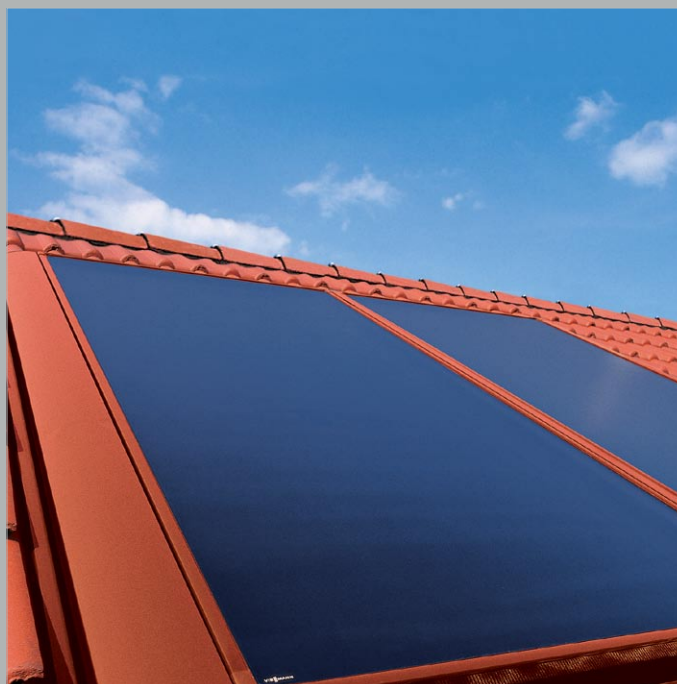


# Energetyka słoneczna

*Energia promieniowania słonecznego  
oszczędza koszty ogrzewania*





Energia promieniowania słonecznego (EPS) jest przyjazna środowisku, bezpłatna i efektywna. Oczywiście pod warunkiem, że w posiadaniu znajduje się instalacja z wysokowydajnymi kolektorami słonecznymi i zharmonizowanymi z nimi komponentami systemowymi firmy Viessmann.

# Spis treści



<b>1. Informacje podstawowe</b>	strona 4
1.1. Energia użyteczna	
1.2. Ciepło ze Słońca	
1.3. Natężenie promieniowania słonecznego	
1.4. Wpływ orientacji i nachylenia na uzysk energii	
1.5. Optymalizacja całości systemu	
<b>2. Wymiarowanie instalacji kolektorów słonecznych</b>	strona 8
2.1. Sprawność kolektora	
2.2. Stopień pokrycia potrzeb	
2.3. Wpływ różnych parametrów na stopień pokrycia potrzeb	
<b>3. Przykład obliczeniowy dla podgrzewu c.w.u. w domu jednorodzinny</b>	strona 10
<b>4. Budowa i działanie kolektorów słonecznych Viessmann</b>	strona 12
<b>5. Dobór i możliwości montażu różnych typów kolektorów</b>	strona 13
<b>6. Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu</b>	strona 14
6.1. Kolektory	
6.2. Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.	
6.3. Komponenty systemu	
<b>7. Instalacje do podgrzewu c.w.u.</b>	strona 20
<b>8. Integracja instalacji kolektorów słonecznych z instalacją grzewczą</b>	strona 21
<b>9. Energetyka słoneczna w nowym świetle: kolektory jako element aranżacji architektonicznej</b>	strona 22

# 1. Informacje podstawowe

Ciepło ze Słońca wykorzystujemy od zawsze. Latem ogrzewa ono nasze domy bezpośrednio, a w zimie wykorzystywane jest do ogrzewania domów i podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

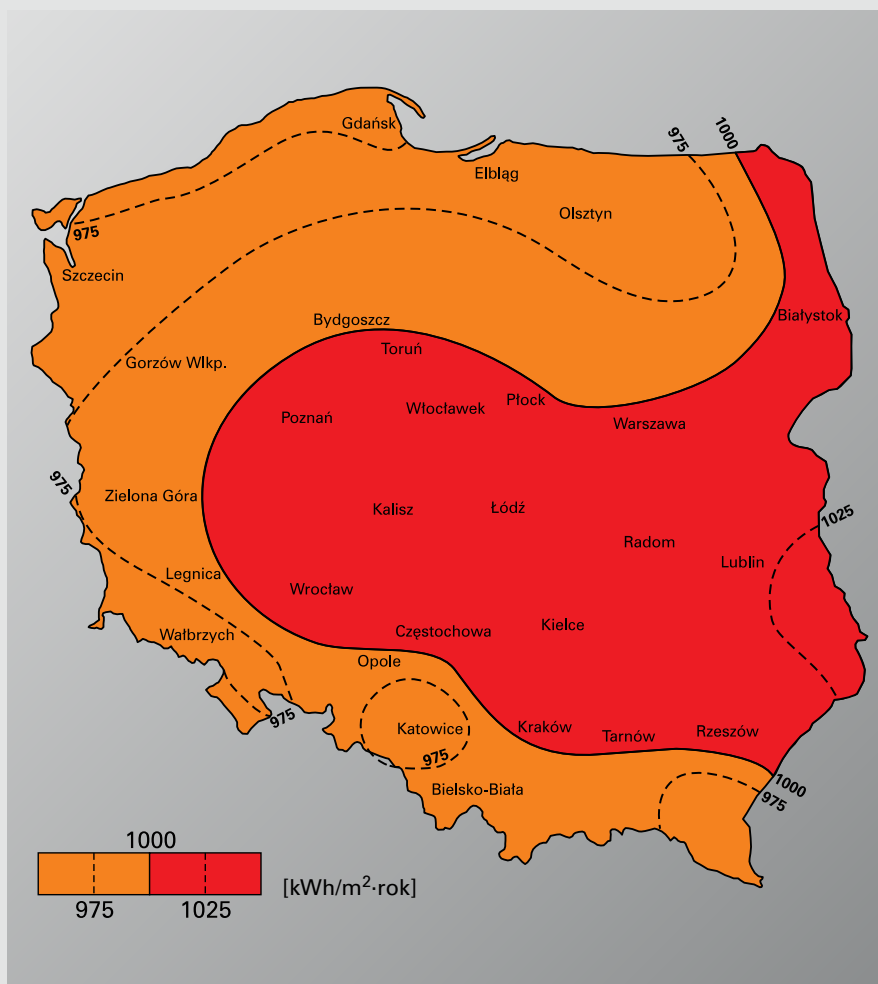
Dla oszczędnego gospodarowania zasobami paliw, które natura nagromadziła w trakcie milionów lat, branża techniki grzewczej poszła konsekwentnie nowymi drogami, które umożliwiły odpowiedzialne obchodzenie się z tymi zasobami.

Racjonalnym uzupełnieniem tych dążeń jest bezpośrednio wykorzystywanie energii słonecznej przy pomocy kolektorów. Wysokosprawne technicznie kolektory i dostosowany do nich cały system sprawiają, że ekonomiczne wykorzystywanie energii słonecznej nie jest już dzisiaj żadną wizją przyszłościową, lecz stosowaną na co dzień rzeczywistością. Jeśli uwzględni się nieuniknione przyszłe podwyżki cen paliw, to inwestycja w instalację kolektorów słonecznych będzie z pewnością udaną inwestycją w przyszłość.

## 1.1. Energia użyteczna

W przekroju rocznym napromienowanie w Polsce odpowiada mniej więcej 1000 kWh/m<sup>2</sup>, co jest jednoznaczne z energią zawartą w ok. 100 litrach oleju opałowego lub 100 m<sup>3</sup> gazu ziemnego.

Energia użyteczna, uzyskiwana przez kolektor słoneczny, zależy od wielu czynników. Najistotniejszy wpływ ma prawidłowe oszacowanie zapotrzebowania ciepła, jakie mają pokryć kolektory, i odpowiadającej mu wielkości instalacji. Znaczenie ma również ilość będącej ogólnie do dyspozycji energii promieniowania słonecznego: dysponowane napromienienie roczne w Niemczech odpowiada, zależnie o miejsca, od kWh/(m<sup>2</sup>a) (rys. 1).



Rys. 1: Globalne napromienowanie roczne

Ponadto istotną rolę odgrywa typ kolektora oraz jego pochylenie i orientacja. Dla ekonomicznej pracy całego układu jest ponadto konieczne staranne zwymiarowanie wszystkich komponentów instalacji. Prawidłowo zaprojektowane instalacje kolektorów słonecznych z wzajemnie dopasowanymi komponentami systemowymi mogą pokryć ok. 50 do 60% całorocznego zapotrzebowania ciepła dla podgrzewu c.w.u. w domach jedno- lub dwurodzinnych.

W lecie można często zrezygnować całkowicie z ciepła dodatkowego. W pozostałych miesiącach podgrzew c.w.u. uzupełniany jest drugim, niezależnym źródłem ciepła, z reguły olejowym lub gazowym kotłem niskotemperaturowym, lub – jeszcze lepiej – kondensacyjnym. Kolektory słoneczne są możliwe do zastosowania nie tylko do podgrzewania c.w.u. ale również do wspomaganie ogrzewania pomieszczeń.

## 1.2. Ciepło ze Słońca

Około 1/3 całkowitego zapotrzebowania energii użytecznej w Polsce zużywa się na ogrzewanie budynków. Energooszczędne technologie budowlane, a przede wszystkim oszczędne systemy grzewcze mogą wydatnie zmniejszyć to zużycie i w ten sposób przyczynić się do poszanowania zasobów naturalnych i ochrony czystości atmosfery.

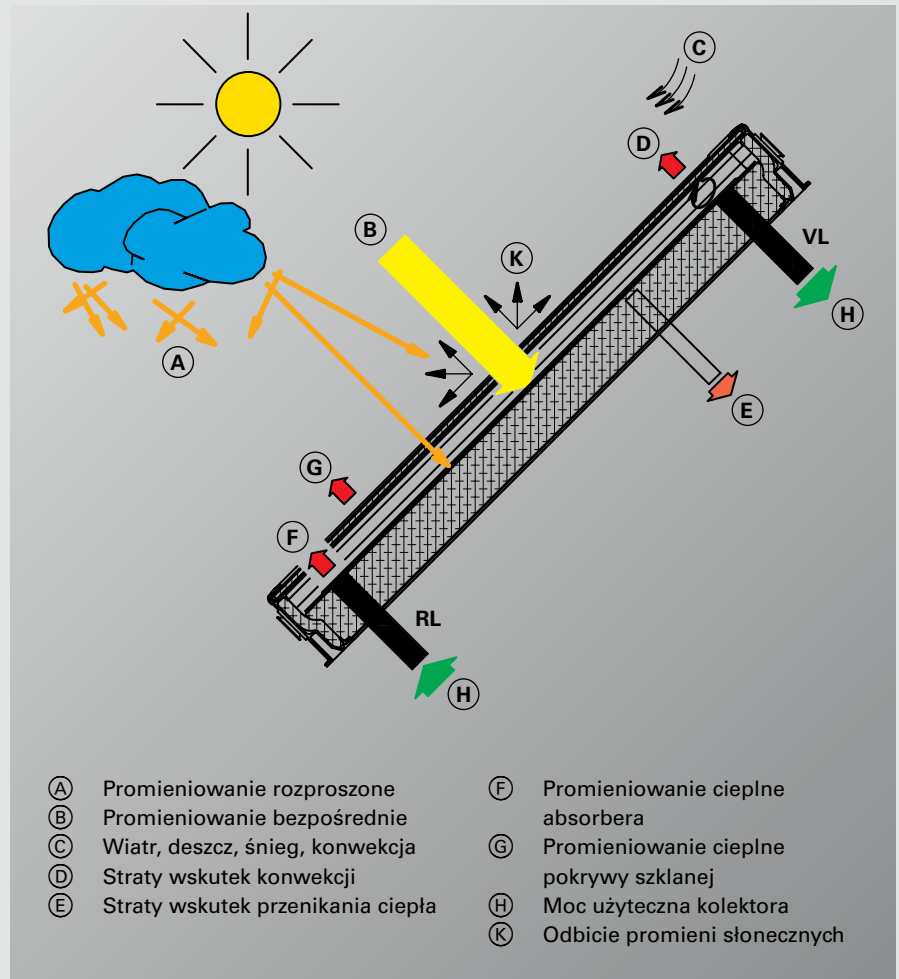
Znaczny potencjał oszczędności tkwi w podgrzewaniu c.w.u. Tutaj kolektory słoneczne we współpracy z centralnym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u., w naszych szerokościach geograficznych zwłaszcza w miesiącach letnich są interesującą alternatywą wobec kotła grzewczego.

## 1.3. Natężenie promieniowania słonecznego

Promieniowanie słoneczne jest strumieniem energii, emitowanym przez Słońce równomiernie we wszystkich kierunkach. Do zewnętrznych warstw atmosfery Ziemi dociera stale promieniowanie o mocy  $1,36 \text{ kW/m}^2$ . Wartość tę określa się mianem stałej słonecznej. Przy przechodzeniu przez atmosferę ziemską promieniowanie słoneczne ulega osłabieniu wskutek odbicia, rozproszenia i absorpcji przez cząsteczki pyłów i molekuły gazów (rys. 2).

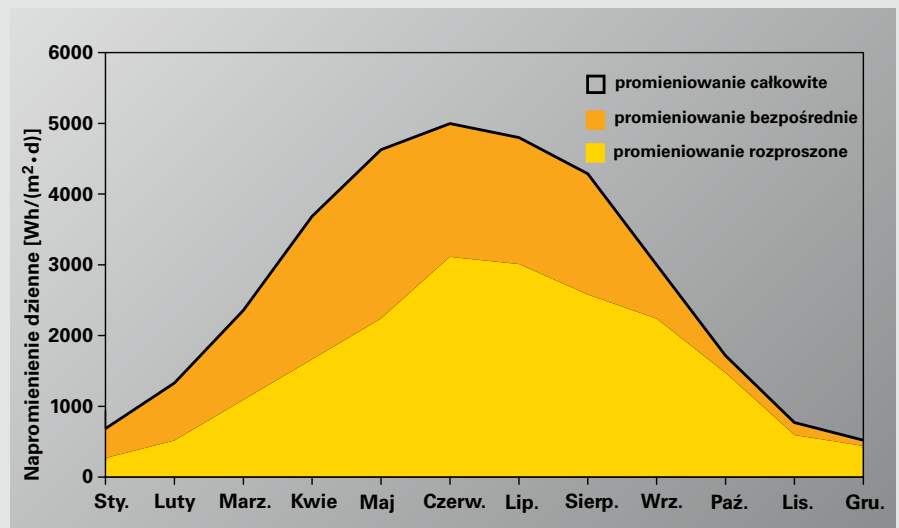
Część promieniowania po pokonaniu tych przeszkód dociera do powierzchni Ziemi: jest to tzw. promieniowanie bezpośrednie. Część promieniowania słonecznego, odbitego lub zaabsorbowanego i znowu wypromieniowanego przez cząsteczki pyłów i molekuły gazów, dociera do powierzchni Ziemi jako tzw. promieniowanie rozproszone. Sumę promieniowania bezpośredniego i rozproszonego (rys. 3) nazywa się promieniowaniem całkowitym  $E_g$ . W optymalnych warunkach (bezchmurne niebo, przejrzyste powietrze, pora południowa) wynosi ono maksymalnie do ok.  $1000 \text{ W/m}^2$ .

Kolektory słoneczne, zależnie od ich typu oraz zwymiarowania instalacji, mogą wykorzystać nawet 75% promieniowania całkowitego.



- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| (A) Promieniowanie rozproszone        | (F) Promieniowanie ciepłe absorbera        |
| (B) Promieniowanie bezpośrednie       | (G) Promieniowanie ciepłe pokrywy szklanej |
| (C) Wiatr, deszcz, śnieg, konwekcja   | (H) Moc użyteczna kolektora                |
| (D) Straty wskutek konwekcji          | (K) Odbicie promieni słonecznych           |
| (E) Straty wskutek przenikania ciepła |  |

Rys. 2: Wykorzystanie promieniowania słonecznego w kolektorze



Rys. 3: Dienne wartości napromienienia w przedziale całego roku

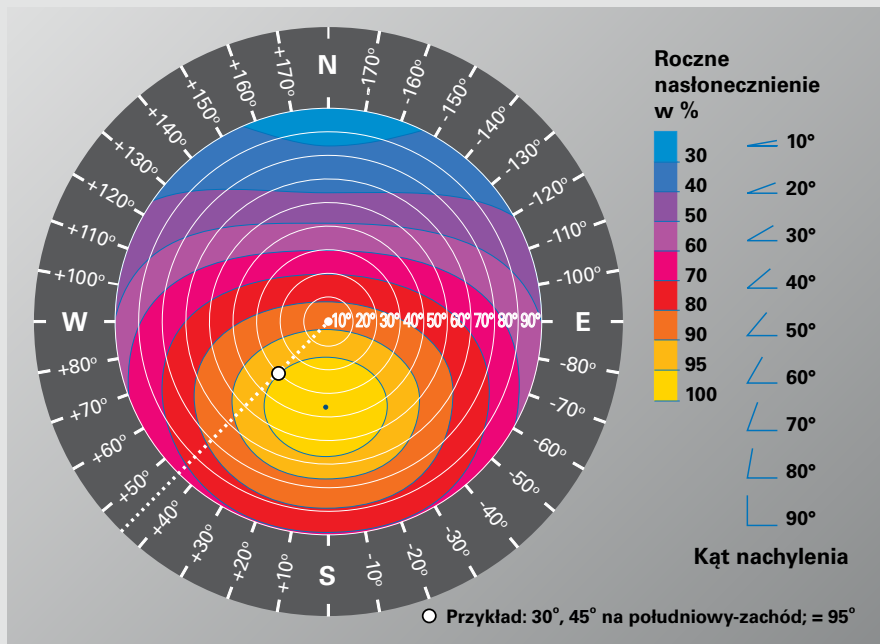
# Informacje podstawowe

## 1.4. Wpływ orientacji i pochylenia na uzysk energii

Instalacja kolektorów słonecznych w Polsce, zorientowana w kierunku południowym, z nachyleniem ok. 30-40° do poziomu, zapewnia w przekroju rocznym najwyższe uzyski energii. Ale nawet przy wyraźnych odstępstwach od takiego ustawienia (południowy wschód do południowego zachodu, nachylenie 25-70°) zmniejszenie napromienienia jest nieznaczne dla możliwości zastosowania kolektorów słonecznych (rys. 4).

Bardziej płaskie położenie jest korzystne, jeśli powierzchni kolektora nie można zorientować na południe. Tak więc instalacja kolektorów słonecznych z nachyleniem kolektorów 30° nawet przy orientacji 45° na wschód lub zachód od południa, zapewnia jeszcze uzysk równy prawie 95% uzysku optymalnego. Nawet przy orientacji wschodniej lub zachodniej uzysk sięga do 85%, jeśli nachylenie dachu mieści się w granicach 25-40°.

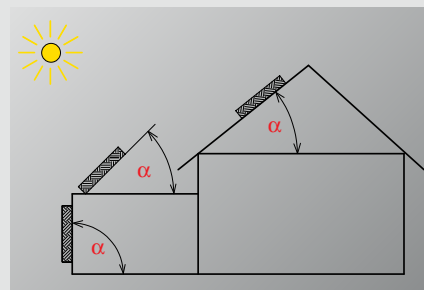
Korzyścią z bardziej stromego ustawienia powierzchni kolektora jest bardziej równomierne zaopatrzenie w energię w skali roku. Należy jednak unikać kątów nachylenia mniejszych od 20°, gdyż wtedy nasila się zanieczyszczenie pokrycia kolektora.



Rys. 4: Wpływ orientacji i nachylenia na napromienienie

### Kąt nachylenia $\alpha$

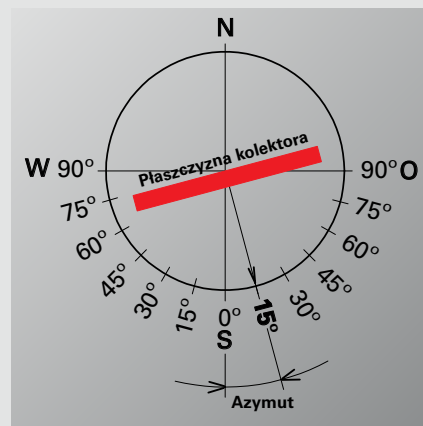
Kąt nachylenia  $\alpha$  jest kątem między poziomem a powierzchnią kolektora słonecznego (rys. 5). Przy montażu na dachu spadzistym kąt nachylenia narzucony jest przez nachylenie połaci dachu. Największą ilość energii absorber może wchłonąć wtedy, gdy płaszczyzna kolektora jest prostopadła do kierunku promieniowania słonecznego.



Rys. 5: Zorientowanie kolektorów z kątem nachylenia  $\alpha$

### Azymut

Azymut (rys. 6) określa odchylenie płaszczyzny kolektora od kierunku południowego; przy płaszczyźnie kolektora zorientowanej na południe azymut = 0°. Ponieważ napromienianie jest najintensywniejsze w porze południowej, kolektor winien być zorientowany możliwie na południe. Dobre wyniki uzyskuje się jednak także przy odchyłkach azymutu do 45° na wschód lub zachód. Konieczność większych odchyłek można skompensować niewielkim zwiększeniem powierzchni kolektorów.



Rys. 6: Przykład – Azymut 15° na wschód

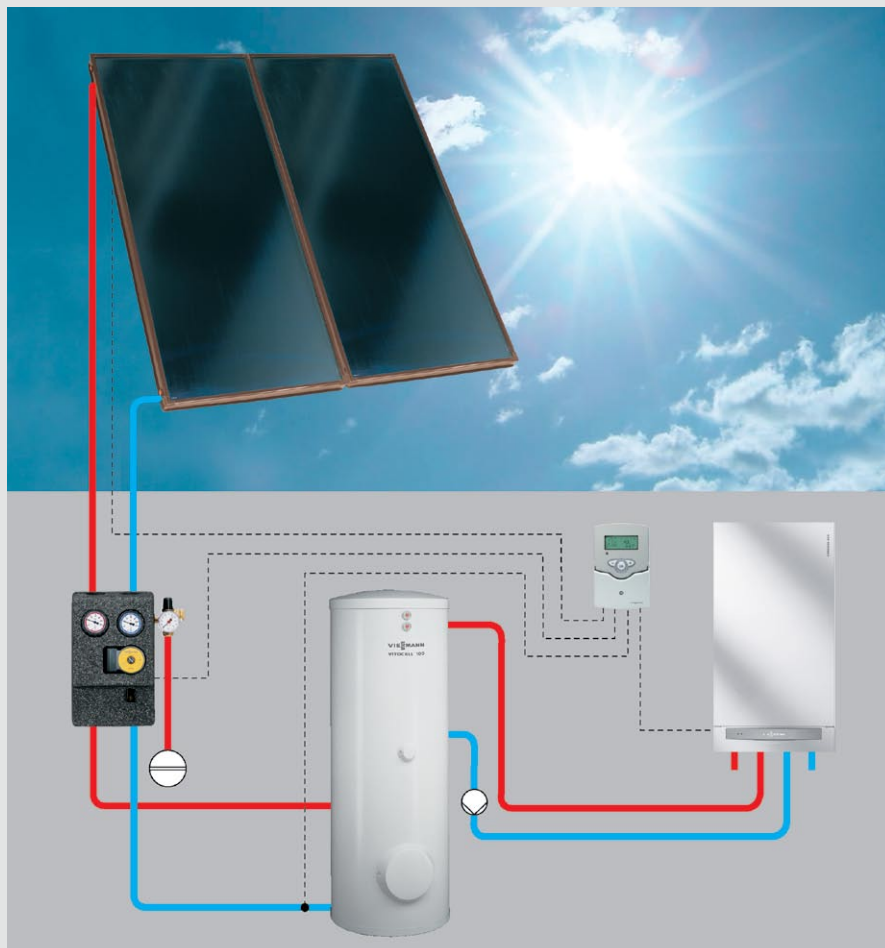
## 1.5. Optymalizacja całości systemu

Sam wysokowartościowy kolektor słoneczny nie zagwarantuje jeszcze optymalnej eksploatacji całej instalacji. Istotne jest tu raczej kompletne rozwiązanie systemowe (rys. 7).

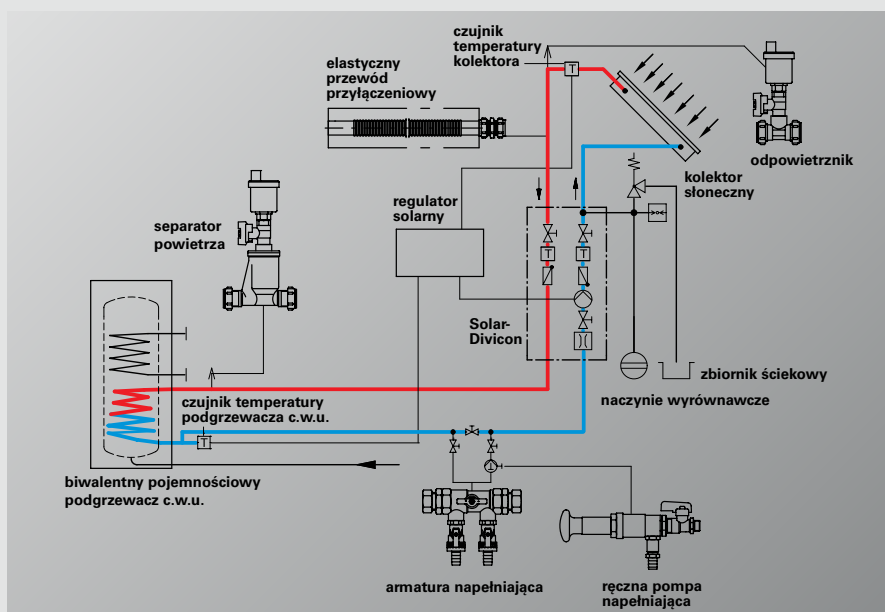
Viessmann dostarcza wszystkie komponenty potrzebne dla instalacji kolektorów słonecznych:

- dostosowany do instalacji elektroniczny regulator,
- pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. z nisko umieszczoną węzownicą grzewczą,
- szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych, sprzyjające sprawnej charakterystyce regulacji i tym samym maksymalnemu zyskowi energetycznemu instalacji.

Prawidłowo zaprojektowane instalacje kolektorów słonecznych z wzajemnie zharmonizowanymi komponentami systemowymi (rys. 8) powinny pokryć ok. 50 do 60% całorocznego zapotrzebowania energii na podgrzew c.w.u. w domu jedno- lub dwurodzinnym.



Rys. 7: Instalacja kolektorów słonecznych z wzajemnie zharmonizowanymi komponentami



Rys. 8: Komponenty instalacji kolektorów słonecznych

## 2. Wymiarowanie instalacji kolektorów słonecznych

### 2.1. Sprawność kolektora

Część docierającego do kolektorów promieniowania słonecznego zostaje „stracona” wskutek odbicia od szyby i absorpcji w szkłe (rys. 2). Straty te, jak i straty w procesie przekazywania ciepła czynnikowi grzewczemu, uwzględnia sprawność optyczna  $\eta_0$ . Sprawność optyczna odpowiada maksimum charakterystyki, przy zerowej różnicy temperatur pomiędzy kolektorem a otoczeniem i przy braku strat ciepła, oddawanego przez kolektor otoczeniu.

Kolektory przy nagrzewaniu się oddają ciepło otoczeniu przez przenikanie ciepłe, promieniowanie i konwekcję (ruch powietrza). Straty te uwzględniają współczynniki strat  $k_1$  i  $k_2$  (Tab. 1). Zależne są one od różnicy temperatur pomiędzy absorberem a otoczeniem.

Współczynniki strat ciepła i sprawność optyczna wyznaczają charakterystykę sprawności kolektora, którą można obliczyć z równania:

$$\eta = \eta_0 - k_1 \cdot (\Delta T / E_g) - k_2 \cdot (\Delta T^2 / E_g)$$

(rys. 10).

#### Powierzchnia kolektora

W danych technicznych kolektorów podaje się trzy wielkości dotyczące powierzchni kolektora (rys. 9).

Powierzchnia brutto (długość  $\times$  szerokość zewnętrzna) jest miarodajna przy składaniu wniosków o dofinansowanie w ramach różnych programów pomocowych.

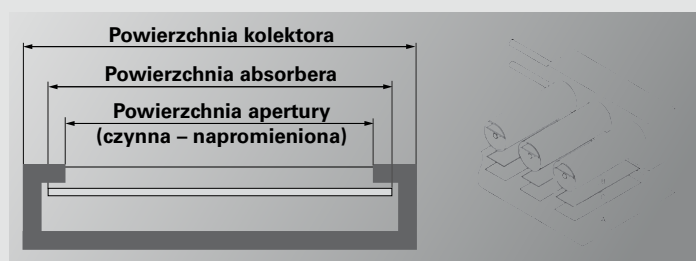
Powierzchnia apertury (czynna) podaje powierzchnię kolektora na którą może aktywnie działać promieniowanie i jest miarodajna dla projektowania instalacji.

Powierzchnia absorbera określa pokrytą selektywnie powierzchnię, która jest wystawiona na promieniowanie, zależnie od położenia montażowego i konstrukcji kolektora. Jest ona mało przydatna dla porównań kolektorów słonecznych.

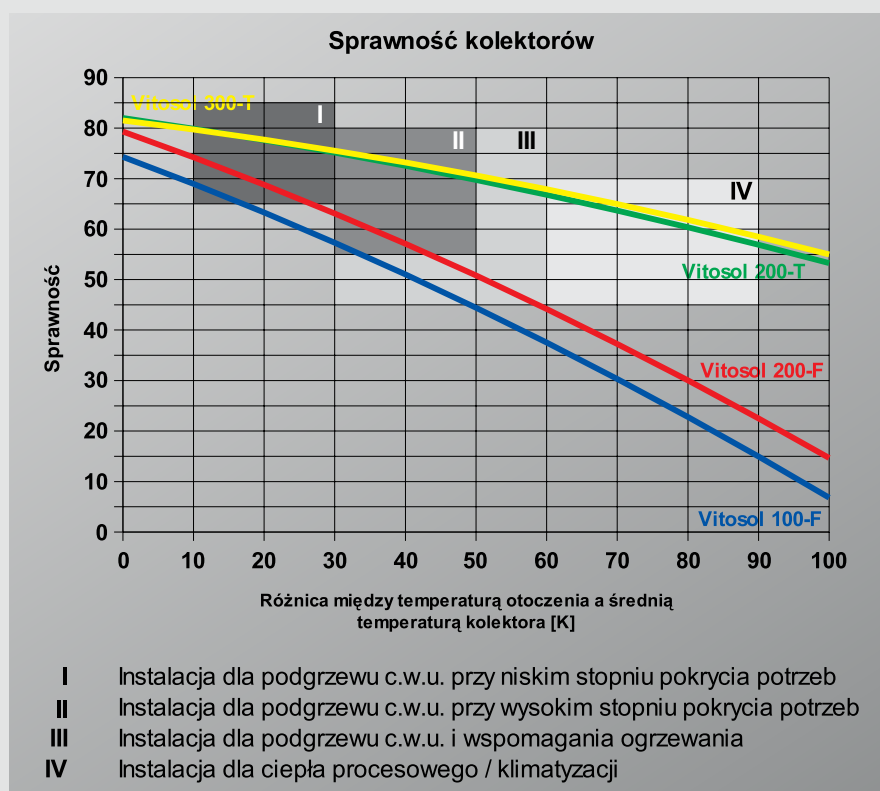
Typ kolektora	Sprawność optyczna $\eta_0$ [%]*	Współczynniki strat ciepła		Powierzchnia brutto [m <sup>2</sup> ]
		$k_1$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$k_2$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
<b>Vitosol 100-F</b> typ SV1, SH1	74,3	4,16	0,0124	2,51
<b>Vitosol 200-F</b> typ SV2, SH2	79,3	3,95	0,0122	2,51
<b>Vitosol 200-T</b>				
– SD2A 2m <sup>2</sup>	82	1,62	0,0068	2,88
– SD2A 3m <sup>2</sup>	83,2	1,87	0,0041	4,32
<b>Vitosol 300-T</b>				
– SP3 2m <sup>2</sup>	81,5	1,43	0,0076	2,88
– SP3 3m <sup>2</sup>	78,4	1,36	0,0045	4,32

\* $\eta_0$  – odniesiona do powierzchni absorbera

Tab. 1: Wartości porównawcze sprawności optycznej i współczynników strat ciepła



Rys. 9: Wielkości powierzchni kolektorów



Rys. 10: Sprawności kolektorów



# Wymiarowanie instalacji kolektorów słonecznych

## Dobór odpowiedniego typu kolektora

Obok istniejącego do dyspozycji miejsca i warunków zabudowy, oraz innych uwarunkowań (np. długie okresy stagnacji dla budynków szkolnych), czynnikiem decydującym o wyborze typu kolektora jest zakładana w projekcie różnica temperatur pomiędzy średnią temperaturą kolektora a temperaturą otoczenia. Wpływa ona bowiem na sprawność kolektora. Im wyższa jest temperatura robocza kolektora, tym wyższa jest osiągnięta moc i tym samym uzysk energii z próżniowych kolektorów rurowych w stosunku do kolektorów płaskich (rys. 10).

## 2.2. Stopień pokrycia potrzeb

Stopień pokrycia potrzeb wskazuje, ile procent rocznego zapotrzebowania energii może pokryć instalacja kolektorów słonecznych. Im większy jest stopień pokrycia potrzeb, tym więcej oszczędza się energii konwencjonalnej.

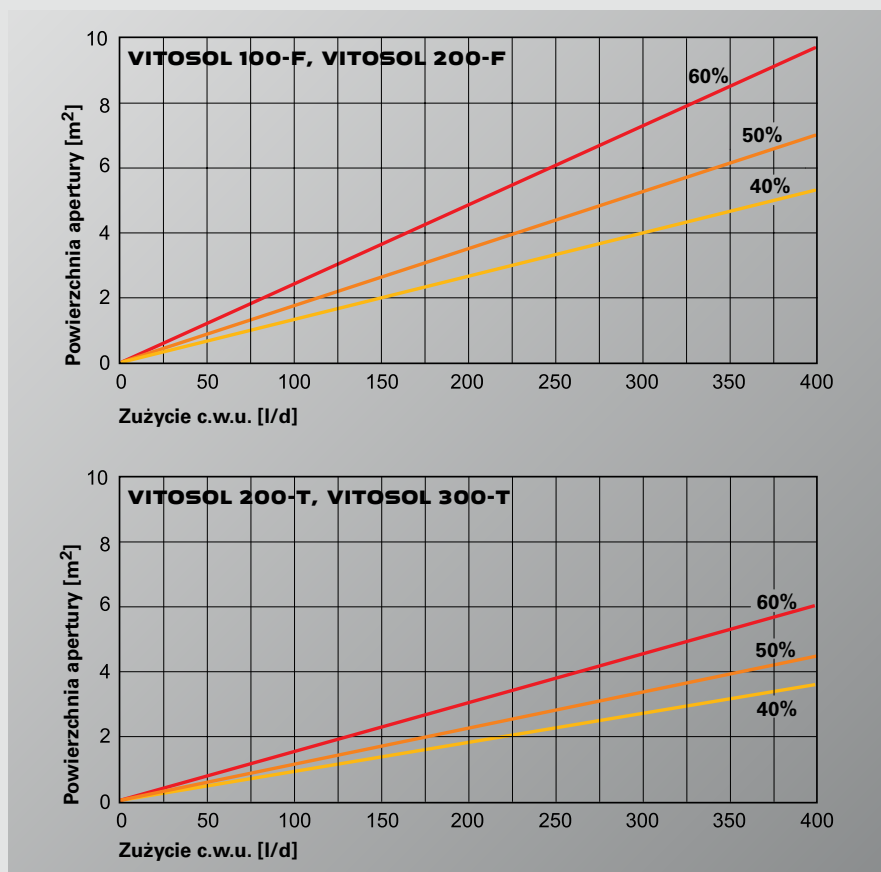
Związane są z tym jednak nadwyżki ciepła w lecie i ogólnie niższa przeciętna sprawność kolektora.

Rys. 11 przedstawia możliwe do osiągnięcia stopnie pokrycia potrzeb, przy założeniu:

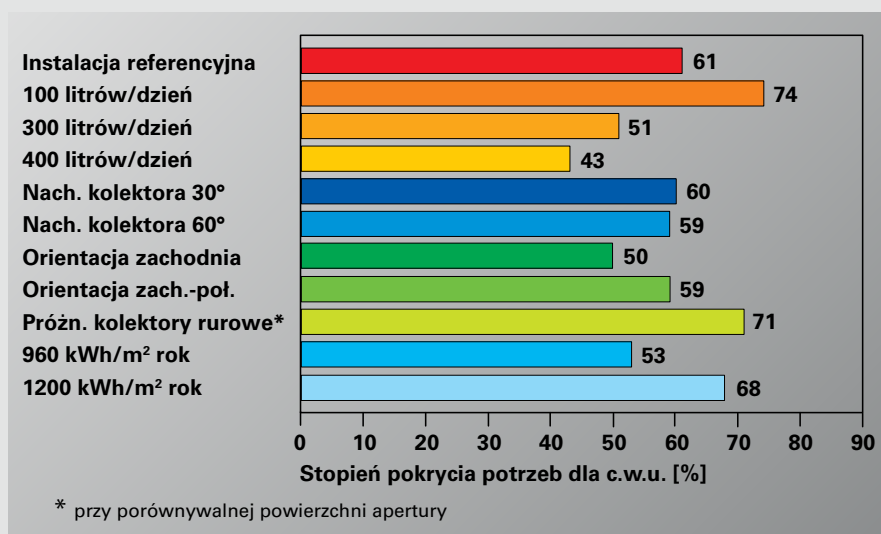
- dachu zorientowanego na południe,
- nachylenia dachu 45° oraz
- temperatury c.w.u. w części dyżurnej podgrzewacza 45°C.

## 2.3. Wpływ różnych parametrów na stopień pokrycia potrzeb

Słupki na rys. 12 podają oczekiwane stopnie pokrycia potrzeb przy odchyłkach od warunków instalacji referencyjnej. Odnosnie wpływu orientacji kolektorów patrz też rys. 4.



Rys. 11: Solarny stopień pokrycia dla kolektorów Vitosol



Rys. 12: Wpływ różnych parametrów na stopień pokrycia potrzeb (obliczono najnowszym programem ESOP, wersja 2.0)

### Instalacja referencyjna:

- dane meteorologiczne dla napromienienia 1100 kWh/m²rok
- 4-osobowe gospodarstwo domowe, zużywające 200 litrów c.w.u. o temperaturze 45°C dziennie
- 2 kolektory Vitosol 200-F
- nachylenie dachu 45°, orientacja na południe
- bivalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. o pojemności 300 litrów

### 3. Przykład obliczeniowy dla podgrzewu c.w.u. w domu jednorodzinnym

#### Dane instalacji

- dom jednorodzinny
- korzystne warunki napromienienia = 1100 kWh/m<sup>2</sup>rok
- nachylenie dachu 45°
- orientacja południowa
- liczba mieszkańców P = 4, średnie wymagania odnośnie zaopatrzenia w c.w.u.
- temperatura c.w.u.: t<sub>w</sub> = 45°C temperatura wody zimnej: t<sub>z</sub> = 10°C
- w okresach złej pogody i poza sezonem projektowanym uzupełniającego ciepła do podgrzewu c.w.u. dostarcza olejowo-gazowy kocioł Viessmann
- typ kolektorów: 2 kolektory Vitosol 200-F o łącznej powierzchni apertury 4,6 m<sup>2</sup>

#### Zapotrzebowanie na c.w.u.

Wybrane zapotrzebowanie wg VDI 2067, temperatura c.w.u. 45°C

$$V_{PDG} = 50 \text{ litrów}/(\text{dzień} \cdot \text{osobę})$$

Wynika stąd zapotrzebowanie dla 4 osób wynoszące 200 litrów dziennie.

Zapotrzebowanie c.w.u. V <sub>p</sub> [litrów/(dzień · osoba.)] Temperatura c.w.u. 45°C	
<b>W budownictwie mieszkaniowym</b>	
wysokie wymagania	60 do 100
średnie wymagania	30 do 60
zwykłe wymagania	15 do 30
<b>W hotelach, pensjonatach, domach studenckich*</b>	
Pokój z łazienką i natryskiem	170 do 260
Pokój z łazienką	135 do 200
Pokój z natryskiem	75 do 135
Domy studenckie, pensjonaty	40 do 75

\* w przypadku większych instalacji zaleca się uprzedni pomiar rzeczywistego zużycia c.w.u.

Tab. 2: Zapotrzebowanie c.w.u. wg VDI 2067

Zastosowanie	Wymagana pow. apertury A		
	Vitosol 100-F, 200-F	Vitosol 200-T	Vitosol 300-T
<b>Podgrzew c.w.u.</b> (stopień pokrycia 60%)			
Dom jedno- i dwurodzinny m <sup>2</sup> /osobę	1,2–1,5	0,8–1,0	0,8–1,0
Dom wielorodzinny m <sup>2</sup> /osobę	0,8–1,1	0,6–0,8	0,6–0,8
<b>Ogrzewanie domu</b> m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> pow mieszk.	Określić wart. orientacyjne programem symulacyjnym ESOP		
<b>Pływalnia kryta</b> * <sup>2</sup> (w okresie od kwietnia do września)			
z przykryciem, m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> pow niecki	0,40	0,30	0,30
bez przykrycia, m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> pow niecki	0,50	0,40	0,40
<b>Pływalnie otwarte</b> * <sup>3</sup> (w okresie od kwietnia do września)			
z przykryciem, m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> pow niecki	0,70	0,50	0,50
bez przykrycia, m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> pow niecki	0,90	0,70	0,70

\*<sup>1</sup> Przy montażu na elewacji przyjąć powierzchnię apertury o 20% większą  
\*<sup>2</sup> Temperatura odniesienia basenu 24°C, przyjęte wychładzanie 0,5 K/dziennie  
\*<sup>3</sup> Temperatura odniesienia basenu 22°C, przyjęte wychładzanie 1 K/dziennie

Tab. 3: Wymagane powierzchnie apertury (wartości odnoszą się do danych meteorologicznych dla napromienienia 1100 kWh/m<sup>2</sup>rok)

#### Pojemność podgrzewacza c.w.u.

Łączna pojemność podgrzewacza powinna odpowiadać 1,5-2-krotnemu zapotrzebowaniu dziennemu c.w.u. Przyjmując dwukrotną wartość zapotrzebowania dziennego przy wybranej temperaturze c.w.u. w podgrzewaczu t<sub>PDG</sub> = 60°C otrzymujemy:

$$V_{PDG \text{ min}} = \frac{2 \cdot V_p \cdot P \cdot (t_w - t_z)}{t_{PDG} - t_z}$$

$$= \frac{2 \cdot 50 \cdot 4 \cdot (45 - 10)}{60 - 10}$$

$$= 280 \text{ litrów}$$

W tym celu zaleca się pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Vitocell 100-B lub Vitocell 300-B o pojemności 300 litrów.

#### Powierzchnia apertury

Przy przyjętych warunkach meteorologicznych szacunki wg tabeli 3 są dla praktyki wystarczająco dokładne. Aby uzyskać informację odnośnie stopnia pokrycia potrzeb, zaleca się przeprowadzenie obliczeń programem ESOP z uwzględnieniem dodatkowych szczegółów (np. czasu poboru c.w.u.). Wyznaczony stopień pokrycia solarne winien wynosić 50-60%.

#### Solar-Software ESOP

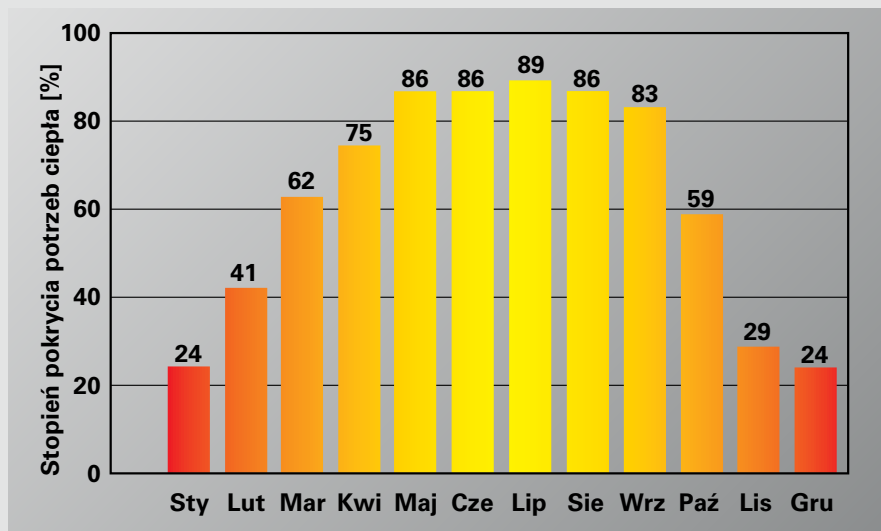
Rysunki 13 i 14 pokazują wyniki obliczeń dla wspomnianego wyżej domu jednorodzinnego – otrzymano je przy pomocy programu ESOP, oprogramowania do projektowania instalacji kolektorów solarnych. ESOP pomaga dobrać wymaganą powierzchnię kolektorów, a następnie na podstawie dowolnie przyjmowanych założeń symuluje zachowanie się instalacji i dostarcza informacji o stopniu pokrycia potrzeb, oszczędności paliwa oraz redukcji emisji substancji szkodliwych.

## Przykład obliczeniowy dla podgrzewu c.w.u. w domu jednorodzinnym

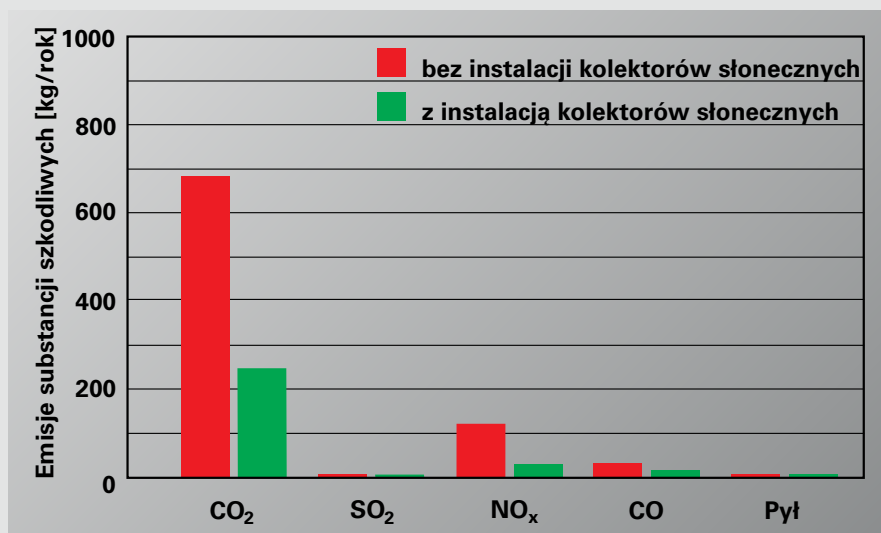
W wyżej wymienionych warunkach pracy instalacji otrzymujemy przeciętny stopień pokrycia potrzeb ok. 60%. W miesiącach letnich może być w pewnych okolicznościach konieczne jedynie nieznaczne dogrzanie c.w.u.

### Oszczędzanie energii elektrycznej dzięki instalacji kolektorów słonecznych

Jeszcze więcej energii można oszczędzić zasilając pralkę i zmywarkę podgrzaną wodą. Jak wiadomo, pralka i zmywarka większość energii elektrycznej zużywają na podgrzanie wody. Jeśli podgrzewanie to przejmie w znacznym stopniu instalacja kolektorów słonecznych, to rodzina będzie mogła zaoszczędzić rocznie na kosztach energii elektrycznej.



Rys. 13: Stopień pokrycia potrzeb dla podgrzewu c.w.u. w domu jednorodzinnym



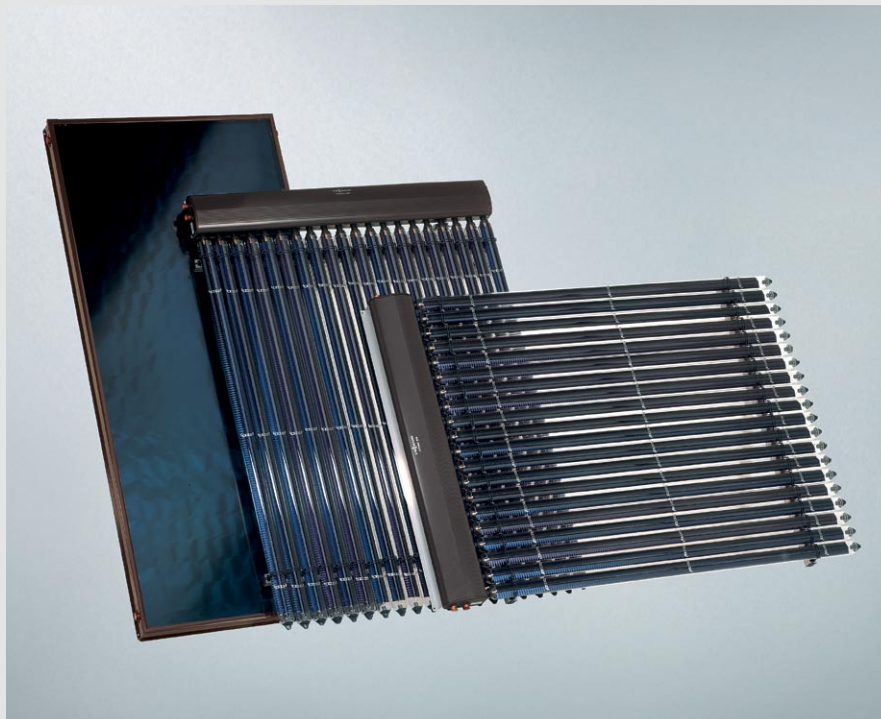
Rys. 14: Emisje substancji szkodliwych

## 4. Budowa i działanie kolektorów słonecznych Viessmann

### **Kolektory słoneczne Viessmann** – *każdemu według potrzeb*

Oferta kolektorów słonecznych Vitosol (rys. 15) pozwala każdemu znaleźć potrzebne mu rozwiązanie:

- **Vitosol 100-F, 200-F** – kolektory płaskie, przekonujące atrakcyjnym stosunkiem ceny do osiągnięć. Wielkość 2,3 m<sup>2</sup> znajduje najbardziej uniwersalne zastosowanie i jest wykonane w układzie pionowym lub poziomym.
- **Vitosol 200-T** jest wysokowydajnym próżniowym kolektorem rurowym z bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego, idealnym do montowania w dowolnym położeniu
- **Vitosol 300-T** jest wysokowydajnym próżniowym kolektorem rurowym, działającym na zasadzie „heatpipe” z „suchym” połączeniem z instalacją i zintegrowaną ochroną przed przegrzaniem



Rys. 15: Program kolektorów słonecznych Viessmann Vitosol

### **Zalety kolektorów słonecznych Viessmann**

Mimo różnej budowy, wszystkie cztery typy kolektorów cechują się wspólnymi zaletami.

Wykonane są z wysokowartościowych materiałów, jak stal szlachetna, aluminium, miedź i odporne specjalne szkło solarne. Zwiększa to znacznie bezpieczeństwo eksploatacji i trwałość użytkową – w testach jakościowych wielu instytutów, m.in. Instytutu SPF w Raperswilu, kolektory te udowodniły swoją trwałość i odporność. Potwierdzeniem jest tu spełnienie wymagań europejskich i zarazem polskich (PN-EE 12975).

Wysoką sprawność kolektorów osiągnięto dzięki absorberom z pokryciem Sol-Titan zintegrowanemu orurowaniu i wysokoskutekcyjnej izolacji termicznej. Próżniowe rury szklane kolektorów Vitosol 200-T i 300-T dodatkowo redukują straty ciepła. Dla uproszczenia połączeń rurowych, opracowano dla wszystkich kolektorów słonecznych Viessmann specjalny system połączeń wtykowych.

Pozwala to na rezygnację z dodatkowego orurowania i pracochłonnego izolowania termicznego. Dzięki temu czas montażu może zostać znacznie skrócony. Przyłącza zasilania i powrotu kolektora słonecznego usytuowane są dogodnie po jednej stronie, co eliminuje konieczność prowadzenia przewodu nad lub pod pokryciem dachu.

Dzięki doborowi materiałów i konstrukcji uwzględniających wymogi recyklingu surowcowego kolektory słoneczne Viessmann spełniają wymagania znaku ekologicznego „Błękitny Anioł” (RAL-UZ 73).



Rys. 16: Kolektor płaski Vitosol 200-F, typ 2,3 m<sup>2</sup>

## 5. Dobór i możliwości montażu różnych typów kolektorów

### Vitosol 100-F typ SV1, SH1 Vitosol 200-F typ SV2, SH2

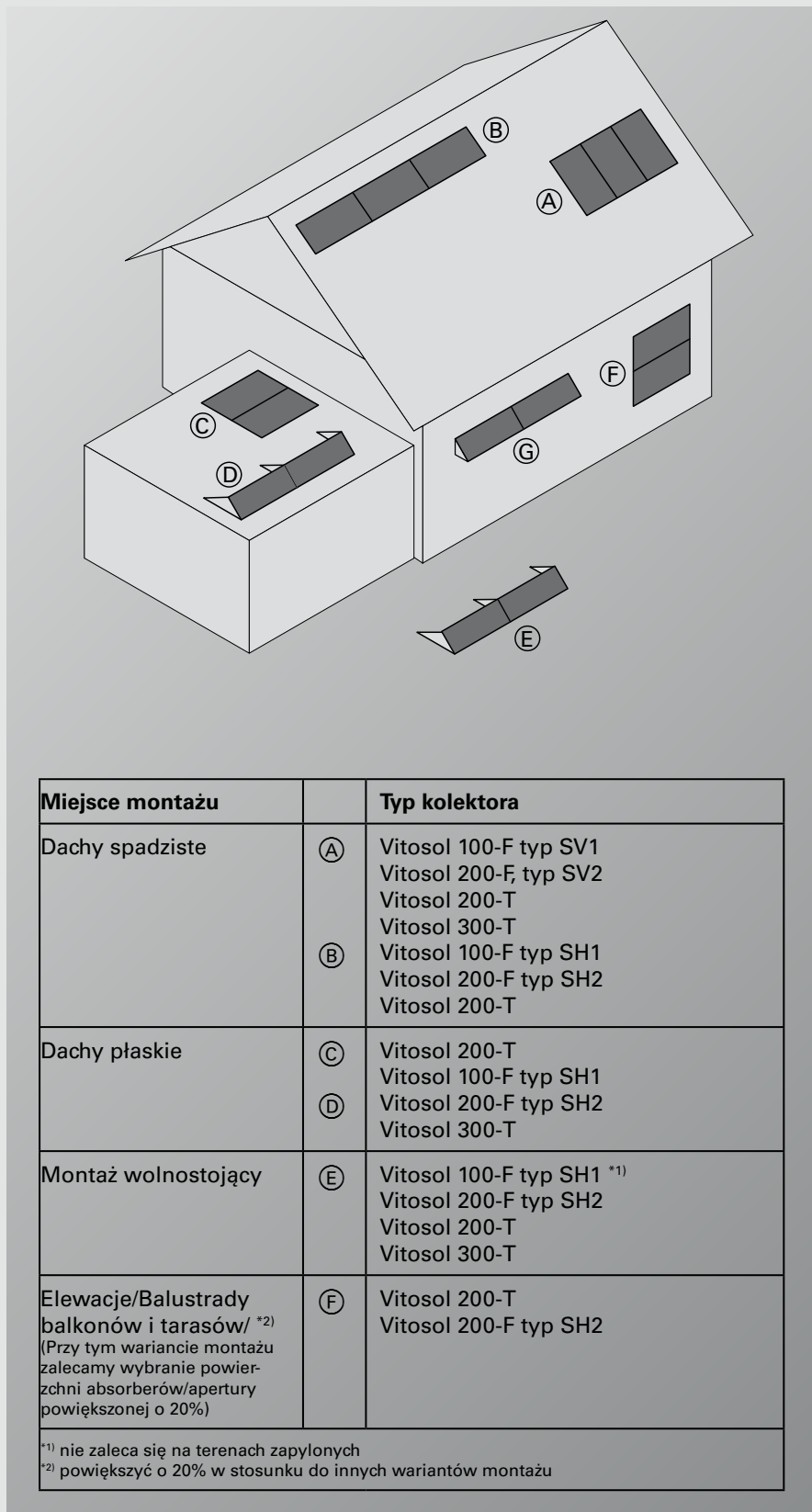
Kolektory płaskie Vitosol 100-F/200-F o powierzchni apertury 2,3 m<sup>2</sup> produkowane są w układzie pionowym i poziomym – oba wykonania nadają się do stosowania na dachach spadzistych. Przy wyborze sposobu montażu – nad pokryciem dachu lub wbudowanie w pokrycie dachu – pewną rolę odgrywają względy wykonawstwa budowlanego, (rys. 17). Tak więc przy realizacji nowych budynków zaleca się wbudowanie kolektorów w pokrycie dachu.

### Vitosol 200-T

Próżniowe kolektory rurowe Vitosol 200 dzięki swojej zasadzie działania z bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego mogą być montowane w dowolnym położeniu i zapewniają wysoki uzysk energii. Dlatego nadają się szczególnie dla dachów płaskich, montażu na elewacji a także do montażu na pokryciu dachów spadzistych.

### Vitosol 300-T

Próżniowe kolektory rurowe Vitosol 300 działają na zasadzie „heatpipe”. Dlatego muszą być montowane z minimalnym nachyleniem 25°. Wyróżniają się zintegrowanym zabezpieczeniem przed przegrzaniem czynnika grzewczego.



Rys. 17: Możliwości usytuowania różnych typów kolektorów

## 6. Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

### 6.1. Kolektory

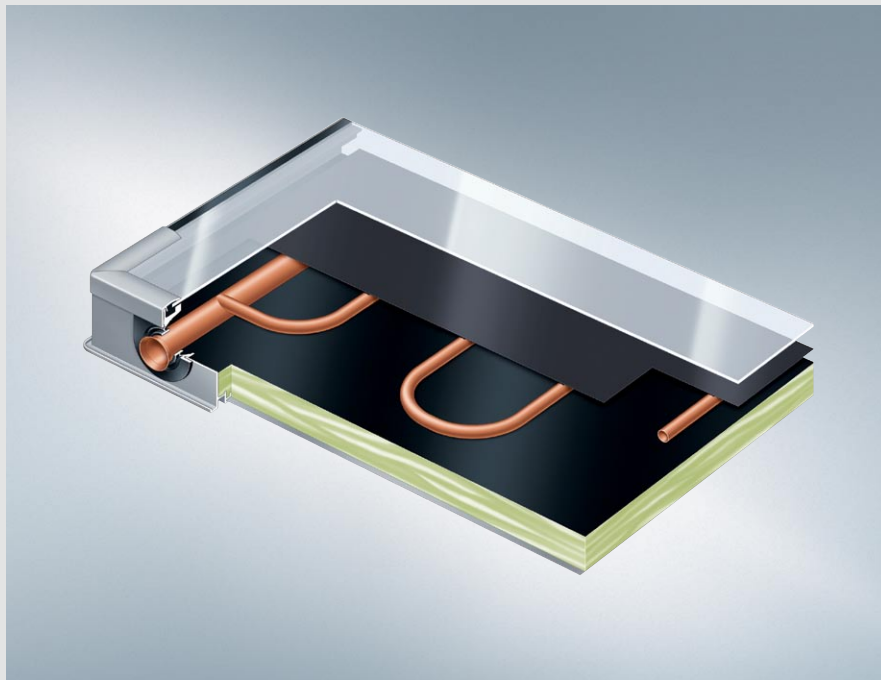
#### **Vitosol 100-F** **Kolektor płaski**

Vitosol 100-F to nowy kolektor słoneczny o powierzchni 2,3 m<sup>2</sup>, przewidziany szczególnie do podgrzewania wody użytkowej. Cechą szczególną odróżniającą kolektor Vitosol 100-F od typowych konstrukcji na rynku, jest płyta absorbera z selektywnym pokryciem, wyposażona w meandrowy (wężownicowy) układ przewodów, w których płynie solarny czynnik grzewczy. Gwarantuje to wyrównanie przepływów we wszystkich kolektorach pracujących w układach bateryjnych i dzięki temu pełny i równomierny odbiór ciepła ze wszystkich kolektorów.

Obudowa kolektora Vitosol 100-F to jednoczęściowa rama wykonana z giętego, sztywnego profilu aluminiowego, przykryta odpornym na gradobicie szkłem solarnym.

Obudowa wykończona jest elastycznym, odpornym na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV materiałem uszczelniającym. Dzięki swojej kompaktowej budowie, Vitosol 100-F jest stosunkowo prosty w montażu, przy użyciu dedykowanych rozwiązań systemowych.

Powierzchnia absorbera 2,3 m<sup>2</sup> pozwala na optymalnie dopasowanie wielkości pola kolektorów płaskich Vitosol 100-F do istniejącego zapotrzebowania na energię. Kolektory łączy się szybko, łatwo i bezpiecznie elastycznymi rurkami połączeniowymi ze stali szlachetnej.



Rys. 18: Kolektor płaski Vitosol 100-F



Rys. 19: Kolektory łatwo łączy się dzięki systemowi połączeń wtykowych ze stali nierdzewnej



Rys. 20: Vitosol 100-F przewidziany jest szczególnie do zastosowania dla podgrzewania wody użytkowej.

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

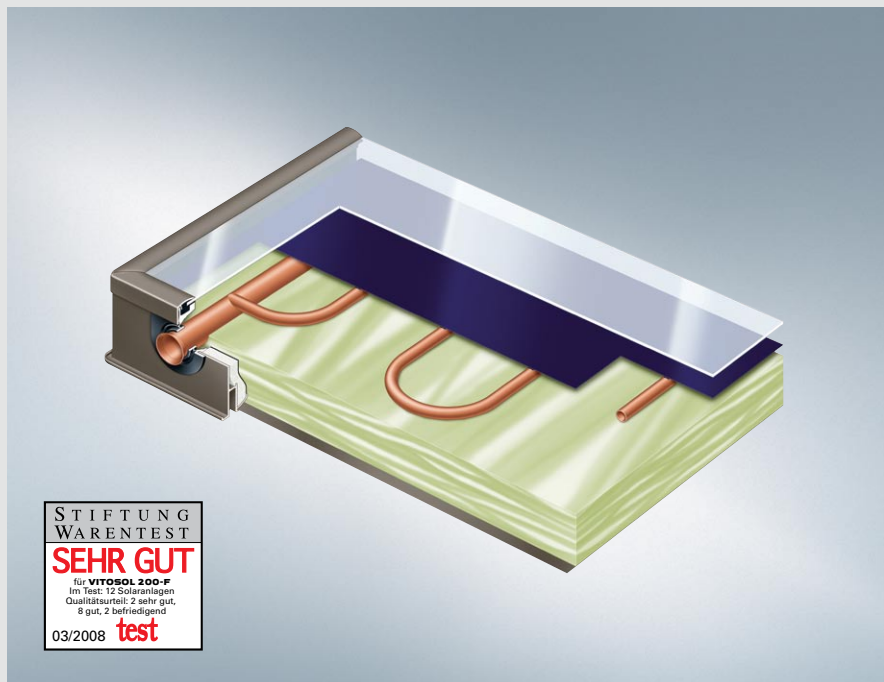
## **Vitosol 200-F** **Kolektor płaski**

Kolektor płaski Vitosol 200-F, przekonuje wysoką sprawnością i atrakcyjnym stosunkiem ceny do efektywności. Vitosol 200-F korzysta z ponad 30-letniego doświadczenia firmy Viessmann w budowie kolektorów słonecznych. Spełnia rygorystyczne wymagania jakościowe normy europejskiej EN 12975, posiadając również certyfikat Solar Key-mark.

Wysokoselektywne pokrycie absorbera Sol-Titan efektywnie wykorzystuje promieniowanie słoneczne, uzyskując wysoki współczynnik sprawności. Obudowa kolektora Vitosol 200-F wykonana jest z ramy z giętego profilu aluminiowego, bez styków narożnych i ostrych krawędzi.

Wraz z bezstykową, odporną na wpływy atmosferyczne i ultrafiolet uszczelką szyby i odporną na przebicie ścianą spodnią z blachy aluminiowej gwarantują długoletnią trwałość i wysokie wykorzystanie energii.

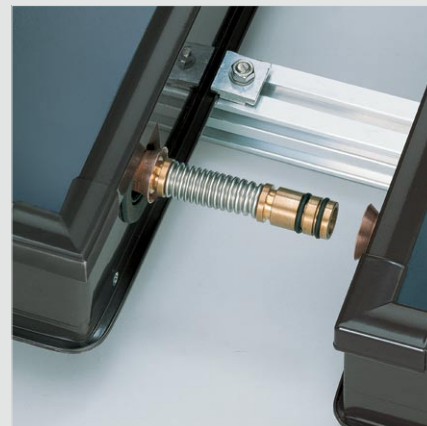
Powierzchnia absorbera 2,3 m<sup>2</sup> pozwala na optymalnie dopasowanie wielkości pola kolektorów płaskich Vitosol 200-F do istniejącego zapotrzebowania na energię. Kolektory dostępne są w wariantach pionowym lub poziomym.



**Rys. 21:** Kolektor płaski Vitosol 200-F nagrodzony tytułem „Bardzo dobry” niezależnej organizacji Stiftung Warentest



**Rys. 22:** Vitosol 200-F – kolektory płaskie, dostępne we wszystkich kolorach RAL



**Rys. 23:** System połączeń wtykowych firmy Viessmann ze stali nierdzewnej

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## **Vitosol 200-T** **Próżniowy kolektor rurowy**

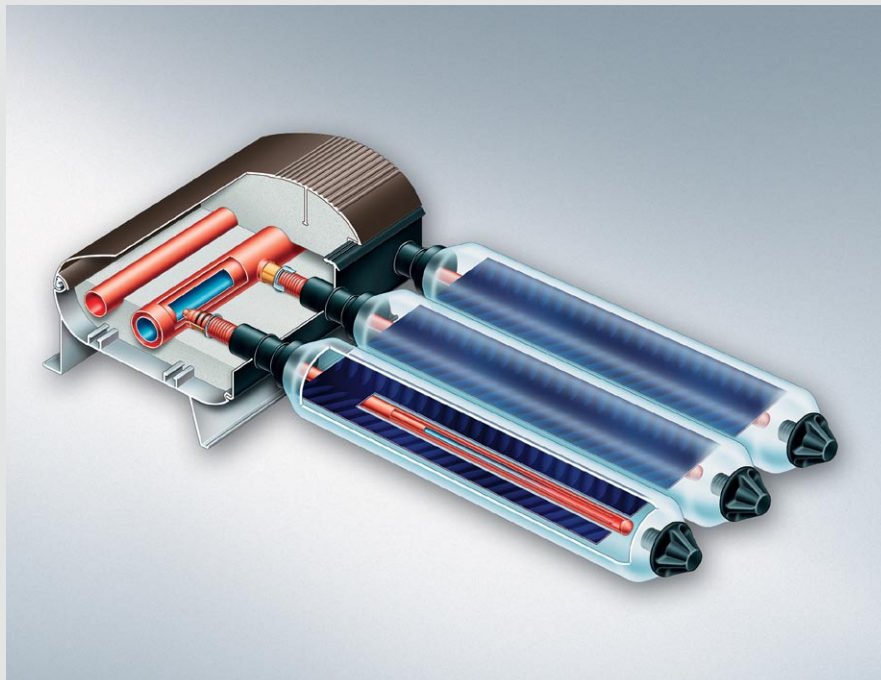
Próżniowe kolektory rurowe stosowane są do podgrzewania c.w.u. i wody basenowej, a także do wspomaganie ogrzewania pomieszczeń.

Kolektory Vitosol 200-T posiadają wysokopróżniowe rury wykonane ze szkła solarne. Straty ciepła są tak niskie, że kolektory Vitosol 200-T dostarczają ciepła do podgrzewu c.w.u. lub ogrzewania pomieszczeń także przy niskich temperaturach zewnętrznych. W każdej rurze próżniowej umieszczone są absorbery z pokryciem Sol-Titan. Z blachą absorbera połączona jest koncentryczna rura wymiennika ciepła, przez którą bezpośrednio przepływa czynnik grzewczy.

Wypróbowany system wtykowy firmy Viessmann dla połączenia kilku kolektorów w jedno pole. Nie jest konieczne dalsze orurowanie i kosztowna izolacja cieplna – dla ułatwienia montażu zasilanie i powrót w części solarnej przyłączane są po jednej stronie (rys. 26).

Próżniowe kolektory rurowe Vitosol 200-T nadają się szczególnie do montażu na dachach płaskich lub elewacjach. Można je również montować na dachach spadzistych poziomo, tzn. z rurami próżniowym położonymi równoległe do krawędzi dachu.

Optymalne ustawienie absorberów można uzyskać przez obracanie rur próżniowych wokół ich osi. Również przez obrót rur można częściowo skompensować odchylenie od orientacji południowej. Kąt jest ograniczony do 25° aby uniknąć wzajemnego zacięcia się powierzchni absorberów.



Rys. 24: Próżniowy kolektor rurowy Vitosol 200-T



Rys. 25: Vitosol 200-T



Rys. 26: Vitosol 200-T, z bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego



# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## **Vitosol 300-T** **Próżniowy kolektor rurowy** **„heatpipe”**

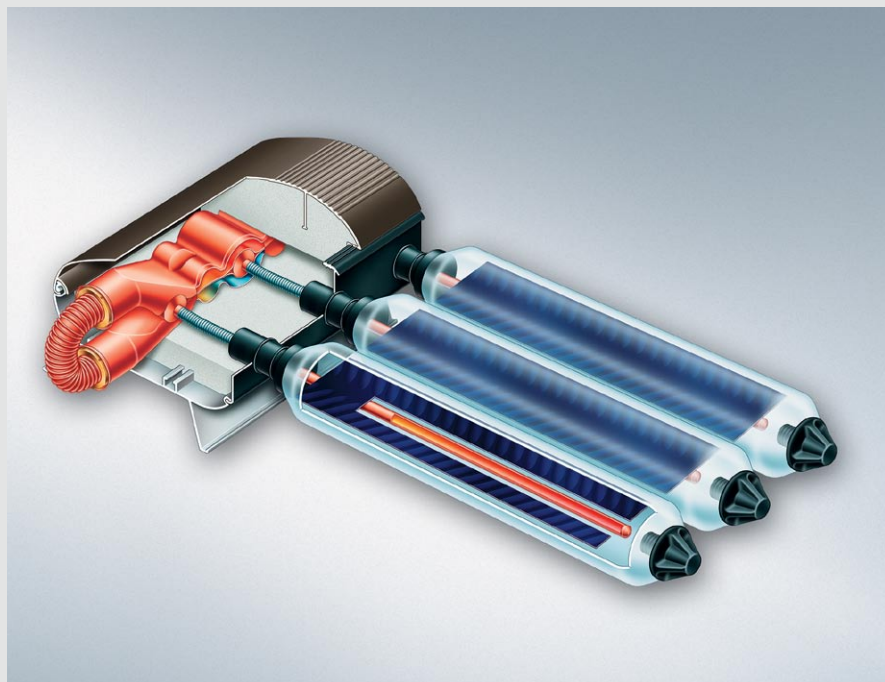
Próżniowe kolektory rurowe stosowane są do podgrzewania c.w.u. i wody basenowej, a także do wspomaganego ogrzewania pomieszczeń.

Kolektor Vitosol 300-T (rys. 27 i 28) jest tzw. kolektorem „heatpipe”. W rurze próżniowej umieszczony jest absorber z pokryciem Sol-Titan, na którym znajduje się rura ciepłna (heatpipe). W rurze tej cyrkuluje ciecz robocza, parująca przy nagraniu i skraplająca się znowu w głowicy rury, skraplaczu, po oddaniu ciepła właściwemu czynnikowi roboczemu poprzez wymiennik ciepła.

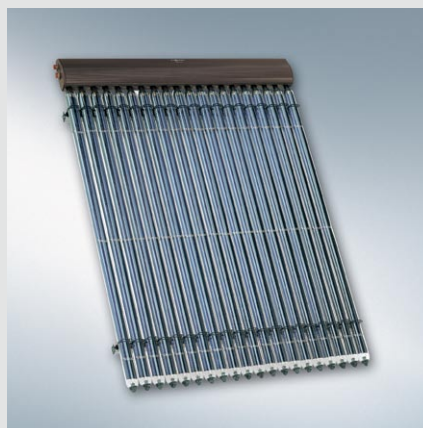
Wymiana ciepła między skraplaczem a właściwym czynnikiem roboczym odbywa się „na sucho”, tzn. bez bezpośredniego kontaktu cieczy roboczych. Opatentowany, wysokoskuteczny dwururowy wymiennik ciepła „Duotec” obejmuje prawie całą powierzchnię skraplacza (rys. 29).

Dla umożliwienia optymalnego wykorzystania energii słonecznej każda z rur kolektora ułożyszona jest obrotowo, co pozwala najkorzystniej ustawić absorbery względem słońca. Również przez obrót rur (maks. 25°) można częściowo skompensować odchylenie od orientacji południowej.

Próżniowe kolektory rurowe Vitosol 300-T nadają się zarówno do montażu na dachach spadzistych, jak i montażu na stelażach na dachach płaskich. Kąt nachylenia kolektorów musi wynosić przynajmniej 25°, by zapewnić cyrkulację cieczy roboczej w rurze ciepłej.



Rys. 27: Próżniowy kolektor rurowy „heatpipe” Vitosol 300-T



Rys. 28: Vitosol 300-T



Rys. 29: Wysokosprawny dwururowy wymiennik „Duotec”

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## 6.2. Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.

### **Instalacje kolektorów słonecznych Viessmann – kompletne i dopasowane**

Viessmann oferuje kompletne i wzajemnie dopasowane instalacje kolektorów słonecznych, składające się z kolektorów płaskich lub próżniowych kolektorów rurowych, pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u., stacji pompowej Solar-Divicon, regulatorów Vitosolic i wymienników ciepła.

### **Biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.**

#### **Vitocell 100-U**

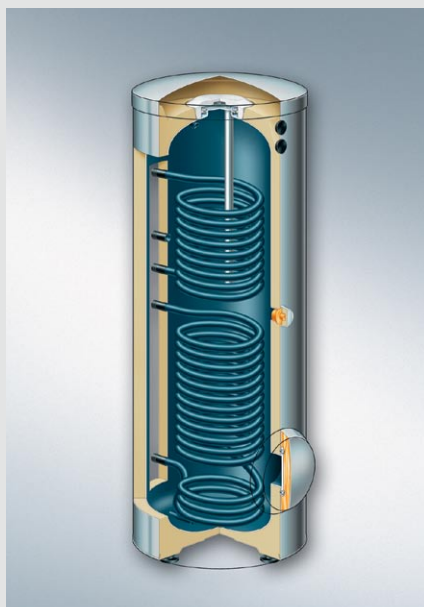
Vitocell 100-U o pojemności 300 litrów (rys. 30) jest rozwiązaniem korzystnym kosztowo podgrzewu c.w.u. przy użyciu kolektorów słonecznych i kotła grzewczego. Zespół pompowy, orurowanie, armatura napełniająca, regulator solarny, dwa czujniki temperatury podgrzewacza c.w.u. oraz odpowietrznik są wbudowane w obudowę, zamontowaną na zbiorniku podgrzewacza. Wszystkie komponenty są do siebie idealnie dopasowane i zmontowane na gotowo. Umożliwia to łatwe i szybkie instalowanie. Na życzenie możliwe jest dodatkowe zainstalowanie wzgl. dostarczenie elektrycznego wkładu grzejnego.

#### **Vitocell 100-B**

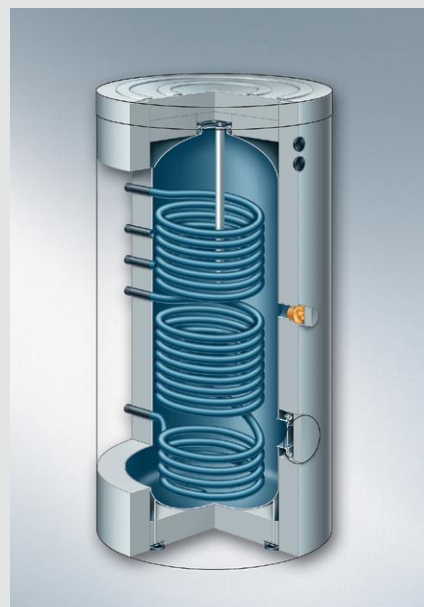
W biwalentnym podgrzewaczu Vitocell 100-B o pojemności 300, 400 lub 500 litrów (rys. 31 i 32) ciepło z kolektorów słonecznych przekazywane jest wodzie przez dolną węzownicę. Przez drugą, usytuowaną wyżej węzownicę można w razie potrzeby dogrzać wodę poprzez pracę kotła grzewczego. Na życzenie można ponadto wyposażyć podgrzewacz w elektryczny wkład grzejny. Zbiornik podgrzewacza chroniony jest przed korozją przez pokrycie emalią Ceraprotect – i dodatkową ochronę katodową anodą magnezową lub anodą aktywną.



**Rys. 30:** Vitocell 100-U – biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. z zespołem Solar-Divicon, zintegrowanym orurowaniem i regulatorem solarnym Vitosolic 100



**Rys. 31:** Vitocell 100-B – biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. z emalią Ceraprotect (pojemność 300 litrów)



**Rys. 32:** Vitocell 100-B – biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. z emalią Ceraprotect (pojemność 400 lub 500 litrów)

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## **Vitocell 300-B**

Wysokowydajny biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ze stali szlachetnej Vitocell 300-B o pojemności 300 lub 500 litrów (rys. 34) służy do podgrzewania wody w trybie biwalentnym. Ciepło z kolektorów słonecznych przekazywane jest wodzie przez dolną wężownicę, a przez drugą, górną wężownicę można w razie potrzeby dogrzać wodę poprzez pracę kotła grzewczego.

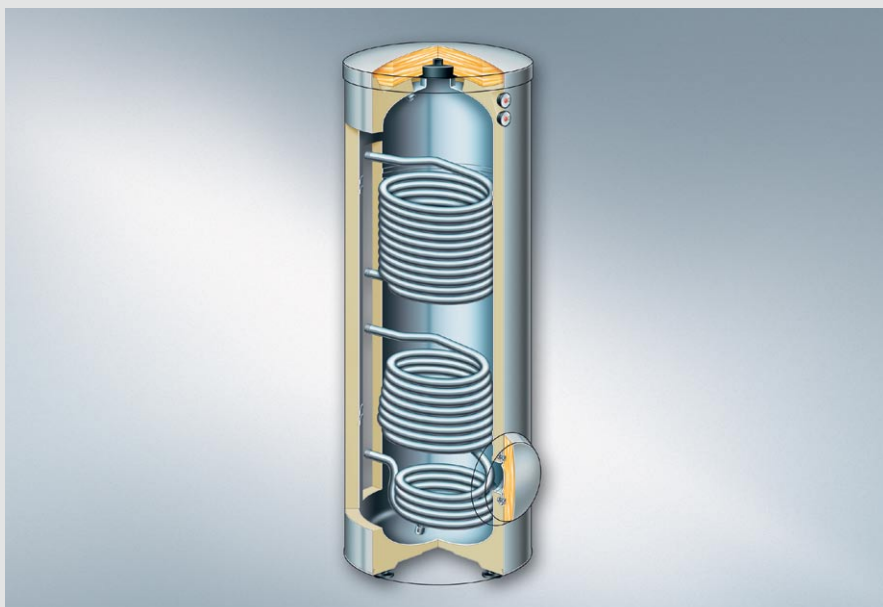
Vitocell 300-B wykonany jest z wysokostopowej stali szlachetnej. Jego powierzchnia jest i pozostaje jednorodna i przez to higieniczna. Dla ułatwienia transportu i zabudowy podgrzewacze o pojemności 500 litrów wyposażane są w demontowalną izolację cieplną z miękkiej pianki poliuretanowej.



**Rys. 33:** Vitocell 300-B – pojemność 300 litrów



**Rys. 34:** Vitocell 300-B – pojemność 500 litrów



**Rys. 35:** Vitocell 300-B – biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. z emalią Ceraprotect

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## Zasobnik buforowy wody grzejnej Vitocell 100-E

Do gromadzenia wody grzejnej we współpracy z kolektorami słonecznymi, firma Viessmann oferuje zasobnik buforowy wody grzejnej Vitocell 100-E (rys. 36) o pojemności 200, 400 750 i 1000 litrów. Zwłaszcza w dużych instalacjach umożliwia on ograniczenie wielkości pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. (higiena).

## Vitocell 140-E

Vitocell 140-E (rys. 37) jest zasobnikiem buforowym wody grzejnej ze zintegrowaną węzownicą grzejną do przyłączenia kolektorów słonecznych i dostępny jest w wielkościach 750 i 1000 litrów. Przyłącza zasobnika zaprojektowane są w sposób pozwalający bez problemu przyłączyć kilka wytwornic ciepła, łącznie z kotłem na paliwo stałe i pompą ciepła. Vitocell 140-E stosuje się w celu wspomaganie ogrzewania. Podgrzew c.w.u. można w nim zrealizować przez zastosowanie modułu przepływowego c.w.u. Wysoka wydajność czerpania c.w.u. spełnia wymogi wysokiego komfortu ciepłej wody.

## Vitocell 160-E

Vitocell 160-E (rys. 38) jest zasobnikiem buforowym wody grzejnej ze zintegrowaną węzownicą grzejną do przyłączenia kolektorów słonecznych i dostępny jest w wielkościach 750 i 1000 litrów. Dla przyspieszenia korzystania z ciepła solarne zasobnik Vitocell 160-E wyposażony jest w układ ładowania warstwowego. Poprawia to dodatkowo uzysk solarne, przez zamierzone podwyższenie temperatur panujących w górnej części zasobnika i obniżenie temperatury w jego dolnej części.



Rys. 36: Vitocell 100-E, pojemność 750 i 1000 litrów



Rys. 37: Vitocell 140-E, zasobnik buforowy wody grzejnej z wewnętrzną węzownicą solarną



Rys. 38: Vitocell 160-E, zasobnik buforowy wody grzejnej z wewnętrzną węzownicą solarną i systemem ładowania warstwowego

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## Multiwalentne zasobniki buforowe wody grzejnej

### Vitocell 340-M

Pojemność łączna:	750	1000	litrów
Pojemność dla wody grzejnej	705	953	litrów
Pojemność dla c.w.u.	33	33	litrów
Pojemność wężownicy solarnej	12	14	litrów

Vitocell 340-M (rys. 40) jest multiwalentnym zasobnikiem kombinowanym, przygotowanym do równoczesnego przyłączenia wielu wytwornic ciepła. Obok olejowych lub gazowych kotłów grzewczych można przyłączać także kotły na paliwa stałe, instalacje kolektorów słonecznych i pompy ciepła.



Rys. 39: Vitocell 340-M wzgl. 360-M

### Vitocell 360-M

Pojemność łączna:	750	1000	litrów
Pojemność dla wody grzejnej	705	953	litrów
Pojemność dla c.w.u.	33	33	litrów
Pojemność wężownicy solarnej	12	14	litrów

Vitocell 360-M (rys. 41) jest multiwalentnym zasobnikiem kombinowanym, przygotowanym do równoczesnego przyłączenia wielu wytwornic ciepła. Obok olejowych lub gazowych kotłów grzewczych można przyłączać także kotły na paliwa stałe, instalacje kolektorów słonecznych i pompy ciepła. Układ ładowania warstwowego zapewnia skoncentrowane przekazywanie energii solarnej i tym samym szybszą dostępność podgrzanej solarnej c.w.u.



Rys. 40: 340-M, multiwalentny zasobnik buforowy wody grzejnej ze zintegrowanym podgrzewem c.w.u.



Rys. 41: Vitocell 160-E, multiwalentny zasobnik buforowy wody grzejnej z systemem ładowania warstwowego i zintegrowanym podgrzewem c.w.u.

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## 6.3. Komponenty systemu (rys. 42)

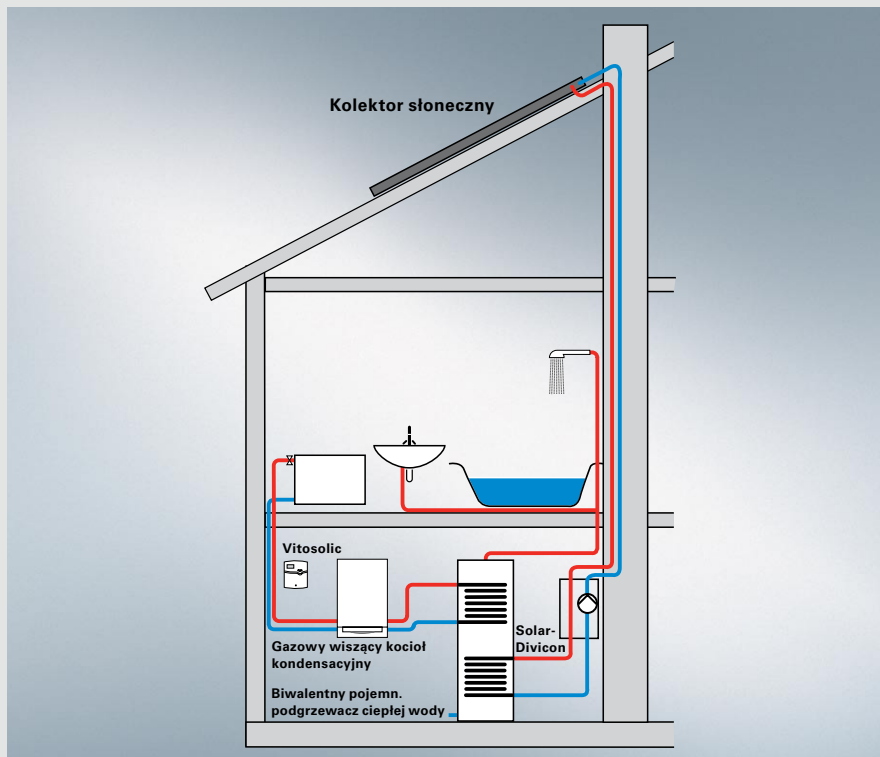
### **Stacja pompowa Solar-Divicon – dla funkcji hydraulicznych i zabezpieczenia termicznego**

Wszystkie niezbędne elementy zabezpieczające i funkcjonalne, jak termometry, kurki kulowe z klapkami zwrotnymi, pompa obiegowa, mierniki i regulator przepływu, manometry, zawór bezpieczeństwa i izolacja cieplna, skupione zostały w jednej zwartej jednostce (rys. 43).

### **Regulatory**

Regulator Vitosolic we współpracy z kolektorami słonecznymi z programu produkcyjnego Vitosol umożliwia szczególnie efektywne wykorzystanie energii słonecznej. Regulatory kolektorów słonecznych Vitosolic 100 i 200 przeznaczone są dla jedno- i wieloobiegowych instalacji kolektorów słonecznych i pokrywają wszystkie spotykane potrzeby zastosowań. Wymiana danych ze sterowanym pogodowo regulatorem kotła grzewczego Vitotronic odbywa się poprzez magistralę KM-BUS.

Vitosolic troszczy się przy tym, by pozyskane na dachu ciepło wykorzystać najbardziej efektywnie do podgrzewu c.w.u. lub wspomaganie ogrzewania. Vitosolic 100/200 komunikuje się z regulatorem kotła grzewczego i przy wystarczającej ilości ciepła z kolektorów słonecznych wyłącza kocioł, obniżając w ten sposób koszty ogrzewania.



Rys. 42: Instalacja kolektorów słonecznych Viessmann z kotłem kondensacyjnym i biwalentnym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u.



Rys. 43: Stacja pompowa Solar-Divicon

# Technika systemowa Viessmann oszczędza koszty i czas montażu

## **Vitosolic 100**

(rys. 44 z lewej)

Atrakcyjny cenowo regulator solarny dla instalacji jednoobiegowych:

- Prosta obsługa, zgodnie z filozofią obsługi regulatorów Vitotronic.
- Dwuwierszowy wyświetlacz z informacjami o aktualnych temperaturach i stanach roboczych pomp.
- Małe gabaryty obudowy.

## **Vitosolic 200**

(rys. 44 z prawej)

Regulator dla instalacji wieloobiegowych z własnym pulpitem obsługowym, dla maksymalnie czterech niezależnych obiegów hydraulicznych:

- Prosta obsługa, zgodnie z filozofią obsługi regulatorów Vitotronic.
- Wysoki komfort obsługi, dzięki czterowierszowemu wyświetlaczowi z menu funkcji.
- Dla wszystkich spotykanych zastosowań:
  - praca wielozasobnikowa,
  - podgrzewanie wody basenowej,
  - wspomaganie ogrzewania,
  - dogodna dla instalowania przewodów elektrycznych, duża komora przyłączeniowa.

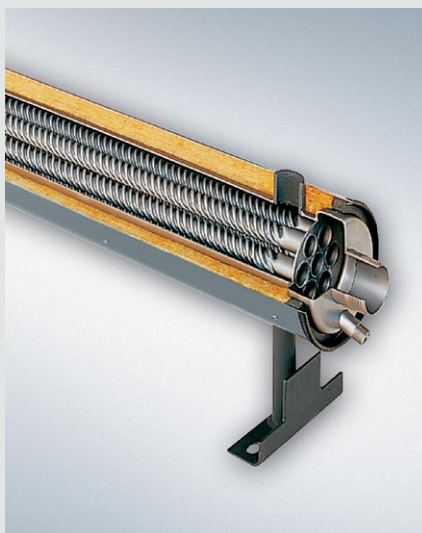
## **Podgrzewanie wody basenowej**

Do podgrzewania wody basenowej Viessmann oferuje wymienniki ciepła Vitotrans 200 (rys. 45) w różnych stopniach mocy.

Powierzchnie wymiany ciepła i przyłącza wykonane są z wysokowartościowej, odpornej na korozję stali szlachetnej.



Rys. 44: Regulatory Vitosolic 100 i Vitosolic 200



Rys. 45: Wymiennik ciepła Vitotrans 200

## 7. Instalacje do podgrzewu c.w.u.

### **Instalacja solarna z biwalentnym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u.**

(rys. 46)

Instalacja dwuobiegowa, składająca się z:

- instalacji kolektorów słonecznych
- olejowo-gazowego kotła grzewczego
- biwalentnego pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.

### **Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej energią promieniowania słonecznego**

Jeśli pomiędzy czujnikiem temperatury kolektora ② a czujnikiem temperatury podgrzewacza c.w.u. ③ zmierzona zostanie różnica temperatur, większa od wartości zaprogramowanej w regulatorze Vitosolic ①, to zostaje włączona pompa obiegowa ④ i rozpoczyna się nagrzewanie wody w podgrzewaczu. Temperaturę wody w podgrzewaczu można przy tym ograniczyć przez elektroniczny układ regulacji temperatury w Vitosolic 100 ①.

### **Podgrzewanie c.w.u. przez kocioł grzewczy**

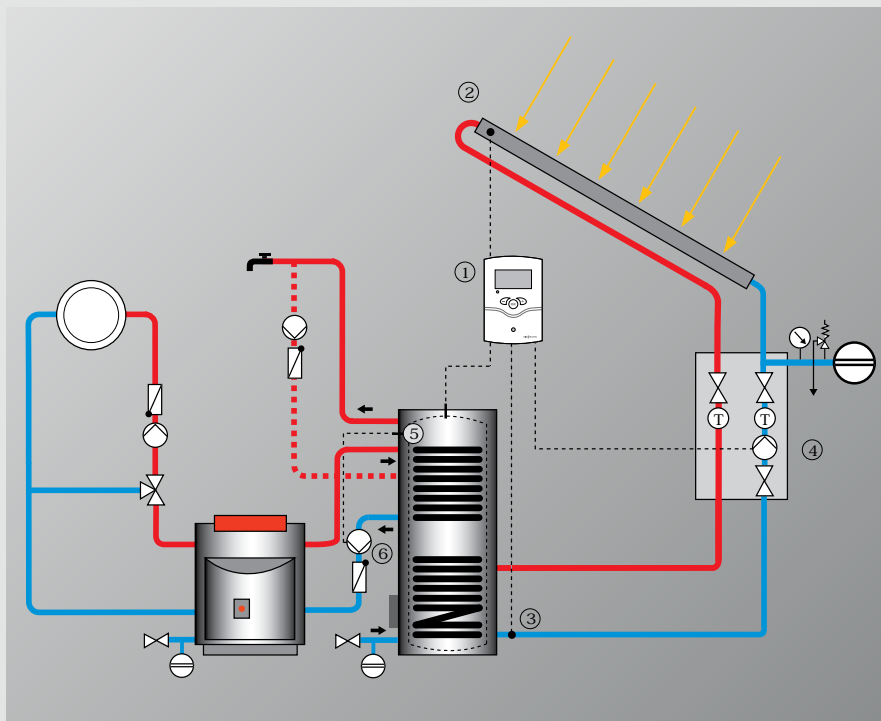
Górna część pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. ogrzewana jest przez kocioł grzewczy. Pompa obiegowa ⑥ ogrzewania podgrzewacza c.w.u. sterowana jest przez regulator temperatury podgrzewacza c.w.u. z przyłączonym czujnikiem temperatury podgrzewacza ⑤.

### **Instalacja solarna z dwoma pojemnościowymi podgrzewaczami c.w.u.**

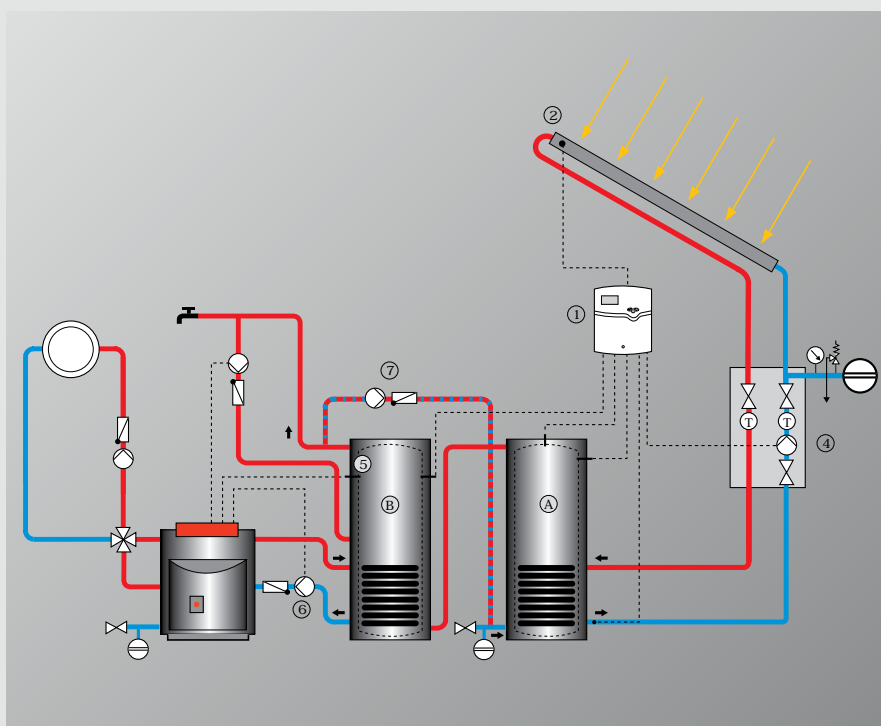
(rys. 47)

Instalacja dwuobiegowa, składająca się z:

- instalacji kolektorów słonecznych
- olejowo-gazowego kotła grzewczego
- dwóch pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. (stosowane w przypadku, jeśli np. istniejący pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ma być dalej wykorzystywany)



Rys. 46: Podgrzewanie c.w.u. przy użyciu kolektorów słonecznych i biwalentnego pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.



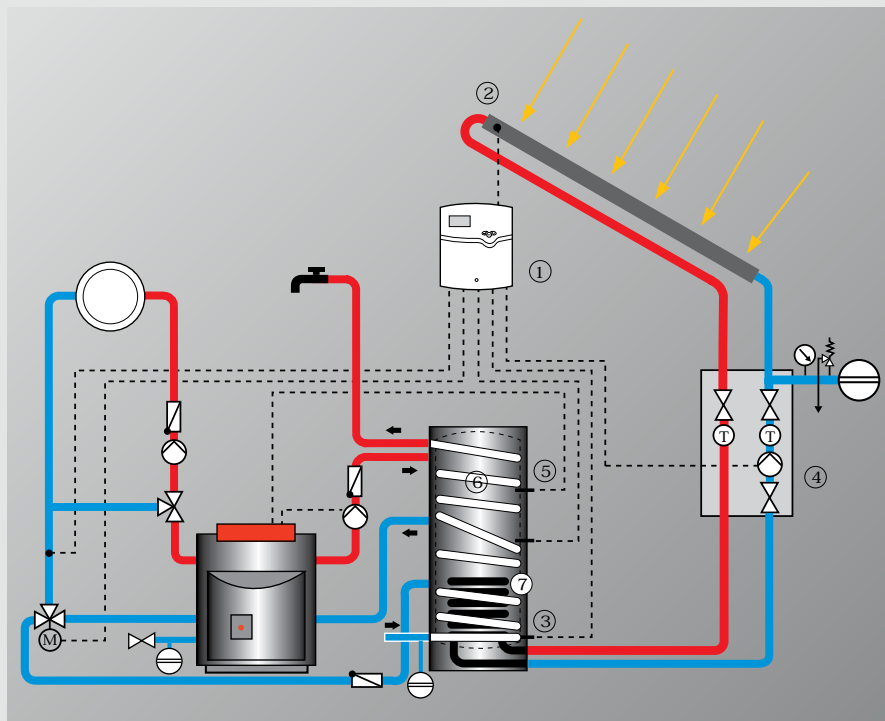
Rys. 47: Podgrzewanie c.w.u. przy użyciu kolektorów słonecznych i dwóch pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u.



## 8. Integracja instalacji kolektorów słonecznych z instalacją grzewczą

### **Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej energią promieniowania słonecznego**

Jeśli pomiędzy czujnikiem temperatury kolektora ② a czujnikiem temperatury podgrzewacza ① zmierzona zostanie różnica temperatur (rys. 48), większa od wartości zaprogramowanej w regulatorze Vitosolic, to pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ① ogrzewany jest przez instalację kolektorów słonecznych. Temperaturę wody w podgrzewaczu można przy tym ograniczyć przez elektroniczny układ regulacji temperatury w Vitosolic 200 ①. Gdy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ① osiągnie wyższy poziom temperatury niż podgrzewacz ②, to drugi układ regulacji różnicy temperatur regulatora Vitosolic 200 włącza pompę cyrkulacyjną ⑦. Dzięki temu również pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ② korzysta z energii promieniowania słonecznego.



Rys. 48: Bivalentny podgrzew c.w.u. i wspomaganie ogrzewania

### **Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej kotłem grzewczym**

Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. jest ogrzewany – jak na rys. 47 – przez kocioł grzewczy, gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza ⑤ spadnie poniżej nastawionej temperatury zadanej c.w.u.

### **Instalacja do podgrzewu c.w.u. i wspomaganie ogrzewania (rys. 48)**

Instalacja dwuobiegowa, składająca się z:

- instalacji kolektorów słonecznych
- olejowo-gazowego kotła grzewczego
- multiwalentnego zasobnika

### **Nagrzewanie zasobnika multiwalentnego przez instalację kolektorów słonecznych**

Jeśli pomiędzy czujnikiem temperatury kolektora ② a dolnym czujnikiem temperatury zasobnika ③ zmierzona zostanie różnica temperatur, większa od wartości zaprogramowanej w regulatorze Vitosolic ①, to zostaje włączona pompa obiegowa ④, powodując nagrzewanie zasobnika multiwalentnego. Temperaturę wody w zasobniku można przy tym ograniczyć przez elektroniczny układ regulacji temperatury w Vitosolic 200 ①. Usytuowanie „solarnej” węzownicy grzewczej ⑦ w zasobniku zapewnia wykorzystanie ciepła, powstającego nawet przy nieznacznym nasłonecznieniu.

### **Nagrzewanie zasobnika multiwalentnego przez kocioł grzewczy**

Zasobnik multiwalentny analogicznie jak na rys. 46 i 47 – nagrzewany jest przez kocioł grzewczy, jeśli temperatura na górnym czujniku temperatury zasobnika spadnie poniżej wartości zadanej temperatury wody grzewczej.

### **Przeptywowe podgrzewanie c.w.u.**

Przy rozpoczęciu poboru c.w.u. do dyspozycji jest natychmiast woda ciepła, podgrzana w węzownicy użebrowanej ze stali szlachetnej. Dopływająca woda zimna jest podgrzewana przepływowo przez wodę grzewczą, otaczającą węzownicę. Przy dużym zużyciu c.w.u. woda grzewcza w zasobniku ulega schłodzeniu i czujnik temperatury powoduje załączenie kotła grzewczego, aby zapewnić stałą, komfortowe zaopatrzenie w ciepłą wodę.

## 9. Energetyka słoneczna w nowym świetle: kolektory jako element aranżacji architektonicznej

### **Technika jako część składowa architektury**

Kolektory słoneczne Viessmann otwierają nową epokę w wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego. Atrakcyjny wygląd zewnętrzny kolektorów płaskich i rurowych – zarówno zamontowanych na dachu, zamocowanych na elewacji, czy wbudowanych w pokrycie dachu – stwarza nowe możliwości estetyczne kształtowania form budynków. W połączeniu ze swoją wysoką funkcjonalnością, systemy te oferują nowoczesnej architekturze bardzo interesujące możliwości (rys. 49).

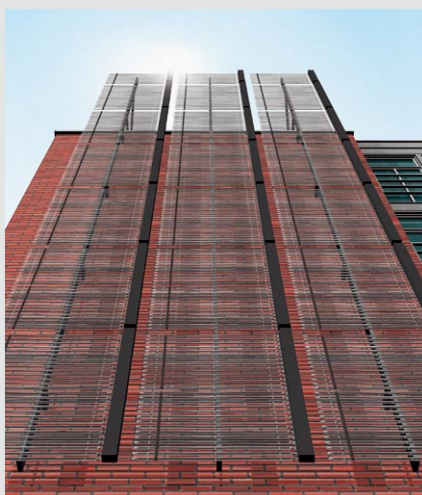
### **Inteligentne alternatywy zwykłych koncepcji budowlanych**

Kolektory rurowe Viessmann otwierają w budownictwie dużą przestrzeń dla nowych koncepcji. Kolektory te bowiem nie są po prostu dopasowywane do budynku, lecz stosowane jako strukturalny element budynku. Obok możliwości innowacyjnego kształtowania bryły budynku, wysokowydajne kolektory rurowe przekonują również interesującymi efektami wizualnymi. Zabarwione szkło rur próżniowych nadaje każdemu budynkowi wyróżniający od innych wygląd.

„Miasto jutra” w szwedzkim Malmö jest efektowną realizacją wyobrażeń o mieście ekologicznym (rys. 50). 500 mieszkań pokrywa swoje całe zapotrzebowanie na energię wyłącznie ze źródeł odnawialnych. Istotnym elementem zaopatrzenia w ciepło są kolektory słoneczne Vitosol 200-T. Nadają one elewacjom osiedla awangardowy wygląd i na powierzchni około 300 m<sup>2</sup> demonstrują we wzorcowy sposób możliwości integracji techniki i architektury. Innym kamieniem milowym estetyki funkcjonalnej jest elewacyjna instalacja z kolektorów słonecznych Viessmann na budynku domu studenckiego w Lipsku, wyróżniona w roku 2001 nagrodą ekologiczną Saksonii (rys. 51).



Rys. 49: Bank Nord LB w Hanowerze



Rys. 50: „Miasto jutra” Malmö, Szwecja



Rys. 51: Dom studencki w Lipsku wyróżniony nagrodą ekologiczną Saksonii

# Energetyka słoneczna w nowym świetle: kolektory jako element aranżacji architektonicznej

## **Synteza budownictwa funkcjonalnego i estetycznego**

Kolektory rurowe wykorzystują bezpłatną energię promieniowania słonecznego a zarazem otwierają nieograniczone możliwości aranżacji. Ich zastosowanie nie musi się bowiem ograniczać do instalowania na dachach lub ścianach. Również jako obszerne przybudówki lub konstrukcje wolnostojące instalacje tego typu zapewniają szczególne efekty: podczas gdy kolektory absorbują energię promieniowania słonecznego, struktury lamelowe służą równocześnie jako elementy cieniujące (rys. 52).

Różnorodność wariantów kolektorów słonecznych Viessmann pozwala na prawie każdą formę ich montażu. Jako lider prezentuje się kolektor płaski Vitosol 100-F i 200-F, który przy użyciu specjalnego zestawu montażowego pozwala na idealną integrację z konstrukcją dachu. Kolektor rurowy Vitosol 200-T i 300-T można natomiast montować w dowolnym położeniu, np. na elewacji lub dachu płaskim, bez stojaków. Możliwy jest także montaż na balustradach balkonów, a także instalowanie poziome lub pionowe na dachach spadzistych.

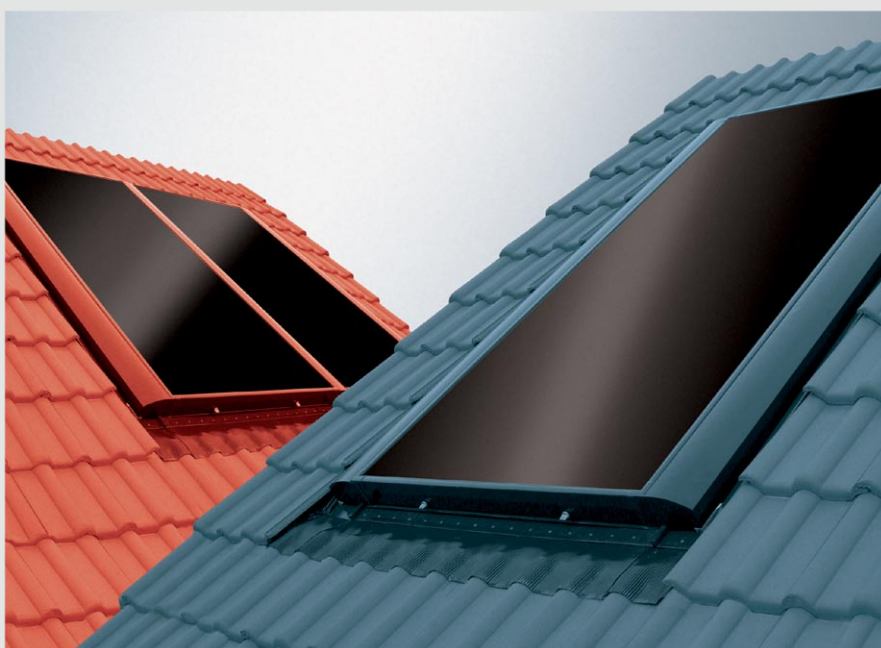
## **Indywidualny kolor i atrakcyjne wzornictwo**

Vitosol 200-F oferuje zupełnie nowe perspektywy zharmonizowania kolorystycznego dachu i kolektorów słonecznych. Nowe maskownice zapewniają płynne przejście pokrycia dachu w powierzchnię kolektora. Ramy i maskownice kolektorów dostępne są na życzenie we wszystkich kolorach RAL, umożliwiając dopasowanie do koloru dachu (rys. 53).

W ten sposób wysokosprawny kolektor słoneczny z pokryciem Sol-Titan staje się integralnym elementem aranżacji dachu. W połączeniu z wysoką funkcjonalnością instalacji kolektorów słonecznych systemów solarnych Viessmann powstają tak interesujące możliwości stworzenia udanej architektury.



Rys. 52: „Dom Discha” Freiburg, z próżniowymi kolektorami rurowymi



Rys. 53: Kolektory soneczne Vitosol – indywidualny kolor i atrakcyjne wzornictwo

Viessmann sp. z o.o.  
ul. Karkonoska 65  
53-015 Wrocław  
tel. 071/ 36 07 100  
fax 071/ 36 07 101  
www.viessmann.pl

Infolinia serwisowa:  
tel. 801/ 0801 24  
tel. 032/ 22 20 370

Rodzinne przedsiębiorstwo Viessmann już od trzech pokoleń czuje się zobowiązane do realizacji zadania, jakim jest komfortowe i ekonomiczne wytwarzanie ciepła w sposób przyjazny dla środowiska i dostarczanie go zgodnie z zapotrzebowaniem. Opracowując liczne, wiodące na rynku produkty i rozwiązania firma Viessmann wciąż stawia nowe kamienie milowe, które uczyniły to przedsiębiorstwo pionierem w dziedzinie technologii i inicjatorem działań całej branży.

W ramach aktualnego programu produkcji firma Viessmann oferuje swoim klientom wielostopniowy program urządzeń o mocy od 1,5 do 20000 kW: stojące i wiszące, konwencjonalne i kondensacyjne kotły grzewcze na olej i gaz oraz systemy energii odnawialnych – np. pompy ciepła, technikę solarną i kotły grzewcze na surowce pochodzenia roślinnego. Program obejmuje także komponenty systemów regulacji i transmisji danych, kompletne systemowe urządzenia peryferyjne aż po grzejniki i ogrzewanie podłogowe.

Posiadając 13 zakładów w Niemczech, Francji, Kanadzie, Polsce, na Węgrzech i w Chinach, sieć dystrybucyjną w Niemczech i 35 innych krajach oraz 120 oddziałów handlowych na całym świecie firma Viessmann ukierunkowana jest na współpracę międzynarodową.

Najwyższą wartością dla firmy Viessmann stanowią: odpowiedzialność za środowisko naturalne i społeczeństwo, uczciwość w kontaktach z partnerami handlowymi i pracownikami, jak również dążenie do perfekcji i najwyższej wydajności we wszystkich procesach handlowych. Obowiązuje to w odniesieniu do każdego pracownika i tym samym do całego przedsiębiorstwa, które poprzez swoje wszystkie produkty oraz usługi oferuje klientowi szczególne korzyści i wartość dodaną wynikającą z silnej marki.



**Systemy grzewcze:**  
olej, gaz, systemy solarne, drewno i energia odnawialna



**Zakres mocy:**  
od 1,5 do 20000 kW



**Stopnie programu:**  
100: Plus  
200: Comfort  
300: Excellence



**Technika systemowa:**  
optymalnie dopasowane rozwiązania systemowe

**Nasz kompletny program wyznacza nowe kierunki w technice grzewczej**

Viessmann Group