

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI BUDOWNICTWA
KOMUNALNEGO**

mgr inż. inżynierii środowiska Jerzy Mikrzak

75-370 KOSZALIN UL.BAUERA 31

TEL/FAX. 094-345-09-35

Konto: BANK PKO BP I/ Oddz. Koszalin

Nr.88102027910000710200113423

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR	Gmina Dygowo
OBIEKT	Budowa instalacji solarnej Szkoły Podstawowej w Dygowie ul.Kolejowa 10
ADRES	Gmina Dygowo ; Dygowo ul.Kolejowa 1
BRANZA	SANITARNA

Spis zawartości :

Opis techniczny
Część rysunkowa

	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	Mgr inż. Jerzy Mikrzak uprawnienia inst-inżynieryjne UAN/U/7342/140+87/94	07.2008	
SPRAWDZIŁ	Mgr inż. Tadeusz Klęsk uprawnienia inst-inżynieryjne UAN/N/7219/869/88	07.2008	

Opis techniczny do projektu instalacji solarnej zlokalizowanej w budynku Szkoły Podstawowej w miejscowości Dygowo przy ul. Kolejowej 10 gm. Dygowo.

PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest P.T. instalacji solarnej wspomagającej istniejący układ ciepłej wody użytkowej.

Zakres opracowania obejmuje:

1. część technologiczną instalacji solarnej

OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejąca kotłownia wyposażona w jeden kocioł gazowy typu G324 firmy Buderus i podgrzewacz cwu o pojemności 300l.

Pompy obiegowe centralnego ogrzewania i ciepłej wody

Kotłownia nie posiada zabezpieczenia wykrywania obecności gazu w pomieszczeniu.

Kotły zasilane gazem z istniejącego przyłącza gazu.

LOKALIZACJA INSTALACJI SOLARNEJ :

Zbiorniki buforowe zlokalizowana zostaną w istniejącym pomieszczeniu kotłowni na poziomie piwnic.

Dane wyjściowe do projektowania:

Zapotrzebowanie ciepłej wody dla budynku szkoły - 1554 l

INSTALACJA SOLARNA

Zaprojektowano układ solarny, który wspomaga pokrycie zapotrzebowanie ciepłej wody dla potrzeb sali gimnastycznej i umywalk w WC.

Przyjęto układ sześciu kpl. Kolektorów próżniowych typu NSC -30-58-1800, bateria składa się z 30 szt. kolektorów próżniowych rurowych o powierzchni absorbera 2.4m², co daje łączną powierzchnię całkowitą 29,76 m² i powierzchnię absorbera 14,4m² firmy BMK Solar Chorzów.

Kolektory zabudowane na dachu budynku szkoły na profilach mocujących PM30, z ukierunkowaniem:

Azymut; 0,0°

Pochyłość: 49,0°

Szer. Geograficzna; 54,2°

Instalacje łączące kolektory z urządzeniami wykonać z rur miedzianych o średnicy $\phi 22 \times 1,5$ mm wg. EN 1057-R250 i PN-71/H-01706-z4 łączonych lutem twardym lub za pomocą złączek zaciskowych mosiężnych.

Dla równomiernej pracy kolektorów i zachowania równomiernych oporów przepływu, a tym samym równomiernych natężeń przepływu czynnika grzejnego przez każdy kolektor, należy je połączyć stosując układ Tichemanna. Po wykonaniu instalacji poddać próbie szczelności na ciśnienie 10 bar.

Przewody układu solarnego należy zaizolować otuliną K-Flex ST o grubości 13mm.

Zasada działania:

Czynnik grzewczy z układu kolektorów kierowany do podgrzewacza o poj. V-500 litrów, (dolna nagrzewnica), w przypadku nie osiągnięcia wymaganej temperatury w zasobniku (okres przejściowy) ciepła woda dogrzewana jest nagrzewnicą górną z kotła gazowego działającego w priorytecie cwu.

W przypadku małych rozbiorów cwu i osiągnięcia temperatury żądanej – 60°C, otworzy się zawór trójdrogowy i dogrzewany będzie zbiornik buforowy o poj. V-1000l. Układ solarny zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia poprzez naczynie przeponowe do układu solarnego typ S80 firmy n/p Reflex.

Cały układ sterowany jest sterownikiem typu TDC-3 SOREL, program nr 9.

Sterownik steruje pracą grupy pompowej typ Tacosol ZR o przepływie 8,0-28 l/min, i zaworem trójdrogowym ϕ 20mm.

Kolektory zabudowane na dachu budynku szkoły na profilach mocujących PM30,

Profile mocujące należy przykręcić do powierzchni dachu przy pomocy obsadzonych szpilek ϕ 10 mm.

ROBOTY BUDOWLANE I INSTALACYJNE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI

Prace budowlane obejmują:

- zamurowanie otworów w miejscach przeprowadzania przewodów instalacji solarnej
- wymalowanie ścian oraz sufitu farbą emulsyjną,
- doprowadzić wodę do zbiorników buforowych rurą ϕ 40 PP
- podłączyć układ zasilający i powrotny nagrzewnicę w zbiorniku solarnym rurą stalową ϕ 40mm

WYTYCZNE DLA BRANŻ

elektryczna:

układ sterowania automatyki solarnej - 500W

UWAGI KOŃCOWE

- zabudować czujnik cwu w zbiorniku buforowym i połączyć zgodnie z schematem AKPiA i wytycznymi firmy Buderus
- całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II” i przestrzeganiem przepisów bhp
- materiały użyte do wykonania powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie i posiadać stosowne atesty zgodności

firmy wykonawcze powinny posiadać stosowne uprawnienia do wykonania prac związanych z wykonaniem i montażem urządzeń w kotłowniach.

OBLICZENIE UKŁADU SOLARNEGO I PODGRZEWACZA CWU

Ilość ciepłej wody

-dla korzystania z natrysków przy salach gimnastycznych

Ilość ćwiczących – 30

Zapotrzebowanie wody na osobę 8 litrów/min

Czas korzystania z natrysku – 4 min

Opis techniczny

$$G_{\max} = 30 \times 8 \times 4$$

$$G_{\max} = 960 \text{ litrów}$$

Zapotrzebowanie ciepłej wody dla budynku szkoły

$V_{sp} = 2 \cdot V_p \cdot P \cdot (t_w - t_k) / (t_{sp} - t_w)$			4664,583	l/d
V_p - jednostkowe zużycie wody	15	l/dobę		
P - liczba korzystających	311			
t_w - temp. cwu w punkcie poboru	45			
t_k - temp. wody zimnej	10			
t_{sp} - temp. cwu w podgrzewaczu	70			
zużycie godzinowe			194,3576	l/h
przyjęto czas trwania zajęć 8 h - G_{\max}			1554,861	litrów

Do doboru instalacji solarnej przyjęto zapotrzebowanie wody dla szkoły

Przyjęto zasobnik jedną węzownicą typ SF 1000 - bufor i zasobnik z dwoma węzownicami typ BMK 500-2

Wymagana moc podgrzewu dla okresu przejściowego

$$Q_{cwu} = 960 \cdot (60 - 10) / 860 \cdot 0,833$$

67,0 kW

DOBÓR POMP ŁADUJĄCEJ I CYRKULACYJNEJ.

$$G = 1554 \times 0,3$$

$$V = 0,46 \text{ m}^3/\text{h}$$

obliczenie wysokości podnoszenia pompy

$$H_p = 1,1 \times (h_w + h_i)$$

$$h_w = 1,5 \text{ kPa}$$

$$h_i = 5 \text{ kPa}$$

$$H_p = 1,1 \times (1,5 + 5) = 7,15 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę typ Stratos ECO-Z 25/1-8, A-1.0, n-230V, moc-100 W, firmy Wilo

WYDAJNOŚĆ POMPY OBIEGU CWU

$$V = Q \times 0,860 / (80 - 60)$$

$$V = 67 \times 0,860 / (80 - 60)$$

$$V = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typ Stratos 40/1-12, A-2.01, n-230V, moc-454 fmy Wilo

Na podstawie bilansu energetycznego w załączeniu przyjęto:

Sześć kolektorów próżniowych typ NSC-30-58-1800, o powierzchni całkowitą 29,76 m²

i powierzchni absorbera 16,6m² firmy BMK Solar Chorzów, o zysku rocznym 510 kWh/m, sprawności rocznej 45%, stopniu pokrycia 28%.

DOBÓR POMP OBIEGOWEJ – UKŁAD SOLARNY.

Przepływ 1,33 l/min i m² powierzchni absorbera

$$V = 14,4 \times 1,33 = 19,15 \text{ l/min}$$

Przyjęto grupę pompową typ Tacosol ZR o przepływie 8,0-28 l/min wyposażoną w pompy typu Wilo-Star ST 25/6

OBLICZENIA NACZYNIA PRZEPONOWEGO

Dane układu solarnego

=====

Pojemność kol.	Vk	28 Litr
Powierzchnia kol.	Ak	16,6 m ²
Zawartość przew. rur.	Vr	11 Liter
Zawartość wym. ciepła i zbiornika buforowego		
Vwt		52 Liter
Pojemność inst.	Va	91 Litr
Temp. spoczynku		193 °C
min. temp. systemu	t _{min}	-20 °C
Ochr. przec. zamarz.		34 %
Rozszerzalność	n	7,8 %
Ciśn. Stat.	P _{st}	0,9 bar(ü)
Temp. Par.	td	130 °C
Ciśn. parowania	Pd	1,3 bar(ü)
Min. ciśn. pracy	Po	3,2 bar(ü)
Ciśn. otwarcia zaworu bezp.	P _{sv}	6,0 bar(ü)
Ciśn. instalacji	Pe	5,5 bar(ü)
Ciśn. napełn. instal. (10°C Fülltemperatur)	Pf	3,6 bar(ü)

max

średnica zbiornika	900 mm
max wys. ustawienia	2000 mm

Verdampfung im Kollektor zwischen 130 und 193 °C

Indeks Ilość Tekst

=====

Zabezpieczenie instalacji solarnej

7211500 1 'reflex S',

przeponowe naczynie wzbiorcze dla zamkniętych systemów solarnych, grzewczych i chłodniczych, zbudowany wg DIN 4807, dopuszczenie na podstawie Dyrektywy UE dot. urządzeń ciśnieniowych 97/23/EG. Może być stosowany środek przeciw zamarzaniu na bazie glikolu.

- z zewnątrz pokryty farbą
- niewymienna membrana
- dodatek płynu przeciw zamarzaniu do 50 %
- typ 'S 33' z nakładką do mocowania
- od typu 'S 50' z konstrukcją nóżek

Typ	:	S 140
Pojemność całkowita	:	140 l
Max pojemność użytkowa:	:	126 l
Dop. temp. instal.zasil.	:	120 °C
Dop. temp. pracy membrany	:	70 °C
Dop. ciśnienie pracy	:	10 bar
Ciś. wstępne ustaw. fabr.	:	3,0 bar

Ciśn. wstępne nastaw. : 3,2 bar
 Średnica : 480 mm
 Wysokość : 915 mm
 Waga : 29,0 kg
 Przyłącze : R 1
 Kolor : czerwony

- 7613100 1 'szybkozłączka' reflex, zastosowanie w naczyniach wzbiorczych w zamkniętych obiegach wody grzewczej i chłodniczej. Zawór odcinający zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem i zawór opróżniający, zgodnie z DIN EN 12828, skontrolowany przez TÜV.

Typ: SU R 1 x 1
 Przyłącze: Rp 1 x Rp 1
 Dop. ciśn. pracy: PN 10
 Dop. temp. pracy: 120 °C

- 1 Urządzenie do ochrony membrany naczynia wzbiorczego przed temperaturami >70 °C jako alternatywa do zbiornika schładzającego (np. ograniczenie temperatury termostatem).

O B C Y P R O D U K T

- 1 Zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych, oznaczenie H, D/G/H lub F zgodnie z TRD 721.

Króćce przyłączeniowe : DN 15
 Powierzchn. wej. kolektorów: <=50 m²
 Ciśn. otwarcia zaw. bezp. : 6 bar

O B C Y P R O D U K T

Dane instalacji przygotowania c.w.u.

```

=====
Moc grzewcza           Qsp      40 kW
Zawartość instalacji podgrz. wodę Vsp      1 500 Litr
max temp. wody w podgrzewaczu tww      60 °C
min. temp. wody w podgrzewaczu tkw      10 °C
Rozszerzalność        n      1,7 %
Ciśn. spoczynku (np. ciśn. po ) Pa      4,0 bar(ü)
nacz. wzbiorcze - W ciśn.wstęp. Po      3,8 bar(ü)
Ciśn. otwarcia zaworu bezp. Psv      10,0 bar(ü)
                          Vs      2,5 m3/h
max śr. podgrzewacza           800 mm
max wys. ustawienia           2000 m
Indeks Ilość Tekst
=====
  
```

- 7308400 2 'refix DD',
 przeponowe naczynie wzbiorcze z wbudowaną armaturą przepływową do instalacji przygotowywania ciepłej wody użytkowej i podnoszenia ciśnienia.

Zgodny z DIN 4807 cz. 5. N, względnie
DIN-DVGW (Reg. Nr NW 9481AT2534).
Dopuszczony na podstawie dyrektywy UE
dot. urządzeń ciśnieniowych 97/23/EG.

- Przepływ wody przy pomocy armatury przepływowej High-Flow i dowolnego trójnika Rp 3/4, od 80 l przyłączy podwójne
- części mające kontakt z wodą zabezpieczone przed korozją
- przyłączy zbiornika ze stali szlachetnej
- Membrana wg KTW-C, w 270, -Powłoka zewnętrzna/wewnętrzna z tworzywa sztucznego wg KTW-A
- możliwość podłączenia armatury przepływowej reflex 'flowjet'
- Typ 'DD 33' z umocowaniem

Typ : DD 25
Pojemność całkowita : 25 l
Max pojemność użytkowa : 19 l
dop. temp. pracy : 70 °C
dop. ciśn. pracy : 10 bar
Ciś. wstępne ustaw. fabr. : 4,0 bar
Ciś. wstępne nastaw. : 3,8 bar
Średnica : 280 mm
Wysokość : 505 mm
Ciężar : 5,7 kg
Przyłączy syst. : G 3/4
Pojemność całk. przepływu : - m³/h
Kolor : zielony

9116799 2 Armatura przepływowa 'flowjet' dla zabezpieczonego odcinania i opróżnienia zgodnie z DIN 4807-T5 do przepływowych naczyń zbiorczych 'reflex DD'

Możliwe połączenie z trójnikiem z wielkościami znamionowymi otworów przelotowych > Rp 3/4

Typ: flowjet 3/4
Przyłączy wejście/wyjście: G 3/4 / G 3/4
Dop. ciśn. pracy: 16 bar
Dop. temp. pracy: 70 °C

7611000 2 reflex wspornik do montażu na ścianie z obejmą i konsolą do ciśnieniowych naczyń zbiorczych, wraz z kształtownikiem, obejmą, kołkami i śrubami. Wspornik do montażu naczyń reflex N 8-25, oraz reflex DT5 i D 8-25 l.

1 Zawór bezpieczeństwa, oznaczenie W, do podgrzewaczy wody wg DIN 4753.

Indeks Ilość Tekst

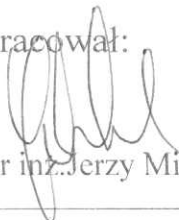
Artykuł/typ :z.B Syr,2115
 Średnica znamionowa wejścia: G 1
 Wydajność grzewcza : <=250 kW
 Pojemność podgrzewacza : <=5000 l
 Ciś. otwarcia zaw. bezp. : 10 bar

OBCY PRODUKT

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

lp	wyszczególnienie	ilość	Producent n/p
1.	Układ solarny -kolektor próżniowy typ NSC-30-58-1800- kpl.6 -zasobnik SF 1000 z węzownicą - szt. -1 -zasobnik typ BMK 500-2 węzownice – szt.1 -grupa pompowa Tacosol ZR o przepływie 8,0-28 l/min – kpl- 1 -sterownik do układu solarnego TDC-3 – kpl. 1 -naczynie wzbiorcze solarne typ S140 – kpl 1 -złączka SU-R 1" – szt1 -zawór trójdrogowy $\phi 20$ – kpl.1 -rura $\phi 22 \times 1,5$ mm Cu-DHP – 76,0m -otulina K-Flex ST grubość 13,0mm – 76,0m -przyłącze CATS Dn 16/3/4" 1600mm – szt.-1 -odpowietrznik solarny na rurę $\phi 22$ mm – szt-3 -płyn do kolektorów próżniowych 100 litrów	Kpl.	BMK Solar Sp. z.o.o 41-503 Chorzów Ul. Azotowa 21 Tel. 032 2459074
2.	Przeponowe naczynie wzbiorcze DD25 ciśnienie robocze - 10 bar,	2	REFLEX
3.	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 $\phi 25$ ciśnienie otwarcia 10 bar	1	„Husty” Kraków, ul. Rzepakowa 5e
4.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 40$	5	
5.	Manometr 0 – 16 bar	1	
6.	Pompa ładująca cwu typ Stratos ECO-Z 25/1-8, A-1.0, n-230V, moc-100 W,	1	Wilo
7.	Pompa obiegu c.o. typ Stratos 40/1-12, A-2.01, n- 230V, moc-454 W	1	Wilo
8.	Rura stalowa czarna bez szwu $\phi 40$	20,0m	
9.	Rura $\phi 40$ PP	20,0m	
10.	Rura $\phi 20$ PP	10,0m	
11.	Przewód YDY 3 x 2.5	20,0m	
12.	Czujnik cwu	1 kpl	Buderus
13.			

Opracował:


 Mgr inż. Jerzy Mikrzak

"tutaj wpisać osobę do kontaktu, nazwę firmy itd."
patrz <Plik> <Opcje druku>

GetSolar 9.1

- Symulacja solarna -

Projekt informacja

Nazwa Szkoła Dygowo

Lokalizacja Kołobrzeg

BMK Solar NSC30

58-1800 (nowy)

16,62 m² (6 Szt.)

49,0° Pochyłość

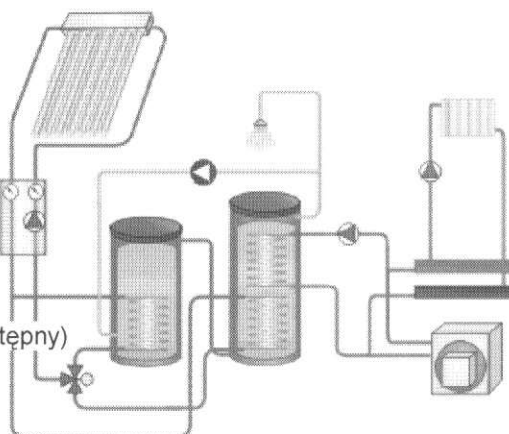
0,0° Azymut

Zasobnik 1

1000 litr

Zasobnik 2 (Zasobnik solarny wstępny)

500 litr



c.w.u.

81,33 kWh/dzień =

1554 Litrów/dzień z 55°C

Połączenie antylegionelle

Gaz ziemny / kocioł z

palnikiem atmosferycznym

Wydajność 85% / 70% / 55%

przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem

Wynik

Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	30119 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	28,1%
Parametr	Sprawność	44,7%
	Przeciętny roczny zysk kolektora	510 kWh/m ²
Zysk solarny	c.w.u.	8477 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii	12741 kWh/rok
	Oszczędność energii	1274 m ³ Gas
	CO ₂ - mniej	2421 kg/rok

Wyniki obliczone zostały przez matematyczny model symulacji. Faktyczne zyski względnie oszczędności mogą się różnić na podstawie zmienności pogody, zapotrzebowania, zużycia i innych czynników. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje technicznie wykwalifikowanego projektowania instalacji solarnych. Aby wynik symulacji był najbardziej wiarygodny należy dla każdej instalacji określić wszystkie parametry systemu. Odpowiedzialność za to spoczywa na projektancie, instalatorze albo właścicielu budynku.

"tutaj wpisać osobę do kontaktu, nazwę firmy itd."
 patrz <Plik> <Opcje druku>

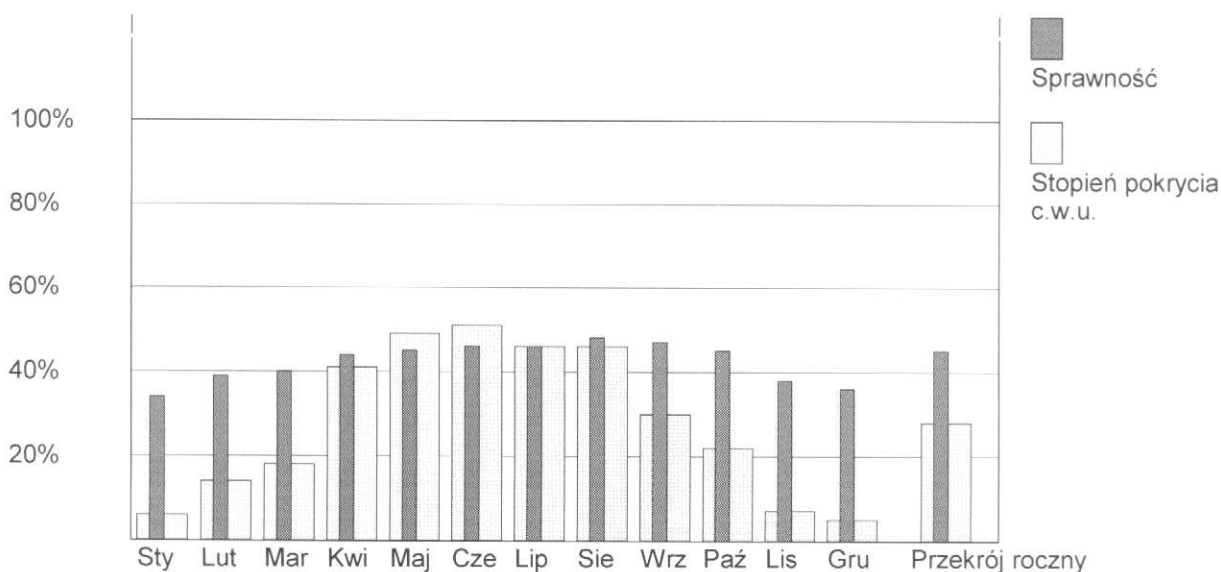
GetSolar 9.1

- Bilans energetyczny symulacji -

Projekt: Szkoła Dygowo
Lokalizacja: Kołobrzeg szer. geogr.: 54,2°
Kolektor: 16,62 m² (6 Szt.) **BMK Solar NSC30 58-1800 (nowy)**
Charakterystyka: c0 = 0,694 c1 = 1,760 W/(m²K) c2 = 0,0159 W/(m²K)
Pochyłość: 49,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Dwa zasobniki solarne wody użytkowej
Zasobnik 1: 1000 litr Temperatura : max. 75°C / min. 54°C
Zasobnik 2: 500 litr (Zasobnik solarny wstępny) max. 75°C
 Połączenie antylegionelle
Zapotrzeb. ciepła: 81,33 kWh/dzień = 1554 Litrów/dzień z 10°C na 55°C

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	146	431	2430	6	34
Luty:	344	872	2071	14	39
Marzec:	466	1175	2117	18	40
Kwiecień:	1006	2274	1504	41	44
Maj:	1257	2775	1338	49	45
Czerwiec:	1268	2772	1246	51	46
Lipiec:	1191	2567	1401	46	46
Sierpień:	1190	2477	1389	46	48
Wrzesień:	754	1604	1744	30	47
Październik:	567	1248	2009	22	45
Listopad:	168	440	2324	7	38
Grudzień:	120	333	2372	5	36
Suma:	8477	18970	21947	28	45

Przeciętny roczny zysk kolektora: **510 kWh/m²**



"tutaj wpisać osobę do kontaktu, nazwę firmy itd."
patrz <Plik> <Opcje druku>

GetSolar 9.1

- Ekobilans -

Projekt: Szkoła Dygowo
Lokalizacja: Kołobrzeg szer. geogr.: 54,2°
 16,62 m² (6 Szt.) **BMK Solar NSC30 58-1800 (nowy)**
Pochyłość: 49,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Dwa zasobniki solarne wody użytkowej
Zapotrzeb. ciepła: 81,33 kWh/dzień = 1554 Litrów/dzień z 10°C na 55°C
Energia konw.: **Gaz ziemny / kocioł z palnikiem atmosferycznym**
 1 m³ Gas = 10,0 kWh Energia wykorzystana i 1,9 kg Emisje CO₂
Wydażność: 85% / 70% / 55% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem
 zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[m3 Gas]	CO2-mniej o [kg]
Styczeń:	146,3	172,2	17,2	32,7
Luty:	344,2	404,9	40,5	76,9
Marzec:	466,3	548,6	54,9	104,2
Kwiecień:	1005,8	1363,5	136,4	259,1
Maj:	1256,9	1795,5	179,6	341,2
Czerwiec:	1268,0	1942,4	194,2	369,0
Lipiec:	1191,0	2165,5	216,6	411,4
Sierpień:	1190,5	2103,1	210,3	399,6
Wrzesień:	753,5	1076,5	107,6	204,5
Październik:	566,8	809,8	81,0	153,9
Listopad:	168,4	218,0	21,8	41,4
Grudzień:	119,6	140,7	14,1	26,7
Suma:	8477,4	12740,7	1274,1	2420,7

