

Nr egz.

1

INWESTOR:	Gmina Świlecza 36-072 Świlecza 168
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	DARKON Michał Darecki Ul. Porąbki 184a 35-317 Rzeszów
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU PRZEDSZKOŁA PUBLICZNEGO IM. JANA PAWŁA II
TEMAT:	BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO
FAZA OPRACOWANIA:	PROJEKT WYKONAWCZY
ADRES:	PRZEDSZKOŁE PUBLICZNE IM. JANA PAWŁA II BRATKOWICE 407A 36 – 055 BRATKOWICE
NUMERY DZIAŁEK:	891
BRANŻA:	SANITARNA, ELEKTRYCZNA

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO, NR UPRAWNIENÍ; SPECJALNOŚĆ	PODPIS
BRANŻA SANITARNA		
Projektant:	mgr inż. Michał Darecki PDK/0152/POOS/16 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Bartłomiej Basiak PDK/0130/PWOS/15 do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

Rzeszów, 03.2017r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Działając zgodnie z treścią art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że dokumentacja projektowa:

**PROJEKT WYKONAWCZY
BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O
ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO
W PRZEDSZKOLU PUBLICZNYM IM. JANA PAWŁA II
W BRATKOWICE**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA SANITARNA

Projektant:

Sprawdzający:

Spis treści

<i>I. Opis techniczny.....</i>	<i>4</i>
<i>1. Podstawa opracowania.....</i>	<i>4</i>
<i>2. Przedmiot i zakres opracowania</i>	<i>4</i>
<i>3. Opis techniczny.....</i>	<i>4</i>
3.1 Stan istniejący	4
3.2 Przyjęte rozwiązania instalacji solarnej wspomagające przygotowanie ciepłej wody użytkowej	4
3.3 Główne elementy instalacji solarnej	5
3.4 Rurociągi	5
3.5 Montaż urządzeń	6
3.6 Badania i uruchomienie instalacji	6
3.7 Izolacje ciepłochronne instalacji kolektorów słonecznych	8
3.8 Czynnik grzewczy	8
3.9 Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej	9
3.10 Izolacja termiczna rur c.w.u.	9
3.11 AKPiA.....	9
<i>4. Obliczenia dla instalacji solarnej wspomagającej przygotowanie c.w.u.</i>	<i>9</i>
4.1 Dobór kolektorów	9
4.2 Dobór zasobnika buforowego	9
4.3 Dobór pompy obiegu solarne go	9
4.4 Dobór pompy podmieszania	10
4.5 Zabezpieczenie układu solarne go	10
4.6 Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego dla instalacji c.w.u.	11
4.7 Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.u. wg PN-76/B-02440	12
<i>5. Zestawienie materiałów.....</i>	<i>12</i>
<i>6. Uwagi.....</i>	<i>13</i>
<i>II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</i>	<i>15</i>
<i>III. SPIS RYSUNKÓW.....</i>	<i>19</i>

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

- Umowa i uzgodnienia z Inwestorem,
- Inwentaryzacja stanu istniejącego dla celów projektowych,
- Audyt energetyczny – efektywności energetycznej dla Przedszkola Publicznego im. Jana Pawła II w Bratkowicach z lutego 2016r.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego.

W zakres projektu instalacji kolektorów słonecznych wspomagających przygotowanie ciepłej wody użytkowej wchodzi montaż kolektorów słonecznych, zasobnika buforowego oraz stacji solarnej.

3. Opis techniczny

3.1 Stan istniejący

Obecnie źródłem ciepłej wody użytkowej w budynku Przedszkola Publicznego w Bratkowicach jest zasobnik buforowy o pojemności 490 l który jest zasilany za pomocą kotła gazowego, zlokalizowanego w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy. Kotłownia jest wyposażona w kocioł gazowy niskotemperaturowy z palnikiem modulowanym firmy Buderus.

3.2 Przyjęte rozwiązania instalacji solarnej wspomagające przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Do pozyskania energii słonecznej zaprojektowano 10 kolektorów powierzchniowych o powierzchni czynnej jednej płyty $2,35 \text{ m}^2$ i łącznej powierzchni $23,5 \text{ m}^2$. Kolektory montowane będą pod kątem 40° na dachu o kącie pochylenia 25° na typowych konstrukcjach dla tego typu kolektorów, w kierunku południowym o odchyleniu od kierunku południowego o 15° . Kolektory podzielono na 2 baterie po 5 kolektorów. Jedna bateria kolektorów podzielona będzie na grupy po 2 i 3 sztuki w celu ominięcia komina i czerpni powietrza. Grupy kolektorów wyposażone będą na powrocie w króciec z odpowietrznikiem ręcznym, który powinien zostać otwarty tylko do chwili napełnienia instalacji i jej odpowietrzenia. W celu wyregulowania przepływu glikolu zaprojektowano zawory regulacyjno-pomiarowe TACOSSETTER BYPASS SOLAR 130 DN20 (2-12l) lub równoważny.

Ubytki glikolu uzupełniane będą poprzez stację solarną ręczną pompką do napełniania

instalacji solarnych z zaworem GZ ½”.

Kolektory montować za pomocą systemowych mocowań. Dla konserwacji kolektorów oraz przykrycia w okresach przestoju projektuje się wyjście na dach oraz stopnie i ławy kominiarskie. Do przykrycia kolektorów projektuje się pokrowce składające się z dwóch warstw: paroprzepuszczalna oraz izolująca od wysokich temperatur.

Kolor	Skład	Gramatura [g/m ²]	Grubość [mm]	Klasyfikacja ogniowa	Transmisyjność [%]	Refleksyjność [%]	Absorbcja [%]
Srebrno-kremowy	poliester / pvc	420	0.45	kategoria 1	10/9	50/70	40/21

Energia słoneczna przekształcona w ciepło w instalacji kolektorów słonecznych zostaje oddana przez wymiennik płytowy do projektowanego podgrzewacza c.w.u.. Projektowany podgrzewacz będzie spięty z istniejącym podgrzewaczem c.w.u., dodatkowo zostanie zamontowana pompa przeładująca wodę pomiędzy zbiornikami. Podpięcie zimnej wody zostanie przeniesione do nowego zasobnika. W to miejsce zostanie podpięte zasilanie ciepłej wody z podgrzewacza projektowanego. Podgrzew wtórny odbywał się będzie w istniejącym podgrzewaczu ciepłem z kotłowni w przypadku braku możliwości uzysku ciepła z układu solarnego.

Kolektory i cała instalacja solarna przed wzrostem ciśnienia będzie zabezpieczona przez zawór bezpieczeństwa zamontowany na rurociągu zasilającym. Zmiany objętości wody będą przejmowane przez naczynie przeponowe S 100.

W przypadku braku odbioru energii słonecznej lub zaniku energii elektrycznej może temperatura płynu solarnego wzrosnąć do ok.197°C, wówczas nadmiar cieczy który nie przejmie naczynie przeponowe zostanie wydalony za pomocą zaworu bezpieczeństwa. Każdorazowo po takim zdarzeniu należy sprawdzić stan płynu w instalacji.

3.3 Główne elementy instalacji solarnej

- kolektory słoneczne typu C250V PL 8 szt. firmy De Dietrich lub równoważne o powierzchni absorbera 8x2,35 m²
- stacja solarna DKS 8-20 lub równoważna
- naczynie wzbiornicze przeponowe typu Refleks S100 lub równoważne
- pompa przeładująca
- zasobnik buforowy SAC500 Hewalex lub równoważny

3.4 Rurociągi

Rurociągi solarne wykonać z rur miedzianych o przekroju kołowym, łączonych lutami twardymi. Nie należy stosować lutów miękkich ze względu na dużą zawartość ołowiu, który w środowisku glikolowym jest podatny na korozję. Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych za pomocą uchwytów przesuwnych i stałych o rozwiązaniach konstrukcyjnych i materiałowych odpowiednich dla rur miedzianych (uchwyty z tworzyw sztucznych, z taśm miedzianej lub stalowe z zastosowaniem podkładki ochronnej na całym obwodzie obejmymy). Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pomocą elastycznych łączników dla danego systemu

solarnego. Rurociągi układać ze spadkiem min 0,3%.

Rozstaw uchwytów przesuwnych dla poszczególnych średnic:

	mocowanie w pionie	w poziomie
- dla Dz = 22 mm odległość	2,6	2,0 m
- dla Dz = 28 mm odległość	2,9	2,2 m

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się zaizolowanego przewodu w przegrodach. Kompensacja wydłużeń cieplnych – naturalna.

Rurociągi na poziomie piętra i parteru prowadzić po ścianach, w kotłowni należy prowadzi przy ścianach lub przy stropie lub mocować na konstrukcjach wsporczych.

3.5 Montaż urządzeń

Wszystkie podstawowe urządzenia instalacji powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń. Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń oraz dokumentacją techniczną.

Kolektory montować za pomocą zestawów do montażu producenta kolektorów. Montaż kolektorów w pola kolektorów za pomoc systemowych rur łączących. Pola kolektorów do instalacji przyłączać za pomocą systemowych szybkozłączek.

Podczas montażu kolektorów należy zabezpieczyć szyby przed uszkodzeniem. Nie wolno chodzić i stawiać ciężkich przedmiotów na powierzchni szklanej kolektora słonecznego.

3.6 Badania i uruchomienie instalacji

Zamontowane przewody i urządzenia układu solarnego należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. W czasie prób i późniejszej eksploatacji przestrzegać zasad:

- wszelkie prace przy obiegu solarnym oraz jego podzespołach mogą być wykonywane tylko przy silnym zachmurzeniu, wcześniej rano, wieczorem lub przy zasłoniętych kolektorach
- w żadnym wypadku nie można przepłukiwać instalacji w czasie mrozu
- nie należy opróżniać instalacji przy pomocy pompy ssącej
- należy przestrzegać instrukcji obsługi i eksploatacji oraz wytycznych producenta urządzeń
- wykonanie prób i badań przeprowadzić przy udziale specjalistycznego serwisu producenta urządzeń solarnych

Płukanie:

Instalację solarną przy uruchomieniu należy starannie przepłukać płynem przenoszącym ciepło, aby usunąć metalowe wióry, brud i zalegający topnik. Stosować system płukania i napełniania De Dietrich z pompą 230V, min. moc 800 W, wysokość tłoczenia 40 m.

- Czas płukania: minimum 10 minut
- Środek płuczący: medium przenoszące ciepło (płyn solarny)

Podczas płukania otwierać i zamykać zawory zwrotne. Dzięki temu zapewnia się, że cały obieg

solarny zostanie przepłukany. Nie wolno wykonywać płukania przy bezpośrednim oddziaływaniu promieni słonecznych, ani przy zagrożeniu zamarznięcia (parowanie lub ryzyko szkód mrozowych)

Próba szczelności:

Próbę szczelności instalacji wykonuje się po przeprowadzeniu płukania płynem solarnym. Po zakończeniu procesu płukania:

1. Zamknąć zawór do uzupełniania płynu.
2. Otworzyć zawory na instalacji.
3. Zwiększyć ciśnienie do 3-4 bar.
4. Wyłączyć pompę.
5. Wykonać próbę szczelności wszystkich połączeń w instalacji.

- Ciśnienie próbne: 3-4 bar

- Czas próby: minimum 1 godzina

Gdy nie ma powietrza w obiegu solarnym ciśnienie próbne nie może się obniżyć. Po upływie czasu próby: zwiększyć ciśnienie w instalacji do ciśnienia zadziałania zaworu bezpieczeństwa (kontrola działania).

Propylenoglikol ma bardzo dużą zdolność „pełzania”. Pomimo przeprowadzonej próby szczelności w instalacji napełnionej glikolem, będącej pod ciśnieniem mogą wystąpić nieszczelności. Dlatego zaleca się przeprowadzenie dodatkowej próby szczelności napełnionej instalacji gotowej do pracy. Nie przeprowadzać próby szczelności pod bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych (parowanie), ani przy ryzyku zamarznięcia (szkody mrozowe). W razie nieszczelności opróżnić obieg solarny.

2 sposoby:

- opróżnienie przy pomocy pompy
- opróżnienie poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Uruchomienie:

- Ustawić ciśnienie instalacji przy pomocy pompy napełniającej poprzez zawór do napełniania na ciśnienie instalacji 2,5-3 bar.

- Zamknąć zawór napełniający, wszystkie zawory kulowe i/lub zawory w instalacji otworzyć lub ustawić w trybie roboczym. Przeprowadzić próbę szczelności wszystkich połączeń w instalacji.

- Włączyć regulator ręcznie lub automatycznie. Przetawić regulator na obsługę ręczną jeżeli warunki pogodowe są niewystarczające.

- Pozwolić przez pewien czas na cyrkulację w instalacji. Ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

- Otworzyć zawór odpowietrzający na separatorze powietrza.

- Ustawić ciśnienie w instalacji na ciśnienie robocze 3 bar. Natężenia przepływu w instalacji nie reguluje się. Regulator samodzielnie rozpoznaje wielkość instalacji.

- Po pierwszej godzinie pracy należy jeszcze raz odpowietrzyć instalację solarną (na separatorze powietrza). Po odpowietrzeniu sprawdzić ciśnienie w instalacji i ewentualnie

uzupełnić płyn.

- Regulator przełączyć na tryb automatyczny. Od tego momentu regulator przejmuje tryb pracy instalacji solarnej wymuszonego przepływu.

Odpowietrzenie:

- Włączyć regulator albo w trybie automatycznym, albo ręcznym. Rodzaj regulacji: przez 3 min. praca pomp w 100%.

- Ustawić pompę obiegową na stopień 3 przy 4 i więcej kolektorach.

Dzięki temu pęcherze powietrza kierują się w stronę zainstalowanego miejsca odpowietrzenia (Airstop lub w razie potrzeby separator powietrza z ręcznym odpowietrznikiem).

- Wyłączyć pompę obiegową.

- Wszystkie odpowietrzniki otworzyć i z powrotem zamknąć.

Przerywana praca pomp wspomaga odpowietrzenie. Zazwyczaj w trakcie pierwszego procesu odpowietrzenia wydziela się do 99% powietrza. Odpowietrzanie przeprowadza się do momentu, kiedy przy włączeniu i wyłączeniu pompy nie będzie można stwierdzić na manometrze żadnych wahań ciśnienia. Przy trwałym spadku ciśnienia należy dopełnić zgodnie z instrukcją mieszankę płynu przewodzącego ciepło. Odpowietrzenie należy powtórzyć po kilku dniach pracy instalacji przy wyższych temperaturach roboczych. Uzupełniające odpowietrzenie jest wymagane, ponieważ małe pęcherzyki powietrza w propylenoglikolu uwalniają się dopiero przy wyższych temperaturach roboczych.

3.7 Izolacje cieplochronne instalacji kolektorów słonecznych

Wszystkie rury muszą być zaizolowane. Izolacja rur musi mieć następującą charakterystykę:

- odporna na zmianę temperatury od -30 do 180° w strefie kolektora,

- odporna na promieniowanie ultrafioletowe i warunki atmosferyczne na dachu,

- ciągła i o minimalnej grubości równej grubości rur, o współczynniku λ min. 0.035 W/m²°C.

- na zewnątrz, musi być chroniona przed uszkodzeniami mechanicznymi, promieniowaniem ultrafioletowym i ptakami przez dodatkowe wzmocnienie wykonane z blachy aluminiowej uszczelnionej silikonem.,

Przewody zaizolować izolacją kauczukową typu Armaflex gr. 30 mm. Na dachu budynku zastosować dodatkowo płaszcz z blachy aluminiowej wg PN – 87/h – 92741/01 o gr. 0,5 mm.

Izolacje termiczne c.w.u. wykonać wg PN – 77/M – 34030 „Izolacja cieplna urządzeń Energetycznych” oraz PN – 85/b – 02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń”. Wymagania i badania”.

3.8 Czynnik grzewczy

Instalacja solarna napełniona zostanie mieszaniną wstępną typu LS. Jest to mieszanina składająca się z 42% glikolu i 57% wody, z ochroną od - 28°C do + 160°C. Płyn jest czynnikiem na bazie glikolu propylenowego zabezpieczającym instalację przed zamarznięciem, korozją i wytwarzaniem pary.

3.9 Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. stanowią następujące elementy :

- zawór bezpieczeństwa

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115 o średnicy króćca dolotowego 3/4", najmniejsza średnica kanału dolotowego wynosi 14 mm, nastawa ciśnienia otwarcia 6 bar. Zawór będzie umieszczony na przewodzie dopływowym wody zimnej nad górną krawędzią podgrzewacza c.w.u..

-naczynie wzbiornicze

Zastosowano naczynie wzbiornicze Refix DT 80 ciśnienie wstępne 4 bary.

3.10 Izolacja termiczna rur c.w.u.

Rurociągi w obrębie kotłowni zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r, zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu wody.

3.11 AKPiA

Projektowana instalacja solarna sterowana będzie poprzez regulator DIEMA SOL C. Instalację solarną dobrano w oparciu o urządzenia firmy De Dietrich. Dopuszcza się dobór urządzeń równoważnych innych firm o parametrach i jakości nie niższej niż przyjęte w projekcie. Komplet urządzeń regulująco - sterujących oraz komplet okablowania pozwalający zamontować całą instalację.

Pompa podmieszania będzie sterowana za pomocą regulatora różnicy temperatur z dwoma czujnikami zamontowanymi na zasobnikach c.w.u..

4. Obliczenia dla instalacji solarnej wspomagającej przygotowanie c.w.u.

4.1 Dobór kolektorów

Na podstawie audytu energetycznego dobrano 10 kolektorów powierzchniowych C250V PL lub równoważne o powierzchni czynnej jednej płyty 2,35 m² i łącznej powierzchni 23,5 m².

4.2 Dobór zasobnika buforowego

Dobrano zasobnik buforowy o pojemności 500 l firmy Hewalex model SAC 500 lub równoważny zgodnie z audytem energetycznym.

4.3 Dobór pompy obiegu solarnego

Powierzchnia czynna wynosi 23,5 m²

Przepływ po stronie pierwotnej przy założonym przepływie 40 l/m² kolektora

$G = 23,5 \cdot 40 = 940 \text{ l/h}$

Opór instalacji solarnej :

Opór rurociągów Dz22 z oporami miejscowymi 14mb (z wykresu 160 Pa/mb) - 2240Pa + 50%
na opory miejscowe = 3360Pa

Opór rurociągów Dz28 z oporami miejscowymi 40,1mb (z wykresu 170 Pa/mb) - 6817Pa + 50%
na opory miejscowe = 10225Pa

Opór wymiennika -4,0kPa

Opór baterii 5 kolektorów – 190 mbar – 19,0kPa

Razem 36,61 kPa

Wysokość podnoszenia pompy $1,2 \cdot 3,66 = 43,93$ m.s.w.

Dobrano zestaw pompowy do instalacji solarnej DKCS 8-30 lub równoważny dla instalacji o powierzchni kolektorów płaskich do 30 m² (obieg pierwotny solarny: pompa Wilo Star-ST 15/8 wysokość podnoszenia 8 msw, obieg wtórny c.w.u.: pompa Wilo Star-Z 20/5-3).

W skład zestawu pompowego wchodzi:

- pompa obiegowa,
- wymiennik płytowy,
- wstępnie zmontowana armatura zabezpieczająca,
- regulator przepływu,
- zawory odcinające z zaworem zwrotnym,
- odpowietrznik ręczny,
- zawór do napełniania instalacji,
- zestaw manometrów.

4.4 Dobór pompy podmieszania

$V_p = 0,63$ m³/h

$H = 2,59$ m H₂O $\times 1,2 = 3,1$ m H₂O

W oparciu o program komputerowy firmy Grundfos dobrano pompę typu UPS 25-50 180.

4.5 Zabezpieczenie układu solarnego

Zabezpieczenie układu solarnego typu zamkniętego za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego oraz zaworu bezpieczeństwa.

Dobór naczynia wzbiorczego za pomocą programu firmy Reflex.

Dane instalacji solarnej

Pojemność kolektorów 29 litrów

Powierzchnia kolektora Ak 23,5 m²

Pojemność rur Vr 29 litrów

Pojemność wymiennika ciepła lub zbiornika Vwt 16 litrów

Pojemność instalacji Va 45 litrów

Temperatura spoczynku 197 °C

Min. temperatura układu tsmin -20 °C

Przeciwzamarzacz 40 %

Rozszerzenie n 7,4 %

Ciśnienie statyczne pst 1,3 bar

Temperatura parowania t_d 120 °C

Ciśnienie parowania p_d 0,6 bar

Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne p_o 2,9 bar

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa p_{sv} 6,0 bar

Ciśnienie instalacji p_e 5,4 bar

Ciśn. napęnl. instal. (temp. 10°C) p_F 3,0 bar

Wartość parowania między 120,0 °C i 197,0 °C

Dobrano:

- Reflex S 100, ciśnieniowe naczynie przeponowe, szare, 10 bar
- Zbiornik schładzający Reflex V 40, szary, 10 bar, 120 °C
- Złącze odcinające Reflex SU R 1.

Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Dane wyjściowe.

- oblicz. natężenie przepływu przez kolektory: $G = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- dopuszczalne ciśnienie robocze czynnika grzejnego: $p_d = 0,6 \text{ MPa}$
- dopuszczalna temperatura czynnika grzejnego: $t_d = 120 \text{ °C}$
- gęstość czynnika grzejnego: $\gamma = 1030,0 \text{ kg/m}^3$
- skorygowany współczynnik wypływu dla zaworu typu SYR - 1915: $\alpha_c = 0,32$

Obliczeniowa przepustowość zaworu.

$$G = 1,1 \times 1000 = 1100 \text{ l/h}$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu.

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(0,6 - 0) \cdot 1030} = 35164 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right]$$

Obliczeniowy przekrój gniazda zaworu.

$$F = \frac{1100}{35164 \cdot 0,32 \cdot 3600} = 0,000027 \text{ m}^2$$

Obliczeniowa średnica gniazda zaworu.

$$d_g = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000027}{3,14}} = 0,00586 \text{ m} = 5,86 \text{ mm}$$

Z karty katalogowej firmy SYR przyjęto zawór bezpieczeństwa typu SYR - 8115 o wielkości: 1/2".

4.6 Dobór naczynia wzbiórczego przeponowego dla instalacji c.w.u.

Naczynie wzbiórcze dobrano programem doboru firmy reflex.

Dane instalacji przygotowania c.w.u.

Pojemność instalacji przygotowania c.w.u. V_{sp} 500 litrów

Max temperatura wody w podgrzewaczu t_{ww} 80 °C

Min. temp. wody w podgrzewaczu tkw 10 °C

Rozszerzanie n 2,9 %

Ciśn. spoczynku (np. ciśn. za reduktorem ciśn.) pa 4,0 bar

Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego po 3,8 bar

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa psv 6,0 bar

Dobrano naczynie wzbiorcze Refix DT 80 z przyłączem duo, naczynie wzbiorcze do wody użytk., zielone, 10 bar.

4.7 Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.u. wg PN-76/B-02440

- d [mm] - średnica kanału dolotowego w zaworze bezpieczeństwa pod grzybem,
- G [kg/h] - przepustowość zaworu bezpieczeństwa,
- V = 500 [dm³] – pojemność wodna podgrzewacza
- α = 0,55 - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy
- α_c = 0,35×α = 0,35×0,55 = 0,193 - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa,
- p₁ = 0,6 [MPa] - ciśnienie zrzutowe,
- p₂ = 0 [MPa] - ciśnienie odpływowe,
- g₁ = 986 [kg/m³] - ciężar objętościowy wody grzewczej.

$$G = 0,16 \cdot V$$

$$G = 0,16 \cdot 500 = 80 \text{ kg} / \text{h}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \gamma_1}}} [mm]$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 80}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,193 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0) 986}}} = 2,03 [mm]$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR ¾", nr 2115, ciśnienie otwarcia 6 bar.

Zawór bezpieczeństwa należy ustawić na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa i ciśnienie zamknięcia >=0,48 MPa oraz zaplombować.

5. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa urządzenia	jedn. miary	ilość
1	Zawór odcinający DN40	szt.	7
2	Pompa podmieszania UPS 25-50 180	szt.	1
3	Zawór zwrotny DN40	szt.	4
4	Zawór bezpieczeństwa 6 barów DN20	szt.	1
5	Naczynie wzbiorcze Reflex Refix DT 80	szt.	1

6	Złącze odcinające SU 1	szt.	1
7	Czujnik temperatury	szt.	2
8	Zasobnik buforowy SAC 500 Hewalex	szt.	1
9	Odpowietrznik automatyczny DN15	szt.	1
10	Zawór odcinający DN25	szt.	2
11	Stacja solarna DKCS 8-30 De Dietrich z regulatorem DIEMA SOL C	szt.	1
12	Zbiornik płynu solarnego	szt.	1
13	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex S100	szt.	1
14	Zbiornik schładzający Reflex V 40	szt.	1
15	Kolektor powierzchniowy słoneczny De Dietrich C250V PL	szt.	10
16	Termostatyczny zawór mieszający DN40 do c.w.u. Honeywell (45 - 65)	szt.	1
17	Zawór zwrotny DN25	szt.	2
18	Rura stalowa ocynkowana PN-H-74200 DN20	m	1,4
19	Łuk stalowy ocynkowany PN-H-74200 DN20	szt.	3
20	Rura stalowa ocynkowana PN-H-74200 DN25	m	6,6
21	Łuk stalowy ocynkowany PN-H-74200 DN25	szt.	9
22	Rura stalowa ocynkowana PN-H-74200 DN40	m	10
23	Łuk stalowy ocynkowany PN-H-74200 DN40	szt.	12
24	Rura twarda CU PN - EN 1057 28x1,5	m	49,5
25	Rura twarda CU PN - EN 1057 22x1,0	m	17,2
26	Łuk CU PN - EN 1057 28x1,5	szt.	14
27	Łuk CU PN - EN 1057 22x1,0	szt.	14
28	Pianka PUR 34x20	m	6
29	Pianka PUR 50x20	m	7
30	Otulina Armaflex gr. 30mm na rurę DN28	m	49,5
31	Otulina Armaflex gr. 30mm na rurę DN22	m	17,2
32	Płaszcz z blachy aluminiowej DN90	m	4,7
33	Wyłaz dachowy 54x75	szt.	1
34	Ława kominiarska	m	20,6
35	Stopnie kominiarskie 250x160	szt.	13
36	Pokrowce na kolektory składające się z dwóch warstw: paroprzepuszczalnej oraz izolującej od wysokich temperatur.	kpl.	1
37	Zawór TACOSSETTER BYPASS SOLAR 130 DN20 (2-12l)	szt.	2

6. Uwagi

- Przy robotach montażowych należy przestrzegać obowiązujących przepisów.
- Całość urządzeń AKPiA z okablowaniem zamówić u dostawcy kolektorów słonecznych.
- Wszystkie zastosowane urządzenia winny posiadać certyfikaty oraz deklaracje dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- Przy montażu urządzeń i armatury stosować się do wskazań zawartych w DTR.
- Roboty objęte niniejszym opracowaniem powinien wykonać uprawniony zakład instalacyjny

pod nadzorem inspektora nadzoru.

- Pierwszego uruchomienie instalacji solarnej powinien dokonać przedstawiciel serwisu gwarancyjnego.
- Kwalifikacje osób obsługujących instalację solarną powinny być zgodne z przepisami jak dla III kategorii urządzeń energetycznych (Dz.U. nr 39 z 1995)
- Użytkownik przed przystąpieniem do eksploatacji winien opracować szczegółową instrukcję obsługi instalacji. Instrukcję należy wykonać techniką trwałą i umieścić w kotłowni.
- Należy wykonać instrukcję BHP i p.poż., i przeszkolić obsługę w tym zakresie.
- **Podane w dokumentacji nazwy własne produktów mają tylko charakter informacyjny w celu wykonania obliczeń oraz określenia jakości standardu wykonania i nie naruszają zasad uczciwej konkurencji (zgodnie z art. 29 pkt. 3 Ustawy Prawo zamówień publicznych).**
- **Produkty równoważne muszą być zgodne z opisem zamówienia i muszą odpowiadać wszystkim parametrom technicznym wielkością oraz funkcjonalnością.**

II.INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O
ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO

Adres: dz. nr 891

Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II

Bratkowice 407A

36 – 055 Bratkowice

Nazwa inwestora oraz jego adres:

Gmina Świlcza

36-072 Świlcza 168

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

mgr inż. Michał Darecki

Ul. Porąbki 184a, 35-317 Rzeszów

Rzeszów 03.2017r.

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dziennik Ustaw Nr 120 z dnia 10.07.2003.

2. Zakres robót całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji.

Instalacja solarna:

- montaż konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne,
- montaż kolektorów słonecznych,
- montaż przewodów solarnych oraz urządzeń systemu solarnego,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji,
- izolacje cieplne nowoprojektowanych części instalacji,
- uruchomienie układu.

3. Przewidywane zagrożenia.

Zagrożenia występujące przy montażu instalacji c.o. i kolektorów słonecznych:

- podczas prac na powierzchni dachu może dojść do upadku z wysokości osób tam pracujących,
- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń,
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te p
skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace,
- podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem.

4. Wskazania dotyczące przeprowadzenia instruktażu BHP pracowników przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie muszą przejść szkolenie stanowiskowe BHP z określeniem zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń.

Pracowników firm budowlanych zatrudnionych przy realizacji robót należy:

- przeszkolić w zakresie stosowania zasad BHP i ppoż. na poszczególnych stanowiskach w tym zaznajomić z elementami ich dotyczącymi,
- poinformować o możliwych do wystąpienia zagrożeniach i sposobach ich eliminacji,
- przeszkolić w zakresie udzielania pierwszej pomocy,
- zapoznać ze statystyką i z rodzajami najczęstszych wypadków charakterystycznych dla wykonywania tego typu robót.

Przyjęcie do wiadomości tych przepisów musi być przez pracownika potwierdzone pisemnie. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik budowy.

Szkolenia powinny odbywać się cyklicznie, a zasady BHP i ppoż. powinny być stale przypominane przed przystąpieniem do realizacji i w trakcie realizacji.

Wykaz przepisów związanych z bezpieczeństwem pracy, wg których należy wykonywać roboty i które należy uwzględnić przy opracowaniu planu bioz:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 lipca 2001 r. w sprawie trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14.03.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.

5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Podczas realizacji robót wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Osoby pracujące na wysokości (dach budynku) i narażone na upadek muszą być wyposażone w uprząż zabezpieczającą. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

Podczas prac na dachu, w celu ochrony osób postronnych, teren wokół budynku należy ogrodzić. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to

konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót obowiązkiem wykonawcy jest utrzymywanie terenu budowy w stanie bez wody stojącej, oraz podejmowanie wszelkich uzasadnionych kroków mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca ma obowiązek unikać uszkodzeń, lub uciążliwości dla osób lub własności a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie prowadzonych robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, oraz zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i utrzymać w należyłym stanie technicznym wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie osoby pracujące na terenie budowy podczas prac montażowych obowiązane są do stosowania kasków ochronnych, odzieży ochronnej (rękawice ochronne, kombinezony), oraz odpowiedniego obuwia.

III. SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Schemat instalacji kolektorów słonecznych

Rys. 2 Rzut kotłowni

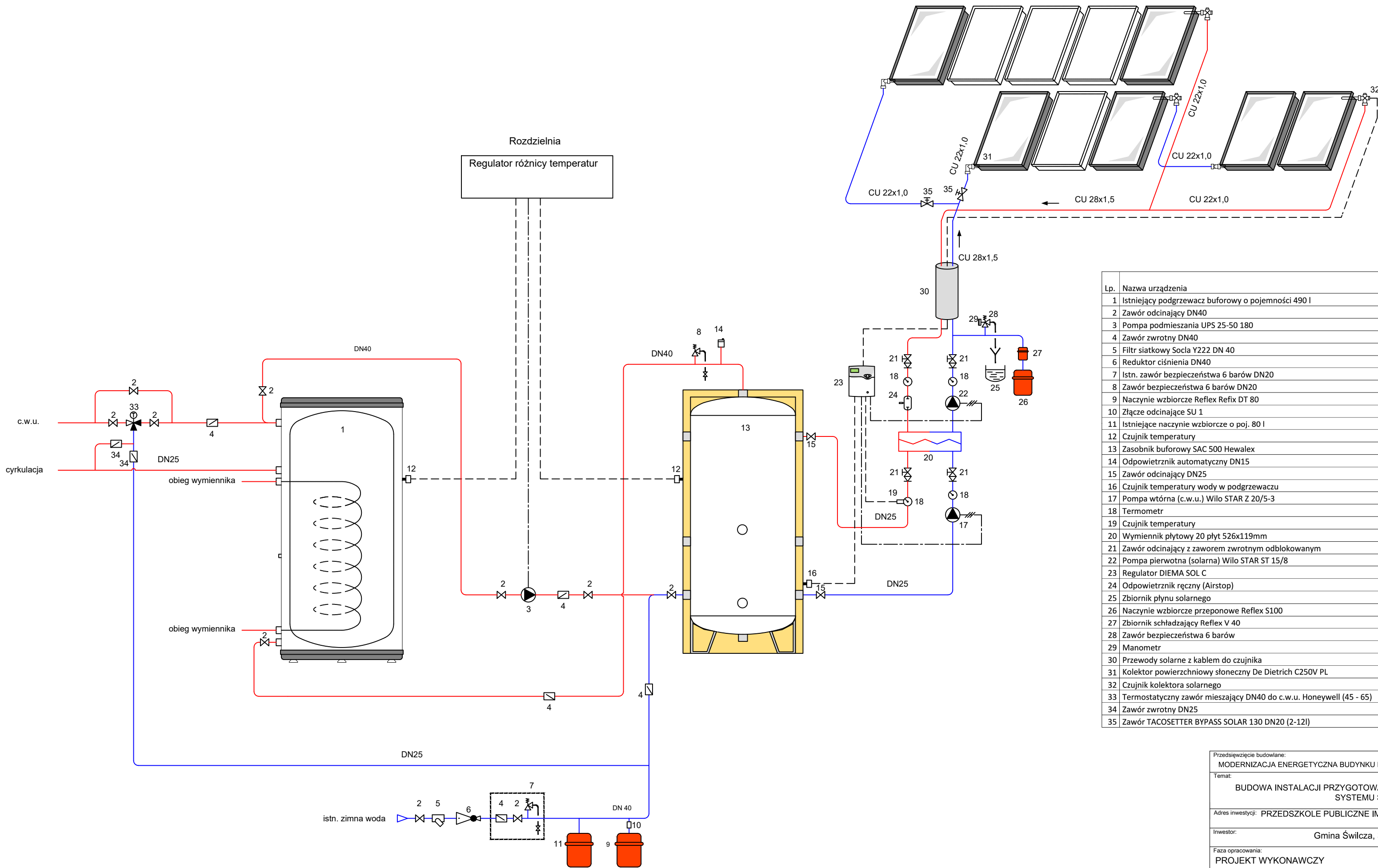
– skala 1:50

Rys. 3 Rzut dachu

– skala 1:50

Rys. 4 Szczegół montażu wylazu, ław i stopni kominiarskich

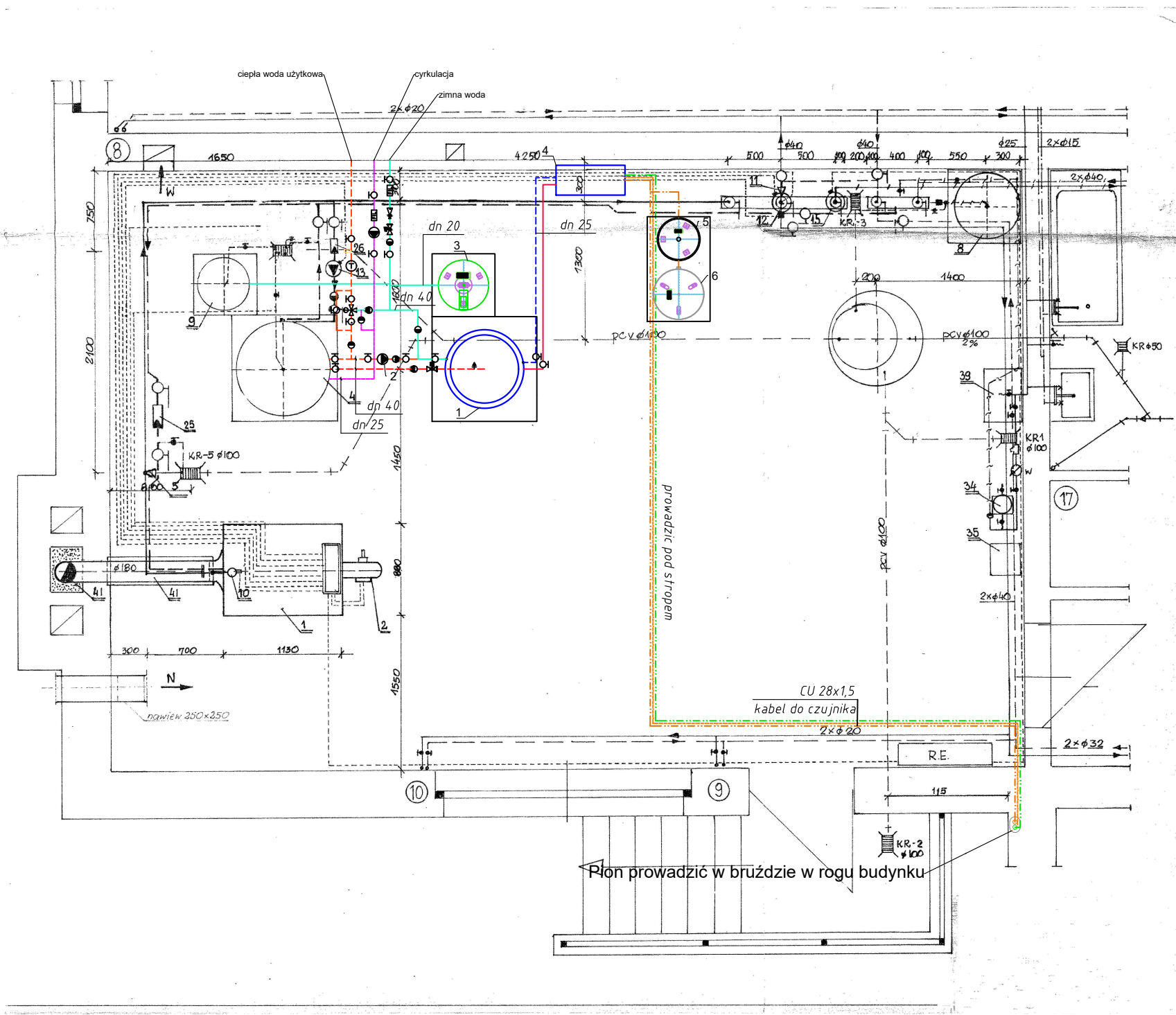
– skala 1:50



Lp.	Nazwa urządzenia	jedn. miary	ilość
1	Istniejący podgrzewacz buforowy o pojemności 490 l	szt.	1
2	Zawór odcinający DN40	szt.	11
3	Pompa podmieszania UPS 25-50 180	szt.	1
4	Zawór zwrotny DN40	szt.	5
5	Filtr siatkowy Socla Y222 DN 40	szt.	1
6	Reduktor ciśnienia DN40	szt.	1
7	Istn. zawór bezpieczeństwa 6 barów DN20	szt.	1
8	Zawór bezpieczeństwa 6 barów DN20	szt.	1
9	Naczynie wzbiorcze Reflex Refix DT 80	szt.	1
10	Złącze odcinające SU 1	szt.	1
11	Istniejące naczynie wzbiorcze o poj. 80 l	szt.	1
12	Czujnik temperatury	szt.	2
13	Zasobnik buforowy SAC 500 Hewalex	szt.	1
14	Odpowietrznik automatyczny DN15	szt.	1
15	Zawór odcinający DN25	szt.	2
16	Czujnik temperatury wody w podgrzewaczu	szt.	1
17	Pompa wtórna (c.w.u.) Wilo STAR Z 20/5-3	szt.	1
18	Termometr	szt.	4
19	Czujnik temperatury	szt.	1
20	Wymiennik płytowy 20 płyt 526x119mm	szt.	1
21	Zawór odcinający z zaworem zwrotnym odblokowanym	szt.	4
22	Pompa pierwotna (solarna) Wilo STAR ST 15/8	szt.	1
23	Regulator DIEMA SOL C	szt.	1
24	Odpowietrznik ręczny (Airstop)	szt.	1
25	Zbiornik płynu solarnego	szt.	1
26	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex S100	szt.	1
27	Zbiornik schładzający Reflex V 40	szt.	1
28	Zawór bezpieczeństwa 6 barów	szt.	1
29	Manometr	szt.	1
30	Przewody solarne z kablem do czujnika	kpl.	1
31	Kolektor powierzchniowy słoneczny De Dietrich C250V PL	szt.	10
32	Czujnik kolektora solarnego	szt.	1
33	Termostaticzny zawór mieszający DN40 do c.w.u. Honeywell (45 - 65)	szt.	1
34	Zawór zwrotny DN25	szt.	2
35	Zawór TACOSSETTER BYPASS SOLAR 130 DN20 (2-12l)	szt.	2

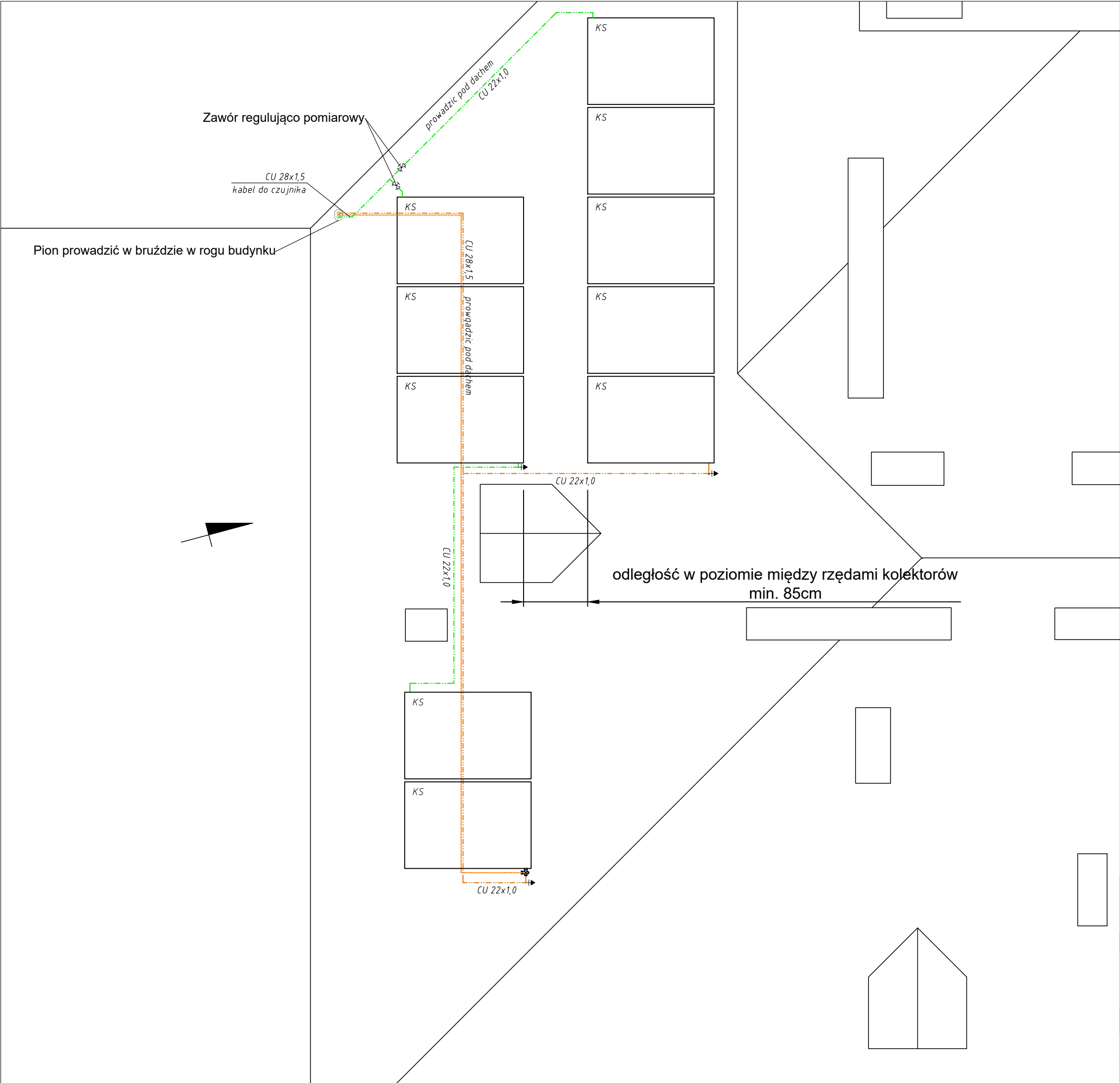
Przedsięwzięcie budowlane: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO W BRATKOWICACH		
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO		
Adres inwestycji: PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. JANA PAWŁA II W BRATKOWICACH		
Inwestor: Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168		
Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY		
Projektował: mgr inż. Michał Darecki	Nr uprawnień: PDK/0152/POOS/16	
Sprawdzający: mgr inż. Bartłomiej Basiak	Nr uprawnień: PDK/0130/PWOS/15	
Treść rysunku: Schemat instalacji kolektorów słonecznych	Skala: -	Nr rysunku: 1 Data: 03.2017

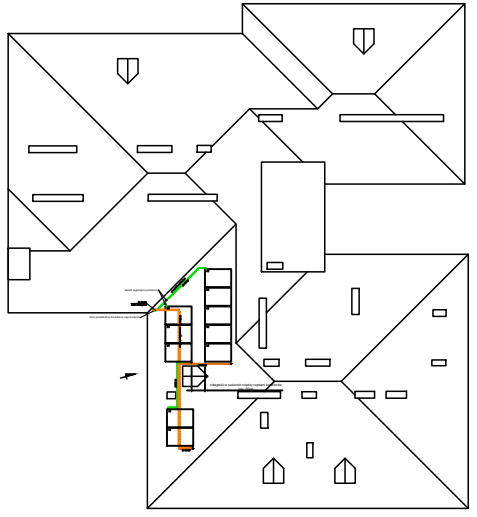
Rzut kotłowni



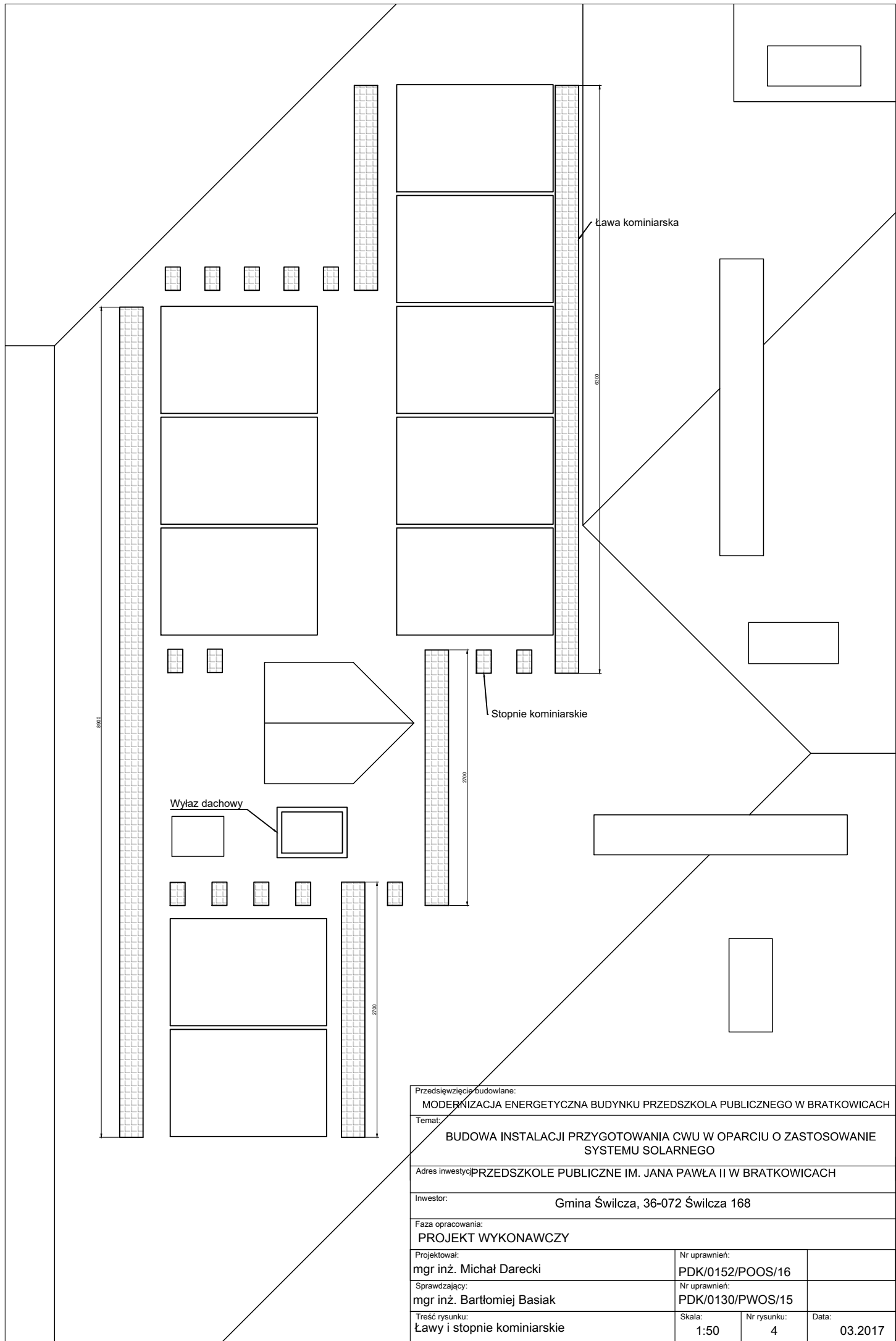
Nr	Opis	Ilość
1	Zasobnik buforowy SAC 500 Hewalex	1
2	Pompa podmieszania UPS 25–50 180	1
3	Naczynie wzbiornicze Reflex Refix DT 80	1
4	Stacja solarna DKCS 8–30 De Dietrich	1
5	Zbiornik schładzający Reflex V 40	1
6	Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex S100	1

Przedsięwzięcie budowlane: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO W BRATKOWICACH		
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO		
Adres inwestycji: PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. JANA PAWŁA II W BRATKOWICACH		
Inwestor: Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168		
Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY		
Projektował: mgr inż. Michał Darecki	Nr uprawnień: PDK/0152/POOS/16	
Sprawdzający: mgr inż. Bartłomiej Basiak	Nr uprawnień: PDK/0130/PWOS/15	
Treść rysunku: Rzut kotłowni	Skala: 1:50	Nr rysunku: 2 Data: 03.2017





Przedsięwzięcie budowlane: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO W BRATKOWICACH			
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Adres inwestycji: PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. JANA PAWŁA II W BRATKOWICACH			
Inwestor: Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował: mgr inż. Michał Darecki		Nr uprawnień: PDK/0152/POOS/16	
Sprawdzający: mgr inż. Bartłomiej Basiak		Nr uprawnień: PDK/0130/PWOS/15	
Treść rysunku: Rzut dachu		Skala: 1:50	Nr rysunku: 3
		Data: 03.2017	



Przedsięwzięcie budowlane: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO W BRATKOWICACH			
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Adres inwestycji: PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. JANA PAWŁA II W BRATKOWICACH			
Inwestor: Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował: mgr inż. Michał Darecki	Nr uprawnień: PDK/0152/POOS/16		
Sprawdzający: mgr inż. Bartłomiej Basiak	Nr uprawnień: PDK/0130/PWOS/15		
Treść rysunku: Ławy i stopnie kominiarskie	Skala: 1:50	Nr rysunku: 4	Data: 03.2017