Обрізки садів, плодкових дерев	0.17	0.04	467
Полезахисні лісосмуги	0.38	0.1	1 167
Відходи вторинної деревообробки	0.83	0.25	2 918
ВСЬОГО:	5.17	1.34	15 638

Потенціал енергетичних культур: 5.5 ктне/рік



Вид енергокультури	тис. т (натуральні)	ктне	МВт*год
Міскантус*	3.6	1.0	11 670
Павловнія **	15	4.54	53 045
Верба	0	0	0
ВСЬОГО:	18.6	5.54	64 715

* Площа посіву 300 га, врожайність 12 т/га, теплотворна здатність 11 МДж/кг

** Площа посіву 300 га, врожайність 50 т/га, теплотворна здатність 12 МДж/кг



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Використання ВДЕ у БОТГ (2019)



1. Частка ВДЕ у всій енергії: **до 8%**;
2. Більшість ВДЕ у БОТГ впроваджено у сфері виробництва **теплової енергії**;
3. Частка ВДЕ у теплі: **до 10%**;
4. В експлуатації декілька котелень на біомасі (загальна потужність **до 3 МВт**), плани розширення **до 30 МВт до 2030 р.**;
5. До **10%** населення (приватний сектор) використовує біомасу для індивідуального опалення та ГВП.

Котельня по вул. Южна, 2а,
Котельня по вул. Дружби, 1 (Соледар),
Котельня по вул. Червонофлотська

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку
місцевих громад в Донецькій області", 11 березня 2021 р.

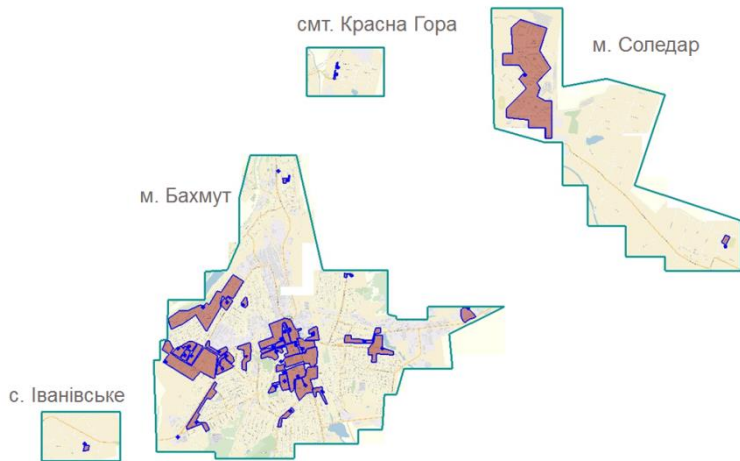


EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

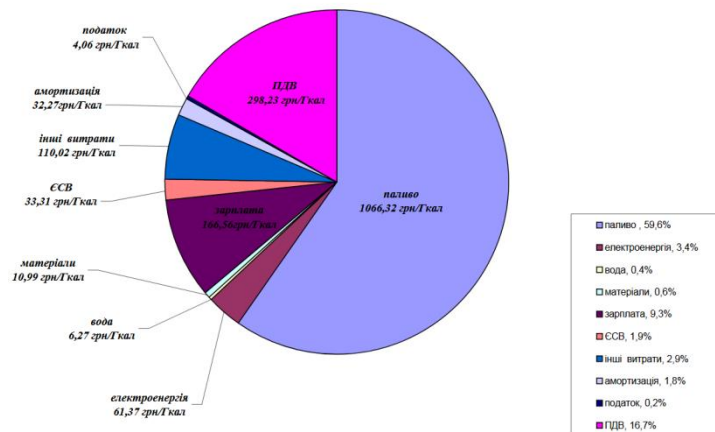
ТОВ «Бахмут-Енергія»



Схема розташування теплових мереж



Тариф на послугу з централізованого опалення для потреб населення -
1789,41 грн/Гкал



Литовська приватна компанія, якій на 40 років надано право здійснювати управління об'єктом концесії (цілісний майновий комплекс міського комунального підприємства «Артемівськтепломережа») у сфері надання послуг з теплопостачання.

Теплове господарство включає 71,7 км теплових мереж у двотрубному вимірі (в т.ч. м. Бахмут – 64,1 км)

41 котельня (м. Бахмут – 37) потужністю від 0,154 до 49,5 Гкал/год

Загальна встановлена потужність котельних – 222,2 Гкал/год.

Загальна встановлена потужність котелень на біомасі (2019) – **10** Гкал/год

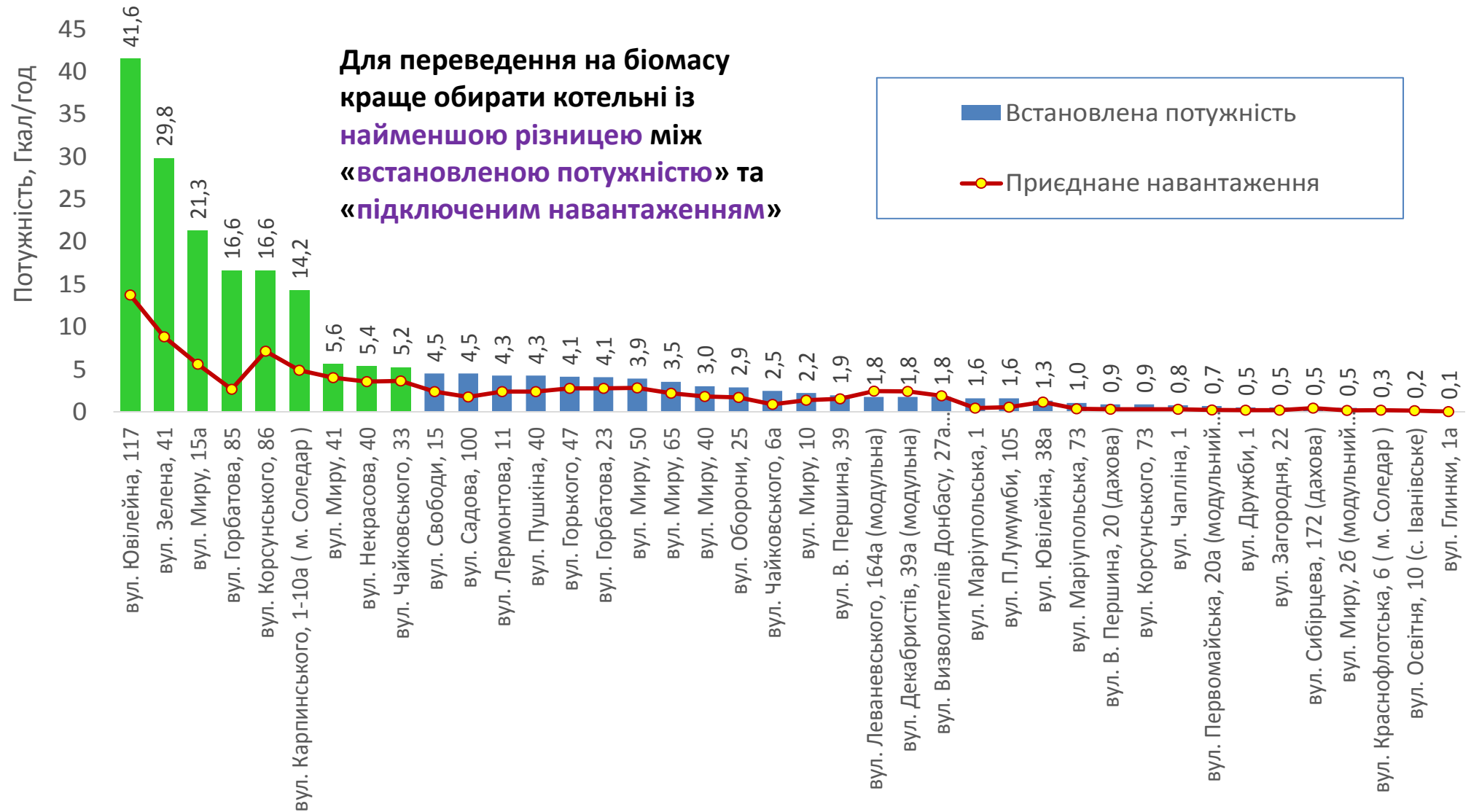
Тариф на теплову енергію для населення (2019): 1789 грн/Гкал з ПДВ

Плани до 2030: **30%** виробництва теплової енергії з біомаси

www.are-energija.com

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Донецькій області", 11 березня 2021 р.

Встановлена потужність та приєднане теплове навантаження котелень ТОВ «Бахмут-енергія»





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Плани щодо котелень на біомасі

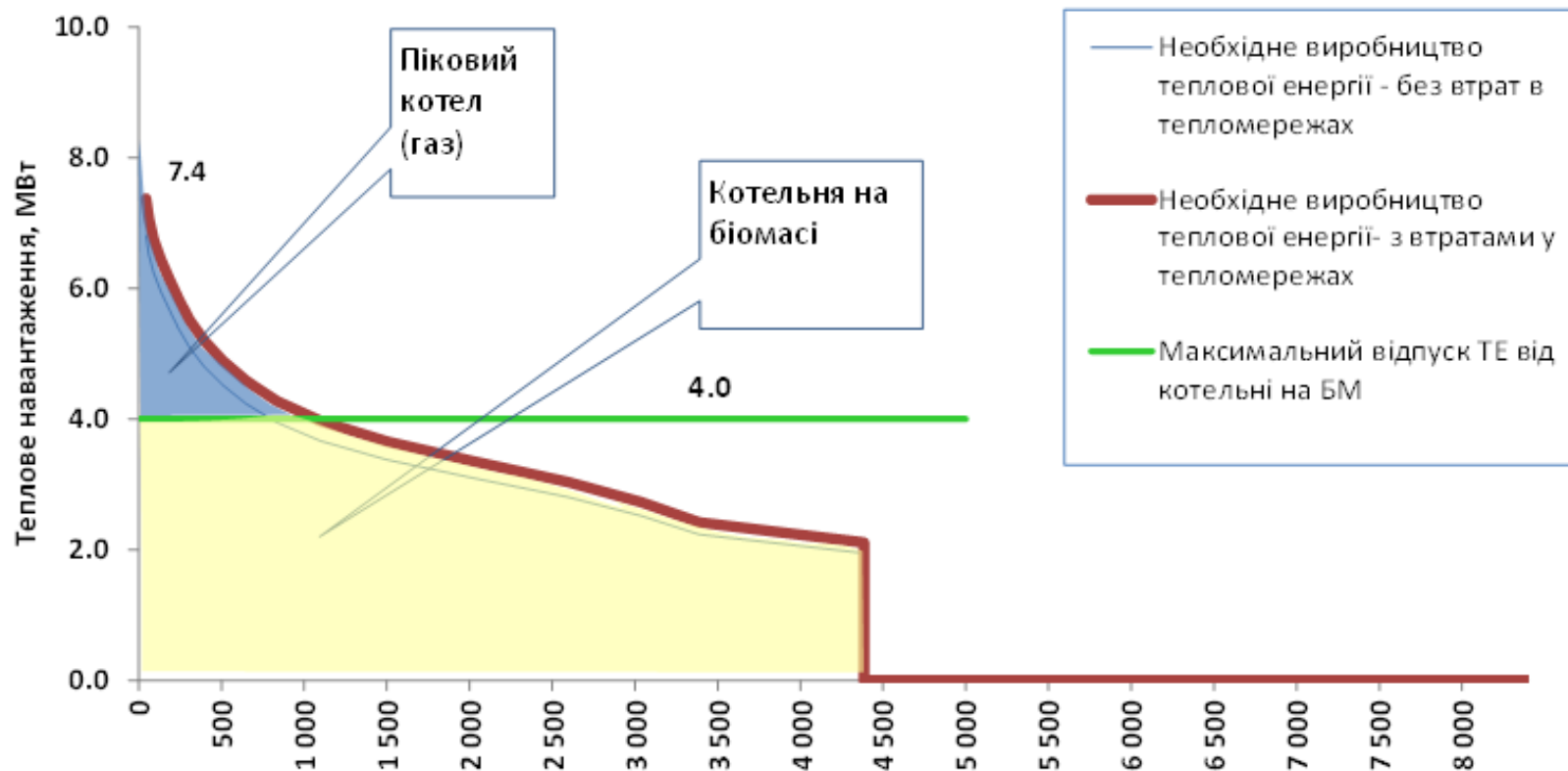


№ п/п	Котельня:	Паливо	Потужність, МВт	Капвитрати, тис. Євро	NPV, тис. Євро	(IRR), %	Простий термін окупності, років	Дисконтова- ний термін окупності, років
1	вул. Зелена, 41	тріска	4	544	284	19,9%	5,3	7,2
2	вул. Чайковського, 6а	пелети	0,5	35	0,04	10,0%	8	15
3	вул. Чапліна, 1	пелети	0,2	19	-23	-	-	>15
4	вул. Миру, 65	пелети	1,4	68	87	33,6%	3,5	4,2
5-6	вул. Садова, 100	пелети	0,8	47	13	15,2%	6,4	9,5
	вул. Садова, 100+вул. Горбатова, 23	пелети	3	187	77	17,9%	5,8	8,0
7-8	вул. Некрасова, 40	тріска	1,6	227	114	19,4%	5,4	7,3
	вул. Некрасова, 40+Горького, 47	тріска	3	573	60	12,1%	7,4	12,1
9	вул. Горбатова, 85	тріска	1	148	67	18,6%	6	8
10	вул. Маріупольська, 1	пелети	0,2	19	-17	-14,0%	-	>15
11	вул. Загородня, 22	пелети	0,2	19	-28	-	-	>15
12	вул. Маріупольська, 73	пелети	0,2	19	-8	1,0%	14	>15
13	вул. П.Лумумби, 105	пелети	0,3	25	-8	2,9%	12	>15
14	вул. Чайковського, 33	пелети	2	86	129	37,7%	3,2	3,7
15	вул. Корсунського, 86	пелети	3,8	130	275	49,3%	2,5	2,8
16	вул. Ювілейна, 117	тріска	6,5	874	409	18,9%	5,5	7,6
17	вул. Освітня, 10 (с. Іванівське)	пелети	0,2	19	-37	-	-	>15
18	вул. Карпинського, 1-10а (м. Соледар)	пелети	3	112	182	40,1%	3,0	3,5
19	вул. Краснофлотська, 6 (м. Соледар)	пелети	0,2	19	-29	-	-	>15
20	вул. Миру, 2б (модульний теплогенератор)	пелети	0,2	55	-57	-	-	>15
21	вул. Первомайська, 20а (модульний теплогенератор)	пелети	0,2	55	-66	-	-	>15
22	вул. Леваневського, 164а (модульна)	пелети	2,1	234	-85	2,3%	12,8	>15
23	вул. Декабристів, 39а (модульна)	пелети	2,3	320	-76	5,1%	10,7	>15
Всього			38	3 835	1 150			



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Вибір оптимальної потужності котла при переведенні газової котельні на біомасу



Для переведення на біомасу краще обирати котел встановленою потужністю 50-70% від пікового підключеного теплового навантаження

Для покриття пікового навантаження можна використовувати газові котли

Графік Росандера для однієї з котелень ТОВ «Бахмут-Енергія» год



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Плани щодо ТЕЦ на біомасі



№ п/п	Котельня за адресою:	Встановлена електрична потужність, МВт	Витрата палива, тис.т/рік	Необхідні капварті, тис. Євро	Чиста приведена вартість (NPV), тис. Євро	Внутрішн я норма рентабел ьності (IRR),%	Простий термін окупності, років	Дисконто ваний термін окупності, років
1	вул. Зелена, 41	6,0	46 289	16 200	4 266	15,1%	6,5	9,6
		3,0	27 891	9 960	488	11,0%	7,8	13,5
		1,5	18 389	6 135	-468	8,5%	8,8	>15
2	вул. Зелена, 41, з приєднанням 2 котельних	6,0	47 732	17 082	3 772	14,3%	6,7	10,1
		3,0	29 320	10 842	144	10,3%	8,1	>15
3	вул. Ювілейна, 117	6,0	49 636	16 200	4 951	15,9%	6,2	9,1
		3,0	31 205	9 960	1 327	12,6%	7,2	11,6
		1,5	25 411	6 135	-595	8,0%	9,0	>15
4	вул. Ювілейна, 117 з приєднанням 6 котельних	6,0	57 761	16 633	6 541	17,5%	5,8	8,2
		3,0	44 487	10 393	1 780	13,3%	7,0	11,0
5	вул. Ювілейна, 117, з приєднанням 8 котельних	6,0	63 728	18 265	6 405	16,7%	6,0	8,6
		3,0	57 861	12 025	9	10,0%	8,2	>15



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Енергетичне сканування ТОВ «Бахмут-енергія» – основні результати (2017)



Економічні показники та економія енергоресурсів від запропонованих заходів

Ідент. №	Назва заходу	Капітальні	NPV	IRR	PCO	Річна економія енергоресурсів			Річне додаткове виробництво			Скорочення викидів CO ₂ , т/рік
		Євро	Євро	%	років	газ, м3	електроенергія, кВт*год	вода, м3	теплоенергія, Гкал	електроенергія, кВт*год	вода, м3	
1	Конденсаційні котли (оптимізовано для 17 котельень)	3 211 509	-745 254	5,3%	12,0	1 328 718	-	-	-	-	-	2 460
1a	Теплоутилізатори (оптимізовано по 6 котельним)	381 205	220 571	20,7%	5,1	457 205	-	-	-	-	-	846
2	Насоси та електрообладнання	182 350	-19 408	7,9%	9,2	-	361 982	-	-	-	-	443
3	Частотні перетворювачі	40 639	-13 693	3,7%	11,5	-	76 179	-	-	-	-	93
4	Сонячні панелі (відпуск по "зеленому тарифу")	6 084 552	-925 941	7,0%	9,6	-	-	-	-	4 606 388	-	4 897
5	Сонячні колектори*	2 005 566	-1 067 276	-1,8%	20,1	-	-	-	8 812	-	-	2 070
6	Вітрові електростанції (відпуск по "зеленому тарифу")	2 884 432	472 562	13,1%	7,1	-	-	-	-	4 606 388	-	4 897
6a	Вітрові електростанції (економія на електроенергії)	2 777 932	-1 400 492	-1,1%	-	-	3 454 791	-	-	-	-	4 232
7	Теплові насоси	655 049	-240 483	2,3%	12,8	-	-	-	8 812	-2 555 398	-	-1 061
8	Баки-акумулятори	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Нові системи ХВО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Переключення котельних (оптимізований варіант № 6)	433 470	-289 497	-5,8%	20,0	37 676	-	-	-	-	-	70
10	Реконструкція мереж	8 518 409	-6 472 722	0,0%	26,6	1 164 408	-	-	-	-	-	2 156
12	Встановлення ІТП	4 162 630	1 199 687	15,4%	6,4	2 859 000	-	-	-	-	-	5 293
13	Котельні на біомасі	3 834 517	10 045 000	64,0%	3,0	21 699 617	-	-	157 049	1 683 200	-	36 102
14	ТЕЦ на біомасі (оптимізований варіант № 4, 6 МВт _{ен})	16 633 483	10 477 000	21,8%	5,0	6 248 922	-	-	45 226	40 178 000	-	42 902
15	Систем автоматизації та диспетчеризації	116 655	231 601	46,4%	2,6	-	-	-	-	-	-	-
15a	SCADA-EMS	54 059	9 560	13,4%	7,0	78 126	15 360	249	-	-	-	163
16	Встановлення теплोलічильників на 3-х котельних	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Перенесення котла в школу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Автоматична система пошуку витоків	381 100	-176 819	0,0%	12,4	292 357	-	581	-	-	-	541
19	Термомодернізація будівель підприємства	765 014	-575 003	0,0%	25,7	150 220	-	-	-	-	-	278
20	Реформа служби енергоменеджменту	7 055	11 866	40,7%	3,0	78 126	15 360	249	-	-	-	163



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Участь БОТГ в Угоді мерів ПДСЕР-2020



Базовий рік – 2012

Цілі ПДСЕР-2020:



Частка ВДЕ у всій енергії :	20% до 2020
Частка ВДЕ у теплі :	22% до 2020
Скорочення споживання енергії :	21% до 2020
Скорочення споживання тепла :	20% до 2020
Скорочення викидів CO₂ :	21% до 2020.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Участь БОТГ в Угоді мерів ПДСЕР-2030



Базовий рік – 2016

Цілі ПДСЕР-2030:



Частка ВДЕ у **всій енергії**:

25% до 2030, **40%** до 2050

Частка ВДЕ у **теплі**:

25% до 2030, **50%** до 2050

Скорочення **споживання енергії**:

30% до 2030, **45%** до 2050

Скорочення **споживання тепла**:

25% до 2030

Скорочення **викидів CO₂**:

30% до 2030, **45%** до 2050

Сортування/розділення ТПВ:

30% до 2030, 100% до 2050

Зменшення обсягів захоронення ТПВ на

20% до 2030.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Резюме



1. Бахмутська ОТГ вже досягла частки **10% ВДЕ у теплі** (переважно завдяки використанню біомаси);
2. Частка **ВДЕ в теплі у 2030 та 2050 рр.** планується на рівні **25% та 50%** відповідно (переважно завдяки переведенню газових котелень на біомасу);
3. Передбачається **збереження та оптимізація існуючої системи централізованого теплопостачання** м. Бахмут та м. Соледар;
4. Розглядається можливість **будівництва ТЕЦ на біомасі** на базі однієї з котелень ТОВ «Бахмут-Енергія»;
5. Передбачається використання вільних малопродуктивних/деградованих земель ОТГ для **створення енергетичної плантації 300 га** (міскантус/павловнія).



Дякую за увагу!

Олексій Епик

E-mail: epikbiomass@gmail.com,
epik@secbiomass.com



Науково-технічний центр «Біомаса»

<https://secbiomass.com/>

