

PRONIS



USŁUGI PROJEKTOWO-WDROŻENIOWE

44-100 GLIWICE, ul. Czwartaków 8/11

tel/fax 0-32/301 16 26; NIP: 631-105-90-27

konto: ING BANK O/Gliwice: 10 1050 1298 1000 0002 0177 3926

Inwestor: **URZĄD GMINY W KRUPSKIM MŁYNIU,**
Krupski Młyn, ul. Krasickiego 9

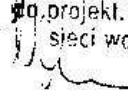
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**MODERNIZACJI PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
W ZESPOLE SZKÓŁ W KRUPSKIM MŁYNIU**

Branża: technologiczna

Projektował: mgr inż. B. Mrowiec

mgr inż. **BRYGIDA MROWIEC**
upr. nr 1239/74 ; 776/76 ; 133/93
proj. i kier. robotami inst. sanit.,
sieci wod. kan. c.o. i gazowych



Gliwice, marzec 2009 r.

Projekt zawiera:

- I. Opis techniczny z zestawieniem materiałów**
- II. Załącznik** – symulacja komputerowa programu TSOL – 2 warianty + słownik
- III. Rysunki:**
 - 1. Schemat technologiczny Rys. Nr 1
 - 2. Rzut dachu, piwnic i przekroje Rys. Nr 2

I. OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

1. Dane ogólne

- 1.1. Przedmiot i zakres opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Opis stanu istniejącego

2. Opis rozwiązań projektowych

- 2.1. Bilans wody użytkowej
- 2.2. Opis systemu solarnego
- 2.3. Vitosol 100 w
- 2.4. Zestaw pompowy Solar-Divicon
- 2.5. Regulator systemu solarnego Vitosolic 200
- 2.6. Vitcell 100
- 2.7. Kocioł Vitogas 100
- 2.8. Wyposażenie zabezpieczające
- 2.9. Prowadzenie przewodów
- 2.10. Uwagi końcowe
- 2.11. Wytyczne budowlane

3. Zestawienie materiałów

- 3.1. Instalacja solarna
- 3.2. Instalacja kotłowni
- 3.3. Instalacja wody zimnej i ciepłej
- 3.4. Odprowadzenie spalin

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem energii promieniowania słonecznego za pomocą instalacji solarnej dla kuchni i sali gimnastycznej Zespołu Szkół w Krupskim Młynie.

W zakres opracowania wchodzi projekt:

- projekt instalacji kolektorów słonecznych,
- projekt kotłowni gazowej dla potrzeb c.w.u., współpracującej z projektowanym układem kolektorów słonecznych,
- zestawienie materiałów.

1.2. Podstawa opracowania

- ◇ Umowa z Urzędem Gminy w Krupskim Młynie,
- ◇ Rysunki rzutów kondygnacji budynku, opracowane w latach 1970-1980,
- ◇ Inwentaryzacja brakujących danych branży architektoniczno-budowlanej i instalacyjnej,
- ◇ PBW sali gimnastycznej przy Zespole Szkół w Krupskim Młynie opracowany w lipcu 2005 r.
- ◇ uzgodnienia z Inwestorem co do zakresu projektu oraz przyjętych rozwiązań projektowych.
- ◇ Systemy solarne VIESSMANN – Wytyczne projektowe,
- ◇ „Wewnętrzne instalacje wodociągowe, ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych – wytyczne stosowania i projektowania” – INSTAL Warszawa
- ◇ aktualne normy i wytyczne branżowe,
- ◇ aktualne katalogi i oferty producentów.

1.3. Opis stanu istniejącego

W chwili obecnej ciepła woda użytkowa dla umywalni istniejącej sali gimnastycznej oraz szkolnej stołówki przygotowywana jest elektrycznie, miejscowo w bojlerach elektrycznych.

Obiekt wybudowany w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku nie spełnia wymogów w zakresie zapewnienia normowej ilości ciepłej wody w placówkach szkolnych, dlatego dla istniejącej Szkoły Podstawowej i Gimnazjum oraz planowanej nowej sali gimnastycznej przewidziano modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej.

Obiekty Zespołu Szkół ogrzewane są z oddalonej około 300 m lokalnej kotłowni gazowej, pracującej tylko na potrzeby c.o. Przyłącze sieci ciepłej wody użytkowej usytuowane jest w pomieszczeniu kotłowni węglowej, wyłączonej z eksploatacji i usytuowanej w części piwnicznej budynku, w pobliżu istniejącej i projektowanej sali gimnastycznej.

Budynek Szkolny posiada przyłącze gazu średnioprężnego PE25, wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz elektrycznej i telefonicznej.

2. Opis rozwiązań projektowych

Zaprojektowanie nowej sali gimnastycznej, z odpowiednią dla niej ilością przyborów sanitarno-higienicznych, wymusiło na Inwestorze oraz na projektantach rozwiązanie miejscowego otrzymania c.w.u. , w ilości odpowiadającej zapotrzebowaniom przyborów sali gimnastycznej oraz kuchni.

W celu maksymalnego użytkowania sali gimnastycznej przewiduje się zorganizowanie zajęć sportowych dla młodzieży i dorosłych oraz turnusy kolonijne i obozowe w okresie wakacji.

Zaprojektowano zainstalowanie na płaskim dachu (nad kotłownią) solarów Vitosol 100 firmy Viessmann, zgrupowanych w trzech zespołach po pięć kolektorów, wg załączonego Rys. Nr 2.

Przyjęty optymalny kąt nachylenia solarów 30° , poziomy układ kolektorów oraz usytuowanie urządzeń na płaskim dachu w odległości około 2 m od muru attyki sprawi, że nie staną się one zagrożeniem dla ludzi w przypadku silnych wiatrów.

Projektowana instalacja solarna zasilać będzie pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. usytuowane w zaadaptowanym pomieszczeniu po kotłowni węglowej. W przypadku niedogrzenia c.w.u. przez układ solarny, zaprojektowano dogrzanie jej za pomocą kotła gazowego VITOGAS 100 o mocy 84 kW, usytuowanego w sąsiednim pomieszczeniu. Dostarczenie ciepłej wody do przyborów w poszczególnych częściach budynku szkolnego nastąpi za pomocą pompy i instalacji cyrkulacyjnej.

2.1. Bilans ciepłej wody użytkowej

a. Nowa sala gimnastyczna

Przyjęto do obliczeń: umywalki - 10 szt.

czas użytkowania - 6 min., czas mycia - 1 min.,

wypływ z baterii wody o temp. 38°C - $0,07 \text{ l/sek} = 4 \text{ l/min}$.

natryski - 20 szt.

czas użytkowania - 15 min., czas mycia - 3 min.,

wypływ z baterii wody o temp. 38°C - $0,15 \text{ l/sek} = 9 \text{ l/min}$.

Zapotrzebowanie godzinowe

$$V_u = 10 \text{ os./h} \times 4 \text{ l/os.min} \times 1 \text{ min} \times 10 \text{ szt.} = 400 \text{ l/h}$$

$$V_n = 4 \text{ os./h} \times 9 \text{ l/os.min} \times 3 \text{ min} \times 20 \text{ szt.} = \underline{2160 \text{ l/h}}$$

Razem 2560 l/h

Zapotrzebowanie wody o temp. 60°C

$$V = 2560 \times 0,6 = \underline{1536 \text{ l/h}}$$

b. Stołówka - 130 obiadów

$$V_{st} = 130 \text{ obiadów} \times 12 \text{ l/ob.zm.} = 1560 \text{ l/zm.}$$

$$V_{\text{hmax}} = (1560 \times 2,3) : 8 \text{ h} = 448 \text{ l/h (I etap)}$$

$$\text{Ogółem : } V = 1536 + 448 = \mathbf{1984 \text{ l/h}} \text{ (docelowo)}$$

Na podstawie programu komputerowego firmy Viessmann, dla docelowego bilansu cwu przyjęto 15 kolektorów płaskich VITOSOL 100 , zgrupowanych w trzy baterie po 5 kolektorów oraz 4 zasobniki VITOCCELL 100 o poj. 500 l.

Zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie tej ilości wody

$$Q = 2000 \text{ l} \times 1 \text{ kcal/h} (60^{\circ} - 8^{\circ}) \times 1,163 = 120,9 \text{ kW}$$

Przyjęto kocioł gazowy VITOGAS 100 o mocy 84 kW

W sytuacji braku energii słonecznej – czas ogrzania wody wyniesie 1,5 h.

2.2. Opis systemu solarnego

Dla zapewnienia optymalnej eksploatacji instalacji solarnej przyjęto rozwiązanie systemowe firmy Viessmann w skład którego, oprócz kolektorów, wchodzi :

- pojemnościowy podgrzewacz wody,
- czujnik temperatury w podgrzewaczu,
- zestaw pompowy Solar-Divicon,
- zbiornik na czynnik grzewczy –tyfocor
- naczynie wzbiorcze
- pompa ręczna do napełniania układu solarnego
- armatura do napełniania ,
- kolanko z gwintem zewnętrznym,-
- separator powietrza,
- automatyka – regulator Vitosolic 200 czujnikami,
- elastyczny przewód przyłączeniowy,
- odpowietrznik,
- zasyfonowanie,
- instalacja zasilania i powrotu.

Separator powietrza należy zamontować na zasilaniu, w dostępnym miejscu.

W najwyższych miejscach instalacji należy zamontować odpowietrzniki (automatyczny lub ręczny)

2.3. Vitosol 100

Głównym elementem kolektora Vitosol 100 jest płyta miedziana z powłoką Sol-Titan, zapewniająca maksymalne pochłanianie promieniowania słonecznego przy jednocześnie minimalnej emisji promieniowania cieplnego. Przy płycie absorbera zabudowana jest węzownica z rurki miedzianej, przez którą przepływa czynnik grzewczy, odbierający ciepło wytwarzane na płycie absorbera. Płyta absorbera otoczona jest obudowa kolektora o wysokoskutecznej izolacji cieplnej i odporności na wysokie temperatury robocze kolektora. Szyba ze szkła solarnego, o zmniejszonej ilości tlenków żelaza, pozwala na zminimalizowanie odbicia promieni słonecznych docierających do kolektora.

Zestaw przyłączeniowy z pierścieniowymi złączkami zaciskowymi umożliwia proste połączenia kolektorów w zespoły – baterie – do 10 kolektorów. Zgodnie z wytycznymi firmy Viessmann, zespoły kolektorów połączono w systemie Tichelmana.

Dane techniczne: Powierzchnia kolektora - 2,51 m²

Powierzchnia absorbera - 2,33 m²

Szerokość - 2380 mm

Wysokość - 1056 mm

Grubość - 90 mm, Ciężar 45 kg

Wydajność cieplna kolektora - 0,7 kW/m²

Wydajność cwu – 55 l/m²

2.4. Zestaw pompowy Solar-Divicon

Zgodnie z wytycznymi firmy Viessmann dla przyjętej powierzchni absorbera

$$F = 15 \times 2,33 \text{ m}^2 = 34,95 \text{ m}^2$$

przyjęto natężenie przepływu $q = 20 \text{ l/m}^2, \text{h}$.

Eksploatacja pod nazwą **low-flow** umożliwia szybkie osiągnięcie wysokiej temperatury w obiegu, pozwala na zmniejszenie średnic instalacji solarnej oraz zmniejszenie wydajności pompy.

W projekcie dobrano zestaw pompowy PS 20, z pompą obiegową Grundfos typu UPS 20-80,

$U = 230 \text{ V}$, $N = 140 - 245 \text{ W}$.

2.5. Regulator systemu solarnego Vitosolic 200

Elektroniczny regulator różnicowy temperatury, do instalacji z dwusystemowym podgrzewem wody użytkowej przy pomocy kolektorów słonecznych i kotła gazowego z cyfrowym wyświetlaczem temperatury, optymalizacją różnicy temperatur, bilansem mocy, przystosowany jest do montażu ściennego. Posiada dwa czujniki temperatury: wody grzewczej w kolektorach oraz wody ciepłej w podgrzewaczu. Temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu wody ograniczana jest przy pomocy elektronicznego ograniczenia temperatury w regulatorze Vitosolic-200. W przypadku przekroczenia nastawionej temperatury wyłącza się pompa obiegu solarnego.

2.6. Vitocell-V 100

Stojące, cztery higieniczne i ekonomiczne podgrzewacze pojemnościowe o pojemności 500 l, ze stali, z podwójnie emaliowaną powierzchnią Ceraprotect i z dolną wężownicą połączone zostały z instalacją solarną w systemie Tichelmana. Ciepło z kolektorów słonecznych oddawane będzie wodzie użytkowej poprzez wężownicę grzewczą podgrzewacza.

2.7. Kocioł Vitogas 100

Woda ciepła po czterech podgrzewaczach instalacji solarnej przechodzić będzie przez dwa podgrzewacze pojemnościowe, usytuowane w sąsiednim pomieszczeniu i połączone do kotła gazowego.

W przypadku braku temperatury $+ 55^{\circ}\text{C}$ na wyjściu wody z podgrzewacza, czujnik temperatury przekaże sygnał na regulator kotła Vitotronic 100, który uruchomi palnik kotła gazowego oraz pompę obiegową.

Przyjęto kocioł żeliwny, niskotemperaturowy Vitogas 100 mocy 84 kW, z dwustopniowym palnikiem atmosferycznym. Na kotle przewidziano zainstalowanie ogranicznika wody w kotle, natomiast na zasilaniu - małego rozdzielacza z zaworem bezpieczeństwa, manometrem i odpowietrznikiem.

Doprowadzenie gazu do kotła nastąpi rurą stalową czarną, $\varnothing 25$ z instalacji gazowej w budynku, co stanowi odrębne opracowanie. Przed kotłem należy zbudować zawór odcinający kulowy DN 25 z atestem do gazu. Odprowadzenie spalin z kotła nastąpi do istniejącego komina, zabezpieczonego wkładami ze stali kwasoodpornej. Poniżej wlotu spalin do komina należy zainstalować element z drzwiczkami rewizyjnymi oraz element odprowadzenia skroplin.

2.8. Wyposażenie zabezpieczające

Przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w układzie, instalacja solarna zabezpieczona będzie dwoma przeponowymi naczyniami wzbiorczymi firmy Viessmann, poj. 50 l, $p = 10$ bar i z przeponą odporną na temperaturę 170°C .

Ponadto układ solarny zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa, wchodzącym w skład zespołu Solar-Divicon. Odpowietrzenie instalacji solarnej projektuje się poprzez odwietrzniki zabudowane na najwyższych punktach zestawów kolektorów. Odwodnienie instalacji nastąpi poprzez zawór spustowy ze złączką doważa DN15, do pojemnika po czynniku grzewczym – tyfocor.

Napełnienie instalacji następować będzie za pomocą armatury i ręcznej pompki do napełniania układu - firmy Viessmann.

Z uwagi na charakter szkolny obiektu - instalacje solarną wyposażono w awaryjną instalację zabezpieczającą przed przegrzaniem, w którym zasadniczym urządzeniem będzie chłodnica wentylatorowa usytuowana na dachu. Zainstalowany w podgrzewaczu solarnym ogranicznik temperatury $t_{\max} = 90^{\circ}\text{C}$, impulsem elektrycznym uruchomi urządzenie chłodnicze wraz z przepływem przegrzanego czynnika solarnego.

2.9. Prowadzenie przewodów

Przewody zasilania i powrotu instalacji solarnej projektuje się jako wykonane z rur miedzianych łączonych za pomocą połączeń lutowanych. Przewody z armaturą należy łączyć za pomocą połączeń gwintowanych. Poziome przewody układać ze spadkiem 0,3% w kierunku kotłowni, po wierzchu ścian, na tynku lub podwieszono pod stropem za pomocą specjalnych uchwyty do rur miedzianych. Dla zastosowanych rur $\varnothing 22$ i $\varnothing 28$, w odległości co 2,5 m należy zastosować podpory ślizgowe. Przejścia rur przez stropy oraz ściany wykonać w rurach ochronnych, wypełnionych miękką pianką. Wydłużenia termiczne w większości kompensowane będą poprzez układy samokompensujące.

Zespoły kolektorów łączyć za pomocą elastycznych przewodów stanowiących pozycję systemową firmy Viessmann.

Przewody prowadzone w piwnicy, w pomieszczeniach dydaktycznych oraz na dachu należy zaizolować termicznie, izolacją prefabrykowaną thermaflex grub. 20 mm - odporną na temp. do 180°C. Na dachu przewody należy dodatkowo zabezpieczyć przed promieniowaniem ultrafioletowym oraz odchodami ptaków za pomocą płaszczu z blachy nierdzewnej.

Próbie szczelności – ciśnieniową wykonać na ciśnienie 5 bar.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby szczelności, rury stalowe oczyścić do drugiego stopnia czystości wg KOR-3a, a następnie pomalować 1x farbą do gruntowania oraz 2x emalią poliwinylową.

Instalację solarną z miedzi, w tym połączenia oraz punkty stałe i ruchome należy wykonać zgodnie z Wytocznymi stosowania i projektowania wewnętrznych instalacji wodociagowych, ogrzewczych i gazowych z rur miedzianych, opracowanymi przez Polskie Centrum Promocji Miedzi S.A. i wydane przez COBRTI w Warszawie - 1996r.

- Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z „Wytocznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - cz. IV: Instalacje sanitarne i przemysłowe.

2.10. Uwagi końcowe.

Właściwie zaprojektowana instalacja solarna, z dopasowanymi wzajemnie elementami systemowymi może pokryć do 60 % rocznego zapotrzebowania na energię dla potrzeb cwu.

Z uwagi na charakter obiektu, gdy może nastąpić przerwa w poborze ciepłej wody podczas ferii letnich i zimowych, zachodzi niebezpieczeństwo przegrzania układu solarnego. W pierwszym etapie, gdy będzie zapotrzebowanie c.w.u. tylko dla kuchni, w przypadku braku poboru c.w.u., konieczne jest wyłączenie z eksploatacji kolektorów słonecznych poprzez całkowite lub częściowe przykrycie ich plandekami, ujętymi w zestawieniu materiałów. Docelowo - instalację solarną wyposażono w awaryjną instalację zabezpieczającą przed przegrzaniem, w którym zasadniczym urządzeniem będzie chłodnica wentylatorowa usytuowana na dachu.

Załączone do opisu symulacje komputerowe w dwóch wariantach (pobór c.w.u. cały rok oraz pobór z przerwą letnią) przedstawia procent pokrycia przez kolektory zapotrzebowania na energię do podgrzewania c.w.u. oraz uzyskane maksymalne temperatury wody grzewczej w kolektorach.

2.11. Wytoczne budowlane

- Przystosować istniejące pomieszczenia po kotłowni węglowej do eksploatacji kotłowni gazowej (wstawić drzwi otwierane na zewnątrz kotłowni, uzupełnić ubytki w tynkach, ściany do wysokości 2 m oraz posadzki wykończyć glazurą, pozostałe ściany oraz sufit pomalować.

- Zinventaryzować istniejącą konstrukcję dachu i wykonać niezbędne obliczenia sprawdzające wytrzymałość dachu na obciążenie 3 x 225 kg + 70 kg
- Wykonać w połaci dachowej konstrukcję nośną pod zestawy kolektorów oraz chłodnie wentylatorową.
- Wykonać wejście na dach.
- udrożnić odwodnienie kotłowni (wyczyścić rzapie i zainstalować pompę odwadniającą).
- Wykonać odpowiednią instalację elektryczną zapewniającą podłączenie zaprojektowanych pomp oraz regulatorów sterownia.
- Wykonać odpowiednią instalację odgromową

3. Zestawienie materiałów

3.1 Instalacja solarna

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość		Nr katalogu Viessmann
			I etap	II etap	
1	2	3	4	5	6
1	Kolektor słoneczny VITOSOL 100 typ w 2,3 m ² (3 zestawy po 5 kolektorów)	szt.	5	10	7188384
1a	Rury łączące kolektory solarne	szt.	4	8	7317062
2	Zestaw mocujący do dachu płaskiego 5 kolektorów	szt.	1	2	Z003229
3	Zestaw pompowy Solar-Divicon PS20	kpl.	1	-	7188392
4	Regulator Vitosolic-200 z 2 czujnikami	szt.	1	-	7176451
5	Wstępne naczynie rozprężne V = 12 l, p = 10 bar	szt.	1	-	7188623
6	Naczynie wzbiorcze V = 50 l do instalacji solarnej	szt.	2	-	7176959
7	Podgrzewacz pojemnościowy Vitocell -V 100 poj. 500 l	szt.	3	3	Z002576
8	Separator powietrza DN25 - FLAMCO	szt.	1	-	
9	Odpowietrznik automatyczny DN25 - TACO-VENT	szt.	3	-	
10	Armatura do napełniania układu solarnego DN25	kpl.	1	-	
11	Pompka ręczna do napełniania	szt.	1	-	7188624
12	Giętki zestaw przyłączeniowy	kpl.	3	-	7317005
13	Zestaw tulei zanurzeniowej w kolektorach	szt.	3	-	7174993
14	Czujnik temperatury wody w podgrzewaczu	szt.	2	-	7170965
15	Kolanko z tuleją zanurzeniową	szt.	4	-	7175214
16	Przedłużenia do czujników temperatury	szt.	4	-	
17	Zawory odcinające kulowe DN25	szt.	2	-	
18	Rura miedziana $\varnothing 28 \times 1,5$	m	60,0	-	
19	Rura miedziana $\varnothing 22 \times 1$	m	5,0	-	
20	Izolacja termiczna dla w/w rur – thermaflex w płaszczu z folią aluminiową	m	60,0	-	
21	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN20	szt.	1	-	
22	Zbiornik V = 200 l z płynem tyfocor do zładu solarnego	kpl.	1	-	7179028
23	Płandeka kolektora	szt.	5	-	
	Zabezpieczenie układu solarnego				
24	Chłodnica wentylatorowa typ CHW-I-2W, N = 20 kW _j z automatyką	kpl.	-	1	JUWENT- Śląsk
25	Zawór trójdrogowy z silownikiem Dn25	kpl.	-	1	
26	Zabezpieczający ogranicznik temperatury z regulacją płynną od 0°C – 80°C	kpl.	-	1	Z001887 Viessmann
27	Centralka ze stycznikiem	szt.	-	1	
28	Rura miedziana $\varnothing 28 \times 1,5$	m	-	35,0	
29	Zawory odcinające kulowe DN25	szt.	-	2	

3.2. Instalacja kotłowni

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Nr katalogu Vissmann
1	2	3	4	5
1	Kocioł gazowy VITOGAS 050 z dwustopniowym palnikiem atmosferycznym i ścieżką gazową o mocy 84 kW	kpl.	1	GSoA323
2	Regulator Vitotronic 100 KC4 z czujnikiem temperatury	kpl.	1	
3	Pompa obiegowa firmy WILO typu TOP-S 40/10 G = 3,6 m ³ /h, H = 8 m _{H2O} , N = 200 - 500W, n _{max} = 2800 obr/min.	szt.	1	
4	Przeponowe naczynie wzbiorcze REFLEX typu N25	szt.	1	9572994
5	Szybkozłączka typu SU R1x1	szt.	1	
6	Mały rozdzielacz na kotle z zaworem bezpieczeństwa, manometrem i odpowietrznikiem	kpl.	1	Z003737
7	Ogranicznik poziomu wody w kotle	szt.	1	9529050
8	Zawory odcinające kulowe DN50 jw. lecz DN25	szt. szt.	2 4	
9	Zawór zwrotny gwintowany DN50	szt.	1	
10	Zawór spustowy kulowy ze złączką do węża DN15	szt.	1	
11	Rura stalowa czarna bez szwu ϕ 50 z izolacją jw. lecz ϕ 25	m m	9,0 5,0	

3.3. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Nr katalogu Vissmann
1	2	3	4	5
1	Zawór bezpieczeństwa na wodzie zimnej typu SYR DN40, p = 5,4 bar	szt.	1	
2	Reduktor ciśnienia DN40	szt.	1	
3	Filtr siatkowy DN40	szt.	1	
4	Przeponowe naczynie wzbiorcze REFLEX typu N25	szt.	1	
5	Pompa cyrkulacyjna firmy WILO typu TOP-Z 40 G = 4,5 m ³ /h, H = 4 m _{H2O} , U = 230 V, N = 220 -300 W	szt.	2	
6	Zawór odcinający kulowy DN 40 jw. lecz Dn32	szt. szt.	6 6	
7	Zawór zwrotny gwintowany DN40	szt.	2	
8	Zawór spustowy ze złączką do węża DN20	szt.	6	
9	Rura stalowa ocynkowana ϕ 40 jw. lecz ϕ 32 jw. lecz ϕ 20	m m m	65,0 30,0 3,0	

3.4. Odprowadzenie spalin

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Nr katalogu Vissmann
1	2	3	4	5
1	Wkład kominowy ze stali kwasoodpornej ϕ 200; L=1500	szt.	7	
2	Trójnik czopucha ϕ 200	szt.	1	
3	Wkład kominowy kwasoodporny ϕ 200 z wyczystką	szt.	1	

4	Drzwiczki kominowe 120 x 250	szt.	1	
5	Zbiornik kondensatu $\phi 200$	szt.	1	
6	Wyrzutnia z daszkiem $\phi 200$	szt.	1	
7	Kołano ze stali kwasoodpornej $\phi 200$, $\alpha = 90^\circ$	szt.	1	
8	Rura ze stali kwasoodpornej $\phi 200$, L = 500mm	szt.	1	

Projektdaten

Standort:	Krakow
Wetterdatensatz	"Krakow"
Jahressumme Globalstrahlung:	1042,71 kWh/m _e
Breitengrad:	50,11 °
Längengrad:	-20,25 °

Vorgaben

Trinkwarmwasser

Tagesverbrauch:	3000 l/Tag
Solltemperatur:	60 °C
Lastprofil:	Bürogebäude
Kaltwassertemperatur:	Februar: 8 °C August: 12 °C

Anlagenkomponenten

Kollektorkreis

Hersteller:	Viessmann-Werke
Typ:	Vitosol 100 s/w 2,5
Anzahl:	14,00
Gesamtbruttofläche:	37,94 m _e
Gesamtbezugsfläche:	35 m _e
Aufstellwinkel:	30 °
Azimut:	0 °

WW-Bereitschaftsspeicher

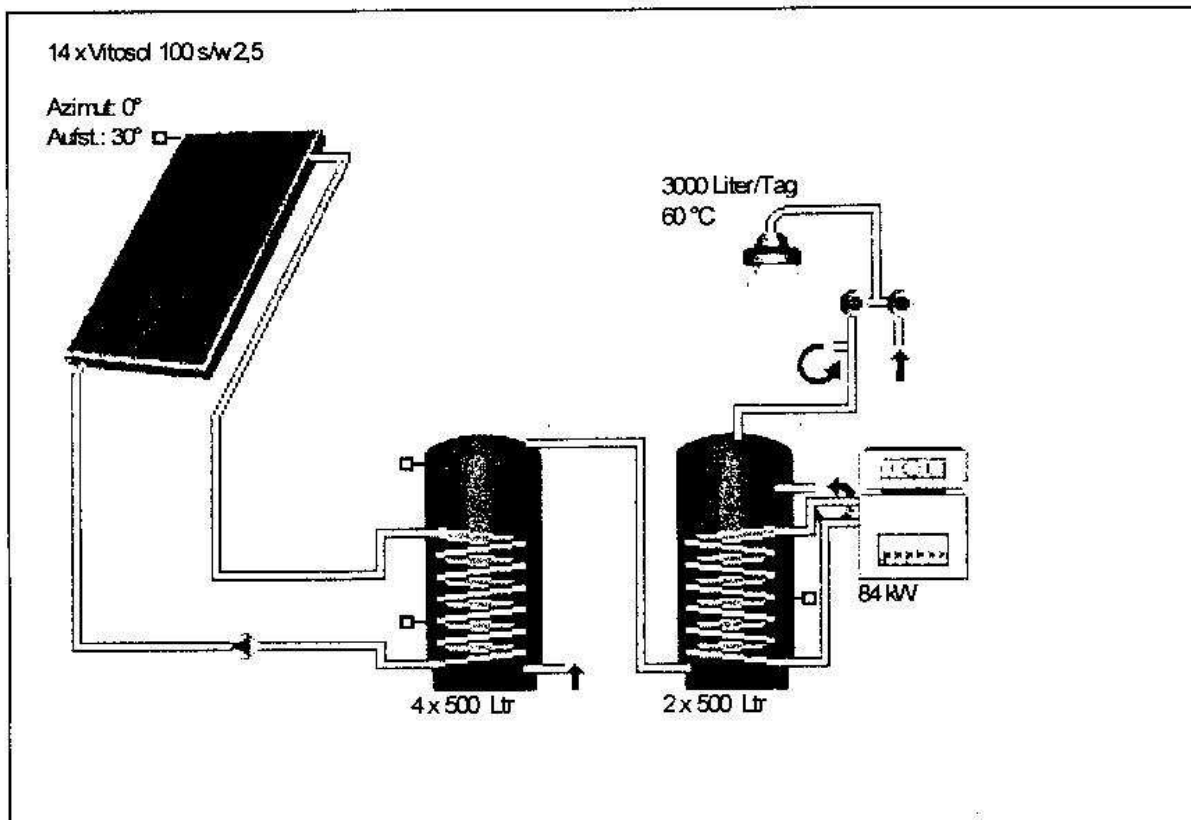
Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	2 x WW-Speicher (500 l)
Volumen:	500 l

Solar beheizter WW-Speicher (S)

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	4 x WW-Speicher (500 l)
Volumen:	500 l

Zusatzheizung

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	Gaskessel
Nennleistung:	84 kW

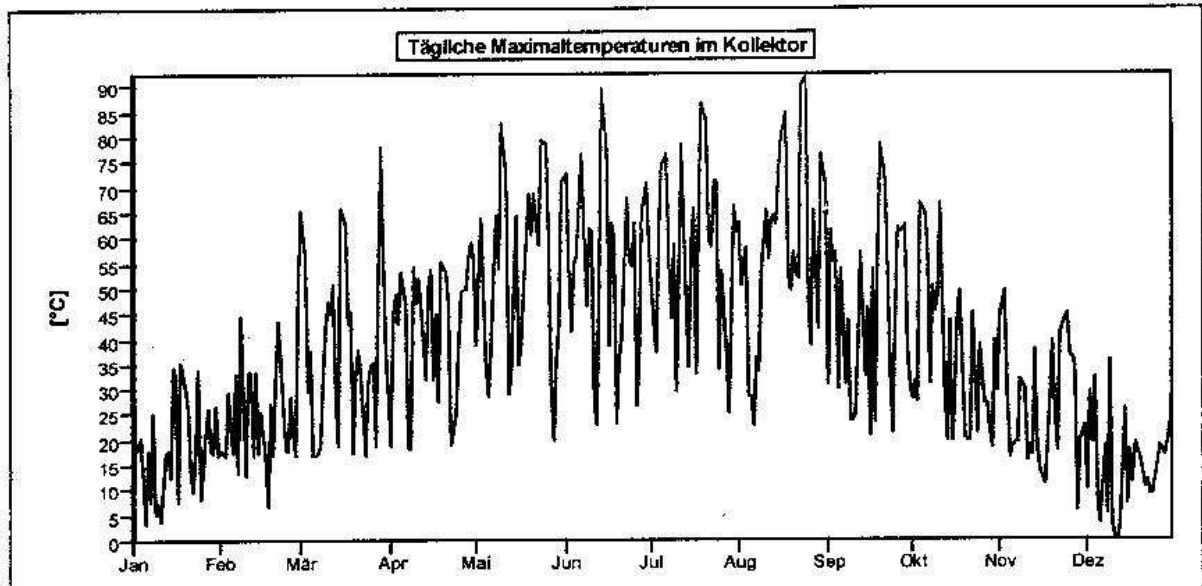
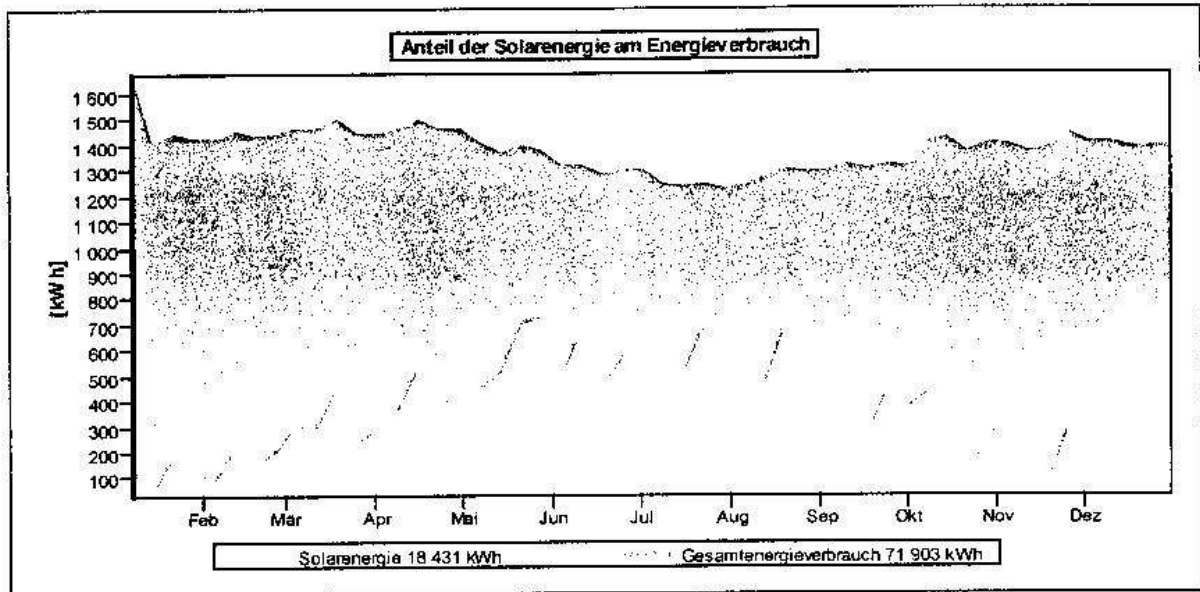


Ergebnisse der Jahressimulation

Einstrahlung Kollektorfläche:	40,95 MWh	1079,29 kWh/m ₂
Abgegebene Energie Kollektoren:	19,82 MWh	566,18 kWh/m ₂
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	18,5 MWh	528,69 kWh/m ₂
Energiebedarf Trinkwassererwärmung:	63,67 MWh	
Energielieferung Trinkwassererwärmung:	60,22 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	18,43 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	53,47 MWh	

Einsparung Erdgas H: 2 391,2 ml
Vermiedene CO₂-Emissionen: 5 425,1 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 25,6 %
Systemnutzungsgrad: 45,0 %



Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL 4.02 Pro durchgeführt. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge können aufgrund von Schwankungen des Wetters, des Verbrauchs und anderen Faktoren davon abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

Projektdaten

Standort:	Krakow
Wetterdatensatz	"Krakow"
Jahressumme Globalstrahlung:	1042,71 kWh/m _e
Breitengrad:	50,11 °
Längengrad:	-20,25 °

Vorgaben

Trinkwarmwasser

Tagesverbrauch:	3000 l/Tag
Solltemperatur:	60 °C
Lastprofil:	Bürogebäude
Kaltwassertemperatur:	Februar: 8 °C August: 12 °C
Tage ohne Verbrauch:	62

Anlagenkomponenten

Kollektorkreis

Hersteller:	Viessmann-Werke
Typ:	Vitosol 100 s/w 2,5
Anzahl:	14,00
Gesamtbruttofläche:	37,94 m _e
Gesamtbezugsfläche:	35 m _e
Aufstellwinkel:	30 °
Azimut:	0 °

WW-Bereitschaftsspeicher

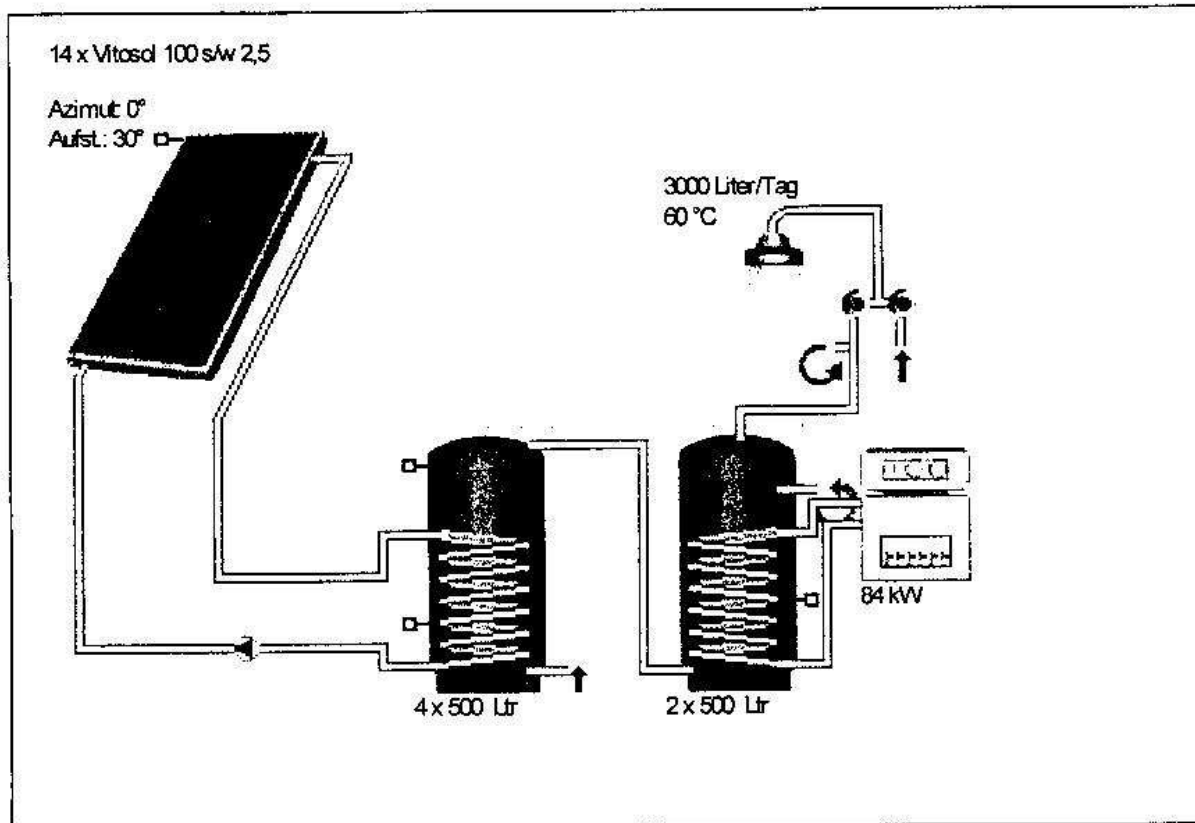
Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	2 x WW-Speicher (500 l)
Volumen:	500 l

Solar beheizter WW-Speicher (S)

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	4 x WW-Speicher (500 l)
Volumen:	500 l

Zusatzheizung

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	Gaskessel
Nennleistung:	84 kW

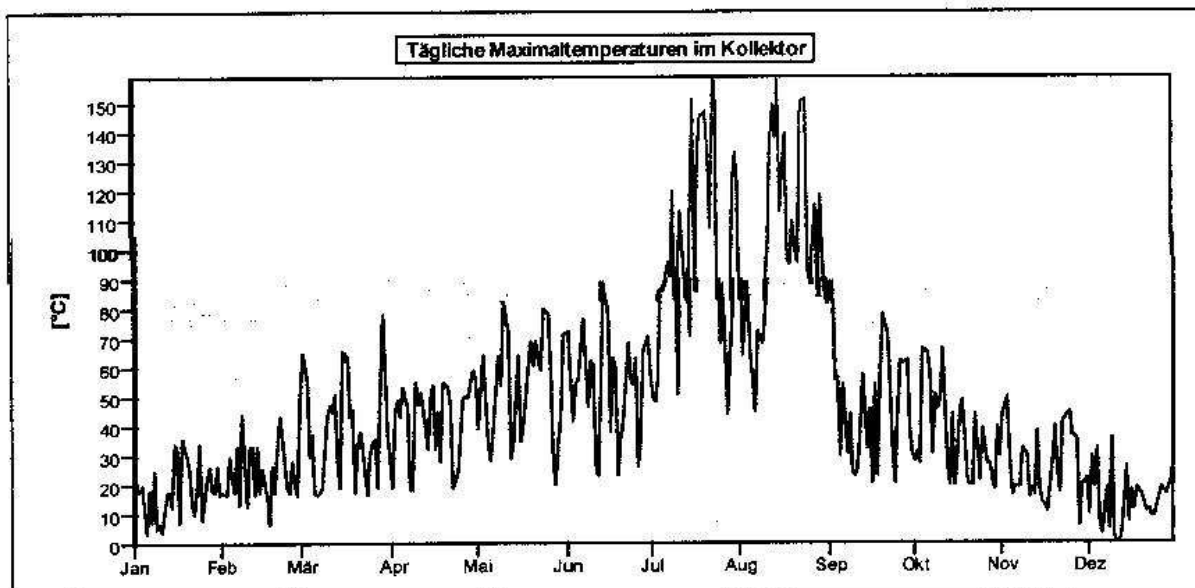
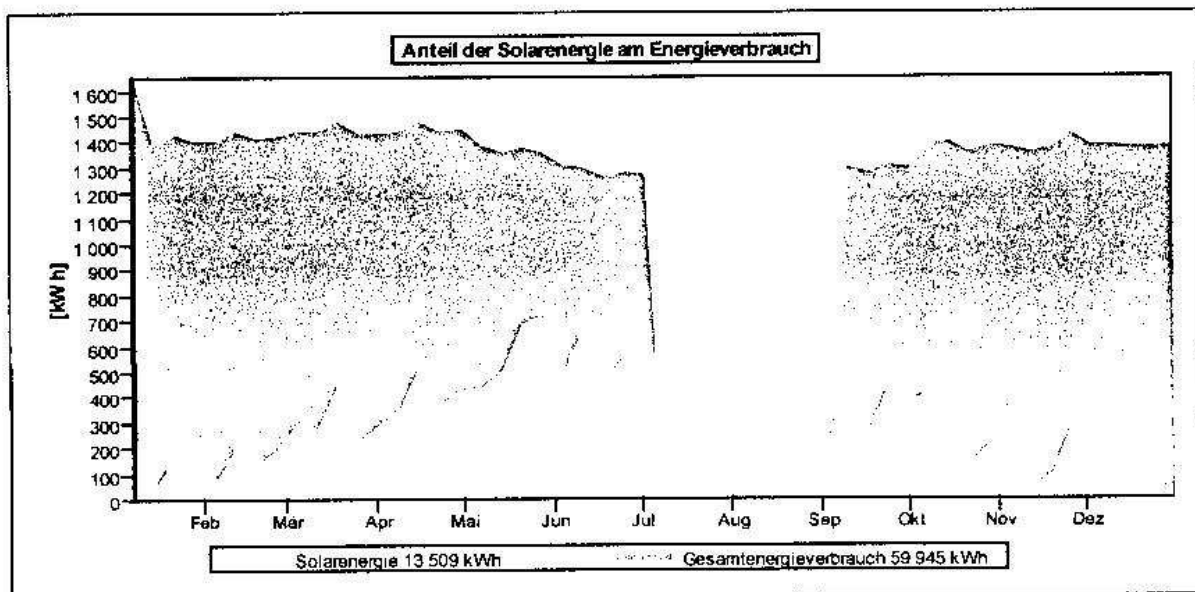


Ergebnisse der Jahressimulation

Einstrahlung Kollektorfläche:	40,95 MWh	1079,29 kWh/m ₂
Abgegebene Energie Kollektoren:	16,16 MWh	461,64 kWh/m ₂
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	14,3 MWh	408,54 kWh/m ₂
Energiebedarf Trinkwassererwärmung:	53,22 MWh	
Energielieferung Trinkwassererwärmung:	50,24 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	13,51 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	46,44 MWh	

Einsparung Erdgas H: 1 648,4 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen: 3 739,9 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 22,5 %
Systemnutzungsgrad: 33,0 %



Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL 4.02 Pro durchgeführt. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge können aufgrund von Schwankungen des Wetters, des Verbrauchs und anderen Faktoren davon abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.



Wyniki symulacji komputerowej programu TSOL

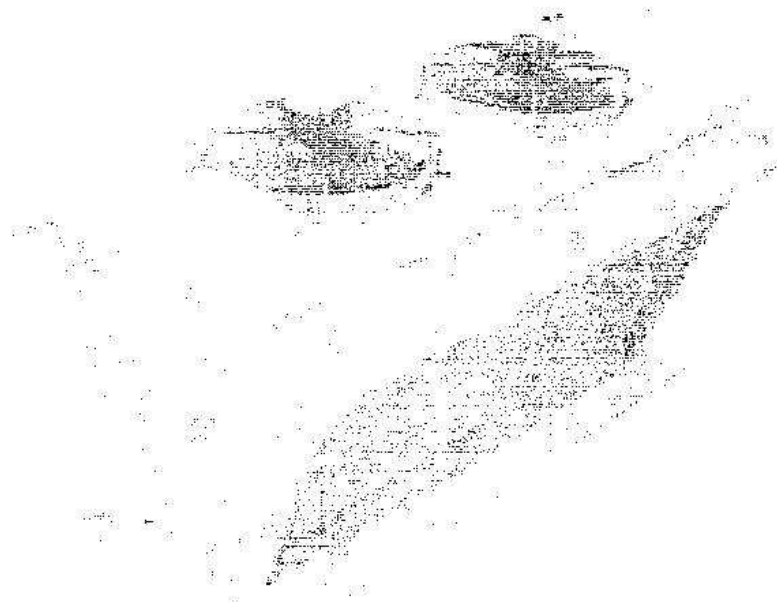
Słownik niemiecko-polski oraz komentarz do wyników

Termin	Tłumaczenie	Komentarz
<i>Ergebnisse der Jahressimulation</i>	Wyniki symulacji całorocznej	
<i>Einstrahlung Kollektorfläche</i>	Napromieniowanie na powierzchnię kolektorów	Wartość roczna całkowita (MWh) oraz odniesiona do 1m ² kolektora słonecznego (kWh/m ²)
<i>Abgegebene Energie Kollektoren</i>	Energia uzyskana z kolektorów	j.w.
<i>Abgegebene Energie Kollektorkreis</i>	Energia uzyskana z obiegu kolektorów	Wartość roczna – po odjęciu strat ciepła w obiegu kolektorów (przewody rozprzewadzające) - całkowita (MWh) oraz odniesiona do 1m ² kolektora słonecznego (kWh/m ²)
<i>Energiefieferung Trinkwarmwassererwärmung</i>	Zapotrzebowanie energii dla podgrzewu ciepłej wody użytkowej	Wartość roczna
<i>Energiefieferung Schimmbad</i>	Zapotrzebowanie energii dla podgrzewu wody basenowej	Wartość roczna
<i>Energiefieferung Heizwärme</i>	Zapotrzebowanie energii dla ogrzewania budynku	Wartość roczna
<i>Energie Solarsystem an Warmwasser</i>	Energia z instalacji solarnej w ciepłej wodzie użytkowej	
<i>Energie Solarsystem an Schwimmbad</i>	Energia z instalacji solarnej w wodzie basenowej	
<i>Energie Solarsystem an Heizwärme</i>	Energia z instalacji solarnej w ciepłej w ogrzewaniu budynku	
<i>Zugeführte Energie Zusatzheizung</i>	Doprowadzona dodatkowa energia	Energia uzupełniająca z właściwego źródła ciepła (kotłownia, węzeł ciepły)
<i>Einsparung Erdgas (Öl,</i>	Oszczędność paliwa (gazu ziemnego, płynnego, oleju, itd.)	Wartość roczna
<i>Vermiedene CO₂-Emissionen</i>	Zmniejszenie emisji CO ₂	W skali roku
<i>Deckungsanteil Warmwasser</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla ciepłej wody użytkowej	W skali roku
<i>Deckungsanteil Schwimmbad</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla wody basenowej	W skali roku
<i>Deckungsanteil Heizwärme</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla ogrzewania budynku	W skali roku
<i>Deckungsanteil gesamt</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla łącznych potrzeb	W skali roku
<i>Systemnutzungsgrad</i>	Sprawność systemu	Dotyczy całej instalacji solarnej, z uwzględnieniem wszelkich strat ciepła (m.in. kolektory, orurowanie, podgrzewacz, itp.)
<i>Projektdate</i>	Dane projektowe	
<i>Standort</i>	Miejsce inwestycji	
<i>Wetterdatensatz</i>	Stacja meteorologiczna	Przyjmowana jako najbliższa od miejsca inwestycji
<i>Jahressumme Globalstrahlung</i>	Suma rocznego całkowitego napromieniowania powierzchni	W miejscu stacji meteorologicznej
<i>Breitengrad, Langengrad</i>	Szerokość, długość geograficzna	Dotyczy położenia stacji meteorologicznej
<i>Vorgaben</i>		
<i>Trinkwarmwasser</i>	Ciepła woda użytkowa	
<i>Tagesverbrauch</i>	Zapotrzebowanie dzienne	
<i>Solltemperatur</i>	Temperatura żądana	



<i>Lastprofil (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, ...)</i>	Profil rozbioru ciepłej wody użytkowej	<i>Charakter dziennego, tygodniowego i rocznego rozbioru wody użytkowej przyjmowany przez program i uzależniony od typu budynku</i>
<i>Kaltwassertemperatur</i>	Temperatura wody zimnej	<i>W lutym przyjmowana jako 8°C, w sierpniu jako 12°C</i>
<i>Hallenbad</i>	Basen kryty	<i>- w zamkniętej hali</i>
<i>Freibad</i>	Basen otwarty	<i>- na zewnątrz</i>
<i>Beckenfläche</i>	Powierzchnia lustra wody w basenie	
<i>Nachheizung</i>	Dogrzew	<i>Dogrzewanie wody basenowej z innego źródła ciepła niż kolektory</i>
<i>Heizung</i>	Ogrzewanie	
<i>Normgebäudewärmestrombedarf</i>	Normatywne zapotrzebowanie energii budynku	
<i>Normaussentemperatur</i>	Normatywna temperatura zewnętrzna	
<i>Auslegungstemperaturen HT</i>	Temperatury robocze obiegu wysokotemperaturowego	<i>Z reguły temperatura zasilania/powrotu dla obiegu grzejnikowego</i>
<i>Auslegungstemperaturen NT</i>	Temperatury robocze obiegu niskotemperaturowego	<i>Z reguły temperatura zasilania/powrotu dla obiegu podłogowego</i>
<i>Anlagenkomponenten</i>	Elementy instalacji	
<i>Kollektorkreis</i>	Obieg kolektorów słonecznych	
<i>Hersteller, Typ</i>	Producent, typ	
<i>Anzahl</i>	Liczba	
<i>Gesamtbruttofläche</i>	Łączna powierzchnia brutto kolektorów	
<i>Gesamtbezugsfläche</i>	Łączna powierzchnia czynna absorberów	
<i>Aufstellwinkel</i>	Kąt nachylenia do poziomu	
<i>Azimut</i>	Azymut	<i>Jako odchyłka od kierunku południowego</i>
<i>Bivalenter WW-Bereitschaftsspeicher</i>	Podgrzewacz biwalentny ciepłej wody	
<i>Solar beheizter WW-Speicher</i>	Podgrzewacz wody użytkowej ogrzewany z instalacji solarnej	
<i>Pufferspeicher</i>	Zbiornik buforowy	
<i>Kombispeicher (interner WT)</i>	Podgrzewacz uniwersalny (z wewnętrznym wymiennikiem ciepła)	
<i>Volumen</i>	Objętość	
<i>Zusatzheizung</i>	Dodatkowy podgrzew	
<i>Nennleistung</i>	Wydajność znamionowa	
<i>Anteil der Solarenergie am Energieverbrauch</i>	Udział energii solarnej w zapotrzebowaniu energii	
<i>Solarenergie</i>	Energia z instalacji solarnej	
<i>Gesamtenergieverbrauch</i>	Zapotrzebowanie łączne energii	
<i>Tägliche Maximaltemperaturen im Kollektor</i>	Dzienne maksymalne temperatury w kolektorach	

Chłodnie wentylatorowe - CHW wielkość 1-3



Chłodnie wentylatorowe służą do chłodzenia cieczy w tym głównie ciepłej wody powietrzem zewnętrznym. Stosuje się je w zakładach przemysłowych, w procesach produkcyjnych wymagających chłodzenia czynników chłodniczych i w innych obiektach gdzie zachodzi potrzeba obniżania temperatury cieczy. Chłodnie są przystosowane do umieszczania na zewnątrz budynków.

OPIS

Typoszereg chłodni zawiera 3 wielkości, w każdej po kilka wentylatorów w jednym lub w dwóch rzędach. W skład chłodni wchodzi:

- lamelowe wymienniki ciepła;
- wentylatory osiowe;
- ramy (obudowy).

Elementy chłodnic wykonywane są z rurek miedzianych o średnicy zewnętrznej $\phi 16$ mm, grubości ścianek 1 mm oraz lamel aluminiowych o rozstawieniu $s=2,5$ mm.

Króćce w wykonaniu podstawowym są gwintowane.

Wymienniki ciepła są III rzędowe (wszystkie wielkości) lub II rzędowe (tylko wielkość 1 dla ilości wentylatorów 1W, 2W, 3W).

Wentylatory mogą być umieszczone w:

- jednym rzędzie, 1, 2 lub 3 wentylatory;
- w dwóch rzędach 4 lub 6 wentylatorów.

WARUNKI PRACY

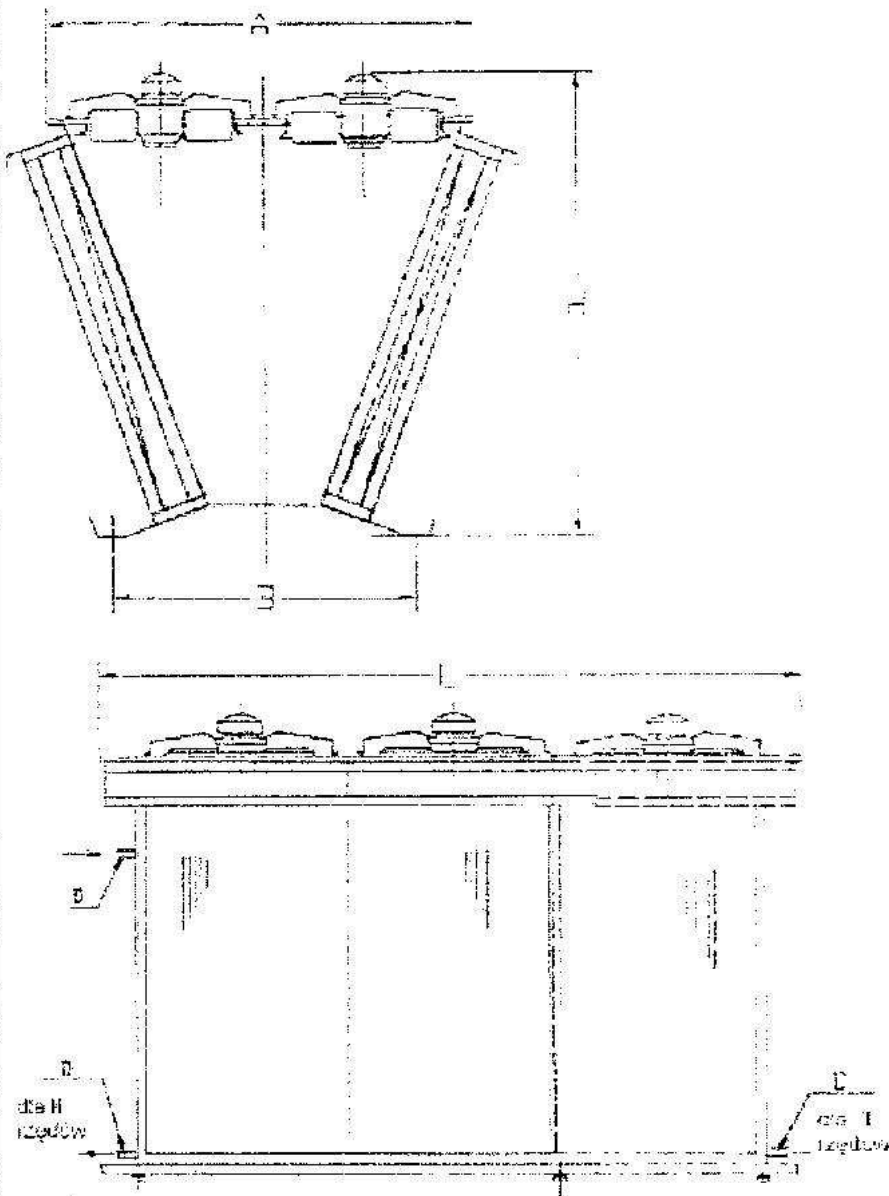
Chłodnie mogą pracować do temp. cieczy 110°C i ciśnienia do 0,6 MPa.

Wentylatory wyposażone są w trójfazowe silniki elektryczne.

Chłodnie mogą być wyposażone w automatykę pozwalającą na stopniowe zaięzanie poszczególnych wentylatorów w zależności od temperatury zewnętrznej i potrzeb chłodzenia cieczy.

DANE TECHNICZNE

Podstawowe wymiary:



Wielkość	Ilość went.	L [mm]	H [mm]	A [mm]	B [mm]	Króćce D	
						II	III
CHW-1-1W	1	840	865	830	470	1" *	1" *
	2	1440	865	830	470	1 1/4" *	1 1/4" *
CHW-1-3W	3	2040	865	830	470	1 1/4" *	1 1/2" *
CHW-1-4W	4	1440	1427	1377	600	1 1/2" *	2" *
CHW-1-6W	6	2040	1427	1377	600	2" *	2" *
CHW-2-4W	4	1680	1683	1873	917	-	2"
CHW-2-6W	6	2400	1683	1873	917	-	2"
CHW-3-4W	4	2150	2133	1979	694	-	2 1/2"
CHW-3-6W	6	3120	2133	1979	694	-	2 1/2"

*króćce miedziane z gwintem wewnętrznym.

Pozostałe króćce stalowe z gwintem zewnętrznym.

D - króćce każdego z dwóch wymienników wchodzących w skład chłodni.