Сонячна енергія для опалення
В загальному і для централізованого опалення
20.12.2022

Ґуннар Бойе Олесен, Тонні Брінк
INFORSE-Europe, Nordic Folkecenter for Renewable Energy

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi

INFORSE-EUROPE

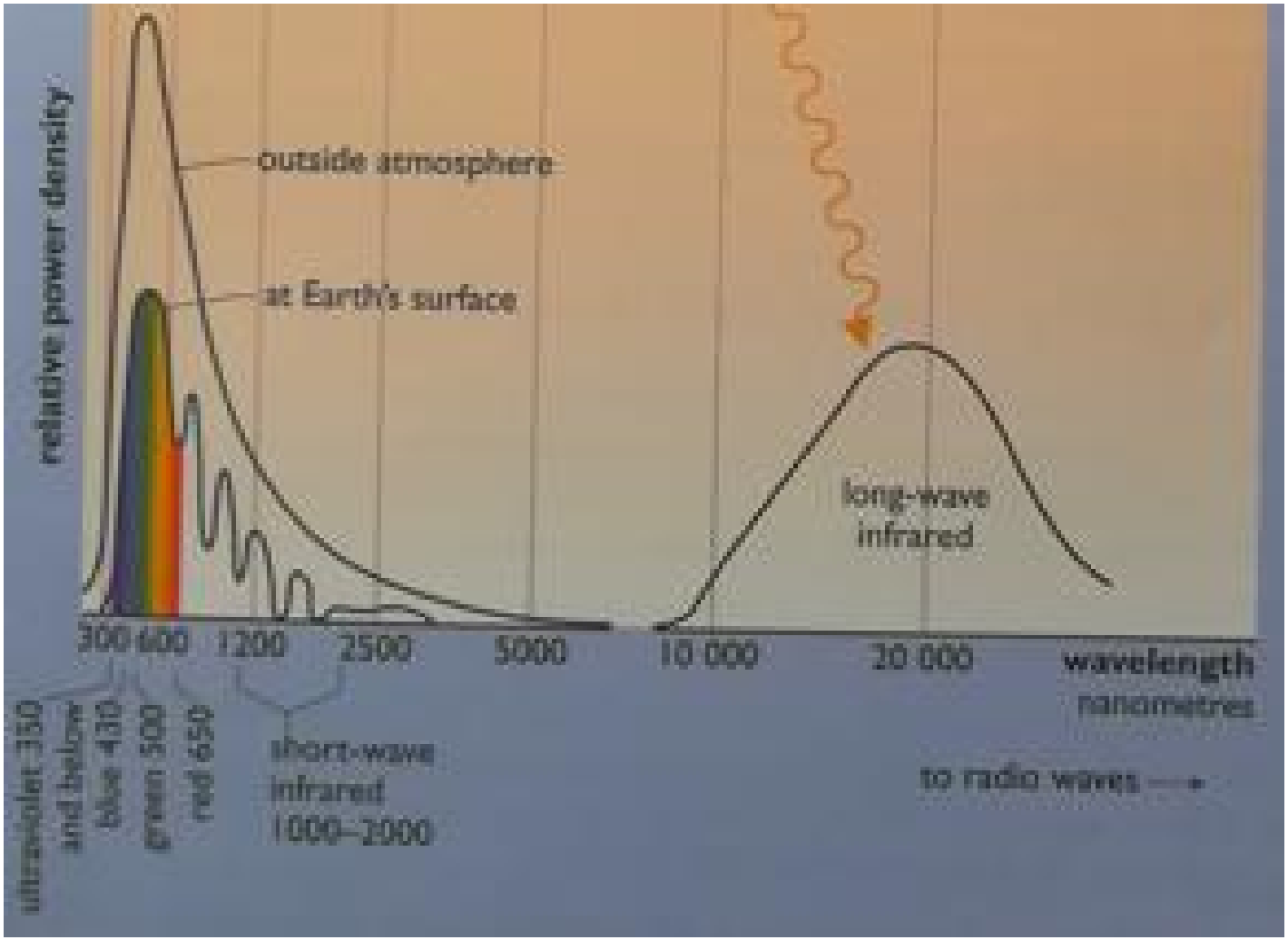
VedvarendeEnergi

екодія ecoaction.org.ua

ABE

Supported by NEW DEMOCRACY FUND

Звідки походить енергія?



1) relative power density - відносна щільність потужності
2) outside atmosphere - зовнішні шари атмосфери
3) at Earth's atmoshere - в атмосфері Землі
4) long-wave infrared - довгохвильове інфрачервоне випромінювання

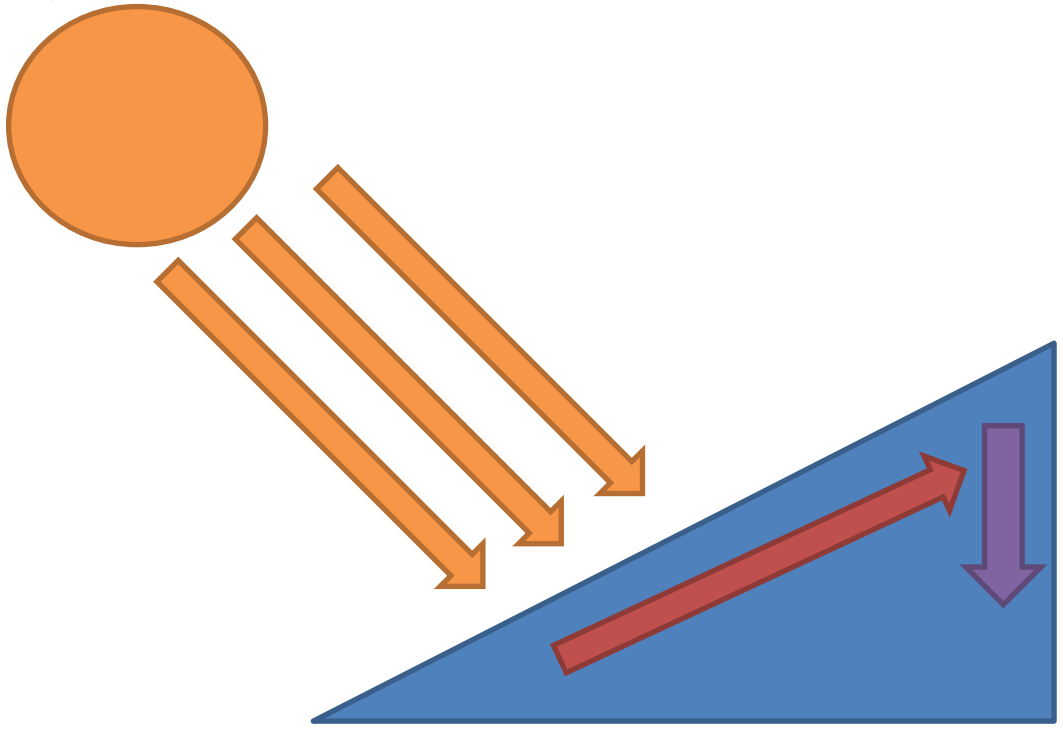
5) wavelength nanometres - довжина хвилі (нанометри)
6) to radio waves - до радіохвиль

7) short-wave infrared 1000 - 2000 - короткохвильове інфрачервоне

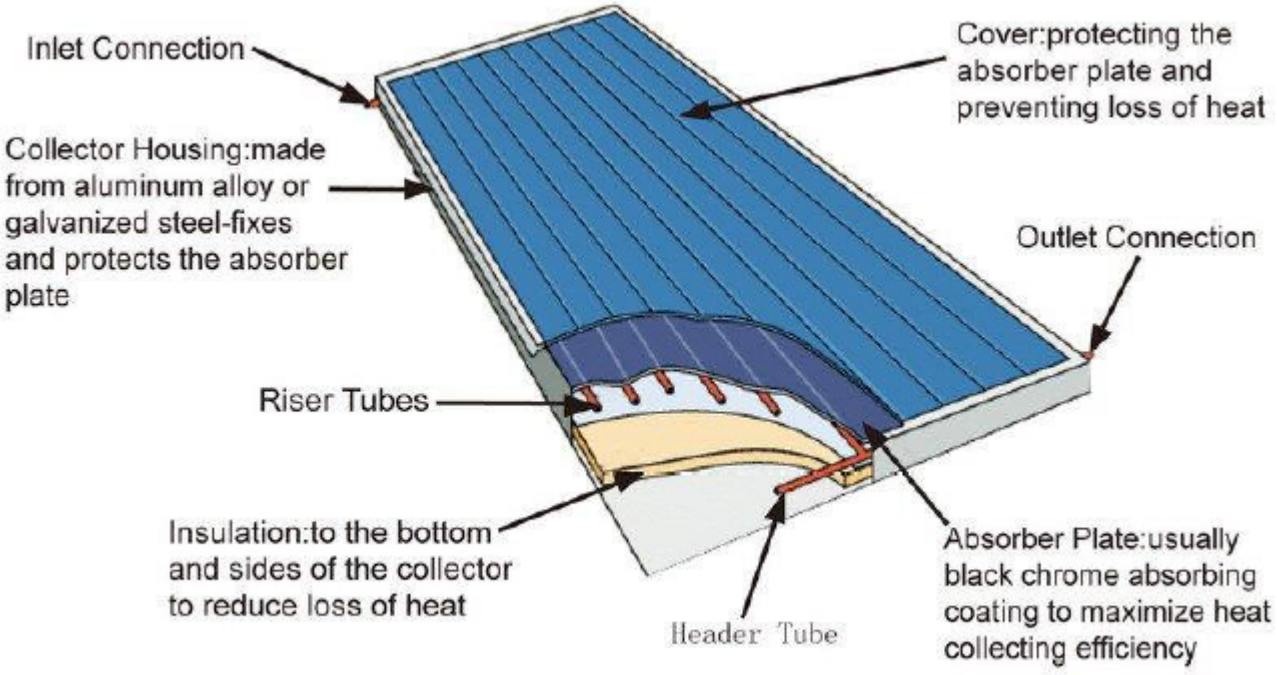
8) ultraviolet 350 and below - ультрафіолетове 350 та нижче 9) blue 430 - синє 430 10) green 500 - зелене 500
11) red 650 - червоне 650

Сонячний колектор

Теплопередача у сонячній панелі

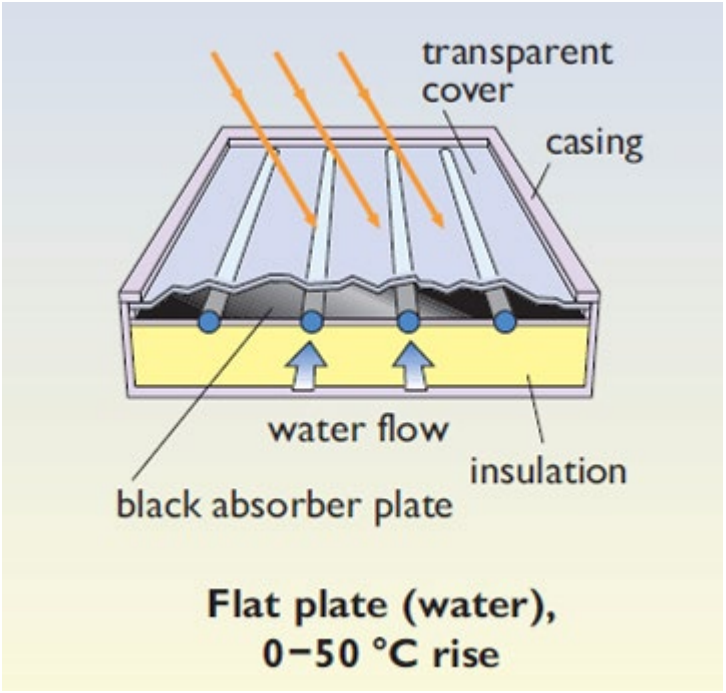


Плоский колектор

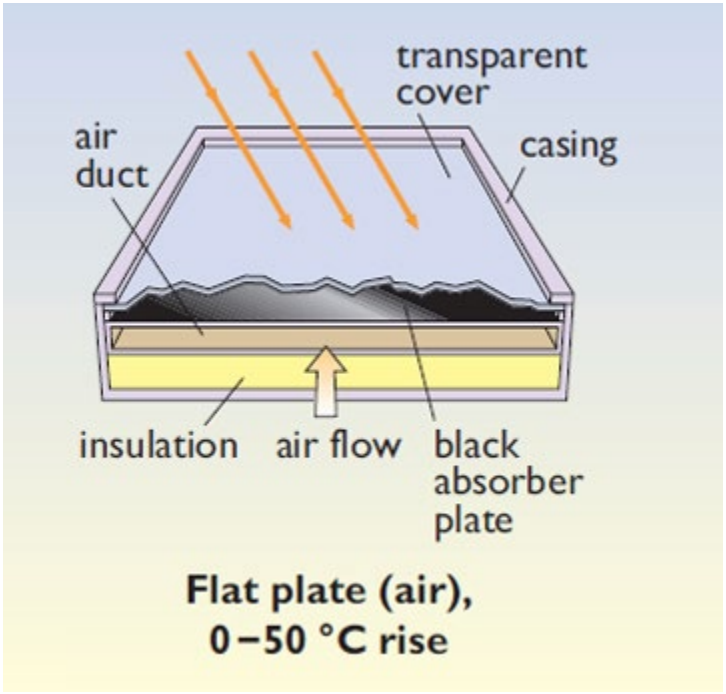


1) inlet connection - вхід теплоносія
2) collector housing - корпус колектора: виготовлений зі сплаву алюмінія або оцинкованої сталі та захищає поглинальну панель
3) riser tubes - трубки теплоносія
4) insulation - теплоізоляція: на дні та по боках колектора для зменшення тепловтрат
5) header tube - колекторна труба
6) absorber plate - поглинальна панель: зазвичай чорне хромоване поглинальне покриття, щоб максимізувати ефективність збору тепла
7) outlet connetion - вихід нагрітого теплоносія
8) cover - покриття: захищає поглинальну панель та запобігає втраті тепла

Плоский колектор

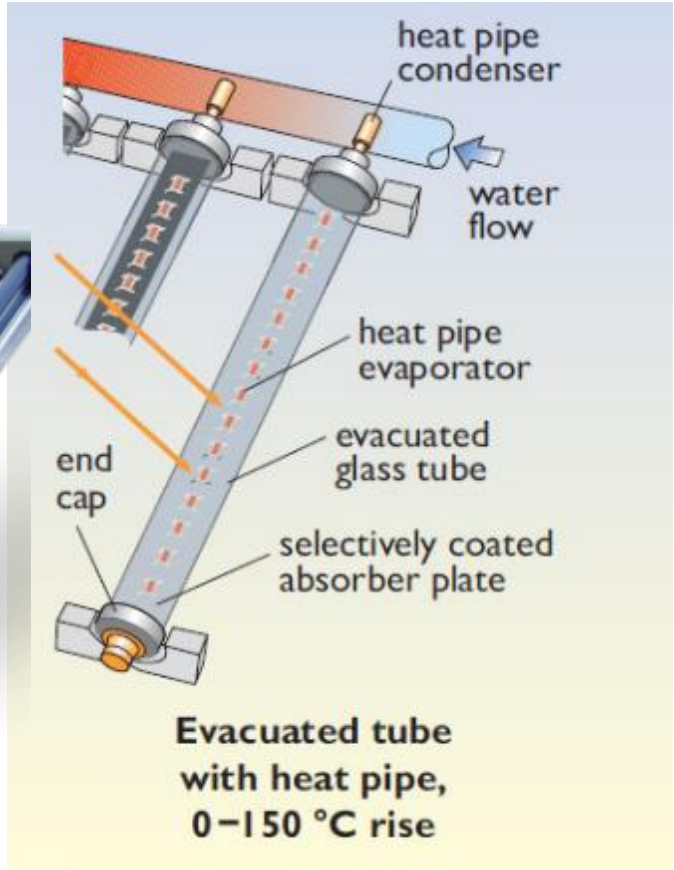


1) transparent cover - прозоре покриття
2) casing - корпус
3) water flow - потік води
4) black absorber plate - чорна поглинальна панель
5) insulation - теплоізоляція
6) Flat plate (water) 0-50 °C – плоска панель (вода) 0-50 °C



1) air duct - повітропровід
2) transparent cover - прозоре покриття
3) casing - корпус
4) black absorber plate - чорна поглинальна панель
5) air flow - потік повітря
6) insulation - теплоізоляція
7) Flat plate (air) 0-50 °C - плоска панель (повітря) 0-50 °C

Вакуумний сонячний колектор



1) heat pipe condenser - конденсатор теплової труби

2) water flow - потік води

3) heat pipe evaporator - випарник теплової труби

4) evacuated glass tube - вакуумна скляна трубка

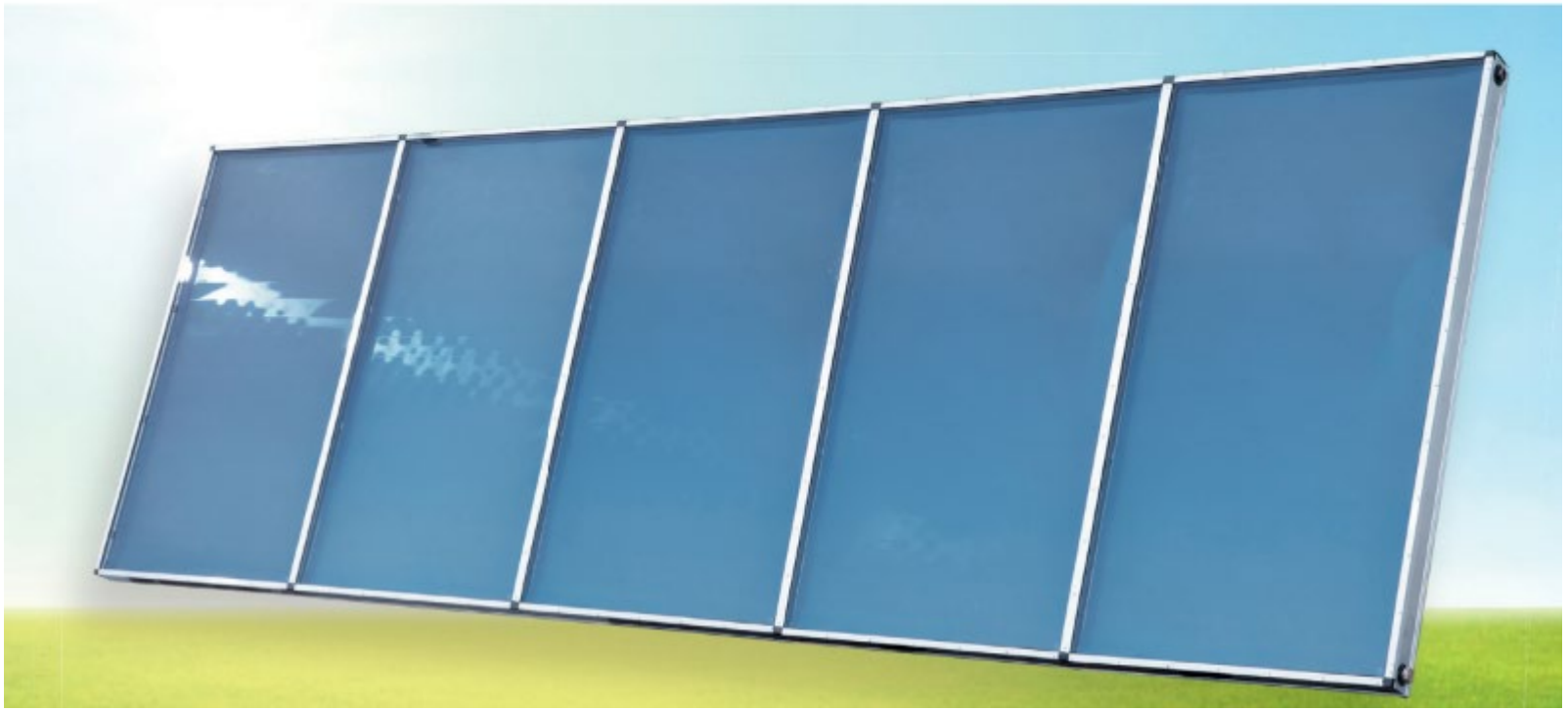
5) selectively coated absorber plate - абсорбуюча пластина з селективним покриттям

6) end cap - торцева кришка

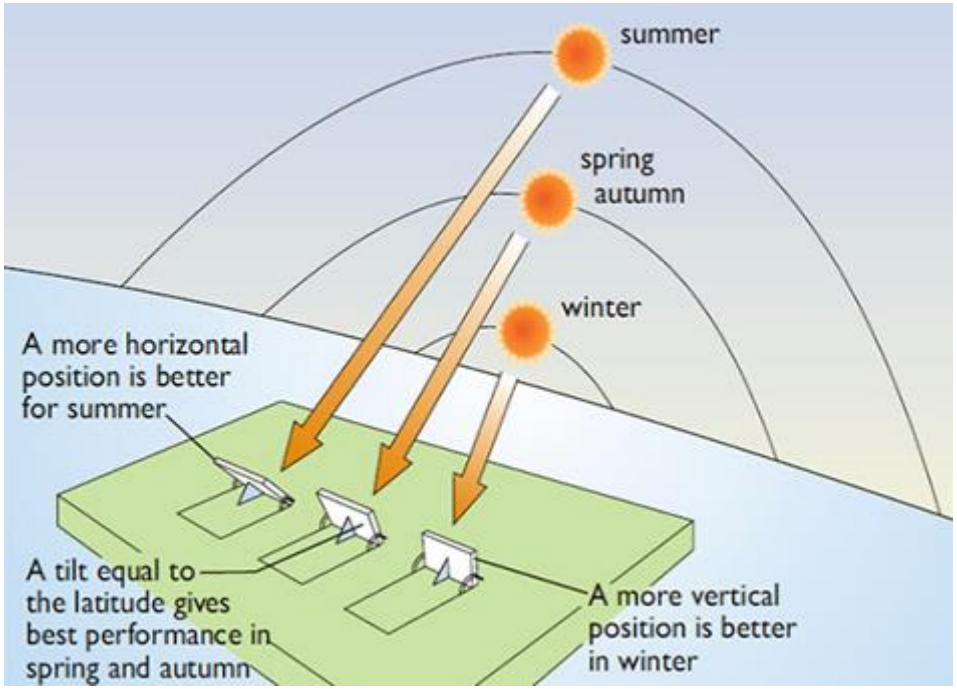
7) Evacuated tube with heat pipe - вакуумна трубка з тепловою трубкою, 0-150 °C

Для централізованого опалення: панелі площею 12 m^2

GREENoneTEC 1
SOLAR COLLECTORS



Важливість кута



(за годинниковою стрілкою)
1) літо
2) весна, осінь
3) зима
4) Більш вертикальне розташування є кращим взимку
5) Нахил, що дорівнює широті, забезпечує найкращу роботу весною та восени
6) Більш горизонтальне розташування є кращим влітку

Кількість сонячної енергії

Безкоштовні сонячні дані: https://globalsolaratlas.info/

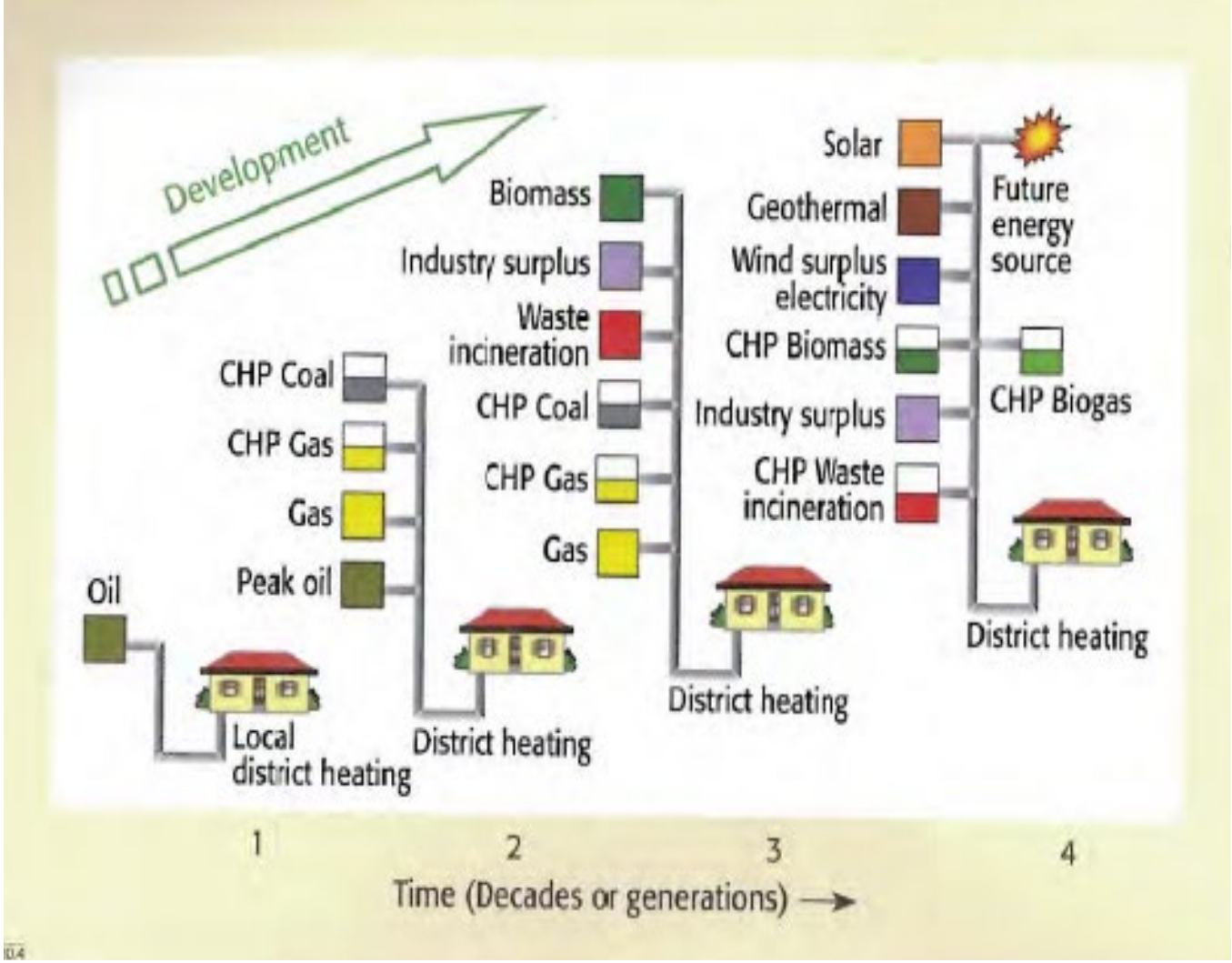
Кількість сонячної енергії на місяць

Оптимально нахилена площина:
Київ 1383 кВт-год/рік/м2

Одеса
1578 кВт-год/рік/м2

1) monthly averages - середньомісячні показники
2) direct normal irradiation — пряме нормальне випромінювання

Централізоване опалення



1) development - розвиток
2) oil - нафта
3) local district heating - місцеве централізоване теплопостачання
4) CHP coal - вугільна ТЕЦ
5) CHP gas - газова ТЕЦ
6) gas - газ
7) peak oil - пік нафти
8) district heating - централізоване теплопостачання
9) biomass - біомаса
10) industry surplus - галузевий надлишок
11) waste incineration - спалювання відходів
12) solar - сонячна енергія
13) geothermal - геотермальна енергія
14) wind surplus electricity - надлишок електроенергії з вітру
15) CHP biomass - ТЕЦ (біомаса)
16) CHP waste incineration - ТЕЦ (спалювання відходів)
17) future energy source - майбутнє джерело енергії
18) CHP biogas - ТЕЦ (біогаз)
19) time (decades of generations) - час (десятиліття поколінь)

Централізоване теплопостачання

Централізоване теплопостачання

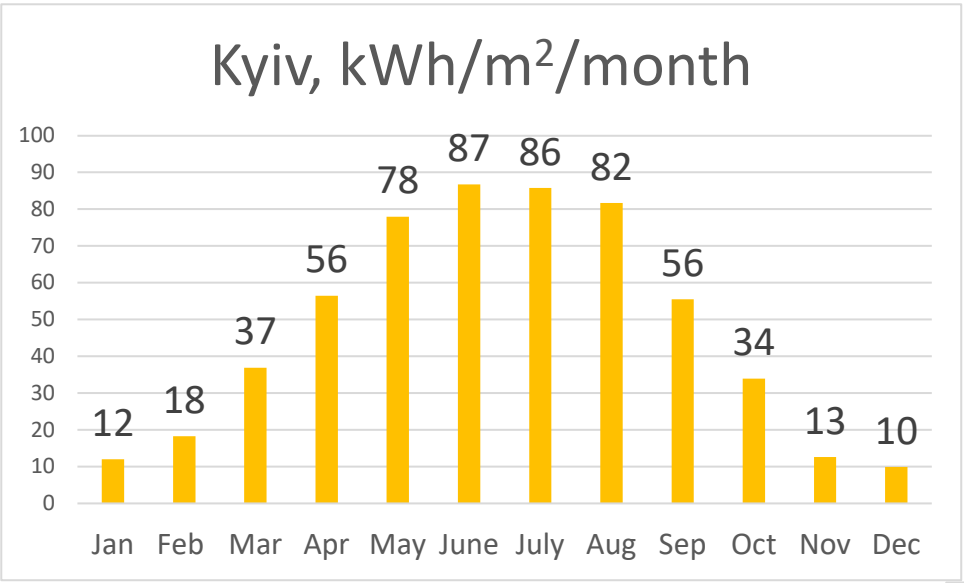
Сонячний резервуар

Технічна будівля, яка забезпечує централізоване теплопостачання з використанням сонячної енергії

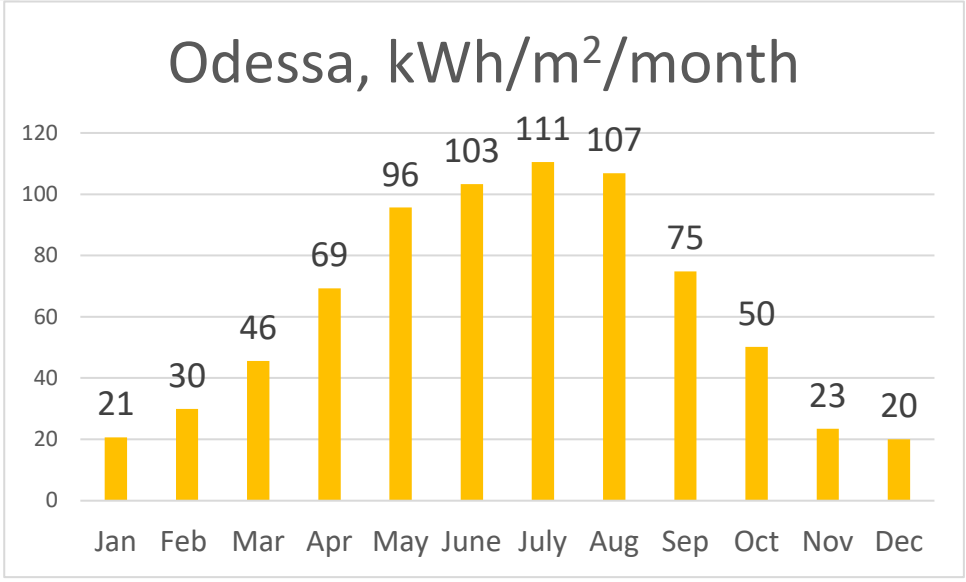
Централізоване теплопостачання з резервуаром

Система для зберігання сезонно накопиченої сонячної теплової енергії

Тепловіддача сонячної енергії



Температура подачі: 70°C
Температура зворотного потоку: 35°C
Ефективність 50-60% (у середньому)
Київ: 568 кВт*год/м2/рік
Одеса 750 кВт*год/м2/рік



Розрахунок вартості (спрощений)

Базується на датському каталозі технологій: www.ens.dk

- Завод величиною 40 000 кватратних метрів гарантує на 10% дешевше тепло, отримане з використанням сонячної енергії

Solar panels			10000	m2	Tank	2000	m2
Plantt excluding day-night storage			1.920.000	€			
Storage tank			120.000	$			
Investment cost			1.920.000	€			
O&M	0,04	€/m2	400	€			
Depreciati	15	year	128000	€ (lifetime 30 years)			
Yield, Kyiv			5677	MWh/year			
Heat price Kyiv			0,023	€/kWh			
Yield, Odessa			7500	MWh/year			
Heat price Odessa			0,017	€/kWh			

Розрахунок вартості (спрощений)

Базується на датському каталозі технологій: www.ens.dk

- Завод величиною 40 000 кватратних метрів гарантує на 10% дешевше тепло, отримане з використанням сонячної енергії

Сонячні панелі			**10 000**	$м^2$	Резервуар	**2000**
Завод (без денно-нічного зберігання)			**1 920 000**	€		
Резервуар для зберігання			**120 000**	$		
Інвестиційна вартість			**1 920 000**	€		
Експлуатація та обслуговування	0,04	€/$м^2$	**400**	€		
Витрати на амортизацію	15	рік	**128 000**	€ (термін служби — 30 років)		
Потужність, Київ			**5677**	МВт-год/рік		
Ціна за тепло, Київ			**0,023**	€/кВт-год		
Потужність, Одеса			**7500**	МВт-год/рік		
Ціна за тепло, Одеса			**0,017**	€/кВт-год		

Дякую!

- www.inforse.org/europe
- www.Folkecenter.net

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi

INFORSE-EUROPE

VedvarendeEnergi

екодія ecoaction.org.ua

ABE

Supported by NEW DEMOCRACY FUND