



BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI

ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski
tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl
www.projekty-dworzycki.pl NIP 921-163-45-68

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA SANITARNA

Nazwa obiektu budowlanego:

TERMOMODERNIZACJA I ZMIANA KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU URZĘDU GMINY W SITNIE

Adres obiektu budowlanego:

SITNO 73, 22-424 SITNO

Numer ewidencyjny działki:

464/5, 464/6

Imię i nazwisko lub nazwa inwestora:

GMINA SITNO

Adres inwestora:

SITNO 73, 22-424 SITNO

Nazwa i adres jednostki projektowania:

BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI

ul. WYSPIAŃSKIEGO 21/8, 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI

Projektował:

mgr inż. Michał Starobrat

upr. nr UAN-II-8387/71/88

Podpis:

Sprawdził:

mgr inż. Marek Szpyra

upr. nr LUB/0008/POOS/11

Podpis:

EGZEMPLARZ 1

Sitno, 21.03.2016 r.

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Reprodukcja opracowania w całości lub fragmentach bez uprzedniego zezwolenia autora zabronione

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO
TERMOMODERNIZACJI I ZMIANY KONSTRUKCJI DACHU
BUDYNKU URZĘDU GMINY SITNO -
- PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
I INSTALACJI OGRZEWOCZEJ W BUDYNKU

DZ. NR 464/5, 464/6, SITNO NR 73, 22-424 SITNO.

1. CEL OPRACOWANIA:

Celem opracowania jest zaprojektowanie przebudowy instalacji ciepłej wody użytkowej i instalacji ogrzewczej w budynku Urzędu Gminy w związku z planowaną przez Inwestora termomodernizacją budynku i zastosowaniem do wytwarzania ciepłej wody źródeł energii odnawialnej.

2. ZAKRES OPRACOWANIA:

Zakresem opracowanie obejmuje

- technologię instalacji kolektorów słonecznych z zastosowaniem podgrzewacza biwalentnego
- przebudowę istniejącej instalacji wody ciepłej w związku z planowaną budową instalacji solarnej
- przebudowę instalacji ogrzewczej.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- zlecenie Inwestora
- audyt energetyczny budynku, opracowanie z 2016 roku
- inwentaryzacja własna
- uzgodnienia z Inwestorem
- dokumentacja techniczna kotła Buderus Logano GB162
- informacja techniczna
- program obliczeniowy ESOP4.0R do symulacji pracy instalacji słonecznych
- rozporządzenie MI i R z 27 lutego 2015 roku w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectwa charakterystyki energetycznej
- rozp. MI z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Polskie Normy
- uzgodnienia branżowe.

4. STAN ISTNIEJĄCY:

Tematyczny budynek jest obiektem użyteczności publicznej wzniesionym w technologii tradycyjnej, częściowo podpiwniczony o 2 kondygnacjach nadziemnych ze strychem nieużytkowym.

Źródłem ciepła dla budynku jest kotłownia gazowa z kotłem kondensacyjnym, BUDERUS LOGANO GB162 o mocy 43kW, zlokalizowana w piwnicach budynku. W chwili obecnej kocioł zaopatruje w ciepło tylko instalację ogrzewczą w budynku (króćce do zasilania podgrzewacza zewnętrznego są zaślepione).

Źródłem ciepłej wody są 4 podgrzewacze elektryczne (3 pojemnościowe i 1 przepływowy) usytuowane w punktach poboru wody ciepłej. Jeden punkt czerpania wody nie posiada doprowadzonej wody ciepłej.

W budynku zatrudnionych jest 30 pracowników.

5. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ:

5.1. ZAPOTRZEBOWANIE WODY CIEPŁEJ:

Inwestor nie posiada urządzeń dokonujących pomiaru zużycia wody ciepłej. W związku z powyższym, dobowe zapotrzebowanie wody ciepłej określono 2-ma metodami (zgodnie z rozp. MI przy założeniu, że woda ciepła stanowi ok. 30% wody ogólnej i wg metodologii 2015r.), dającymi bliskie sobie wyniki. Zapotrzebowanie wody wynosi ok. 135 - 150 dm³/d.

Ze względu na to, że woda jest doprowadzana tylko nad umywalki, temperatura wody jest ustawiona na ok. 45°C.

Do obliczeń przyjęto 150 dm³/d.

5.2. PRZYJĘTY SCHEMAT TECHNOLOGICZNY:

Z uwagi na istniejący kocioł gazowy kondensacyjny, przystosowany do podgrzewu ciepłej wody w zewnętrznym podgrzewaczu, przyjęto układ 2 kolektorów płaskich współpracujących z biwalentnym podgrzewaczem pojemnościowym ciepłej wody wyposażonym w 2 odrębne węzownice grzewcze – jedna zasilana energią ze słońca, druga zasilana wodą gorącą z kotła (w przypadku braku energii cieplnej w obiegu solarnym).

Projektowany układ umożliwia cykliczne i okresowe wygrzewanie antybakteryjne podgrzewacza wody ciepłej z poziomu automatyki kotła gazowego Buderus.

5.3. REGULACJA PRACY PRZYJĘTEGO SCHEMATU TECHNOLOGICZNEGO:

Sterowanie pracą instalacji słonecznej odbywać się będzie regulatorem solarnym typu VITOSOLIC 100 typ SD1 lub równoważnym o poniższej charakterystyce:

- Ogranicznik temperatury wody w podgrzewaczu
- Funkcja chłodzenia kolektora
- Funkcja chłodzenia odwróconego
- Wyłączanie awaryjne kolektora
- Ograniczenie temperatury minimalnej kolektora
- Funkcja okresowego działania
- Funkcja zabezpieczenia przed zamarzaniem
- Funkcja termostatu
- Regulacja obrotów przez sterowanie grupą fal/regulację mocy PWM
- Bilans cieplny
- Funkcja dodatkowa podgrzewu wody użytkowej
- Zewnętrzny wymiennik ciepła
- Ładowanie wahadłowe.

Jeżeli różnica temperatur między temperaturą mierzoną przez czujnik temperatury cieczy w kolektorze oraz czujnik temperatury wody w podgrzewaczu jest większa od temperatury różnicowej włączania, następuje włączenie pompy obiegu instalacji solarnej, a tym samym ogrzewanie pojemnościowego podgrzewacza wody. Pompa obiegu solarnego wyłączana jest w przypadku wystąpienia następujących okoliczności: spadku poniżej temperatury różnicowej włączania, przekroczenia temperatury ustawionej w elektronicznym ograniczniku temperatury (maks. przy 90°C) w regulatorze.

Jeżeli temperatura w górnej części podgrzewacza mierzona przez czujnik temperatury wody w podgrzewaczu regulatora kotłowego będzie niższa od temperatury żądanej, kocioł zostanie uruchomiony i ciepło zostanie kierowane do górnej węzownicy – proces wygrzewania trwać będzie do czasu osiągnięcia wymaganej temperatury wody ciepłej w górnej części podgrzewacza. Część dolna podgrzewacza cały czas jest nieogrzewana i przygotowana na odbiór ciepła z kolektorów słonecznych.

Pompa cyrkulacyjna pojemnościowego podgrzewacza wody włączana jest poprzez regulator obiegu kotła i dodatkowo jest sterowana zewnętrznym zegarem tak aby cyrkulację ciepłej wody ograniczyć do wymaganego minimum (ilość cykli w czasie godzin pracy

budynku oraz czas trwania tych cykli, wyłączenie z ruchu w czasie godzin popołudniowych i nocnych oraz w czasie dni wolnych od pracy).

Możliwe jest ograniczenie dogrzewu pojemnościowych podgrzewaczy wody przez kocioł grzewczy. W regulatorze obiegu kotła należy ustawić wartość wymaganą temperatury wody użytkowej. Wartość ta musi być niższa od wartości wymaganej temperatury wody użytkowej.

Montaż regulatora obiegu solarnego należy wykonać zgodnie z projektem branży elektrycznej.

5.4. LOKALIZACJA KOLEKTORÓW:

Lokalizuje się kolektory na południowej połaci dachu pochyłego.

Kąt nachylenia dachu wynosi 25°, odchyłka od południa wynosi ok. 7° w kierunku wschodnim.

Kolektory zainstalowane będą na systemowej konstrukcji wsporczej, nad pokryciem dachowym, zgodnie z projektem branży budowlanej.

5.5. KOLEKTORY SŁONECZNE:

Ze względu na zastosowanie kolektorów tylko do podgrzewu ciepłej wody, projektuje się zastosowanie 2 sztuk połączonych równolegle wysokiej jakości kolektorów płaskich VITOSOL 200-F typ SH2C lub równoważnych o następującej charakterystyce:

- Powierzchnia brutto m² 2,51
- Powierzchnia absorbera m² 2,32
- Powierzchnia całkowita absorbera m² 2,33
- Pozycja montażowa montaż na dachu
- Szerokość mm 2380
- Wysokość mm 1056
- Głębokość mm 72
- Poniższe wartości odnoszą się do powierzchni absorbera: – Sprawność optyczna % 82,4 – Współczynnik straty ciepła k1 W/(m² · K) 3,792 – Współczynnik straty ciepła k2 W/(m² · K) 0,021 Pojemność cieplna kJ/(m² · K) 5,0
- Masa kg 41
- Zawartość płynu (czynnik grzewczy) litry 2,48
- Dop. ciśnienie robocze bar/MPa 6/0,6
- Maks. temperatura postojowa °C 186
- Wydajność produkcji pary – Korzystna pozycja montażowa W/m² 60 – Niekorzystna pozycja montażowa W/m² 100
- Przyłącze Ø mm 22 .

Kolektory w polu należy łączyć przy użyciu systemowych rur łączących o średnicy 22 mm. Połączenia pól kolektorów z rurociągami rozdzielczymi należy wykonać przy użyciu elastycznych przewodów Ø 22 mm ze stali nierdzewnej o długości 1,0m.

Takie przyłączenie kolektorów do instalacji pozwoli na ich bezpieczną eksploatację bez obawy o uszkodzenie mogące wystąpić jako wynik przemieszczeń rurociągów z powodu dużych zmian temperatury (temperatura stagnacji kolektorów może osiągnąć + 186°C).

Mocowanie kolektorów do dachu należy wykonać przy użyciu systemowych szyn i uchwytów, zgodnie z technologią producenta i zgodnie z projektem konstrukcyjno – budowlanym.

Na wyjściu rurociągów gorących z pola kolektorów należy - w najwyższym punkcie - zamontować trójnik systemowy z kurkiem odcinającym i solarnym odpowietrznikiem, umożliwiający odpowietrzenie instalacji solarnej. Połączenie trójnika z rurociągami wykonane będzie przy użyciu złączek zaciskowych. Po odpowietrzeniu w trakcie napełniania instalacji kurek odcinający na trójniku należy bezwzględnie zamknąć.

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie przez zawór bezpieczeństwa zainstalowany na rozdzielaczu Solar-Divicon, typ i wielkość dobrana przez dostawcę systemu solarne, na ciśnienie otwarcia 6,0bar.

Pośrednio zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie projektowanym naczyniem wzbiórczym przeponowym do instalacji solarnej, typu Viessmann A o poj. 40 dm³, na ciśn. pracy do 10 bar, temperatura pracy membrany do 110°C, zainstalowane w odgałęzieniu rurociągu zasilającego kolektory, wyprowadzone z rozdzielacza Solar-Divicon.

5.6. PODGRZEWACZ BIWALENTNY C.W.U.:

Na podstawie wytycznych projektowych kolektorów, dla zużycia wody 135-150 dm³/d, zaprojektowano podgrzewacz dwuwężownicowy typu VITOCCELL 100-V typu CVB lub równoważny o pojemności całkowitej min. 300 litrów i charakterystyce jak niżej:

- atest PZH
- Objętość dyżurna 127 l
- Pojemność części solarnej 173 l
- Śrenica 633mm
- Wysokość – z izolacją cieplną mm 1746mm
- Masa kg 160
- Pojemność czynnika grzewczego góra/ dół: 6,0/10,0 l
- Powierzchnia grzewcza m² góra/dół: 0,9/1,5
- Zasilanie i powrót wody grzewczej (solar) R 1"
- Zimna woda użytkowa, ciepła woda użytkowa R 1¼ "
- Cyrkulacja R 1 "
- Temperatura na zasilaniu czynnika grzewczego i po stronie solarnej do 160°C
- Ciśnienie robocze po stronie solarnej i wody grzewczej do 10 bar
- Temperatura wody użytkowej do 95°C
- Ciśnienie robocze po stronie wody użytkowej do 10 bar .

Biorąc pod uwagę to, że budynek nie jest użytkowany przez co najmniej 2 kolejne dni w tygodniu (sobota, niedziela) zaprojektowano podgrzewacz o pojemności mogącej przyjąć energię z kolektorów dostarczaną do wody przez 2 kolejne dni (przy założeniu 5godzin pełnego nasłonecznienia każdego dnia i mocy maksymalnej kolektora 600W/m²).

Podgrzewacz należy zainstalować w pomieszczeniu kotłowni, na istniejącym fundamencie naczynia wzbiórczego do c.o., zgodnie z częścią budowlaną projektu. Dla nowej lokalizacji naczynia wzbiórczego dla c.o. należy wybudować fundament zgodnie z projektem branży budowlanej. Krawędzie fundamentu wzmocnić kątownikiem.

Zabezpieczenie podgrzewacza przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie przez zawór bezpieczeństwa. Dobrano zawór typu SYR2115 lub równoważny, wielkość 20x25mm, na ciśnienie otwarcia 6,0bar, dopuszczony do pracy przy temperaturze do +110°C.

Pośrednio zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie projektowanym naczyniem wzbiórczym przeponowym do wody pitnej (atest PZH), przepływowym, typu PNEUMATERX ADF lub równoważnym o pojemności całkowitej 50 dm³, na ciśnienie do 10bar, zainstalowanym na rurociągu zasilającym podgrzewacz ciepłej wody.

Naczynie wzbiórcze dopuszczone jest do pracy przy +120°C, membrana naczynia dopuszczona jest do pracy przy temperaturze do +70°C.

W obrębie zaworu bezpieczeństwa i naczynia wzbiórczego należy zainstalować manometry centryczne o zakresie 0-10bar, z kurkiem manometrycznym nr 528 lub równoważnym. Przewód zrzutowy z zaworu bezpieczeństwa sprowadzić nad zasyfonowane podejście kanalizacyjne.

Maksymalna temperatura wody ciepłej w podgrzewaczach – przy ogrzewaniu solarnym - może osiągnąć + 95°C.

Na wyjściu wody do instalacji wodociągowej, należy zamontować automatyczny zawór termostatyczny do wody pitnej, zgodnie z częścią rysunkową projektu (schemat).

Budowę instalacji wody ciepłej i instalacji cyrkulacyjnej należy wykonać jak w części rysunkowej.

5.6. NOŚNIK ENERGII W OBIEGU KOLEKTORÓW:

Nośnikiem energii w solarnym obiegu będzie glikol propylenowy o stężeniu 40%, o nazwie handlowej TYFOCOR-LS o temperaturze krzepnięcia – 28°C lub równoważny, zgodnie z technologią producenta wybranego typu kolektorów.

Tyfocor dostępny jest w opakowaniach o pojemności 25 l i 200 l.

5.7. NOŚNIK ENERGII W OBIEGU ZASILANIA PODGRZEWACZA Z KOTŁA:

Nośnikiem energii będzie woda grzewcza..

5.8. RUROCIĄGI I ARMATURA:

Obieg kolektorów słonecznych.

Instalację obiegu kolektorów słonecznych projektuje się wykonać z rur miedzianych bez szwu, np. WIELAND SANCO lub równoważnych, dopuszczonych do stosowania do 250°C, twardych łączonych przez lutowanie lutem twardym, odpornym na działanie płynu TYFOCOR lub innego, zastosowanego zgodnie z technologią wybranego producenta kolektorów.

Połączenie rur z kolektorami należy wykonać przy użyciu systemowych (producenta kolektorów) złączek. Przy użyciu złączek systemowych zaciskowych należy przyłączyć trójnik z odpowietrznikiem na wyjściu z pola kolektorów. Od w/w elementów montowanych na wyjściu z kolektorów i do połączeń w pomieszczeniu kotłowni nie przewiduje się wykonywania żadnych innych połączeń niż połączenia lutowane. Rurociągi układane będą po wierzchu ścian. Rury na parterze i piętrze należy – po zaizolowaniu - obudować siatką ze stali nierdzewnej ma ruszcie metalowym (ograniczony dostęp ludzi i jednocześnie oddawanie ciepła w trakcie stagnacji kolektorów) lub obudową równoważną. Przejście przez dach należy wykonać jako szczelne, z możliwością przemieszczania rur, w tulejach stalowych z rur dn65mm. W tulejach należy instalować rury wraz z izolacją termiczną. Przejście rur solarnych przez ścianę kotłowni należy wykonać jako przepust instalacyjny EI60.

Przyłączenie wymiennika ciepła podgrzewacza w pomieszczeniu kotłowni wykonać należy przy użyciu połączeń gwintowanych.

Jako szczeliwo stosować należy materiały odporne na temperaturę do 200°C, odporne na działanie roztworu wodnego glikolu o stężeniu 40% (Tyfocoru) oraz nie działające niszcząco na miedź, nie pogarszające pogorszeniu roztworu glikolu a także posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury miedziane winny być zgodne z normą PN-EN 1057 : 1999, łączniki z normą PN-EN 1254- 1 : 2004, PN – EN 1254-5 : 2004, spoiwa zgodne z normą PN- EN, SO 3677 : 2001, topniki do lutowania twardego PN- EN 1045 : 2001, spoiwa do lutowania twardego – z PN N- EN 1044 : 2002.

UWAGA :

Luty stosowane do lutowania twardego w instalacjach wypełnionych glikolem mogą ulegać wypłukaniu. Należy stosować tylko te luty, które są odporne na działanie glikolu.

Dopuszcza się stosowanie do połączeń rur i armatury złączki zaciskowe, dopuszczone do pracy w instalacjach z glikolem o maksymalnej temperaturze wyższej niż 200°C przy ciśnieniu minimum 6 bar.

Ze względu na dużą różnicę temperatur, należy zwrócić uwagę na kompensację wydłużeń termicznych rur. Kompensację wykonać zgodnie z wytycznymi projektowania i

stosowania instalacji z rur miedzianych (COBRI INSTAL). Punkt stały należy wykonać nad poziomem 0,00, na dalszym odcinku wydłużenia ciepłe przyjmą elastyczne przewody ze stali nierdzewnej łączące kolektory z pionem rur solarnych.

Na rurociągach obiegu kolektorów projektuje się:

- armaturę do napełniania, płukania i opróżniania instalacji solarnych z pierścieniowymi złączkami zaciskowymi ($\varnothing$ 22 mm)
- dwururową stację pomp Solar-Divicon typ PS 10 lub równoważną zawierającą: zawory napełniające, separator powietrza, 2 termometry, 2 zawory kulowe z zaworem zwrotnym, pompę obiegową o wysokiej wydajności z regulacją obrotów na prąd zmienny (wysokość tłoczenia: 6,0 m przy wydajności tłoczenia 1000 l/h, dyspozycyjna wysokość tłoczenia ok. 650mbar przy 0,19m³/h), przepływomierz, manometr, zawór bezpieczeństwa (6 bar), izolację cieplną, pierścieniowe złączki zaciskowe (podwójny pierścień samouszczelniający 22 mm) oraz regulator obiegu solarnego VITOSOLIC 100 typ SD1 lub równoważny
- systemowy (dostawa z kolektorami) odpowietrznik automatyczny (mosiądz) z zaworem odcinającym i trójnikiem, z pierścieniową złączką zaciskową ($\varnothing$ 22 mm).

Rurę zrzutową z zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić nad zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej o pojemności około 25 dm³.

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed przyrostem objętości podgrzanego płynu wykonane będzie za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego.

Dobrano 1 naczynia wzbiorcze typu A lub równoważne o pojemności 40 l, na ciśnienie pracy do 10 bar i temperaturę pracy membrany 100°C lub równoważne.

Naczynia należy zamontować na systemowym uchwycie, mocowanym do ściany budynku, jak w części rysunkowej.

UWAGA :

Nie wolno wylewać płynu Tyfocor do kanalizacji. Upuszczony z systemu płyn należy gromadzić, celem powtórznego wykorzystania. W przypadku konieczności pozbycia się płynu, należy dokonać jego utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Obieg ciepłej wody użytkowej.

W związku ze zmianą koncepcji zaopatrzenia w ciepłą wodę istniejące podgrzewacze ciepłej wody należy zdemonstrować i przekazać Inwestorowi, celem wykorzystania w innych obiektach Inwestora.

W pomieszczeniach nr 01/19 i 02/13 istniejące baterie czerpalne stojące należy pozostawić i przyłączyć do projektowanych rurociągów, w pomieszczeniach 01/27 i 01/06 istniejące baterie stanowiące wyposażenie podgrzewaczy należy zdemonstrować a w ich miejsce zainstalować ściennie baterie czerpalne ściennie. W pomieszczeniu 01/04 zawór czerpalny wody zimnej nad umywalką należy zdemonstrować a w jego miejsce zamontować baterię czerpalsną ścienną umywalkową.

Źródłem ciepłej wody będzie podgrzewacz pojemnościowy biwalentny. Zasilanie podgrzewacza wodą zimną projektuje się wykonać z istniejącego rurociągu wody zimnej dn25 w pomieszczeniu kotłowni.

Od podgrzewacza projektuje się wybudowanie instalacji centralnej ciepłej wody z rurociągiem cyrkulacyjnym.

Instalację ciepłej wody i instalację cyrkulacji ciepłej wody projektuje się wybudować z rur miedzianych, łączonych z zastosowaniem łączników do lutowania kapilarnego. Rury miedziane winny być zgodne z normą PN-EN 1057 : 1999, łączniki z normą PN- EN 1254-1 : 2004, PN – EN 1254-5 : 2004, spoiwa miękkie zgodne z normą PN-EN ISO 9453, topniki do lutowania miękkiego wg PN-EN 29454-1. Luty, ze względu na fakt stosowania ich w instalacjach wody pitnej muszą posiadać Atest Higieniczny wydany przez PZH. Wymagania sanitarne nie dopuszczają do stosowania w instalacjach wody pitnej lutów zawierających kadm i ołów.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji należy układać:

- w bruzdach ściennych na podejściach pod punkty czerpalne pionu 1 (pom. 01/6, 01/4), pion 1 i podejście pod punkt czerpalny pionu 4 (pom. 01/27)
- po wierzchu ścian w pozostałych przypadkach, jak w części rysunkowej opracowania.

Projektowane podejścia pod punkty czerpalne zakończyć kurkami odcinającymi.

Podejścia pod baterie stojące wykonać z zastosowaniem przyłączy elastycznych dopuszczonych do pracy przy maksymalnej temperaturze $+100^{\circ}\text{C}$ i maksymalnym ciśnieniu roboczym nie mniejszym jak 10bar.

Przejścia rurociągów przez strop i ściany kotłowni należy wykonać jako przepusty pożarowe w klasie EI60.

Na rurociągach projektuje się zamontowanie n/w armatury:

- odcinającej :
 - kurki kulowe z atestem PZH na maksymalne ciśnienie robocze 10 bar przy temperaturze min. 100°C
- zwrotnej :
 - zaworu zwrotnego antyskażeniowego klasy EA n.p. EA-RV280 na ciśn. robocze do 10 bar i temperaturę do 75°C (krótkotrwale do $+90^{\circ}\text{C}$) – przed podgrzewaczem c.w.u.
 - zaworów zwrotnych osiowych z atestem PZH na ciśnienie robocze min. 10 bar przy temperaturze maksymalnej roboczej min. 95°C n.p. LECHAR nr art.6, lub równoważnych – w pozostałych przypadkach
- regulacyjnej :
 - zaworu termostaticznego mieszającego c.w.u. n.p. VTS522 lub równoważnego, $\text{dnom}20\text{mm}$, $Kvs=3,0\text{m}^3/\text{h}$, ciśnienie 10bar, maksymalna temperatura $+110^{\circ}\text{C}$, zakres regulacji $45-65^{\circ}\text{C}$, z atestem PZH,
- zabezpieczającej :
 - zaworu bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość $20\times 25\text{ mm}$ na ciśnienie otwarcia 6 bar, współczynnik wypływu dla cieczy 0,2, średnica kanału dolotowego 14mm .

Na odgałęzieniu od istniejącego rurociągu $\text{dn}25$ projektuje się montaż filtra siatkowego ze stali nierdzewnej z dopuszczeniem do pracy w instalacjach zimnej wody pitnej, na ciśnienie maksymalne robocze nie niższe jak 10 bar. .

Szczegóły przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Wszystkie elementy obiegu wody użytkowej muszą posiadać atest PZH do zastosowania w instalacjach wody pitnej.

Obieg centralnego ogrzewania.

W ramach termomodernizacji projektuje się rozbudowę rurociągów wody grzewczej ze względu na brak ogrzewania klatki schodowej na strych oraz konieczność wybudowania rurociągów wody grzewczej zasilających z kotła górną węzownicę podgrzewacza ciepłej wody.

Instalację wody grzewczej projektuje się wybudować z rur miedzianych, łączonych z zastosowaniem łączników do lutowania kapilarnego. Rury miedziane winny być zgodne z normą PN-EN 1057 : 1999, łączniki z normą PN- EN 1254- 1 : 2004, PN – EN 1254-5 : 2004, spoiwa miękkie zgodne z normą PN-EN ISO 9453, topniki do lutowania miękkiego wg PN-EN 29454-1.

Rurociągi wody grzewczej należy układać po wierzchu ścian.

W ramach przebudowy instalacji ogrzewczej, powyżej spocznika $+5,28\text{m}$ projektuje się montaż grzejnika stalowego płytowego typu PURMO lub równoważnego typu C 22 o wysokości 900mm i długości $0,6\text{m}$. Grzejnik zasilć należy z pionu oznaczonego A w pomieszczeniu 02/11 przez rozbudowę tego pionu. Przed rozbudową pionu należy zdemonstować kurek odcinający i automatyczny odpowietrznik, które należy powtórnie zainstalować na końcówce projektowanego pionu A'. Na na gałęzce zasilającej grzejnik należy zainstalować zawór grzejnikowy termostaticzny wielkość $1/2''$ z nastawą wstępną, na

zaworze zamontować głowicę termostatyczną. Na gałęzce powrotnej należy zamontować zawór powrotny grzejnikowy wielkość 1/2”.

5.9. IZOLACJE TERMICZNE:

Rurociągi obiegu solarnego :

- izolację należy wykonać z otulin o grubości 25mm do zastosowań wysokotemperaturowych typu HT/ARMAFLEX ze spienionego kauczuku syntetycznego EPDM lub równoważnych o parametrach jak niżej:
 - maksymalna temperatura czynnika +150°C, krótkotrwale +175°C
 - przewodność cieplna w +40 °C – 0,045W/mK,
 - nierozprzestrzeniająca ognia
 - przystosowanej do montażu na zewnątrz budynku i wewnątrz oraz odpornej na promieniowanie ultrafioletowe i ptasie odchody.

Rurociągi wody użytkowej:

- izolację termiczną rurociągów wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać otulinami ze spienionego polietylenu typu TUBOLIT DG lub równoważnych o parametrach jak niżej:
 - maksymalna temperatura czynnika +102°C,
 - przewodność cieplna w +40 °C – mniej jak 0,040W/mK.
- Grubość izolacji winna wynosić:
- dla rury dn15x1,0 – 30mm
 - dla rury dn18x1,0 – 30mm
 - dla rury dn22x1,2 – 30mm.

Grubość izolacji winna być zgodna z wymaganiami rozp. MI z 12 kwietnia 2002 roku a jej wykonanie zgodne z normą PN- B- 02421 : 2000.

- izolację przeciwkondensacyjną rurociągu wody zimnej należy wykonać otulinami ze spienionego polietylenu typu TUBOLIT DG lub równoważnych o parametrach jak wyżej do grubości 13mm.

Rurociągi wody grzewczej:

- izolację termiczną rurociągów wody grzewczej w pomieszczeniu kotłowni należy wykonać otulinami ze spienionego polietylenu typu TUBOLIT DG lub równoważnych o parametrach jak wyżej. do grubości 39mm (handlowe 9+30mm lub 30+9mm).

Po wykonaniu izolacji na rurociągach, rurociągi należy oznakować zgodnie z PN-70/N-01270.

5.10. ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE RUROCIĄGÓW:

Odwodnienie rurociągów odbywać się będzie poprzez spusty urządzeń i wykonane odwodnienia w najniższych punktach rurociągów.

Odpowietrzenie obiegu solarnego odbywać się będzie w trakcie napełniania systemu, poprzez systemowy odpowietrznik zainstalowany na wyjściu rurociągów z pola kolektorów.

Odpowietrzenie obiegu wody użytkowej odbywać się będzie poprzez instalację wodociągową budynku.

Odpowietrzenie projektowanego obiegu wody grzewczej w kotłowni odbywać się będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane na rurociągach pomiędzy kotłem a podgrzewaczem pojemnościowym.

Odpowietrzenie rozbudowy pionu instalacji c.o. oznaczonego A' odbywać się będzie automatycznym odpowietrznikiem (po przebudowie z pionu A).

5.11. POMPY:

Uruchamianie poszczególnych obiegów odbywać się będzie przez załączanie pomp obiegowych tych obiegów.

Pompa obiegu solarnego sterowana będzie regulatorem VITOSOLIC 100.

Jako pompę obiegową obiegu solarnego projektuje się zestaw SOLAR-DIVICON typu PS10 z pompą o wysokiej wydajności para 15/7,0 (o regulowanej płynnie wysokości podnoszenia), wyposażony w regulator solarny VITOSOLIC 100 lub równoważny, który przy wydajności ok. 0,19m³/h posiada dyspozycyjną wysokość podnoszenia do ok. 6,5mH₂O. Pompa może przetłaczać roztwór glikolu a temperatura przetłoczonej cieczy może osiągnąć +120°C. Ciśnienie robocze maksymalne zestawu 10 bar.

Obieg czynnika grzewczego w obiegu ciepłej wody użytkowej wymuszany będzie pompą obiegową, w którą wyposażony jest istniejący kocioł gazowy Buderus Logano GB162. Pomiar temperatury wody ciepłej w górnej części podgrzewacza solarnego ciepłej wody odbywał się będzie czujnikiem temperatury ciepłej wody, który należy zakupić i zamontować w podgrzewaczu, zgodnie z technologią firmy Buderus.

Jako pompę obiegu cyrkulacyjnego ciepłej wody użytkowej projektuje się pompę WILO TOP Z 20/4 lub równoważną, ciśnienie 10bar i maksymalną temperaturę czynnika +65°C (krótkotrwale do 2h do +80°C), z zaleceniem stosowania w instalacjach wody pitnej do temperatury +65°C. Moc P2 = 60W. Stopień pracy – minimum, silnik 1-fazowy, pełne zabezpieczenie silnika. Pompa sterowana będzie z projektem branży elektrycznej, poprzez dodatkowy zegar zewnętrzny umożliwiający wprowadzenie dowolnej liczby cykli pracy pompy w ciągu doby (i czasu trwania tych cykli) oraz w ciągu tygodnia.

5.12. APARATURA KONTROLNO – POMIAROWA.

Stanowiąc ją będą :

- manometry centryczne
 - termometry techniczne
 - czujniki temperatur regulatora VITOSOLIC 100 lub równoważnego.
- Szczegóły przedstawiono w wykazie elementów i w części rysunkowej.

Na manometrach i termometrach czerwoną kreską należy oznaczyć maksymalne ciśnienia robocze i maksymalne temperatury robocze.

5.13. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.

Rury miedziane nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.14. KOMPENSACJA.

Rury układane będą w sposób zapewniający ich samokompensację.

Ze względu na duże zmiany temperatur w obiegu solarnym (od – 20°C do + 186°C) dokonano analizy przemieszczeń rurociągów i zaprojektowano wykonanie na rurociągach punktów stałych, aby zapewnić kontrolę nad wydłużeniami i przemieszczeniami rurociągów.

Kompensację rur miedzianych obliczono przy założeniu, że roboty wykonywane będą w temperaturze nie niższej jak 10°C a maksymalne temperatury jakie mogą powodować wydłużenie termiczne rur sięgają ok. 186°C czyli tyle ile wynosi temperatura stagnacji kolektorów VITOSOL 200.

Wykonanie punktów stałych i przesuwnych winno być zgodne z „Wytocznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” wodnych przez COBRI INSTAL.

Dla zapewnienia możliwości przemieszczania się rur, przyłączenie kolektorów do rur miedzianych w części strychowej (wraz z przejściem przez dach) winno być wykonane z zastosowaniem elastycznych rur ze stali nierdzewnej – przemieszczenie pionowe rurociągów na strychu może wynieść nawet ok. 30mm.

5.15. PRÓBY I ODBIORY.

5.15.1. Instalacja solarna:

Przed uruchomieniem należy:

- instalację wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków (ciśnienie min. 9 bar bez przyłączonych kolektorów, podgrzewacza, pomp i armatury)
- sprawdzić pozycje czujników
- sprawdzić działanie wszystkich komponentów instalacji i armatury bezpieczeństwa
- sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym, ciśnienie wstępne winno wynosić 2,2bar (wysokość statyczna w m, w stanie napełnionym, na zimno)
- ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem i DTR oraz sprawdzić wiarygodność wartości dostarczanych przez czujniki
- wszystkie pompy i zawory regulacji gałęzi ustawić na projektowaną wartość przepływu.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby i spełnieniu powyższych wskazówek, należy postępować jak niżej :

- dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Następnie przełączyć na tryb automatyczny. Pamiętać, że czynnik solarny (mieszanka wody i glikolu) wymaga znacznie dłuższego odpowietrzania, niż woda
- przed przejściem na tryb automatyczny sprawdzić ciśnienie w instalacji i ew. dopełnić ją czynnikiem (straty ciśnienia po odpowietrzeniu)
- po około 4 tygodni sprawdzić instalację ponownie i wyniki udokumentować.

5.15.2. Instalacja wody użytkowej.

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7, wymagania COBRITI INSTAL, lipiec 2003 r.

5.15.2. Instalacja wody grzewczej.

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6, wymagania COBRITI INSTAL, 2003 r.

5.16. WYTYCZNE BRANŻOWE .

- branża budowlana:

- zaprojektować elementy mocowania kolektorów na dachu
- wykonać ażurową obudowę rur solarnych na parterze i piętrze budynku
- wykonać fundament pod naczynie zbiorcze instalacji c.o. wyniesiony min. 5cm ponad posadzkę
- wykonać przebicie przez stropy i stropodach dla przejścia rurociągów obiegu solarnego,
- dokonać napraw płytek ceramicznych po przebudowie podejść wody ciepłej pod punkty czerpalne
- dokonać napraw tynków i malowania po przebiciach pod rurociągi solarne i ciepłej wody
- dokonać obudowy podejścia c.w.u. pod umywalkę w pom. 01/22.

- branża elektryczna:

- wykonać instalację elektryczną, sterowania i sygnalizacji zgodnie z DTR urządzeń i obowiązującymi przepisami
- wykonać przystosowanie kotła istniejącego BUDERUS do pracy w układzie podgrzewu wody w zewnętrznym podgrzewaczu
- wykonać połączenia wyrównawcze.

- branża sanitarna:

- dokonać zmiany lokalizacji naczynia wzbiorczego c.o..

6. UWAGI KOŃCOWE.

- Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem M.I. z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, warunkami technicznymi COBRTI INSTAL dot. instalacji grzewczych, wodociągowych i kanalizacyjnych, wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych, wytycznymi projektowymi VITOSOL
- Montaż i eksploatację urządzeń prowadzić zgodnie z ich DTR
- Inwestor winien opracować „Instrukcję eksploatacji urządzenia energetycznego” i zaprowadzić „dokumentację techniczną urządzenia energetycznego”
- Materiały użyte do budowy instalacji wodociągowej muszą posiadać atest PZH
- Inwestor winien zlecić UDT Inspektorat w Lublinie odbiór zamontowanych urządzeń ciśnieniowych
- Obsługa kolektorów i instalacji technologicznej winna odbywać się tylko przez specjalistyczną firmę wyposażoną w sprzęt BHP zgodny z charakterem robót i sprzęt przystosowany do pracy na wysokościach

Opracował:

mgr inż. Michał Starobrat
upr. 71/88

7. OBLICZENIA DO PROJEKTU

Zapotrzebowanie wody ciepłej :

Zapotrzebowanie wody dla budynku Urzędu Gminy w Sitnie określa się na podstawie rozporządzenia MI z 14.0.002 roku w sprawie przeciętnych norm zużycia wody.

Liczba urzędników wynosi 30, zużycie jednostkowe wody zimnej ogólnej wynosi $15\text{dm}^3/\text{d}$, co daje dobowe zapotrzebowanie wody zimnej ogólnej $450\text{dm}^3/\text{d}$. Zakładając, że woda ciepła stanowi 30% wody ogólnej

$$G_{wc1} = 0.30 \cdot 450 = 135 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Dla sprawdzenia wyliczonego zużycia wody ciepłej dokonuje się obliczenia wg rozporządzenia w sprawie metodologii sporządzania świadectw energetycznych. Przy powierzchni ogrzewanej budynku 432m^2 i wskaźniku zapotrzebowania wody ciepłej $0,35\text{dm}^3/\text{m}^2\text{d}$

$$G_{wc2} = 0.35 \cdot 432 = 151,2 \approx 150,0 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto $150\text{dm}^3/\text{d}$.

Obliczenie dobowego zapotrzebowania na ciepło dla c.w.u.:

Dla dobowego zużycia ciepłej wody w ilości 150 dm^3 , zapotrzebowanie na energię (przy temperaturze wody w punkcie czerpalnym nad umywalką 45°C) do ogrzania tej ilości wody wyniesie :

$$Q_D = 150 \times 4,19 \times (45-10):3,6 = 6110 \text{ Wh} = 6,11 \text{ kWh}$$

Dobór powierzchni i ilości kolektorów:

Zgodnie z wytycznymi projektowania instalacji kolektorów płaskich typu vitosol, dla zużycia dobowego wody ciepłej w ilości ok. $150\text{dm}^3/\text{d}$ przy zastosowaniu podgrzewacza biwalentnego o pojemności całkowitej 300 litrów, optymalna liczba kolektorów płaskich typu 200-f wynosi 2, co daje powierzchnię absorbera:

$$F_a = 2 \cdot 2,33 = 4,66 \text{ m}^2$$

Dobór wielkości podgrzewacza wstępnego c.w.u.:

Zgodnie z wytycznymi projektowania dla zużycia ciepłej wody jak wyżej, pojemność podgrzewacza dwusystemowego winna wynosić 300 dm^3 .

Biorąc pod uwagę to, że budynek nie jest użytkowany co najmniej 2 kolejne dni w tygodniu (sobota, niedziela) dokonuje się sprawdzenia pojemności podgrzewacza pod kątem możliwości przyjęcia energii z kolektorów dostarczaną do obiegu podgrzewacza przez 2 kolejne dni.

Ilość energii dostarczanej z kolektorów o powierzchni jak wyżej do instalacji, przy założeniu uzysku maksymalnego $600\text{W}/\text{m}^2$, przy 5 godzinach pełnego nasłonecznienia w ciągu 1 dnia oraz 2 kolejnych dniach, maksymalnie może wynieść;

$$E_k = 2 \cdot 2,32 \cdot 0,6 \cdot 5 \cdot 2 = 27,84 \text{ kWh}$$

Dla podgrzewacza 300 litrów oraz podgrzewając w nim wodę od $+10$ do $+90^\circ\text{C}$, ilość zgromadzonej energii w podgrzewaczu wyniesie:

$$E_p = \frac{300 \cdot 4,19 \cdot 80}{3600} = 27,93 \text{ kWh}$$

$$E_k \approx E_p$$

Jako alternatywne i równoważne możliwe jest zastosowanie podgrzewacza biwalentnego o pojemności całkowitej 350 do 400 litrów. Podgrzewacze takie będą w stanie

przyjąć odpowiednio ok. 32,55 do 37,2kWh energii z kolektorów (przy braku rozbioru ciepłej wody).

Obliczenia hydrauliczne instalacji obiegu solarnego:

Zgodnie z wytycznymi projektowania małych instalacji kolektorów słonecznych przyjęto przepływ hi-flow wynoszący $35 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{h}$. Dla 2 kolektorów 200-f

$$G_k = 2 \cdot 2,32 \cdot 35 = 162,4 \text{ dm}^3/\text{h} = 2,71 \text{ dm}^3/\text{min}$$

Przepływ przez 1 kolektor

$$G_{1k} = \frac{162,4}{2} = 81,2 \text{ dm}^3/\text{h} = 1,36 \text{ dm}^3/\text{min}$$

- strata ciśnienia w przyłączach elastycznych do kolektorów, dł. 1,0m przy 5,4 l/min. 2x8 = 16,0mbar
- strata ciśnienia w kolektorze 200-f, sh, przy 1,36 l/min 130,0mbar
- strata ciśnienia w rurociągu 12x1,0mm 33,0mx 10,8mbar/m 356,4mbar
- strata ciśnienia w węzownicy podgrzewacza – pomija się
- Razem 502,4mbar

Wymagane parametry pracy pompy obiegu solarnego:

wysokość podnoszenia pompy :

$$H_p = 1,20 \times 502,4 = 602,9\text{mbar}$$

wydajność pompy

$$V_p = 1,2 \times 162,2 = 194,9 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,195\text{m}^3/\text{h}$$

Zestaw solar-divicon PS10 z pompą elektronicznie regulowaną o wysokiej wydajności (o regulowanej płynnie wysokości podnoszenia) przy wydajności ok. $0,19\text{m}^3/\text{h}$ posiada dyspozycyjną wysokość podnoszenia do ok. $6,5\text{mH}_2\text{O} = 650\text{mbar}$.

Obliczenie zasięgu pary przy stagnacji kolektorów:

Wydajność produkcji pary dla kolektora płaskiego vitosol-200-f wynosi (przy korzystnym przyłączeniu kolektorów – zasilanie od dołu)

$$\text{DPL} = 60 \text{ W/m}^2$$

Przy powierzchni kolektorów $4,64\text{m}^2$ wydajność produkcji pary wyniesie

$$P = \text{DPL} \times F = 60 \times 4,64 = 278,4\text{W} \approx 300\text{W}$$

Zasięg pary przy stratach ciepła 25W/m rurociągu

$$L = 300 : 25 = 12\text{m}$$

Długość rurociągów solarnych od kolektorów do przyłączenia naczynia zbiorczego wyniesie

- dach 2x1,0 = 2,0m
- strych, poziomo 3,5m
- pion(zasilanie + powrót do 0,00 budynku) $9,5+10,0 =$ 19,5m
- piwnica 3,0m
- Razem 28,0m, co jest większe od

12,0m.

Dobór naczynia zbiorczego przeponowego dla instalacji solarnej:

Pojemność instalacji:

Element instalacji	Ilość	Poj. Jednostkowa dm^3	Pojemność dm^3
Kolektory 200-f, sv	2	2,48	5
Węzownica podgrzewacza	1	10,5	10,5

Solar Divicon	1	0,40	0,40
Rurociągi 22x1	3	0,314	0,94
Rurociągi 12x1	30	0,08	2,37
		Razem	19,21 $\approx$ 20,00

Pojemność znamionowa naczynia wzbiorniczego

$$V_{pnz} = D_f (V_{kol} + V_{drur} + V_e + V_{fv})$$

gdzie : V_{pnz} – pojemność naczynia w dm^3
 V_{kol} – pojemność kolektorów $5,00dm^3$
 $V_{drur} = 2,37 + 2 \times 0,314 = 2,998 = 3,00dm^3$ pojemność rur do naczynia
 $V_e = V_a \times \beta = 20 \times 0,18 = 3,60dm^3$ (zwiększenie pojemności naczynia przy nagrzewaniu się instalacji, dla tyfocor od -20 do $+170^\circ C$)
 V_{fv} – pojemność naczynia wzbiorniczego, 4% poj. inst., min. $3,0dm^3$
 D_f – współczynnik ciśnienia = $(p_e + 1) : (p_e - p_o)$
 p_e – maksymalne ciśnienie w instalacji przy 90% ciśnienia zadziałania zaworu bezpieczeństwa = $0,9 \times 6,0 = 5,4bar$
 p_o – ciśnienie wstępne = $1,0 + 0,1 \times 11,5 = 2,15 = 2,20 bar$

$$D_f = \frac{5,42 + 1,0}{5,42 - 2,20} = 1,99$$

$$V_{pnz} = 1,99 (5,00 + 3,00 + 3,60 + 3,0) = 29,2 dm^3 \star 40,0 dm^3$$

Przyjęto 1 naczynie wzbiornicze przeponowe do instalacji solarnych typu A o poj. 40 l, na ciśn. pracy do 10 bar, temperatura pracy membrany do $100^\circ C$. Wymiary naczynia: średnica 354mm, wysokość 520mm, przyłącze 3/4".

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiornicznym winno być ustawione na 2,2bar.

Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego dla podgrzewacza ciepłej wody:

Pojemność podgrzewacza wynosi $300dm^3$.

Pojemność znamionową naczynia określa się na podstawie wzoru

$$V_n = \frac{V_{sp} \cdot e \cdot (P_{sv} + 0,5) \cdot (P_o + 1,3)}{(P_o + 1) \cdot (P_{sv} - P_o - 0,8)} \cdot \zeta$$

$P_{sv} = 6,0bar$ - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$P_a = 4,2bar$ - ciśnienie w sieci

$P_o = P_a - 0,3 = 4,2 - 0,3 = 3,9bar$ - ciśnienie wstępne w naczyniu

$e = 0,0301$ - przyrost objętości wody w podgrzewaczu przy założeniu, że część podgrzewacza dyżurna (górną) wygrzana jest do $+60^\circ C$ a część solarna posiada temperaturę $+10^\circ C$ oraz przyjęciu maksymalnej temperatury wody w podgrzewaczu $+95^\circ C$

$V_{sp} = 300 l$ - pojemność podgrzewacza.

$$V_n = \frac{9,03 (6,0 + 0,5) (3,9 + 1,3)}{(3,9 + 1) (6,0 - 3,9 - 0,8)} = 45,15 dm^3 \star 50,0 dm^3$$

Przyjęto 1 naczynie wzbiornicze do wody pitnej o pojemności całkowitej 50 litrów (atest PZH), przepływowe PNEUMATEX ADF lub równoważne o średnicy 587mm, wysokości 317mm, z przyłączami 1", na ciśnienie robocze 10bar.

Przepływ maksymalny wody ciepłej szacowany jest obecnie na ok. $0,35l/s = 1,26 m^3/h$, co mieści się w przedziale przepływów określonych przez producenta dla tego naczynia, tym samym nie projektuje się więc obejścia naczynia dodatkowym przewodem.

Określenie przepływu obliczeniowego wody ciepłej:

W budynku zainstalowane są 3 baterie zlewozmywakowe i 3 baterie umywalkowe. Ze względu na to, że w jednym z pomieszczeń WC zainstalowany jest zlewozmywak i umywalka, przyjmuje się korzystanie tylko z 1 punktu czerpalnego w tym pomieszczeniu. Do obliczeń przyjmuje się 5 baterii umywalkowych i zlewozmywakowych (łącznie).

Przepływ obliczeniowy – ze względu na niewielką liczbę punktów czerpalnych w budynku przyjęto w wysokości

$$q_{obl.} = 5 \times 0,07 = 0,35 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Dobór zaworu termostaticznego dla instalacji ciepłej wody:

Dla maksymalnego przepływu wody ciepłej 0,35 l/s dobrano zawór termostaticzny z funkcją „bez oparzeń”, o średnicy 3/4”, na ciśnienie do 10bar i temperaturę maksymalną +110°C, o wsp. $K_{vs}=3,0 \text{ m}^3/\text{h}$, i stracie ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_z = \left(\frac{1,26}{3,0} \right)^2 \cdot 10^4 = 1764 \text{ daPa}$$

Obliczenie przepływu wody cyrkulacyjnej:

Zgodnie z normą PN-92/B-01706 minimalna prędkość przepływu wody w rurociągach cyrkulacyjnych winna wynosić 0,2m/s i nie powinna przekraczać 0,5m/s. Dla prędkości 0,2m/s przepływ dla rurociągu 15x1 wynosi 0,10m³/h, dla 2 obiegów łącznie wyniesie 0,20m³/h, dla prędkości 0,5 przepływ wyniesie odpowiednio 0,24 i 0,48m³/h. Przyjęto przepływ 0,4m³/h czemu odpowiada 0,1 dm³/s.

Dobór pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej:

Dokonano obliczeń strat ciśnienia w instalacji cyrkulacyjnej, wynoszą one 441daPa dla jednego obiegu i 356 dla drugiego, przyjmując w uproszczeniu dodatek 100% na straty miejscowe daje to odpowiednio 882daPa i 712daPa. Do doboru pompy cyrkulacyjnej przyjęto stratę ciśnienia 1000daPa.

Wysokość podnoszenia pompy winna wynosić:

$$H_p = 1,2 \cdot 1000 = 1200 \text{ daPa}$$

Przepływ cyrkulacyjny określono na 0,4m³/h. Wydajność pompy cyrkulacyjnej winna wynosić:

$$V_p = 1,2 \cdot 0,4 = 0,48 \approx 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę WILO STAR Z 0/4, z silnikiem jednofazowym. Maksymalna temperatura pracy w inst. wody ciepłej +65°C (ciągła) lub +80°C (do 2 godzin), maksymalne ciśnienie robocze 10bar. lub równoważną do pracy na 1-ym (najniższym) stopniu.

Projektuje się montaż 1 pompy, drugą Inwestor winien posiadać na zapasie, gotową do montażu po awarii pompy zamontowanej.

Zabezpieczający ogranicznik temperatury dla podgrzewacza solarnego.

Zgodnie z „Wytocznymi projektowymi VITOSOL”, zabezpieczający ogranicznik temperatury jest wymagany jeżeli poj. bufora (podgrzewacza) w „litrach” przeliczona na 1 m² pow. absorbera jest mniejsza niż. 40. W danym wypadku

$$V_{jed.} = 300 : 4,64 = 64,7 > 40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$$

Dodatkowy ogranicznik nie jest wymagany.

Dobór zaworów bezpieczeństwa .

Zawór bezpieczeństwa instalacji solarnej.

Zespół Solar-Divicon wyposażony jest w dobrany przez producenta zawór bezpieczeństwa. Ciśnienie otwarcia zaworu wynosi 6bar.

Moc maksymalna instalacji solarnej do doboru zaworu bezpieczeństwa tej instalacji:

$$Q = 900 \times 4,64 = 4176W = 4,2kW$$

Zawór bezpieczeństwa wymiennika podgrzewacza c.w.u. .

Zawór winien zabezpieczyć podgrzewacz przed przyrostem ciśnienia na skutek ogrzewania wody od węzownic i od temperatury na zewnątrz zbiornika, przy odciętych od instalacji zaworami zbiornika.

Przy mocy kolektorów 4,2kW i mocy kotła ok. 45kW łączna moc wynosi 49,7 czyli 50,0kW.

Bazując na tabeli 2 karty katalogowej zaworu bezpieczeństwa 2115, dobrano zawór membranowy wielkość 3/4 x 1" o średnicy kanału dolotowego 14 mm, na ciśn. otwarcia 6,0 bar, na maksymalną temperaturę +110°C. Zgodnie z tą kartą zawór zabezpiecza podgrzewacz o pojemności od 200 do 1000 litrów.

Sprawdzenie doboru:

Na podstawie badania typu UDT 42-c-04/imp. Znak CE 0085, przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość 3/4 x 1" (φ 20 x 25) na ciśnienie otwarcia 6,0 bar, o współczynniku wypływu dla par i gazów 0,55 , z kanałem dolotowym o średnicy 14 mm.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa :

$$m = \frac{3600 \times N}{r}$$

gdzie : N = 50 kW, trwała moc kotłów

r = 2147,6 KJ/kg , ciepło parowania

$$m = \frac{3600 \times 50}{2147,6} = 83,8 \approx 90 \text{ kg/h}$$

Przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa :

$$m_z = 10 \times k_1 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

gdzie : $k_1 = 0,53$

$p_1 = 0,66 \text{ Mpa} = 6,6 \text{ bar}$

$\alpha = 0,55$ – dla zaworu SYR 2115 dn20

$$A = \frac{\pi \times d_o^2}{4} = \frac{\pi \times 14^2}{4} = 154 \text{ mm}^2$$

$$m_z = 10 \times 0,53 \times 0,55 \times 154 \times (0,66 + 0,1) = 341,2 \text{ kg/h}$$

$$m_z > m$$

Dobór zaworu jest prawidłowy.

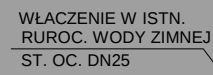
Zawór posiada atest PZH.

WYKAZ ELEMENTÓW

1	Kolektor słoneczny typu VIESSMANN VITOSOL 200-F typ SH2C lub równoważny, płaski, typu SV, o powierzchni absorbera 2,32 m ² , szerokości 2380 mm, wysokości 1056 mm i głębokości 72, z przyłączem ϕ 22, z przyłączami ze stali nierdzewnej elastycznymi (2szt.), o maksymalnej temperaturze stagnacji 186°C, na ciśn. maks. 6 bar, o pojemności 2,48 dm ³ , ciężarze 41 kg, sprawność optyczna % 82,4, współczynnik straty ciepła k1 W/(m ² · K) 3,792, współczynnik straty ciepła k2 W/(m ² · K ²) 0,021, pojemność cieplna kJ/(m ² · K) 5,0, łączony z innymi kolektorami w pole o ilości 2 szt w polu za pomocą systemowych rur łączonych z zestawem przyłączeniowym dla jednego pola, z tulejami zanurzeniowymi dla montażu czujników, z kompletem wsporników do montażu na dachu pochyłym.	1 kpl
2	Zestaw Solar-Divicon typ PS10 z zabudowanym regulatorem obiegu solarnego VITOSOLIC100 z wysokowydajną pompą ze sterowaniem PWM, (o regulowanej płynnie wysokości podnoszenia) która przy wydajności ok. 0,19m ³ /h posiada dyspozycyjną wysokość podnoszenia do ok. 6,5mH ₂ O do pracy przy maksymalnej temperaturze +120°C na ciśnienie do 10bar, lub równoważny.	1 kpl
3	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji solarnych VIESSMANN typu A lub równoważne o poj. 40 dm ³ , na ciśn. pracy do 10 bar, temperatura pracy membrany do 110°C. Wymiary naczynia: średnica 354mm, wysokość 520mm, przyłącze 3/4". W komplecie zawór i uchwyt do mocowania naczynia.	1 kpl
4	Solarny zawór bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 6,0bar, wyposażenie fabryczne zestawu Solar-Divicon, wielkość i typ dobrany przez producenta systemu	1 kpl
5	Podgrzewacz dwuwężownicowy (biwalentny) typu VITOCCELL 100-V typu CVB lub równoważny o pojemności całkowitej min. 300 litrów i charakterystyce jak niżej: • atest PZH • Objętość dyżurna 127 l • Pojemność części solarnej 173 l • Śrenica 633mm • Wysokość – z izolacją cieplną mm 1746mm • Masa kg 160 • Pojemność czynnika grzewczego góra/ dół: 6,0/10,0 l • Powierzchnia grzewcza m² góra/dół: 0,9/1,5 • Zasilanie i powrót wody grzewczej (solar) R 1" • Zimna woda użytkowa, ciepła woda użytkowa R 1¼ " • Cyrkulacja R 1 " • Temperatura na zasilaniu czynnika grzewczego i po stronie solarnej do 160°C • Ciśnienie robocze po stronie solarnej i wody grzewczej do 10 bar • Temperatura wody użytkowej do 95°C • Ciśnienie robocze po stronie wody użytkowej do 10 bar .	1 kpl
6	Armatura do napełniania, płukania i opróżniania instalacji solarnych z pierścieniowymi złączkami zaciskowymi (Ø 22 mm) Viessmann lub równoważna, na ciśnienie do 10bar i temperaturę do 120°C, nr 7316261	1 kpl
7	Zbiornik ze stali nierdzewnej, otwarty, o pojemności ok. 25 litrów, dla ujęcia płynu solarnego przy zrzucie z zaworu bezpieczeństwa lub odwodnieniu instalacji	1 szt.
8	Odpowietrznik automatyczny (mosiadz) z zaworem odcinającym i trójkątnym, z pierścieniową złączką zaciskową (Ø 22 mm), nr 7316789 lub równoważny do odpowietrzania instalacji solarnych na ciśnienie maksymalne robocze min. 6bar przy temperaturze powyżej temperatury stagnacji kolektorów powyżej .	1 kpl

9	Naczynie wzbiorcze przeponowe do wody pitnej (atest PZH), przepływowe, o pojemności 50 litrów, typu PNEUMATEX ADF lub równoważne, o średnicy 587mm, wysokości 317mm, z przyłączami 1", na ciśnienie robocze 10bar	1 szt.
10	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 lub równoważny, wielkość 3/4 x 1" o średnicy kanału dolotowego 14 mm, na ciśn. otwarcia 6,0 bar, na maksymalną temperaturę +110°C.	1 szt.
11	Zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA n.p. EA-RV280 na ciśn. robocze do 10 bar i temperaturę do 75°C (krótkotrwale do +90°C), wielkość dn25mm	1 szt.
12	Zawór termostatyczny mieszający n.p. VTS522 z funkcją „bez oparzeń” lub równoważny, dnom20mm, Kvs=3,0m³/h, ciśnienie 10bar, maksymalna temperatura +110°C, zakres regulacji 45-65°C, z atestem PZH,	1 szt.
13	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. WILO TOP Z 20/4 lub równoważna (do wody pitnej) , z silnikiem jednofazowym. Maksymalna temperatura pracy +80°C (krótkotrwale) , stała praca do +65°C, maksymalne ciśnienie robocze 10bar.	1+1zapas
14	Filtr wody użytkowej wody zimnej na ciśnienie do 10 bar z 2-ma manometrami kontrolnymi	1 kpl
15	Zawór zwrotny osiowy dnom 15mm, z atestem PZH na ciśnienie robocze min. 10 bar i temperaturę roboczą min 95°C n.p. LECHAR nr art.6, lub równoważny	3 szt.
15 a	Jak wyżej lecz dnom20mm	1 szt.
16	Kurek kulowy z atestem PZH wielkość dnom 25mm, np. PERFEXIM Nr PHA-200/1 lub równoważny, 16 bar, 150°C	4 szt.
17	Kurek kulowy z atestem PZH wielkość dnom 15mm, np. PERFEXIM Nr PHA-200/1 lub równoważny, 16 bar, 150°C	7 szt.
18	Jak wyżej lecz dnom20mm	1 szt.
19	Automatyczne odpowietrzniki na ciśnienie do 10bar i maksymalną temperaturę roboczą do 110°C	2 szt.
20	Istniejący kocioł gazowy kondensacyjny BUDERUS LOGANO GB162 do rozbudowy o podgrzewanie ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu zewnętrznym	1 kpl
21	Czujnik temperatury zewnętrznej regulatora kotłowego	1 szt.
22	Istniejące naczynie wzbiorcze instalacji c.o. do przebudowy (zmiana lokalizacji)	1 kpl
23	Istniejące odwodnienie dnom15mm rury wzbiorczej do naczynia wzbiorczego do przebudowy (zmiana lokalizacji naczynia)	2 szt.
24	Manometr centryczny 0-10bar z kurkiem manometrycznym nr 528 lub równoważnym	1 kpl
25	Manometr centryczny na wyposażeniu Solar-Divicon	1 kpl
26	Istniejący filtr i odmulnik na rurociągu powrotnym z c.o. przed kotłem	1 kpl
27	Termometr techniczny 0-130°C	5 szt.

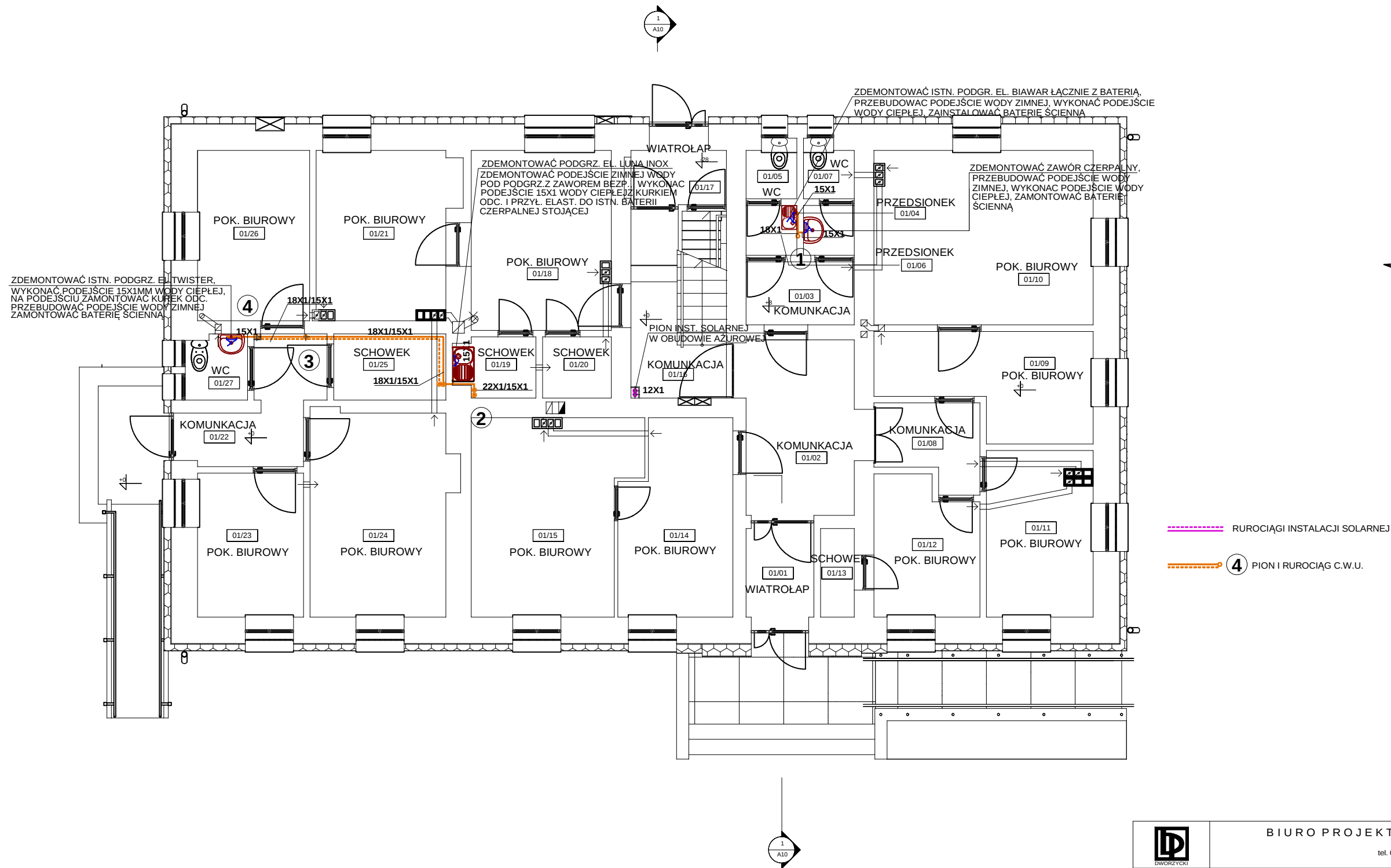
RZUT PIWNIC 1: 50



ARMATURA ZWROTNA, REGULACYJNA I ZABEZPIECZAJĄCA ORAZ ODCINAJĄCA
WG SCHEMATU KOTŁOWNI - ODRĘBNY RYSUNEK

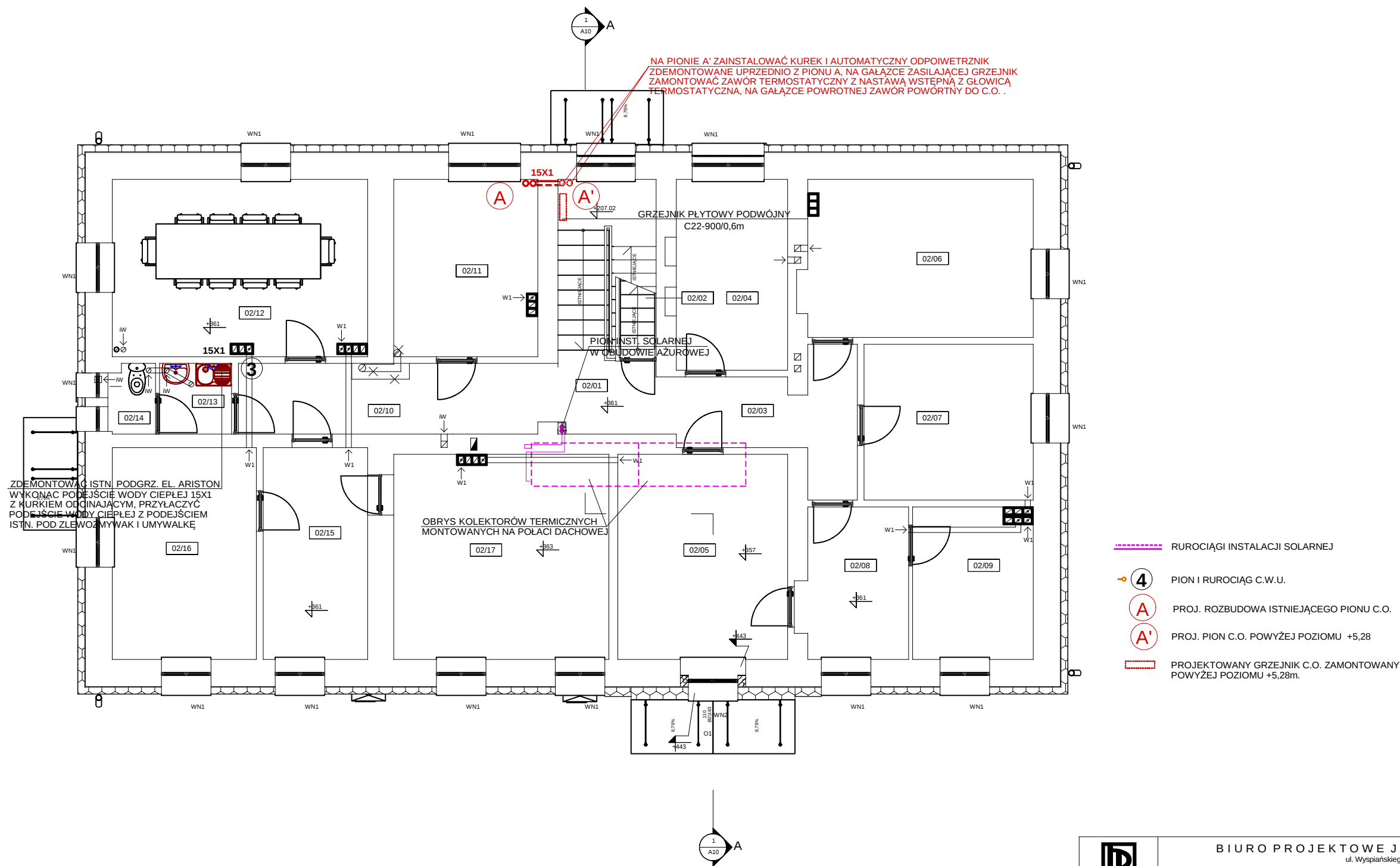
		BIURO PROJEKTOWE JANDWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68	
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	TERMOMODERNIZACJA I ZMIANA KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU URZĘDU GMINY SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO, DZ.NR GEOD. 464/5, 464/6		BRANŻA: SANITARNA
INWESTOR:	GMINA SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO		ETAP: PROJEKT BUDOWLANY
PRZEDMIOT RYSUNKU:	PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ RZUT PIWNIC		DATA: 22-02-2016
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Michał Starobrat upr. nr ewid. UAN-II-838771/88	PODPIS:	SKALA: 1:50
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Krawczyk	PODPIS:	NR RYSUNKU: S01
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Marek Szpyra upr. nr ewid. LUB/0008/POOS/11	PODPIS:	

PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
RZUT PARTERU 1:100

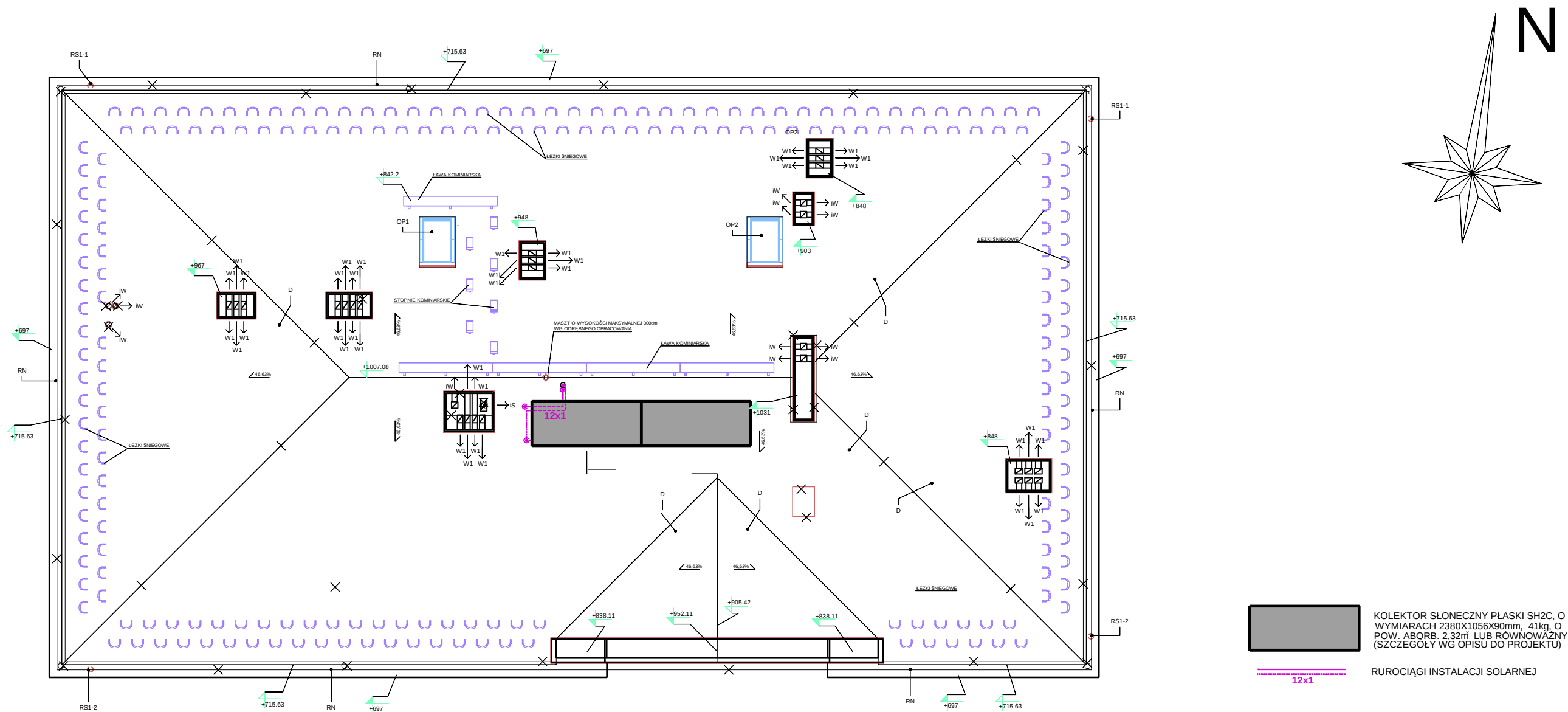


 BIURO PROJEKTOWE JANDWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: jandworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68		
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	TERMOMODERNIZACJA I ZMIANA KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU URZĘDU GMINY SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO, DZ.NR GEOD. 464/5, 464/6	BRANŻA: SANITARNIA
INWESTOR:	GMINA SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO	ETAP: PROJEKT BUDOWLANY
PRZEDMIOT RYSUNKU:	PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ RZUT PARTERU	DATA: 22-02-2016
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Michał Starobrat upr. nr ewid. UAN-II-8387/71/88	SKALA: 1:100
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Krawczyk	NR RYSUNKU: S02
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Marek Szpyra upr. nr ewid. LUB/0008/POOS/11	

PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
RZUT PIETRA 1:100

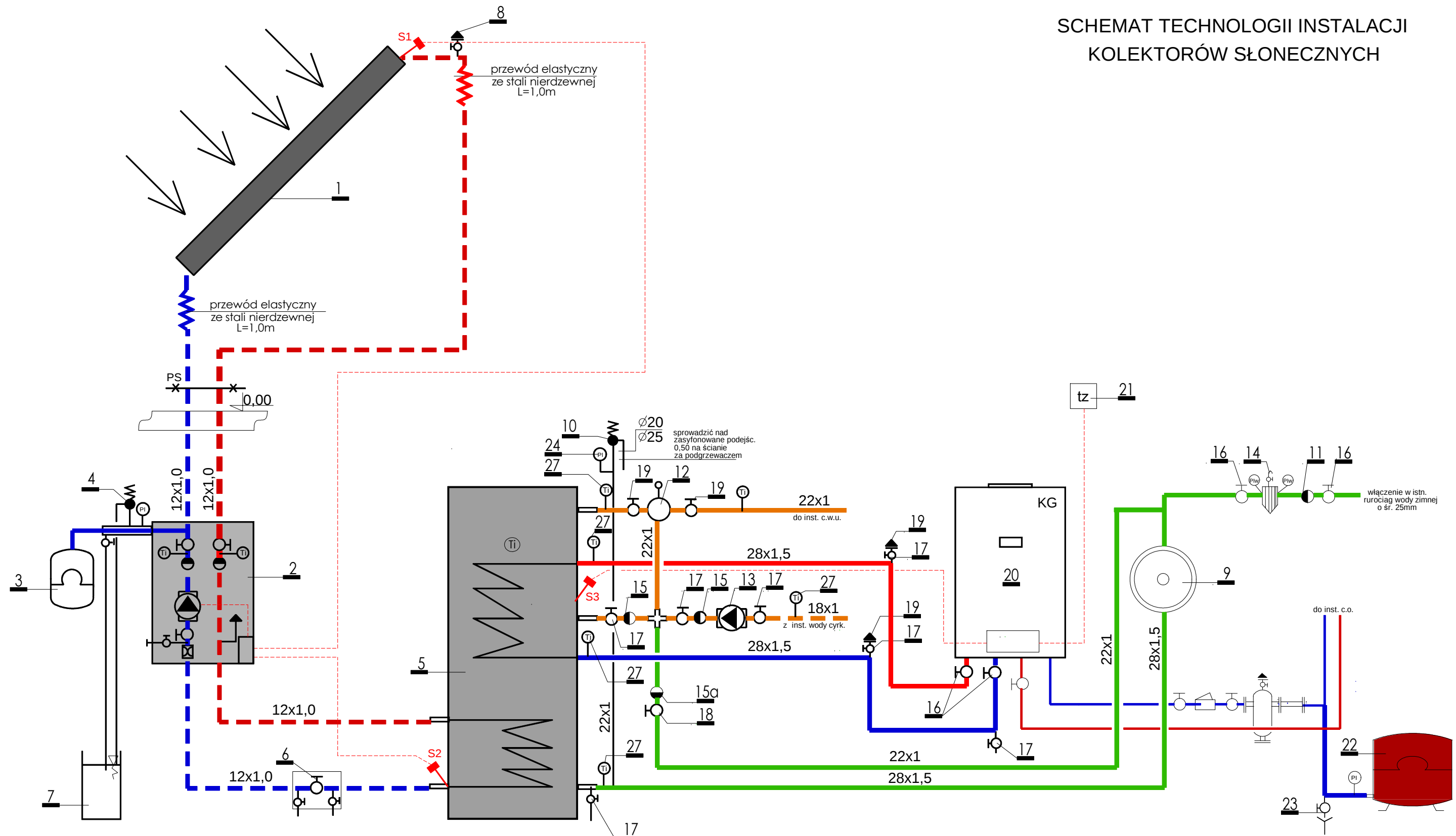


PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
RZUT DACHU 1:100



KOLEKTORY SŁONECZNE POŁĄCZYĆ Z RUROCIĄGAMI SOLARNYMI ELASTYCZNYMI RURAMI ZE STALI NIERDZENEJ O DŁ. 1,0M KAŻDA.

	BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68		
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	TERMOMODERNIZACJA I ZMIANA KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU URZĘDU GMINY SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO, DZ.NR GEOD. 464/5, 464/6		BRANŻA: SANITARNA
INWESTOR:	GMINA SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO		ETAP: PROJEKT BUDOWLANY
PRZEDMIOT RYSUNKU:	PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ RZUT DACHU		DATA: 22-02-2016
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Michał Starobrat upr. nr ewid. UAN-II-8387/71/88	PODPIS:	SKALA: 1:100
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Krawczyk	PODPIS:	NR RYSUNKU: S04
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Marek Szpyra upr. nr ewid. LUB/0008/POOS/11	PODPIS:	



	rurociągi instalacji solarnej - zasilające - projektowane
	rurociągi instalacji solarnej - powrotne - projektowane
	woda zimna - projektowana
	ciepła woda użytkowa - projektowana
	woda cyrkulacyjna - projektowana
	rurociągi wody grzewczej- zasilające - istniejące
	rurociągi wody grzewczej- powrotne - istniejące
	termometr
	manometr 0 - 0,6 MPa
S1	czujnik temperatury wody w podgrzewaczu regulatora kotła Buderus
S2	czujnik temperatury cieczy w kolektorach
S3	czujnik temperatury ciepłej wody w obiegu solarnym podgrzewacza c.w.u.

 DWORZYCKI	BIURO PROJEKTOWE JANDWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68		
NAZWA I ADRES OBJEKTU:	TERMOMODERNIZACJA I ZMIANA KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU URZĘDU GMINY SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO, DZ.NR GEOD. 464/5, 464/6		BRANŻA: SANITARNA
INWESTOR:	GMINA SITNO SITNO 73, 22-424 SITNO		ETAP: PROJEKT BUDOWLANY
PRZEDMIOT RYUNKU:	PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ RZUT PIWNIC		DATA: 22.02.2016
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Michał Starobrat upr. nr ewid. UAN-II-838771/88	PODPIS:	SKALA: 1:50
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Krawczyk	PODPIS:	NR RYSUNKU:
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Marek Szpyra upr. nr ewid. LUB/0008/POOS/11	PODPIS:	S05