

Сравнителен анализ на разходите за отопление с термопомпа и пелетен котел в климатичен район 5, „Южно Черноморие”

Посочените по-долу енергийни разходи са направени в стойностно изражение, като са взети предвид особености на климатична зона 5 " Южно Черноморие". Взети са предвид средните външни температури за всеки от месеците през отоплителния сезон, като на тази база е изчислена консумираната електрическа мощност според данни на производителя за максималната интегрирана отоплителна мощност на термопомпа Daikin Altherma RLQ016. Допускаме, че необходимата мощност за всеки един от месеците е 16kW, като разликата се добавя от електронагревателя на термопомпата. Посоченото изчисление е направено за подово отопление и за такова с конвектори. Разликата в температурата на изходящата вода на кондензатора показва по-ефективната работа на инсталация с подово отопление.

Максимална отоплителна мощност - интегрирани стойности за Daikin Altherma RLQ016

Справка при LWC (C°)=35°C, подходяща за подово отопление

Разход за ел.енергия за достигане на 16kW отоплителна мощност с термопомпа Daikin Altherma RLQ016							Разходи за отопление с пелетен котел Easypell16			Колко по-евтино е отоплението с пелетен котел?
LWC (C°)=35°C							пелети клас A1, 16 800 kJ/kg			LWC (C°) 35°C
AT (C°)	HC (kW)	P (kW)	COP	Ел.нагрев-л (kW)	P общо (kW)	лв./16kWh	kW/kg	лв/kWh	лв./16kWh	
-20	9.66	6.07	1.59	6.34	12.41	2.85	4.66	0.092	1.48	48%
-15	10.56	6.28	1.68	5.44	11.72	2.70	4.66	0.092	1.48	45%
-7	12.3	5.49	2.24	3.70	9.19	2.11	4.66	0.092	1.48	30%
-2	11.79	4.71	2.50	4.21	8.92	2.05	4.66	0.092	1.48	28%
2	11.4	4.09	2.79	4.60	8.69	2.00	4.66	0.092	1.48	26%
7	16.1	3.83	4.20	0.00	3.83	0.88	4.66	0.092	1.48	-67%
12	16.74	3.78	4.43	0.00	3.78	0.87	4.66	0.092	1.48	-70%
15	18.16	3.78	4.80	0.00	3.78	0.87	4.66	0.092	1.48	-70%
20	20.77	3.77	5.51	0.00	3.77	0.87	4.66	0.092	1.48	-70%

Справка при LWC (C°)=45°C, подходяща за отопление с вентилаторни конвектори

AT (C°)	HC (kW)	P (kW)	COP	Ел.нагрев-л (kW)	P общо (kW)	лв./16kWh	kW/kg	лв/kWh	лв./16kWh	LWC (C°) 45°C
-20	7.69	6.38	1.21	8.31	14.69	3.38	4.66	0.092	1.48	56%
-15	9.55	6.34	1.51	6.45	12.79	2.94	4.66	0.092	1.48	50%
-7	11.35	6.34	1.79	4.65	10.99	2.53	4.66	0.092	1.48	42%
-2	11.39	5.63	2.02	4.61	10.24	2.36	4.66	0.092	1.48	37%
2	11.37	4.84	2.35	4.63	9.47	2.18	4.66	0.092	1.48	32%
7	15.22	4.71	3.23	0.78	5.49	1.26	4.66	0.092	1.48	-17%
12	15.76	4.58	3.44	0.24	4.82	1.11	4.66	0.092	1.48	-33%
15	17.10	4.58	3.73	0	4.58	1.05	4.66	0.092	1.48	-40%
20	19.59	4.59	4.27	0	4.59	1.06	4.66	0.092	1.48	-40%

AT (C°)	Температура на околната среда в режим отопление при RH=85%
LWC (C°)	Температура на водата напускаща кондензатора
HC (kW)	Отопителна мощност на термопомпата при максимална работна честота, измерена според EN14511
P (kW)	Входяща мощност, измерена според EN14511
COP	Коефициент на трансформация
Ел.нагрев-л (kW)	Необходима мощност на ел.нагревателя за допълване до отоплителна мощност от 16kW
P общо (kW)	Обща консумирана ел.енергия от термопомпата и нагревателя, за достигане на 16kW отопл.мощност
лв./16kWh	Цена на 16kWh енергия в лв.с ДДС, изчислен на база на дневна тарифа 0.23лв/kWh
Easypell 16, КПД%	93.1%
Пелети лв/кг.:	0.40 лв.
Ел.енергия kWh	0.23 лв

Сравнение на разходите за отопление с подово

Месец	Дни отопл-е (бр)	Ср.мес. темп. (°C)	DD Θ (int) (19°C)	H тз (W/K)	P DD (kWh)	kW/16kW (1)	енергиен източник за месец	
							ел.енергия (kWh)	пелети (kg)
Oct	7	14.5	31.5	500	252	3.78	59.54	58.1
Noe	30	9.4	288	500	2304	3.83	551.52	531.1
Dec	31	4.6	446.4	500	3571.2	8.69	1939.61	823.1
Jan	31	2.2	520.8	500	4166.4	8.69	2262.88	960.3
Feb	28	2.9	450.8	500	3606.4	8.69	1958.73	831.3
March	31	5.7	412.3	500	3298.4	3.83	789.55	760.3
Apr	19	10.9	153.9	500	1231.2	3.83	294.72	283.8
Общо:	177		2303.7		18429.6		7856.54	4248.0
лв.с ДДС							1807.00	1699.18

Сравнение на разходите за отопление с конвектори

Месец	Дни отопл-е (бр)	Ср.мес. темп. (°C)	DD Θ (int) (19°C)	H тз (W/K)	P DD (kWh)	kW/16kW (2)	енергиен източник за месец	
							ел.енергия (kWh)	пелети (kg)
Oct	7	14.5	31.5	500	252	4.58	72.14	58.1
Noe	30	9.4	288	500	2304	5.49	790.56	531.1
Dec	31	4.6	446.4	500	3571.2	9.47	2113.70	823.1
Jan	31	2.2	520.8	500	4166.4	9.47	2465.99	960.3
Feb	28	2.9	450.8	500	3606.4	9.47	2134.54	831.3
March	31	5.7	412.3	500	3298.4	5.49	1131.76	760.3
Apr	19	10.9	153.9	500	1231.2	5.49	422.46	283.8
Общо:	177		2303.7		18429.6		9131.14	4248.0
лв.с ДДС							2100.16	1699.18

- Общ брой на дните за отоплението по месеци за климатичен район 5 " Южно Черноморие"
- Дни отопл-е** Черноморие"
- Ср.мес.темп. (°C)** Средно месечна температура по месеци, за климатичен район 5"Южно Черноморие
- DD Θ (int) (19°C)** Денградуси изчислени на база на средните температури за месец и 19°C вътрешна температура
- H тз (W/K)** Общи топлинни загуби на сградата от топлопреминаване и вентилация изчислени на база на Qизч.=16000w и Θ (ext)=-10 0C) и Θ (int)=(+22 0C)
- P DD / (kWh)** Необходими kWh на месец за поддържане на вътрешна температура в сградата Θ (int)=(+19 °C) 16 часа на ден
- kW/16kW (1)** Необходима мощност на термopомпата за поддържане на 16kW отоплителна мощност с подово отопление
- kW/16kW (2)** Необходима мощност на термopомпата за поддържане на 16kW отоплителна

Изводи:

- Цената на електрическата енергия в България остава една от най-ниските в Европа. Въпрос на време е тя да тръгне нагоре. Очакваме това да стане реално, веднага щом се изпълнят голяма част от мерките за енергийна ефективност, като по-ниските енергийни разходи ще дадат възможност безболезнено да започне повишаване на цените на електроенергията. По-долу можете да видите сравнение за сезонните разходи за отопление на обект с необходима мощност 16kW с термopомпа Daikin Altherma RLQ016 и австрийски пелетен котел Easypell16. Ще бъдете изненадани, че отоплението с пелети остава по-евтино, въпреки ниската цена на ел.енергията за домакинства в България, която за целите на изчислението е приета 1 kWh=0.23лв. с ДДС.
- Цената на дървесните пелети е относително стабилна, независима от външнополитически събития, създава работни места в страната и генерира продукт, който също остава в рамките на страната. Цените на дървесните пелети в България почти са достигнали нивата на тези в Западна Европа, ето защо не се очакват драстични колебания при тях. В потвърждение на това предлагаме справка на цените на енергията от различни източници, като пелети, дизелово гориво за отопление, газ и електричество по месеци през годината за един развит енергиен пазар като този в Австрия (виж <https://www.oekofen.com/de-at/aktueller-pelletspreis/>). Тенденциите на този пазар следва да ни покажат посоката, в която да очакваме развитие и на нашия енергиен пазар.
- При избора на система за отопление ние отдаваме значение основно на размера на инвестицията, надеждната работа на системата, ниската степен на обслужване и сервизиране. Това обаче не е достатъчно, за да направим разумен избор във време, в което освен всичко това, е важно и да създаваме решения с нисък въглероден отпечатък върху нашата планета. **Нали не искаме поколението, което взема решения сега да мисли единствено и само за собствения си комфорт, без да вземе под внимание, че на тази планета следва да живеят нашите деца, децата на нашите деца и т.н.** Всичко това е възможно, ако започнем да мислим в посока опазване на околната среда от сега. Ето защо към изискванията на инсталациите се налага да се добави и още едно съществено, а именно **"Какъв е въглеродния отпечатък, който оставаме с нашите решения за отоплението на сградите?"** Отговорът на този въпрос има правно изражение в Наредба No:7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради (загл.изм. - ДВ, бр.85 от 2009г., изм.бр.27, 2015 г., в сила 15.07.2015г.). По силата на тази наредба, ако направим аналогия с нашия пример по-горе ще видим, че за един отоплителен сезон термopомпата ще генерира 6 пъти повече въглеродни емисии спрямо пелетния котел. Основната причина за това е, че при

изгаряне дървесните пелети ще освободят толкова CO₂, колкото при естественото гниене на дървата, аргумент в полза на неутралния въглероден отпечатък върху природата.

- Всички изложени по-горе аргументи по отношение осигуряване на отоплението на една сграда са в полза на пелетния котел. Това което ще затвърди решението с него е избора на надеждна технология, която да работи с достатъчно ниска степен на поддръжка сравнима само с тази на термopомпен агрегат. Подобни са решенията за пелетни котли, доказани на пазари, с високи изисквания за тяхната надеждност и функционалност като например Австрия, Швейцария, Германия, Франция . Повече за критериите за избор на пелетен котел можете да прочетете в раздел „[Как да избира пелетен котел?](#)”.