

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
3. OPIS ROZWIĄZANIA TECHNOLOGII UKŁADU SOLARNEGO I PAROWEGO	4
3.1. Założenia projektowe dla instalacji solarnej	5
3.2. Lokalizacja kolektorów słonecznych oraz węzła solarnego	5
3.3. Materiał przewodów instalacji solarnej	6
3.4. Izolacja przewodów solarnych	6
3.5. Czynniki grzewcze	7
3.6. Odwodnienie instalacji solarnej	8
3.7. Odpowietrzanie instalacji solarnej.....	8
3.8. Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	9
3.9. Mocowanie przewodów.....	9
3.10. Płukanie instalacji i próby szczelności	10
4. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ.....	12
4.1. Zapotrzebowanie mocy na podgrzanie c.w.u.....	12
4.2. Zapotrzebowanie energii cieplnej potrzebnej na podgrzanie c.w.u.....	12
4.3. Obliczeniowa powierzchnia absorbera.....	12
4.4. Określenie liczby kolektorów.....	13
4.5. Dobór średnic przewodów	13
4.6. Strumień przepływu w przewodach instalacji solarnej.....	13
4.7. Dobór pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u.	13
4.8. Dobór pompy obiegowej układu solarnego	14
4.9. Dobór pompy cyrkulacyjnej i obiegu kotłowego.....	14
4.10. Dobór naczynia wzbiorniczego dla układu solarnego.....	15
4.11. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla układu solarnego	17
4.12. Dobór zaworu bezpieczeństwa na wodzie zimnej	17
4.13. Dobór ciśnieniowego naczynia wzbiorniczego do instalacji wody pitnej	18
5. PRÓBY I ROZRUCH	19
6. UWAGI KOŃCOWE.....	19
7. ZALECENIA DLA OBSŁUGI INSTALACJI SOLARNEJ	19
8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	20
9. BIOZ	22

10. CHARAKTERYSTYKI URZĄDZEŃ	26
11. ZESTAWINIE RYSUNKOW	30
12. INSTALACJE ELEKTRYCZYNE.	31
12.1. Przedmiot i cel opracowania	31
12.2. Zasilanie	31
12.3 Rozdzielnia	31
12.3.1 Instalacja obwodów 1 faz.	31
12.3.2 Instalacja połączeń wyrównawczych.....	31
12.3.3 Ochrona przed przepięciami.....	32
12.4 Układ pomiarowy	32
12.5 Obliczenia	32
12.5.1 Zabezpieczenia zasilania rozdzielnika w istniejącej Rozdzielni.	32
12.5.2 Spadku napięcia w linii zasilającej OMY 3 x 4mm ²	32
12.6 Ochrona od porażeń.....	33
12.7 Instalacja odgromowa	33
12.8 Zestawienie materiałów	34
12.9 Zestawienie rysunków.....	34
13. Część konstrukcyjna	35

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania projektu budowlanego były następujące materiały:

- zlecenie Inwestora,
- udostępnione przez Inwestora dokumentacje techniczne stanu obecnego budynku, Projekt techniczny termomodernizacji budynku część dydaktyczna Gminnego Przedszkola Józefów 8 gm. Rogów oraz Projekt techniczny wymiany kotła wodnego centralnego ogrzewania
- założenia projektowe uzgodnione z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt budowlany instalacji solarnej dla budynku Przedszkola w Józefowie w gminie Rogów.

3. OPIS ROZWIĄZANIA TECHNOLOGII UKŁADU SOLARNEGO I PAROWEGO

Projektuje się system solarny wspomagający podgrzewanie ciepłej wody użytkowej w skład, którego będzie wchodził zasobnik produkcji Bintl HSU 750 wyposażony w dwie węzownice oraz grzałkę elektryczną 9 kW. Zespół kolektorów słonecznych zamontowany na dachu budynku technicznego przedszkola, będzie podgrzewał wodę w zasobniku za pośrednictwem pierwszej węzownicy. Druga węzownica będzie połączona z obiegiem kotłowym C.O. W okresie zimowym zasadniczy podgrzew wody będzie odbywał się przy pomocy kotła węglowego, w okresie letnim woda będzie podgrzewana przy pomocy grzałki elektrycznej. W obu okresach będzie odbywało się wspomaganie podgrzewu przez zespół kolektorów słonecznych zamontowanych na dachu budynku. Schemat technologiczny projektowanych rozwiązań został przedstawiony na rysunku S/3. Pracę układu będzie regulował sterownik programowalny produkcji Sorel TDC3 wyposażony w czujniki temperatur PT1000. Dodatkowo projektuje się obieg cyrkulacji ciepłej wody użytkowej oraz dwa zawory termostacyjne mieszające jeden przed WC dla personelu i części gospodarczej budynku drugi mieszający do mniejszej temperatury przed WC dla dzieci.

Regulacja układu

Zaprojektowano regulacją automatyczną instalacji solarnej w postaci różnicowego regulatora temperatury TDC-3 służącego do sterowania układem kolektorów słonecznych. Projektuje się, włączanie pompy cyrkulacyjnej za pośrednictwem wyłącznika czasowego, pompa powinna pracować w godzinach pracy przedszkola tj. w godzinach około 7.00 do 17.00.

3.1. Założenia projektowe dla instalacji solarnej

Średnie zużycie na dobę	$q_{Dobowe} = 625 [l/doba]$
Typ kolektora	<i>Kolektor płaski Hewalex KS2000 TLP</i>
Powierzchnia czynna absorbera kolektora	$f_k = 1,78 [m^2]$
Roczna wydajność kolektora wg. danych producenta	$Q_k = 760 [kWh/m^2 \text{ abs.}]$
Zakładane roczne pokrycie zapotrzebowania na c.w.u.	50%

3.2. Lokalizacja kolektorów słonecznych oraz węzła solarnego

Zaprojektowane kolektory słoneczne Hewalex KS200TLP w ilości 9 sztuk zainstalowane zostaną na dachu budynku technicznego przedszkola gminnego w Józefowie gmina Rogów. Pole powierzchni połaci dachowej tego budynku jest wystarczające dla swobodnego zamontowania projektowanej liczby kolektorów.

Połąć dachowa skierowana jest na południową stronę świata, co sprzyja warunkom eksploatacyjnym dla instalacji solarnej.

Kolektory słoneczne rozmieszczono na dachu zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku S/1. Kolektory połączono ze sobą szeregowo w układy po 3 sztuki zgodnie z wytycznymi producenta. Poszczególne pola kolektorowe połączone zostaną ze sobą równolegle z zachowaniem układu Tichelmann, który zapewnia wyrównane opory przepływu czynnika grzeijnego przez poszczególne baterie kolektorów.

Kąt pochylenia dachu wynosi ok. 5° w stosunku do poziomu, dlatego projektuje się posadowienie kolektorów słonecznych na konstrukcjach wsporczych zapewniających ułożenie kolektorów pod kątem 45° do poziomu. Szczegółowy sposób mocowania

konstrukcji wsporczej oraz obliczenia wytrzymałościowe zawarte są w oddzielnym opracowaniu konstrukcyjnym.

Prowadzenie magistralnych przewodów solarnych projektuje się po elewacji północnej budynku tak, aby wejść do pomieszczenia technicznego gdzie będzie zlokalizowany węzeł solarny w skład, którego będą wchodzić biwalentny zasobnik ciepłej wody użytkowej HSU produkcji Bindl.

3.3. Materiał przewodów instalacji solarnej

Przewody solarne projektuje się, jako rury miedziane łączone poprzez lutowanie. Dopuszcza się stosowanie gięcia rur na projektowanych załamaniach instalacji i wykonywania wpaleń w celu uniknięcia stosowania kształtek. Instalację solarną wykonać ze spadkiem 3‰ w kierunku pomieszczenia technicznego, gałązki do poszczególnych kolektorów słonecznych wykonać ze spadkiem nie mniejszym niż 2‰ w kierunku do kolektora (gałązka zasilająca), w kierunku pionu (gałązka powrotna).

Oba przewody pionu (zasilanie, powrót) należy prowadzić równolegle względem siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą. Rurociągi poziomego rozprowadzenia instalacji solarnej należy wykonać w taki sposób, aby zapewnić naturalną kompensację typu „Z”. W razie konieczności wykonać kompensację typu „U”.

3.4. Izolacja przewodów solarnych

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób szczelności należy zaizolować termicznie przewody solarne otuliną K-FLEX SOLAR HT 13 [mm] wykonaną z pianki kauczukowej o podwyższonych parametrach termicznych. Izolację tę można stosować zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz budynków. Zakres stosowania otulin -40 [°C] do 175 [°C].

Przewody proponuje się izolować otulinami:

- odpornymi na temperatury pracy instalacji -40°C do +150°C przy pracy ciągłej, czasowe obciążenie do +175°C,
- odpornymi na promieniowanie UV,
- odpornymi na warunki atmosferyczne,

- a także odpornymi mechanicznie (dotyczy przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku) - należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie mechaniczne, np. płaszcz z blachy stalowej (odporność na niszczenie otuliny przez ptaki).

Izolację należy wykonać na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów; w miarę możliwości technicznych, na całej lub części powierzchni urządzeń zabudowanych na przewodach oraz na przewodach prowadzonych po wierzchu ścian.

W celu uniknięcia rozcinania izolacji k- flex dopuszcza się nasuwanie jej na odcinki rur przed spawaniem, jednak bez klejenia połączeń izolacji, aby zapewnić możliwość kontroli i odbioru malowania rur oraz dojścia do połączeń spawanych w celu usunięcia ewentualnych nieszczelności wykrytych podczas próby ciśnieniowej.

3.5. Czynniki grzewcze

Instalacja solarna napełniona zostanie czynnikiem Glixoterm 50 % Dla projektowanego stężenia czynnika temperatura zamarzania wynosi -30 [°C].

Glixoterm jest czynnikiem na bazie glikolu propylenowego zabezpieczającym instalację przed zamarznięciem, korozją i wytwarzaniem pary.

W celu zapewnienia długotrwałej użyteczności płynu i instalacji należy spełnić następujące warunki:

1. Instalacja musi być typu zamkniętego, aby kontakt płynu z powietrzem atmosferycznym nie powodował, przedwczesnego zużycia inhibitorów korozji.
2. Należy stosować odpowiednie naczynie przeponowe odporne na działanie płynu.
3. Instalacja po spawaniu musi być bardzo dokładnie wypłukana.
4. Przewody elastyczne w wykonaniu szczelnym na dyfuzję tlenu, zaleca się metalowe.
5. W instalacji nie wolno stosować elementów ocynkowanych (wymyenniki, naczynia akumulacyjne, rury), gdyż cynk ulega rozpuszczeniu.
6. Materiały i uszczelnienia niezalecane przy pracy w środowisku glikoli:

Materiał	Oznaczenie:
Żywice fenolowo-formaldehydowe	-
Żywice mocznikowo-formaldehydowe	-
Plastyfikowany polichlorek winylu	PVC
Elastomery	

Kauczuk uretanowy	AU
Kauczuk silikonowy z grupami winylowymi i metylowymi	VMQ
Kauczuk akrylowy	ACM

7. Należy unikać w instalacji połączeń o dużych różnicach potencjału elektrochemicznego.
8. Rurociągi należy montować tak, aby nie powstawały zakłócenia przepływu np.: poduszki gazowe i osady.
9. Instalacja musi być całkowicie wypełniona płynem (szczególnie we wrażliwych najwyższych punktach).
10. Przy montażu i przed napełnieniem instalacja musi być chroniona przed zanieczyszczeniem i wodą. Po wykonaniu powinna być wypłukana.
11. Po napełnieniu należy zadbać, aby nie powstały poduszki powietrzne. Poduszki te powodują przy spadku temperatury powstanie podciśnienia i zasysanie powietrza do instalacji.
12. Po pierwszym napełnieniu i uruchomieniu instalacji nie później jednak niż po 14 dniach należy oczyścić filtry wbudowane w instalację.
13. Ubytki płynu należy uzupełniać mieszaniną o składzie początkowym, w razie wątpliwości należy ustalić jego stężenie.

3.6. Odwodnienie instalacji solarnej

Aby umożliwić w razie konieczności opróżnienie całej instalacji solarnej z czynnika solarnego należy w najniższym jej punkcie zamontować zawory spustowe (zawór spustowy DN15 z końcówką do węża).

3.7. Odpowietrzanie instalacji solarnej

W najwyższych punktach instalacji solarnej, na wyjściu z kolektora słonecznego, zamontować zawory automatyczne odpowietrzające poprzedzone specjalnym zaworem odcinającym do instalacji solarnych. Zawór automatyczny odpowietrzający ma za zadanie odpowietrzyć instalację solarną jedynie w chwili napełniania instalacji, a w czasie normalnej pracy zapewnić, że instalacja solarna jest instalacją zamkniętą. W przypadku niewykonania w w/w sposób będzie dochodziło do

odparowywanie glikolu z mieszanki woda-glikol, którą wypełniona jest instalacja solarna, co może spowodować awarię, a nawet zniszczenie instalacji solarnej.

Dla prawidłowego odpowietrzenia instalacji solarnej konieczna jest prędkość przepływu minimum 0,4 m/s. Należy przy tym pamiętać, że czynnik solarny potrzebuje na odpowietrzenie znacznie więcej czasu, niż woda. Przy prędkości przepływu poniżej 0,4 m/s pęcherzyki powietrza nie są już przez ciecz transportowane.

UWAGA! Odpowietrzniki na dachu są pomocą przy uruchamianiu, ale przy normalnej pracy muszą być odcięte.

3.8. Przejścia rur przez przegrody budowlane

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym typu silikon budowlany.

UWAGA: Należy pamiętać, aby w grubości stropu lub przegrody pionowej nie wykonywać żadnych połączeń przewodów.

3.9. Mocowanie przewodów

Rurociągi instalacji solarnej należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie rury muszą być tak mocowane, aby:

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).

Po wykonaniu instalacji a przed podłączeniem kolektorów instalacje należy przepłukać i poddać próbie szczelności.

3.10. Płukanie instalacji i próby szczelności

Instalację solarną po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić czynnikiem (mieszanina wody i glikolu).

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Jeżeli organizacja budowy wymaga zakrywania instalacji dla prowadzenia dalszych prac budowlanych możliwe jest wykonanie odbiorów częściowych na warunkach odbioru końcowego. Przed próbą ciśnieniową, napęlnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłoby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowana do próby instalację należy napęlnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z PN-64/B-10400 przyjmując ciśnienie próbne $p_{pr} = 0.5 \text{ MPa}$. Ciśnienie robocze przyjęto 0,4 MPa.
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości, co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych -w miarę możliwości- parametrach zładu (mieszanki wodno-glikolowej – glixoterm 50 %).

- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona, co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,

UWAGA: zmiany temperatury zładu wpływają na zmiany ciśnienia zładu.

Płukanie, kontrola szczelności i napełnianie instalacji solarnej

W żadnym przypadku nie płukać instalacji podczas mrozu, jeżeli nie jest stosowany czynnik grzewczy. Nie opróżniać instalacji za pomocą pompy ssącej.

Sprawdzić szczelność instalacji:

Kolektor musi w zimnym stanie utrzymać nadciśnienie wynoszące min. 1,0 bar. Z tego wynika ciśnienie w instalacji wynoszące $1,0 \text{ bar} + 0,1 \times \text{wysokość statyczna} + (0,3 \text{ do } 0,5 \text{ bar})$ dla min. poduszki wodnej w naczyniu zbiorczym (min. 3 litry).

1. W przeciwnym przypadku przykryć kolektory. Ewentualnie zamontowaną zasuwę lub zawór odcinający otworzyć ręcznie.

2. Zamknąć zawór odcinający armatury do napełniania, otworzyć spust.

3. Płukanie instalacji odbywa się przez przyłącze powrotu. Wypełnić instalację czynnikiem grzewczym przez armaturę do napełniania i przepłukać. Płukanie musi przebiegać przy zastosowaniu pompy szybkobieżnej z otwartym zbiornikiem tak długo, aż uzyska się pewność, że w instalacji kolektorowej nie znajduje się już powietrze. Prawidłowe uruchomienie jest zapewnione tylko przy całkowicie odpowietrzonej instalacji. Na zakończenie zamknąć kurki spustowe w armaturze do napełniania, otworzyć zawór odcinający i sprawdzić układ pod kątem szczelności. Przestrzegać dopuszczalnego nadciśnienia roboczego.

4. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

4.1. Zapotrzebowanie mocy na podgrzanie c.w.u.

Moc potrzebna na podgrzanie c.w.u. wyliczono na podstawie założeń projektowych z rozdziału 3.

$$\begin{aligned}q_{cwu} &= qh_{\max} \cdot C_p \cdot \Delta t [kW] \\ \Delta t &= (t_g - t_z) = 45 - 8 = 37 [^{\circ}C] \\ q_{cwu} &= \frac{1000,1}{3600} \cdot 4,19 \cdot 37 = 43,1 [kW]\end{aligned}$$

Przyjęto: $C_p = 4,19 [kJ/kgK]$.

4.2. Zapotrzebowanie energii cieplnej potrzebnej na podgrzanie c.w.u.

Obliczeń zapotrzebowania energii potrzebnej na podgrzanie c.w.u. w ciągu roku dokonano na podstawie założeń projektowych zawartych w rozdziale 3.

$$\begin{aligned}Q_{cwu} &= \frac{qd_{sr} \cdot C_w \cdot \Delta t \cdot 365}{1000000} [GJ / rok] \\ Q_{cwu} &= \frac{625 \cdot 4,19 \cdot 37 \cdot 365}{1000000} = 35,36 [GJ / rok] \\ Q_{cwu} &= 35,36 \cdot 277,78 = 9824 [kWh / rok]\end{aligned}$$

Przyjęto: $C_w = 4,19 [kJ/kgK]$,
277,78 – współczynnik wynikający z przeliczenia jednostek.

4.3. Obliczeniowa powierzchnia absorbera

Zgodnie z założeniami z rozdziału 4 instalacja solarna pokryje 50% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną potrzebną do przygotowania c.w.u. dla obiektu.

$$\begin{aligned}Q_{CWUK} &= 0,50 \cdot Q_{CWU} [GJ / rok] \\ Q_{CWUK} &= 0,50 \cdot 35,36 = 17,68 [GJ / rok]\end{aligned}$$

Dla $Q_{cwu} = 17,68 [GJ/rok]$ obliczeniowa powierzchnia absorbera wynosi:

$$F_{Aobl.} = \frac{Q_{cwuk} \cdot 1000}{3,6 \cdot Q_K} [m^2]$$

$$F_{Aobl.} = \frac{17,68 \cdot 1000}{3,6 \cdot 765 \cdot 1,015} = 6,92 [m^2]$$

4.4. Określenie liczby kolektorów

$$z_{obl} = \frac{F_{Aobl.}}{f_k} [sztuk]$$

$$z_{obl} = \frac{6,92}{1,78} = 4 [sztuk]$$

Dobrano $z = 9 [sztuk]$ płaskich kolektorów typu Hewalex KS2000TLP .

4.5. Dobór średnic przewodów

Dla układu zaprojektowano eksploatację low-flow. Dla konfiguracji low-flow jednostkowe natężenie przepływu przyjmuje się $V_j = 0,03 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ tak, aby spadek ciśnienia na orurowaniu utrzymać na możliwie niskim poziomie, prędkość przepływu powinna mieścić się w granicach $0,3 \div 0,5 \text{ [m/s]}$.

Dla projektowanej instalacji dobrano średnice przewodów zgodnie z rysunkiem nr S/3.

4.6. Strumień przepływu w przewodach instalacji solarnej

Dla założonej eksploatacji low-flow z jednostkowym natężeniem przepływu czynnika grzewczego $V_j = 0,03 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ całkowity przepływ czynnika wynosi:

$$V_C = F_A \cdot V_j [m^3 / h]$$

$$V_C = 18 \cdot 0,03 = 0,56 [m^3 / h]$$

$$V_C = 0,56 [m^3 / h]$$

4.7. Dobór pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u.

Jak przedstawiono w rozdziale 3 projektuje się zbiornik pojemnościowy magazynujący wstępnie ogrzaną wodę. Dobrano zbiornik typu HSU 750 o nominalnej pojemności 750l.

4.8. Dobór pompy obiegowej układu solarnego

Obliczony w rozdziale 4.6 strumień przepływu instalacji solarnej wynosi:

$$V_c = 0,56[m^3 / h].$$

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$G_{Cobl.} = 1,2 \cdot V_c [m^3 / h]$$

$$G_{Cobl.} = 1,2 \cdot 0,56 = 0,672[m^3 / h]$$

Obliczenia hydrauliczne

Całkowity opór przepływu $h_{całk}$ składa się z oporów:

- Oporów kolektorów słonecznych – według danych producenta 3 sztuk kolektorów połączonych szeregowo dla przyjętego przepływu $V_j = 0,03m^3/(m^2h)$ charakteryzują się oporami $H_k = 300$ [mbar].
- Oporów na przewodach instalacji

	[mbar]	[kPa]
Spadek ciśnienia na kolektorach (3 sztuk połączonych szeregowo)	300	30,0
Spadek ciśnienia na przewodach instalacji i wężownicy		23
Suma:		53

Wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$h_{inst} = 5,4 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos UPS 25 80 -180

UWAGA: Pompę montować na przewodzie zimnego glikolu.

4.9. Dobór pompy cyrkulacyjnej i obiegu kotłowego

Pompa cyrkulacyjna

Strumień masy wody cyrkulacyjnej

$$G_{cyrk} = a \times q_{h_{max}} [m^3/h]$$

$$G_{cyrk} = 0,2 \times 1,00 = 0,2 [m^3/h]$$

Wydajność pompy cyrkulacyjnej wynosi

$$G_{pompy\ cyrk} = 1,2 \times G_{cyrk} [m^3/h]$$

$$G_{pompy\ cyrk} = 1,2 \times 0,2 = 0,24 [m^3/h]$$

Całkowity opór przepływu

	[kPa]
Spadek ciśnienia na przewodach instalacji	10,0
Suma:	10,0

Wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$h_{\text{inst}} = 1,01 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos UPS 25 – 40 B wykonaną z brązu.

UWAGA: Pompę montować przy poziomym ułożeniu wału.

Pompa obiegu kotłowego

Wydajność pompy obiegu kotłowego

$$G_{\text{pompy kotł}} = 1,2 \times G_{\text{kotł}} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$G_{\text{pompy kotł}} = 1,2 \times 0,5 = 0,6 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Całkowity opór przepływu

	[kPa]
Spadek ciśnienia na przewodach instalacji i węzownicy zbiornika	20,0
Suma:	20,0

Wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$h_{\text{inst}} = 2,03 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

Dobrano pompę firmy Grundfos UPS 32 – 60 180.

UWAGA: Pompę montować przy poziomym ułożeniu wału.

4.10. Dobór naczynia wzbiorczego dla układu solarnego

Określenie całkowitej pojemności instalacji solarnej

Całkowita pojemność instalacji V_c solarnej składa się z:

- Pojemności kolektorów słonecznych – $V_k = 9 \cdot 1, = 9 \text{ [l]}$
- Pojemności przewodów rozdzielczych – V_p

Średnica	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Pojemność wodna	Długość odcinka	Pojemność wodna odcinka
[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ /m]	[m]	[m ³]
18	1,0	16	0,000803	15	0,012
22	1,0	20	0,00125	15	0,018
28	1,5	25	0,00196	70	0,13
SUMA:					0,16m ³ =160l

Do obliczeń przyjęto $V_p = 180$ [l]

- Pojemność węzownicy - $V_w = 2$ [l]

$$V_c = V_k + V_p + V_w \text{ [l]}$$

$$V_c = 9 + 160 + 2 = 171 \text{ [l]}$$

Pojemność znamionowa przeponowego naczynia wzbiorczego

$$V_n = \frac{(V_v + V_2 + V_k) \cdot (pe + 1)}{(pe - pst)} [l]$$

gdzie:

V_v – zabezpieczenie wodne;

$$V_v = V_c \cdot 0,01 [l]$$

$$V_v = 171 \cdot 0,01 = 1,71 [l]$$

V_2 – pojemność instalacji solarnej x współczynnik 0.1 (Rozszerzalność cieplna);

$$V_2 = \beta_G \cdot V_c [l]$$

$$V_2 = 0,1 \cdot 171 = 17,1 [l]$$

V_A - pojemność instalacji solarnej;

$$V_A = 171 [dm^3]$$

z – liczba kolektorów

$$z = 9 \text{ szt.}$$

V_k – pojemność kolektora [dm³]

$$V_k = 1,0 \text{ dm}^3$$

p_e – dopuszczalne nadciśnienie końcowe [bar]

$$pe = p_{si} - 0,1 \cdot p_{si} [\text{bar}]$$

$$pe = 6 - 0,1 \cdot 6 = 5,4 [\text{bar}]$$

p_{st} – ciśnienie wstępne azotu w naczyniu [bar]

$$p_{st} = 1,5 + 0,1 \cdot h [\text{bar}]$$

$$p_{st} = 1,5 + 0,1 \cdot 15,0 = 3,0 [\text{bar}]$$

Wysokość statyczna $h = 15,0$ [m]

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{si} = 6,0$ [bar]

$$V_n = \frac{(2,366 + 23,66 + 66) \cdot (5,4 + 1)}{(5,4 - 3,0)} = 74,13 [\text{l}]$$

Na podstawie programu doborowego firmy REFLEX dobrano dwa naczynia wzbiornicze typu **Reflex S 50** wraz ze zbiornikiem schładzającym **V20**.

temperatura pracy do $t_{dop} = 120$ [°C]

Karta doboru oraz szczegółowe dane techniczne naczynia wzbiorniczego w załącznikach.

4.11. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla układu solarnego

Zawór bezpieczeństwa w obwodzie kolektorów

Dane wyjściowe:

- Powierzchnia absorbera $F_A = 18,81$ [m²].
- Dopuszczalne ciśnienie w instalacji solarnej $p_{dop} = 6,0$ [bar]
- Dopuszczalna temperatura czynnika $t_{dop} = 120$ [°C]

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 średnica 3/4"

Średnica króćca wlotowego $d_o = 20,0$ mm

Ciśnienie początku otwarcia 5,0 bar

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa) $m = 29488,4$ kg/h

Wykonanie – glikol.

Szczegółowe dane techniczne w załącznikach.

4.12. Dobór zaworu bezpieczeństwa na wodzie zimnej

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1} = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{(16 - 6) \cdot 960} = 31711 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

gdzie:

p_1 – ciśnienie dopuszczalne [bar] $p_1 = 6$ bar

p_3 – ciśnienie na zasilaniu [bar] $p_3=16$ bar

b - współczynnik zależny od rodzaju ciśnień $b = 2$

A - powierzchnia wymiany ciepła na węzownicy [m²] $A = 10^{-4}$ m².

ρ_1 – gęstość wody przy jej najniższej występującej na zasilaniu temperaturze [kg/m³]

$\alpha_{c1}=1$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa d_0 :

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 31711}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0) \cdot 960}}} = 36 \text{ mm}$$

gdzie:

$\alpha_c=0,25$ dla SYR 1 ¼, $d=27\text{mm}$

p_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu [bar] $p_2=0$ – przy wylocie do atmosfery.

p_1 – ciśnienie dopuszczalne [bar]

ρ – gęstość wody użytkowej przy temperaturze tej wody [kg/m³]

Powierzchnia przekroju króćca:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot (36)^2}{4} = 1018 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115

Średnica króćca wlotowego DN 32 (1 ¼") $d_o = 27.0\text{mm}$, $p_{ot} = 6.0$ bara

Powierzchnia przekroju jednego zaworu wynosi :

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot (27\text{mm})^2}{4} = 573 \text{ mm}^2$$

4.13. Dobór ciśnieniowego naczynia wzbiorczego do instalacji wody pitnej

$$V_N = \frac{\frac{V_{SP} \cdot 1,67}{100}}{\left(\frac{p_e - p_o}{p_e + 1} - 1 + \frac{p_o + 1}{p_a + 1} \right)} = \frac{\frac{780 \cdot 1,67}{100}}{\left(\frac{8 - 3,8}{8 + 1} - 1 + \frac{3,8 + 1}{4 + 1} \right)} = 78,3 \text{ l}$$

Dobrano naczynie przeponowe REFLEX DE80 o pojemności 80l, 10bar.

Rura wzbiorcza: $d = 25\text{mm}$

5. PRÓBY I ROZRUCH

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

6. UWAGI KOŃCOWE

1. Po wykonaniu prób pomontażowych zgłosić instalację solarną do odbioru dozorowego,
2. Niezbędny zakres prac elektrycznych należy wykonać w ramach robót technologicznych, przeprowadzić niezbędne badania instalacji i sporządzić stosowne protokoły,
3. Przy robotach montażowych należy przestrzegać następujących przepisów:
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 03.11.1992r. w sprawie ochrony ppoż. Budynków Dz. U nr 92 z dnia 1992r.
 - Zarządzenie nr 7/74 Komendanta Głównego Straży Pożarowych z dnia 07.08.1974r. w sprawie wytycznych zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo-budowlanych.
 - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1973r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U.nr 13 z dnia 10.04.1972r.

7. ZALECENIA DLA OBSŁUGI INSTALACJI SOLARNEJ

1. Należy dokonywać okresowego sprawdzania kolektorów, w tym czystości powierzchni szyb i w razie zabrudzenia dokonać czyszczenia powierzchni szyb

kolektorów. W zimie po opadach śniegu należy dokonać odśnieżenia powierzchni szyb kolektorów oraz całej powierzchni dachu.

2. Po pierwszym napełnieniu i uruchomieniu instalacji nie później jednak niż po 14 dniach należy oczyścić filtry wbudowane w instalację.
3. Czynnikiem w instalacji solarnej będzie płyn **glixoterm 45 %** w rozcieńczeniu z wodą 50/50. Zabezpieczy on instalację solarną przed zamarzaniem do temp – 30°C. **ECO 200 MPG** napełniać i uzupełniać pompką ręczną.

POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU POWSTANIA POŻARU:

Zalecane środki gaśnicze:

CO₂, proszki gaśnicze, piany gaśnicze, mgła wodna

Nieodpowiednie środki gaśnicze:

Zwarte strumienie wody podawane pod ciśnieniem

Szczególne zagrożenie ze strony produktów spalania i wydzielających się gazów:

W trakcie pożaru może wydzielać się tlenek węgla i inne niebezpieczne produkty rozkładu termicznego.

Specjalne wyposażenie ochronne strażaków:

Nosić izolacyjne aparaty oddechowe z niezależnym źródłem powietrza i kombinezony ochronne.

Inne uwagi:

Usunąć ze strefy pożaru wszystkie osoby postronne

Pojemniki zagrożone pożarem chłodzić rozpyloną wodą i w miarę możliwości ewakuować je z zagrożonego rejonu,

Nie dopuszczać do przedostawania się skażonej wody i innych środków gaśniczych do systemu kanalizacyjnego.

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	nazwa	ilość/długość
1	Kolektor słoneczny Hewalex KS 2000 TLP	9
2	Zasobnik z dwoma węzownicami Bindl HSU 750	1
3	Naczynie przeponowe solarne Reflex S 50	2
4	Naczynie przeponowe wodne Reflex DE 80	1
5	Odpowietrznik solarny Afriso solar	3
6	Zawór odcinający mosiądz DN 15	3
7	Naczynie schładzające Reflex V20	1
8	Pompa solarna Grundfoss UPS 25 - 80 180	1

9	Pompa obiegu kotłowego Grundfos UPS 32 - 60 180	1
10	Pompa cyrkulacyjna Grundfos UPS 25 -40 B	1
11	Separator powietrza DN 32	1
12	Zawór termostatyczny mieszający ESBE DN 32	2
13	Zawór antyskazeniowy DN32 honeywell	1
14	Pompa ręczna leszno	1
15		
16	Zawór bezpieczeństwa solarny SYR 2115 6bar ¾"	1
17	Zawór bezpieczeństwa wodny SYR 2115 6 bar 1 ¼"	1
18	Zbiornik na glikol (beczka po płynie)	1
19	Złączka rflex DN 25	3
20	Zawór kulowy mufowy DN 32	7
21	Filtr siatkowy DN 32	3
22	Zawór zwrotny DN 32	4
23	Zawór kulowy DN 25	2
24	Filtr siatkowy Dn 25	1
25	Zawór zwrotny DN 25	1
26	Zawór kulowy DN 15	1
27	Zawór kulowy DN 32 mosiądz	4
28	Zawór kulowy DN 15 mosiądz	3
29	Manometr z kurkiem	8
30	Termometr wskazówkowy	6
31	Czujnik temperatury PT 1000	2
32	Regulator solarny Sorel TDC -3	1
33	Grzałka elektryczna	1
34	Włącznik czasowy 220 V	1
35	Rura miedziana 18x1	15mb
36	Rura miedziana 22x1	15mb
37	Rura miedziana 28x1,5	70mb
38	Rura stalowa ocynkowana DN 32	40mb
39	Rura stalowa ocynkowana DN 25	40mb
40	Rura stalowa czarna DN 32	15mb
41	Izolacja k flex na r cu 18	15mb
42	izolacja k flex na r cu 22	15mb
43	izolacja k flex na r cu 28	70mb
44	izolacja Paroc na r st 25	40mb
45	ziolacja Paroc na r st 32	55mb
46	Przewód OMY 2x0,75	30mb
47	Przewód OMY 3x1,5	25mb

9. BIOZ

Informacja BIOZ

OBIEKT: Gminne Przedszkole Józefów 8 gm. Rogów

INWESTOR: Gminne Przedszkole Józefów 8 gm. Rogów

PROJEKTANT: mgr inż. Krzysztof Telega
374/82/WMŁ

Zakres robót:

- transport elementów konstrukcji montażowych pod kolektory słoneczne,
- transport kolektorów słonecznych w miejsce ich montażu,
- montaż kolektorów słonecznych na połaci dachowej,
- przebicie ścian celem wprowadzenia przewodów instalacji do zaadoptowanego pomieszczenia technicznego,
- doprowadzenie przewodów do pomieszczenia technicznego,
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych, stacji solarnej i pomp do pomieszczenia technicznego,
- montaż rurociągów miedzianych łączących urządzenia instalacji solarnej w pomieszczeniu technicznym,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej po stronie instalacji glikolowej,
- montaż rurociągów ze stali ocynkowanej oraz czarnej celem połączenia ze sobą poszczególnych urządzeń instalacji po stronie wodnej w pomieszczeniu technicznym,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacji wodnej,
- wpięcie projektowanej instalacji do instalacji istniejącej w miejscu według projektu,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- zaizolowanie cieplne nowoprojektowanych części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji,
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych,
- uruchomienie układu.

Przewidywane zagrożenia:

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

Środki zapobiegawcze:

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

Podczas prac na dachach, w celu ochrony osób postronnych, teren wokół budynku należy ogrodzić. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

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

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

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

10. CHARAKTERYSTYKI URZĄDZEŃ

Kolektor słoneczny Hewalex KS2000TLP:

Powierzchnia kolektora	2,09	m ²
Powierzchnia absorbera	1,78	m ²
Długość	2018	mm
Szerokość	1037	mm
Wysokość	89	mm
Objętość płynu	1,0	l
Max. temperatura pracy	100	°C
Max temp. Bez cyrkulacji	180	°C
Zalecany przepływ	3	l/min
Opory przepływu	300	mbar
Ciężar pustego kolektora	37	kg

Pompa Grundfos UPS 25-40 B 180

Typ pompy		UPS 25 – 40 B
Maksymalna wysokość podnoszenia:	mH ₂ O	4
Materiał korpusu pompy:	-	brąz
Typ przyłącza rurowego:	mm	DN40
Prędkości:	-	1-2-3
Parametry zasilania:	V / Hz	1 × 230 / 50

Pompa Grundfos UPS 25 – 80 B 180:

Wysokość podnoszenia	6,5	m
Wydajność	5,4	m ³ /h
Zasilanie	1x230	V
Regulacja prędkości obrotowej	1-2-3	
Materiał korpusu	bronz	

Pompa Grundfos UPS 32 – 60 180:

Wysokość podnoszenia	7,2	m
Wydajność	8	m ³ /h
Zasilanie	1x230	V
Regulacja prędkości obrotowej	1-2-3	
Materiał korpusu	bronz	

Zasobnik ciepłej wody użytkowej HSU 750 Bindl:

Pojemność	750	l
Średnica z izolacją	950	mm
Średnica bez izolacji	750	mm
Wysokość	1980	mm
Typ izolacji	Miękka pianka	
Grubość izolacji	100	mm
Ciężar	152	kg
Ilość węzownic	2	szt.
grzałka	4	kW

Naczynie przeponowe Reflex DE 80:

Średnica naczynia	480	mm
Wysokość naczynia	730	mm
Wysokość podstawy	150	mm
Króciec podłączeniowy	1	cal
Ciśnienie	10	bar
Temperatura	70	°C

Przeponowe naczynia wzbiorcze instalacji solarnej Reflex S50

Typ naczynia:	S 50	-
Pojemność całkowita:	50	l
Średnica zewnętrzna:	409	mm
Wysokość całkowita:	505	mm
Odległość wlotu od podłoża:	200	mm
Typ przyłącza:	gwint R1	cal
Parametry pracy maksymalne:	10 / 120	bar / °C
Maksymalna stała temperatura przepony:	70	°C
Ciśnienie wstępne:	2,5	bar

Odpowietrznik solarny AFRISO SOLAR:

Materiał	Mosiądz	
Max. Temp. Pracy	150	°C
Max. Ciśnienie	6	bar

Zawór antyskażeniowy EA Honeywell 1 ½”:

Masa	1	kg
K _{vs}	38	
Przepływ nominalny przy delta p 0,15 bar	14,7	m ³ /h

Czujnik temperatury Pt 1000:

Zakres pomiaru temperatur:	-20 do 180	°C
Dokładność:	0.3	K
Średnica:	6,0	mm
Długość:	45	mm
Przewód:	2x0.75	mm ²

Membranowe zawory bezpieczeństwa SYR 2115 6bar/20mm:

	SYR 2115 20mm	
Typ króćca wlotowego:	gwint wewnętrzny G 3/4 "	cal
Oznaczenie zaworu „d”:	14	mm
Typ króćca wylotowego:	gwint wewnętrzny G 1	cal
Wysokość zaworu całkowita:	48	mm
Masa zaworu:	0,29	kg
Współczynnik wypływu dla wody:	0,2	-
Ciśnienie otwarcia zaworu:	6,0	bar
Maksymalny wyrzut wody:	11,6	m ³ /h

Pompa skrzydełkowa Leszno LFP typ S 0/2 DN 15:

Wielkość przyłącza:	DN 15	mm
Wydajność:	20	l/min
Wysokość podnoszenia H:	30	m
Wysokość ssania	7	m
Masa	4,5	kg

Regulator solarny TDC 3 firmy SOREL:

Zasilanie	230	V
Wejścia	4 x PT 1000	szt.

Termostatyczny zawór mieszający Honeywell typ V5433A 1031 gwint zew. 1 ¼ ”

Typ zaworu mieszającego:	V5433A1056	-
Typ przyłącza:	gwint zew. 1 ¼ ”	-
Zakres temperatur:	2-110	°C
Maksymalne ciśnienie statyczne:	10	bar
Maksymalna różnica ciśnień:	3	bar
Maksymalna temp. czynnika:	110	°C
Długość / wysokość montażowa:	110 / 136	mm
Współczynnik kvs zaworu:	16	m ³ /h
Waga zaworu:	2.0	kg

11. ZESTAWINIE RYSUNKOW

1/S	Rzut dachu z zaznaczonymi kolektorami
2/S, 2a/S, 2b/S	Rzut pomieszczeń z rozprowadzeniem przewodów oraz głównymi elementami instalacji
3/S	Schemat technologiczny instalacji solarnej
4/S	Fasada z zaznaczonymi kolektorami

12. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

12.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu instalacji elektrycznej zasilającej instalację solarną wspomagającą podgrzewanie wody użytkowej dla Przedszkola Gminnego Józefów 8 gm. Rogów

12.2. Zasilanie

Zasilanie urządzeń odbędzie się linią 3 x 4 OMY p/t z istniejącej rozdzielni.

12.3 Rozdzielnia

Rozdzielnię projektuje się w typowej skrzyni w wykonaniu naściennym produkcji Legrand – Fael 36 – modułową wyposażoną w wyłącznik główny FR, wyłączniki nadmiarowe typu S, wyłączniki różnicowoprądowe, oraz ochronniki przepięciowe 2 x DEHNguard klasa C.

Wyposażenie rozdzielni RS pokazano na schemacie ideowym.

Rozdzielnię wykonać oparciu o katalog firmy Legrand – Fael. Wszystkie obwody gniazd wtykowych, do których będą podłączone urządzenia wyposażone zostały w wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyzwalającym 0.03 A.

12.3.1 Instalacja obwodów 1 faz.

Dla zasilania odbiorników 1 - fazowych zakończonych gniazdami typ szczelny IP 44 należy wykonać odpowiednie linie OMY 3 x 1.5 oraz 3x6 w rurach.

12.3.2 Instalacja połączeń wyrównawczych

W celu wyrównania potencjałów pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi a częściami obcymi wykonać należy połączenia wyrównawcze w tym celu należy ułożyć szynę wyrównawczą 25 x 4 Fe/Zn na uchwytych dystansowych i połączyć z nią wszystkie metalowe obudowy urządzeń normalnych warunkach, nie znajdujące się pod napięciem. Szynę połączeń wyrównawczych należy w dwóch miejscach połączyć z uziomem instalacji odgromowej.

12.3.3 Ochrona przed przepięciami

Dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i bezawaryjnego działania urządzeń technicznych oraz zapobieżenia uszkodzenia obiektu, zaprojektowana została wewnętrzna ochrona odgromowa.

Przyjęto dwa stopnie ochrony przepięciowej jako pierwszy stopień ochrony przed przepięciami, którego zadaniem jest wyrównanie potencjałów podczas wyładowań w budynek, oraz ograniczenie przepięć atmosferycznych łączeniowych należy zainstalować w rozdzielni głównej (1 x DEHN – port).

Jako drugi stopień ochrony przepięciowej, którego zadaniem jest ograniczenie uderzeń przepuszczonych przez odgromniki pierwszego stopnia zaprojektowano ochronniki przepięciowe typu DEHN guard klasa C, zabudowane rozdzielni RS w pomieszczeniu adoptowanym na węzeł solarno parowy..

12.4 Układ pomiarowy

Układ pomiarowy – istniejący.

12.5 Obliczenia

12.5.1 Zabezpieczenia zasilania rozdzielnika w istniejącej Rozdzielni.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \gamma_i}$$

Przyjęto zabezpieczenie główne C20 A

12.5.2 Spadku napięcia w linii zasilającej OMY 3 x 4mm²

$$U = \frac{P \cdot 1 \cdot 100000}{\zeta \cdot S \cdot U \cdot U}$$

$$U = U1\%$$

Spadek napięcia minimalny – 0.12%

12.6 Ochrona od porażeń

Podstawowa ochrona realizowana jest w postaci izolacji roboczej urządzeń instalacji elektrycznej.

Ochronę dodatkową przed porażeniem stosuje się poprzez zastosowanie przewodu ochronnego PE wyłączników nadmiarowych typu S i wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyzwalającym 0.03A. Instalacja w budynku pracować będzie w układzie TN–S. Ochronie podlegają obudowy metalowe tablic i urządzeń elektrycznych nie znajdujące się normalnie pod napięciem, które na skutek uszkodzenia mogą się znaleźć pod napięciem.

Izolacja przewodu zerowego winna być koloru jasno niebieskiego, niebieskiego izolacja przewodu ochronnego winna być zestawem kolorów żółtego zielonego.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary zgodnie z wymogami PBUE.

12.7 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową zgodnie z PN – 86/ E – 05003 należy wykonać:

Uziom powierzchniowy, istniejący

Instalacja naziemna

Należy wykonać połączenie ze sobą wszystkich kratownic drutem ocynk . Fe/Zn 8mm stosując złącza krzyżowe lub połączenia spawane (zalecane). Połączenie każdej z kratownic z istniejącymi zwodami odgromowymi na dachu wykonać drutem ocynk FE/ Zn 8 mm na uchwytych dystansowych. Każdy zespół kolektorów zabezpieczyć przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym odpowiednią ilością iskrowników, które należy trwale połączyć z kratownica. Iskrowniki wykonać drutem ocynk Fe/Zn 8 mm.

PO wykonaniu instalacji konieczne jest wykonanie sprawdzających pomiarów oporności uziomu, która nie powinna przekraczać 10 oma. W przypadku stwierdzenia oporności przekraczającej dopuszczalną normę należy wykonać dodatkowe uziomy punktowe, które należy połączyć poprzez spawanie z uziomem powierzchniowym do wielkości wymaganej normą.

Uwaga:

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branży elektrycznej przez osoby odpowiednio wykwalifikowane lub pod ich nadzorem.

Materiały pomocnicze:

1. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych wyd. II

12.8 Zestawienie materiałów

Przewód CL110 2x 0,75mm ² cY	30	m
Przewód OMY 3x1,5mm ²	25	m
Przewód OMY 3x4mm ²	5	m
Przewód OMY 3x6mm ²		
Wąż PCV na kabel elektryczny (OPTO 32)	60	m
Drut odgromowy 8 mm	15	m

12.9 Zestawienie rysunków

1/E	Rozprowadzenie przewodów elektrycznych w pomieszczeniu
3/E	Schemat rozdzielni elektrycznej instalacji solarnej

Opracował:

13. Część konstrukcyjna

Część konstrukcyjna