

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY (PFU)

dla zadania:

**„Zielone technologie w gospodarstwach domowych”
Montaż kolektorów słonecznych w Gminie Mielnik**



Wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

- 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45310000-3 Roboty instalacji elektrycznych
- 09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

Program opracowany w oparciu o art. 31 ust.2 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 2164 j.t. z późn. zm.) i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129 j.t.).

Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych. Program funkcjonalno-użytkowy ma posłużyć do realizacji inwestycji w trybie „zaprojektuj i wybuduj”

Zamawiający:

Gmina Mielnik
ul. Piaskowa 38
17-307 Mielnik
województwo: podlaskie

Opracował:

inż. Dariusz Romaniuk

Zawartość opracowania

II. OPIS OGÓLNY PRZEMIOTU ZAMÓWIENIA	4
1.0. Lokalizacja planowanych instalacji.....	4
2.0. Zakres zamówienia	5
3.0. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia.....	8
4.0. Gwarancja.....	8
III. OPIS ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEMIOTU ZAMÓWIENIA	9
1.0. Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz	9
2.0. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego instalacji.....	10
3.0. Zakres montażu elementów instalacji.....	11
4.0. Szczegółowe właściwości funkcj.-użytkowe elementów instalacji.....	12
Przewody i ich izolacja	12
Kolektory słoneczne i ich elementy	13
Zbiornik solarny c.w.u.	15
Grupa pompowa dwudrogowa	15
Naczynia przeponowe, zawory bezpieczeństwa i reduktory ciśnienia.	15
Sterownik solarny z czujnikami	16
Płyn solarny	16
Zawór mieszający.....	17
Izolacja termiczna.....	17
5.0. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	17
6.0. Wymagania dotyczące wykonania robót instalacyj. i montaż.	18
Wytyczne przepięcia urządzeń do istniejących instalacji.....	18
Montaż rurociągów instalacji solarnej	19
Montaż kolektorów słonecznych.....	19
Montaż armatury i osprzętu.....	20
7.0. Badania i uruchomienie instalacji	20
8.0. Wykonanie izolacji ciepłochronnej.....	20
9.0. Zakres prac do wykonania za wykonanie których odpowiedzialny jest Zamawiający.....	21
10.0. Kontrola jakości wyrobów i robót montażowo-instalacyjnych.....	22
11.0. Odbiór robót.....	22
Odbiór materiałów, elementów i urządzeń	22
Odbiory międzyoperacyjne	23
Odbiory końcowe	23
12.0. Uwagi końcowe	24
Załącznik nr 1 – lista uczestników	26
Załącznik nr 2 – schemat montażowy.....	30
Załącznik nr 3 – symulacja wg. paliwa węgiel.....	31
Załącznik nr 4 – symulacja wg. paliwa drewno opałowe.....	34
Załącznik nr 5 – symulacja wg. paliwa energia elektryczna	37
Załącznik nr 6 – symulacja wg. paliwa gaz	40

I. WSTĘP

Przedmiotem zamówienia jest montaż i uruchomienie instalacji z płaskich kolektorów słonecznych służących do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych indywidualnych mieszkańców, położonych na terenie Gminy Mielnik wraz z podłączeniem ich do istniejących na poszczególnych obiektach instalacji ciepłej wody użytkowej wraz ich rozruchem technologicznym i instruktażem docelowych użytkowników w zakresie obsługi eksploatacji i korzystania z dostarczonego i zamontowanego układu w zakresie zapewniającym ich prawidłowe i zgodne z przepisami użytkowanie.

W przyjętych do projektu gospodarstwach dobrano odpowiednio następujące zestawy solarne:

Zestaw 2 kolektory płaskie	zasobnik 250 l	82 szt.
łącznie:		82 szt.

*listę uczestników przedstawiono w załączniku nr 1 niniejszej specyfikacji.

Materialnym efektem realizacji zadania, będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej. Niniejszy program funkcjonalno – użytkowy opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji. Program funkcjonalno – użytkowy wraz z jego załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi robotami budowlano – montażowymi, przeprowadzenia szkolenia użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji solarnych oraz warunków i obowiązków w okresie gwarancji przedmiotu zamówienia.

Realizacja przedstawionych powyżej celów szczegółowych wpłynie pośrednio na wzrost atrakcyjności turystycznej regionu, poprawę warunków życia jego mieszkańców oraz bezpośrednio na poprawę stanu środowiska naturalnego, a także:

- zmniejszy zapotrzebowanie na energię wytwarzaną z węgla kamiennego, przy produkcji której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla oraz pyły,

- umożliwi wytwarzanie ciepłej wody użytkowej z odnawialnych źródeł energii – oszczędności w zużyciu paliw kopalnianych,

- zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez rozwiązania w zakresie inwestycji uwzględniających montaż instalacji kolektorów słonecznych,

- przyczyni się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań i technologii (wykorzystywania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów,

- przyczyni się do wdrożenia i promocji tego rodzaju rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarach peryferyjnych,
- wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu.

II. OPIS OGÓLNY PRZEMIOU ZAMÓWIENIA

1.0. Lokalizacja planowanych instalacji

Projekt realizowany będzie na obszarze województwa podlaskiego, powiatu siemiatyckiego, na terenie Gminy Mielnik. Instalacje do podgrzewu ciepłej wody montowane będą w następujących miejscowościach:

Ulica	Liczba instalacji
Adamowo	1
Homoty	2
Kudelicze	3
Maćkowicze	1
Mętna	5
Mielnik	24
Moszczona	8
Niemirów	2
Ośłowo	7
Pawłowicze	1
Radziwiłłówka	5
Sutno	6
Tokary	5
Wilanowo	11
Wajków	1
Adamowo	1
łącznie	82

Łącznie projekt obejmuje **82** zestawy dla użytkowników prywatnych. Kolektory słoneczne usytuowane będą w znacznej większości na dachach budynków mieszkalnych, elewacjach budynków mieszkalnych. Wyklucza się montaż instalacji jako wolnostojące instalacje na gruncie tj. posadowione na fundamencie trwale związanym z gruntem. Sporadycznie występują przypadki zlokalizowania kolektorów słonecznych na zadaszeniach tarasu i balkonach. Ponadto możliwy jest montaż kolektorów słonecznych na garażach stanowiących integralną część budynku mieszkalnego. Zabrania się montażu instalacji na budynkach gospodarczych. Podczas projektowania następuje w uzgodnieniu z właścicielem/ami nieruchomości ostateczny wybór optymalnej lokalizacji kolektora.

2.0. Zakres zamówienia

1. Opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlano-wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnego zestawu solarnego na potrzeby przygotowania C.W.U dla użytkowników prywatnych -3 kpl. w wersji papierowej + 1 elektroniczna. Projekt będzie zawierał: opis techniczny ze wskazaniem lokalizacji nieruchomości w terenie, lokalizacją kolektora na budynku (wykonane poglądowo np.: na zdjęciu budynku), symulacji energetycznej, rzut pomieszczenia w którym nastąpi montaż zasobnika oraz rzut budynku (ściany/dachu) na którym będą zlokalizowane kolektory. Dokumentację powinna sporządzić osoba (projektant) pełniąca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie w branży sanitarnej. Dokumentacja powinna być uzgodniona z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca opracuje dokumentację projektową, która będzie stanowiła jednocześnie dokumentację powykonawczą z przedłożoną instrukcją eksploatacji, obsługi urządzeń i innej dokumentacji techniczno-ruchowej.

2. Wykonawca zobowiązany jest dołączyć symulacje uzysków energetycznych dla całości zamontowanych zestawów solarnych przy konkretnym paliwie odniesienia - paliwo pierwotne zgodnie z zestawieniem w załączniku nr 1. Symulacja powinna zostać przeprowadzona dla faktycznej lokalizacji instalacji,

dla urządzeń i warunków po montażu. Symulacja powinna zawierać; ekobilans, redukcję CO₂ i uzysk energetyczny. Paliwem odniesienia dla sporządzenia ekobilansu powinno być paliwo pierwotne używane w gospodarstwie do podgrzewu ciepłej wody przed montażem urządzeń. Zamawiający ma prawo wykonania symulacji potwierdzających ekobilans i uzyski energetyczne przy użyciu programów symulacji instalacji kolektorów słonecznych np. Tsol, GetSolar lub inny równoważny. Wszelkie obliczenia i symulacje powinny być prowadzone dla mocy nominalnej kolektorów przy natężeniu promieniowania 1000W/m² i różnicy temperatur pomiędzy czynnikiem (glikolem) a otoczeniem (temp. Zewnętrzna) $dT=30^{\circ}C$, dla tych też warunków należy wykonać dokumentację techniczną.

Warunkiem dokonania odbioru końcowego jest osiągnięcie przez Wykonawcę następujących wskaźników przyjętych na etapie prognozy:

- liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z odnawialnych źródeł energii przy wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego 82 [szt],
- dodatkowa moc zainstalowana energii ze źródeł odnawialnych 234 [KW],
- ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej w wyniku realizacji zadania 710 [GJ/rok] (monitorowana przez licznik ciepła wmontowany w układ),
- redukcja emisji dwutlenku węgla na poziomie min. 81 [t CO₂/rok].

Wyliczenia wartości ww. wskaźników dokonano w oparciu o symulacje zamieszczone w załącznikach nr 3 – 6.

3. Wykonanie niezbędnych ekspertyz przed przystąpieniem do realizacji zamówienia tj. dostawy i montażu instalacji kolektorów słonecznych, Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie ewentualne badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia. Wykonawca, któremu zostanie udzielone zamówienie, otrzyma od Zamawiającego wykaz osób i budynków objętych realizacją przedmiotu umowy (zamówienia) oraz ankiety doboru instalacji solarnej składane przez uczestników projektu na etapie aplikacji do konkursu. Wykonawca jest

zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego lub wniesienia uwag co do możliwości technicznych montażu, za pośrednictwem inspektora nadzoru. W przypadku braku technicznych możliwości montażu instalacji, zostaną podjęte ze strony zamawiającego czynności mające na celu zmiany uczestnika projektu.

4. Wykonawca może dokonać inwentaryzacji i wizji lokalnej przed złożeniem oferty. Wykonawca nie ma obowiązku, aczkolwiek może w oparciu o załącznik nr 1 odbyć wizytacje terenu budowy oraz jego otoczenia w celu oceny na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano – montażowych jak również przygotowania projektu.

5. Na etapie realizacji zamówienia nie przewiduje się konieczności uzyskiwania uzgodnień, opinii, czy też decyzji niezbędnych do zaprojektowania, wybudowania i uruchomienia instalacji. Instalacje montowane na budynku nie wymagają dodatkowej zgody na prowadzenie robót montażowych w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane. Zwolnienie z uzyskania pozwolenia na prowadzenie robót budowlanych nie dotyczy montażu instalacji na gruncie, co zamawiający wyklucza w niniejszym zamówieniu.

6. Wykonanie robót budowlano-instalacyjnych polegających na montażu kompletnych systemów solarnych.

7. Podłączenie do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), zimnej wody (z.w.) i istniejącej instalacji elektrycznej.

8. Podłączenie drugiego źródła ciepła tj. centralnego ogrzewania lub innych źródeł ciepła jeżeli istnieją, do górnej węzownicy zasobnika solarnego nie są objęte niniejszym zamówieniem i leżą w obowiązku uczestnika projektu - mieszkańca.

Przedstawione w programie funkcjonalno – użytkowym opracowania są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla wykonawcy do sporządzenia

własnych opracowań wykonania zadań wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.

3.0. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

1. Zalecenia inwestora,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013, poz. 1129),
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016r poz. 290 z późn. zm.),
4. Ankiety dotyczące poszczególnych instalacji użytkowników indywidualnych (do wglądu u Zamawiającego).
5. Inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji solarnych i grzejnych m.in.:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
 - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne,
 - Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012.462 z późn. zm.),
 - Wytyczne techniczne producenckie urządzeń i armatury.

4.0. Gwarancja

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji solarnych w okresie objętym gwarancją oraz zobowiązuje się do wykonania przeglądu wszystkich wybudowanych instalacji na koniec okresu gwarancyjnego z wymianą płynu obiegu solarnego na nowy, o parametrach jak w warunkach

wyjściowych. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca. W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 24 miesiące, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,

- kolektory solarne – minimum 24 miesiące, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego, oraz gwarantowana żywotność nie krótsza jak 5 lat,

- na podgrzewacz wody-24 miesiące,

- na pozostały osprzęt instalacji solarnej minimum 24 miesiące gwarancji,

- na sterowniki 24 miesiące gwarancji.

Czas reakcji na zgłoszenie usterki/awarii maksymalnie 60 godzin od momentu zgłoszenia w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji. Bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie gwarancji.

Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia właściciela (mieszkańca) budynku. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji oraz osoby wskazane przez Zamawiającego

w zakresie obsługi i eksploatacji wybudowanych instalacji solarnych, jak również wykona pierwszy rozruch instalacji.

III. OPIS ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEMIOU ZAMÓWIENIA

1.0. Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji kolektorów słonecznych, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje. Wykonawca zobligowany jest za pośrednictwem projektanta

dokumentacji dokonania wizji lokalnej na posesji prywatnej, celem rozeznania stron świata i wyboru najkorzystniejszej lokalizacji instalacji na dachu lub ścianie, uwzględniając przy tym terenowe przeszkody zacienienia, które potencjalnie pogarszałyby uzysk energetyczny instalacji. Celem wykonania dokumentacji określona powinna zostać droga prowadzenia przewodów glikolowych, czy też szczegółowa określona lokalizacja zasobnika ciepłej wody użytkowej. Wykonawca projektując i wykonując montaż zestawów solarnych ma obowiązek zapewnić współdziałanie istniejącej instalacji c.w.u. z projektowaną instalacją solarną. Rozwiązanie to powinno być zawarte w projekcie. Użytkownik musi mieć zapewnioną c.w.u w okresach niekorzystnych warunków pogodowych nie umożliwiającą pracę kolektorów.

2.0. Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego instalacji

Zamawiający przewiduje montaż instalacji kolektorów słonecznych dla potrzeb wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej. W tym względzie należy wykonać dokumentację techniczno-wykonawczą planowanych prac zawierającą m.in.: lokalizację posadowienia kolektorów słonecznych, rozprowadzenie oraz regulację instalacji glikolowej, niezbędne przeróbki instalacji technologii c.w.u., dobór nastaw pomp i pozostałej armatury w taki sposób aby ww. układ kolektorów słonecznych osiągnął kompromis pomiędzy odpowiednią sprawnością a pokryciem zapotrzebowania energii na podgrzew ciepłej wody użytkowej. Ponadto opracowanie to powinno zawierać obliczenia szczegółowe co do zabezpieczeń oraz doboru stabilizatorów ciśnienia oraz jeżeli jest taka potrzeba elementów chłodzących na wypadek przegrzewu instalacji. Wykonawca powinien w dokumentacji zawrzeć także rozwiązanie układu oraz wszelkie rysunki, schematy i rzuty umożliwiające poprawne wykonanie instalacji. Dokumentacja musi zostać wyposażona we wszelkie uzupełniające opracowania niezbędne do wykonania instalacji oraz oświadczenia projektantów określone prawem. Dokumentacja powinna zostać opracowana w języku polskim.

3.0. Zakres montażu elementów instalacji

Wykonawca przystąpi do wykonywania robót budowlanych po przekazaniu przez zamawiającego terenu robót/montażu, w obecności uczestnika projektu - mieszkańca. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do wykonania oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego w miejscu prowadzenia robót, szczególnie robot prowadzonych na wysokości.

Główny zakres robót montażowych do wykonania w przypadku kolektorów solarnych, wg schematu montażowego zamieszczone w załączniku nr 2, to:

- wykonanie konstrukcji (stelażu) pod kolektory słoneczne (jeżeli jest wymagana),
- montaż kolektorów solarnych na dachach/ścianie i/lub konstrukcji wsporczej (stelażu),
- montaż zasobników ciepłej wody,
- montaż grup pompowych,
- montaż instalacji rurowych między kolektorami a zasobnik-iem/ami,
- wykonanie rurociągu solarnego zbiorczego,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- czyszczenie i malowanie instalacji stalowej oraz elementów stalowych,
- izolacja termiczna instalacji,
- napełnienie instalacji czynnikiem solarnym i uruchomienie,
- montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu solarnego,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiorniku,
- wykonanie włączenia do istniejącego układu,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- wypełnieniu i zatynkowaniu otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji solarnej,
- odtworzeniu uszkodzonych wypraw, w tym pochodzących z materiałów ceramicznych.

4.0. Szczegółowe właściwości funkcj.-użytkowe elementów instalacji

Przewody i ich izolacja

Do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane elastyczne rury wykonane z miedzi lub z austenicznej stali nierdzewnej. Przewody hydrauliczne obiegu glikolu powinny być prowadzone nieprzerwanie na całej długości, tj. bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczenia technicznego, gdzie zabudowane będą podgrzewacze ciepłej wody użytkowej, pompy czynnika solarne i pozostała armatura. Nie dopuszcza się łączenia przewodów na obiegu czynnika solarne – glikolu. Przewody hydrauliczne instalacji solarnej powinny być, dopuszczone do pracy na wysokie temperatury, tj. temperaturę stagnacji kolektora z tolerancją maksymalną (-5%).

Izolacja przewodów preizolowanych do instalacji solarnej. Jakość fabrycznie preizolowanych przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej wraz z izolacją cieplną, powinna być potwierdzona badaniami według normy PN-EN ISO 10380:2005. Dokumentem potwierdzającym wyniki badań powinien być certyfikat uprawnionej jednostki certyfikującej. Wymaga się, aby izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej gwarantowała także zachowanie swoich parametrów na poziomie nie niższym niż 90 % przez 40 lat eksploatacji. W celu potwierdzenia tej właściwości należy dołączyć wyniki z badań przyspieszonego starzenia materiału izolacyjnego w symulowanym czasie eksploatacji nie krótszym niż 40 lat. Izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna być niepalna, pokryta zewnętrznym płaszczem ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych jak promieniowanie UV, insekty, gryzonie oraz ptaki. Średnica zewnętrzna cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna umożliwić ich wyprowadzenie ponad dach przez dachówki wentylacyjne (dotyczy połaci dachowych pokrytych dachówką), przy czym musi być zachowany stosunek współczynnika przewodzenia ciepła materiału do jego grubości o wartości równej lub mniejszej od 3 W/(m²K). Preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód-kabel elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze. Przy czym przewód elektryczny winien być poprowadzony tak, aby nie dotykał wewnętrznej rury transportującej czynnik solarne oraz nie naruszał ciągłości materiału izolacyjnego.

Przewody połączeniowe w.z., c.w.u. należy wykonać z rur z tworzywa sztucznego dopuszczonych do stosowania w tego typu instalacjach – np. system z rur PP (polipropylen zgrzewany polidyfuzyjnie typu „stabi”) lub z rur warstwowych PEX z wkładką aluminiową łączonych kształtkami zaprasowywanymi.

Kolektory słoneczne i ich elementy

Wykonawca zobowiązany jest zamontować zestawy solarne w oparciu o kolektory słoneczne płaskie o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależne od producenta instytucje badawcze. Zastosowane kolektory słoneczne mają spełniać normy: PN EN 12975-1,2. Szczegółowe, minimalne parametry oferowanych urządzeń:

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ kolektora	Płaski
2	Materiał obudowy kolektora	Rama kolektora wykonana z aluminium o sztywnej konstrukcji.
3	Wielkość - wymagana powierzchnia pojedynczego kolektora brutto	max 2,75 m²
4	Wielkość - wymagana powierzchnia absorbera pojedynczego kolektora	min 1,8 m²
5	Materiał absorbera	Aluminium i/lub miedź
6	Konstrukcja rur absorbera	Rura ułożone w sposób meandrowy lub w układzie harfowym
7	Szkoło solarne niskożelazowe	Przepuszczalność solarna = min 94%
8	Połączenie wzajemne kolektorów w polach.	Za pomocą łączników bocznych, bez połączeń ponad górną krawędzią kolektora, umożliwiające kompensację naprężeń termicznych.
9	Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni apertury - sprawność optyczna - współczynnik strat α_1 - współczynnik strat α_2	min 78 % max 4,90 [W/m²K] max 0,02 [W/m²K]
10	Dopuszczalna temp stagnacji kolektora słonecznego przy $G_S = 1000$ [W/m ²] i $dT = 30$ [°C]	min 200 °C
11	Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max 54 kg
12	Moc wytwarzana przez kolektor przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury ($T_m - T_a$) wg UNE -EN 12975	Dla $T_m - T_a = 0$ K -> min 1660 W Dla $T_m - T_a = 10$ K -> min 1590 W Dla $T_m - T_a = 30$ K -> min 1430 W Dla $T_m - T_a = 50$ K -> min. 1230 W Dla $T_m - T_a = 70$ K -> min 1000 W

13	Odporność na uderzenia mechaniczne (grad)	Próba wykazała brak uszkodzeń. Próby przeprowadzono na stanowisku testowym do badań udarności, przy kącie nachylenia kolektora 0°, zgodnie z wymaganiami minimalnymi wg EN 12975
14	Wymagany certyfikat	Solar Keymark (kopię certyfikatu należy złożyć wraz z ofertą oraz kartą katalogową oferowanego kolektora)

Spełnianie powyższych parametrów kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki a_1 , a_2), powinny zostać potwierdzone w postaci certyfikatu Solar Keymark lub równoważnego certyfikatu na zgodność z normą PN-EN 12975-1 i 12975-2 **(zakres badań jest określony w normie PN-EN 12975-2 – tab. Nr 1, obowiązujący w odniesieniu do kolektorów płaskich wypełnianych płynem niezamarzającym)**. Wraz z certyfikatem należy złożyć kartę katalogową oferowanego kolektora, zawierającą opis parametrów danego kolektora, potwierdzający spełnianie wszystkich warunków określonych w powyższej tabeli. Wymiary, producent oraz modele wszystkich pojedynczych kolektorów montowanych w obrębie zadania powinny być takie same.

Kolektory powinny być zlokalizowane w optymalnie naświetlonym miejscu, tak aby uzyskać największą efektywność, zgodnie ze sztuką inżynierską tak jak jest to przedstawione w dokumentacji technicznej producenta. Z przyczyn często niezależnych od projektanta, może zajść konieczność zmiany lokalizacji urządzeń względem zakładanych lokalizacji w ankietach będących w posiadaniu zamawiającego, za zgodą inspektora nadzoru i Zamawiającego na wniosek Wykonawcy w porozumieniu w Mieszkańcem, można dokonać zmian w zakresie lokalizacji kolektorów, z zachowaniem prawidłowości technicznych.

Uchwyty uniwersalne – zestawy montażowe - zestaw uchwytów, umożliwiających montaż kolektorów słonecznych na dachu lub na ścianie przewidziane przez producenta wybranego kolektora słonecznego. Uchwyty wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna, bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających. Typy zestawów montażowych powinny być dobrane analogicznie do zaproponowanych lokalizacji kolektorów w dokumentacji technicznej. Szczególną uwagę należy zwrócić do montażu na balustradach balkonów w których Wykonawca musi dokonać dodatkowego wzmocnienia balustrady celem zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości podstawy i warunków mocowania.

Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych z odpowietrznikiem - zestaw umożliwiający połączenie odpowiedniej liczby kolektorów w jedną baterię oraz z rurami instalacyjnymi miedzianymi lub rurami nierdzewnymi

(INOX) kompletny montaż i połączenie dwóch lub więcej kolektorów, z rurami instalacyjnymi o średnicy odpowiadającej konstrukcji i wymogom danej instalacji. Zestaw musi zapewnić szczelne połączenie kolektorów i instalacji (o połączeniach rozłącznych nie lutowany zarówno przy połączeniach między kolektorami, jak również przy połączeniu z rurociągami).

Zbiornik solarny c.w.u.

Wymagany jest dwuwężownicowy (biwalentny), zabezpieczony wysokiej jakości powłoką emaliową oraz anodą magnezową. Maksymalne ciśnienie robocze zbiornika 6 bar, wężownicy - 10 bar. Izolację termiczną zbiornika powinna stanowić pianka poliuretanowa o grubości nie mniejszej niż 50 mm w płaszczu z tworzywa sztucznego np. PCV. Wymiennik ciepła z rury stalowej. Zbiornik solarny powinien być umiejscowiony w odpowiedniej odległości od kotła, zgodnie ze sztuką inżynierską. Niedopuszczalnym jest montowanie zasobnika na nieutwardzonym podłożu piaskowym lub innym niestabilnym. Zasobniki muszą mieć wielkość minimum 250 dm³ dla zestawu dwóch kolektorów.

Grupa pompowa dwudrogowa

Grupa pompowa przeznaczona do instalacji z kolektorami słonecznymi i służąca do wymuszenia przepływu nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u. Kompaktowa konstrukcja, wstępnie zmontowana, do montażu ściennego, obudowa stanowi izolację cieplną z utwardzonej pianki poliuretanowej, wyposażona w separator powietrza, zawór odcinający, zawór zwrotny (hamulec hydrauliczny zapobiegający cofaniu się ciepłego czynnika), regulator przepływu, zawór do napełniania i serwisowania w postaci dwóch zaworów kulowych, pompa obiegowa sterowana elektronicznie o wskaźniku efektywności energetycznej EEI mniejszy/równy 0,23, termometr zasilanie i powrót, manometr, miernik przepływu i zawór bezpieczeństwa 6 bar, izolacje cieplną, zasilanie. W układzie uzupełnienia obiegu glikolowego zastosować pompę uzupełniającą na czas uruchomienia instalacji. Grupa pompowa powinna być wyposażona w przepływomierz elektroniczny, który wraz z czujnikami temperatury będzie tworzył urządzenia do zliczania energii.

Naczynia przeponowe, zawory bezpieczeństwa i reduktory ciśnienia.

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami

Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu 6 bar. W obiegu glikolowym zastosować przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 18 l. na maksymalne ciśnienie 6 bar. Membrana odporna na wysokie temperatury (wartość szczytowa) 130 st. C. W obiegu wody użytkowej na zasilaniu zimnej wody zastosować naczynie przeponowe o ciśnieniu pracy do 10 bar i maksymalnej temp pracy do 99 st. C. Naczynia powinny posiadać dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego. Naczynie wzbiorcze przeznaczone jest do kompensacji zmian objętości nośnika ciepła w instalacji pod wpływem temperatury. W stanach awaryjnych, winien przejmować nośnik ciepła z kolektorów i przez to zabezpieczać przed niepożądanym otwarciem zaworu bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa będzie pełnić funkcję zabezpieczania biwalentnego podgrzewacza wody przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia po stronie wody zimnej jak również po stronie nośnika energii dolnej wężownicy tj. glikolu. Ciśnienie otwarcia zaworu wynosić powinno 6 bar.

Sterownik solarny z czujnikami

Sterownik - komputer sterujący pracą pompy systemu solarnego na zasadzie różnicy temperatur w kolektorze i zasobniku z możliwością płynnej regulacji obrotów pompy. Sterownik powinien posiadać m.in. funkcję:

- sterowanie pracą stacji pompowej w zależności od różnicy temperatur, na kolektorze i zasobniku, możliwość sterowania dodatkowymi urządzeniami np. pompa cyrkulacyjna, grzałka elektryczna, zawór trójdrogowy przełączający, pompa ładująca zasobnika (pompa c.o. do górnej wężownicy,
- wyświetlanie nastaw na wyświetlaczu,
- możliwością sterowania obrotów pompy,
- możliwością sterowania pompą cyrkulacji,
- przełączanie odbiorników energii solarnej w oparciu o wprowadzone priorytety,
- ochrona przed przegrzaniem i zamrożeniem kolektorów,
- automatyka sterująca wyposażona w funkcję licznika energii-ciepła,
- zabezpieczenie odbiorników ciepła oraz urządzeń instalacji glikolowej przed przekroczeniem ich temperatury maksymalnej,
- sterowanie pracą układu pomieszania c.w.u.,
- dezynfekcja temperaturowa zasobnika ciepłej wody użytkowej,
- zabezpieczenie przed przepięciami na wszystkich wejściach.

Płyn solarny

Należy zastosować płyn solarny o parametrach:

- niepalny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody maksimum do 60%,

- temp. zapłonu – niepalny,
- temp. krystalizacji nie mniej - 30°C posiadający w składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne,
- gęstość min. 1,023g/cm³,
- pH: od 9 do 10,5,
- atest PZH.

Zawór mieszający

Zawór mieszający w instalacji c.w.u. pełnić będzie funkcję przeciwozarzeniową poprzez powodowanie, że podgrzewana woda kierowana z zasobnika do punktów poboru musi posiadać temperaturę nie wyższą niż nastawiona na tym zaworze w możliwym zakresie regulacji 35 - 60°C. Rodzaj przyłączy zaworu - gwint zewnętrzny G3/4". Zawór mieszający przeciwpopażeniowy powinien posiadać funkcję przeprowadzenia czasowej dezynfekcji instalacji. Proces dezynfekcji powinien być możliwy po ręcznym zadaniu temperatury do wartości powyżej 75 °C.

Izolacja termiczna

Nowo wykonane rurociągi obiegu z.w. i c.w.u należy zaizolować termicznie. Izolacja termiczna otulinami z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C nie wyższym niż 0,045 W/(m x K). Grubość oraz współczynnik przewodzenia izolacji rurociągów i przewodów w zależności od średnicy przewody zgodnie do obowiązujących warunków technicznych lecz nie mniejsza niż 20mm dla wody zimnej i 30mm dla ciepłej wody użytkowej. Izolacja rurociągów obiegu glikolowego jest integralną częścią przewodów preizolowanych i została przedstawiona w punkcie „przewody”.

Zamówienie obejmuje również dostawę i montaż wszystkich innych niezbędnych do właściwego działania instalacji kolektorów słonecznych materiałów i urządzeń w ramach ceny ryczałtowej zgodnej ze złożoną ofertą, które wynikają z konieczności uruchomienia czy jej prawidłowej pracy lub przyjętej przez Wykonawcę technologii montażu.

5.0. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca powinien stosować takie środki transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji, specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach

publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do poszczególnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Transport rur i przewodów – środkami transportu dostosowanymi do rozmiarów rur i przewodów, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przewóz rur i przewodów w pozycji poziomej, ułożonej wzdłuż środka transportu. Przy wielowarstwowym układaniu rur i przewodów górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu.

Transport kolektorów słonecznych powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie kolektorów słonecznych na paletach dostosowanych do ich wymiaru w pozycji poziomej. Składowanie kolektorów słonecznych dopuszczalne jest w pionie tylko ze względu na konstrukcję urządzenia, nie zastosowanie się do zaleceń równe jest ze zniesieniem świadczeń gwarancyjnych producenta kolektorów słonecznych. Składowanie-magazynowanie kolektorów słonecznych dopuszczalne jest w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych. Nie zaleca się zrywania folii zabezpieczających kolektor słoneczny przed uruchomieniem instalacji. Transport kolektorów na połąć dachową powinien odbywać się przy pomocy specjalistycznych urządzeń zapobiegających ich uszkodzeniom mechanicznym.

Dostarczoną armaturę należy sprawdzić na szczelność, armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych, zbiorczych opakowaniach producenta wraz z dokumentacją gwarancyjną i techniczną.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w zbiorczych opakowaniach producenta. Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy składować w zamkniętych i suchych pomieszczeniach magazynowych. Materiały do izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone. Izolacja termiczna winna być odporna na promienie UV.

6.0. Wymagania dotyczące wykonania robót instalacyj. i montaż.

Wytyczne przepięcia urządzeń do istniejących instalacji

Poprowadzenie mediów do podłączenia zasobnika leży po stronie wykonawcy, jeżeli wewnętrzna instalacja wody ciepłej, wody zimnej i cyrkulacja (jeżeli istnieje) znajduje się w pomieszczeniu w którym jest zasobnik ciepłej wody lub nie dalej aniżeli 4 m od punktu wpięcia w pomieszczeniu sąsiednim. W pozostałych przypadkach dalsze prowadzenie instalacji leży po stronie uczestnika – mieszkańca.

Wpięcie górnej węzownicy do dodatkowego źródła ciepła – kotła nie leży w obowiązkach Wykonawcy.

Wykonawca musi wykonać instalację zasilającą z gniazdem zasilającym 230 V, na odrębnym zabezpieczeniu przeciążeniowo – przeciwporażeniowym, z włączeniem do najbliższego punktu istniejącej instalacji.

Montaż rurociągów instalacji solarnej

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytych mocowanych do ścian z uszczelnieniem temperaturowym min. 105°C. Rurociągi instalacyjne prowadzić w odległości 3 cm (dla średnic 15 mm, 18 mm, 22 mm) od otuliny do powierzchni ścian i stropów a także pomiędzy otulinami rurociągów. Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w metalowych tulejach ochronnych, co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej.

Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D – jest średnicą zewnętrzną rurociągu). Rurociągi powinny być nie zanieczyszczone od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych.

Montaż kolektorów słonecznych

Kolektory słoneczne montowane na dachu, należy instalować pod kątem 45 st. za pomocą odpowiednich do rodzaju pokrycia uchwytych dachowych, montowanych w zależności od nachylenia dachu na odpowiednio dobranych konstrukcjach wsporczych. Jeżeli właściciel budynku dopuszcza montaż kolektorów w innej płaszczyźnie, pozwalającej na optymalizację uzysków energii słonecznej w okresach przejściowych (wiosna, jesień – kąt nachylenia ok. 40 - 45°), to Wykonawca może dokonać takiego montażu, o ile nie będzie to powodować jakichkolwiek negatywnych skutków po stronie Zamawiającego, w szczególności utraty praw wynikających z gwarancji na poszczególne elementy instalacji solarnych. W przypadku dachów płaskich kolektory należy montować przy kącie nachylenia ok. 45°.

Kolejność wykonywanych robót montażowych kolektorów winna być następująca:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytych,
- wykonanie otworów i osadzenie profili ze stali nierdzewnej,
- montaż stelaża – uchwytych w uprzednio zamontowanych kotwach do dachu z uszczelniaczem bitumicznym do dachów, celem zapobieżenia przecieków w miejscach ingerencji konstrukcji wsporczej w dach,
- aplikacja kolektora słonecznego ze stelażem nośnym,
- podłączenie baterii kolektorów słonecznych do rurociągu instalacji solarnej.

- kolektory słoneczne należy montować wraz z folią fabryczną, niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację kolektora słonecznego lub zniszczenie powłoki absorpcyjnej.

Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń zaciskanych pierścieniem lub gwintowanych z zastosowaniem kształtek systemowych.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworów odcinających, zwrotnych i bezpieczeństwa,
- kalibracja rur instalacyjnych, gratowanie, gwintowanie krawędzi rur,
- uszczelnienia półśrubunków i skręcanie połączeń.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenia instalacji należy wykonać przy napełnianiu instalacji solarnej glikolem polipropylenowym za pomocą pompy solarnej serwisowej wysokociśnieniowej.

7.0. Badania i uruchomienie instalacji

Ciśnienie robocze w instalacji glikolowej na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 2 bar. Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić w oparciu o następujące parametry minimalne: ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 bar.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłądny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut nie stwierdzono przecieków lub efektu roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Instalacja solarna nie może być napełniona wodą. Uruchomienie i regulacja instalacji odbywa się przez Autoryzowany Serwis Producenta kolektorów słonecznych.

8.0. Wykonanie izolacji ciepłochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów (wraz z ich ewentualnym malowaniem), przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i ściśle przylegać do ruraru. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić

od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż -1 mm do +2 mm. Wykonanie izolacji dotyczy przewodów innych aniżeli obiegu solarnego, przewody obiegu solarnego są wykonane jako rury preizolowane.

9.0. Zakres prac do wykonania za wykonanie których odpowiedzialny jest Zamawiający

Zamawiającego (właściciela budynku) obciąża wykonanie prac dostosowujących pomieszczenie przeznaczone do montażu zestawów solarnych tj. pomieszczenie przeznaczone do montażu zasobnika solarnego oraz grupy pompowej należy wysprzątać i zagwarantować niezbędne miejsce do ich montażu. W okresie trwania gwarancji należy zapewnić dostęp do urządzeń służbom dokonującym przeglądu w celu wykonywania czynności serwisowych oraz zabezpieczyć urządzenia przed przypadkowym uszkodzeniem. W pomieszczeniu należy zapewnić oświetlenie sztuczne umożliwiające obsługę urządzeń oraz wentylację co najmniej grawitacyjną.

W gestii Zamawiającego (właściciela budynku) pozostaje doprowadzenie instalacji elektrycznej do pomieszczenia, od której wykonawca wykonana swoje odgałęzienie niezbędne do zasilenia montowanych urządzeń.

Instalacja elektryczna powinna umożliwiać podłączenie urządzeń systemu solarnego, zapewniać ich bezpieczne i zgodne z przepisami użytkowanie oraz zabezpieczać je przed uszkodzeniem lub uszkodzeniem istniejącej instalacji elektrycznej obiektu. Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez elektryka posiadającego stosowne kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Istniejąca instalacja elektryczna powinna być sprawdzona pod względem przydatności i bezpiecznego jej wykorzystania w celu podłączenia urządzeń systemu solarnego, co potwierdzone zostać powinno przez Wykonawcę montażu instalacji solarnych. Jeżeli w wyniku dokonania przez Wykonawcę rzetelnej oceny, że instalacja elektryczna przygotowana przez Właściciela nieruchomości nie spełnia niezbędnych wymagań, zawiadamia o tym niezwłocznie inspektora nadzoru Zamawiającego.

W związku z niestabilną pracą sieci wodociągowej, tj. częstymi uderzeniami hydraulicznymi w niektórych częściach Gminy Mielnik, za czym idzie chwilowym dynamicznym przyrostem ciśnienia na instalacji wewnętrznej, właściciel budynku jest zobligowany do stosowania reduktorów ciśnienia zapobiegającymi tzw. „kapaniu zaworów bezpieczeństwa”.

W gestii właściciela budynku pozostaje powiadomianie Wykonawcy prac lub Zamawiającego o występujących ewentualnie nieprawidłowościach w pracy zestawów solarnych (spadające ciśnienie w instalacji glikolowej, nieszczelności itd.).

W gestii właściciela budynku pozostaje udrożnienie wyjść na dach (o ile takie występują) celem umożliwienia ekipie montażowej dotarcia do miejsca montażu.

W gestii właściciela budynku jest usunięcie lub przycinka koron drzew które powodują zacienienie na zamontowane urządzenia.

Wykonanie powyższych prac przygotowawczych przez Zamawiającego lub Właściciela obiektu jest warunkiem koniecznym umożliwiającym montaż i uruchomienie układu solarnego w poszczególnych obiektach.

10.0. Kontrola jakości wyrobów i robót montażowo-instalacyjnych

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji solarnej powinna być przeprowadzona w trakcie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm. Każda dostarczona partia materiałów producenta winna być zaopatrzona w świadectwo kontroli producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponowne.

11.0. Odbiór robót

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń

Materiały zostaną dopuszczone do wbudowania po uprzednim zatwierdzeniu materiału w postaci wniosku materiałowego przez inspektora nadzoru. Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu zadania muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą o wyrobach budowlanych) i spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału, posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne z wykonanymi projektami oraz postanowieniami PFU,
- nowe, nieużywane, właściwie oznakowane i opakowane (muszą mieć datę produkcji z roku ich zabudowy lub roku poprzedzającego zabudowę)
- zgodne z zaleceniami producenta.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na miejsce montażu. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którym jest deklaracja właściwości użytkowych lub dokumenty odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.). Materiały dostarczone na miejsce montażu muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres i sposób stosowania. Czynności regulacyjne powinny zostać przeprowadzone przez Wykonawcę zgodnie z zaleceniami producentów urządzeń i zasadami wiedzy technicznej.

Odbiory międzyoperacyjne

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów, ściany w miejscach ustawienia pionu solarne. Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem izolacji cieplochronnych instalacji solarnej. Odbiór międzyoperacyjny odbywa się dla każdej instalacji indywidualnie.

Odbiory końcowe

Przy odbiorze końcowym instalacji solarne systemu grzewczego należy przedłożyć protokoły odbiorów międzyoperacyjnych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość ustawienia wydatków i armatury,

- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania kolektorów słonecznych względem kierunku południowego,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
- symulacje energetyczne tj. wyliczenia łącznie zamontowanej mocy i wielkości redukcji emisji CO₂.

12.0. Uwagi końcowe

Po zamontowaniu rurociągów należy przeprowadzić próby ciśnieniowe na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót oraz wytycznymi producenta.

Wszystkie prace budowlano-montażowe prowadzi się zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II” – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.

Kolektory słoneczne muszą posiadać certyfikat SOLAR KEYMARK, natomiast pozostałe zainstalowane urządzenia, instalacje zasilające i sterownicze muszą być dopuszczone do zastosowania w budownictwie (posiadać oznaczenie B lub CE) ewentualnie posiadać deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z dokumentem odniesienia (kryteria techniczne – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, PN lub Aprobata Techniczna).

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu.

Roboty wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kalkulacji oferty Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstaw do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora.

Ponadto Wykonawca dokonuje:

- przeszkolenia użytkowników,
- sporządzenia instrukcji obsługi,
- sporządzenia dokumentacji powykonawczej w postaci symulacji uzysków energetycznych zamontowanych instalacji.

Szczegółową instrukcję eksploatacji instalacji solarnych Wykonawca dostarczy każdemu właścicielowi lub użytkownikowi nieruchomości, w których zamontowano i uruchomiono instalacje solarne. Wykonawca zapewni także

indywidualne szkolenia instruktażowe użytkownika instalacji solarnych.
Szkolenia zostaną potwierdzone protokołem.

Opracował

inż. Dariusz Romaniuk

Załącznik nr 1 – lista uczestników

NR	IMIĘ I NAZWISKO	ADRES	Rodzaj paliwa pierwotnego	Moc zainstalowana zestawu [kW]
1.		Adamowo- Zastawa 13	W	2,86
2.		Homoty 37	W	2,86
3.		Homoty 43 B	W	2,86
4.		Kudelicze 14	W	2,86
5.		Kudelicze 7a	W	2,86
6.		Kudelicze 10 C	E	2,86
7.		Maćkowicze 4A	W	2,86
8.		Mętna 36	W	2,86
9.		Mętna 13	E	2,86
10.		Mętna 12b	E	2,86
11.		Mętna 21	E	2,86
12.		Mętna 3	W	2,86
13.		Mielnik, ul. Sadowa 7	W	2,86
14.		Mielnik, ul. Bugowa 19	W	2,86
15.		Mielnik, ul. Duboisa 11	G	2,86
16.		Mielnik, ul. Brzeska 49	W	2,86
17.		Mielnik, ul. Biała 19	E	2,86
18.		Mielnik, ul. Biała 20	E	2,86
19.		Mielnik, ul. Bugowa 15	W	2,86
20.		Mielnik, ul. Brzeska 141	G	2,86
21.		ul. Brzeska 139, Mielnik	G	2,86
22.		ul. Brzeska 153, Mielnik	W	2,86
23.		ul. Piaskowa 20, Mielnik	G	2,86
24.		Mielnik, ul. Sadowa 29	E	2,86
25.		ul. Brzeska 130B, Mielnik	E	2,86
26.		Mielnik, Brzeska 2c	W	2,86
27.		Mielnik, ul. Krótka 1/2	W	2,86

28.		ul. Duboisa 5, Mielnik	W	2,86
29.		Mielnik, ul. Dubiosa 1	G	2,86
30.		Mielnik, ul. Zacisze 1	W	2,86
31.		Mielnik, ul. Strażacka 10	W	2,86
32.		ul. Mostowa 1, Mielnik	W	2,86
33.		ul. Brzeska 61, Mielnik	W	2,86
34.		Mielnik, ul. Brzeska 178	E	2,86
35.		Mielnik, ul. Brzeska 200	W	2,86
36.		Mielnik, ul. Stary Trakt 1	W	2,86
37.		Moszczona Królewska 51	W	2,86
38.		Moszczona Królewska 38	E	2,86
39.		Moszczona Królewska 50	W	2,86
40.		Moszczona Królewska 88	W	2,86
41.		Moszczona Królewska 60	W	2,86
42.		Moszczona Królewska 2	W	2,86
43.		Moszczona Królewska 16	W	2,86
44.		Moszczona Królewska 66	W	2,86
45.		Niemirów, PI Wyzwolenia 6	E	2,86
46.		Niemirów, ul. Zamkowa 44	E	2,86
47.		Ośłowo 16	W	2,86
48.		Ośłowo 34	W	2,86
49.		Ośłowo 30	W	2,86
50.		Ośłowo 37	W	2,86
51.		Ośłowo 27	W	2,86
52.		Ośłowo 2	W	2,86
53.		Ośłowo 19	W	2,86
54.		Pawłowicze 6	W	2,86
55.		Radziwiłłówka 10	W	2,86
56.		Radziwiłłówka 68	W	2,86

57.		Radziwiłówka 17	E	2,86
58.		Radziwiłówka 41	W	2,86
59.		Radziwiłówka 64	W	2,86
60.		Sutno 57	E	2,86
61.		Sutno 41	E	2,86
62.		Sutno 43	E	2,86
63.		Sutno 2B	W	2,86
64.		Sutno 122	E	2,86
65.		Sutno 20	W	2,86
66.		Tokary 49	W	2,86
67.		Tokary 98	W	2,86
68.		Tokary 86	W	2,86
69.		Tokary 57	W	2,86
70.		Tokary 90	W	2,86
71.		Wajków 50	W	2,86
72.		Wilanowo 40	E	2,86
73.		Wilanowo 67	W	2,86
74.		Wilanowo 64	W	2,86
75.		Wilanowo 47	E	2,86
76.		Wilanowo 69D	E	2,86
77.		Wilanowo 5	W	2,86
78.		Wilanowo 94	E	2,86
79.		Wilanowo 11	E	2,86
80.		Wilanowo 152	W	2,86
81.		Wilanowo 70	W	2,86
82.		Wilanowo 31	W	2,86

RAZEM: 234,52

*objaśnienia i wyliczenia do tabeli na kolejnej stronie

OBJAŚNIENIA I WYLICZENIA DO TABELI ZAŁĄCZNIK NR 1:

Ilość poszczególnych paliw:

22
55
5

SUMA 82

Rodzaje paliwa:

E	energia elektryczna
W	węgiel
G	gaz ziemny

Ilość zaoszczędzonej energii [MWh/rok]:

37,202
148,61
11,56

197 [MWh/rok]

710 [GJ/rok]

Redukcja CO₂ [kg/rok]

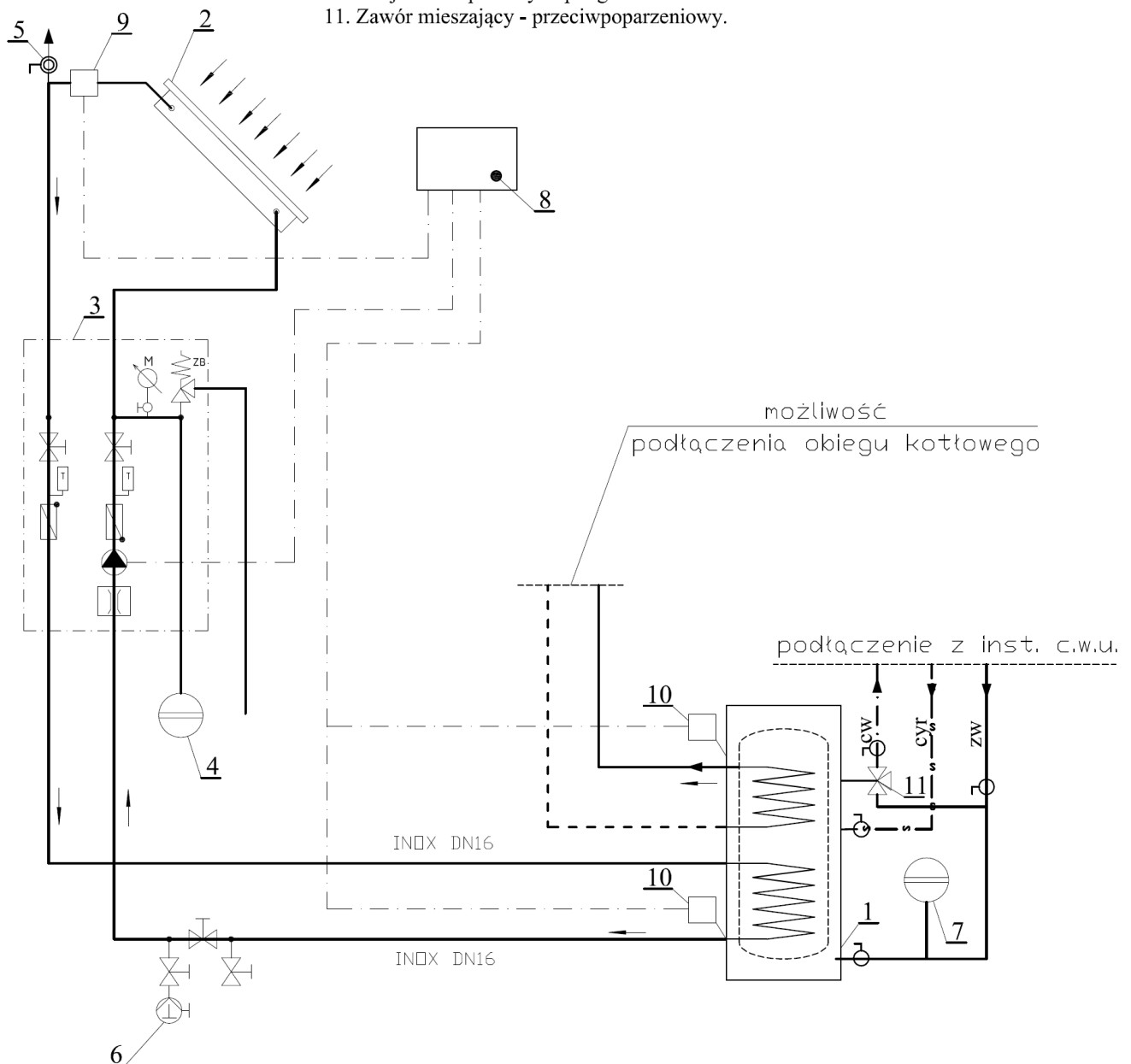
29766
49555
2310

81631 [kg/rok]

81,631 [t/rok]

Załącznik nr 2 – schemat montażowy

1. Podgrzewacz biwalentny - zasobnik dwuwężownicowy 250l.
2. Kolektor słoneczny płaski - SZTUK 2.
3. Rozdzielacz z pompą, zaworem bezpieczeństwa i armaturą kontrolno-pomiarową.
4. Naczynie wzbiorcze solarne.
5. Odpowietrznik automatyczny (z trójnikiem).
6. Armatura do napełniania układu solarnego.
7. Naczynie wzbiorcze zimnej wody.
8. Regulator elektroniczny - sterownik.
9. Czujnik temp. cieczy w kolektorze.
10. Czujniki temp. wody w podgrzewaczu.
11. Zawór mieszający - przeciwpoparzeniowy.



Załącznik nr 3 – symulacja wg. paliwa węgiel

GetSolar 9.2

- Symulacja solarna -

Projekt informacja

Nazwa Mielnik - 2 kol, 250l, węgiel
Moc zestawu 2860 W (dla $dt=30\text{ K}$, $G=1000\text{ W/m}^2$)

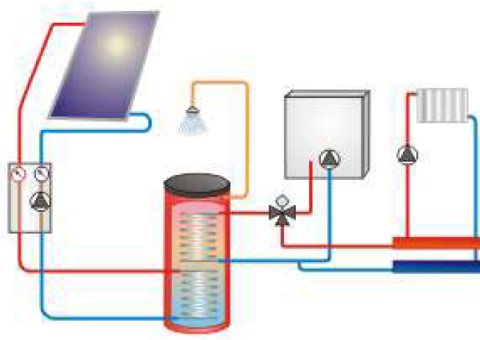
Lokalizacja Mielnik
Na&slonecznienie gło:1001,0 kWh/(m² rok)

1. Kolektor przykładowy

4,02 m² (2 Szt.)

45,0° Pochyłość
0,0° Azymut

Zasobnik
250 litrów



c.w.u.
10,47 kWh/dzień =
200 Litrów/dzień z 55°C

Węgiel

Wydajność 80% / 70% / 50%

przy pracy w zimie / wiosną,jesienią / latem

Wynik

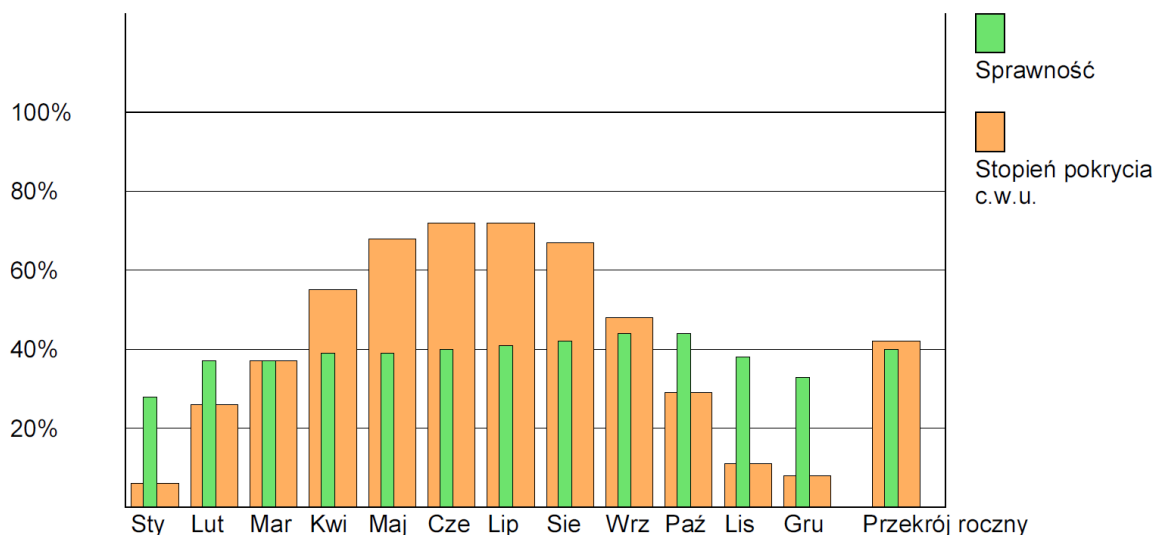
Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	3991 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	41,9%
Parametr	Sprawność	39,9%
	Przeciętny roczny zysk kolektora	416 kWh/m ²
Zysk solarny	c.w.u.	1674 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii	2702 kWh/rok
	CO ₂ - mniej	429 kg
		901 kg/rok

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.

Projekt: Mielnik - 2 kol, 250l, węgiel
Lokalizacja: Mielnik szer. geogr.: 52,2°
Kolektor: 4,02 m² (2 Szt.) **1. Kolektor przykładowy**
Charakterystyka: c₀ = 0,827 c₁ = 3,247 W/(m²K) c₂ = 0,0200 W/(m²K)
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zasobnik: 250 litrów
 max. 85°C / min. 55°C
Zapotrzeb. ciepła: 10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C

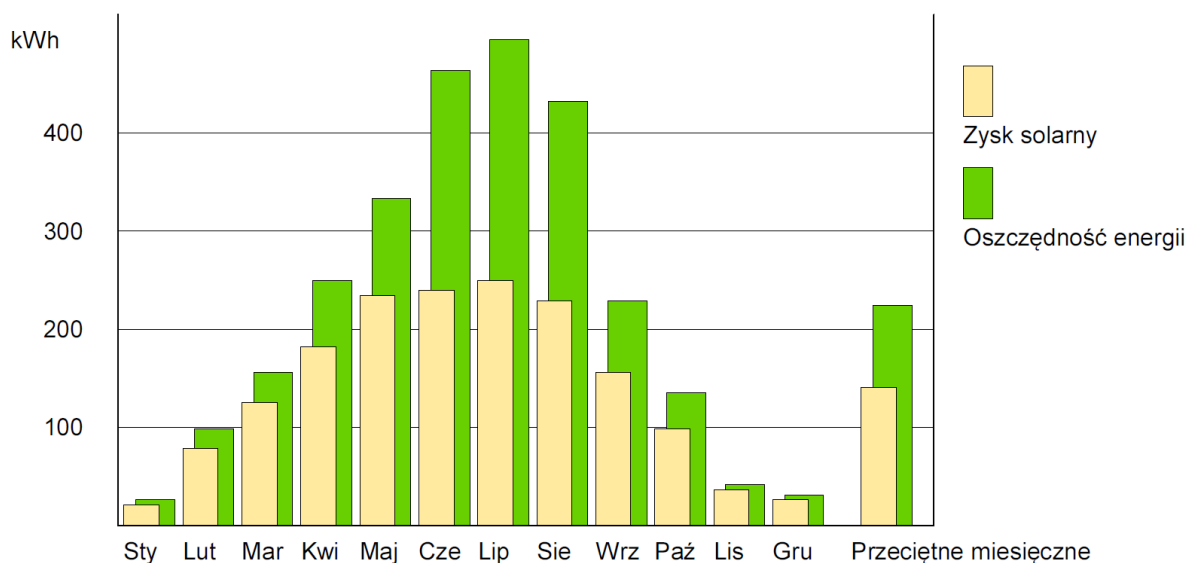
Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	22	78	311	6	28
Luty:	80	220	235	26	37
Marzec:	124	331	214	37	37
Kwiecień:	181	469	151	55	39
Maj:	234	604	109	68	39
Czerwiec:	240	594	93	72	40
Lipiec:	248	602	95	72	41
Sierpień:	229	544	112	67	42
Wrzesień:	159	365	169	48	44
Październik:	97	223	238	29	44
Listopad:	35	90	288	11	38
Grudzień:	25	76	298	8	33
Suma:	1674	4196	2315	42	40

Przeciętny roczny zysk kolektora: **416 kWh/m²**



Projekt: Mielnik - 2 kol, 250l, węgiel
Lokalizacja: Mielnik szer. geogr.: 52,2°
 4,02 m² (2 Szt.) **1. Kolektor przykładowy**
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zapotrzeb. ciepła: 10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C
Energia konw.: **Węgiel**
 1 kg = 6,3 kWh Energia wykorzystana i 2,1 kg Emisje CO₂
Wydajność: 80% / 70% / 50% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem
 zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[kg]	CO ₂ -mniej o [kg]
Styczeń:	21,6	26,9	4,3	9,0
Luty:	80,4	100,5	16,0	33,5
Marzec:	123,9	154,9	24,6	51,6
Kwiecień:	180,7	251,7	40,0	83,9
Maj:	234,5	335,0	53,2	111,7
Czerwiec:	240,3	466,2	74,0	155,4
Lipiec:	248,0	496,1	78,7	165,4
Sierpień:	228,6	431,8	68,5	143,9
Wrzesień:	158,9	226,9	36,0	75,6
Październik:	97,2	137,1	21,8	45,7
Listopad:	34,8	43,4	6,9	14,5
Grudzień:	24,9	31,1	4,9	10,4
Suma:	1673,9	2701,7	428,8	900,6



Załącznik nr 4 – symulacja wg. paliwa drewno opałowe

GetSolar 9.2

- Symulacja solarna -

Projekt informacja

Nazwa Mielnik - 2 kol, 250l, drewno opałowe
Moc zestawu 2860 W (dla $dt=30\text{ K}$, $G=1000\text{ W/m}^2$)

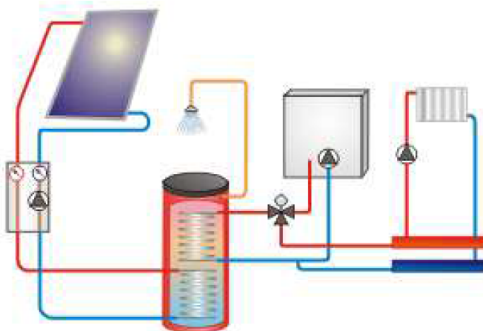
Lokalizacja Mielnik
Na&slonecznienie głoł1001,0 kWh/(m² rok)

1. Kolektor przykładowy

4,02 m² (2 Szt.)

45,0° Pochyłość
0,0° Azymut

Zasobnik
250 litrów



c.w.u.
10,47 kWh/dzień =
200 Litrów/dzień z 55°C

Drewno opałowe
Wydajność 90% / 80% / 70%
przy pracy w zimie / wiosną,jesienią / latem

Wynik

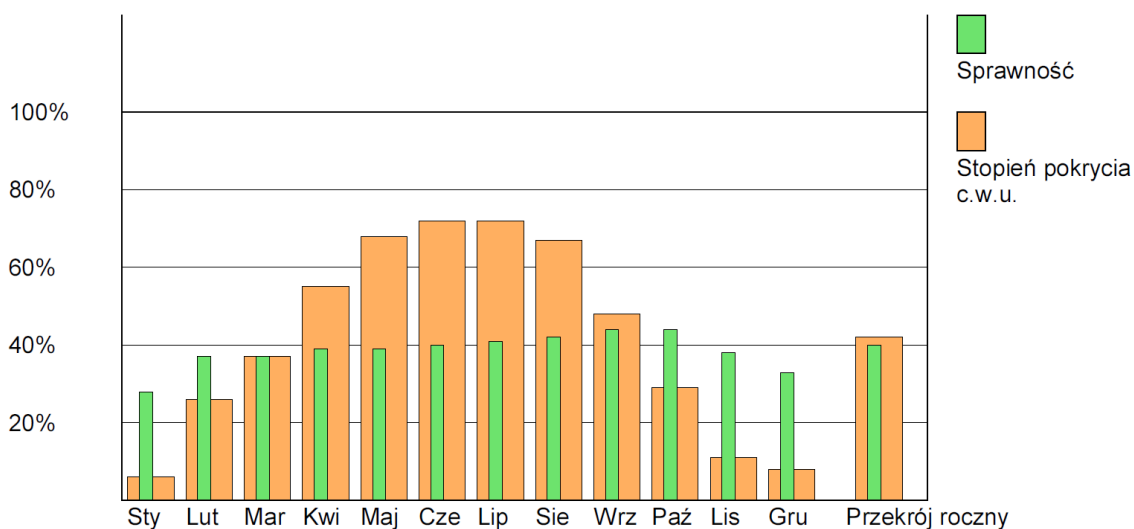
Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	3991 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	41,9%
Parametr	Sprawność Przeciętny roczny zysk kolektora	39,9% 416 kWh/m ²
Zysk solarny	c.w.u.	1674 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii	2162 kWh/rok 408 kg

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.

Projekt: Mielnik - 2 kol, 250l, drewno opałowe
Lokalizacja: Mielnik szer. geogr.: 52,2°
Kolektor: 4,02 m² (2 Szt.) **1. Kolektor przykładowy**
Charakterystyka: c0 = 0,827 c1 = 3,247 W/(m²K) c2 = 0,0200 W/(m²K)
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: **Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej**
Zasobnik: 250 litrów
 max. 85°C / min. 55°C
Zapotrzeb. ciepła: 10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C

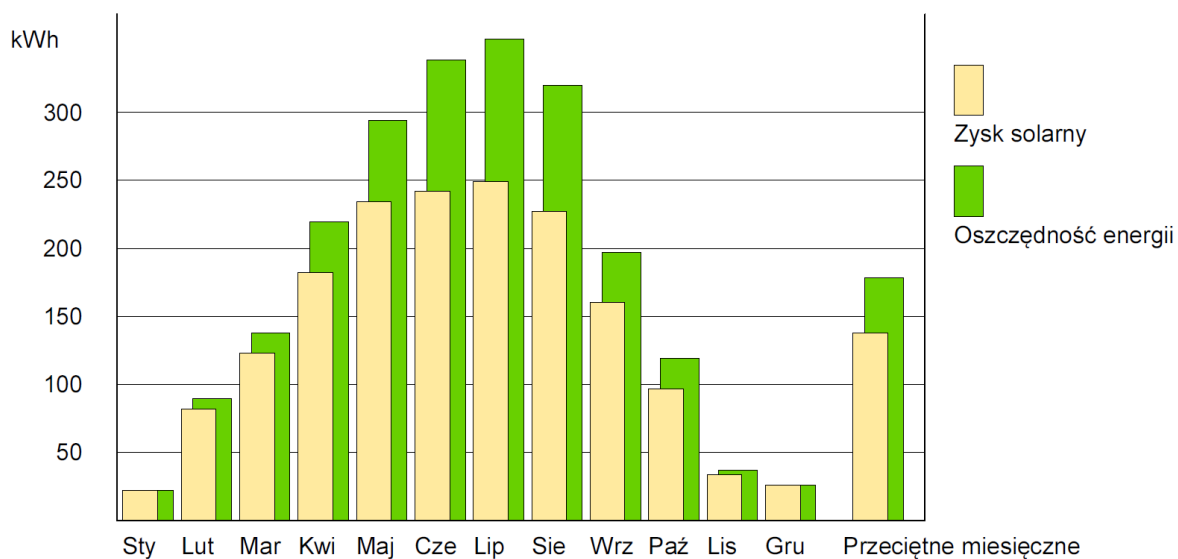
Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	22	78	311	6	28
Luty:	80	220	235	26	37
Marzec:	124	331	214	37	37
Kwiecień:	181	469	151	55	39
Maj:	234	604	109	68	39
Czerwiec:	240	594	93	72	40
Lipiec:	248	602	95	72	41
Sierpień:	229	544	112	67	42
Wrzesień:	159	365	169	48	44
Październik:	97	223	238	29	44
Listopad:	35	90	288	11	38
Grudzień:	25	76	298	8	33
Suma:	1674	4196	2315	42	40

Przeciętny roczny zysk kolektora: **416 kWh/m²**



Projekt: Mielnik - 2 kol, 250l, drewno opałowe
Lokalizacja: Mielnik szer. geogr.: 52,2°
 4,02 m² (2 Szt.) **1. Kolektor przykładowy**
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zapotrzeb. ciepła: 10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C
Energia konw.: **Drewno opałowe**
 1 kg = 5,3 kWh Energia wykorzystana i 0,0 kg Emisje CO₂
Wydajność: 90% / 80% / 70% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem
 zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[kg]
Styczeń:	21,6	23,9	4,5
Luty:	80,4	89,4	16,9
Marzec:	123,9	137,7	26,0
Kwiecień:	180,7	220,9	41,7
Maj:	234,5	293,1	55,3
Czerwiec:	240,3	338,8	63,9
Lipiec:	248,0	354,3	66,9
Sierpień:	228,6	318,7	60,1
Wrzesień:	158,9	198,6	37,5
Październik:	97,2	120,1	22,7
Listopad:	34,8	38,6	7,3
Grudzień:	24,9	27,7	5,2
Suma:	1673,9	2161,8	407,9



Załącznik nr 5 – symulacja wg. paliwa energia elektryczna

GetSolar 9.2

- Symulacja solarna -

Projekt informacja

Nazwa Mielnik - 2 kol, 250l, energia elektryczna
Moc zestawu 2860 W (dla $dt=30\text{ K}$, $G=1000\text{ W/m}^2$)

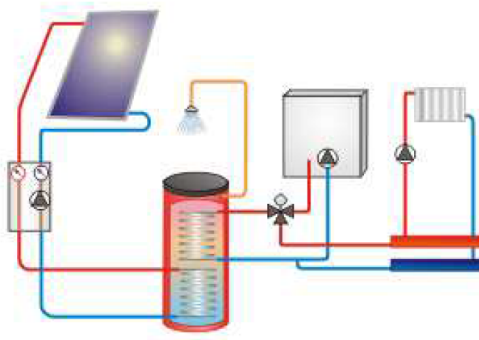
Lokalizacja Mielnik
Na&slonecznienie glob: $1001,0\text{ kWh}/(\text{m}^2\text{ rok})$

1. Kolektor przykładowy

$4,02\text{ m}^2$ (2 Szt.)

$45,0^\circ$ Pochyłość
 $0,0^\circ$ Azymut

Zasobnik
250 litrów



c.w.u.
 $10,47\text{ kWh}/\text{dzień} =$
200 Litrów/dzień z 55°C

Energia elektryczna
Wydajność $99\% / 99\% / 99\%$
przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem

Wynik

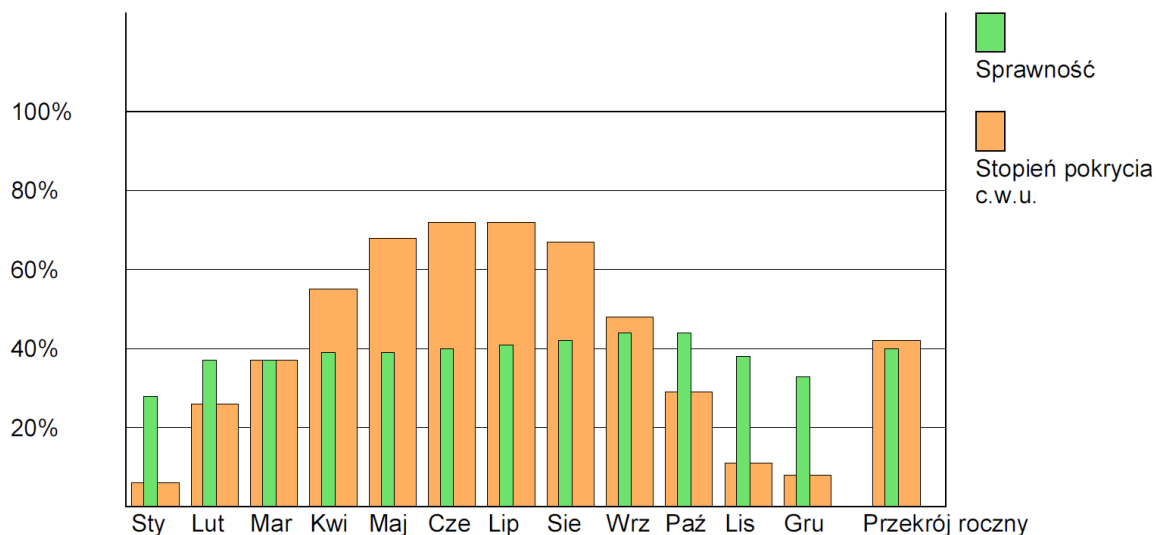
Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	3991 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	41,9%
Parametr	Sprawność Przeciętny roczny zysk kolektora	39,9% 416 kWh/m ²
Zysk solarny	c.w.u.	1674 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii CO ₂ - mniej	1691 kWh/rok 1353 kg/rok

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.

Projekt: Mielnik - 2 kol, 250l, energia elektryczna
Lokalizacja: Mielnik szer. geogr.: 52,2°
Kolektor: 4,02 m² (2 Szt.) **1. Kolektor przykładowy**
Charakterystyka: c₀ = 0,827 c₁ = 3,247 W/(m²K) c₂ = 0,0200 W/(m²K)
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: **Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej**
Zasobnik: 250 litrów
 max. 85°C / min. 55°C
Zapotrzeb. ciepła: 10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C

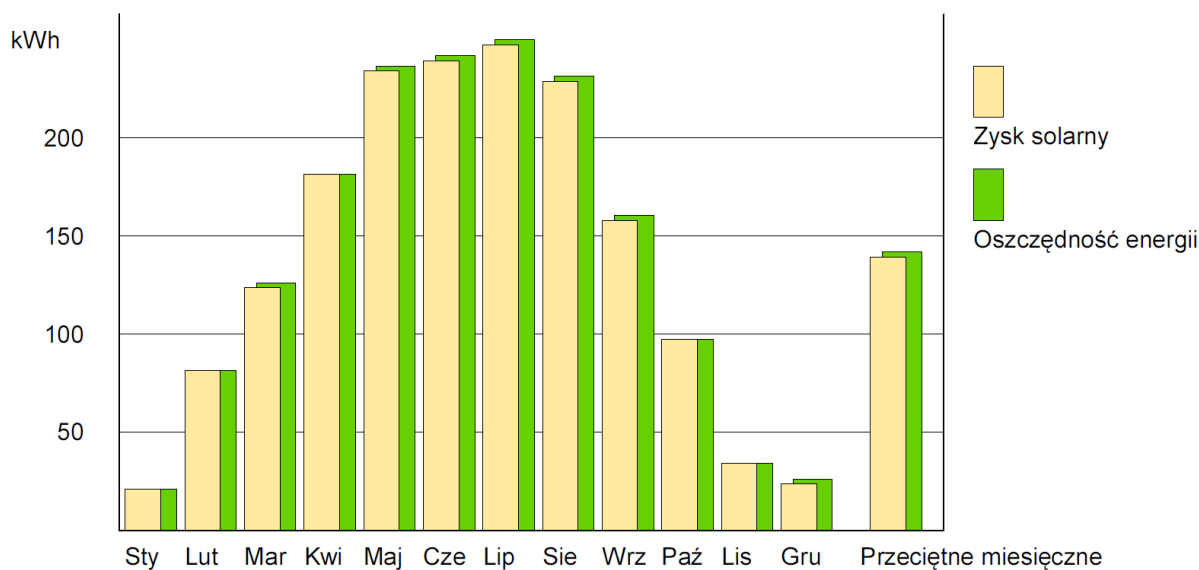
Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	22	78	311	6	28
Luty:	80	220	235	26	37
Marzec:	124	331	214	37	37
Kwiecień:	181	469	151	55	39
Maj:	234	604	109	68	39
Czerwiec:	240	594	93	72	40
Lipiec:	248	602	95	72	41
Sierpień:	229	544	112	67	42
Wrzesień:	159	365	169	48	44
Październik:	97	223	238	29	44
Listopad:	35	90	288	11	38
Grudzień:	25	76	298	8	33
Suma:	1674	4196	2315	42	40

Przeciętny roczny zysk kolektora: **416 kWh/m²**



Projekt:	Mielnik - 2 kol, 250l, energia elektryczna	
Lokalizacja:	Mielnik	szer. geogr.: 52,2°
	4,02 m ² (2 Szt.)	1. Kolektor przykładowy
Pochyłość:	45,0°	Azymut: 0,0°
Typ instalacji:	Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej	
Zapotrzeb. ciepła:	10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C	
Energia konw.:	Energia elektryczna	
	1 kWh energii elektrycznej = 1,0 kWh Energia wykorzystana i 0,8 kg Emisje CO ₂	
Wydajność:	99% / 99% / 99% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem	
	zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza	

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	CO ₂ -mniej o [kg]
Styczeń:	21,6	21,8	17,4
Luty:	80,4	81,2	65,0
Marzec:	123,9	125,2	100,1
Kwiecień:	180,7	182,5	146,0
Maj:	234,5	236,9	189,5
Czerwiec:	240,3	242,8	194,2
Lipiec:	248,0	250,5	200,4
Sierpień:	228,6	230,9	184,8
Wrzesień:	158,9	160,5	128,4
Październik:	97,2	98,2	78,6
Listopad:	34,8	35,1	28,1
Grudzień:	24,9	25,2	20,1
Suma:	1673,9	1690,8	1352,6



Załącznik nr 6 – symulacja wg. paliwa gaz

GetSolar 9.2

- Symulacja solarna -

Projekt informacja

Nazwa Mielnik - 2 kol, 250l, gaz
Moc zestawu 2860 W (dla $dt=30\text{ K}$, $G=1000\text{ W/m}^2$)

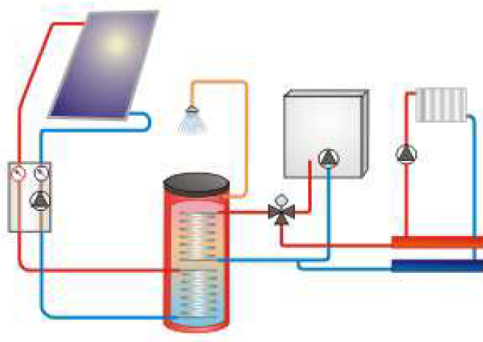
Lokalizacja Mielnik
Na&stóniecznienie glob1001,0 kWh/(m² rok)

1. Kolektor przykładowy

4,02 m² (2 Szt.)

45,0° Pochyłość
0,0° Azymut

Zasobnik
250 litrów



c.w.u.
10,47 kWh/dzień =
200 Litrów/dzień z 55°C

Gaz
Wydajność 85% / 75% / 65%
przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem

Wynik

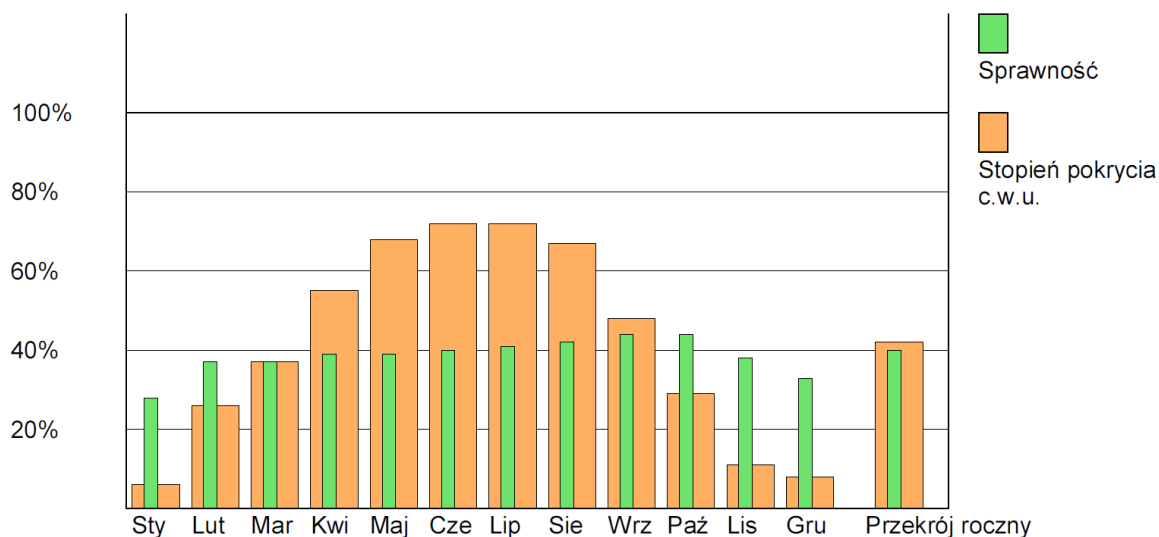
Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	3991 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	41,9%
Parametr	Sprawność Przeciętny roczny zysk kolektora	39,9% 416 kWh/m ²
Zysk solarny	c.w.u.	1674 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii CO ₂ - mniej	2312 kWh/rok 231 m ³ gazu 462 kg/rok

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.

Projekt: Mielnik - 2 kol, 250l, gaz
Lokalizacja: Mielnik szer. geogr.: 52,2°
Kolektor: 4,02 m² (2 Szt.) **1. Kolektor przykładowy**
Charakterystyka: c₀ = 0,827 c₁ = 3,247 W/(m²K) c₂ = 0,0200 W/(m²K)
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zasobnik: 250 litrów
 max. 85°C / min. 55°C
Zapotrzeb. ciepła: 10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	22	78	311	6	28
Luty:	80	220	235	26	37
Marzec:	124	331	214	37	37
Kwiecień:	181	469	151	55	39
Maj:	234	604	109	68	39
Czerwiec:	240	594	93	72	40
Lipiec:	248	602	95	72	41
Sierpień:	229	544	112	67	42
Wrzesień:	159	365	169	48	44
Październik:	97	223	238	29	44
Listopad:	35	90	288	11	38
Grudzień:	25	76	298	8	33
Suma:	1674	4196	2315	42	40

Przeciętny roczny zysk kolektora: **416 kWh/m²**



Projekt:	Mielnik - 2 kol, 250l, gaz	
Lokalizacja:	Mielnik	szer. geogr.: 52,2°
	4,02 m ² (2 Szt.)	1. Kolektor przykładowy
Pochyłość:	45,0°	Azymut: 0,0°
Typ instalacji:	Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej	
Zapotrzeb. ciepła:	10,47 kWh/dzień = 200 Litrów/dzień z 10°C na 55°C	
Energia konw.:	Gaz	
	1 m ³ gazu = 10,0 kWh Energia wykorzystana i 2,0 kg Emisje CO ₂	
Wydajność:	85% / 75% / 65% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem	
	zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza	

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[m ³ gazu]	CO ₂ -mniej o [kg]
Styczeń:	21,6	25,4	2,5	5,1
Luty:	80,4	94,6	9,5	18,9
Marzec:	123,9	145,8	14,6	29,2
Kwiecień:	180,7	235,3	23,5	47,1
Maj:	234,5	312,7	31,3	62,5
Czerwiec:	240,3	364,6	36,5	72,9
Lipiec:	248,0	381,6	38,2	76,3
Sierpień:	228,6	342,6	34,3	68,5
Wrzesień:	158,9	211,8	21,2	42,4
Październik:	97,2	128,1	12,8	25,6
Listopad:	34,8	40,9	4,1	8,2
Grudzień:	24,9	29,3	2,9	5,9
Suma:	1673,9	2312,5	231,2	462,5

