

СГРАДИ БЛИЗКИ ДО НУЛЕВО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПРИМЕРИ И РЕШЕНИЯ

гр. ПЛОВДИВ 12-14 март

ЕДНОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА НА ДВА ЕТАЖА С ГАРАЖ



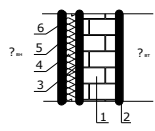
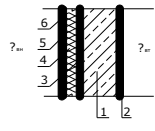
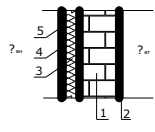
Основни геометрични характеристики на сградата

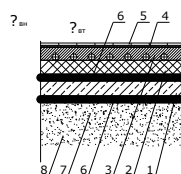
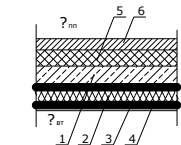

Застроена площ	Разгъната застроена площ	Отопляема площ	Обем бруто	Отопляем обем
m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
141,85	264,25	264,25	895,9	754,1

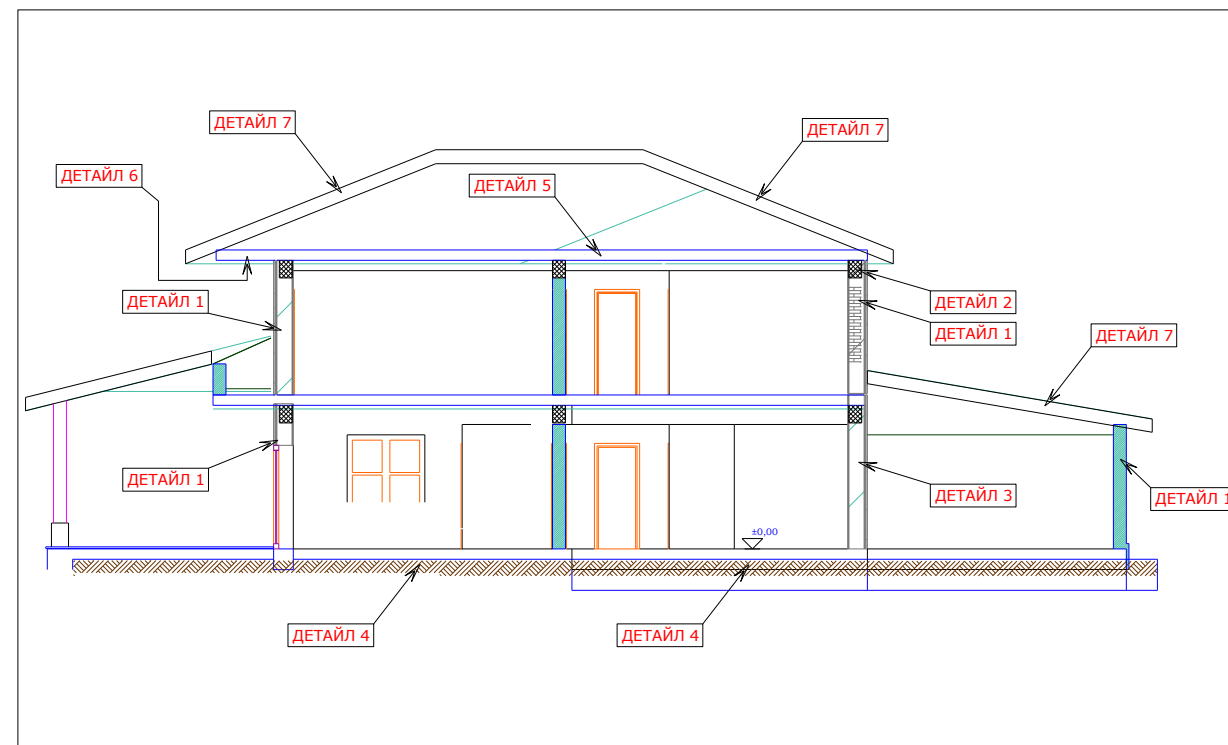
Вид на ограждащия елемент	Коефициент на топлопреминаване		Обща площ
	Удейств.	Уреф.	
	W/m ² K	W/m ² K	m ²
Външна дограма – ПВС стъклопакет	1,33	1,40	42,97
Външна стена 1	0,248	0,26	167,5
Външна стена 2	0,31	0,45	29,6
Под върху земя	0,202	0,29	141,85
Покрив с подпокривно неотопляемо п-во	0,142	0,243	141,85

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛНИ ДЕТАЙЛИ

НА ОГРАЖДАЩИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА СГРАДАТА

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛНИ ДЕТАЙЛИ				
ВЪНШНА СЕНА 1	№	6 mm	7 W/mK	Строителен материал
 <p>ДЕТАЙЛ 1</p> <p>$U=0,247W/m^2K$</p>	1	250	0,26	Зидария от решетъчни тухли
	2	20	0,70	Вътрешна мазилка
	3	10	0,93	Лепило на циментова основа
	4	100	0,035	Топлоизолация EPS-F
	5	-	-	Стъклофибърна армираща мрежа
	6	5	0,5	Външна силиконова мазилка с шпакловка
ВЪНШНА СЕНА 2	№	6 mm	7 W/mK	Строителен материал
 <p>ДЕТАЙЛ 2</p> <p>$U=0,309W/m^2K$</p>	1	250	1,63	Стоманобетон
	2	20	0,70	Вътрешна мазилка
	3	10	0,93	Лепило на циментова основа
	4	100	0,035	Топлоизолация EPS-F
	5	-	-	Стъклофибърна армираща мрежа
	6	5	0,5	Външна силиконова мазилка с шпакловка
ВЪТРЕШНА СЕНА НОП	№	6 mm	7 W/mK	Строителен материал
 <p>ДЕТАЙЛ 3</p> <p>$U=0,242W/m^2K$</p>	1	250	0,26	Зидария от решетъчни тухли
	2	20	0,70	Вътрешна мазилка
	3	10	0,93	Лепило на циментова основа
	4	100	0,035	Топлоизолация EPS
	5	-	-	Стъклофибърна армираща мрежа
	6	5	0,5	Външна силиконова мазилка с шпакловка

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛНИ ДЕТАЙЛИ				
ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ	№	6 mm	7 W/mK	Строителен материал
 <p>ДЕТАЙЛ 4</p> <p>$U=0,29W/m^2K$</p>	1	100	1,63	Стоманобетон
	2	80	0,035	Топлоизолация XPS
	3	70	0,93	Циментова замазка армирана
	4	8	0,93	Лепило на циментова основа
	5	10	1,28	Гранитогрес
	6	-	-	Хидроизолация
	7	300	0,93	Трамбован чакъл
	8	500	1,16	Трамбована земена основа
ТАВАН (ПОД) КЪМ ПОДПОКРИВНО П-ВО	№	6 mm	7 W/mK	Строителен материал
 <p>ДЕТАЙЛ 5, ДЕТАЙЛ 6</p> <p>$U=0,161W/m^2K$</p>	1	160	1,63	Стоманобетон
	2	100	0,035	Топлоизолация: - Минерална вата (ДЕТАЙЛ 5) - EPS-F (ДЕТАЙЛ 7)
	3	-	-	Пароизолация
	4	12	0,21	Гипсокартон (ДЕТАЙЛ 5) Силиконова мазилка (ДЕТАЙЛ 7)
	5	100	0,035	Топлоизолация EPS
	6	50	0,93	Циментова замазка армирана
ПОКРИВ	№	6 mm	7 W/mK	Строителен материал
 <p>ДЕТАЙЛ 7</p> <p>$U=2,967W/m^2K$</p>	1	25	1,28	Керамична керемида
	2	25	0,24	Дървена подпокривна конструкция, летви контролети, ОСВ плоскости
	3	-	-	Покривна хидроизолация - паропропусклива, водонепроницаема



Данни за сградата и инсталациите

Климатична зона	3
Зимна изчислителна температура	-17°C
Лятна изчислителна температура	36°C
Скорост на вятъра	2,9m/s
Денградуси	2600
Брой отоплителни дни	175
Тип на топлинния генератор	Термо помпа въздух-вода
Сезонна ефективност на топлинния генератор (SCOP)	370,0%
Тип на охладителния генератор	Термо помпа въздух-вода
Сезонна ефективност на охладителния генератор (SEER)	420,0%
Тип на топлинния генератор за БГВ	Термо помпа въздух-вода
Ефективност на топлинния генератор за БГВ (SCOP)	300,0%
Проектна температура отопление/охлаждане	22°/25°C
Проектна температура с понижение/повишение	19°/28°C
Инфилтрация	0,5h ⁻¹
Брой живущи	4
Брой топлинни зони	2
Тип на отоплителната инсталация	Подово отопление 40°/35°C
Тип на охладителната инсталация	Вентилаторни конвектори 7°/12°C

Данни за инсталациите в сградата

Битово горещо водоснабдяване (БГВ)						
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Годишно потребление, l/m ² /year			542.00	542.00	542.00	
Температурна разлика, °C			30.0	30.0	30.0	
Гореща вода по водомер, m ³			0.0	0.0		
Смесена вода годишно, m ³			143.2	143.2	143.2	
Нетна енергия, kWh/m ²			18.50	18.50	18.50	
Енергия от слънчева система за БГВ, kWh/m ²			0.00	0.00	0.00	
Необходима енергия, kWh/m ²			18.50	18.50	18.50	
Енергиен източник 1 (ЕИ1)	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	
Дял на енергичен източник, %			99.0	99.0	99.0	
Ефективност на разпределителната мрежа, %			99.0	99.0	99.0	
Автоматично управление, %			99.0	99.0	99.0	
Енергиен мениджър (ЕМ) и поддръжка, %			98.0	98.0	98.0	
Ефективност на генератора на топлина, %			300.0	300.0	300.0	
Потребна енергия (ЕИ1), kWh/m ²			6.36	6.36	6.36	
Енергиен източник 2 (ЕИ2)	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	
Дял, %			1.0	1.0	1.0	
Ефективност на разпределителната мрежа, %			99.0	99.0	99.0	
Автоматично управление, %			99.0	99.0	99.0	
Енергиен мениджър (ЕМ) и поддръжка, %			98.0	98.0	98.0	
Ефективност на генератора на топлина 2, %			100.0	100.0	100.0	
Потребна енергия (ЕИ2), kWh/m ²			0.19	0.19	0.19	
Ефективност на генериране на топлина, %			294.1	294.1	294.1	
Потребна енергия, kWh/m ²			6.55	6.55	6.55	0.000

Охлаждане						
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			39	39	39	
У външни стени, W/m ² K			0.257	0.257	0.257	
У прозорци, W/m ² K			1.330	1.330	1.330	
У покрив непрозрачен, W/m ² K			0.142	0.142	0.142	
У под към сутерен/външен въздух, W/m ² K			0.202	0.202	0.202	
Коефициент на енергопосредстване			0.510	0.510	0.510	
У тавани към съседна зона, W/m ² K			0.000	0.000	0.000	
У вътрешни стени, W/m ² K			0.214	0.214	0.214	
У под над друга зона, W/m ² K			0.000	0.000	0.000	
Инфилтрация, h ⁻¹			0.50	0.50	0.50	
Проектна температура, °C			25.0	25.0	25.0	
Температура с повишение, °C			28.0	28.0	28.0	
Относителна влажност, %			50.0	50.0	50.0	
Дебит за охлаждане с необработен въз. в-х, m ³ /hm ²			0.00	0.00	0.00	
Нетна енергия без приносите, kWh/m ²			15.70	15.70	15.70	
Приноси от охлаждане с необр. въз. в-х, kWh/m ²			0.00	0.00	0.00	
Приноси от вентилация, kWh/m ²			0.00	0.00	0.00	
Нетна енергия, kWh/m ²			15.70	15.70	15.70	
Енергиен източник 1 (ЕИ1)	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	
Дял, %			100	100	100	
Ефективност на отдаване, %			99	99	99	
Ефективност на разпределителната мрежа, %			99	99	99	
Автоматично управление, %			99	99	99	
Енергиен мениджър (ЕМ) и поддръжка, %			98	98	98	
Ефективност на генератора на студ 1, %			420	420	420	
Потребна енергия (ЕИ1), kWh/m ²			3.93	3.93	3.93	

Отопление						
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			60	60	60	
У външни стени, W/m ² K			0.257	0.257	0.257	
У прозорци, W/m ² K			1.330	1.330	1.330	
У покрив непрозрачен, W/m ² K			0.142	0.142	0.142	
У под/НПЕ/ОПЕ/външен въздух/земя, W/m ² K			0.202	0.202	0.202	
Коефициент на енергопосредстване			0.510	0.510	0.510	
У вътрешни стени, W/m ² K			0.214	0.214	0.214	
У тавани към съседна зона, W/m ² K			0.000	0.000	0.000	
У под/над друга зона, W/m ² K			0.000	0.000	0.000	
Инфилтрация, h ⁻¹			0.50	0.50	0.50	
Проектна температура, °C			22.0	22.0	22.0	
Температура с понижаване, °C			19.0	19.0	19.0	
Нетна енергия без приносите, kWh/m ²			53.96	53.96	53.96	
Приноси от вентилация, kWh/m ²			0.00	0.00	0.00	
Приноси от осветление, kWh/m ²			1.11	1.11	1.11	
Приноси от уреди, kWh/m ²			3.25	3.25	3.25	
Нетна енергия, kWh/m ²			49.60	49.60	49.60	
Енергиен източник 1 (ЕИ1)	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	
Дял на енергичен източник, %			100	100	100	
Ефективност на отдаване, %			99	99	99	
Ефективност на разпределителната мрежа, %			99	99	99	
Автоматично управление, %			99	99	99	
Енергиен мениджър (ЕМ) и поддръжка, %			98	98	98	
Ефективност на генератора на топлина, %			370	370	370	
Потребна енергия (ЕИ1), kWh/m ²			14.10	14.10	14.10	

Уреди влияещи на топлинния баланс						
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			56	56	56	
Едновременно мощност, W/m ²			2.5	2.5	2.5	
Потребна енергия, kWh/m ²			3.34	3.34	3.34	0.000
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			56	56	56	
Едновременно мощност, W/m ²			2.5	2.5	2.5	
Потребна енергия, kWh/m ²			1.46	1.46	1.46	0.000
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			56	56	56	
Едновременно мощност, W/m ²			2.5	2.5	2.5	
Потребна енергия, kWh/m ²			7.30	7.30	7.30	0.000

Уреди повлияещи на топлинния баланс						
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			7	7	7	
Едновременно мощност, W/m ²			2.1	2.1	2.1	
Потребна енергия, kWh/m ²			0.15	0.15	0.15	0.000
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			7	7	7	
Едновременно мощност, W/m ²			2.1	2.1	2.1	
Потребна енергия, kWh/m ²			0.15	0.15	0.15	0.000
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			7	7	7	
Едновременно мощност, W/m ²			2.1	2.1	2.1	
Потребна енергия, kWh/m ²			0.77	0.77	0.77	0.000

Отопление						
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			60	60	60	
У външни стени, W/m ² K			0.257	0.257	0.257	
У прозорци, W/m ² K			1.330	1.330	1.330	
У покрив непрозрачен, W/m ² K			0.142	0.142	0.142	
У под/НПЕ/ОПЕ/външен въздух/земя, W/m ² K			0.202	0.202	0.202	
Коефициент на енергопосредстване			0.510	0.510	0.510	
У вътрешни стени, W/m ² K			0.214	0.214	0.214	
У тавани към съседна зона, W/m ² K			0.000	0.000	0.000	
У под/над друга зона, W/m ² K			0.000	0.000	0.000	
Инфилтрация, h ⁻¹			0.50	0.50	0.50	
Проектна температура, °C			22.0	22.0	22.0	
Температура с понижаване, °C			19.0	19.0	19.0	
Нетна енергия без приносите, kWh/m ²			56.79	56.79	56.79	
Приноси от вентилация, kWh/m ²			0.00	0.00	0.00	
Приноси от осветление, kWh/m ²			1.14	1.14	1.14	
Приноси от уреди, kWh/m ²			3.34	3.34	3.34	
Нетна енергия, kWh/m ²			52.31	52.31	52.31	
Енергиен източник 1 (ЕИ1)	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	Електричество	
Дял на енергичен източник, %			100	100	100	
Ефективност на отдаване, %			99	99	99	
Ефективност на разпределителната мрежа, %			99	99	99	
Автоматично управление, %			99	99	99	
Енергиен мениджър (ЕМ) и поддръжка, %			98	98	98	
Ефективност на генератора на топлина, %			370	370	370	
Потребна енергия (ЕИ1), kWh/m ²			14.87	14.87	14.87	

Уреди влияещи на топлинния баланс						
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			56	56	56	
Едновременно мощност, W/m ²			2.5	2.5	2.5	
Потребна енергия, kWh/m ²			3.34	3.34	3.34	0.000
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			56	56	56	
Едновременно мощност, W/m ²			2.5	2.5	2.5	
Потребна енергия, kWh/m ²			1.46	1.46	1.46	0.000
Параметър	Референтни стойности 1	Референтни стойности 2	Актуално състояние	Нормализирано състояние	След ЕСМ	Спестяване
Работен режим, h/week			56	56	56	
Едновременно мощност, W/m ²			2.5	2.5	2.5	
Потребна енергия, kWh/m ²			7.30	7.30	7.30	0.000

Фотоелектрическа централа ФЕЦ

PV слънчева – производство на електрическа енергия за собствени нужди, Рел=6,64kWp (16x415Wp)

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

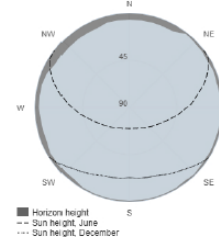
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 43.459,25.901
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 6.64 kWp
System loss: 14 %

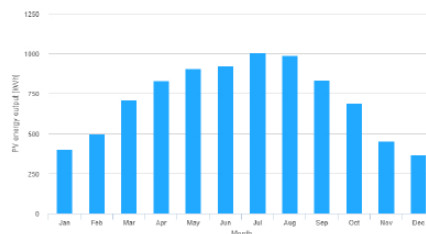
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 8601.13 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1654.34 kWh/m²
Year-to-year variability: 375.48 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -2.8 %
Spectral effects: 1.03 %
Temperature and low irradiance: -7.29 %
Total loss: -21.7 %

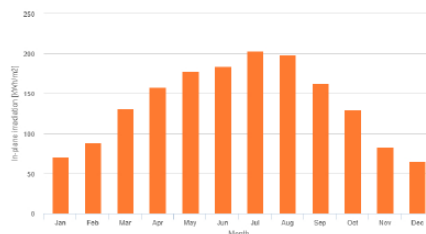
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	402.4	71.0	95.2
February	498.7	89.1	80.3
March	709.7	130.8	89.8
April	827.8	158.1	99.9
May	906.0	177.9	76.7
June	921.9	184.2	64.9
July	1006.1	203.1	76.6
August	987.5	198.7	52.3
September	832.7	162.7	68.1
October	688.8	130.2	109.9
November	453.3	83.0	80.5
December	366.1	65.7	102.6

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛ ЕНЕРГИЯ ПРЕЗ ОТОПЛИТЕЛЕН СЕЗОН

месец	kwh/месец
Януари	402,4
Февруари	498,7
Март	709,7
Април	413,9
Октомври	344,4
Ноември	453,3
Декември	366,1
Общо	3188,5



Годишна потребна електрическа енергия за сградата, kWh	9448,38
Годишно (консумирано) производство от ФЕЦ за сградата, kWh	6246,3
Годишен дял на електрическа енергия от ФЕЦ за сградата, %	66,1%
Усвоен годишен дял на електрическа енергия от ФЕЦ, %	72,6%

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

Годишен разход на енергия

Енергия за:	Потребна енергия									
	Реф. с-ти 1	Реф. с-ти 2	Текущо състояние		Нормализирано съст.		След ЕСМ		в т.ч. ЕВИ	Общо ЕВИ
	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/year	kWh/m ²	kWh/year	kWh/m ²	kWh/year	kWh/year	kWh/year
Отопление			14.454	3 819.566	14.454	3 819.566	14.454	3 819.566	0	10 312.827
Охлаждане			2.110	557.685	2.110	557.685	2.110	557.685	0	0
Вентилация (отопление)			0	0	0	0	0	0	0	0
Вентилация (охлаждане)			0	0	0	0	0	0	0	0
БГВ			6.549	1 730.519	6.549	1 730.519	6.549	1 730.519	0	3 359.242
БГВ(Помпи)			0	0	0	0	0	0	0	0
Помпи и вентилатори			2.248	594.077	2.248	594.077	2.248	594.077	0	0
Осветление			2.503	661.38	2.503	661.38	2.503	661.38	0	0
Уреди влияещи на топлинния баланс			7.3	1 929.025	7.3	1 929.025	7.3	1 929.025	0	0
Уреди невяляещи на топлинния баланс			0.767	202.548	0.767	202.548	0.767	202.548	0	0
Други			0	0	0	0	0	0	0	0
Общо			35.931	9 494.799	35.931	9 494.799	35.931	9 494.799	0	13 672.069

Енергоносител	Потребна енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Емисии
-	kWh	kgCO ₂ / kWh	t
Слънчева PV електричество	6246,30	0,000	0,00
От околна среда - Аеро	13672,07	0,000	0,00
Ел. енергия	3248,54	0,486	1,58
Общо:			1,58

Енергийни характеристики на сградата

Мерна единица	Общ годишен разход на първична невъзобновяема енергия за сградата	Общ годишен разход на първична възобновяема енергия за сградата	Общ годишен разход на първична обща енергия за сградата
kWh/m ²	28,27	77,84	106,11
kWh	7471,64	20568,04	28039,68

Клас	EP _{min} kWh/m ²	EP kWh/m ²	EP _{max} kWh/m ²	ЕДНОФАМИЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	83	A
B	83	≤ EP <	166	B
C	166	≤ EP <	203	C
D	203	≤ EP <	240	D
E	240	≤ EP <	300	E
F	300	≤ EP <	360	F
G	360	≤ EP	Не се дефинира	G

Сградата е клас "A" от скалата на енергопотреблението и отговаря на условието за сграда с близко до нулата потребление на енергия със специфичен годишен разход на първична енергия 28,27kWh/m² и 90,12% дял от възобновяеми източници на потребната (доставената) енергия за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветление, съгласно Приложение №2 т. 6) еднофамилни жилищни сгради на Наредба № РД-02-20-3 от 09.11.2022г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради.

Енергиен баланс на сградата

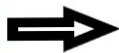


PV Електричество

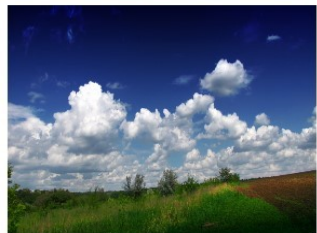
6246,3kWh



3248,54kWh



Електричество от
отдалечен източник



13672,07kWh



Енергия от околната
среда - АЕРО

SCOP=3,7 Heating
SEER=4,2 Cooling
SCOP=3,0 DHW



Отопление
14132,39kWh



БГВ
5089,76kWh



3947,72 kWh



ЕЛ ЕНЕРГИЯ
за Уреди
Осветление
ДЕ отоп/охл
вкл. Охлаждане



Вариант на сградата без ФЕЦ

Обект:		Еднофамилна жилищна сграда на два етажа с гараж			Кондиционирана площ [m ²]					264,25	
					Кондициониран обем [m ³]					754,1	
Енергия за:		Отопление (кпд-370%-термопомпа-въздух/вода	Охлаждане (кпд-420%) термопомпа-въздух/вода	БГВ - (кпд-300%) термопомпа въздух/вода	Вентилация (механична)	Помпи, вентилатори, ДЕ-БГВ (отопление, охлаждане, БГВ)	Осветление	Уреди влияещи на топлинния баланс	Уреди невяляещи на топлинния баланс	Топлина от околната среда (АЕРО)	Общо:
Годишна брутна потребна енергия [kWh/m ²]	Ql	14,45	2,11	6,55	0,00	2,25	2,50	7,30	0,77	51,61	87,54
	kWh/m ²										
Фактор на първичната невъзобновяема енергия	f _{pnen}	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	0,00	-
Фактор на първичната възобновяема енергия	f _{pren}	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	-
Невъзобновяема първична енергия	E _{pnen}	33,25	4,85	15,06	0,00	5,17	5,76	16,79	1,76	0,00	82,64
	kWh/m ²										
Възобновяема първична енергия	E _{pren}	2,89	0,42	1,31	0,00	0,45	0,50	1,46	0,15	51,61	58,80
	kWh/m ²										
Обща първична енергия	E _{tot}	36,14	5,28	16,37	0,00	5,62	6,26	18,25	1,92	51,61	141,44
	kWh/m ²										
%ВЕИ от потребната		64,94%									
КЛАС		А									

Енергийни характеристики на сградата

Мерна единица	Общ годишен разход на първична невъзобновяема енергия за сградата	Общ годишен разход на първична възобновяема енергия за сградата	Общ годишен разход на първична обща енергия за сградата
kWh/m ²	82,64	58,8	141,44
kWh	21838,04	15536,9	37374,94

Клас	EP _{min} kWh/m ²	EP kWh/m ²	EP _{max} kWh/m ²	ЕДНОФАМИЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	83	
B	83	≤ EP <	166	
C	166	≤ EP <	203	
D	203	≤ EP <	240	
E	240	≤ EP <	300	
F	300	≤ EP <	360	
G	360	≤ EP	Не се дефинира	

Енергоносител	Потребена енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Емисии
-	kWh	kgCO ₂ / kWh	t
От околна среда - Аеро	13672,07	0,000	0,00
Ел. енергия	9494,799	0,486	4,61
Общо:			4,61

Сградата е клас "A" от скалата на енергопотреблението и отговаря на условието за сграда с близко до нулата потребление на енергия със специфичен годишен разход на първична енергия 82,64kWh/m² и 64,94% дял от възобновяеми източници на потребната (доставената) енергия за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветление, съгласно Приложение №2 т. 6) еднофамилни жилищни сгради на Наредба № РД-02-20-3 от 09.11.2022г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради.

Вариант със смяна на топлинния генератор

Тип на топлинния генератор	Водогреен котел на биогориво
Сезонна ефективност на топлинния генератор	75,0%
Тип на охладителния генератор	Термо-помпа въздух- въздух
Сезонна ефективност на охладителния генератор (SEER)	420,0%
Тип на топлинния генератор за БГВ	Водогреен котел на биогориво (зима), Електричество (лято)
Сезонна ефективност на топлинния генератор за БГВ	75,0% зима 100% лято
Тип на отоплителната инсталация	Водна (радиатори) 65°/45°С
Тип на охладителната инсталация	Мулти сплит на директно изпарение

Фотоелектрическа централа ФЕЦ – вариант с котел на био гориво

PV слънчева – производство на електрическа енергия за собствени нужди, Рел=6,64kWp (16x415Wp)

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

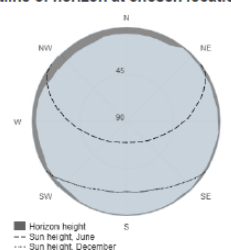
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 43.459,25.901
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 6.64 kWp
System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 35 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 8601.13 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1654.34 kWh/m²
Year-to-year variability: 375.48 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -2.8 %
Spectral effects: 1.03 %
Temperature and low irradiance: -7.29 %
Total loss: -21.7 %

Outline of horizon at chosen location:

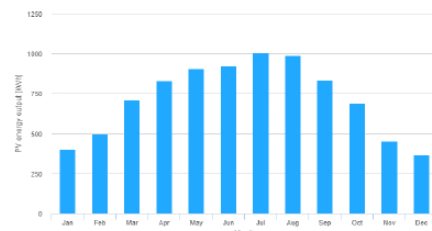


ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛ ЕНЕРГИЯ ПРЕЗ ОТОПЛИТЕЛЕН СЕЗОН

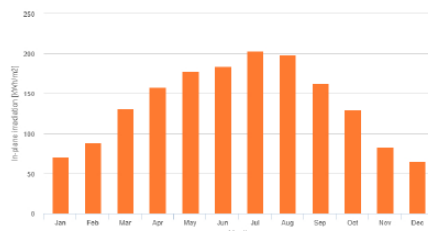
месец	kwh/месец
Януари	402,4
Февруари	498,7
Март	709,7
Април	413,9
Октомври	344,4
Ноември	453,3
Декември	366,1
Общо	3188,5



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	402.4	71.0	95.2
February	498.7	89.1	80.3
March	709.7	130.8	89.8
April	827.8	158.1	99.9
May	906.0	177.9	76.7
June	921.9	184.2	64.9
July	1006.1	203.1	76.6
August	987.5	198.7	52.3
September	832.7	162.7	68.1
October	688.8	130.2	109.9
November	453.3	83.0	80.5
December	366.1	65.7	102.6

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Годишна потребна електрическа енергия за сградата, kWh	6489,6
Годишно (консумирано) производство от ФЕЦ за сградата, kWh	5868,5
Годишен дял на електрическа енергия от ФЕЦ за сградата, %	90,0%
Усвоен годишен дял на електрическа енергия от ФЕЦ, %	68,2%

Годишен разход на енергия

Енергия за:	Потребна енергия									
	Реф. с-ти 1 kWh/m ²	Реф. с-ти 2 kWh/m ²	Текущо състояние		Нормализирано съст.		След ЕСМ		в т.ч. ЕВИ	Общо ЕВИ
			kWh/m ²	kWh/year	kWh/m ²	kWh/year	kWh/m ²	kWh/year	kWh/year	kWh/year
Отопление			72.771	19 229.707	72.771	19 229.707	72.771	19 229.707	19 229.707	19 229.707
Охлаждане			2.110	557.685	2.110	557.685	2.110	557.685	0	0
Вентилация (отопление)			0	0	0	0	0	0	0	0
Вентилация (охлаждане)			0	0	0	0	0	0	0	0
БГВ			22.602	5 972.678	22.602	5 972.678	22.602	5 972.678	3 427.798	3 427.798
БГВ(Помпи)			0	0	0	0	0	0	0	0
Помпи и вентилатори			2.248	594.077	2.248	594.077	2.248	594.077	0	0
Осветление			2.503	661.38	2.503	661.38	2.503	661.38	0	0
Уреди влияещи на топлинния баланс			7.3	1 929.025	7.3	1 929.025	7.3	1 929.025	0	0
Уреди невяляещи на топлинния баланс			0.767	202.548	0.767	202.548	0.767	202.548	0	0
Други			0	0	0	0	0	0	0	0
Общо			110.301	29 147.100	110.301	29 147.100	110.301	29 147.100	22 657.505	22 657.505

Енергоносител	Потребна енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Емисии
-	kWh	kgCO ₂ / kWh	t
Слънчева PV електричество	5868,5	0,000	0,00
От Биогориво	22657,505	0,040	0,91
Ел. енергия	621,08	0,486	0,30
Общо:			1,21

Енергийни характеристики на сградата

Мерна единица	Общ годишен разход на първична невъзобновяема енергия за сградата	Общ годишен разход на първична възобновяема енергия за сградата	Общ годишен разход на първична обща енергия за сградата
kWh/m ²	22,55	108,42	130,98
kWh	5959,97	28650,24	34610,21

Клас	EP _{min} kWh/m ²	EP kWh/m ²	EP _{max} kWh/m ²	ЕДНОФАМИЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A	Не се дефинира	EP <	83	
B	83	≤ EP <	166	
C	166	≤ EP <	203	
D	203	≤ EP <	240	
E	240	≤ EP <	300	
F	300	≤ EP <	360	
G	360	≤ EP	Не се дефинира	

Сградата е клас "A" от скалата на енергопотреблението и отговаря на условието за сграда с близко до нулата потребление на енергия със специфичен годишен разход на първична енергия 22,55kWh/m² и 98,59% дял от възобновяеми източници на потребната (доставената) енергия за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветление, съгласно Приложение №2 т. 6) еднофамилни жилищни сгради на Наредба № РД-02-20-3 от 09.11.2022г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради.

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО

инж. ДЕЛЯН РАДЕВ