



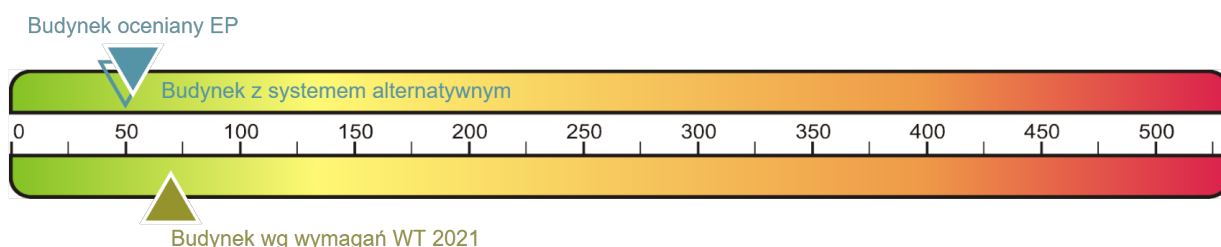
Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

wraz z analizą technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła

**Budynek mieszkalny jednorodzinny,
Łowiecka dz nr 711/16, 43-227 Frydek**

Budynek oceniany:	Mieszkalny jednorodzinny
Rodzaj budynku:	Budynek mieszkalny jednorodzinny
Inwestor:	
Adres budynku:	Łowiecka dz nr 711/16, 43-227 Frydek
Całość/Część budynku:	Całość
Powierzchnia ogrzewana Af, m ² :	200.29
Kubatura budynku m ³ :	549.7

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

		System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m ² rok]	53,51	50,19
Budynek wg wymagań WT2021:	EP [kWh/m ² rok]	70,00	70,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU _{CO+W} [kWh/m ² rok]	31,10	31,10
Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU _{CWU} [kWh/m ² rok]	18,16	18,16
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m ² rok]	49,26	49,26
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m ² rok]	32,97	28,45
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H _{tr} [W/K]	129,76	129,76
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H _{ve} [W/K]	127,09	127,09
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q _{p,H} [kWh/rok]	2 486,64	2 919,27
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q _{p,W} [kWh/rok]	8 230,54	7 133,14

Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U_c [W/m ² K]	Powierzchnia brutto/netto [m ²]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,178	151,03 / 151,03
2	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	39,20 / 34,16
3	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	58,80 / 48,72
4	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	55,80 / 41,77
5	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	25,80 / 18,44
6	Dach skośny	Dach lub stropodach	0,113	87,00 / 85,57
7	Dach skośny	Dach lub stropodach	0,113	87,00 / 85,13
8	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,178	49,26 / 49,26
9	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	23,45 / 12,20
10	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	10,85 / 10,85
11	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	45,01 / 45,01
12	Ściana zewnętrzna 45	Ściana	0,173	9,45 / 7,65
13	Dach płaski	Dach lub stropodach	0,128	39,95 / 39,95

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m ²]
1	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,70	0,75	31,91
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	0,00	0,00	17,65
3	Okno połaciowe	1,100	0,70	0,75	3,30

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Strefa mieszkalna

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,136	0,300
2	Ściana	Ściana	0,173	0,200
3	Ściana	Ściana	0,173	0,200
4	Ściana	Ściana	0,173	0,200
5	Ściana	Ściana	0,173	0,200
6	Dach lub stropodach	Dach lub stropodach	0,113	0,150
7	Dach lub stropodach	Dach lub stropodach	0,113	0,150

Garaż i pom. gosp.

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,136	0,300
2	Ściana	Ściana	0,173	0,200
3	Ściana	Ściana	0,173	0,200
4	Ściana	Ściana	0,173	0,200
5	Ściana	Ściana	0,173	0,200
6	Dach lub stropodach	Dach lub stropodach	0,128	0,150

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Strefa mieszkalna

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
3	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
4	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
5	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
6	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
7	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
8	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
9	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
10	Okno, drzwi balkonowe	Okno, drzwi balkonowe	0,900	0,900
11	Okno połaciowe	Okno połaciowe	1,100	1,100
12	Okno połaciowe	Okno połaciowe	1,100	1,100
13	Okno połaciowe	Okno połaciowe	1,100	1,100

Garaż i pom. gosp.

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	U_c [W/m ² K]	$U_{c,max}$ [W/m ² K]
1	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300
2	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,300	1,300

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	6 228,86 [kWh/rok]	6 228,86 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	2 803,98 [kWh/rok]	2 082,95 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	2,60	3,50
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,96	0,96
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,89	0,89
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	2,22	2,99

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna wywiewna
----------------	---------------------------------

Lokal/strefa - Strefa mieszkalna

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{OC}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{GWC}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_{ex}	168,55 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	94,43 [W/K]

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

Lokal/strefa - Garaż i pom. gosp.

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{oc}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{GWC}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	70,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	32,66 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	3 637,90 [kWh/rok]	3 637,90 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 743,51 [kWh/rok]	2 377,71 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	1,33	1,53
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	2,60	3,00
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,60	0,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,85	0,85

Instalacje chłodzenia

Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia $Q_{C,nd}$	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]

Lokal - Strefa mieszkalna

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - Garaż i pom. gosp.

Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	materiał izolacyjny	Powierzchnia brutto/netto [m ²]	λ [W/mK]	grubość [cm]
1	Podłoga na gruncie	Styropian (12)	200,29 / 200,29	0.037	15
2	Ściana zewnętrzna 45	Styropian (12)	268,36 / 218,80	0.037	20
3	Dach skośny	Izolacja pod krokiewiami	348,00 / 341,40	0.037	18
4	Dach skośny	Izolacja między krokiewiami	174,00 / 170,70	0.037	18
5	Dach płaski	Styropian (10)	39,95 / 39,95	0.037	30

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.075515	6700	505,95
2	CO	Regulacja węzła ciepłego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.0135927	8760	119,07
3	CO		0	0	0,00
4	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.0060412	5840	35,28
5	CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.030206	580	17,52
6	CWU	Regulacja węzła ciepłego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.0135927	8760	119,07
7	CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.02463	6700	165,02
8	CO	Regulacja węzła ciepłego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.0044334	8760	38,84
9	CO		0	0	0,00
10	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie	0.001970	5840	11,51

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
		przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	4		
11	CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.009852	580	5,71
12	CWU	Regulacja wężła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.0044334	8760	38,84

Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	2 803,98 [kWh/rok]	2 082,95 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	2 743,51 [kWh/rok]	2 377,71 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	6 604,30 [kWh/rok]	5 697,74 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	49,26 [kWh/m ² rok]	49,26 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	32,97 [kWh/m ² rok]	28,45 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	53,51 [kWh/m ² rok]	50,19 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	70,00 [kWh/m ² rok]	70,00 [kWh/m ² rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0,01 [t CO ₂ /m ² rok]	0,01 [t CO ₂ /m ² rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	29,22 [%]	25,32 [%]

Cząstkowe wskaźniki zapotrzebowania na energię.

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² *rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² *rok)]					
Suma [kWh/(m ² *rok)]	31,10	18,16	0,00	-	49,26
Udział [%]	63,13	36,87	0,00	-	100,00

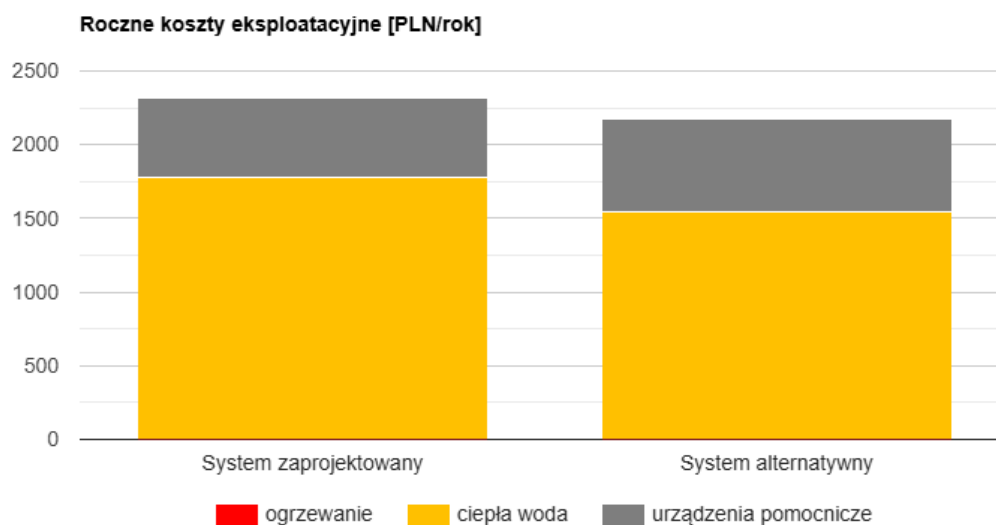
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² *rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	14,00	0,00	0,00	0,00	14,00
Sieć elektroenerge- tyczna systemowa: energia elektryczna *	4,14	0,00	0,00	0,00	4,14
Sieć elektroenerge- tyczna systemowa: energia elektryczna *	0,00	13,70	0,00	0,00	13,70
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	0,00	1,14	0,00	0,00	1,14
Suma [kWh/(m ² *rok)]	55,01	44,99	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	55,01	44,99	0,00	0,00	100,00

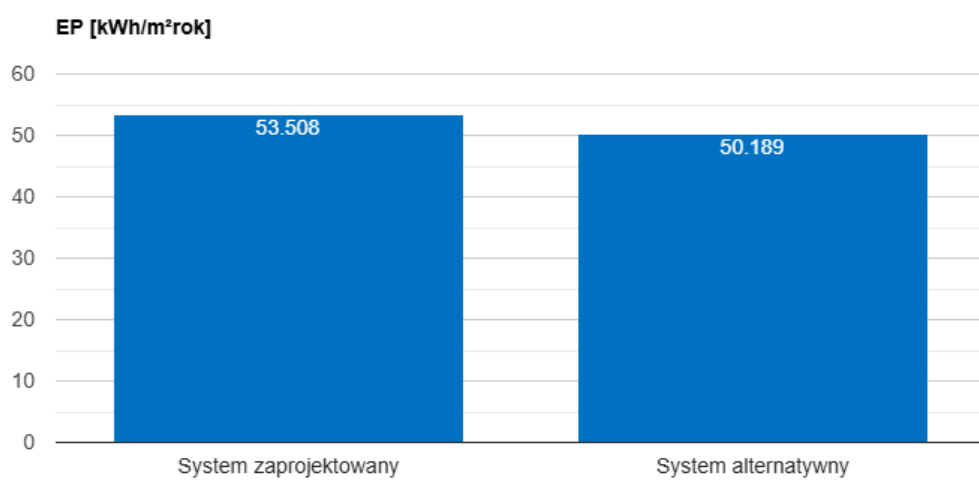
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² *rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieć elektroenerge- tyczna systemowa: energia elektryczna *	12,42	0,00	0,00	0,00	12,42
Sieć elektroenerge- tyczna systemowa: energia elektryczna *	0,00	41,09	0,00	0,00	41,09
Lokalne odnawialne źródła energii: energia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²*rok)]					
słoneczna					
Suma [kWh/(m²*rok)]	23,20	76,80	0,00	0,00	100,00
Udział [%]	23,20	76,80	0,00	0,00	100,00

Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	74 000,00	85 300,00
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	2 322,06	2 178,02
EP [kWh/m²rok]	53,51	50,19
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		





Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji Q_{H+W}	6 228,86 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	3 637,90 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia Q_C	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego Q_L	0,00 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q	9 866,76 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	0,00	3 031,91	kWh	0,00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna	3,00	3 572,39	kWh	0,65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania:

Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

System ciepłej wody:

Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie

System alternatywny:

System ogrzewania:

Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

System ciepłej wody:

Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie

Komentarz: