

Budowa naziemnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,65 kW

na potrzeby własne

Domu Pomocy Społecznej Pomocna
Dłoń w Kaszewicach

Projekt koncepcyjny

CARITAS ARCHIDIECEZJI ŁÓDZKIEJ
90-507 Łódź, ul. Gdańska 111
tel.: 42 639 95 81/82, fax: 42 639 95 80
REGON 040006299 NIP 727-16-60-410

ks. Zdzisław Kuropatwa
Z-ca Dyrektora
Caritas Archidiecezji Łódzkiej

Bełchatów, 23 luty 2018 r.

23 luty 2018, Bełchatów

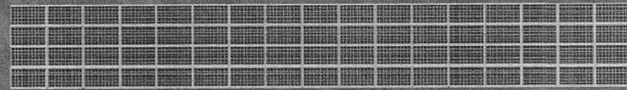
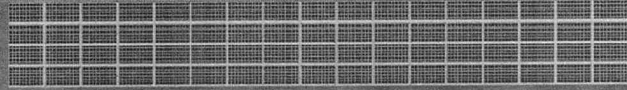
WYCENA MONTAŻU PAKIETU FOTOWOLTAICZNEGO

moc: 39,65 kWp

Qcells Qpeak 4.1 305 mono BlackFrame	1 024,00 zł	130	133 120,00 zł	163 737,60 zł
Fronius Symo 20+17	28 640,00 zł	1	28 640,00 zł	35 227,20 zł
Naziemna instalacja montażowa	15 680,00 zł	1	15 680,00 zł	19 286,40 zł
PV IPRD DC 40R TYP 2 1000V DC	350,00 zł	4	1 400,00 zł	1 722,00 zł
PCF10 + gPV	77,00 zł	6	462,00 zł	568,26 zł
Omerin Solarplast 4mm2 czarny/czerw	2,66 zł	500	1 330,00 zł	1 635,90 zł
MC4	11,20 zł	10	112,00 zł	137,76 zł
montaż+uruchomienie	39 000,00 zł	1	44 800,00 zł	55 104,00 zł
			225 544,00 zł	277 419,12 zł

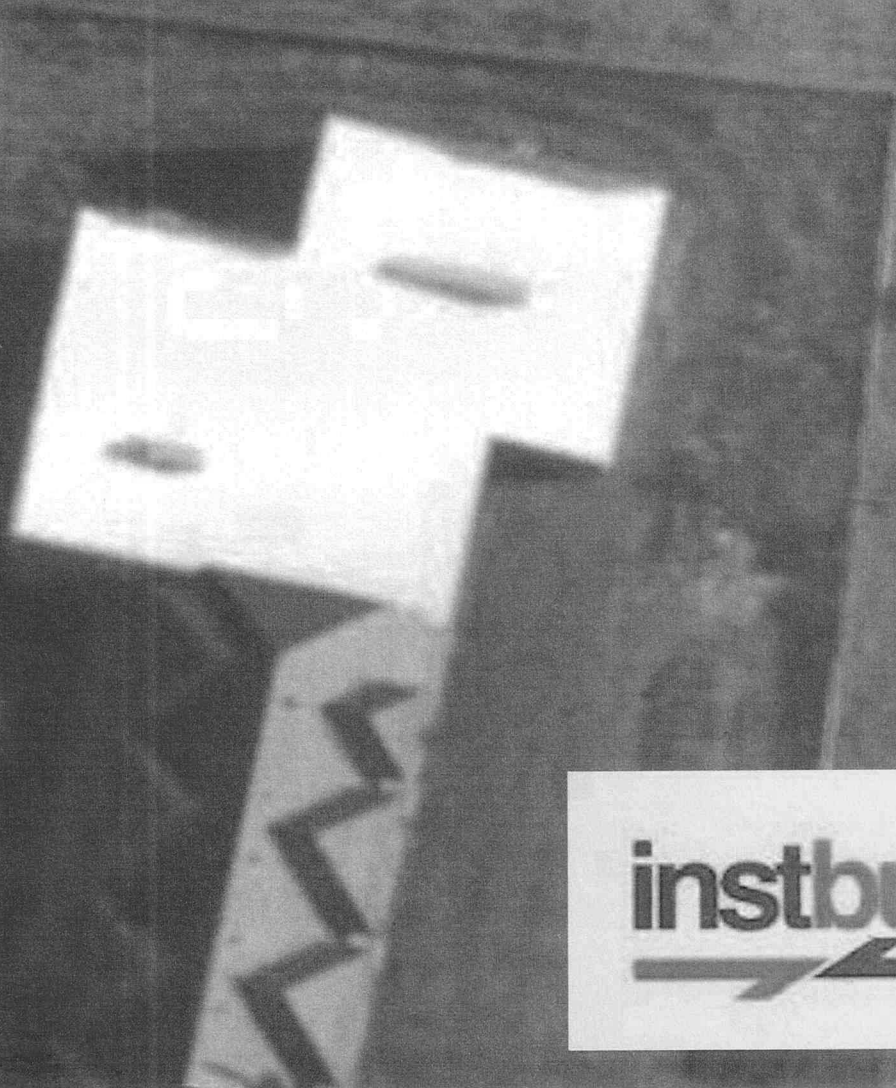
z poważaniem
Mariusz Gosławski
tel.: 607094529
e-mail: mgoslawski@instbud.pl

2332



2333

45,88 m



instbud

PROJECT

Country	Germany
Project name	2017-11-24_1532
Annual power consumption	4,000 kWh
Load profile	Working

PV MODULE

Modul manufacturer	Hanwha Q.Cells GmbH
Model	Q.PEAK BLK-G4.1 290
Min. / Max. module temperature	-10°C / 70°C

INVERTER

Inverter type	Symo 20.0-3-M
Min. / Max. inverter ratio	80% / 120%

SUMMARY

Inverter ratio	97%
Pmpp STC	19.72 kWp
MPPT A + B	4x17

MPPT A + B DETAILS

String (str. x mod.)	4 x 17
Isc STC	38.52 A
Ump at 70 °C	459.38 V
Uoc at -10 °C	731.52 V
Ump at STC	543.32 V
Pmpp at STC	19.72 kWp

FRONIUS International GmbH accepts no guarantee for the completeness of the module and inverter data used or any false configurations created by the configurator, or faulty or inefficient system sizing. All liability claims against Fronius relating to damages of a material or conceptual type which were caused through the use of the Solar.configurator are basically excluded unless there is any demonstrably deliberate or grossly negligent fault on the part of Fronius.

The Quick sizing is based on the following assumptions: No country-specific consideration of cosPhi, AC voltage, unbalanced loading or capacity limitation. Place of installation < 2000m. Specific yield for storage calculation = 1000 kWh/kWp.

FRONIUS SYMO

/ Mały, trójfazowy falownik zapewniający maksymalną elastyczność

/ Technologia
SnapInverter/ Zintegrowana
komunikacja
danych/ SuperFlex
Design/ Smart Grid
Ready/ Dynamic Peak
Manager

/ Oferując kategorii mocy od 3.0 do 20.0 kW, beztransformatorowe urządzenia Fronius Symo to trójfazowe falowniki dla instalacji fotowoltaicznej każdej wielkości. Dzięki technologii SuperFlex Design, Fronius Symo jest doskonałym rozwiązaniem dla dachów o nieregularnym kształcie lub zorientowanych na różne strony świata. Standardowe wyposażenie w dostęp do internetu przez Wi-Fi lub Ethernet i łatwość integracji z komponentami innych firm sprawia, że Fronius Symo to jeden z najbardziej „komunikatywnych” przetwornic na rynku. Co więcej, wyposażony w interfejs dla inteligentnego licznika energii pozwala na dynamiczne zarządzanie wprowadzaniem energii do sieci i wyraźną wizualizację zużycia wyprodukowanej energii na potrzeby własne.

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc,max1}$ / $I_{dc,max2}$)	16,0 A / 16,0 A					
Maks. prąd zwarciovowy, pole modułu (MPP1/MPP2 ¹⁾)	24,0 A / 24,0 A					
Min. napięcie wejściowe ($U_{dc,min}$)	150 V					
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc,start}$)	200 V					
Znamiennowe napięcie wejściowe ($U_{dc,nom}$)	575 V					
Maks. napięcie wejściowe ($U_{dc,max}$)	1,000 V					
Zakres napięć MPP ($U_{mpp,min} - U_{mpp,max}$)	200 - 800 V	250 - 800 V	300 - 800 V	150 - 800 V		
Liczba trackerów MPP	1			2		
Liczba przyłączy prądu stałego DC	3			2 + 2		

DANE WYJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Moc znamionowa AC ($P_{ac,nom}$)	3,000 W	3,700 W	4,500 W	3,000 W	3,700 W	4,500 W
Maks. moc wyjściowa	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac,max}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20% / -30%)					
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)					
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 3%					
Współczynnik mocy ($\cos \phi_{ac}$)	0,70-1 ind. / poj.			0,85-1 ind. / poj.		

DANE OGÓLNE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	645 x 431 x 204 mm					
Masa	16,0 kg			19,9 kg		
Stopień ochrony	IP 65					
Klasa ochrony	1					
Kategoria przepięciowa (DC/AC) ²	2, 3					
Pobór energii w nocy	< 1 W					
Koncepcja falownika	Beztransformatorowa					
Chłodzenie	Regulowana wentylacja					
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny					
Zakres temperatury otoczenia	od -25 do +60°C					
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%					
Maks. wysokość nad poziomem morza	2,000 m / 3,400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)					
Technologia przyłączenia DC	3x DC+ i 3x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²			4x DC+ i 4x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² ³		
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²			5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm ² ³		
Posiadane certyfikaty i spełniane normy	ÖVE / ÖNORM E 8001-4712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CLR 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ³ , CEI 0-21 ³ , NRS 097					

¹ dotyczy modeli Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M oraz 4.5-3-M. ² Wg IEC 62 109-1³ przy 16 mm² bez końcówek kablowych. Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwie kraju znajdują się na stronie www.fronius.com.

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc, max} / I_{dc, max, 2}$)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Maks. prąd zwarciový, pole modułu (MPP1/MPP2)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Min. napięcie wejściowe ($U_{dc, min}$)	200 V				
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc, start}$)	200 V				
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc, n}$)	600 V				
Maks. napięcie wejściowe ($U_{dc, max}$)	1.000 V				
Zakres napięć MPP ($U_{dc, min} - U_{dc, max}$)	270-800 V	320-800 V	370-800 V	420-800 V	470-800 V
Liczba trackerów MPP	2		3		
Liczba przyłączy prądu stałego DC	3+4				

DANE WYJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Moc znamionowa AC ($P_{ac, n}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Maks. moc wyjściowa	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac, max}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20%/−30%)				
Czystość (zakres czystości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)				
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Współczynnik mocy [$\cos \varphi_{ac}$]	0-1 ind. / poj.				

DANE OGÓLNE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	725 x 510 x 225 mm				
Masa	34,8 kg			43,4 kg	
Stopień ochrony	IP 66				
Klasa ochrony	1				
Kategoria przepięciowa (DC / AC)	2 / 3				
Pobór energii w nocy	< 1 W				
Koncepcja falownika	Beztransformatorowa				
Chłodzenie	Regulowana wentylacja				
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny				
Zakres temperatury otoczenia	od -40 do +60°C				
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%				
Maks. wysokość nad poziomem morza	2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)				
Technologia przyłączenia DC	6x DC+1 6x DC. Zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²				
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm ²				

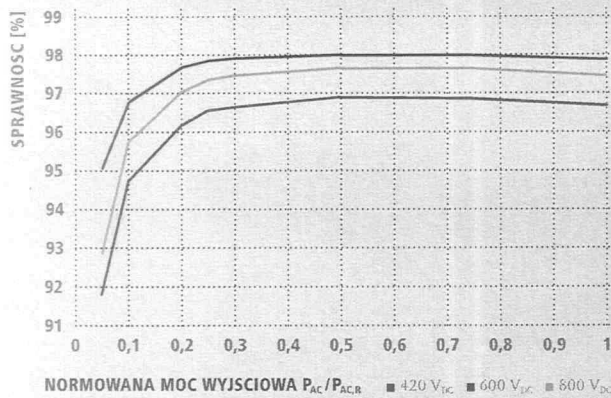
Posiadane certyfikaty i spełnione normy: ÖVE / ÖNORM E 8001-4 712, DIN V VDE 0126-1 I/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777 2, AS 4777 3, C1R 06-190, G83/2, G59/3, UNE 206007 1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097

¹⁾ 14,0 A dla napięć < 420 V

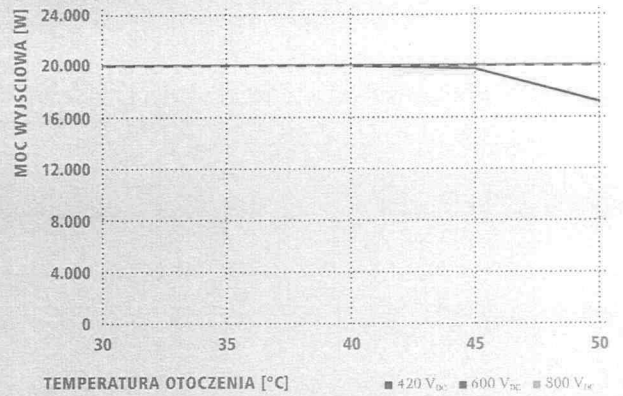
²⁾ Wg IEC 62109-1. Szyna DIN dla opcjonalnej ochrony przeciwprzepięciowej (typ 2).

Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwie kraju znajdują się na stronie www.fronius.com.

WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUKCJA WARTOŚCI ZNAMIONOWEJ FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Maks. sprawność	98,0%			98,1%	
Europejski współczynnik sprawności (η _{EU})	97,4%	97,6%	97,8%	97,8%	97,9%
η przy 5% P _{AC,R} ¹⁾	87,9 / 92,5 / 89,2%	88,7 / 93,1 / 90,1%	91,2 / 94,8 / 92,3%	91,6 / 95,0 / 92,7%	91,9 / 95,2 / 93,0%
η przy 10% P _{AC,R} ¹⁾	91,2 / 94,9 / 92,8%	92,9 / 96,1 / 94,6%	93,4 / 96,0 / 94,4%	94,0 / 96,4 / 95,0%	94,8 / 96,9 / 95,8%
η przy 20% P _{AC,R} ¹⁾	94,6 / 97,1 / 96,1%	95,4 / 97,3 / 96,6%	95,9 / 97,4 / 96,7%	96,1 / 97,6 / 96,9%	96,3 / 97,8 / 97,1%
η przy 25% P _{AC,R} ²⁾	95,4 / 97,3 / 96,6%	95,6 / 97,6 / 97,0%	96,2 / 97,6 / 97,0%	96,4 / 97,8 / 97,2%	96,7 / 97,9 / 97,4%
η przy 30% P _{AC,R} ¹⁾	95,6 / 97,5 / 96,9%	95,9 / 97,7 / 97,2%	96,5 / 97,8 / 97,3%	96,6 / 97,9 / 97,4%	96,8 / 98,0 / 97,6%
η przy 50% P _{AC,R} ¹⁾	96,3 / 97,9 / 97,4%	96,4 / 98,0 / 97,5%	96,9 / 98,1 / 97,7%	97,0 / 98,1 / 97,7%	97,0 / 98,1 / 97,8%
η przy 75% P _{AC,R} ¹⁾	96,5 / 98,0 / 97,6%	96,5 / 98,0 / 97,6%	97,0 / 98,1 / 97,8%	97,0 / 98,1 / 97,8%	97,0 / 98,1 / 97,7%
η przy 100% P _{AC,R} ¹⁾	96,5 / 98,0 / 97,6%	96,5 / 97,8 / 97,6%	97,0 / 98,1 / 97,7%	96,9 / 98,1 / 97,6%	96,8 / 98,0 / 97,6%
Sprawność dostosowania MPP	≥ 99,9%				

ZABEZPIECZENIA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Pomiar izolacji DC	Tak				
Zachowanie w momencie przecięcia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy				
Rozłącznik DC	Tak				
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	Tak				

ZŁĄCZA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Wi-Fi, Ethernet, LAN	Fronius Solarweb, Modbus TCP, SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika zdalnego sterowania				
USB (gniazdo typu A) ¹⁾	Do nośników danych USB				
2x RS422 (gniazdo RJ45) ²⁾	Fronius Solar Net				
Wejście sygnalizacyjne ¹⁾	Zarządzanie energią (bezpociągowe wyjście przekaźnika)				
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany				
Wejścia zewnętrzne ¹⁾	Przylącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego				
RS485	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika				

¹⁾ i przy $U_{mpp,nom} / U_{DC1} / U_{mpp,max}$ ²⁾ dostępny także w wariantcie „light”

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

DZIAŁAMY W TRZECH DZIEDZINACH, LECZ MAMY JEDNĄ PASJĘ: PRZESUWAMY GRANICE MOŻLIWOŚCI.

/ Nieważne, czy chodzi o spawalnictwo, fotowoltaikę, czy technologię ładowania akumulatorów — nasz cel jest jasno określony: być liderem w dziedzinie innowacyjności. Razem z około trzema tysiącami naszych pracowników na całym świecie przesuwamy granice możliwości, czego dowodem jest ponad 900 przyznanych patentów. Tam, gdzie inni stawiają małe kroki, my wykonujemy skoki w rozwoju. Jak zawsze. Odpowiedzialne obchodzenie się z naszymi zasobami jest podstawą działalności naszej firmy.

Dalsze informacje na temat wszystkich produktów firmy Fronius oraz naszych partnerów handlowych i przedstawicieli można uzyskać na stronie internetowej www.fronius.com

v05 May 2015 PL

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
pv_sales@fronius.com
www.fronius.com

FRONIUS SYMO

/ Mały, trójfazowy falownik zapewniający maksymalną elastyczność



/ Karty wymiennic



/ Technologia SnapInverter



/ Zintegrowana komunikacja danych



/ SuperFlex Design



/ Smart Grid Ready



/ Dynamic Peak Manager



/ Oferując kategorii mocy od 3.0 do 20.0 kW, beztransformatorowe urządzenia Fronius Symo to trójfazowe falowniki dla instalacji fotowoltaicznej każdej wielkości. Dzięki technologii SuperFlex Design, Fronius Symo jest doskonałym rozwiązaniem dla dachów o nieregularnym kształcie lub zorientowanych na różne strony świata. Standardowe wyposażenie w dostęp do internetu przez Wi-Fi lub Ethernet i łatwość integracji z komponentami innych firm sprawia, że Fronius Symo to jeden z najbardziej „komunikatywnych” przetwornic na rynku. Co więcej, wyposażony w interfejs dla inteligentnego licznika energii pozwala na dynamiczne zarządzanie wprowadzaniem energii do sieci i wyraźną wizualizację zużycia wyprodukowanej energii na potrzeby własne.

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

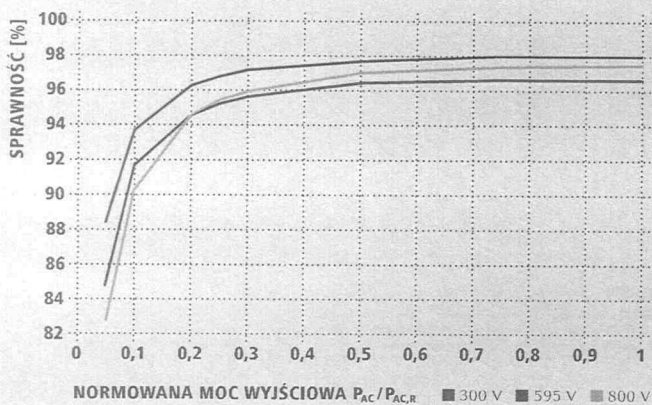
DANE WEJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Maks. prąd wejściowy ($I_{in, max 1}$, $I_{in, max 2}$)	16,0 A / 16,0 A					
Maks. prąd zwarciový, pole modułu (MPP1/MPP2 ¹⁾)	24,0 A / 24,0 A					
Min. napięcie wejściowe ($U_{in, min}$)	150 V					
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{in, start}$)	200 V					
Znamiennowe napięcie wejściowe ($U_{in, n}$)	595 V					
Maks. napięcie wejściowe ($U_{in, max}$)	1,000 V					
Zakres napięć MPP ($U_{in, min} - U_{in, max}$)	200-800 V	250-800 V	300-800 V	150-800 V		
Liczba trackerów MPP	1					
Liczba przyłączy prądu stałego DC	3					

DANE WYJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Moc znamionowa AC ($P_{ac, n}$)	3,000 W	3,700 W	4,500 W	3,000 W	3,700 W	4,500 W
Maks. moc wyjściowa	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA	3,000 VA	3,700 VA	4,500 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac, max}$)	4,8 A	5,9 A	7,2 A	4,8 A	5,9 A	7,2 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięć)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20% / -30%)					
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)					
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 3%					
Współczynnik mocy ($\cos \phi_{ac}$)	0,70 l ind. / poj.					

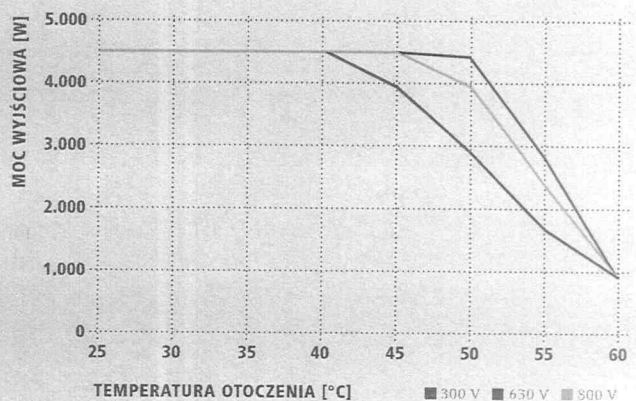
DANE OGÓLNE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	645 x 431 x 204 mm					
Masa	16,0 kg					
Stopień ochrony	IP 65					
Klasa ochrony	1					
Kategoria przepięciowa (DC/AC) ²⁾	2-4					
Pobór energii w nocy	< 1 W					
Koncepcja falownika	Beztransformatorowa					
Chłodzenie	Regulowana wentylacja					
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny					
Zakres temperatury otoczenia	od -25 do +60°C					
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%					
Maks. wysokość nad poziomem morza	2,000 m / 3,400 m (micograniczny / ograniczony zakres napięcia)					
Technologia przyłączenia DC	3x DC+ i 3x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²					
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²					
Posiadane certyfikaty i spełniane normy	DVL, ÖNORM L 8001-4, 712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1, 2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, IEC 61100-1, IEC 61100-2-1					

¹⁾ dotyczy modeli Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M oraz 4.5-3-M. ²⁾ Wg IEC 62109-1³⁾ przy 16 mm² bez końcówek kablowych. Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwie kraju znajdują się na stronie www.fronius.com.

WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUKCJA WARTOŚCI ZNAMIONOWEJ FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Maks. sprawność	98,0%					
Europejski współczynnik sprawności (ηEU)	96,2%	96,7%	97,0%	96,5%	96,9%	97,2%
η przy 7% $P_{Ac,r}^{1)}$	80,3 / 83,6 / 79,1%	83,4 / 86,4 / 80,6%	84,8 / 88,5 / 82,8%	79,8 / 85,1 / 80,8%	81,6 / 87,8 / 82,8%	83,4 / 90,1 / 85,0%
η przy 10% $P_{Ac,r}^{1)}$	87,8 / 91,0 / 86,2%	90,1 / 92,5 / 88,7%	91,7 / 93,7 / 90,3%	86,5 / 91,6 / 87,7%	87,9 / 93,6 / 90,5%	89,2 / 94,1 / 91,2%
η przy 20% $P_{Ac,r}^{1)}$	92,6 / 95,0 / 92,6%	93,7 / 95,7 / 93,6%	94,6 / 96,3 / 94,5%	90,8 / 95,3 / 93,0%	91,9 / 96,0 / 94,1%	92,8 / 96,5 / 95,1%
η przy 25% $P_{Ac,r}^{1)}$	93,4 / 95,6 / 93,8%	94,5 / 96,4 / 94,7%	95,2 / 96,8 / 95,4%	91,9 / 96,0 / 94,2%	92,9 / 96,6 / 95,2%	93,5 / 97,0 / 95,8%
η przy 30% $P_{Ac,r}^{1)}$	94,0 / 96,3 / 94,5%	95,0 / 96,7 / 95,4%	95,6 / 97,2 / 95,9%	92,8 / 96,5 / 95,1%	93,5 / 97,0 / 95,8%	94,2 / 97,3 / 96,3%
η przy 50% $P_{Ac,r}^{1)}$	95,2 / 97,3 / 96,3%	96,9 / 97,6 / 96,7%	96,4 / 97,7 / 97,0%	94,3 / 97,5 / 96,5%	94,6 / 97,7 / 96,8%	94,9 / 97,8 / 97,2%
η przy 75% $P_{Ac,r}^{1)}$	95,6 / 97,7 / 97,0%	96,2 / 97,8 / 97,3%	96,6 / 98,0 / 97,4%	94,9 / 97,8 / 97,2%	95,0 / 97,9 / 97,4%	95,1 / 98,0 / 97,5%
η przy 100% $P_{Ac,r}^{1)}$	95,6 / 97,9 / 97,3%	96,2 / 98,0 / 97,5%	96,6 / 98,0 / 97,5%	95,0 / 98,0 / 97,4%	95,1 / 98,0 / 97,5%	95,0 / 98,0 / 97,6%

Sprawność dostosowania MPP

> 99,9%

¹⁾ i przy $U_{MPP, min} / U_{dc,r} / U_{MPP, max}$

ZABEZPIECZENIA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Pomiar izolacji DC	Tak					
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy					
Odbiornik DC	Tak					

ZŁĄCZA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP, SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 wejść i 4 cyfrowe wyjścia / wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego					
USB (gniazdo typu A)	Do nośników danych USB					
2x RS+22 (gniazdo RJ45) ²⁾	Fronius Solar Net, Interfaz Protokołu					
Wyjście sygnalizacyjne ³⁾	Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przekaźnika)					
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany					
Wejście zewnętrzne	Przylącz licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego					
RS485 ²⁾	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika					

²⁾ dostępny także w wariantcie „light” ³⁾ Dostępny od jesieni 2014 r.

DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

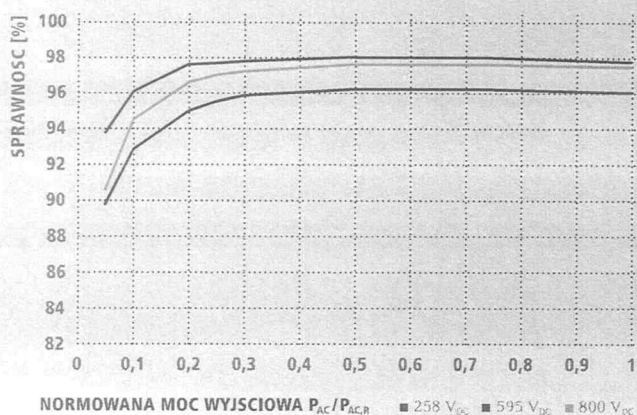
DANE WEJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Maks. prąd wejściowy ($I_{in, max, 1} / I_{in, max, 2}$)	16,0 A / 16,0 A			
Maks. prąd zwarciovowy, pole modułu(MPP1/MPP2)	24,0 A / 24,0 A			
Min. napięcie wejściowe ($U_{in, min}$)	150 V			
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{in, start}$)	200 V			
Znamiennowe napięcie wejściowe ($U_{in, r}$)	595 V			
Maks. napięcie wejściowe ($U_{in, max}$)	1.000 V			
Zakres napięć MPP ($U_{inpp, min} - U_{inpp, max}$)	163 500 V	195 800 V	228 800 V	267 500 V
Liczba trackerów MPP	2			
Liczba przyłączy prądu stałego DC	2 + 2			
DANE WYJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Moc znamionowa AC (P_{ac})	5,000 W	6,000 W	7,000 W	8,200 W
Maks. moc wyjściowa	5,000 VA	6,000 VA	7,000 VA	8,200 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ar, max}$)	8,0 A	9,6 A	11,2 A	13,1 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20%/-30%)			
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)			
Współczynnik zmieszczaleń nieliniowych	< 3%			
Współczynnik mocy ($\cos \phi_{ac, r}$)	0,85 1 ind. / poj.			
DANE OGÓLNE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	645 x 431 x 204 mm			
Masa	19,9 kg			21,9 kg
Stopień ochrony	IP 65			
Klasa ochrony	1			
Kategoria przepięciowa (DC / AC) ¹⁾	2 / 3			
Pobór energii w nocy	< 1 W			
Konstrukcja falownika	Beztransformatorkowa			
Chłodzenie	Regulowana wentylacja			
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny			
Zakres temperatury otoczenia	od -25 do +60°C			
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%			
Maks. wysokość nad poziomem morza	2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)			
Technologia przyłączenia DC	4x DC+ i 4x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² *			
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm ² **			
Podane certyfikaty i spełniane normy	ÖVE / ÖNORM L 8001-4 712, DIN V VDE 0126 1 1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109 1/ 2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21			

¹⁾ Według IEC 62109-1.

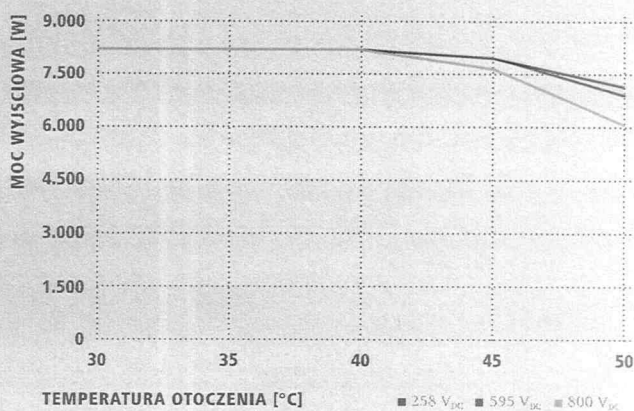
* przy 16 mm² bez końcówek kablowych.

Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwie kraju znajdują się na stronie www.fronius.com.

WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUKCJA WARTOŚCI ZNAMIONOWEJ FRONIUS SYMO 8.2-3-M



DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Maks. sprawność	98,0%			
Europejski współczynnik sprawności (η_{EU})	97,3%	97,5%	97,6%	97,7%
η przy 5% $P_{AC,r}$	84,9 / 91,2 / 85,9%	87,8 / 92,6 / 87,8%	88,7 / 93,1 / 89,0%	89,8 / 93,8 / 90,6%
η przy 10% $P_{AC,r}$	89,9 / 94,6 / 91,7%	91,3 / 95,6 / 93,0%	92,0 / 95,9 / 94,7%	92,8 / 96,1 / 94,5%
η przy 20% $P_{AC,r}$	93,2 / 96,7 / 95,4%	94,1 / 97,1 / 95,9%	94,5 / 97,3 / 96,3%	95,0 / 97,6 / 96,6%
η przy 25% $P_{AC,r}$	93,9 / 97,2 / 96,0%	94,7 / 97,5 / 96,5%	95,1 / 97,6 / 96,7%	95,5 / 97,7 / 97,0%
η przy 30% $P_{AC,r}$	94,5 / 97,4 / 96,5%	95,1 / 97,7 / 96,8%	95,4 / 97,7 / 97,0%	95,8 / 97,8 / 97,2%
η przy 50% $P_{AC,r}$	95,2 / 97,9 / 97,3%	95,7 / 98,0 / 97,5%	95,9 / 98,0 / 97,5%	96,2 / 98,0 / 97,6%
η przy 75% $P_{AC,r}$	95,3 / 98,0 / 97,5%	95,7 / 98,0 / 97,6%	95,9 / 98,0 / 97,6%	96,2 / 98,0 / 97,6%
η przy 100% $P_{AC,r}$	95,2 / 98,0 / 97,6%	95,7 / 97,9 / 97,6%	95,8 / 97,9 / 97,5%	96,0 / 97,8 / 97,5%

Sprawność dostosowania MPPT

> 99,9%

¹⁾ przy $U_{mpp,min} / U_{DC} / U_{mpp,max}$

ZABEZPIECZENIA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Pomiar izolacji DC	tak			
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy			
Odczynnik DC	tak			

ZŁĄCZA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Wi-Fi / Ethernet / LAN	Fronius Solarweb, Modbus TCP, SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego			
USB (gniazdo typu A)	Do nośników danych USB			
2x RS422 (gniazdo RJ45)	Fronius Solar Net, Interfacc Protokoll			
Wyjście sygnalizacyjne	Zarządzanie energią (bezpocijalowe wyjście przekaźnika)			
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany			
Wejście zewnętrzne	Przyłącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego			
RS485	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika			

²⁾ dostępny także w wariantcie „light” ³⁾ Dostępny od jesieni 2014 r.

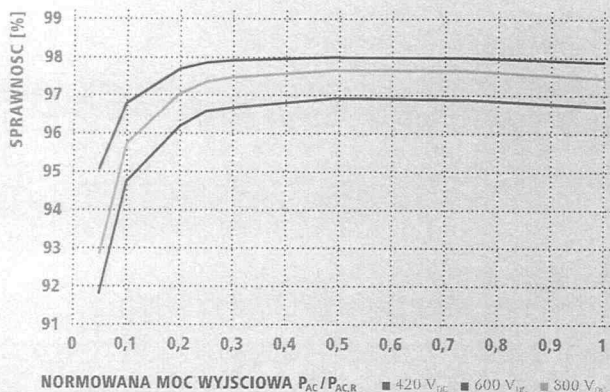
DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc, max}$ / $I_{dc, max, 2}$)	27,0 A / 16,5 A		33,0 A / 27,0 A		
Maks. prąd zwarciový, pole modułu (MPP1/MPP2)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Min. napięcie wejściowe ($U_{dc, min}$)			200 V		
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc, start}$)			200 V		
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc, 1}$)			600 V		
Maks. napięcie wejściowe ($U_{dc, max}$)			1.000 V		
Zakres napięć MPP ($U_{mpp, min} - U_{mpp, max}$)	270-800 V	320-800 V	370-800 V		420-800 V
Liczba trackerów MPP			2		
Liczba przyłączy prądu stałego DC			3+3		
DANE WYJŚCIOWE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Moc znamionowa AC (P_{ac})	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Maks. moc wyjściowa	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac, max}$)	16,0 A	19,9 A	23,9 A	27,9 A	31,9 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia)	3-NPE 400 V / 230 V lub 3-NPE 380 V / 220 V (+20%/-30%)				
Czystotliwość (zakres czystotliwości)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)				
Współczynnik zmniejszenia nieharmonicznych	< 2%				
Współczynnik mocy ($\cos \phi_{ac}$)	0,1 ind. / poj.				
DANE OGÓLNE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	725 x 510 x 225 mm				
Masa	34,9 kg		43,4 kg		
Stopień ochrony	IP 66				
Klasa ochrony	I				
Kategoria przepięciowa (DC / AC)	2 / 3				
Pobór energii w nocy	< 1 W				
Koncepcja falownika	Beztransformatorowa				
Chłodzenie	Regulowana wentylacja				
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny				
Zakres temperatury otoczenia	od -25 do +60°C				
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%				
Maks. wysokość nad poziomem morza	2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)				
Technologia przyłączenia DC	6x DC+ i 6x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm ²				
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm ²				
Posiadane certyfikaty i spełnianie normy	ÖVE / ÖNORM L 8001 + 712, DIN V VDE 0126 1 1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1, 2, IEC 62116, IEC 61727, AS 4100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, G59/3, UNEC 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21				

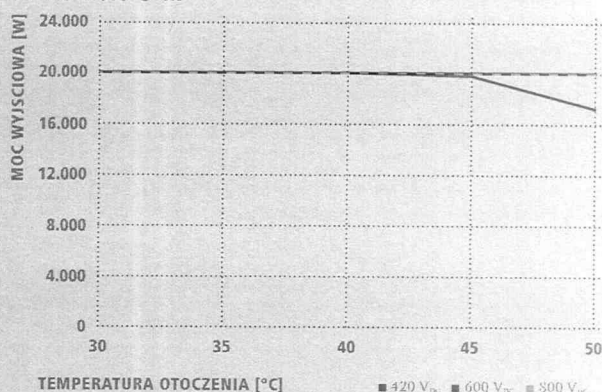
¹⁾ Wg IEC 62109-1.

Dodatkowe informacje dotyczące dostępności falowników w Państwie kraju znajdują się na stronie www.fronius.com.

WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUKCJA WARTOŚCI ZNAMIONOWEJ FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

SPRAWNOŚĆ	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Maks. sprawność	98,0%			98,1%	
Europejski współczynnik sprawności (ηEU)	97,4%	97,6%	97,8%	97,8%	97,9%
η przy 5% P _{AC,R} ¹⁾	87,9 / 92,5 / 89,2%	88,7 / 93,1 / 90,1%	* 91,2 / 94,8 / 92,3%	91,6 / 95,0 / 92,7%	91,9 / 95,2 / 93,0%
η przy 10% P _{AC,R} ¹⁾	91,2 / 94,9 / 92,8%	92,9 / 96,1 / 94,6%	93,4 / 96,0 / 94,4%	94,0 / 96,4 / 95,0%	94,8 / 96,9 / 95,8%
η przy 20% P _{AC,R} ¹⁾	94,6 / 97,1 / 96,1%	95,4 / 97,3 / 96,6%	95,9 / 97,4 / 96,7%	96,1 / 97,6 / 96,9%	96,5 / 97,8 / 97,1%
η przy 25% P _{AC,R} ¹⁾	95,4 / 97,3 / 96,6%	95,6 / 97,6 / 97,0%	96,2 / 97,6 / 97,0%	96,4 / 97,8 / 97,2%	96,7 / 97,9 / 97,4%
η przy 30% P _{AC,R} ¹⁾	95,6 / 97,5 / 96,9%	95,9 / 97,7 / 97,2%	96,5 / 97,8 / 97,3%	96,6 / 97,9 / 97,4%	96,8 / 98,0 / 97,6%
η przy 50% P _{AC,R} ¹⁾	96,3 / 97,9 / 97,4%	96,4 / 98,0 / 97,5%	96,9 / 98,1 / 97,7%	97,0 / 98,1 / 97,7%	97,0 / 98,1 / 97,8%
η przy 75% P _{AC,R} ¹⁾	96,5 / 98,0 / 97,6%	96,5 / 98,0 / 97,6%	97,0 / 98,1 / 97,8%	97,0 / 98,1 / 97,8%	97,0 / 98,1 / 97,7%
η przy 100% P _{AC,R} ¹⁾	96,5 / 98,0 / 97,6%	96,5 / 97,8 / 97,6%	97,0 / 98,1 / 97,7%	96,9 / 98,1 / 97,6%	96,8 / 98,0 / 97,6%
Sprawność dostosowania MPP	s. 99,9%				

ZABEZPIECZENIA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Pomiar izolacji DC	Tak				
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy				
Odlącznik DC	Tak				

ZŁĄCZA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WiLAN / Ethernet LAN	Fronius Solarweb, Modbus TCP, SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika zdalnego sterowania				
USB (gniazdo typu A) ¹⁾	Do nośników danych USB				
Zx RS422 (gniazdo RJ45) ²⁾	Fronius Solar Net, InterFace-Protokoll				
Wyjście sygnalizacyjne ³⁾	Zarządzanie energią (bezpieczeństwo wyjście przełącznika)				
Rejestrator danych i serwis web	Zintegrowany				
Wejścia zewnętrzne	Przylączy licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego				
RS485 ⁴⁾	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika				

¹⁾ i przy $U_{app, min} / U_{dc} / U_{app, max}$ ²⁾ dostępny także w wariantcie „light” ³⁾ Dostępny od jesieni 2014 r.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

DZIAŁAMY W TRZECH DZIEDZINACH, LECZ MAMY JEDNĄ PASJĘ: PRZESUWAMY GRANICE MOŻLIWOŚCI.

/ Nieważne, czy chodzi o spawalnictwo, fotowoltaikę, czy technologię ładowania akumulatorów — nasz cel jest jasno określony: być liderem w dziedzinie innowacyjności. Razem z około trzema tysiącami naszych pracowników na całym świecie przesuwamy granice możliwości, czego dowodem jest ponad 1000 przyznanych patentów. Tam, gdzie inni stawiają małe kroki, my wykonujemy skoki w rozwoju. Jak zawsze. Odpowiedzialne obchodzenie się z naszymi zasobami jest podstawą działalności naszej firmy.

Dalsze informacje na temat wszystkich produktów firmy Fronius oraz naszych partnerów handlowych i przedstawicieli można uzyskać na stronie internetowej www.fronius.com

v04 Nov 2014 PL

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
pv_sales@fronius.com
www.fronius.com



**EU-KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG 2017
AB UYGUNLUK BEYANI 2017
DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE 2017**

Wels-Thalheim, 2017-05-29

Die Firma

Üretici firma

Firma

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

erklärt in alleiniger Verantwortung,
dass folgendes Produkt:

işbu belgede aşağıdaki ürünün
kendi sorumluluğunda olduğunu
onaylar:

oświadcza na własną
odpowiedzialność, że następujący
produkt:

Fronius Symo 10.0-3-M /
12.5-3-M / 15.0-3-M /
17.5-3-M / 20.0-3-M
Solar-Wechselrichter

Fronius Symo 10.0-3-M /
12.5-3-M / 15.0-3-M /
17.5-3-M / 20.0-3-M
Solar inverter

Fronius Symo 10.0-3-M /
12.5-3-M / 15.0-3-M /
17.5-3-M / 20.0-3-M
Falownik solarny

auf das sich diese Erklärung
bezieht, mit folgenden Richtlinien
bzw. Normen übereinstimmt:

bu beyan ile ilişkili olarak, aşağıdaki
yönetmelikleri veya normları yerine
getirir:

do którego odnosi się niniejsza
deklaracja, jest zgodny z
następującymi dyrektywami i
normami:

Richtlinie 2014/53/EU
Funkanlagen

2014/53/EC sayılı yönetmelik
Telsiz cihazları

Dyrektywa 2014/53/UE
Urządzeń radiowych

Richtlinie 2011/65/EU
RoHS

2011/65/EG sayılı yönetmelik
RoHS

Dyrektywa 2011/65/UE
RoHS

Europäische Normen inklusive
zutreffende Änderungen
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62233:2008+AC:2008
EN 50364:2010
EN 303 446-1 V1.1.0
EN 300 328 V2.1.1
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 498-17 V3.2.0

İlgili değişiklikleri içeren Avrupa
normları
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62233:2008+AC:2008
EN 50364:2010
EN 303 446-1 V1.1.0
EN 300 328 V2.1.1
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 498-17 V3.2.0

Normy europejskie łącznie z
odpowiednimi zmianami
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62233:2008+AC:2008
EN 50364:2010
EN 303 446-1 V1.1.0
EN 300 328 V2.1.1
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 498-17 V3.2.0

Die oben genannte Firma hält
Dokumentationen als Nachweis der
Erfüllung der Sicherheitsziele und
die wesentlichen Schutzanforder-
ungen zur Einsicht bereit.

Yukarıda adı geçen üretici firma
dokümanları güvenlik hedeflerini
yerine getirme kanıtı olarak ve
önemli korunma gereksinimlerine
herhangi bir zamanda bakmak için
tutar

Wyżej wymieniona firma jest w
posiadaniu dokumentacji, stanowiącej
świadectwo spełnienia norm
bezpieczeństwa i zapewnienia
wymaganego poziomu zabezpieczeń,
i udostępnia ją na żądanie.

CE marking date: **2017**

ppa. Thomas Herndler, MAS

ppa. T. Herndler, MAS

Member of Board
Chief Production Officer

powered by

Q.ANTUM

Q.PEAK BLK-G4.1 285-295

MODUŁ FOTOWOLTAICZNY Q.ANTUM

Nowy wysoko wydajny moduł Q.PEAK BLK-G4.1 dzięki swojej innowacyjnej technologii komórkowej Q.ANTUM jest idealnym rozwiązaniem do prywatnych instalacji nadachowych. Będący rekordem świata projekt komórkowy opracowano dla uzyskania najlepszej wydajności w rzeczywistych warunkach - także przy niskiej intensywności napromieniowania oraz w jasne, gorące letnie dni.



TECHNOLOGIA KOMÓRKOWA Q.ANTUM: NISKIE KOSZTY PRODUKCJI PRĄDU

Wyższe plony z danej powierzchni i najniższe koszty BOS dzięki wysokim klasom wydajności i efektywności do 18,0%.



INNOWACYJNA TECHNOLOGIA DO ZASTOSOWANIA PRZY KAŻDEJ POGODZIE

Optymalne uzyski przy wszystkich warunkach pogodowych dzięki nadzwyczajnie dobremu zachowaniu w warunkach słabego światła i przy wysokiej temperaturze.



DŁUGOTRWAŁA WYSOKA WYDAJNOŚĆ

Długotrwałe bezpieczeństwo uzysku dzięki technologiom Anti LID Technology, Anti PID Technology¹, Hot-Spot Protect i Traceable Quality Tra.Q™.



ULTRALEKKA RAMA NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI

Rama z nowoczesnego stopu aluminium, przeznaczona do wysokich obciążeń śniegiem (5400 Pa) i wiatrem (4000 Pa).



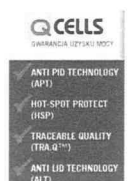
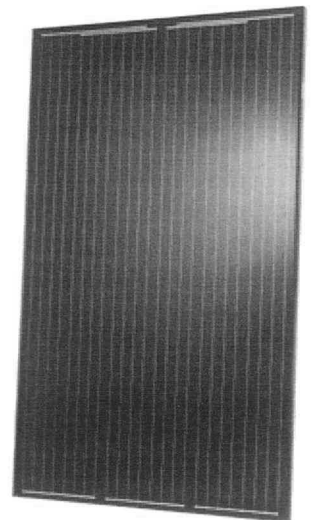
MAKSYMALNE OBNIŻENIE KOSZTÓW

Koszty logistyczne mniejsze nawet o 10% dzięki wyższej wydajności modułowej boksów transportowych.



BEZPIECZEŃSTWO INWESTYCJI

Bezpieczeństwo inwestycji objęte 12-letnią gwarancją produktu oraz 25-letnią gwarancją na liniową pracę instalacji².



IDEALNE ROZWIĄZANIE DLA:



Prywatnych instalacji nadachowych

Engineered in **Germany**

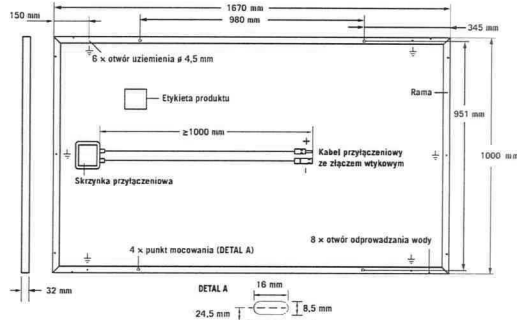
Q CELLS

¹ Warunki testowe: Ogniwa na -1500 V w stosunku do uziemionej, pokrytej metalową folią powierzchni modułu, 25 °C, 168 h

² Dalsze informacje dostępne na odwrotnej stronie.

SPECYFIKACJA MECHANICZNA

Wymiary	1670 mm × 1000 mm × 32 mm (łącznie z ramą)
Waga	18,8 kg
Przednia powłoka	3,2 mm termicznie wzmocnione szkło z technologią antyrefleksyjną
Tylna powłoka	Folia wielowarstwowa
Rama	Czarny, aluminium anodowane
Ogniwo	6 × 10 monokrystaliczne ogniwa słoneczne Q.ANTUM
Gniazdo przyłączeniowe	66-77 mm × 115-90 mm × 15-19 mm
Kabel	Klasa ochronności IP67, z diodami obejściowymi
Urządzenie wtykowe	4 mm ² kabla solarnego; (+) ≥ 1000 mm, (-) ≥ 1000 mm
	Multi-Contact MC4 a MC4 intermateable, IP68

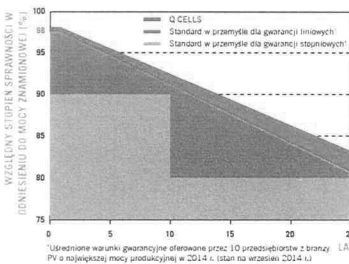


PARAMETRY ELEKTRYCZNE

KLASY DZIAŁANIA			285	290	295
MINIMALNA WYDAJNOŚĆ W STANDARDOWYCH WARUNKACH TESTOWYCH, STC ¹ (TOLERANCJA MOCY +5W / -0W)					
Minimum	Moc w punkcie MPP ²	P _{MPP} [W]	285	290	295
	Prąd zwarcia*	I _{SC} [A]	9,56	9,63	9,70
	Napięcie jałowe*	U _{OC} [V]	38,91	39,19	39,48
	Prąd w punkcie MPP*	I _{MPP} [A]	8,98	9,07	9,17
	Napięcie w punkcie MPP*	U _{MPP} [V]	31,73	31,96	32,19
	Efektywność ²	η [%]	≥ 17,1	≥ 17,4	≥ 17,7
MINIMALNA WYDAJNOŚĆ W NORMALNYCH WARUNKACH EKSPLOATACJI, NOC ³					
Minimum	Moc w punkcie MPP ²	P _{MPP} [W]	210,9	214,6	218,3
	Prąd zwarcia*	I _{SC} [A]	7,71	7,77	7,82
	Napięcie jałowe*	U _{OC} [V]	36,38	36,65	36,92
	Prąd w punkcie MPP*	I _{MPP} [A]	7,04	7,12	7,20
	Napięcie w punkcie MPP*	U _{MPP} [V]	29,95	30,14	30,33

¹1000 W/m², 25 °C, widmo AM 1.5 G ²Tolerancje przy pomiarach STC ± 3%; NOC ± 5% ³800 W/m², NOCT, widmo AM 1.5 G *Wartości standardowe, wartości rzeczywiste mogą się różnić

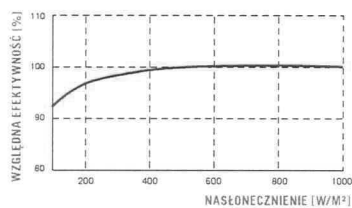
GWARANCJA WYDAJNOŚCI Q CELLS



Minimalnie 98% mocy znamionowej w ciągu pierwszego roku. Następnie spadek o maks. 0,6% na rok. Przynajmniej 92,6% mocy znamionowej po 10 latach. Przynajmniej 83,6% mocy znamionowej po 25 latach.

Wszystkie dane w granicach tolerancji pomiaru. Pełna gwarancja dotycząca produktu i wydajności zgodnie z aktualnie obowiązującymi gwarancjami spółek dystrybucyjnych Q CELLS w danym państwie.

WYDAJNOŚĆ PRZY NISKIM NASŁONECZENIU



Typowa wydajność modułu w warunkach niskiego napromieniania porównując z warunkami STC (25 °C, 1000 W/m²).

WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATURY

Temperaturowy współczynnik prądu I _{SC}	α	[%/K]	+0,04	Temperaturowy współczynnik napięcia U _{OC}	β	[%/K]	-0,28
Temperaturowy współczynnik mocy P _{MPP}	γ	[%/K]	-0,39	Temperatura ogniwa przy pracy znamionowej	NOCT	[°C]	45

PARAMETRY DLA POŁĄCZENIA SYSTEMU

Maksymalne napięcie systemu	U _{sys} [V]	1000	Klasa bezpieczeństwa	II
Maksymalny prąd wsteczny	I _R [A]	20	Ochrona przeciwpożarowa	C
Obciążenie wiatrem / śniegiem (Test obciążenia zgodnie z IEC 61215)	[Pa]	4000/5400	Dopuszczalna temperatura modułu przy pracy ciągłej	-40 °C – +85 °C

KWALIFIKACJE I CERTYFIKATY

VDE Quality Tested; IEC 61215 (wer. 2); IEC 61730 (wer. 1), klasa stosowania A
Niniejsza karta charakterystyki odpowiada normie DIN EN 50380.



PARTNER

WSKAZÓWKI: Należy koniecznie przestrzegać wskazówek zamieszczonych w instrukcji instalacji. Dalsze informacje dotyczące prawidłowego używania produktu znajdują się w instrukcji instalacji i obsługi lub mogą zostać uzyskane w serwisie technicznym.

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21, 06766 Bitterfeld-Wolfen, Germany | TEL +49 (0)3494 66 99-23444 | FAX +49 (0)3494 66 99-23000 | EMAIL sales@q-cells.com | WEB www.q-cells.com

Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych. © Hanwha Q CELLS Q.PEAK BLK-G4-L_295-305_2017-01_Rev04_PL



Engineered in Germany

powered by

Q.ANTUM

Q.PEAK-G4.1 300-305

Q.ANTUM SOLAR MODULE

The new high-performance module Q.PEAK-G4.1 is the ideal solution for all applications thanks to its innovative cell technology Q.ANTUM. The world-record cell design was developed to achieve the best performance under real conditions – even with low radiation intensity and on clear, hot summer days.



LOW ELECTRICITY GENERATION COSTS

Higher yield per surface area, lower BOS costs, higher power classes, and an efficiency rate of up to 18.6%.



INNOVATIVE ALL-WEATHER TECHNOLOGY

Optimal yields, whatever the weather with excellent low-light and temperature behavior.



ENDURING HIGH PERFORMANCE

Long-term yield security with Anti LID technology, Anti PID Technology¹, Hot-Spot Protect and Traceable Quality Tra.Q™.



EXTREME WEATHER RATING

High-tech aluminum alloy frame, certified for high snow (5400 Pa) and wind loads (4000 Pa) regarding IEC.



MAXIMUM COST REDUCTIONS

Up to 10% lower logistics costs due to higher module capacity per box.



A RELIABLE INVESTMENT

Inclusive 12-year product warranty and 25-year linear performance guarantee².



THE IDEAL SOLUTION FOR:



Rooftop arrays on residential buildings

Engineered in **Germany**

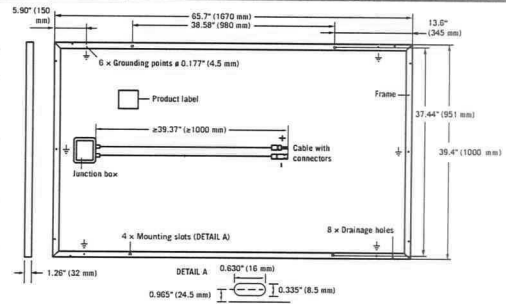
¹ APT test conditions: Cells at -1500 V against grounded, with conductive metal foil covered module surface, 25 °C, 168 h

² See data sheet on rear for further information.

Q CELLS

MECHANICAL SPECIFICATION

Format	65.7 in x 39.4 in x 1.26 in (including frame) (1670 mm x 1000 mm x 32 mm)
Weight	41.45 lbs (18.8 kg)
Front Cover	0.13 in (3.2 mm) thermally pre-stressed glass with anti-reflection technology
Back Cover	Composite film
Frame	Black anodised aluminum
Cell	6 x 10 monocrystalline Q.ANTUM solar cells
Junction box	2.60-3.03 in x 3.54-4.53 in x 0.59-0.75 in (66-77 mm x 90-115 mm x 15-19 mm), Protection class IP67, with bypass diodes
Cable	4 mm ² Solar cable; (+) ≥ 39.37 in (1000 mm), (-) ≥ 39.37 in (1000 mm)
Connector	Multi-Contact MC4 or MC4 intermateable, IP68



ELECTRICAL CHARACTERISTICS

POWER CLASS		300	305	
MINIMUM PERFORMANCE AT STANDARD TEST CONDITIONS, STC ¹ (POWER TOLERANCE +5 W / -0 W)				
Minimum	Power at MPP ²	P_{MPP} [W]	300	305
	Short Circuit Current*	I_{SC} [A]	9.77	9.84
	Open Circuit Voltage*	V_{OC} [V]	39.76	40.05
	Current at MPP*	I_{MPP} [A]	9.26	9.35
	Voltage at MPP*	V_{MPP} [V]	32.41	32.62
	Efficiency ²	η [%]	≥ 18.0	≥ 18.3
MINIMUM PERFORMANCE AT NORMAL OPERATING CONDITIONS, NOC ³				
Minimum	Power at MPP ²	P_{MPP} [W]	222.0	225.7
	Short Circuit Current*	I_{SC} [A]	7.88	7.94
	Open Circuit Voltage*	V_{OC} [V]	37.19	37.46
	Current at MPP*	I_{MPP} [A]	7.27	7.35
	Voltage at MPP*	V_{MPP} [V]	30.52	30.70

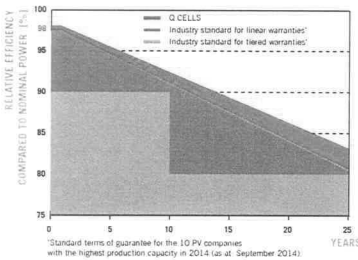
¹1000 W/m², 25°C, spectrum AM 1.5 G

²Measurement tolerances STC ± 3%; NOC ± 5%

³800 W/m², NOCT, spectrum AM 1.5 G

* typical values, actual values may differ

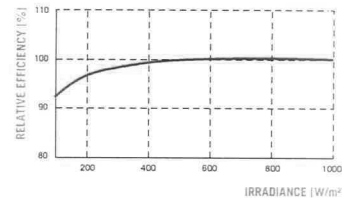
Q CELLS PERFORMANCE WARRANTY



At least 98% of nominal power during first year. Thereafter max. 0.6% degradation per year.
At least 92.6% of nominal power up to 10 years.
At least 83.6% of nominal power up to 25 years.

All data within measurement tolerances.
Full warranties in accordance with the warranty terms of the Q CELLS sales organization of your respective country.

PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE



Typical module performance under low irradiance conditions in comparison to STC conditions (25°C, 1000 W/m²).

TEMPERATURE COEFFICIENTS

Temperature Coefficient of I_{SC}	α	[%/K]	+0.04	Temperature Coefficient of V_{OC}	β	[%/K]	-0.28
Temperature Coefficient of P_{MPP}	γ	[%/K]	-0.39	Normal Operating Cell Temperature	NOCT	[°F]	113 ± 5.4 (45 ± 3°C)

PROPERTIES FOR SYSTEM DESIGN

Maximum System Voltage V_{SYS}	[V]	1000 (IEC) / 1000 (UL)	Safety Class	II
Maximum Series Fuse Rating	[A DC]	20	Fire Rating	C (IEC) / TYPE 1 (UL)
Design load, push (UL) ²	[lbs/ft ²]	75 (3600 Pa)	Permitted module temperature on continuous duty	-40°F up to +185°F (-40°C up to +85°C)
Design load, pull (UL) ²	[lbs/ft ²]	55.6 (2666 Pa)	² see installation manual	

QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES

UL 1703; VDE Quality Tested; CE-compliant;
IEC 61215 (Ed.2); IEC 61730 (Ed.1) application class A



PACKAGING INFORMATION

Number of Modules per Pallet	32
Number of Pallets per 53' Container	30
Number of Pallets per 40' Container	26
Pallet Dimensions (L x W x H)	68.7 in x 45.3 in x 46.1 in (1745 mm x 1150 mm x 1170 mm)
Pallet Weight	1435 lbs (651 kg)

NOTE: Installation instructions must be followed. See the installation and operating manual or contact our technical service department for further information on approved installation and use of this product.

Hanwha Q CELLS America Inc.

300 Spectrum Center Drive, Suite 1250, Irvine, CA 92618, USA | TEL +1 949 748 59 96 | EMAIL inquiry@us.q-cells.com | WEB www.q-cells.us

PROJEKT KONCEPCYJNY

TEMAT:

BUDOWA DOMU OPIEKI - PROJEKT KONCEPCYJNY ŹRÓDŁA CIEPŁA, INSTALACJI
C.O I WENTYLACJI MECHANICZNEJ

INWESTOR:

RZYMSKOKATOLICKA PARAFIA TRÓJCY PRZENAJŚWIĘTSZEJ W KASZEWICACH

ADRES:

dz. nr ewid. 2346, 2332/3, 2333, 2332/1, 2332/2, obręb Kaszewice, gmina Kluki

BRANŻA:

INSTALACYJNA

PROJEKTANT:

mgr. inż. Agata Zalewska, 262/DOŚ/08

CARITAS ARCHIDIECEZJI ŁÓDZKIEJ
90-507 Łódź, ul. Gdańska 111
tel.: 42 639 95 81/82, fax: 42 639 95 80
REGON 040006299 NIP 727-16-80-410

ks. Zdzisław Kuropatwa

Z-ca Dyrektora
Caritas Archidiecezji Łódzkiej

Luty, 2018

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

I. CZĘŚĆ OPISOWA	
1.	ŹRÓDŁO CIEPŁA..... 4
1.1.	Bilans ciepła dla budynku.....4
1.2.	Elementy projektowanego źródła ciepła4
1.2.1	Źródło ciepła –dwustopniowa pompa ciepła wspomagana przez kocioł gazowy kondensacyjny. 4
2.2.1	Projektowane obiegi grzewcze..... 6
2.2.2	Podgrzew cwu..... 6
2.	INSTALACJA C.O. 7
3.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ. 7
II. ZAŁĄCZNIKI	
III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	

OPIS TECHNICZNY

do projektu koncepcyjnego źródła ciepła, instalacji grzewczej i wentylacji mechanicznej dla potrzeb domu opieki .

1. ŹRÓDŁO CIEPŁA.

1.1. Bilans ciepła dla budynku

Szacowane zapotrzebowanie na ciepło dla budynku wynosi 158kW.

- zapotrzebowanie ciepło na cele c.o – 80kW,
- zapotrzebowanie na ciepło do zasilenia nagrzewnic w centralach wentylacyjnych – 20kW,
- zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania cwu – 117Kw

Zestawienie strat dla poszczególnych pomieszczeń stanowi załącznik do projektu. Do obliczeń założono stratę jednostkową wynoszącą 50-60W/m² (w zależności od typu pomieszczenia).

1.2. Elementy projektowanego źródła ciepła

1.2.1 Źródło ciepła –dwustopniowa pompa ciepła wspomagana przez kocioł gazowy kondensacyjny.

Głównym źródłem ciepła dla budynku będzie dwustopniowa pompa ciepła Vitocal 300-G BW/BWS, prod. Viessmann o łącznej wydajności 85,6kW.

Szczytowym źródłem ciepła będzie projektowany kocioł gazowy kondensacyjny, Vitodens 200 W o mocy 150kW prod. Viessmann Kocioł będzie zasilany gazem płynnym.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna występuje kilka dni, a średnia temperatura sezonu grzewczego wynosi około +2°C przez znaczną większość czasu okresu grzewczego temperatura zasilania czynnika grzewczego wynosi 40÷55°C. Przy niższych temperaturach zewnętrznych, kiedy zapotrzebowanie na ciepło wzrasta załączy się projektowany kocioł gazowy, podnosząc temperaturę czynnika grzewczego. Temperatura czynnika grzewczego będzie regulowana za pomocą zaworu trójdrogowego mieszającego.

Do magazynowania wody na cele grzewcze zaprojektowano zbiornik buforowy V=2000l.

Dolnym źródłem ciepła dla projektowanej pompy będzie pionowy wymiennik gruntowy o wydajności 68kW. Czynnikiem grzewczym będzie 25% roztwór wody i glikolu propylenowego.

Parametry dobranej pompy ciepła:

Obieg solanki (dolnego źródła)

Pojemność 12,7l,

Min. przepływ objętościowy przy $\Delta t=5K$ 6500 l/h

Opory przepływu 200 mbar

maks. temp. na zasilaniu 25°C

min. temp. na zasilaniu -5°C

Obieg grzewczy (obieg wtórny)

Pojemność 12,7l,

Min. przepływ objętościowy przy $\Delta t=10K$ 3700 l/h

Opory przepływu 60 mbar

maks. temp. na zasilaniu 60°C

Przyłącza

Obieg grzewczy zasilanie i powrót 2"

Obieg solanki zasilanie i powrót 2"

Wymiary

Długość 1085 mm

Szerokość 780mm

Wysokość 1267 mm

Ciężar 345kg(pompa 1 stopnia), 340 (pompa 2 stopnia)

Parametry pracy w punkcie B0/W35

wg EN 14511 (dT = 5 K)

Nominalna moc grzewcza 85,6 kW

Moc chłodnicza 68,4 kW

Pobór mocy elektrycznej 9,28 kW

COP - EN 14511 4,5

Zasilanie elektryczne

3/PE 400 V/50 Hz

Sprężarka Scroll - w pełni hermetyczna, czynnik roboczy R 410 A

Parametry dobranego kotła

TV/TR = 50/30°C w przypadku eksploatacji na gaz płynny P/G31 – 32-150 kW

TV/TR = 80/60°C w przypadku eksploatacji na gaz płynny P/G31 – 30 -142kW

Ciśnienie na przyłączy gazu – 50mbar

Maks. dopuszczalne ciśnienie na przyłączy gazu – 57,5mbar,

Pobór mocy elektr. – 222W

Maks. przepływ objętościowy – 8600 l/h

Dop. ciśnienie robocze – 6 bar,

Parametry przyłącza – 11,10 kg/h,

Przyłącze spalin – 100mm

Przyłącze powietrza dolotowego – 150mm,

Sprawność znormalizowana przy TV/TR = 40/30°C do 98 (Hs)/109 (Hi)

2.2.1 Projektowane obiegi grzewcze.

OBIEG 1 Instalacja c.o, Q80kW, tz/tp=55/50oC,

Obieg grzewczy sterowany będzie w funkcji czasowej i temperatury zewnętrznej przez regulator kotłowy. Regulacja temperatury wody obiegowej realizowana będzie za pośrednictwem zaworów mieszających trójdrogowych.

OBIEG 2 ZASILENIE NAGRZEWNIC W CENTRALACH WENT. Q=20kW, tz/tp=55/50oC

Obieg grzewczy sterowany będzie w funkcji czasowej przez regulator kotłowy.

OBIEG 3- ZASOBNKI CWU Q=117 kW, tz/tp=70/50oC

Obieg grzewczy oraz praca pompy cyrkulacyjnej sterowana będzie w funkcji czasowej i temperatury c.w.u za pośrednictwem regulatora kotłowego.

2.2.2 Podgrzew cwu

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w pojemnościowych podgrzewaczach o łącznej pojemności 4000l. Wstępny podgrzew cwu będzie następował w podgrzewaczu wyposażonym w węzownicę solarną. Dobrano podgrzewacz Storatherm Aqua Solar, V=2000l/

W skład instalacji solarnej wchodzi 14 płyt solarnych płaskich. Całkowita powierzchnia absorbera wynosi 32,4 m². Kolektory umieszczone zostaną na dachu. Układ wspomagający podgrzew c.w.u. poprzez kolektory słoneczne wyposażony będzie w solarną stację pompową z zaworem bezpieczeństwa. Sterowanie pracą instalacji solarnej odbywać się będzie poprzez regulator Vitosolic we współpracy z regulatorem kotłowym.

Instalacja solarna zabezpieczona będzie zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiorczym. Dodatkowym zabezpieczeniem naczynia wzbiorczego przed przegrzaniem w przypadku stagnacji będzie naczynie schładzające.

Podgrzew cwu będzie dodatkowo wspomagany przez pompę ciepła. W tym celu zaprojektowano płytowy wymiennik ciepła w systemie ładowania zasobnika.

W przypadku dużego rozbioru wody i niedostatecznego dogrzenia cwu załączy się pompa obiegowa węzownicy zasobnika.

Przepływ cwu po stronie wtórnej wymiennika będzie regulowany, w zależności od rozbioru wody za pomocą zaworu dwudrogowego z napędem elektrycznym.

2. INSTALACJA C.O.

We wszystkich pomieszczeniach projektuje się ogrzewanie podłogowe, w łazienkach dodatkowo grzejniki drabinkowe.

Podłogi grzewcze należy włączyć do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego wyposażonych w zawory regulacyjne oraz zestawy pompowe. Montaż w szafkach podtynkowych. Regulacja obiegów ogrzewania podłogowego za pomocą siłowników termicznych montowanych przy rozdzielaczach.

Regulacja pracy grzejników drabinkowych za pomocą zaworów termostatycznych.

3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Wentylację mechaniczną projektuje się w pomieszczeniach kuchennych oraz sali zajęć ruchowych. Zestawienie pomieszczeń i ilości powietrza stanowi załącznik do opisu.

Dla potrzeb wentylacji kuchni przewiduje się centralę nawiewno - wywiewną z wymiennikiem obrotowym. Układ wywiewny wyposażony w filtr tłuszczowy. Układ wentylacji będzie umożliwiał całoroczną regulację temperatury. Ilość powietrza wentylującego wyznaczono w oparciu o krotność wymian.

Powietrze uzdatniane w centrali będzie nawiewane do pomieszczeń za pomocą okapów nawiewno-wywiewnych lub nawiewników. Centrala będzie pracowała ze zmienną wydajnością w zależności od sposobu pracy danych pomieszczeń kuchennych (włączone/wyłączone okapy). Centrala zostanie wyposażona w nagrzewnicę wodną o mocy ok. 18kW, parametry czynnika grzewczego 55/40°C.

Dla potrzeb Sali zajęć ruchowych centralę nawiewno - wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła. Układ wentylacji będzie umożliwiał całoroczną regulację temperatury. Ilość powietrza wentylującego wyznaczono w oparciu o krotność wymian. Centrala zostanie wyposażona w nagrzewnicę wodną o mocy ok. 2kW, parametry czynnika grzewczego 55/40°C.

II ZAŁĄCZNIKI.

OT_Z.1 – zestawienie strat ciepła pomieszczeń

OT_Z.2 – zestawienie ilości powietrza wentylującego

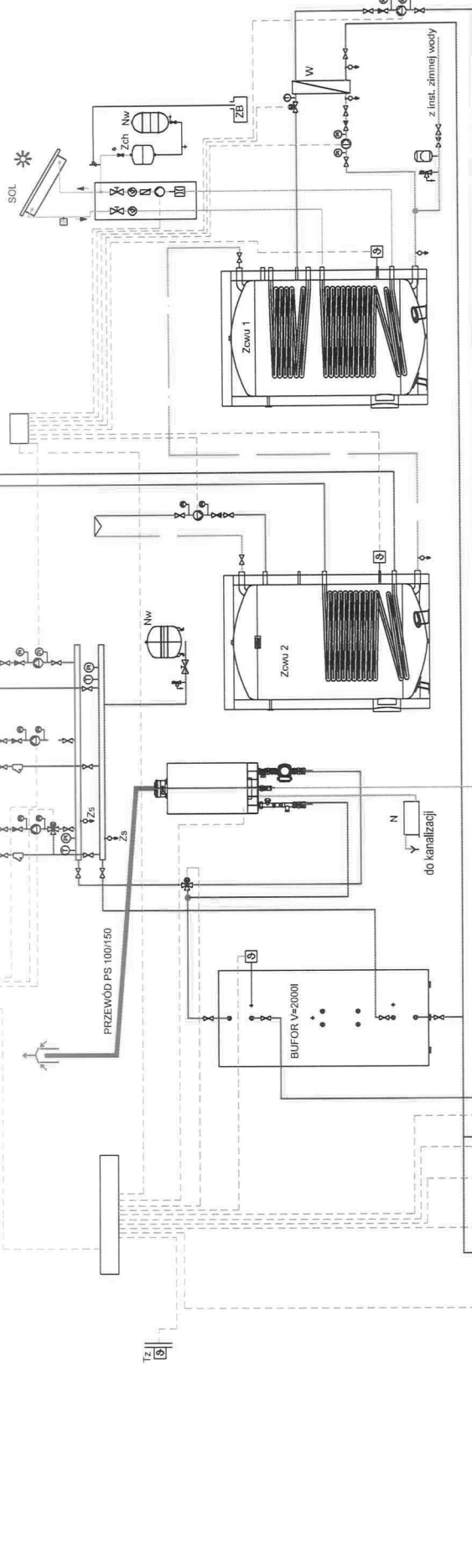
III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

IS.1 – SCHEMAT ŹRÓDŁA CIEPŁA, BEZ SKALI

Inst. c.o.
tZ/tP=55/40°C
Q=50kW

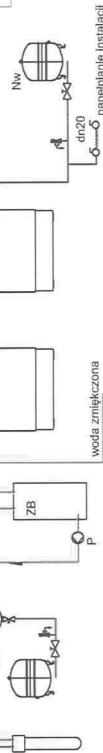
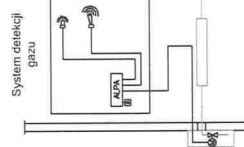
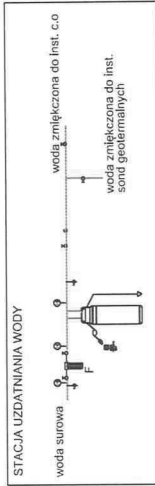
obieg zasilający nagrzewnice
tZ/tP=55/40°C
Q=29kW

obieg zasilający zasobnik cwu
tZ/tP=70/30°C
Q=117kW



LEGENDA

- DOLNE ŹRÓDŁO - PRZEWÓD ZASILAJĄCY
- DOLNE ŹRÓDŁO - PRZEWÓD POWROTNY
- INSTALACJA GRZEWCZA - PRZEWÓD ZASILAJĄCY
- INSTALACJA GRZEWCZA - PRZEWÓD POWROTNY
- INSTALACJA SOLARNA - PRZEWÓD ZASILAJĄCY
- INSTALACJA SOLARNA - PRZEWÓD POWROTNY
- ZIMNA WODA
- CWU
- CYRKULACJA
- PC POMPA CIEPŁA Viocali 500-G BW/BWS Q=85.6kW
- Zowu 1 ZASOBNIK CWU DWUWZWOZOWY V=2000l
- Zowu 2 ZASOBNIK CWU DWUWZWOZOWY V=2000l
- SOL INSTALACJA SOLARNA, POWIERZCHNIA ABSORBERA 32,5m²
- Nw NACZYNIĘ WZBORCZE
- Zch ZBIORNIK SCHŁADZAJĄCY
- N NEUTRALIZATOR SKROPLIN
- ZB ZBIORNIK NA MIESZANKĘ WODNO-GLIKOLOWĄ
- W WYMIENNIK CIEPŁA
- Zm ZAWÓR ODDAJĄCY
- Zp ZAWÓR ZWROTNY
- Zk ZAWÓR OBIĘGOWY, CYRKULACYJNY
- Zs ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA
- Zm ZAWÓR TRÓJDROGOWY MIESZAJĄCY
- Zk ZAWÓR SPIUSTOWY
- Zs MANOMETR
- Zm TERMOMETR



OBIEKT:	DOM OPREI	adres:	ul. nr ewk: 2346, 23023, 2333, 23301, 23302, obep. Miasteczko, gmina Pkud	data:	2018/02
PROJEKT:	BUDOWA DOMU OPREI - PROJEKT KONCEPCYJNY ZRODŁA CIEPŁA, INSTALACJA C.O. I WENTYLACJI MECHANICZNEJ	INWESTOR:	Ryszard i Alicja Parulski Przemysław i Agnieszka Parulski	nr tytułu:	IS.1
RYSUJĄCY:	SCHEMAT, ZRODŁA CIEPŁA, KANALIZACJA	PROJ. INST. SANITARNE:	mgr inż. Agnieszka Zdzienicka nr. c.d. 262000048		

ad project

Institutek inżynier Agnieszka Zdzienicka
ul. Bp. 715.550

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku budynek domu opieki społecznej "Dom Seniora Pomocna Dłoń" - budynek projektowany

--

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	budynek domu opieki społecznej "Dom Seniora Pomocna Dłoń"	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	97-415 Kaszewice 45	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Caritas Archidiecezji Łódzkiej	
Adres inwestora	ul. Gdańska	
Kod, miejscowość	90-507, Łódź	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	1727,20	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	1105,47	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	1727,20	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	1275,27	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	451,93	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	5319,81	

Kaszewice, 2018-02-24

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 11) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	SZ 51 zewnętrzna	SZ 51	0,23	0,20	Nie
2	SZ 51 zewnętrzna	SZ 1	0,23	0,20	Nie
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 51 PIWNIC A	0,23	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 2	0,20	0,15	Nie
2	S nad parterem zewnętrzny	Snparterem	0,71	0,15	Nie
IV. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga	PG 1	0,26	0,30	Tak
V. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	SW 15 wewnętrzna	SW	0,29	0,30	Tak
2	SZ 51 wewnętrzna	SW 1	0,76	1,00	Tak
VI. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	S nad parterem wewnętrzny	Snparterem	0,68	1,00	Tak

2	Strop wewnętrzny	STROP PIWNIC A	0,32	0,25	Nie
---	------------------	----------------------	------	------	-----

VII. Przegrody drzwi wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	DW wewnętrzne	DW	2,60	1,30	Nie
2	DW wewnętrzne	DW	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	DZ 200/200 wewnętrzne	DZ8	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	DZ 200/200 wewnętrzne	DW 1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy

VIII. Przegrody drzwi zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	DZ 100/210 zewnętrzne	DZ5	1,20	1,30	Tak
2	DZ 90/200 zewnętrzne	DZ1	1,20	1,30	Tak
3	DZ 90/250 zewnętrzne	DZ3	1,20	1,30	Tak
4	DZ 180/265 zewnętrzne	DZ7	1,20	1,30	Tak
5	DZ 100/200 zewnętrzne	DZ	1,20	1,30	Tak
6	DZ 135/250 zewnętrzne	DZ2	1,20	1,30	Tak
7	DZ 120/250 zewnętrzne	DZ4	1,20	1,30	Tak
8	DZ 200/200 zewnętrzne	DZ8	1,20	1,30	Tak
9	DZ 125/215 zewnętrzne	DZ6	1,20	1,30	Tak
10	DZ 90/200 zewnętrzne	DZ1	1,20	1,30	Tak
11	DG 235/215 zewnętrzne	BG	1,50	1,30	Nie
12	DG 235/240 zewnętrzne	BG1	1,50	1,30	Nie

Parametry przegród przezroczystych

IX. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	O 180/210 zewnętrzne	O4	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	O 180/170 zewnętrzne	O3	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

3	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	O 270/120 zewnątrzne	O14	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	O 60/210 zewnątrzne	O13	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	O 120/90 zewnątrzne	O12	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	O 90/150 zewnątrzne	O1	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	O 270/170 zewnątrzne	O2	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
10	O 90/170 zewnątrzne	O5	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
11	O 180/150 zewnątrzne	O9	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
12	O 180/150 zewnątrzne	O9	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
13	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
14	DB 90/230 zewnątrzne	O15	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
15	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
16	O 180/90 zewnątrzne	O6	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
17	O 90/150 zewnątrzne	O1	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
18	O 95/55 zewnątrzne	O8	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
19	O 90/150 zewnątrzne	O1	0,80	0,70	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy
20	O 90/380 zewnątrzne	OZ 1	0,80	0,70	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [$W/m^2 \cdot K$]	$A_0 = 199,51m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 1462,00m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 407,00m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 231,51m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: STZ 2, SZ 51, Snparterem, SZ 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,718
2	Luty	0,718
3	Marzec	0,646
4	Kwiecień	0,523
5	Maj	0,090
6	Czerwiec	-0,739
7	Lipiec	-1,366
8	Sierpień	-1,816
9	Wrzesień	0,167
10	Październik	0,559
11	Listopad	0,635
12	Grudzień	0,694

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1, SG 51 PIWNICA

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Strop zewnętrzny	STZ 2	0,20	0,975	0,975 > 0,718	Spełniony
2	SZ 51 zewnętrzna	SZ 51	0,23	0,971	0,971 > 0,718	Spełniony
3	Podłoga	PG 1	0,26	0,966	0,966 > 0,852	Spełniony
4	S nad parterem zewnętrzny	Snparterem	0,71	0,910	0,910 > 0,718	Spełniony
5	SZ 51 zewnętrzna	SZ 1	0,23	0,971	0,971 > 0,718	Spełniony
6	Ściana na gruncie	SG 51 PIWNI CA	0,23	0,970	0,970 > 0,852	Spełniony

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	24,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	205,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	7,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	33889463	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	54,6	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	4,6	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1277	1153	1057	810	536	366	332	311	549	889	998	1190
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	191,32	172,81	191,32	185,15	191,32	185,15	191,32	191,32	185,15	191,32	185,15	191,32
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1468	1326	1248	996	727	551	523	503	734	1080	1183	1381
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	395	384	779	904	1166	1194	1156	1073	754	589	275	212
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=Q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1070	966	1070	1035	1070	1035	1070	1070	1035	1070	1035	1070
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1465	1351	1849	1939	2236	2230	2226	2143	1790	1659	1311	1281
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,nt}$	0,46	0,47	0,70	0,95	1,66	2,43	2,67	2,74	1,30	0,74	0,52	0,43
$\gamma_{H,1}$	0,44	0,46	0,58	0,82	1,31	0,00	0,00	0,00	1,02	0,63	0,48	0,44
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,58	0,82	1,31	2,04	0,00	0,00	0,00	2,02	1,02	0,63	0,48
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,93	0,84	0,58	0,41	0,37	0,36	0,70	0,92	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,nt} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1764,2 3	1567,8 9	927,12	403,16	54,17	8,90	5,51	4,66	122,38	705,74	1229,2 3	1722,6 5
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1931	1744	1599	1226	811	553	502	471	830	1344	1510	1800
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3208	2897	2656	2036	1347	919	834	783	1378	2233	2508	2990
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8515,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	783,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	9,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	129312150	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	26,1	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	a_H	2,7	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	15033	13578	11955	8590	4653	2355	1790	1503	4919	9593	11223	13816
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	297,00	268,26	297,00	287,42	297,00	287,42	297,00	297,00	287,42	297,00	287,42	297,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	15330	13847	12252	8878	4950	2643	2087	1800	5206	9890	11510	14113
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2047	2052	4260	5354	6747	7340	7044	6312	4398	3195	1557	1240
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5248	4740	5248	5078	5248	5078	5248	5248	5078	5248	5078	5248
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7295	6792	9508	10433	11995	12418	12292	11559	9477	8443	6635	6487
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,36	0,37	0,62	0,95	2,03	4,14	5,40	6,04	1,51	0,69	0,45	0,35
$\gamma_{H,1}$	0,36	0,37	0,50	0,79	1,49	0,00	0,00	0,00	1,10	0,57	0,40	0,36
$\gamma_{H,2}$	0,37	0,50	0,79	1,49	3,08	0,00	0,00	0,00	3,78	1,10	0,57	0,40
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,96	0,88	0,75	0,45	0,24	0,18	0,16	0,57	0,85	0,94	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	13538,13	12035,08	7645,19	3609,22	591,50	61,93	24,67	15,62	1063,27	5612,28	9014,31	12651,21
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6487	5859	5159	3707	2008	1016	772	649	2123	4139	4843	5962
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	21521	19438	17114	12297	6661	3372	2562	2152	7041	13732	16066	19778
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											65862,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	459,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	4,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	75842481	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	44,3	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	4,0	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4403	3977	3290	2106	648	-150	-389	-492	777	2435	3058	3963
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	395,94	357,63	395,94	383,17	395,94	383,17	395,94	395,94	383,17	395,94	383,17	395,94
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ni}=Q_{H,ti}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4799	4335	3685	2489	1043	233	7	-96	1160	2831	3441	4359
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	316	319	665	857	1083	1190	1138	1013	703	502	246	197
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1368	1236	1368	1324	1368	1324	1368	1368	1324	1368	1324	1368
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1684	1555	2033	2181	2451	2513	2506	2381	2027	1870	1570	1565
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ni}$	0,28	0,29	0,45	0,76	2,77	-12,22	-4,72	-3,54	1,91	0,56	0,38	0,29
$\gamma_{H,1}$	0,28	0,28	0,37	0,60	1,76	0,00	0,00	0,00	1,23	0,47	0,33	0,28
$\gamma_{H,2}$	0,28	0,37	0,60	1,76	2,77	0,00	0,00	0,00	2,34	1,23	0,47	0,33
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,98	0,89	0,36	-0,08	-0,21	-0,28	0,50	0,95	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ni} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4344,28	3890,62	2513,80	934,33	10,19	0,00	0,00	0,00	41,05	1548,19	2632,04	3861,88
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1617	1461	1208	773	238	-55	-143	-181	285	894	1123	1455
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	6020	5438	4498	2879	885	-206	-531	-673	1062	3329	4181	5418
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											19776,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	12,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	209,1	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	3,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	34504800	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	33,0	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	3,2	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1889	1706	1264	619	-218	-647	-799	-857	-127	785	1153	1642
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	139,91	126,37	139,91	135,39	139,91	135,39	139,91	139,91	135,39	139,91	135,39	139,91
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2029	1833	1404	754	-78	-511	-659	-717	9	925	1288	1782
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	278	297	658	870	1145	1236	1191	1028	685	472	229	183
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	467	422	467	452	467	452	467	467	452	467	452	467
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	745	718	1125	1322	1611	1687	1658	1494	1136	939	680	649
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,nt}$	0,26	0,28	0,60	1,43	-4,97	-1,75	-1,39	-1,17	-6,03	0,80	0,40	0,27
$\gamma_{H,1}$	0,27	0,27	0,44	1,02	1,43	0,00	0,00	0,00	1,12	0,60	0,33	0,27
$\gamma_{H,2}$	0,27	0,44	1,02	1,43	1,43	0,00	0,00	0,00	1,43	1,12	0,60	0,33
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,91	0,61	-0,20	-0,57	-0,72	-0,85	-0,17	0,84	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,nt} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2075,0 5	1830,6 5	855,55	112,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	382,05	1057,9 7	1801,9 3
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	923	834	618	302	-107	-316	-391	-419	-62	383	564	802
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2812	2540	1882	921	-324	-963	-1190	-1276	-188	1168	1717	2444
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8115,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	69,3	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	1,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	11439450	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	22,7	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	a_H	2,5	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	805	727	420	35	-492	-744	-850	-885	-424	125	364	653
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	117,78	106,39	117,78	113,98	117,78	113,98	117,78	117,78	113,98	117,78	113,98	117,78
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	923	833	538	149	-374	-630	-732	-768	-310	243	477	771
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	62	58	114	124	157	156	153	145	104	86	40	31
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	52	47	52	50	52	50	52	52	50	52	50	52
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	113	104	166	174	208	206	204	197	154	138	90	82
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,12	0,12	0,34	4,31	-0,36	-0,24	-0,21	-0,19	-0,31	0,94	0,21	0,11
$\gamma_{H,1}$	0,11	0,12	0,23	2,32	4,31	0,00	0,00	0,00	2,63	0,58	0,16	0,11
$\gamma_{H,2}$	0,12	0,23	2,32	4,31	4,31	0,00	0,00	0,00	4,31	2,63	0,58	0,16
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,96	0,23	-2,75	-4,20	-4,84	-5,23	-3,21	0,74	0,98	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	823,98	742,28	330,60	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,52	334,46	677,81
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	132	119	69	6	-81	-122	-139	-145	-69	21	60	107
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	937	846	489	40	-572	-866	-989	-1030	-494	146	423	760
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2954,4	

Budynek domu opieki społecznej					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło Q_{H,nd}
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	205,39	597,66	24,0	8515,64
2	Strefa O2	783,71	2278,28	20,0	65862,42
3	Strefa O3	459,65	1338,59	16,0	19776,38
4	Strefa O4	209,12	897,29	12,0	8115,95
5	Strefa O5	69,33	207,99	8,0	2954,44
Całkowite zapotrzebowanie strefy ΣQ_{H,nd} [kWh/rok]					105224,84

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek domu opieki społecznej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,60	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1727,20	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	3,75	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	74292,09	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Źródło główne pompa ciepła en. el. z własnej PV	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	20	%
Rodzaj nośnika energii	Inne	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	21044,97	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BW 106/108/110/112/114/117	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	4,55	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	3,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	630,99	kWh/rok
Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Źródło główne pompa ciepła en. el. z sieci	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	73657,38	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła solanka/woda o mocy grzewczej 6,2-17,6 kW typu Vitocal 300-G BW 106/108/110/112/114/117	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	4,55	-

Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	3,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1399,91	kWh/rok
Nazwa źródła	Kocioł gazowy źródło szczytowe	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	10	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	10522,48	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,94	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,76	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	250,41	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Źródło główne pompa ciepła en. el. z własnej PV	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	20,00	%
Rodzaj nośnika energii	Inne	
Współczynnik W_w	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	14858,42	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	3,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	2,04	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	710,92	kWh/rok
Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Źródło główne pompa ciepła en. el. z sieci	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	53,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_w	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	39374,81	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	3,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	

Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	2,04	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	304,68	kWh/rok
Nazwa źródła	Źródło wstępne - Solary	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	27,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	20058,86	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Instalacja solarna	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,68	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	158,56	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Usługowe	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	0,60	
Współczynnik W_{el}	0,60	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	8043,92	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	93,53	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Komunikacja	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	2,40	
Współczynnik W_{el}	2,40	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	5162,94	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	374,48	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1500,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	0,80	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło dzienne	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	0,95	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	

Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Nr źródła	3	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	2,40	
Współczynnik W_{el}	2,40	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	10295,54	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	383,09	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Nr źródła	4	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	1,80	
Współczynnik W_{el}	1,80	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	1515,11	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	140,94	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	500,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

Nazwa źródła	Inne	
Nr źródła	5	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	1,80	
Współczynnik W_{el}	1,80	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	950,86	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	294,84	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	300,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	300,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Duchowne	
Nr źródła	6	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	1,50	
Współczynnik W_{el}	1,50	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	2219,43	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	137,64	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Pokoje dzienne.	
Nr źródła	7	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	

Współczynnik W_L	0,60	
Współczynnik W_{el}	0,60	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	8582,26	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	159,67	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Kuchenne	
Nr źródła	8	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	1,50	
Współczynnik W_{el}	1,50	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	4938,36	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	36,03	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3600,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Kuchenne pomocnicze	
Nr źródła	9	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	1,50	
Współczynnik W_{el}	1,50	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	1354,18	kWh/rok

Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	25,84	m^2
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Nazwa źródła	Jadalnia	
Nr źródła	10	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	1,50	
Współczynnik W_{el}	1,50	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	946,54	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	58,70	m^2
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Nazwa źródła	Poczekalnia	
Nr źródła	11	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	0,60	
Współczynnik W_{el}	0,60	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	1044,38	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	30,36	m^2
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok

Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

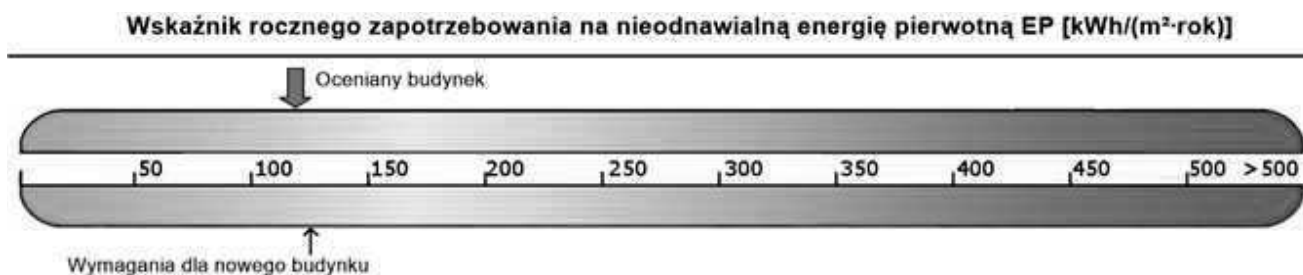
9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Budynek domu opieki społecznej				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Źródło główne pompa ciepła en. el. z własnej PV	21044,97	5698,39	0,00
2	Źródło główne pompa ciepła en. el. z sieci	73657,38	19944,36	64032,81
3	Kocio gazowy źródło szczytowe	10522,48	13791,31	15921,68
Suma		105224,84	39434,06	79954,49
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Źródło główne pompa ciepła en. el. z własnej PV	14858,42	7283,54	0,00
2	Źródło główne pompa ciepła en. el. z sieci	39374,81	19301,38	58818,16
3	Źródło wstępne - Solary	20058,86	29498,33	0,00
Suma		74292,09	56083,24	58818,16
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Usługowe	-	8043,92	4826,35
2	Komunikacja	-	5162,94	12391,05
3	Pokoje	-	10295,54	24709,31
4	Łazienki	-	1515,11	2727,20
5	Inne	-	950,86	1711,55
6	Duchowne	-	2219,43	3329,15
7	Pokoje dzienne.	-	8582,26	5149,36
8	Kuchenne	-	4938,36	7407,54
9	Kuchenne pomocnicze	-	1354,18	2031,27
10	Jadalnia	-	946,54	1419,81
11	Poczekalnia	-	1044,38	626,63
Suma		-	45053,53	66329,21
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			103,94	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			83,39	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			205101,86	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$			118,75	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1727,20	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	75,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	125,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
118,75	<	125,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

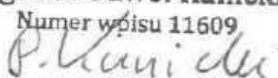


Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród		Tak	Izolacyjność przegród była projektowana zgodnie z wytycznymi WT2014 na rok 2014
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1670,14	
2	Wentylacja	611,18	
3	Przygotowanie ciepłej wody	1174,15	


ALLANDO Sp. z o.o.
 95-080 Tuszyn (3)
 ul. W. Łokietka 17
 NIP: 847-19-76-219 REGON: 101070910
 tel: +48422767800 fax: +48-422067893

AUDYTOR
Efektywności Energetycznej
mgr inż. Paweł Kunicki
 Numer wpisu 11609


PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku budynek domu opieki społecznej "Dom Seniora Pomocna Dłoń" – budynek referencyjny

--

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	budynek domu opieki społecznej "Dom Seniora Pomocna Dłoń"	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	97-415 Kaszewice 45	
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora	Caritas Archidiecezji Łódzkiej	
Adres inwestora	ul. Gdańska	
Kod, miejscowość	90-507, Łódź	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	1727,20	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	1105,47	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	1727,20	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	1275,27	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	451,93	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	5319,81	

Kaszewice, 2018-02-24

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 11) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	SZ 51 zewnętrzna	SZ 51	0,23	0,20	Nie
2	SZ 51 zewnętrzna	SZ 1	0,23	0,20	Nie
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 51 PIWNIC A	0,23	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 2	0,20	0,15	Nie
2	S nad parterem zewnętrzny	Snparterem	0,71	0,15	Nie
IV. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga	PG 1	0,26	0,30	Tak
V. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	SW 15 wewnętrzna	SW	0,29	0,30	Tak
2	SZ 51 wewnętrzna	SW 1	0,76	1,00	Tak
VI. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	S nad parterem wewnętrzny	Snparterem	0,68	1,00	Tak

2	Strop wewnętrzny	STROP PIWNIC A	0,32	0,25	Nie
---	------------------	----------------------	------	------	-----

VII. Przegrody drzwi wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	DW wewnętrzne	DW	2,60	1,30	Nie
2	DW wewnętrzne	DW	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	DZ 200/200 wewnętrzne	DZ8	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	DZ 200/200 wewnętrzne	DW 1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy

VIII. Przegrody drzwi zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	DZ 100/210 zewnętrzne	DZ5	1,20	1,30	Tak
2	DZ 90/200 zewnętrzne	DZ1	1,20	1,30	Tak
3	DZ 90/250 zewnętrzne	DZ3	1,20	1,30	Tak
4	DZ 180/265 zewnętrzne	DZ7	1,20	1,30	Tak
5	DZ 100/200 zewnętrzne	DZ	1,20	1,30	Tak
6	DZ 135/250 zewnętrzne	DZ2	1,20	1,30	Tak
7	DZ 120/250 zewnętrzne	DZ4	1,20	1,30	Tak
8	DZ 200/200 zewnętrzne	DZ8	1,20	1,30	Tak
9	DZ 125/215 zewnętrzne	DZ6	1,20	1,30	Tak
10	DZ 90/200 zewnętrzne	DZ1	1,20	1,30	Tak
11	DG 235/215 zewnętrzne	BG	1,50	1,30	Nie
12	DG 235/240 zewnętrzne	BG1	1,50	1,30	Nie

Parametry przegród przezroczystych

IX. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	O 180/210 zewnętrzne	O4	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	O 180/170 zewnętrzne	O3	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

3	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	O 270/120 zewnątrzne	O14	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	O 60/210 zewnątrzne	O13	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	O 120/90 zewnątrzne	O12	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	O 90/150 zewnątrzne	O1	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	O 270/170 zewnątrzne	O2	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
10	O 90/170 zewnątrzne	O5	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
11	O 180/150 zewnątrzne	O9	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
12	O 180/150 zewnątrzne	O9	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
13	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
14	DB 90/230 zewnątrzne	O15	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
15	O 180/120 zewnątrzne	O11	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
16	O 180/90 zewnątrzne	O6	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
17	O 90/150 zewnątrzne	O1	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
18	O 95/55 zewnątrzne	O8	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
19	O 90/150 zewnątrzne	O1	0,80	0,70	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy
20	O 90/380 zewnątrzne	OZ 1	0,80	0,70	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [$W/m^2 \cdot K$]	$A_0 = 199,51m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 1462,00m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 407,00m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 231,51m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: STZ 2, SZ 51, Snparterem, SZ 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,718
2	Luty	0,718
3	Marzec	0,646
4	Kwiecień	0,523
5	Maj	0,090
6	Czerwiec	-0,739
7	Lipiec	-1,366
8	Sierpień	-1,816
9	Wrzesień	0,167
10	Październik	0,559
11	Listopad	0,635
12	Grudzień	0,694

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1, SG 51 PIWNICA

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Strop zewnętrzny	STZ 2	0,20	0,975	0,975 > 0,718	Spełniony
2	SZ 51 zewnętrzna	SZ 51	0,23	0,971	0,971 > 0,718	Spełniony
3	Podłoga	PG 1	0,26	0,966	0,966 > 0,852	Spełniony
4	S nad parterem zewnętrzny	Snparterem	0,71	0,910	0,910 > 0,718	Spełniony
5	SZ 51 zewnętrzna	SZ 1	0,23	0,971	0,971 > 0,718	Spełniony
6	Ściana na gruncie	SG 51 PIWNI CA	0,23	0,970	0,970 > 0,852	Spełniony

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	24,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	205,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	7,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	33889463	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	54,6	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	4,6	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1277	1153	1057	810	536	366	332	311	549	889	998	1190
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	191,32	172,81	191,32	185,15	191,32	185,15	191,32	191,32	185,15	191,32	185,15	191,32
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1468	1326	1248	996	727	551	523	503	734	1080	1183	1381
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	395	384	779	904	1166	1194	1156	1073	754	589	275	212
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=Q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1070	966	1070	1035	1070	1035	1070	1070	1035	1070	1035	1070
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1465	1351	1849	1939	2236	2230	2226	2143	1790	1659	1311	1281
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,nt}$	0,46	0,47	0,70	0,95	1,66	2,43	2,67	2,74	1,30	0,74	0,52	0,43
$\gamma_{H,1}$	0,44	0,46	0,58	0,82	1,31	0,00	0,00	0,00	1,02	0,63	0,48	0,44
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,58	0,82	1,31	2,04	0,00	0,00	0,00	2,02	1,02	0,63	0,48
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,93	0,84	0,58	0,41	0,37	0,36	0,70	0,92	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,nt} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1764,2 3	1567,8 9	927,12	403,16	54,17	8,90	5,51	4,66	122,38	705,74	1229,2 3	1722,6 5
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1931	1744	1599	1226	811	553	502	471	830	1344	1510	1800
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3208	2897	2656	2036	1347	919	834	783	1378	2233	2508	2990
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8515,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	783,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	9,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	129312150	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	26,1	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	a_H	2,7	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	15033	13578	11955	8590	4653	2355	1790	1503	4919	9593	11223	13816
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	297,00	268,26	297,00	287,42	297,00	287,42	297,00	297,00	287,42	297,00	287,42	297,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	15330	13847	12252	8878	4950	2643	2087	1800	5206	9890	11510	14113
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2047	2052	4260	5354	6747	7340	7044	6312	4398	3195	1557	1240
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5248	4740	5248	5078	5248	5078	5248	5248	5078	5248	5078	5248
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7295	6792	9508	10433	11995	12418	12292	11559	9477	8443	6635	6487
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,36	0,37	0,62	0,95	2,03	4,14	5,40	6,04	1,51	0,69	0,45	0,35
$\gamma_{H,1}$	0,36	0,37	0,50	0,79	1,49	0,00	0,00	0,00	1,10	0,57	0,40	0,36
$\gamma_{H,2}$	0,37	0,50	0,79	1,49	3,08	0,00	0,00	0,00	3,78	1,10	0,57	0,40
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,96	0,88	0,75	0,45	0,24	0,18	0,16	0,57	0,85	0,94	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	13538,13	12035,08	7645,19	3609,22	591,50	61,93	24,67	15,62	1063,27	5612,28	9014,31	12651,21
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6487	5859	5159	3707	2008	1016	772	649	2123	4139	4843	5962
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	21521	19438	17114	12297	6661	3372	2562	2152	7041	13732	16066	19778
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											65862,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	459,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	4,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	75842481	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	44,3	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	4,0	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4403	3977	3290	2106	648	-150	-389	-492	777	2435	3058	3963
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	395,94	357,63	395,94	383,17	395,94	383,17	395,94	395,94	383,17	395,94	383,17	395,94
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ni}=Q_{H,ti}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4799	4335	3685	2489	1043	233	7	-96	1160	2831	3441	4359
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	316	319	665	857	1083	1190	1138	1013	703	502	246	197
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1368	1236	1368	1324	1368	1324	1368	1368	1324	1368	1324	1368
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1684	1555	2033	2181	2451	2513	2506	2381	2027	1870	1570	1565
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ni}$	0,28	0,29	0,45	0,76	2,77	-12,22	-4,72	-3,54	1,91	0,56	0,38	0,29
$\gamma_{H,1}$	0,28	0,28	0,37	0,60	1,76	0,00	0,00	0,00	1,23	0,47	0,33	0,28
$\gamma_{H,2}$	0,28	0,37	0,60	1,76	2,77	0,00	0,00	0,00	2,34	1,23	0,47	0,33
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,98	0,89	0,36	-0,08	-0,21	-0,28	0,50	0,95	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ni} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4344,28	3890,62	2513,80	934,33	10,19	0,00	0,00	0,00	41,05	1548,19	2632,04	3861,88
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1617	1461	1208	773	238	-55	-143	-181	285	894	1123	1455
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	6020	5438	4498	2879	885	-206	-531	-673	1062	3329	4181	5418
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											19776,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	12,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	209,1	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	3,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	34504800	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	33,0	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	3,2	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1889	1706	1264	619	-218	-647	-799	-857	-127	785	1153	1642
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	139,91	126,37	139,91	135,39	139,91	135,39	139,91	139,91	135,39	139,91	135,39	139,91
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2029	1833	1404	754	-78	-511	-659	-717	9	925	1288	1782
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	278	297	658	870	1145	1236	1191	1028	685	472	229	183
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	467	422	467	452	467	452	467	467	452	467	452	467
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	745	718	1125	1322	1611	1687	1658	1494	1136	939	680	649
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,nt}$	0,26	0,28	0,60	1,43	-4,97	-1,75	-1,39	-1,17	-6,03	0,80	0,40	0,27
$\gamma_{H,1}$	0,27	0,27	0,44	1,02	1,43	0,00	0,00	0,00	1,12	0,60	0,33	0,27
$\gamma_{H,2}$	0,27	0,44	1,02	1,43	1,43	0,00	0,00	0,00	1,43	1,12	0,60	0,33
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,91	0,61	-0,20	-0,57	-0,72	-0,85	-0,17	0,84	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,nt} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2075,0 5	1830,6 5	855,55	112,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	382,05	1057,9 7	1801,9 3
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	923	834	618	302	-107	-316	-391	-419	-62	383	564	802
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2812	2540	1882	921	-324	-963	-1190	-1276	-188	1168	1717	2444
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8115,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	69,3	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	1,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	11439450	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	22,7	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	a_H	2,5	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	805	727	420	35	-492	-744	-850	-885	-424	125	364	653
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	117,78	106,39	117,78	113,98	117,78	113,98	117,78	117,78	113,98	117,78	113,98	117,78
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	923	833	538	149	-374	-630	-732	-768	-310	243	477	771
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	62	58	114	124	157	156	153	145	104	86	40	31
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	52	47	52	50	52	50	52	52	50	52	50	52
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	113	104	166	174	208	206	204	197	154	138	90	82
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,12	0,12	0,34	4,31	-0,36	-0,24	-0,21	-0,19	-0,31	0,94	0,21	0,11
$\gamma_{H,1}$	0,11	0,12	0,23	2,32	4,31	0,00	0,00	0,00	2,63	0,58	0,16	0,11
$\gamma_{H,2}$	0,12	0,23	2,32	4,31	4,31	0,00	0,00	0,00	4,31	2,63	0,58	0,16
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,96	0,23	-2,75	-4,20	-4,84	-5,23	-3,21	0,74	0,98	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	823,98	742,28	330,60	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,52	334,46	677,81
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	132	119	69	6	-81	-122	-139	-145	-69	21	60	107
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	937	846	489	40	-572	-866	-989	-1030	-494	146	423	760
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2954,4	

Budynek domu opieki społecznej					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło Q_{H,nd}
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	205,39	597,66	24,0	8515,64
2	Strefa O2	783,71	2278,28	20,0	65862,42
3	Strefa O3	459,65	1338,59	16,0	19776,38
4	Strefa O4	209,12	897,29	12,0	8115,95
5	Strefa O5	69,33	207,99	8,0	2954,44
Całkowite zapotrzebowanie strefy ΣQ_{H,nd} [kWh/rok]					105224,84

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek domu opieki społecznej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg•K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,60	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1727,20	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	3,75	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	74292,09	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Źródło główne kotłownia węglowa	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	105224,84	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,88	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,75	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1399,91	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Źródło główne kotłownia węglowa	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	74292,09	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,60	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	710,92	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Usługowe	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	8043,92	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	93,53	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Budynek domu opieki społecznej		
Nazwa źródła	Komunikacja	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	5162,94	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	374,48	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1500,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	0,80	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło dzienne	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	0,95	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	

Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Pokoje		
Nr źródła	3	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	10295,54	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	383,09	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Łazienki		
Nr źródła	4	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	1515,11	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	140,94	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	500,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

Nazwa źródła	Inne	
Nr źródła	5	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	950,86	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	294,84	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	300,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	300,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Duchowne	
Nr źródła	6	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	2219,43	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	137,64	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Pokoje dzienne.	
Nr źródła	7	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	

Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	8582,26	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	159,67	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Kuchenne	
Nr źródła	8	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	4938,36	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	36,03	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3600,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Kuchenne pomocnicze	
Nr źródła	9	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	1354,18	kWh/rok

Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	25,84	m^2
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Nazwa źródła	Jadalnia	
Nr źródła	10	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	946,54	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	58,70	m^2
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	500,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła		
Nazwa źródła	Poczekalnia	
Nr źródła	11	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,i\%}$	1044,38	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	30,36	m^2
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok

Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

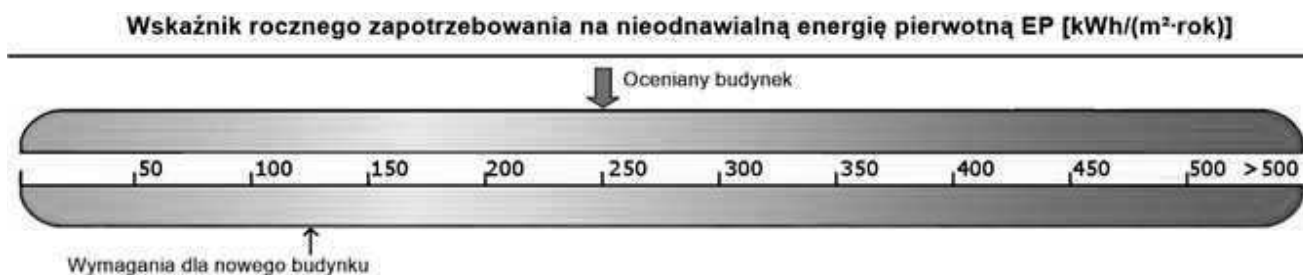
9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Budynek domu opieki społecznej				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Źródło główne kotłownia węglowa	105224,84	139950,46	158145,24
Suma		105224,84	139950,46	158145,24
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Źródło główne kotłownia węglowa	74292,09	124151,22	138699,09
Suma		74292,09	124151,22	138699,09
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Usługowe	-	8043,92	24131,77
2	Komunikacja	-	5162,94	15488,82
3	Pokoje	-	10295,54	30886,63
4	Łazienki	-	1515,11	4545,34
5	Inne	-	950,86	2852,58
6	Duchowne	-	2219,43	6658,30
7	Pokoje dzienne.	-	8582,26	25746,79
8	Kuchenne	-	4938,36	14815,09
9	Kuchenne pomocnicze	-	1354,18	4062,53
10	Jadalnia	-	946,54	2839,61
11	Poczekalnia	-	1044,38	3133,15
Suma		-	45053,53	135160,60
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			103,94	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			180,21	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			432004,93	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			250,12	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1727,20	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	75,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	125,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
250,12	<	125,00	Warunek niespełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród		Tak	Izolacyjność przegród była projektowana zgodnie z wytycznymi WT2014 na rok 2014
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$		Tak	Brak zastosowania odnawialnych źródeł energii znacząco zwiększa wartość współczynnika EP
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	788,73	
2	Wentylacja	611,18	
3	Przygotowanie ciepłej wody	710,92	

 **ALLANDO Sp. z o.o.**
95-080 Tuszyn (3)
ul. W. Łokietka 17
NIP: 947-19-76-219 REGON: 101070910
tel: +48422767800 fax: +48422067899

AUDYTOR
Efektywności Energetycznej
mgr inż. Paweł Kunicki
Numer wpisu 11609
P. Kunicki