RZEESZOWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO
CENTRUM PROJEKTOWE "MIASTOPROJEKT"
35-959 Rzeszów, ul. Szopena 51; tel. +48 17 85 20 600, fax. +48 17 85 20 611; e-mail: info@rarr.rzeszow.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTYCJA:

BUDOWA BUDYNKU INKUBATORA TECHNOLOGICZNEGO
realizowana w ramach
PODKARPACKIEGO PARKU NAUKOWO – TECHNOLOGICZNEGO II etap
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną

ADRES OBIEKTU

JASIONKA, dz. nr 1867/168; TAJĘCINA, dz. nr 425/12;

Gmina TRZEBOWNISKO

INWESTOR:

RZESZOWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO S.A.
UL. SZOPENA 51, 35-959 RZESZÓW

PROJEKT
KOTŁOWNI GAZOWEJ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

RZESZOWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO S.A.
CENTRUM PROJEKTOWE "MIASTOPROJEKT"
UL. SZOPENA 51, 35-959 RZESZÓW

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE				
	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Maria Kluzek	39/96	06.2010	
SPRAWDZAJĄCY	techn. Mieczysław Bober	S-189/90	06.2010	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS TECHNICZNY + OBLICZENIA

2. RYSUNKI:

Schemat kotłowni gazowej instalacją solarną		rys. nr 1
Rzut parteru	skala 1:100	rys. nr 2
Rzut fragmentu dachu	skala 1:100	rys. nr 3
Schemat podłączenia kolektorów		rys. nr 4
Wspornik systemowy pod kolektor SV		rys. nr 5

OPIS TECHNICZNY

TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ DLA INKUBATORA TECHNOLOGICZNEGO PPN-T II ETAP JASIONKA

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie od Inwestora,
- projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku,
- projekt techniczny wewnętrznej instalacji c.o. i c.t.
- projekt techniczny wewnętrznej instalacji wod.-kan.,
- wymagania w projektowaniu i obowiązujące normy.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje część technologiczną projektowanej kotłowni gazowej wraz z instalacją solarną oraz wytyczne dla branż: budowlanej, elektrycznej oraz AKPiA.
Projektowany układ technologiczny kotłowni przygotowywać będzie ciepło dla potrzeb potrzeb grzewczych, ciepła technologicznego do nagrzewnic wentylacyjnych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej dla „Inkubatora Technologicznego" zlokalizowanego na terenie PPN-T Jasionka S1.

3. Opis technologii kotłowni.

3.1 Układ na potrzeby centralnego ogrzewania

Projektowana kotłownia gazowa zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie parteru.
Kotłownia przygotowywać będzie czynnik grzejny na cele c.o. o parametrach 80/60°C.
Wymagana moc grzewcza wytwarzana będzie w dwóch jednostkach kotłowych pracujących w kaskadzie typu VITOPLEX 300 o znamionowej mocy cieplnej 300 kW każda, z regulatorem obiegu kotła.
Regulacja pogodowa na cele c.o. układu technologicznego kotłowni prowadzona będzie regulatorem nadrzędnym Vitotronic 300K + 200 H typ HK3W. Regulator sterował będzie temperaturą na zasilaniu obiegów grzewczych poprzez mieszacze trójdrogowe. Każdy kocioł wyposażony będzie w regulator Vitotronic 100 GC1. Regulator Vitotronic 300K + 200 H umieszczony zostanie w szafie sterowniczej Vitocontrol i należy zamówić je łącznie z pełnym okablowaniem.
W okresie letnim kotłownia pracować będzie tylko na potrzeby ciepłej wody użytkowej.
Do współpracy z kotłami dobrano palniki gazowe RS 34/M TC, modulowane, wentylatorowe z kompletną ścieżką gazową przystosowane dla danego kotła.
Dla wymuszenia przepływu w poszczególnych obiegach grzewczych projektuje się pompy obiegowe elektroniczne bezdławnicowe.
Na obiegach grzewczych projektuje się pompy z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej /regulacja proporcjonalno-ciśnieniowa/, na obiegu c.t. oraz c.w.u projektuje się pompy stopniowe. Przed zanikiem dopływu wody kotły zabezpieczone będą przez zabezpieczenie stanu wody typ 933.1. Przed zanikiem ciągu kominowego oraz przed niekontrolowanym wypływem gazu do komory kotła zabezpiecza automatyka palnika oraz czujnik ciągu kominowego.
W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej przed wzrostem ciśnienia projektuje się membranowe zawór bezpieczeństwa na kotłach oraz naczynie wzbiorcze ciśnieniowe.
Zaprojektowano zawory bezpieczeństwa typ 1915 $1^1/_4$"(najmniejsza średnica kanału dolotowego 27 mm) Ciśnienie początku otwarcia 3 [bar].

Układ automatyki należy dodatkowo wyposażyć w czujniki ciągu kominowego znajdujące się na każdym czopuchu kotłów, które będą wyłączały cały układ w przypadku zaniku ciągu lub cofki spalin /wyłączenie układu oznacza wyłączenie kotłów z ruchu/.
Dla zabezpieczenia instalacji grzewczej zaprojektowano naczynie wzbiorcze ciśnieniowe typ G600. Naczynie wzbiorcze należy podłączyć do rozdzielacza powrotnego instalacji /wg schematu technologicznego/. Przed naczyniem należy zamontować złącze samoodcinające SU 1" oraz manometr.
Przed przyłączeniem kotła do instalacji grzewczej należy instalację dokładnie przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń i osadów.
Uzupełnianie wody w zładzie /połączenie rozłączne/ projektuje się do rozdzielacza powrotnego poprzez zawór ze załączką do węża.
Wodę do napełniania zładu instalacji c.o. oraz jego uzupełniania należy przygotować w stacji uzdatniania wody Aguaset 1000.
Odprowadzenie spalin z kotłów projektuje się czopuchami ze stali nierdzewnej dwuściennymi Ø200 oraz kominami Rondo Plus Schiedel

3.2 Układ centralnej ciepłej wody.

Zaprojektowano dwustronny podgrzew CWU złożony z dwóch układów przygotowania CWU :
- Układ I (podstawowy) : przygotowanie CW w podgrzewaczu pionowym typu Vitocell 100 o poj. 1000 l zasilanym w ciepło z kotła przez wężownicę
- Układ II (wstępny) : wstępny podgrzew CW w podgrzewaczu pionowym typu Vitocell 100 o poj. 1000 l zasilanym w ciepło z kolektorów słonecznych.

Celem zabezpieczenia podgrzewacza /wymiennika/ przed nagłym wzrostem ciśnienia, na przewodzie wody zimnej projektuje się membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115 o średnicy króćca wlotowego 1". Zawór ten nie może być odcięty od podgrzewaczy.
Wylot przewodu wyrzutowego zaworu bezpieczeństwa nie może być zamknięty.
Należy go wyprowadzić nad kratkę ściekową. Zawór należy zamontować ponad górną krawędzią podgrzewaczy.
W celu zmniejszenia liczby zadziałań zaworu bezpieczeństwa dodatkowo na przewodzie dopływowym wody zimnej przed podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej projektuje się naczynie wzbiorcze przeponowe typ DT5 200 połączone z instalacją za pomocą złącza samoodcinającego SU 1".
Na przewodzie dopływowym wody zimnej projektuje się filtr, wodomierz oraz zawór zwrotny. Przyjmuje się wymuszony układ cyrkulacji ciepłej wody.

3.3. Zabezpieczenie instalacji ogrzewania wodnego i c.c.w..

Instalacja c.o. wg PN-99/B-2414

Zabezpieczenie stanowią następujące elementy :
a\ zawory bezpieczeństwa
- membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 o średnicy króćca dolotowego $1^1/_4$", najmniejsza średnica kanału dolotowego wynosi 27 mm , nastawa ciśnienia otwarcia 3 bar – szt.2.

b\ naczynie wzbiorcze dla instalacji c.o.
- 1 naczynia wzbiorcze przeponowe G600 o maksymalnym ciśnieniu roboczym 3 bar.

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej ϕ25. Na rurze wzbiorczej należy zamontować /wg. schematu/ manometr oraz złącze samoodcinające– SU 1".

Instalacja c.w.u. wg PN-76/B-02440

Zabezpieczenie stanowią następujące elementy :
- zawór bezpieczeństwa

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115 o średnicy króćca dolotowego 1", najmniejsza średnica kanału dolotowego wynosi 20 mm , nastawa ciśnienia otwarcia 6 bar.

Zawór będzie umieszczony na przewodzie dopływowym wody zimnej nad górną krawędzią podgrzewacza c.w.u..
-naczynie wzbiorcze
Zastosowano naczynie wzbiorcze przeponowe DT5 200 ciśnieniu roboczym 10 bar, ciśnienie wstępne 4 bar.

Rurociągi, armatura.

Rurociągi.

Rurociągi instalacji grzewczej w kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie wg PN-80/H-74219.
Instalację wodociągową w kotłowni projektuje się z rur stalowych ocynkowanych.

Armatura.

- odcinająca: przepustnice kołnierzowe dla średnic od Ø65 i wyżej, zawory kulowe, zwrotna - o połączeniach gwintowanych
- odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi /w najwyższych punktach instalacji/,
- filtry siatkowe z połączeniami gwintowanymi

3.4. Wentylacja nawiewna i wywiewna kotłowni.

Wymagana powierzchnia kanału nawiewnego F=600·5=3000 cm^2.
Nawiew powietrza do kotłowni projektuje się kanał stalowym o wym. 1000x300 mm.
Dolną krawędź wylotu kanału należy umieścić na wysokości 30 cm nad posadzką.
W celu umożliwienia regulacji nawiewu projektuje się przepustnicę z możliwością zamknięcia przekroju przepływowego kanału nie więcej niż o 50 %.
Wymagana powierzchnia kanałów wywiewnych F=0,5·2850=1425 cm^2. Wywiew powietrza odbywał się będzie kanałami wentylacji grawitacyjnej umieszczonymi pod stropem kotłowni wg projektu architektonicznego.

3.5. Odprowadzenie spalin.

Odprowadzenie spalin z kotłów projektuje się 2 kominami Rondo Plus Schiedel o średnicy Ø250 mm i wysokości czynnej 10,0 m. (wg projektu architektonicznego). Zgodnie z projektem architektonicznym dobrano komin ze zintegrowanym kanałem wentylacyjnym.
Wlot spalin do komina projektuje się pod kątem 45°czopuchem dwuściennym dn 250. W dolnej części komin wyposażony będzie w wyczystkę oraz kształtkę ceramiczną ścieku kondensatu.
W górnej części komina należy zamontować pierścień uszczelniający z płytą przykrywającą.

3.5. Izolacja termiczna.

Przewody należy izolować po wyschnięciu powłok malarskich. Izolacja cieplna powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02421:2000.
Rurociągi instalacji c.o. zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej. Grubość izolacji wynosi:

-rurociągi zasilające i powrotne c.o.: 40mm

Rurociągi ciepłej wody użytkowej zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej.
Grubość izolacji:

-rurociągi zimnej wody: 20mm
-rurociągi ciepłej wody i cyrkulacji: 30mm

Rurociągi należy oznaczyć umownie wg PN-70/N-01270 w zależności od przepływającego czynnika.

3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez zastosowanie odpowiednich powłok malarskich wg następujących kart katalogowych:
- RMP 01/80 - 6.4.01.-rurociągi na parametry 80/60°C.
Powłoki malarskie należy wykonać po przeprowadzeniu prób ciśnieniowych.
Podłoże pod powłoki powinno być oczyszczone do 2-go stopnia czystości wg normy PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w PN-70/H-97051.

3.8. Płukanie i próby instalacji cieplnej.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji rurociągi należy przepłukać dwukrotnie przez 15÷20 min za każdym razem. Prędkość wody płuczącej 1 m/s. Instalację uważa się za przepłukaną gdy w wypływającej wodzie płuczącej zawartość zawiesiny wynosi mniej niż 5 mg/l.
Płukaniu należy poddać rurociągi wody grzewczej, ciepłej i zimnej.
Instalację technologiczną należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-64/B-104. Ciśnienie próbne 0,5 MPa. Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej instalację technologiczną poddać badaniom w ruchu przez okres 72 godzin przy temperaturze i ciśnieniu roboczym. Instalację wody zimnej i ciepłej należy poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne 0,9 MPa.

3.9. Napełnianie zładu i jego uzupełnianie.

Zaprojektowano napełnianie zładu i jego uzupełnianie wodą wodociągową przy zastosowaniu stacji uzdatniania wody do kotłowni Aguaset 1000. Dla zabezpieczenia zładu przed napełnieniem go wodą o ciśnieniu wyższym niż zakładane w projekcie (0.1 MPa) na dopływie wody uzupełniającej do kotła zaprojektowano reduktor ciśnienia ze złączką do węża Ø 15 mm o zakresie nastaw 0.05 - 0.3 MPa.
Kocioł napełniany będzie z instalacji wodociągowej wężem gumowym poprzez zawór do napełniania instalacji firmy SYR. Połączenie z instalacją wodociągową rozłączne za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania.
Woda przeznaczona do napełniania i uzupełniania zładu powinna spełniać następujące warunki:
pH = 8 - 9.5 Twardość całkowita wody 1 - 3 md / m3

3.10. Wytyczne dla branż.

Instalacja elektryczna.

a) zasilanie urządzeń w kotłowni przyjąć z uwzględnieniem ich mocy i charakterem zasilanie oraz zgodnie z DTR tych urządzeń
b) nie sytuować oświetlenia sztucznego nad urządzeniami i maszynami
c) średnie natężenie oświetlenia dobrać wg PN-84/E-00203

moce urządzeń :
- regulator kotła Vitotronic 300K: 220 V, 50 Hz, pobór mocy 10 W, prąd znamionowy 2x6A
- regulator kotła Vitotronic 200H typ HK3W: 220 V, 50 Hz, pobór mocy 10 W,
- regulator Vitosolic 200 : 220 V, 50 Hz, pobór mocy 10 W, prąd znamionowy 2x6A
- palniki kotła 1x 230V N=1,0 kW szt 2
- Pompa obiegowa c.o. ogrzewanie hal - MAGNA UPE 32-120, N = 345 W, 1x230
- Pompa obiegowa c.o. cz. administracyjna - MAGNA UPE 40-120, N=450 W, Im = 2 A, 1x230.
- Pompa obiegowa c.t., - MAGNA UPE 40-120, N=450 W, 1x230
- Pompa cyrkulacyjna, - UP 25-80 B 180, N=200 W, 1x230V - szt 2
- Pompa mieszająca kotła,- TP50-60/4, N = 400 W, 1x230 V- szt 2
- Pompa ładująca podgrzewacz; - UPS 32-60 N= 300W , 1x230V
- siłowniki zaworów mieszających - szt 5
- zestaw pompowy Solar Divicon typ PS 20 N= 245 W

- zasilanie systemu detekcji gazu GX (zawór elektromagnetyczny MAG-1, 2 detektory gazu DEX, moduł alarmowy MD

AKPiA.

Projektowana kotłownia sterowana będzie poprzez:
- regulator Vitotronic 300K do pracy z płynnie obniżoną temperaturą wody w kotle dla pierwszego kotła grzewczego w instalacji dwukotłowej -jeden dla całej instalacji, montowany na ścianie
- regulator Vitotronic 100 (typ GC1) z modułem LON do pracy z płynnie obniżaną temperaturą wody w drugim kotle.
- regulator Vitotronic 200 H typ HK3W i moduł L ON dla 2 obiegów grzewczych.

Regulatory przystosowane są do pracy z płynnie obniżoną temperaturą wody kotłowej oraz współpracy z palnikami o regulacji stopniowej i płynnej. Regulatory reagują na warunki atmosferyczne (pogodowe), które będą sterowały pracą palników, zaworami mieszającymi trójdrogowymi, pompami obiegowymi w zależności od temperatury zewnętrznej i temperatury na zasilaniu.
Regulator Vitotronic 300K + 200 H umieszczony zostanie w szafie sterowniczej Vitocontrol i należy zamówić je łącznie z pełnym okablowaniem.
Komplet urządzeń regulująco-sterujących (regulator, czujniki temperatury, czujnik poziomu wody w kotle) oraz komplet okablowania pozwalający zamontować całą instalację AKPiA dostarcza firma dostarczająca urządzenia kotłowni. Zamówień dokonać w powiązaniu z instalacją solarną po konsultacji z dostawcą urządzeń i AKPiA.
Montaż i uruchomienie instalacji należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie będącej dystrybutorem wymienionych wyżej urządzeń.
- wykonać układ zasilania i sterowania pompami mieszającymi obiegi kotłowe.
- wykonać układ zasilania i sterowania pompą ładującą wymiennik CWU
- wykonać układ zasilania i sterowania pompami obiegowymi poszczególnych obiegów grzewczych
- wykonać układ zasilania siłowników w zaworach trójdrogowych

Branża budowlana i sanitarna.

- zamontować zlew z zaworem ze złączką do węża
- kotły posadowić na cokole o wys. 50 mm i wymiarach wg DTR urządzenia
- drzwi do kotłowni powinny być otwierane na zewnątrz kotłowni, powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się pod naciskiem
- wysokość pomieszczenia kotłowni powinna być nie mniejsza niż 2,5 m
- klasa odporności ogniowej ścian, stropu oraz otworów w przegrodach pomieszczenia kotłowni powinna być nie mniejsza niż określona w RMI z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

/z późniejszymi zmianami/.
- wykonać kanał nawiewny stalowy 1000x300 , wlot osiatkować , na wylocie (30 cm nad posadzką) zamontować przepustnice.

Wytyczne do instrukcji obsługi.

Przed oddaniem kotłowni do eksploatacji inwestor powinien opracować instrukcję obsługi.
Instrukcja obsługi powinna określać m. innymi:
- dane dotyczące obsługi (stałe, okresowe, kwalifikacje)
- sposób postępowania i czynności wykonywane podczas rutynowej obsługi
- sposób postępowania i czynności wykonywane w czasie awaryjnej sytuacji w kotłowni (np. awarie elementów kotłowni, brak zasilania elektrycznego)
- zasady BHP przy wykonywanie czynności związanych z obsługą w kotłowni
- dane dotyczące serwisu instalowanych urządzeń w kotłowni.

3.11 Sprzęt gaśniczy

Kotłownie wyposażyć w jedną gaśnicę proszkową GP6x/ABC 6 kg i jeden koc gaśniczy.

3.12. Uwagi końcowe.

- Roboty wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz. II, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe", wytycznymi i DTR montażu dobranych urządzeń,

RMI z dn. 12.04.2002 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, obowiązującymi aktami prawnymi i normatywami.

Całość urządzeń AKPiA zamówić u dostawcy kotłów i urządzeń. Montaż urządzeń kotłowni oraz urządzeń AKPiA prowadzić pod nadzorem dostawcy urządzeń - przedstawiciele firmy w Polsce.

Wszystkie zastosowane urządzenia winny posiadać certyfikaty oraz deklaracje dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wykonać odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji.

Wszystkie odwodnienia, spusty z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad zlew lub kratki ściekowe.

OBLICZENIA.

Bilans ciepła.

- dla potrzeb grzewczych - 265,0 kW
- dla potrzeb ciepła do nagrzewnic went. - 206,8 kW
- dla potrzeb c.w.u - 91,0 kW

RAZEM 562,8 kW

Układ technologiczny kotłowni projektuje się z podgrzewem ciepłej wody użytkowej. Ciepło wytwarzane będzie w dwóch kotłach np. VITOPLEX 300 o znamionowej mocy cieplnej 300 kW.
Każdy kocioł wyposażony będzie w modulowany palnik wentylatorowy na gaz ziemny GZ50. Ścieżka gazowa ww. palnika jest jego integralnym elementem.

Obliczenie zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej.

a) Natrysk
- 8 natrysków
- zużycie ciepłej wody na jedną osobę - 20 kg/osobę
- całkowite zapotrzebowanie ciepłej wody o temperaturze 55°C wyniesie :

$$m_{cwu} = 8 \cdot \frac{30}{6} \cdot 20 = 800[kg/h]$$

- założono pobór ciepłej wody z natrysku przez 30 min.
- czas kąpieli pod natryskiem - 6 min

b) Umywalki i zmywaki
- liczba umywalek - 31
- czas trwania mycia rąk - 4.5 min
- zużycie ciepłej wody na jedno mycie rąk wynosi - 2.5 kg
- całkowite zapotrzebowanie ciepłej wody wyniesie :
- założono mycie rąk przez 30 min po zakończeniu zmiany

$$m_{cwu} = 30 \cdot \frac{31}{4.5} \cdot 2{,}5 = 517[l/h]$$

c) Umywalki w umywalniach
- liczba umywalek - 22
- zużycie ciepłej wody na jednego pracownika - 6 kg
- czas trwania mycia - 5 min
- całkowite zapotrzebowanie ciepłej wody wyniesie :

$$m_{cwu} = 22 \cdot \frac{30}{5} \cdot 6 = 792[l/h]$$

d) Bufet
- liczba konsumentów - 54
- zużycie ciepłej wody na jednego konsumenta - 4 kg
- całkowite zapotrzebowanie ciepłej wody wyniesie :

$$m_{cwu} = 54 * 4 = 216[l/h]$$

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej wynosi :

$$G_{h\max} = 800 + 517 + 792 + 216 = 2325[l/h]$$

Dobór zasobnikowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej.
Dobrano baterię dwóch podgrzewaczy Vitocell 100V o poj. 1000 l każdy (współpracujące z układem solarnym) o wydajności stałej przy temperaturze zasilania 80°C G=3130l/h.
Wymagana moc cieplna przy 2 godzinnym czasie podgrzewu wyniesie :

$$Q_{wym} = \frac{3130 \cdot (55-5)}{860 \cdot 2} =\sim 91[kW]$$

Wydajność krótkotrwała Q= 2325*(55-5):860 = 135kW

Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla instalacji c.o. wg PN-99/B-02414

V = 5,3 m^3 - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

gęstość wody przy t= 10°C	r1 = 999,7
przyrost objętości wody	$\Delta v = 0{,}0287$
ciśnienie max	$p_{max} = 3{,}0$ bar
ciśnienie statyczne	$p_{stat} = 1{,}4$ bar
ciśnienie wstępne	$p = p_{stat} + 0{,}2 = 1{,}6$ bara

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

Vu = 152,1 dm^3

Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą:

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$$

V_{ur} = 205,1 dm^3

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wynosi:

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}$$

V_{nR} = 586 dm^3

Dobrano naczynie wzbiorcze G 600 o poj. całkowitej 600 dm^3, max. ciśnienie robocze 3,0 bar, ciśnienie wstępne 1,6 bar.

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej wynosi:

$$d = 0{,}7\sqrt{V_u}$$

d = 17,15 mm

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej ϕ25. Naczynie połączone jest z instalacją za pomocą złącza samoodcinającego reflex SU 1”.

Dobór naczynia wzbiorczego na ciepłej wodzie użytkowej wg PN-99/B-02414

Przyrost objętości wody podczas ogrzewania do temperatury pracy:

$$V_e = \frac{2000 \cdot 1{,}67}{100} = 33{,}4$$

Współczynnik ciśnienia wynosi:

ef = - efektywnośc wykorzystania pojemności

$$ef = \frac{(6+1)-(4{,}2+1)}{6+1} = 0{,}257$$

Pojemność znamionowa naczynia wyrównawczego wynosi:

$$Vn = \frac{33{,}4}{0{,}257} = 130 dm^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze ciśnieniowe typ DT5 200, pojemność całkowita naczynia wzbiorczego 200 dm^3, maksymalne ciśnienie robocze naczynia 10 bar. (Dn 634, H= 973mm)

- obliczenie rury wzbiorczej

$$d = 0{,}7 \cdot \sqrt{V_u}\,[mm]$$

$$d = 0{,}7 \cdot \sqrt{130} = 8{,}0 mm$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej ϕ25. Naczynie połączone jest z instalacją za pomocą złącza samoodcinającego reflex SU 1".

Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle Vitoplex 300 (dla każdego oddzielnie) mocy 300 kW wg PN81/M-35630 i DT-UC-90/WO.

- N = 300 [kW] - największa moc trwała kotła,
- r = 2133,4 [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa,
- K1 = 0,54 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem,
- α = 0,5 - współczynnik wypływu dla par i gazów,
- d [mm] - średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa,
- A [mm^2] - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu,
- m - obliczeniowy strumień masy wody,
- p1 = 0,3 [MPa] - maksymalne nadciśnienie płynu przed zaworem bezpieczeństwa,

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r}$$

$$m \geq 3600 \cdot \frac{300}{2133,4} = 506,23[kg/h]$$

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}[mm]$$

$$A = \frac{506,23}{10 \cdot 0,54 \cdot 0,5 \cdot (0,3 + 0,1)} = 468,7[mm^2]$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}}[mm]$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 468,7}{3,14}} = 24,4[mm]$$

Dobrano zawory bezpieczeństwa membranowy typ 1915 o średnicy króćca dolotowego $1^1/_4$”, najmniejsza średnica kanału dolotowego 27 mm. Ciśnienie początku otwarcia 3 [bar].

Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa dla 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 = 2000 [dm^3] – pojemność wodna podgrzewacza
- a = 0,55 - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy
- a_c = 0,35·a = 0,35·0,55 = 0,193 - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa,
- p1 = 0,6 [MPa] - ciśnienie zrzutowe,
- p2 = 0 [MPa] - ciśnienie odpływowe,
- γ1 = 986 [kG/m^3] - ciężar objętościowy wody grzewczej.

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

$$G = 0,16 \cdot 2000 = 320 kg/h$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot a_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p1 - p2)\gamma 1}}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 320}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,35 \cdot 0,55 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0) \cdot 986}}} = 16,45 mm$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 o średnicy króćca dolotowego 1”, najmniejsza średnica kanału dolotowego 20 mm.
Ciśnienie początku otwarcia 6 [bar].

Dobór magnetoodmulacza .

G=25,8 m^3/h
Dobrano magnetoodmulacz Nr3 OISm 300/100, tmax 100 C, PN 10.
dp= 5 kPa

Dobór pomp.

a/ Pompa obiegowa c.o. ogrzewanie hal produkcyjnych Q = 110 kW

- wymagany punkt pracy : q = 5,0 m^3/h, Δp = 60 kPa
Dobrano pompę MAGNA UPE 32-120, N = 345 W, 1x230

b/ Pompa obiegowa c.o. cz. administracjna Q = 156 kW
- wymagany punkt pracy :q = 7,05 m^3/h, Δp = 70 kPa
Dobrano pompę MAGNA UPE 40-120, N = 450 W, Im = 2 A, 1x230.

c/ Pompa obiegowa c.t., - Q = 206.8 kW
- wymagany punkt pracy q = 9.8 m^3/h, Δp = 50 kPa
Dobrano pompę UPS 40-120, N = 500 W, 1x230

d/ Pompa cyrkulacyjna,
- wymagany punkt pracy : q = 2 m^3/h, Δp = 55 kPa
Dobrano pompę UP 25-80 B 180, N=200 W, 1x230V,

e/ pompa mieszająca kotła,
- wymagany punkt pracy: q = 1.3*12,9=16,77 m^3/h, Δp = 25 kPa
Dobrano pompę TP50-60/4, N = 400 W, 1x230 V

f/ Pompa ładująca podgrzewacz; - Q = 135 kW
wymagany punkt pracy :
q= 5,8 m^3/h, Δp = 25 kPa
Dobrano pompę UPS 50-30 N= 300W , 1x230V

Dobór zaworów mieszających.
- obieg centralnego ogrzewania hal produkcyjnych; 110 kW.
Dobrano mieszacz trójdrogowy DRG LA Dn 40, kvs=25 m^3/h.
z siłownikiem VMM30. Strata ciśnienia na mieszaczu 2 kPa
- obieg centralnego ogrzewania cz. administracyjna; 151 kW.
Dobrano mieszacz trójdrogowy DRG LA Dn 40, kvs=25 m^3/h.
z siłownikiem VMM30. Strata ciśnienia na mieszaczu 5 kPa
- obieg kotła VITOPLEX 300 ;300 kW.
Dobrano mieszacz trójdrogowy kołnierzowy DRG LA Dn 65, kvs=63 m^3/h.
z siłownikiem VMM30. Strata ciśnienia na mieszaczu 3 kPa

Dobór przekrojów kanałów wentylacyjnych.
Wymagana powierzchnia kanału nawiewnego F=600·5=3000 cm^2.
Nawiew powietrza do kotłowni projektuje się kanał stalowym o wym. 1000x300 mm.
Dolną krawędź wylotu kanału należy umieścić na wysokości 30 cm nad posadzką.
W celu umożliwienia regulacji nawiewu projektuje się przepustnicę z możliwością zamknięcia przekroju przepływowego kanału nie więcej niż o 50 %.
Wymagana powierzchnia kanałów wywiewnych F=0,5·2850=1425 cm^2. Wywiew powietrza odbywał się będzie kanałami wentylacji grawitacyjnej umieszczonymi pod stropem kotłowni wg projektu architektonicznego.

Obliczenie wymaganej kubatury kotłowni.
- projektowana moc urządzenia grzewczego wynosi: 600 kW
- maksymalne obciążenia cieplne urządzeń gazowych na 1m^3 kubatury pomieszczenia: 4,65 kW
- wymagana kubatura kotłowni: 129 m^3
- kubatura pomieszczenia kotłowni wynosi: 172 m^3
Warunek uważa się za spełniony.

Dobór wodomierzy

Do pomiaru zużycia ciepłej wody dobrano wodomierz na przewodzie wody zimne dopływowej do podgrzewaczy c.w.
Przepływ c.w:
q = 1,3 l/s = 4,69 m3/h
Dobrano wodomierz WS 6 dn 32 q= 6,0 m3/h
Do pomiaru zużycia wody uzupełniającej zład dobrano wodomierz WS dn 20 q= 1,5m3/h

Uwagi !

- średnice zaworów odcinających i zaworów zwrotnych przyjmować wg średnic rur, warunki pracy zaworów : ciśnienie do 6 bar, temperatura do 100°C,
- termometry przyjmować o zakresie pomiarowym do 100°C,
- manometry o zakresach pomiarowych dla ciśnień 3 bar /na instalacji c.o./ i 6 bar /na instalacji wodociągowej/

UWAGA!

Tam, gdzie w dokumentacji projektowej, zostało wskazane pochodzenie materiałów (marka, znak towarowy, producent, dostawca urządzeń) dopuszcza się oferowanie urządzeń i materiałów równoważnych o takich samych parametrach techniczno-funkcjonalnych, które zagwarantują realizację robót w zgodzie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych i eksploatacyjnych nie gorszych od założonych w wyżej wymienionych dokumentach określających zakres dokumentacji projektowej

SPECYFIKACJA ELEMENTÓW KOTŁOWNI

POZYCJA	NAZWA ELEMENTU, OZNACZENIE, WYMIAR	ILOŚĆ
1.	Niskotemperaturowy kocioł gazowy Vitoplex 300 o znamionowej mocy cieplnej 300kW z palnikiem wentylatorowym na gaz GZ50. Kocioł wyposażony jest w regulator Vitotronic 100 GC1.	2
1a.	Regulator Vitotronic 300K+ regulator 200H typ HK3W w szafie sterowniczej Vitocontrol z kpl okablowań	1
2.	Pojemnościowy podgrzewacz wody Vitocell 100 –V, 1000l	2
3.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 $1^1/_4$ ", nastawa 3bar.	2
4.	Pompa cyrkulacyjna cwu UP 25-80 B 180, N=200 W, 1x230V,	2
5.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 1", nastawa 6 bar.	1
6.	Wzbiorcze naczynie ciśnieniowe DT5 200 , maksymalne ciśnienie robocze naczynia wynosi 10 bar,	1
7.	Pompa kotłowa TP50-60/4, N = 400 W, 1x230 V	2
8.	Trójdrogowy zawór mieszający kołnierzowy DRG LA Dn 65 kvs=63 m^3/h. z siłownikiem VMM30	2
9.	Wzbiorcze naczynie ciśnieniowe G600, maksymalne ciśnienie robocze naczynia wynosi 3 bar,.	1
10.	Złącze samoodcinające SU R1x1.	1
11.	Pompa obiegowa c.o.- hale produkcyjne MAGNA UPE 32-120, N = 345 W, 1x230	1
12.	Pompa obiegowa c.o. – cz. administracyjna MAGNA UPE 40-120, N = 450 W, Im = 2 A, 1x230.	1
13.	Pompa obiegowa c.t. UPS 40-120, N = 500 W, 1x230	1
15.	Trójdrogowy zawór mieszający DRG LA Dn 40, kvs=25 m^3/h. z siłownikiem VMM30	1
16.	Trójdrogowy zawór mieszający DRG LA Dn 40, kvs=25 m^3/h. z siłownikiem VMM30	1
19.	Pompa ładująca podgrzewacz cwu UPS 50-30 N= 300W , 1x230V	1
20.	Rozdzielacze instalacji c.o. z czterema wyjściami Dn100, l= 1,0m	2
21.	Wodomierz WS 20 q= 1,5m3/h	1
22.	Filtr na wodzie zimnej dn 25	1
23.	Stacja uzdatniania wody dla kotłowni Aguaset 1000	1
24.	Zawór zwrotny dn 25	1
25.	Magnetoodmulacz OISm nr 3 300/100	1
26.	Złącze samoodcinające SU 1” Reflex	1
27.	Filtr na cyrkulacji Dn 32	2
28.	Filtr na wodzie zimnej Dn 50	1
29	Wodomierz WS 32 q= 6,0m3/h	1

Specyfikacja elementów układu spalinowego dwuściennego /czopuch /

POZYCJA	NAZWA ELEMENTU, WYMIAR	SZTU
a	Króciec kotła dn 200	2
b	Element redukcyjny centryczny dn250/200 l= ~0,3m (wymiar dopasować na budowie)	1
c	Kolano 90° z rewizją dn 250	1
d	Rura pomiarowa dn 250 l= 0,2m	2
e	Rura DN 250, l=0,4m (wymiar dopasować na budowie)	2
f	Kolano 90° dn 250	1
g	Kolano 45° dn 250	2
h	Element redukcyjny koncentryczny dn 250/200 (dopasować na budowie)	1

4. Instalacja solarna

System przygotowania CWU.
Zaprojektowano dwustronny podgrzew c.w.u złożony z dwóch układów:
- Układ I (podstawowy) : przygotowanie c.w.u. w podgrzewaczu Vitocell 100 lub równoważnym o poj. 1000 l zasilanym w ciepło z kotłów.
- Układ II (drugostronny) : przygotowanie c.w.u. w podgrzewaczu Vitocell 100 lub równoważnym o poj. 1000 l zasilanym w ciepło z kolektorów słonecznych.

Schemat technologiczny instalacji solarnej.
Zaprojektowano instalację solarną wg schematu technologicznego w powiązaniu z technologią kotłowni wg „ Wytycznych projektowych „ jako dwusystemowy podgrzew c.w.u przy pomocy dwóch pojemnościowych podgrzewaczy pionowych i kolektorów słonecznych typu VITOSOL 200F lub równoważnym o powierzchni absorbera 37,12 m2 z regulatorem VITOSOLIC 200
Schemat technologiczny instalacji stanowi obwód grzewczy przekazujący ciepło promieniowania słonecznego do wody użytkowej.

Przyjęte rozwiązania instalacji solarnej.
Do pozyskania energii słonecznej zaprojektowano baterię 16 kolektorów poziomych (2 pola po 8 sztuki w każdym polu) o powierzchni czynnej jednej płyty 2,33 m^2 i łącznej powierzchni 37,12 m^2. Kolektory montowane będą na dachu płaskim nad czE sci a administracyjną, na typowych konstrukcjach dla tego typu kolektorów, w kierunku południowym o nachyleniu 45°. Każda bateria składająca się z 8 solarów wyposażona będzie na zasilaniu i powrocie w zawory odcinające oraz odpowietrznik , który powinien zostać otwarty tylko do chwili napełnienia instalacji i jej odpowietrzenia. Należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające ½’” z zaworem odcinającym na maksymalne ciśnienie pracy 6 bar. Dla możliwości regulacji przepływu każda bateria kolektorów została wyposażona w zawory regulacyjne ozn. ZR.
Ubytki glikolu uzupełniane będą poprzez układ do napełniania i uzupełniania zładu z pompką ręczną do napełniania instalacji solarnych z zaworem GZ ½”.
Możliwość uzyskania ciśnienia 4 bary.
Kolektory montować za pomocą systemowych mocowań. Dla konserwacji kolektorów wykorzystuje się projektowane wyjście na dach.
Energia słoneczna przekształcona w ciepło w instalacji kolektorów słonecznych zostaje oddana przez wężownicę do podgrzewaczy c. w.u.
Podgrzew wtórny odbywał się będzie w podgrzewaczu ciepłem z kotłowni w przypadku braku możliwości uzysku ciepła z układu solarnego. Zapewnia to układ sterowania z regulatora solarnego.
Przegrzew instalacji ciepłej wody (układ podgrzewu wstępnego) realizowany będzie przez włączenie instalacji ciepłej wody po podgrzewie wtórnym do obiegu podgrzewu wstępnego.
Przegrzew antybakteryjny sterowany będzie czasowo i zsynchronizowany z przegrzewem w kotłowni .
Przyjęto , że instalacja obiegu glikolowego będzie włączała się przy parametrach obliczeniowych $45/22^OC$. 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 80 . Dodatkowo przed naczyniem zostanie zamontowany zbiornik schładzający V=30l zabezpieczający membranę naczynia.
W przypadku braku odbioru energii słonecznej lub zaniku energii elektrycznej może temperatura płynu solarnego wzrosnąć do ok.100^oC, wówczas nadmiar cieczy który nie

przejmie naczynie przeponowe zostanie wydalony za pomocą zaworu bezpieczeństwa do zbiornika uzupełniającego. Każdorazowo po takim zdarzeniu należy uzupełnić płyn w instalacji .

Główne elementy instalacji solarnej.
- kolektory słoneczne typu VITOSOL 200F/SV2(2 baterie po 8 kolektorów) o powierzchni absorbera 16x2,33 m2 lub równoważne
- zestaw pompowy Solar Divicon typu PS 20
- naczynie wzbiorcze przeponowe typu REFLEX – S80/10 lub równoważne
- naczynie wstępne o poj. 80 l
- zestaw do uzupełniania instalacji solarnej o wyd. 30l/min
- zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915, d1xd2 = 15x20 mm/0,6 MPa
- regulator elektroniczny VITOSOLIC 200 lub równoważny

Rurociągi.

Rurociągi solarne wykonać z rur miedzianych o przekroju kołowym, łączonych lutami twardymi. Nie należy stosować lutów miękkich ze względu na dużą zawartością 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 taśmy miedzianej lub stalowe z zastosowaniem podkładki ochronnej na całym obwodzie obejmy).Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pomocą elastycznych łączników dla danego systemu solarnego. Rurociągi układać ze spadkiem min 0,3%. 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 taśmy miedzianej lub stalowe z zastosowaniem podkładki ochronnej na całym obwodzie obejmy).
Rozstaw uchwytów przesuwnych dla poszczególnych średnic:

- dla Dz = 28 mm odległość r = 2,25 m
- dla Dz = 35 mm odległość r = 2,75 m
- dla Dz = 42 mm odległość r = 3,00 m
- dla Dz = 54 mm odległość r = 3,50 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 lub za pomocą kompensatorów U-kształtowych o wysokości ramienia:

- dla Dz = 35x1,5 mm h = 35 cm

Rurociągi na poziomie parteru i w kotłowni należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie lub mocować na konstrukcjach wsporczych.
Rurociągi miedziane obiegu glikolowego należy łączyć przy pomocy lutowania twardego.
Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal

Montaż urządzeń.

Wszystkie podstawowe urządzenia instalacji powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów węzła bez konieczności demontażu innych urządzeń.
Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń i oraz dokumentacją techniczną.
Całość prac montażowych należy wykonać wg dokumentacji projektowej, a także wytycznych producentów urządzeń i armatury, zachowując przepisowe odległości oraz zapewniając dostęp do

urządzeń i armatury w celu dokonania czynności pomiarowych, odczytowych, a także ewentualną wymianę i konserwację.
Kolektory montować na konstrukcji wsporczej zgodnie z projektem konstrukcji na systemowych wspornikach – podporach.
Montaż kolektorów w pola kolektorów za pomocą systemowych rur łączących.
Pola kolektorów do instalacji przyłączać za pomocą systemowych szybkozłączek.
Kolektory należy montować na systemowych wspornikach (dla kolektorów poziomych montowanych na dachach płaskich) odpowiednich dla danego typu kolektorów. Wsporniki montować na konstrukcjach wmontowanych do konstrukcji dachu. Jednocześnie zwraca się uwagę na skoordynowanie tych prac i dostosowanie konstrukcji na dachu do przyjętego systemu wspornikowego kolektorów.
Podczas montażu kolektorów należy zabezpieczyć szybę przed uszkodzeniem.
Nie wolno chodzić i stawiać ciężkich przedmiotów na powierzchni szklanej kolektora słonecznego.
Po przeprowadzeniu prób ciśnieniowych i przepłukaniu układu grzewczego kolektora słonecznego wodą konieczne jest szybkie napełnienie instalacji płynem solarnym zalecanym przez producenta kolektora.
Montaż kolektora musi odpowiadać miejscowym warunkom i obowiązującym zasadom techniki budowlanej. Należy uwzględnić wszystkie obowiązujące przepisy krajowe, szczególnie w zakresie:

- dopuszczalnego obciążenia powierzchni dachu,
- prac montażowych na dachu,
- podłączenia solarnych instalacji grzewczych,
- prac elektrycznych,
- wykonania instalacji odgromowych.

Napełnienie i uruchomienie instalacji

W/w instalacja składa się z zestawu do uzupełniania instalacji solarnej firmy VIESSMANN o wydajności 30 l/min

Instalacje napełnić wodnym roztworem glikolu propylenowego o temp. zamarzania nie wyższej niż -25 ºC.
Do napełniania instalacji przystępujemy, gdy zakończony został montaż wszystkich podzespołów instalacji i po sprawdzeniu szczelności połączeń lutowanych oraz skręcanych całego obiegu hydraulicznego instalacji.

Kolejność wykonania

1. Pompę ręczną lub mechaniczną do napełnienia instalacji połączyć z zaworem spustowym, który powinien się znajdować w najniższym punkcie obiegu nośnika ciepła
2. Otworzyć zawór odpowietrzający znajdujący się w najwyższym punkcie instalacji (przy kolektorach słonecznych).
3. Napełniać instalacje przy użyciu pompy aż do momentu wypływu nośnika ciepła z zaworu odpowietrzającego przy kolektorach.
4. Zamknąć zawór odpowietrzający przy kolektorach i podnieść ciśnienie do wymaganego nadciśnienia .
5. Załączyć pompę obiegowa przyciskiem (1) „MAIN PUMP” na wyświetlaczu sterownika.
6. Wyregulować wymagany przepływ nośnika ciepła przez kolektory słoneczne.
7. Odpowietrzyć instalację przez separator powietrza znajdujący się wewnątrz węzła.

Czynności te powtarzać do zupełnego usunięcia powietrza z instalacji

Badania i uruchomienie instalacji

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji rurociągi należy przepłukać dwukrotnie przez 15÷20 min za każdym razem. Prędkość wody płuczącej 1 m/s. Instalację uważa się za przepłukaną gdy w wypływającej wodzie płuczącej zawartość zawiesiny wynosi mniej niż 5 mg/l.
Płukaniu należy poddać rurociągi wody grzewczej, ciepłej i zimnej.
Instalację technologiczną należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-64/B-104. Ciśnienie próbne 0,5 MPa. Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej instalację technologiczną poddać badaniom w ruchu przez okres
72 godzin przy temperaturze i ciśnieniu roboczym.

Instalację wody zimnej i ciepłej należy poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne 0,9 MPa. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

Izolacja.
Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób szczelności rurociągi solarne zaizolować otulinami :
- na dachu izolacja otulinami z pianki na bazie kauczuku syntetycznego gr. 100 mm pod płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej,
- w pomieszczeniach izolacja otulinami z pianki na bazie kauczuku syntetycznego gr. 50 mm.
Pozostałe rurociągi zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej- gr. 30 mm.

Czynnik grzewczy
Instalacja solarna napełniona zostanie płynem niezamarzającym w rozcieńczeniu z woda 40%. Dla projektowanego stężenia czynnika temperatura zamarzania wynosi -35 °C dla odmiany 106. Płyn jest czynnikiem na bazie glikolu propylenowego zabezpieczającym instalacje przed zamarznięciem, korozja i wytwarzaniem pary. Napełnianie i uzupełnianie instalacji roztworem za pomocą zestawu do napełniania , składającego się ze zbiornika na glikol i pompki ręcznej do napełniania instalacji solarnych z zaworem GZ ½", 15mm przyłącze węża. Możliwość uzyskania ciśnienia 4 bary.

Automatyka
Automatyka realizowana jest za pośrednictwem regulatora solarnego.
Ciepło pozyskane z kolektorów słonecznych kierowane jest do podgrzewu c.w.u.
Załączanie pompy solarnej odbywa się w zależności od temperatur różnicowych.
Załączanie pompy solarnej odbywa się w zależności od temperatur różnicowych.
Czujnik (ograniczenie maksymalnej temperatury) wyłącza pompę obiegową jeżeli zostanie osiągnięta nastawiona temperatura c.w.u. Jeżeli energia słoneczna nie wystarcza do ogrzania c.w.u , ogrzewana jest przez ciepło z kotłowni. Regulator solarny współpracował będzie z regulatorem kotłowni.
Elementy sterowania
- regulator VITOSOLIC 200
- czujnik solarny
- czujnik temperatury czynnika
Element wykonawczy
- pompa obiegowa typu SOLAR 25-80

Rozruch i próby.
Roboty montażowe i próby wykonać zgodnie „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych – Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe" – oprac. COBRTI „ Instal" W-wa 1989 r.
Po wykonaniu prób należy przeprowadzić badania techniczne urządzeń przez UDT oraz rozruch instalacji zgodnie z Instrukcja zawarta w DTR –kach urządzeń.

Wytyczne branżowe
AKPiA
Projektowana instalacja solarna składająca się z 2 pól po 8 kolektorów w każdym polu sterowana będzie poprzez regulator VITOSOLIC 200.
Instalację solarną dobrano w oparciu o urządzenia VIESSMANN. Dopuszcza się dobór urządzeń równoważnych innych firm o parametrach i jakości nie niższej niż przyjęte w projekcie.
Komplet urządzeń regulująco - sterujących (regulator, czujniki temperatury, czujnik poziomu wody w kotle) oraz komplet okablowania pozwalający zamontować całą instalację

AKPiA dostarcza firma dostarczająca urządzenia kotłowni. Zamówień dokonać w powiązaniu
z kotłownią po konsultacji z dostawcą urządzeń i AKPiA.
Montaż i uruchomienie instalacji należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie będącej dystrybutorem wymienionych wyżej urządzeń.

branża elektryczna

- doprowadzić zasilanie elektryczne do szafy sterowniczej
- system rurowy obiegu solarnego podłączyć do instalacji odgromowej budynku
- wykonać zasilanie pomp obiegowych

branża budowlana

- na dachu budynku wykonać konstrukcje pod montaż kolektorów.

Uwagi końcowe

- Przy robotach montażowych należy przestrzegać obowiązujących przepisów.
- Montaż urządzeń powierzyć wyspecjalizowanej firmie i pod nadzorem dostawcy urządzeń.
- Całość urządzeń AKPiA z okablowaniem zamówić u dostawcy kolektorów słonecznych i urządzeń.
- Montaż urządzeń oraz całość robót AKPiA zlecić lub prowadzić pod nadzorem dostawcy urządzeń - w powiązaniu z węzłem cieplnym.
- Wszystkie zastosowane urządzenia winny posiadać certyfikaty oraz deklaracje dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- Wykonać odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji.
- Przy montażu kolektorów i armatury stosować się do wskazań zawartych w DTR poszczególnych urządzeń.
- Roboty objęte niniejszym opracowaniem powinien wykonać uprawniony zakład instalacyjny pod nadzorem inspektora nadzoru.
- Pierwszego uruchomienie instalacji solarnej powinien dokonać przedstawiciel serwisu gwarancyjnego
- Kontrola urządzeń zabezpieczających powinna być przeprowadzana raz w roku przez przedstawiciela 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 w powiązaniu z pracą węzła. Instrukcję należy wykonać techniką trwałą i umieścić w węźle cieplnym.
- Należy wykonać instrukcję BHP i p.poż., a obsługa winna być przeszkolona w tym zakresie.

OBLICZENIA

Dobór kolektorów.
Dobrano 16 kolektorów płaskich VITOSOL 200F lub równoważne (2 pola po 8 sztuki w każdym polu) o powierzchni czynnej jednej płyty 2,33 m^2 i łącznej o powierzchni absorbera 37,12 m2

Dobór podgrzewaczy pojemnościowych (ozn.C,N.).
Założenie : 50 dm3 zasobnika na 1 m2 kolektora słonecznego
V = 50 l x 37,12 m2 = 1856 l
Dobrano 2 podgrzewacze pojemnościowe o poj. 1000 l każdy Vitocell 100V lub równoważne.

Dobór pompy obiegu solarnego (ozn. R1)
Powierzchnia czynna wynosi 37,12 m^2
Przepływ po stronie pierwotnej przy założonym przepływie 40 l/m^2 kolektora
G= 37,12* 40=1484,8 l/h
Gp= 1,15 * 1484,8 l/h = 1708 l/h – do dalszych obliczeń przyjęto wydajność równą 1,71m^3/h
Opór instalacji solarnej :

Opór rurociągów	Dz35 i Dz22 z oporami miejscowymi	- 25,2kPa
Opór podgrzewacza		-10,0kPa
Razem		35,2 kPa

Wysokość podnoszenia pompy 1,2* 3,52= 4,3 m.sw
Dobrano zestaw pompowy do instalacji solarnej PS20 lub równoważny o przepływie 1,8m^3/h
i wysokości podnoszenia do 8 msw, N= 245 W , 1x230 (z uszczelnieniem na glikol)
W skład zestawu pompowego wchodzi:
- pompa obiegowa,
- wstępnie zmontowana armatura zabezpieczająca ,
- zawór regulacyjny strumienia przepływu ,
- zintegrowane zawory zwrotne

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

Dobór naczynia wzbiorczego **(ozn. NW)**
- pojemność instalacji solarnej – 16 * 2 +70= ~102 l
-wysokość instalacji 15 m
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 6 bar
Ciśnienie statyczne: $p_{stat.}$ = 1,5 + 0,1 h = 1,5 + 0,1 x 15 = 3bar
Dopuszczalne ciśnienie końcowe p_e = 6 – 0,1 x 6 = 5,4 bar
- środek przeciw zamrożeniowy 34%
Pojemność naczynia wzbiorczego

$V_N = (V_V + V_Z + V_k) \times (p_e + 1)/(p_e - p_{stat.})$
$V_v = 0{,}05 \times V_c = 0{,}05 \times 102{,}0 = 5{,}10$ l
$V_Z = 0{,}13 \times V_c = 0{,}13 \times 102{,}0 = 13{,}26$ l
$V_k = 16 \times 2 = 32{,}0$ l
Ostatecznie wiec V_N wyniesie:
$V_N = (5{,}10 + 13{,}26 + 32) \times (5{,}4 + 1)/(5{,}4 - 3) = 134{,}3$ l
Dobrano naczynie wzbiorcze dla instalacji solarnych $V_N = 140$ dm³
(d=480mm H= 671mm)wraz z zbiornikiem schładzającym, V = 60 dm³
P dop.= 1,0MPa
Temp. pracy do tdop. = 120 ^{0}C, ciśnienie wstępne 3,0 bar, przyłącze gwintowane
Dobór rury wzbiorczej
D= 0,7*√140 = 8,28mm , dobrano rurę wzbiorczą dn 25.

Dobór zaworu bezpieczeństwa **(ozn. 10)**
Ciśnienie możliwe na zasilaniu od strony kolektorów
p_z= 10,0 bar = 1,0 MPa.
Ciśnienie dopuszczalne instalacji solarnej równe nastawie zaworu bezpieczeństwa p_{dop} = 6,0 bar.
$A = 10^{-4} m^2$
p1 = 0,6 Mpa = 6,0 bar

$$M := 447.3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p2 - p1 \cdot \rho s)} \text{ [kg/s]}$$

$$= M := 447.3 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \sqrt{(10 - 6) \cdot 972} = 5{,}5 \text{ [kg/s]}$$

Stad wewnętrzna średnica króćca dopływowego wyniesie :

$$do := 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha c \cdot \sqrt{p1 \cdot \rho s}}} \quad \text{[mm]}$$

$$do := 54 \cdot \sqrt{\frac{5{,}5}{0{,}36 \cdot \sqrt{6 \cdot 972}}} = 24{,}15 \quad \text{[mm]}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa ,do = 27mm,
Dn = 32mm z nastawa 6 bar t dop. 170° C

UWAGA :
Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL,
Wytycznymi montażu instalacji solarnej, obowiązującymi przepisami BHP.

SPECYFIKACJA ELEMENTÓW

Ozn	Wyszczególnienie elementów,	Ilość kpl.
A	Pole składające się z 8 kolektorów płaskich pow 2,33 m^2 jednej płyty z systemową konstrukcją wsporczą	2
ZR	Zawory regulacyjno – pomiarowe do instalacji solarnej dn 15 przepływ 2 do 12 l/min	2
O	Szybki odpowietrznik (z trójnikiem) dla instalacji solarnych Ø22	2
R1	Zestaw pompowy do instalacji solarnej PS 20 lub równoważny o przepływie 1,8m^3/h i wysokości podnoszenia do 8 msw, N= 245 W , 1x230	1
NW	Naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji solarnych Vn = 140 dm³, 10 bar/120^{0}C, ze zbiornikiem schładzającym V = 60 dm³ ,	1
SP	Separator powietrza dla instalacji solarnych z automatycznym odpowietrzaniem, zaworem odcinającym	1
10	Zawór bezpieczeństwa (strona solarów) membranowy Dn32 do = 27 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	1
Zb	Zestaw do napełnia i uzupełniania zładu dla mieszanek woda- glikol składającego się ze zbiornika na glikol i pompki ręcznej do napełniania instalacji solarnych z zaworem GZ ½", 15mm przyłącze węża. Możliwość uzyskania ciśnienia 4 bary	1
	Automatyka instalacji.	
O	Regulator solarny , styczniki pomocnicze	1
C1	Czujnik nasłonecznienia (montaż na dachu)	1
1	Czujnik temperatury instalacji solarnej	1
	Czujniki temperatury	5
	Okablowanie od regulatora solarnego do czujników, pomp, zaworów itp.	

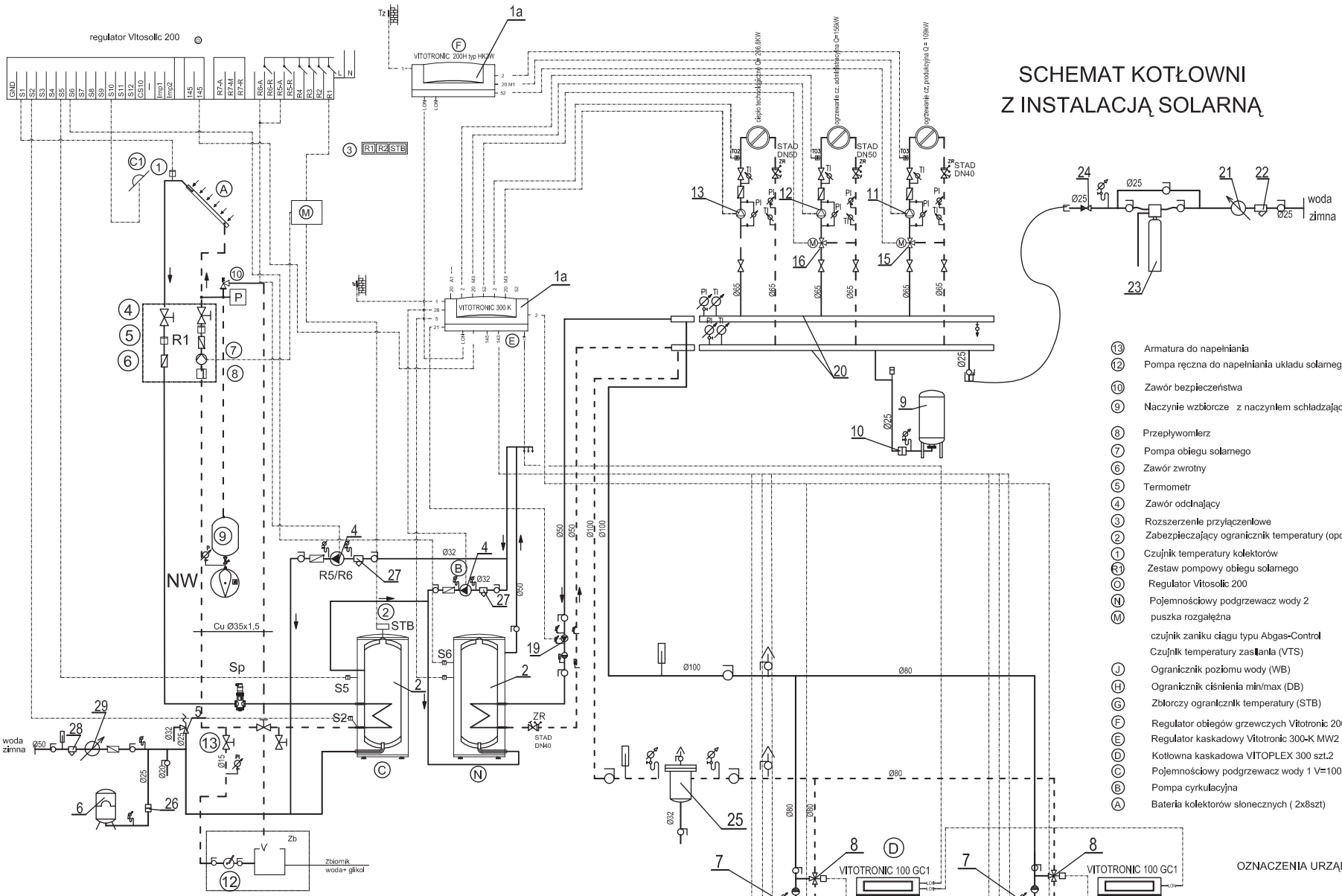
UWAGA!

Tam, gdzie w dokumentacji projektowej, zostało wskazane pochodzenie materiałów (marka, znak towarowy, producent, dostawca urządzeń) dopuszcza się oferowanie urządzeń i materiałów równoważnych o takich samych parametrach techniczno-funkcjonalnych, które zagwarantują realizację robót w zgodzie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych i eksploatacyjnych nie gorszych od założonych w wyżej wymienionych dokumentach określających zakres dokumentacji projektowej.

Opracowała:

Maria Kluzek

SCHEMAT KOTŁOWNI
Z INSTALACJĄ SOLARNĄ



(!) Osprzęt zabezpieczający zaleca się przyłączyć z wykorzystaniem możliwości regulatora Vitotronic 300-K (wtyk nr 143)

(13) Armatura do napełniania
(12) Pompa ręczna do napełniania układu solarnego
(10) Zawór bezpieczeństwa
(9) Naczynie wzbiorcze z naczyniem schładzającym
(8) Przepływomierz
(7) Pompa obiegu solarnego
(6) Zawór zwrotny
(5) Termometr
(4) Zawór odcinający
(3) Rozszerzenie przyłączeniowe
(2) Zabezpieczający ogranicznik temperatury (opcja)
(1) Czujnik temperatury kolektorów
(R1) Zestaw pompowy obiegu solarnego
(O) Regulator Vitosolic 200
(N) Pojemnościowy podgrzewacz wody 2
(M) puszka rozgałęźna
czujnik zaniku ciągu typu Abgas-Control
Czujnik temperatury zasilania (VTS)
(J) Ogranicznik poziomu wody (WB)
(H) Ogranicznik ciśnienia min/max (DB)
(G) Zbiorczy ogranicznik temperatury (STB)
(F) Regulator obiegów grzewczych Vitotronic 200-HK3W
(E) Regulator kaskadowy Vitotronic 300-K MW2
(D) Kotłowna kaskadowa VITOPLEX 300 szt.2
(C) Pojemnościowy podgrzewacz wody 1 V=1000l
(B) Pompa cyrkulacyjna
(A) Bateria kolektorów słonecznych (2x8szt)

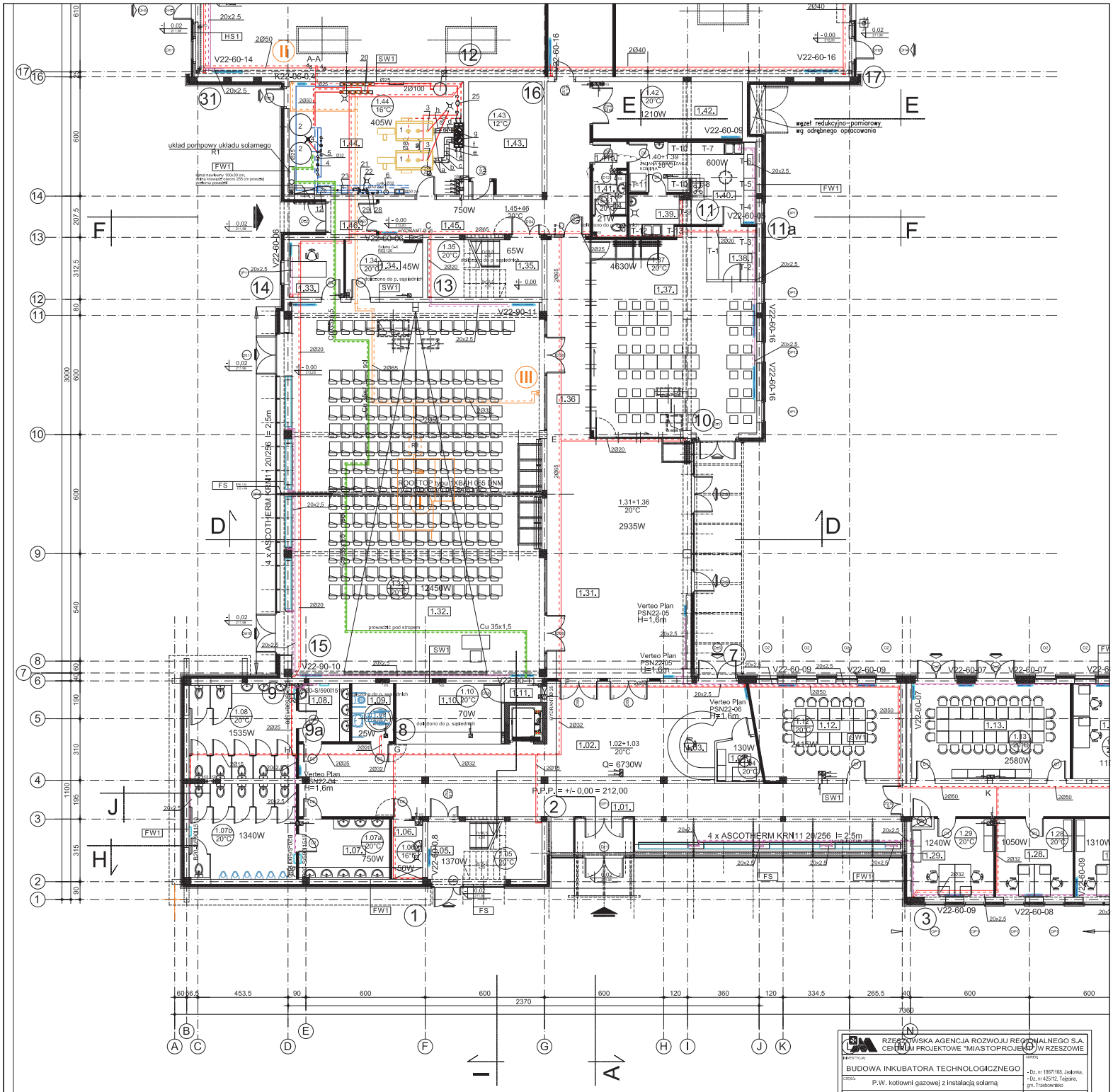
LEGENDA
- Woda grzewcza zasilająca
- Woda grzewcza powrotna
- Przewody impulsowe

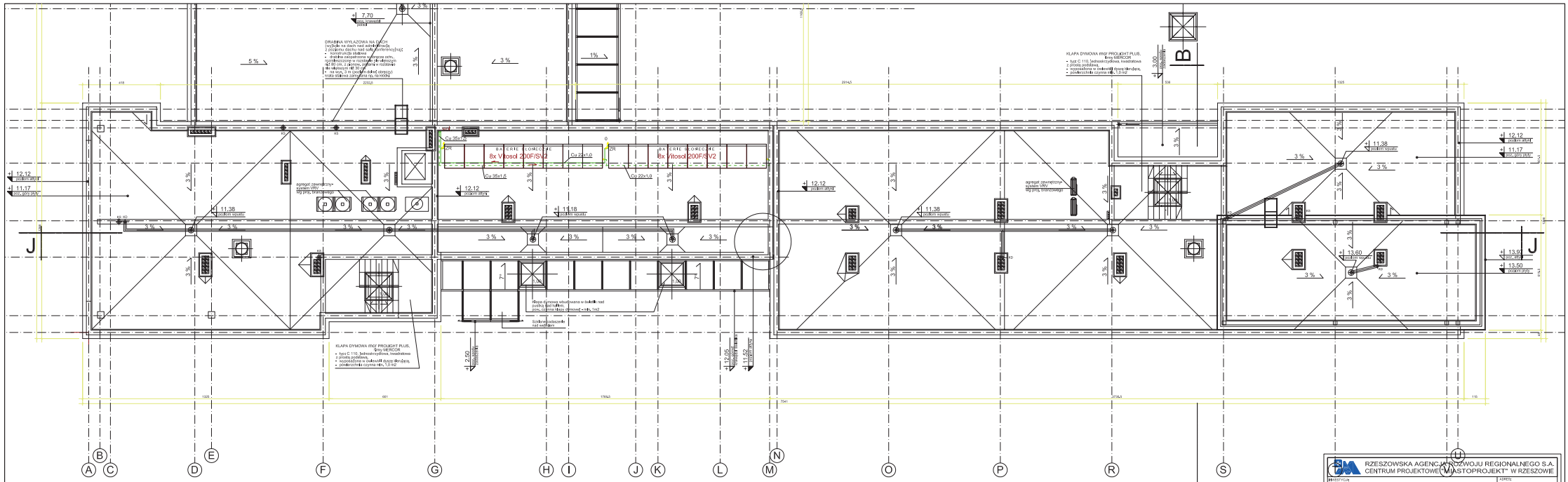
ARMATURA
- ZR Zawór równoważący STAD–TA
- Zawór regulacyjny
- Zawór mieszający
- Zawór zwrotny klapowy
- Zawór spustowy
- Zawór regulacyjny gałęzi
- Pompa obiegu solarnego
- Zawór bezpieczeństwa
- Termostatyczny zawór mieszakający
- Manometr
- Termometr
- Naczynie rozszerzalnościowe

OZNACZENIA URZĄDZEŃ KOTŁOWNI W CZĘŚCI OPISOWEJ

RZESZOWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO S.A.
CENTRUM PROJEKTOWE "MIASTOPROJEKT" W RZESZOWIE

INWESTYCJA: BUDOWA INKUBATORA TECHNOLOGICZNEGO				ADRES: - Dz. nr 1867/168, Jasionka, - Dz. nr 425/12, Tajęcina, gm. Trzebownisko	
CZĘŚĆ: P.W. kotłowni gazowej z instalacją solarną					
NAZWA RYSUNKU: SCHEMAT KOTŁOWNI GAZOWEJ Z INST. SOLARNĄ				SKALA:	
ZESPÓŁ:	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPR.	DATA	PODPIS	NR RYS.
PROJEKTANT	inż. Maria Kluzek	39/96	06.2010		1
SPRAWDZAJĄCY	Mieczysław Bober	189/90	06.2010		


węzeł redukcyjno-pomiarowy
wg odrębnego opracowania
uklad pompowy układu solarnego
4 x ASCOTHERM KRN11 20/256 l= 2,5m
P.P.P. = +/- 0,00 = 212,00
Q= 6730W
2935W
2450W
1535W
1340W
750W
1370W
2580W
1240W
1050W
4630W
1210W
600W
750W
405W
65W
45W
70W
25W
130W
2415W
1.31+1.36
20°C
Verteo Plan
PSN22-05
H=1,6m
Verteo Plan
PSN22-06
H=1,6m
Verteo Plan
PSN22-04
H=1,6m
V22-60-14
V22-60-16
V22-60-09
V22-60-07
V22-60-08
V22-90-11
V22-90-10
V22-60-06
V22-60-16
V22-60-09
V22-60-07
V22-60-08
V22-60-09
V22-60-07
V22-60-09
V22-60-08
V22-60-09
V22-60-08
V22-60-09
V22-60-08

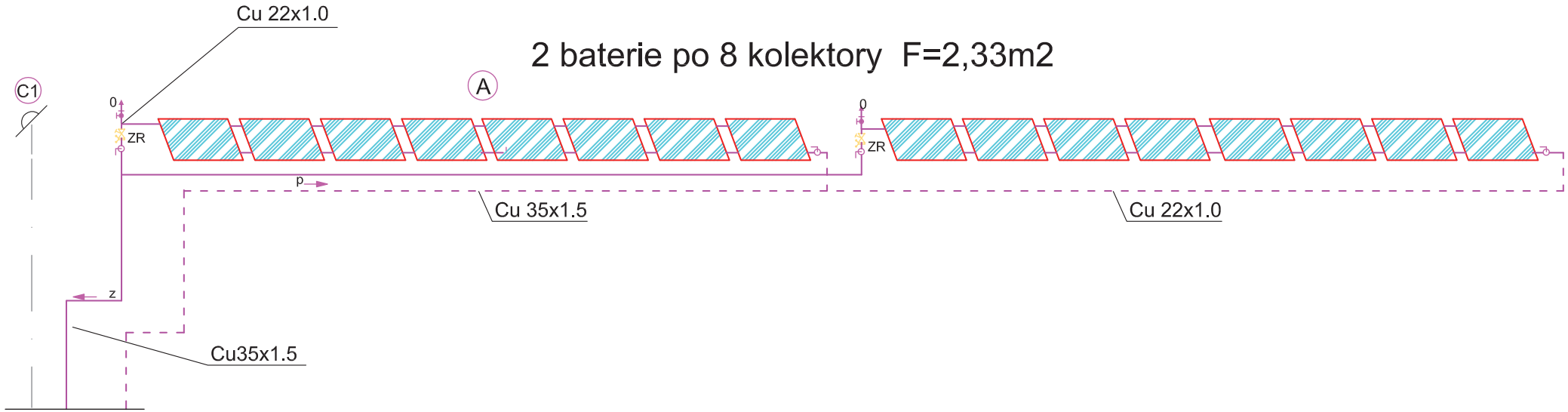


RZESZOWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO S.A.
CENTRUM PROJEKTOWE "MIASTOPROJEKT" W RZESZOWIE

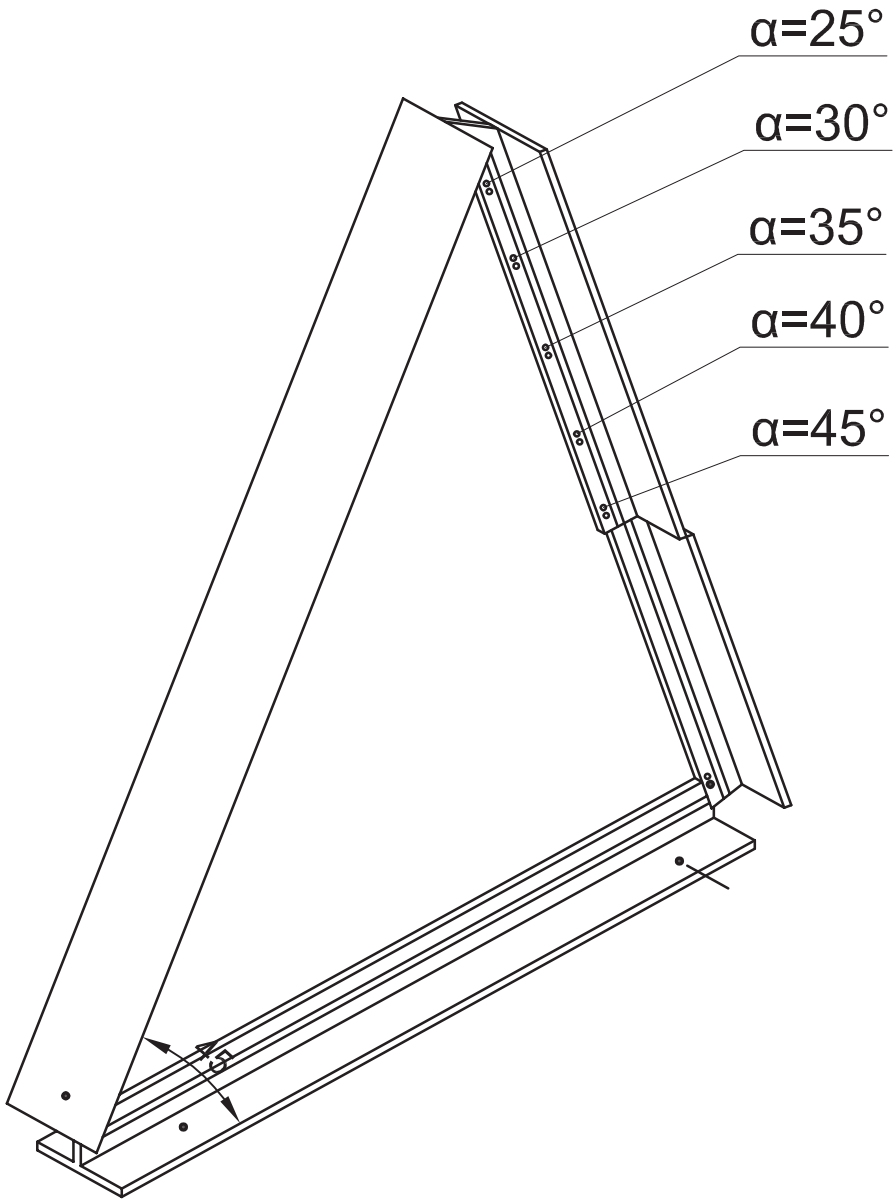
INWESTYCJA: BUDOWA INKUBATORA TECHNOLOGICZNEGO				ADRES: • Dz. nr 1867/168, Jasionka, • Dz. nr 425/12, Tajęcina, gm. Trzebownisko
OBIEKT: P.W. Kotłowni gazowej z instalacją solamą				
NAZWA RYSUNKU: RZUT DACHU				SKALA: 1:100
ZESPÓŁ:	IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJ.	DATA:	PODPIS:
PROJEKTANT:	inż. Marta Kłuszek	39/96	06.2010	
SPRAWDZAJĄCY:	Mieczysław Bober	188/90	06.2010	

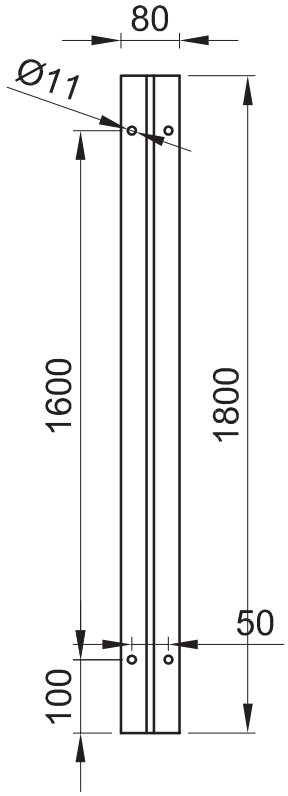
Nr rys. 3

SCHEMAT PODŁĄCZENIA KOLEKTORÓW



RZESZOWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO S.A. CENTRUM PROJEKTOWE "MIASTOPROJEKT" W RZESZOWIE					
INWESTYCJA: BUDOWA INKUBATORA TECHNOLOGICZNEGO					ADRES: - Dz. nr 1867/168, Jasionka, - Dz. nr 425/12, Tajęcina, gm. Trzebownisko
CZĘŚĆ: P.W. kotłowni gazowej z instalacją solarną					
NAZWA RYSUNKU: SCHEMAT PODŁĄCZENIA KOLEKTORÓW					SKALA:
ZESPÓŁ :	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPR.	DATA	PODPIS	NR RYS.
PROJEKTANT	inż. Maria Kluzek	39/96	06.2010		4
SPRAWDZAJĄCY	Mieczysław Bober	189/90	06.2010		





RZESZOWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO S.A.
CENTRUM PROJEKTOWE "MIASTOPROJEKT" W RZESZOWIE

INWESTYCJA: BUDOWA INKUBATORA TECHNOLOGICZNEGO				ADRES: - Dz. nr 1867/168, Jasionka, - Dz. nr 425/12, Tajęcina, gm. Trzebownisko	
CZĘŚĆ: P.W. kotłowni gazowej z instalacją solarną					
NAZWA RYSUNKU: Wspornik systemowy pod kolektor SV				SKALA:	
ZESPÓŁ:	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPR.	DATA	PODPIS	NR RYS.
PROJEKTANT	inż. Maria Kluzek	39/96	06.2010		5
SPRAWDZAJĄCY	Mieczysław Bober	189/90	06.2010		