

- 1 PODSTAWA OPRACOWANIA.**
- 2 CEL OPRACOWANIA.**
- 3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.**
- 4 LOKALIZACJA.**
- 5 ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANE .**
- 6 KONSTRUKCJA.**
- 7 DANE TECHNOLOGICZNE .**
- 8 WYKOŃCZENIE PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW.**
- 9 CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA OBIEKTU .**
- 10 OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI SOLARNEJ**
- 11 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ICH SPECYFIKACJA.**

Zestawienie rysunków:

Rys. nr 1 – Mapa ewidencyjna

Rys. nr 2 – Schemat hydrauliczny układu

Rys. nr 3 – Rzut kotłowni, trasa instalacji solarnej

Rys. nr 4 – Fasada południowa, rozłożenie kolektorów

Zestawienie załączników

Załącznik nr 1 – Uprawnienia , inż. Lesław Cebryk

Załącznik nr 2 –Wpis do ŚIIB, inż. Lesław Cebryk

Załącznik nr 3 – Uprawnienia , inż. Jacek Kutniowski

Załącznik nr 4 –Wpis do ŚIIB, inż. Jacek Kutniowski

Załącznik nr 5 – Mapa zasadnicza w 1:500

Załącznik nr 6 – Opis stanu istniejącego (zdjęcia)

Załącznik nr 7 – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Załącznik nr 8 – Symulacja pracy układu w programie TSOL

Informacje ogólne.

1 Podstawa opracowania.

Formalną podstawę opracowania stanowi zlecenie **Inwestora**:
Urząd Gminy Bojszowy, ul. Gaikowa 35, 43-220 Bojszowy

Merytoryczną podstawę opracowania stanowią:

- archiwalna dokumentacja techniczna – projekt budowlany architektury i konstrukcji Szkoły Podstawowej, Gimnazjum i Hali Sportowej w Bojszowach przy ulicy Świętego Jana
- dane techniczno – robocze kolektorów słonecznych firmy Viessmann Vitosol 200-T, typ SP2,
- oględziny budynku przeprowadzone przez autorów opracowania
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy oraz literatura fachowa,

2 Cel opracowania.

Celem opracowania jest zmniejszenie zapotrzebowania na olej opałowy oraz zminimalizowanie zużycia kotłów olejowych przez zastosowanie układu kolektorów słonecznych dla potrzeb c.w.u.

3 Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest instalacja solarna dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynków: Szkoły Podstawowej, Gimnazjum i Hali Sportowej, opracowanie podaje rozwiązania w zakresie architektury i konstrukcji w fazie projektu wykonawczego.

4 Lokalizacja.

Budynki Szkoły Podstawowej, Gimnazjum zlokalizowane są w Gminie Bojszowy, przy ul. Świętego Jana natomiast Hali Sportowej przy ulicy Turystycznej

5 Rozwiązania architektoniczno – budowlane .

Zgodnie z życzeniem inwestora projektuje się instalację solarną dla obiektów Szkoły Podstawowej, Gimnazjum i Hali Sportowej na elewacji południowej, przeszklonego łącznika budynków Gimnazjum i Hali Sportowej. Wybór próżniowych kolektorów składających się z szeregu szklanych, przezroczystych rur, ułożonych poziomo, w realizacji pozwoli uzyskać raster o stałej szerokości na całej powierzchni ściany łącznika, który będzie elementem o nowoczesnym wyglądzie podkreślającym nowoczesny ekologiczny kształt bryły Hali Sportowej. Usytuowanie kolektorów w tym miejscu ma nie tylko estetyczne walory ale również uzasadnienie ekonomiczne ponieważ bardzo blisko znajduje

się kotłownia olejowa dla ww. budynków w której znajdować się będzie węzeł w którym następować będzie przygotowanie c.w.u. Kolejnym aspektem umiejscowienia kolektorów w tym miejscu będzie zacinienie przeszklonego łącznika, który w dniach silnego nasłonecznienia nadmiernie się nagrzewa. Kolektory będą w części zasłaniać okna i tworzyć żaluzję przeciwsłoneczną.

Miejsca montażu konstrukcji stalowej do ściany powinny znajdować się minimum 15 cm od otworów okiennych. Miejsca te po wykonaniu mocowań należy uzupełnić materiałem izolacyjnym i tynkiem zgodnym z parametrami istniejącego. Po zamocowaniu konstrukcji stalowej do ściany, zaleca się pomalowanie całej elewacji na istniejący kolor.

6 Konstrukcja.

6.1 Stan istniejący.

Kompleks składa się z trzech części: Szkoły Podstawowej, Gimnazjum i Hali Sportowej. Wszystkie ściany nośne budynków Szkoły Podstawowej i Gimnazjum wykonano jako murowane monolityczne, natomiast Hali Sportowej oraz łącznika pomiędzy Halą i Gimnazjum jako żelbetowe monolityczne z dużymi powierzchniami przeszkleń. Południowa ściana zewnętrzna łącznika jest grubości 15 lub 20 cm i jest ocieplona styropianem grubości 15 cm .

Stan techniczny konstrukcji ściany pozwala na zainstalowanie na niej kolektorów słonecznych i nie będzie to miało negatywnego wpływu na stan bezpieczeństwa i sposób użytkowania budynku.

6.2 Projektowany układ konstrukcyjny i zastosowane schematy statyczne.

Stalowa konstrukcja wsporcza dla kolektorów została zaprojektowana z zimnogiętych profili ze stali S235JRG1 , przymocowana do żelbetowej ściany zewnętrznej budynku przy pomocy kotew wklejanych Hilti .

Stalowe elementy mocujące ramy płaskie o węzłach sztywnych obciążone reakcjami od stalowych elementów mocujących. Stalowe elementy mocujące belki ciągłe wieloprzęsłowe zginane dwukierunkowo, obciążone reakcjami od kolektorów słonecznych (ciężar własny, wiatr).

6.3 Opis podstawowych projektowanych elementów konstrukcji oraz kolejność prowadzenia robót.

1. Wytyczenie na południowej ścianie budynku punktów węzłowych stalowej konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne,
2. Przygotowanie ściany do zamontowania stalowych elementów mocowania
 - wycięcie styropianu wraz z tynkiem cienkowarstwowym,
 - oczyszczenie podłoża,
 - wykonanie warstwy wyrównawczej z zaprawy CERESIT CX 15 o grubości 5 mm.

3. Wykonanie stalowych elementów mocujących zabezpieczonych przed korozją poprzez ocynkowanie, z wypełnieniem nóżek pianką izolacyjną
4. Montaż stalowych elementów mocujących, przymocowanie ich do ściany budynku przy użyciu kotew wklejanych HILTI: HIT HY 150 + HAS-E M12 x 110/28.
5. Zinventaryzowanie zamontowanych stalowych elementów mocujących a następnie przygotowanie pozostałych elementów
6. Uzupełnienie warstwy izolacyjnej na ścianie (grubości 15 cm) styropianem i pianką izolacyjną oraz wykonanie tynku cienkowarstwowego na podwójnej siatce . Uszczelnienie silikonem wokół nóżek stalowych elementów mocujących.
7. Malowanie ściany południowej dwukrotnie farbą emulsyjną
8. Montaż stalowych elementów mocujących
9. Montaż kolektorów słonecznych

7 Dane technologiczne .

Na podstawie informacji uzyskanych od producenta, przyjęto w projekcie następujące parametry technicznych kolektora słonecznego firmy Viessmann VITOSOL 200-T, typ SP2 (lub równoważny):

- szerokość 2129 mm
- wysokość 2040 mm
- głębokość 143 mm
- ciężar 87 kg

8 Wykończenie projektowanych elementów.

Kolektory słoneczne są gotowymi elementami.

9 Charakterystyka ekologiczna obiektu .

Nie występuje emisja zanieczyszczeń i hałasu .

10 Opis projektowanej instalacji solarnej

Wspomaganie przygotowania ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie przy pomocy instalacji solarnej wspomaganej pracą wymiennika cwu zlokalizowanego w kotłowni umiejscowionej w budynku Gimnazjum.

Zarówno instalacja solarna jak i wymiennik pracują na potrzeby przygotowania cwu dla trzech budynków: Szkoły Podstawowej, Gimnazjum, Hali Sportowej.

Zaprojektowano układ solarny składający się z 12 kolektorów słonecznych rurowych typu VITOSOL 200-T typ SD2 o powierzchni absorpcji 3m² (30 rur) firmy Viessmann (lub równoważne) połączonych w baterie. Wymiar pojedynczego kolektora:

- szerokość 2129 mm
- wysokość 2040 mm
- głębokość 143 mm
- ciężar 87 kg

Łączna powierzchnia czynna kolektorów wynosi 36m².

Średnioroczne pokrycie zapotrzebowania cwu przez układ solarny wynosi 29,3%, sprawność układu 53,5%.

Zaprojektowano kolektory próżniowe rurowe, ponieważ mogą pracować w dowolnej pozycji, również poziomej. Kolektory rozmieszczone będą na fasadzie łącznika budynku Gimnazjum i Hali Sportowej. Sposób mocowania wg projektu konstrukcyjnego. Kolektory połączone będą w baterie – po dwie sztuki o łącznej powierzchni 12m². Połączone poprzez elastyczne, uszczelnione przy pomocy pierścieni samouszczelniających i zaizolowane termicznie rury łączące. Połączenie kolektorów z instalacją solarną poprzez zestaw przyłączeniowy z pierścieniowymi złączkami zaciskowymi. Czujnik temperatury czynnika w kolektorze zamontowany jest na rurze zasilającej w skrzyni przyłączeniowej kolektorów.

Bateria kolektorów (**A**) Viessmann Vitosol 200-T (lub równoważnych) powierzchni 36m² współpracować będzie, zasobnikiem buforowym (**C**) EnerVal 2000 firmy Hoval (lub równoważnym) o pojemności 2000 dm³. Zasobnik gromadzić będzie energię ciepłą uzyskaną z promieniowania słonecznego w postaci gorącej wody grzewczej. Wymiana ciepła pomiędzy układem solarnym i buforem odbywać się będzie poprzez wymiennik płytowy modułowy (**B**) Viessmann Vitotrans 100 (lub równoważny) o mocy 60 kW dla parametrów 90/70⁰C czynnika solarnego i 65/85⁰C wody grzewczej, ciśnienie dopuszczalne pracy wymiennika 30 bar, t.max=200⁰C. W skład modułowego wymiennika ciepła wchodzi następujące elementy (pompa cyrkulacyjna (**P2**) Grundfos UPS 25/40, zawór trójdrogowy, zestaw zaworów odcinających i zwrotnych). Wymiana ciepła między buforem i zasobnikiem podgrzewu wstępnego (**E**) o pojemności 500 dm³ Viessmann Vitocel 100-L (lub równoważny) , odbywać się będzie poprzez modułowy wymiennik płytowy (**D**) firmy Viessmann Vitotrans 222 o mocy do 80kW. W skład modułowego wymiennika ciepła wchodzi następujące elementy (pompa cyrkulacyjna (**P3**) Grundfos UPS 25/40, zawór trójdrogowy, zestaw zaworów odcinających i zwrotnych). Zasobnik podgrzewu wstępnego (**E**) dostarcza wodę podgrzaną do zasobnikowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej (**F**) Viessmann Vitocel 100-V (lub równoważny) o pojemności 1000 dm³ . W przypadku gdy temperatura c.w.u. w zasobniku (**E**) jest wyższa od temperatury wody w zasobniku (**F**) regulator solarny włącza pompę cyrkulacyjną (**P4**) w celu podniesienia temperatury wody w zasobniku (F) (układ przygotowania c.w.u. obsługuje wszystkie trzy budynki kompleksu) ,w przypadku braku odpowiedniej temperatury wody użytkowej uzyskiwanej z podgrzewu solarnego nastąpi jej dogrzew do normatywnego poziomu ww. zasobnikowym podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 1000 dm³ zlokalizowanym w wspólnej kotłowni. Pompa **P4** obsługuje również funkcję wygrzewu termicznego zasobnika wstępnego. Bufor oraz zasobnik podgrzewu wstępnego również znajdować się będą w pomieszczeniu kotłowni zlokalizowanym w budynku Gimnazjum.

Doprowadzenie wody zimnej – do zasobnika podgrzewu wstępnego (należy przepiąć instalację z zasobnikowego podgrzewacza c.w.u. do zasobnik wstępnego podgrzewu) Okresowy przegrzew instalacji przeciw bakterią obejmuje zasobnik podgrzewu wstępnego oraz podgrzewacz pojemnościowy. Bufor – oddzielony wymiennikami płytowymi – nie wymaga przegrzewu. Przegrzew realizowany przez automatykę węzła ciepłowniczego – kotłowni kompatybilny z automatyką instalacji solarnej. Ciepła woda doprowadzana będzie z zasobnika pojemnościowego do rozdzielacza cwu usytuowanego w pomieszczeniu kotłowni, rozdział na poszczególne budynki kompleksu (Szkoła Podstawowa, Gimnazjum, Hala Sportowa)

Układ solarny zabezpieczony jest naczyniem wzbiórczym przeponowym REFLEKS typ S200 o pojemności 200 dm³ (szt.2) , ciśnienie robocze max 6 bar, ciśnienie statyczne 3,0 bary, ciśnienie wstępne 4 bary.

Dla wymuszenia obiegu czynnika grzewczego po stronie solarnej przewidziano pompę solarną Grundfos typ 25/80, napięcie znamionowe 230V, o wydajności 2,8 m³/h i wysokości podnoszenia 8 m. Pompa znajduje się w rozdzielaczu solarnym Solar Divicon PS20 (lub równoważnym), wyposażonym w zawory odcinającej na zasilaniu i powrocie z termometrami wskazującymi temperaturę czynnika solarnego, rotametr, oraz grupę bezpieczeństwa wyposażoną w solarny zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy, membranowy firmy SYR 1915-3/4", cieśn. otwarcia p₀=6bar, 120⁰C ciśnienie i manometr. W obiegu ładowania zasobnika buforowego EterVal 2000 przyjęto pompę Grundfos UPS 25/60.

Obieg rozładowania obsługiwać będzie pompa obiegowa Grundfos 25/60 będąca na wyposażeniu wymiennika płytowego Viessmann Vitotrans 222.

Pompa ładowania zasobnika podgrzewu wstępnego Grundfos ALPHA PRO 25/60 N.

Dla zabezpieczenia wymiennika ciepła przed zamarznięciem, gdy przy niskich temperaturach zewnętrznych i jednocześnie dużym nasłonecznieniu do płytowego wymiennika ciepła dopływa najpierw bardzo zimny czynnik należy zabudować zawór mieszający regulowany termostatycznie. Temperatura na czujniku przeciw zamrozeniowym +4⁰C, zawór ten znajduje się na wyposażeniu modułowego wymiennika ciepła Viessmann Vitotrans 222.

Dla zabezpieczenia instalacji C.W.U. zgodnie z PN-76/B-02440 przewidziano na przewodzie wody zimnej zasilającej zasobnik podgrzewu wstępnego , zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1". ciśnienie otwarcia P_o = 6 bar.

Również dla zasobnika buforowego przyjęto zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 1", ciśnienie otwarcia 3 bary. Dodatkowo bufor zabezpieczony będzie naczyniem wzbiórczym Refleks typ G 400 dm³ (PN6, 120⁰C, cieśn.. wstępne 3,5 bara) a układ cwu naczyniem wzbiórczym do wody pitnej REFIX DT5 200 l (PN6, 60⁰C, ciśnienie wstępne 3,5 bara)

Instalację projektuje się z rur miedzianych łączonych na lut oraz złączki z mosiądzu. Nie stosować ocynkowanych rur uszczelkek złączek oraz uszczelkek grafitowanych. Stosowanie konopi jest możliwe tylko w połączeniu z materiałem uszczelniającym odpornym na ciśnienie i temperaturę (np. Viscotex firmy LocherCH-9450 Altstatten). Zastosowane podzespoły muszą być odporne na czynnik grzewczy.

Izolacja cieplna przewodów w zewnętrznym obszarze musi być odporna na temperaturę i promieniowanie ultrafioletowe oraz oddziaływanie ptasich odchodów i pogryzienie przez zwierzęta. Proponuje się izolację z kauczuku przeznaczoną dla instalacji solarnych np. Kaiflex MT firmy Thermaflex lub równoważne grubości 25mm. Izolację zabezpieczyć blachą aluminiową.

Po zmontowaniu całość instalacji przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 10 bar (bez osprzętu). Instalację powinny wykonywać przeszkolone osoby, zgodnie z instrukcjami DTR producenta, posiadające aktualne świadectwa autoryzacyjne. Przewody instalacji solarnej nie powinny być prowadzone nad polem kolektorów, aby zapobiec bezproblemowemu odparowaniu instalacji w przypadku stagnacji i przekroczenia temperatury 170. Przewody solarne prowadzić w układzie Tichelmana. Na zasilaniu kolektora przed elementami typu pompa, wymiennik ciepła (patrząc w kierunku

przepływu) należy zamontować odpowietrzniki. W najwyższym punkcie instalacji zamontować przynajmniej jeden odpowietrznik. Na każdej baterii kolektorów – zamontować odpowietrzniki. Na przewodzie zasilającym w dostępnym miejscu zamontować separator powietrza. Odpowietrzniki na dachu są pomocne przy uruchamianiu instalacji, ale przy normalnej pracy muszą być odcięte.

Usytuowanie kolektorów oraz schemat ciepły układu pokazano na rysunkach.

WSKAZÓWKI REGULACJI INSTALACJI SOLARNEJ

Obieg ładowania

- Obieg ładowania bufora rozpoczyna się gdy różnica temperatur $dT_{zał}$ pomiędzy czujnikiem temperatury na kolektorze (S1) i dolnym czujnikiem temperatury zasobnika buforowego wody grzejnej (S2 -34) zostaje przekroczona. Następuje załączenie pompy obiegowej obiegu solarnego (P1 - pompa obiegu pierwotnego wymiennika ciepła). Wartość $dT_{zał}$ (S1-S2) wynosi 5-10K. Wartość $dT_{wył}$ (S1-S2) wynosi 3-6K.
- Przy przekroczeniu różnicy temperatur (WT- $dT_{zał}$) pomiędzy czujnikiem temperatury wymiennika ciepła S3 i czujnikiem temperatury zasobnika buforowego (S4-34) zostaje załączona pompa ładowania (P2) zasobnika buforowego. Wartość $WT-dT_{zał}$ (S3-S4)=5-10K. Przy mniejszej różnicy temperatur pompa obiegu ładowania zostaje wyłączona (WT- $dT_{wył}$ (S3-S2) 3-6K.

Obieg rozładowania

- Po przekroczeniu różnicy temperatur $dT_{6zał}$ pomiędzy górnym czujnikiem temperatury zasobnika buforowego wody grzejnej S4a i czujnikiem temperatury zasobnika podgrzewania wstępnego (S6-33) włączona zostaje pompa rozładowująca zasobnika buforowego wody grzejnej (P3 –pompa obiegu pierwotnego wymiennika ciepła) oraz pompa ładująca zasobnika podgrzewania wstępnego (P4 –pompa obiegu wtórnego wymiennika ciepła).

Wartość dT_{6} zał (S4-S6) wynosi 5-10K. Pompy zostają wyłączone niezależnie od istniejącej różnicy temperatur, gdy zasobnik podgrzewania wstępnego osiągnie ustawioną temperaturę $dTh_{4wył} = 45^{\circ}C$. Wartość $dT_{wył}$ (S4-S6) wynosi 3-6K.

WSKAZÓWKI URUCHOMIENIA

- Instalacje wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków
- Sprawdzić pozycję czujników
- Sprawdzić działanie wszystkich komponentów instalacji i armatury bezpieczeństwa
- Sprawdzić ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym; ciśnienie instalacji ustawić na 1,5bara+0,1bar na metr (wysokość statyczna w m) – w stanie napełnionym na zimno; ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu musi być 0,3-0,5 bara niższe niż ciśnienie napełniania instalacji
- Ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem i sprawdzić wiarygodność wartości dostarczanych przez czujniki
- Wszystkie pompy i zawory ustawić na projektową wartość przepływu
- Dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na min, 48 godzin. Następnie przełączyć na tryb automatyczny. Pamiętać należy, że czynnik solarny (mieszanka wody i glikolu) wymaga znacznie dłuższego odpowietrzenia niż woda.
- Przed przejściem na tryb automatyczny sprawdzić ciśnienie w instalacji i ew, dopełnić ją czynnikiem (straty ciśnienia przy odpowietrzeniu)

- Sprawdzić przepływ przez wszystkie pola kolektorów (przy pracującej instalacji) . W tym celu w każdej grupie kolektorów mierzyć odpowiednim termometrem temperatury zasilania i powrotu i określić różnice temperatur. Dopuszczalne są odchyłki do 10% Jeżeli w trakcie pomiarów poziom temperatur zasilania i powrotu znacznie wzrośnie, to należy powtórzyć pomiary w poszczególnych grupach , gdyż ogólny poziom temperatury ma znaczący wpływ na lepkość czynnika i sprawność kolektorów. Do oceny można wykorzystać tylko pary temperatur o porównywalnym poziomie.

Wyniki pomiarów udokumentować.

- Podczas pracy instalacji obserwować zachowanie się regulacji przy rozładowywaniu zasobnika buforowego do zasobnika podgrzewania wstępnego i ewentualnie odpowiedni o je skorygować , gdyż ma to istotny wpływ na prawidłowe działanie instalacji i tym samym zysk solarny. Dotrzymać projektowej różnicy temperatur 5⁰C. Zalecane mierzenie przez przynajmniej dwa dni w możliwie krótkich odstępach czasu (<5min.) temperatury czynnika na powrocie do zasobnika buforowego. Jeżeli przebieg temperatury wykazuje znaczące odchylenia w górę (>20⁰C) to należy przeprowadzić doregulowanie instalacji. Pojedyncze szczyty można pominąć
- Po ok.4 tygodniach sprawdzić instalację ponownie, wyniki udokumentować.

OGÓLNE WSKAZÓWKI MONTAŻOWE.

- Napełnić instalację solarną czynnikiem grzewczym firmy Viessmann Tyfocor G-LS nie stosować mieszanin różnych czynników
- Zabezpieczyć przewody przyłączeniowe i czujnika przed działaniem ptasich odchodów i pogryzieniem przez zwierzęta
- Przewody instalacji solarnej należy podłączyć elektrycznie w dolnej części budynku do istniejącej lub projektowanej instalacji odgromowej lub wykonać lokalne uziemienie

11 Zestawienie urządzeń i ich specyfikacja.

LP	O.P	Urządzenie	Producent	J.M.	Ilość
1.	A	<p>Kolektor słoneczny Viessmann Vitosol 200-T, 3m², (lub równoważny)</p> <p>Zakres dostawy kolektora: 1. Vitosol 200-T, SP2, 3m², 12 szt 2. Osłona przyłączy hydraulicznych, 12 szt 3. Rury łączące pola kolektorów, 6 par 4. Zestaw przyłączeniowy pola kol; 6 kpl 5. Zestaw tulei zanurzeniowej, 1 kpl 6. Zestaw montażowy kolektora słonecznego przy montażu na fasadzie, 12 kpl</p> <p>Specyfikacja urządzenia: Typ i materiał obudowy kolektora - rurowy/próżniowy/szkło borowo-krzemowe gr. Ścianki 1,5mm - obudowa aluminium</p> <p>Wymagana powierzchnia czynna (apertury) absorbera min 3,2m²</p> <p>Materiał absorbera i przyjmowanie ciepła - miedziany z powłoką selektywną typu TinoX lub równoważne - konstrukcja rurki cieplnej „Heat pipe”</p> <p>Zwartość kolektora - wartość stosunku czynnej powierzchni absorbera do całkowitej powierzchni kolektora*) pomnożona przez 100% min 70mm</p> <p>Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni apertury - sprawność optyczna min 71,9% - współczynnik strat a1, max 1,5 W/m2K - współczynnik strat a2, max 0,006 W/m2K2</p> <p>Dopuszczalne parametry graniczne - maksymalna dopuszczalna temperatura stagnacji (postoju) 270⁰C - maksymalne dopuszczalne nadciśnienie pracy 6bar</p> <p>Połączenie kolektorów ze sobą: - w jednym zestawie do: 5szt. - za pomocą łączników bocznych zapewniającym odstęp pomiędzy kolektorami nie większy niż (bez łączników montowanych ponad górną krawędzią kolektorów) : 50mm</p> <p>Moc wyjściowa modułu kolektora dla intensywności promieniowania 1000 W/m2 oraz różnicy temperatury (T_m - T_a) T_m - T_a = 10 K ...: min 2268 W</p>	Viessmann	Kpl	12

		$T_m - T_a = 30 \text{ K} \dots: \text{min } 2162 \text{ W}$ $T_m - T_a = 50 \text{ K} \dots: \text{min } 2042 \text{ W}$ Wszystkie parametry kolektora potwierdzone certyfikatem Solar Key Mark			
2	L	Rozdzielacz Solar Divicon PS20 – lub równoważny Solarny rozdzielacz składa się z: - pompa obiegu (P1) solarnego Grundfos 25/80, pobór prądu I-140W, II-210W, III-245W, Hmax=8m, wydajność = 2,8m ³ /Viessmann - przepływomierz (rotometr) 7-30 l/min - zawór bezpieczeństwa Syr (solarny) - manometr 0-6bar - zawory odcinające zabudowanymi termometrami	Viessmann	Kpl.	1
4		Regulator obiegów grzewczych Vitosolic 200 SD4 – lub równoważny wraz kompletem czujników	Viessman	Kpl	1
5	B	Modułowy zespół wymiennikowy Vitotrans 100 – lub równoważny (układ ładowania bufora) Moduł wymiennikowy składa się z: - wymiennik płytowy lutowany o mocy 60 kW dla parametrów 90/70 ⁰ C czynnika solarnego i 65/85 ⁰ C wody grzewczej, ciśnienie dopuszczalne pracy wymiennika 30 bar, t.max=200 ⁰ C, - pompa obiegowa (P2) Grundfos UPS 25/60	Viessmann	Kpl	1
6	D	Modułowy zespół wymiennikowy Vitotrans 222 – lub równoważny (układ rozładowania bufora) Moduł wymiennikowy składa się z: - wymiennik płytowy lutowany o mocy 80 kW dla parametrów 75/35 ⁰ C czynnika grzewczego i 10/60 ⁰ C wody użytkowej, ciśnienie dopuszczalne pracy wymiennika 10 bar, t.max=110 ⁰ C, czas podgrzewu wody użytkowej z 10 ⁰ C do 60 ⁰ C dla podgrzewacza wstępnego o pojemności 500dm ³ wynosi 22 min. - pompa obiegowa (P3) Grundfos UPS 25/60 - zawór trójdrogowy mieszający, dla płynnej regulacji temperatury	Viessmann	Kpl	1
7	P4,P5 ,P6	Pompa obiegowa cwu APLHA PRO 25/60N – lub równoważna	Grundfos	Szt	1
8	C	Zasobnik buforowy V=2000 dm ³ , EnerVal 2000 lub równoważny - max.temp.pracy – 95 ⁰ C - izolacja termiczna pianką poliuretanową = 100mm - przewodność cieplna min 0,039 W/mK - straty Got. Ruchowej dla 60 ⁰ C = 198	Hoval	Szt	1
9	E	Zasobnik podgrzewu wstępnego Vitocel 100-L lub równoważny	Viessmann	Szt.	1

		<ul style="list-style-type: none"> - emaliowany z powłoką Ceraprotect - anoda magnezowa - anoda prądów błędzących - wymiary bez izolacji cieplnej: długość=650mm, szerokość=837, wysokość=1844 przyłącza: woda zimna i ciepła ciepła=2” cyrkulacja 1 ¼” 			
10	F	<p>Zasobnik Vitocel 100-V – istniejący</p> <ul style="list-style-type: none"> - emaliowany z powłoką Ceraprotect - anoda magnezowa - anoda prądów błędzących - wymiary bez izolacji cieplnej: długość=850mm, szerokość=1047, wysokość=2060 - przyłącza: woda zimna i ciepła ciepła=2” cyrkulacja 1 ¼” - objętość wody grzewczej 26,8 dm³ - powierzchnia grzewcza – 4m² 	Viessmann	Szt.	1
11	H	<p>Układ bezpieczeństwa – c.w.u składa się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeponowe naczynie zbiorcze do c.w.u. V=200dm³, szt.1 – lub równoważne - zawór bezpieczeństwa SYR 2115, DN25, ciśnienie otwarcia 6 bar – lub równoważny 		Kpl	1
12	I	<p>Układ bezpieczeństwa układu bufora składa się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeponowe naczynie zbiorcze do c.o. V=400dm³, szt.1 – lub równoważne - zawór bezpieczeństwa SYR 1915, DN25, ciśnienie otwarcia 3 bar – lub równoważny 			
13	J	<p>Przeponowe naczynie zbiorcze układu solarnego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeponowe naczynie zbiorcze do układów solarnych V=200dm³ 	Reflex	Szt.	2
14	K	<p>Regulator solarny Vitosolic 200 typ SD4 wraz z kompletem czujników– lub równoważny kompatybilny z automatyką</p>	Viessmann	Kpl	1
15	M	Separator powietrza Cu DN22		Kpl	1