2. Zalecenia projektanta oraz obowiązki użytkownika instalacji solarnej

Beneficjent/użytkownik instalacji solarnej, nie posiadający niżej wymienionych rozwiązań lub urządzeń, powinien we własnym zakresie wykonać poniższe zalecenia, zastosowanie ich zagwarantuje użytkownikowi pewność nie utraty gwarancji producenckiej na każde zamontowane urządzenie, pewność długotrwałego użytkowania oraz odpowiedniego zabezpieczenia instalacji solarnej.

- listwa antyprzepięciowa – należy do niej wpiąć elementy zestawu solarnego, które wymagają bezpośredniego zasilania z sieci: sterownik, anoda tytanowa, licznik ciepła itp.

Urządzenie to powinno posiadać minimalne wartości:

a. absorpcja energii minimum 400 J
b. czas reakcji maksymalnie 25 ns (nanosekund)
c. maksymalny prąd impulsu minimum 50 kA
d. maksymalne obciążenie dla listwy, wartość ta podawana jest w watach, im wyższa tym lepsza
e. uchwyt do powieszenia na ścianie
f. funkcja Children Protect uniemożliwia włożenia palca lub przedmiotu do gniazdka

Zalecany model Acar F5 lub równoważny

- gniazdka elektryczne z uziemieniem – beneficjent bezwzględnie musi zapewnić minimum 3 gniazdka z uziemieniem w miejscu lokalizacji zbiornika. Wykonane gniazdka będą służyć do podłączenia urządzeń wymagających bezpośredniego zasilania z sieci. Gniazdka mogą zostać wykonane metodą nad lub pod tynkową. Mimo wszystko należy zastosować dodatkowo listwę antyprzepięciową.
- kratka odpływowa – należy bezwzględnie wykonać w pomieszczeniu kratkę odpływową, w którym zlokalizowany jest zasobnik ciepłej wody użytkowej. Kratka odpływowa ma zabezpieczyć pomieszczenie oraz budynek mieszkalny przed ewentualnym zalaniem w razie wystąpienia awarii. Użytkownik został poinformowany o konieczności i zaleceniu wykonania takiego odpływu, co potwierdził własnoręcznym podpisem podczas przeprowadzonej wizji lokalnej, oświadczenie to stanowi integralną część tej dokumentacji.

Do obowiązków właściciela/użytkownika budynku prywatnego należy wykonanie i sfinansowanie:

- prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem instalacji solarnej np. doprowadzenia instalacji zimnej wody oraz instalacji elektrycznej z zabezpieczeniem i uziemieniem do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody użytkowej i grupa pompowa
- prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń solarnych)
- prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji solarnej (np. pogłębienie pomieszczeń, wykonanie posadzek, fundamentów i cokołów pod zasobnik ciepłej wody użytkowej)

Obowiązkiem nałożonym na właściciela/zarządcę budynku, wynikającym z ustawy Prawo budowlane, jest użytkowanie budynku zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywanie go w należytym stanie technicznym i estetycznym, a także poddawanie, w czasie jego użytkowania, okresowym kontrolom, polegającym na sprawdzeniu stanu sprawności technicznej i wartości użytkowej całego budynku, estetyki budynku oraz jego otoczenia.

Obowiązek zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji (urządzeń) piorunochronnych w budynku, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy, obciąża właściciela lub zarządcę budynku. Kontrole w zakresie dotyczącym instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny być przeprowadzane okresowo:

- co najmniej raz w roku, polegające na sprawdzeniu stanu technicznej sprawności instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne lub niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania budynku,
- co najmniej raz na 5 lat, polegające na badaniu instalacji elektrycznych i piorunochronnych, w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.

Do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku, w zakresie zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji elektrycznych, należy kontrola oprzewodowania, osprzętu, aparatury rozdzielczej i sterowniczej, urządzeń zabezpieczających oraz uziemienia, łączników instalacyjnych, gniazd wtyczkowych, bezpieczników topikowych, wyłączników nadprądowych, wyłączników ochronnych, różnicowoprądowych oraz odbiorników energii elektrycznej, stanowiących wyposażenie budynku.

Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją odpowiednich instalacji i urządzeń elektrycznych.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie technicznego rozwiązania wraz z niezbędnym opisem technologii wykorzystującej odnawialne źródła energii do produkcji ciepła termicznego poprzez zastosowanie zestawów kolektorów słonecznych mających na celu redukcję zużycia i ograniczenia wykorzystywanych paliw kopalnianych do produkcji ciepłej wody użytkowej na terenie Gminy Tarnawatka. Rozwiązanie to ma na celu również wyrównanie kosztów kWh wyprodukowanej z alternatywnych źródeł energii z kosztem kWh wyprodukowanej z tradycyjnych źródeł. Gwarancją trwałości projektu w zakresie dostawy paliwa/energii do produkcji energii alternatywnej w tym przypadku jest energia słoneczna dostarczana każdego dnia przez słońce.

W opracowaniu ujęto branżę konstrukcyjno-budowlaną, sanitarną i elektryczną. Niniejsze opracowanie nie obejmuje projektu doprowadzenia zasilania elektrycznego i uziemienia nowoprojektowanych urządzeń.

4. Podstawa opracowania

a. umowa z Inwestorem
b. uzgodnienia z inwestorem
c. ankiety beneficjentów uczestniczących w projekcie – wytyczne
d. częściowa inwentaryzacja techniczna budynku
e. dokumentacja z wizji lokalnej
f. podstawy oceny merytorycznej
g. literatura techniczna i obowiązujące przepisy

5. Przeznaczenie

Zamontowana instalacja solarna będzie wspomagać przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym, wpływać ma też na ograniczenie zużycia paliw kopalnianych w celu jej przygotowania oraz ograniczenie zanieczyszczeń dostających się do powietrza poprzez wykorzystywanie tych paliw.

6. Dane wyjściowe do projektowania

Użytkownikiem obiektu jest :
Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek – osób n = 7
Informacje zdobyte podczas przeprowadzonej wizji lokalnej, przekazane przez gminę i bezpośrednio od beneficjenta. Wykorzystanie informacji technicznych oraz wiedzy powszechnie używanej do wykonywania dokumentacji projektowej i wykonawczej. Informacje i wytyczne od producentów rozwiązań zawarte w kartach DTR. Budynek na którym ma być zamontowany system solarny posiada odpowiednią konstrukcję i możliwości do wykonania montażu.
W przypadku jakichkolwiek wzmocnień dachu, stropu, elewacji w celu dostosowania do montażu zarządca/właściciel obiektu został poinformowany o odpowiednim dostosowaniu w protokole uzgodnień dodatkowych co własnoręcznie potwierdził podpisem. Każdy zaprojektowany system solarny jest dostosowany do możliwości rozbudowy tego systemu, natomiast jest to uzależnione od możliwości technicznych obiektu (miejsce na dołożenie dodatkowych kolektorów, odpowiednia konstrukcja, wzmocnienia, nośność itp.) oraz (kotłownia lub inne miejsce), które umożliwi zlokalizowanie dodatkowego zasobnika. W trakcie dokonywanej wizji lokalnej wszelkie wytyczne i sprawdzenia były dokonywane pod kątem przypisanych zestawów: nośność dachu, miejsca pod lokalizację kolektorów i urządzeń.

7. Rozwiązanie projektowe

a. kolektor słoneczny

Projektuje się instalację solarną złożoną z 4 sztuk kolektorów słonecznych. Wykonawca powinien zamontować zestawy solarne w oparciu o kolektory słoneczne płaskie posiadające znak jakości „ Solar Keymark" lub certyfikat zgodności z normą PN-EN 12975-1 lub

równoważny z PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 nadaną przez właściwą jednostkę certyfikującą.

Minimalne parametry techniczne, jakie mają posiadać zastosowane płaskie kolektory słoneczne:

- Sprawność optyczna kolektora słonecznego η_0 odnosząca się do powierzchni apertury nie może być mniejsza niż 84,9%. Powierzchnia apertury jednego kolektora nie może być mniejsza niż 1,865 m² co w przełożeniu na powierzchnię brutto nie powinna przekroczyć 2,00 m². Ze względy na jakość dachów i ich nośność waga jednego kolektora nie powinna przekroczyć 40 kg. Maksymalna temperatura stagnacji to minimum 200° C, przy założeniu że GS=1000[W/m²] i dT=30°. Kolektor powinien posiadać absorber wykonany z aluminium pokrytego powłoką wysokoselektywną. Absorber musi być wykonany z aluminium, a system orurowania powinien być wykonany z rur miedzianych ułożonych w meander/serpentynę i przymocowany do absorbera spawami laserowymi. Całość musi być zabezpieczona szybą o minimalnej grubości 4,0 mm z powłoką antyrefleksyjną o transmisji solarnej minimum 91%. Całość zostanie umieszczone w obudowie aluminiowej wykonanej z ramy, która została wykonana z jednego profilu. Kolektor musi posiadać izolację w postaci wełny mineralnej lub innej. Szyba kolektora musi posiadać odporność na uderzenia i grad zgodnie z obowiązującą normą. Zastosowany kolektor musi przejść pozytywnie badania na szczelność co będzie wstanie potwierdzić odpowiednim certyfikatem.

Pozostałe wartości parametrów jakie powinny spełnić urządzenia w celu zagwarantowania uzyskania efektu ekologicznego i ekonomicznego to:

- Współczynnik strat liniowych ciepła a_1 w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 3,778 [W/m²/K]
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła a_2 nie większy niż 0,016 [W/m²/K²]
- Moc kolektora minimum W, przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy:

(Tm-Ta) = 0 K – min. 1583 W/m2

(Tm-Ta) = 10K – min. 1510 W/m2

(Tm-Ta) = 30K – min. 1345 W/m2

(Tm-Ta) = 50K – min. 1155 W/m2

(Tm-Ta) = 70K – min. 942 W/m2

Wszystkie kolektory powinny pochodzić od jednego producenta.

Wszystkie parametry muszą być potwierdzone sprawozdaniem z badań wydanym przez niezależną jednostkę badawczą w zakresie normy PN-EN **12975-1**, PN-EN **12975-2** oraz posiadać certyfikat **Solar Keymark** lub równoważny wg **EN ISO 9806:2013**.

b. zasobnik C.W.U

Projektuje się biwalentny (dwuwężownicowy) pionowy, podgrzewacz c.w.u. o pojemności 500 dm^3, ocieplony miękką pianką PUR lub izolacją termiczną. Podgrzewacz wykonany ze stali z komorą zabezpieczoną emaliowaną powłoką. Dla zabezpieczenia antykorozyjnego zabudowana będzie w zbiorniku tytanowa anoda – montaż i jej obsługę należy wykonywać ściśle wg wytycznych przedstawionych w dokumentacji technicznej przedmiotowej anody. Podgrzewacz występuje jako oddzielny element instalacji solarnej, który zlokalizowany będzie w pomieszczeniu nie przeznaczonym na stały pobyt ludzi (pomieszczenie obok kotłowni) obiektu zgodnie z rysunkiem nr 2.

Do podgrzewacza należy podłączyć zimną wodę z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do instalacji c.w.u., cyrkulację (jeśli istnieje), instalację solarną do dolnej wężownicy. Podłączenia należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi przez producenta podgrzewacza, a przewody należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą, prosto, równolegle do ścian, łuki wykonywać tylko przy zmianie kierunków prowadzenia. W przypadku istniejących instalacji wykonanych z rur miedzianych (woda zimna lub c.w.u.) nie dopuszcza się stosowanie do połączeń żadnych komponentów ze stali ocynkowanej.

Przy ewentualnych przejściach przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, które muszą być wykonane z tego samego materiału co rury przewodowe lub z podobnego materiału o zbliżonej twardości. Tuleje należy wykonać o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu tak, aby odstęp pomiędzy ściankami wynosił co najmniej 1 cm z każdej strony. Tuleje ochronne muszą być przedłużone w stosunku do grubości przegrody o co najmniej 2 cm z każdej strony. Jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami, a tulejami należy stosować materiał elastyczny, który nie utrudni przesuwania się rurociągów na skutek kompensacji wydłużeń termicznych i zagwarantuje szczelność przepustu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Podgrzewacz musi posiadać również możliwość podłączenia grzałki elektrycznej z termostatem lub istniejącego źródła ciepła. Dostawa grzałki jej podłączenie, jak i podłączenie górnej wężownicy nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania i jest kosztem niekwalifikowanym, który w całości zostanie pokryty przez użytkownika.

Wykonanie takiego podłączenia lub montaż grzałki elektrycznej z termostatem jest obowiązkowe, gdyż umożliwia zbiornikowi realizację okresowych przegrzewów antybakteryjnych, które należy wykonywać zgodnie z zapisami § 120 pkt. 2a Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z póź. zm.)

Na wyjściu c.w.u. z zasobnika zabudowany zostanie termostatyczny zawór mieszający, na którym można ustawić maksymalną temperaturę, jaką może mieć woda wypływająca z zasobnika c.w.u. (nastawa zaworu w pozycji 5 co odpowiada temperaturze wypływu

na poziomie 57°C, lub inny rodzaj nastaw np. poprzez prezentację zakresu temperatur). Zawór obniża temperaturę ciepłej wody użytkowej do ustawionego, bezpiecznego poziomu nie narażając użytkownika na poparzenia.

W celu zapewnienia jak największej sprawności i wydajności pracy zastosowany zasobnik powinien posiadać minimalne parametry:

		200	300	400	500
ErP Klasa efektywności energetycznej* **		B**/C*	B**/C*	D	D
Pojemność magazynowa	l	197	272	371	437
Straty postojowe	W	59**/70*	66**/85*	120	116
Max. Ciśnienie pracy zbiornika	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0
Max. Ciśnienie wymiennika	MPa	1,6	1,6	1,6	1,6
Max . temp. Pracy zbiornik	°C	100	100	100	100
Max. Temp. Pracy wymiennika	°C	110	110	110	110
Min. Powierzchnia wymiennika solarnego	m^2	1,0	1,4	1,8	2,0
Min moc wymiennika 70/10/45 °C	kW	24	33,6	43	48
*** *zgodnie z rozporządzenie komisji (UE) 812/2013, 814/2013* ** *- dla izolacji z pianki poliuretanowej 70mm* * *- dla izolacji z pianki poliuretanowej 50mm*					

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

Do zabezpieczenia zasobnika należy bezwzględnie zastosować reduktor ciśnienia o parametrach spełniających poniższa specyfikację:

- reduktor ciśnienia – należy zamontować na instalacji wody zimnej lub bezpośrednio przed zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. Reduktor musi być wyposażony w filtr wody i manometr. Urządzenie to powinno posiadać minimalne wartości parametrów:

a. urządzenie musi posiadać dopuszczenia DIN/DVGW
b. medium, woda o parametrach pracy do 40° Celsjusza
c. wykonany z mosiądzu, odporny na odcynkowanie
d. podłączenie na gwint zewnętrzny ¾"
e. ciśnienie statyczne PN 16
f. montaż urządzenia w poziomie
g. zakres nastawy ciśnienia od 1,5 do 6 bar
h. posiada skalę nastawy
i. wymienna obudowa i wkład filtracyjny
j. zapewnia stałe wartości ciśnienia w instalacji niezależnie od skoków ciśnienia.

c. **grupa solarno-pompowa**

Dla potrzeb projektowanej instalacji solarnej należy dobrać dwudrogową grupę pompową typu „Solar" wyposażoną w pompę obiegową klasy energetycznej „A". Pompa wymuszać będzie przepływ nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u. Grupa pompowa sterowana jest przez regulator solarny dedykowany dla tego typu układów. W grupie zabudowane są ponadto: zawór bezpieczeństwa, separator powietrza, elektroniczny przepływomierz, czujnik ciśnienia sygnalizujący zbyt niskie ciśnienie poniżej 1,5 bar i wysokie powyżej 5 bar, króćce do przyłączenia urządzenia napełniającego układ solarny oraz armatury zabezpieczającej.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

d. **sterownik**

Regulator solarny powinien być rozwiązaniem kompleksowym automatycznie regulującym pracę instalacji na podstawie sygnałów przekazywanych przez czujniki temperatur.
Regulator powinien posiadać następujące funkcje:
- wyświetlacz graficzny (umożliwiający odczyt parametrów pracy oraz obsługę panelu operatora)
- sygnalizację błędu na wyświetlaczu
- automatyczny i ręczny tryb pracy
- kontrola procesu przekazywania energii solarnej z kolektorów do zasobnika c.w.u
- kontrola procesu pracy układu solarnego oraz pompy w istniejącym systemie podgrzewania c.w.u
- możliwość przerwania procesu przekazywania ciepła w przypadku niebezpieczeństwa przegrzania wody w zasobniku c.w.u
- schładzania kolektorów słonecznych po przekroczeniu temperatury dopuszczalnej
- przeciw mrozową
- płynnej regulacji obrotów pompy solarnej (funkcja falownika)
- ew. sterowanie pracą układu podmieszania
- zabezpieczające: tryb urlopowy (w tym zapewniający blokadę innych niż solarne urządzeń grzewczych), wychładzanie nocne zasobnika c.w.u przez kolektor
- procedura termicznej dezynfekcji (wygrzew antybaktryjny) zasobnika c.w.u
- zlecanie dziennej oraz sumarycznej energii zgromadzonej/wytworzonej
- możliwość podłączenia modułu służącego do transmisji danych na serwer w standardowym wyposażeniu lub jako wyposażenie dodatkowe

Dla prawidłowego działania systemu solarnego należy dobrać regulator z odpowiednią ilością czujników temperatury. W celu ochrony sterownika przed uszkodzeniami spowodowanymi

wyładowaniami atmosferycznymi należy zastosować zabezpieczenie przeciwprzepięciowe. Regulator może być zintegrowany z pompą lub jako oddzielny element.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

e. monitoring i opomiarowanie instalacji

Każda instalacja musi posiadać monitoring umożliwiający zapis efektów poprzez zamontowany obowiązkowo licznik ciepła w obiegu solarnym umożliwiający prezentację danych. Dodatkową częścią monitoringu muszą być właściwości sterownika solarnego, umożliwiające połączenie go do zewnętrznego modułu, który umożliwi konfigurację i komunikację z serwerem zewnętrznym (połączenie z Internetem siecią lan itp.). Połączenie to musi umożliwić zapis uzysków z instalacji, prowadzenie jej monitoringu, prowadzenie usługi serwisowej itp. Po wpięciu modemu GSM modułu itp. do sterownika uzyskamy wszystkie niezbędne rozwiązania, serwisowe, poglądowe umożliwiające analizę wyników z użytkowania systemu.

f. płyn solarny

Instalacja solarna wypełniona będzie wodnym roztworem glikolu propylenowego. Mieszanka powinna posiadać w swoim składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne o temperaturze zamarzania max. -32°C (glikol propylenowy o stężeniu 45%).

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

g. izolacja cieplna i techniczna instalacji

Izolacja przewodów solarnych jest wykonana fabrycznie z pianki kauczukowej o niskim współczynniku przewodności ciepła min. λ=0,038 W/mK. Z zewnątrz dodatkowo okryta jest warstwą ochronną, która jest odporna na promieniowanie UV oraz stanowi zabezpieczenie mechaniczne przed owadami, gryzoniami, ptakami i nie wymaga stosowania dodatkowego zabezpieczenia.

Rurociąg doprowadzający wodę zimną do zbiornika zaizolować przeciwroszeniowo otuliną z pianki polietylenowej o grubości 9 mm, natomiast rurociągi wody ciepłej, zasilania górnej wężownicy z dodatkowego źródła ciepła (przy wykorzystaniu nierdzewnej karbowanej rury) i cyrkulacji (jeśli występuje) z pianki polietylenowej o grubości 25 mm.

Wszystkie wyżej wymienione grubości izolacji spełniają wymagania obowiązujących przepisów.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

h. piony solarne

Piony solarne powinny być wykonane wg. nowoczesnych rozwiązań, które w znacznym stopniu ułatwią i skrócą czas montażu. Łączenia ich powinny wykluczać metodę lutowania. Przewody powinny być elastyczne, karbowane o budowie podwójnej rurki, umożliwiającej wykonanie gięcia o promieniu powyżej 25 mm dla średnicy DN16.

Należy zastosować przewody solarne o średnicy DN16 (min. 21,4 mm ± 0,3). Maksymalne ciśnienie robocze to 8 barów. Temperatura użytkowa węża to minimum 600°C. Każdy wąż powinien być wyposażony w uszczelkę odporną na temperaturę minimum 250°C, oraz odziany otuliną odporną na temperaturę pracy minimum 150 °C, a krótkotrwale do 175 °C.

Pion solarny powinien być zakończony nakrętką miedzianą wyposażoną w uszczelkę silikonową o parametrach wymienionych w powyższym opracowaniu. Pion solarny musi być wyposażony w przewód elektryczny miedziany dwużyłowy w izolacji silikonowej. Izolacja pionu solarnego z zewnątrz dodatkowo okryta musi być warstwą ochronną z PVC, która stanowi zabezpieczenie mechaniczne przed owadami, gryzoniami i ptakami oraz przed działaniem czynników atmosferycznych.

Otulina łącząca dwie powiązane rurki musi zawiera również przewód czujnika temperatury (przewód sygnałowy) tworząc w ten sposób kompletne elastyczne i trwałe rozwiązanie systemowe o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych. Zakończenia izolacji wyposażone muszą być w końcówki termokurczliwe zabezpieczające izolację przed penetracją wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

i. zabezpieczenia instalacji

Układ obiegu płynu solarnego zabezpieczony musi być zaworem bezpieczeństwa DN15 o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa zabudowanym w grupie solarnej oraz naczyniem przeponowym dedykowanym dla układów solarnych o pojemności 25 dm^3. Podpięcie naczynia solarnego do układu należy wykonać od góry. Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworu.

Instalacja zimnej wody na dopływie do zasobnika c.w.u. zabezpieczona będzie zaworem bezpieczeństwa DN20 o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa oraz naczyniem przeponowym o pojemności 25 dm^3. Podłączenie naczynia wykonać w sposób przepływowy. Na rurociągu zasilającym zbiornik należy zamontować reduktora ciśnienia.

Przed zaworami bezpieczeństwa nie wolno stosować żadnych zaworów odcinających przepływ czynnika. Przy montażu rur należy bezwzględnie zadbać o ułożenie ich po wzniosie, aby uniemożliwić gromadzenie się w jej karbach pęcherzyków powietrza. Przy przejściach

przez dach należy zastosować szczelne przejścia dachowe. Na rurociągu zasilającym wężownicę solarną (pomiędzy grupą pompową a zasobnikiem) zaleca się wykonać zasyfonowanie, aby w okresach przestoju pracy instalacji (noc) uniemożliwić grawitacyjną migrację ciepła z zasobnika do kolektorów. Ze względu na brak odpowietrznika w zasyfonowaniu, należy je wykonać dopiero po napełnieniu i prawidłowym odpowietrzeniu instalacji. Do odpowietrzenia układu solarnego należy zastosować ręczny odpowietrznik w górnej części kolektorów. Odpowietrznik po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej należy zamknąć poprzez zawór odcinający.

j. montaż instalacji systemu solarnego

Układ kolektorów umieścić na połaci dachowej, zgodnie z rysunkiem nr 1. Należy je w miarę możliwości skierować na stronę południową i pochylić pod kątem 45° (±10°) w stosunku do poziomu. Kolektory wraz z odpowietrznikiem muszą stanowić najwyższy punkt instalacji. Odpowietrznik po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej należy zamknąć. Montaż kolektorów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Do mocowania zastosować konstrukcję wsporczą producenta kolektorów słonecznych dostosowaną do konstrukcji dachu i jego pokrycia.

Konstrukcja powinna być wykonana z materiałów niekorodujących, nierdzewnych w pełnym przekroju bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających..

Wskazane miejsce montażu systemu solarnego może ulec zmianie w przypadku gdy firma instalacyjna stwierdzi brak możliwości technicznych ze względu na złą jakość podłoża mocującego. Zmiana taka musi być zgłoszona i za akceptowana przez projektanta.

k. obejście zaworu termostatycznego oraz proces dezynfekcji instalacji

W projekcie przewidziano obejście termostatycznego zaworu mieszającego tzw. by-pass umożliwiające przeprowadzanie okresowych dezynfekcji instalacji c.w.u.. Podczas normalnej pracy instalacji c.w.u. zawór odcinający na obejściu powinien być w pozycji zamkniętej i mieć zdjętą lub zaplombowaną rączkę uniemożliwiającą osobom postronnym (np. dzieciom) jego otwarcie, co mogłoby doprowadzić do pojawienia się na wylewkach baterii wody o niekontrolowanych temperaturach grożących poparzeniem.

Przeprowadzając proces dezynfekcji instalacji c.w.u. (zaleca się wykonywać tą czynność w okresach nocnych) należy podnieść temperaturę wody w zasobniku do wartości min. 70°C (przy pomocy instalacji solarnej, dodatkowego źródła ciepła – kotła lub ewentualnie grzałki elektrycznej) a następnie „odciąć" dopływ ciepłej wody do termostatycznego zaworu mieszającego (przy pomocy zaworów kulowych) jednocześnie otwierając zawór odcinający umieszczony na by-passie. Dezynfekcji termicznej instalacji musi być poddany cały system. W przypadku gdy instalacja c.w.u. wyposażona jest w instalację cyrkulacji należy w tym czasie włączyć pompę cyrkulacyjna aby zapewnić obieg gorącej wody w całej instalacji aż do

uzyskania temperatury 70°C w punkcie zasilania podgrzewacza wodą. Następnie należy otwierać kolejne punkty czerpalne w celu przeprowadzenia ich dezynfekcji. Każdy punkt poboru wody w instalacji powinien być dezynfekowany przy pełnym otwartym wylocie przez przynajmniej trzy minuty przy temperaturze wody min. 70°C. Do uzyskania dezynfekcji termicznej instalacji należy mierzyć czas i temperaturę wody przy każdej wylewce baterii czerpalnej. Po przeprowadzeniu procesu dezynfekcji instalacji należy powtórzyć proces przełączania by-passu w odwrotnej kolejności a mianowicie otworzyć zawory odcinające dopływ wody do termostatycznego zaworu mieszającego jednocześnie zamykając zawór odcinający na by-passie (należy bezwzględnie pamiętać o zdjęciu rączki z tego zaworu lub o jego zaplombowaniu np. opaską do kabli tzw. „trytytką").

8. Próby i odbiór instalacji

Po zamontowaniu instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich instalacji - przy zachowaniu ciśnień zgodnie z wytycznymi:

- instalacja solarna: ciśnienie próby szczelności 0,78 MPa
- instalacja c.w.u.: ciśnienie próby szczelności 0,9 MPa.

Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe powinny być odcięte.

Po zakończeniu prób należy ponownie zamontować naczynia przeponowe oraz zawory bezpieczeństwa i po upewnieniu się, że wszystkie połączenia hydrauliczne są wykonane prawidłowo można przystąpić do napełniania instalacji. Instalację obiegu czynnika solarnego należy napełniać po uprzednim napełnieniu zasobnika wodą. Obwodu solarnego nie wolno napełniać przy wysokim promieniowaniu słonecznym działającym bezpośrednio na kolektory – grozi to niebezpieczeństwem poparzenia. Instalacja solarna powinna być napełniana powoli w takim tempie aby przemieszczająca się ciecz grzewcza wypychała powietrze przez odpowietrzniki instalacji, dla zapewnienia prawidłowego napełniania zaleca się stosowanie stacji napełniających wyposażonych w filtr umożliwiających również jednoczesne odpowietrzanie instalacji.

Po skończonym montażu, odpowietrzeniu i wykonaniu prób instalacji należy pamiętać o zdjęciu lub zaplombowaniu rączek z zaworów spustowych, zaworów odcinających na rurach wzbiorczych naczyń przeponowych, zaworu na by-passie termostatycznego zaworu mieszającego.

Montaż, próby i odbiór instalacji oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z:

- niniejszym projektem
- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim muszą odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r., poz. 1422)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie

ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (DZ.U. z 2003r. Nr.169, poz.,1690, z późniejszymi zmianami)

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy rocznych pracach transportowych (Dz.U. Nr. 26, poz., 313 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymaga dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. z 2002r., Nr.191, poz.1596 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr. 47, poz. 401)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. (Dz.U.Nr 138,poz.931 przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. Nr.26, poz.313, z późniejszymi zmianami
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano–Montażowych.
- Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"
- wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych"
- obowiązującymi normami
- obowiązującymi przepisami p. poż.
- wytycznymi dostawców urządzeń i materiałów
- ogólną wiedzą instalacyjno-budowlaną

9. Podstawa prawna opracowania

* Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U, z 2016r, poz.290)
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim muszą odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r, 1422)
* Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012r.,Nr.462, z późniejszymi zmianami)
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych

wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego Dz.U.2012.365 z późniejszymi zmianami.

* PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
* PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
* PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
* PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
* PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
* PN-92/B-01706: 1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
* PN-EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne
* PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań
* PN-EN 12976-1:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie - Część 1: Wymagania ogólne
* PN-EN 12976-2:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie – Część 2: Metody badań
* Wymagania techniczne COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ogólno-montażowych", Tom II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe"
* Inne informacje i dokumenty niezbędne do prawidłowego zaprojektowania robót budowlanych

10. Zestawienie materiałów

Do poniższego zestawienia zastosowano materiały spełniające wymagania opisane w opracowaniu, Zastosowane wartości urządzeń i elementów są uśrednione i obowiązujące na dzień przygotowywanej dokumentacji. Przed ogłoszeniem postępowania należy dokonać analizy obecnych średnich cen rynkowych.

L. p.	Wyszczególnienie głównych urządzeń i armatury	Oznaczenia producenta	Jedn.	Ilość
1	Kolektor słoneczny płaski		szt.	4
2*	Komplet stelaży mocujących na dach skośny		kpl.	1
3	Zasobnik biwalentny o pojemności 500 dm^3		szt.	1
4	Anoda tytanowa		szt.	1
5	Grupa solarna pompowa + sterownik		kpl.	1

6	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji solarnej o poj. 25 litrów		szt.	1
7	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji c.w.u. o poj. 25 litrów		szt.	1
8	Termostatyczny zawór mieszający c.w.u. DN20		szt.	1
9	Zawór bezpieczeństwa do instalacji c.w.u. DN20, 6 bar		szt.	1
10	Zawór odcinający kulowy DN20		szt.	5
11	Zawór zwrotny DN20		szt.	4
12	Zawór spustowy DN15		szt.	1
13	Filtr siatkowy DN20 (montować w przypadku braku filtra na istniejącym przyłączu wody zimnej do budynku)		szt.	1
14	Przewody elastyczne instalacji solarnej wykonane z stali kwasoodpornej w otulinie wysokotemperaturowej z filtrem UV wraz z przewodem sygnałowym do czujnika temperatury		kpl.	1
101 *	Rury instalacji wody zimnej PP DN 25		kpl.	1
102 *	Rury instalacji c.w.u. PP DN 25		kpl.	1
103 *	Rury instalacji cyrkulacji PP DN 20		kpl.	1
104 *	Rury instalacji c.o. - karbowana rura nierdzewna DN16** (część zasilająca górną wężownicę,		kpl.	1
105 *	Izolacja rur instalacji c.w.u. gr. 25 mm		kpl.	1
106 *	Izolacja rur instalacji cyrkulacji gr. 25 mm		kpl.	1
107 *	Izolacja rur instalacji wody zimnej gr. 9 mm		kpl.	1
108 *	Izolacja rur instalacji c.o. gr 25 mm (w przypadku zastosowania rury firmy FAMAS)		kpl.	1
109 *	Płyn solarny		kpl.	1
110	Licznik ciepła – ciepłomierz wraz z czujnikami temperatury		kpl.	1
111	Reduktor ciśnienia		kpl.	1

* bez numeru na schemacie

** przy zastosowaniu rur karbowanych do zasilania górnej wężownicy zasobnika zaleca się, aby obieg czynnika w tym obiegu był wymuszony przez pompę.
Zaprojektowane materiały oraz przyjęta technologia spełniają wymagania norm i zamawiającego.

11. Obliczenia armatury zabezpieczającej instalację

CIŚNIENIE WSTĘPNE W NACZYNIU C.W.U.

Ciśnienie wstępne $\mathbf{p_o}$ należy dopasować do minimalnego ciśnienia zasilania instalacji, w związku z tym należy:

- za pomocą ręcznego manometru zmierzyć ustawione fabrycznie na zaworze gazowym ciśnienie w naczyniu,
- w przypadku zbyt wysokiego ciśnienia należy upuścić gaz, gdy ciśnienie jest zbyt niskie należy uzupełnić gazem naczynie,
- nowo ustawione ciśnienie wstępne należy nanieść na tabliczkę znamionową naczynia

Ustawienie wymaganego ciśnienia $\mathbf{p_o}$:

1) w przypadku gdy na przyłączu wody zimnej zabudowany jest reduktor ciśnienia (zalecane):

p_o = ustawione ciś. na reduktorze (p_r) – 0,2 bar

$p_o = p_r - 0{,}2$ bar

2) w przypadku braku reduktora ciśnienia na przyłączu wody zimnej do budynku:

p_o = min. ciś. zasilania instalacji (p_{min}) – 0,5 bar

$p_o = p_{min} - 0{,}5$ bar

Wartość minimalnego ciśnienie zasilania (p_{min}) przed miejscem podłączenia naczynia wzbiorczego należy skonsultować z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągowym.

OBLICZENIE WYMAGANEJ GRUBOŚCI IZOLACJI RUROCIĄGÓW

Przy zastosowaniu izolacji o współczynniku przewodzenia ciepła innym niż 0,038 W/mK (c.w.u,, cyrkulacja i zasilanie górnej wężownicy) właściwą grubość izolacji wyliczymy z wzoru:

$$e_1 = \frac{D\left(\frac{D+2\cdot e}{D}\right)\cdot\frac{\lambda_1}{0{,}038} - D}{2}$$

gdzie:

e_1 – właściwa grubość izolacji [mm]

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu [mm]

e – grubość warstwy izolacji właściwej wg Rozporządzenia [mm]

λ_1 – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w tem. 40°C [W/mK]

* zasilanie górnej wężownicy (wykorzystanie karbowanej rury nierdzewnej Famas):

dane:

D = 21,4 [mm]

e = 0,038 [W/mK]

λ_1 = 0,04 [W/mK]

$$e_1 = \frac{21{,}4\left(\frac{21{,}4+2\cdot 20}{21{,}4}\right)\cdot\frac{0{,}04}{0{,}038}-21{,}4}{2} = 24{,}30 \text{ [mm]}$$

* ciepła woda użytkowa:

dane:

D = 25 [mm]

e = 0,038 [W/mK]

λ_1 = 0,04 [W/mK]

$$e_1 = \frac{25\left(\frac{25+2\cdot 20}{25}\right)\cdot\frac{0{,}04}{0{,}038}-25}{2} = 24{,}65 \text{ [mm]}$$

* cyrkulacja:

dane:

D = 20 [mm]

e = 0,038 [W/mK]

λ_1 = 0,04 [W/mK]

$$e_1 = \frac{20\left(\frac{20+2\cdot 20}{20}\right)\cdot\frac{0{,}04}{0{,}038}-20}{2} = 24{,}29 \text{ [mm]}$$

DOBÓR NACZYNIA SOLARNEGO

[obliczenia wg wytycznych producenta kolektorów oraz PN-B-02414]

$$V_N=[(V_V+V_2+ z*V_k)*(p_e+1)]/[p_e-p_{st}]$$

V_N – *pojemność znamionowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm³]*	
V_v – *wymóg dotyczący poduszki wodnej [dm³]* – ***nie mniej niż 3 dm³***	
V_2 – *zwiększenie pojemności przy nagrzewaniu się instalacji*	
z - liczba kolektorów	4
V_k - pojemność kolektora [dm³]	1,8
p_e – *dopuszczalne nadciśnienie końcowe [bar]*	
p_{si} – *ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]*	6
p_{st} – *ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym [bar]*	
V_A – *całkowita pojemność instalacji [dm³]*	
V_A – *całkowita pojemność instalacji [dm³]*	28,52
- pojemność kolektorów	7,2
- pojemność rurociągów	11,32
- pojemność wężownicy	10
$V_V= 0,005 * V_A$	0,1426
jeżeli wynik mniejszy od 3 do dalszych obliczeń przyjmować wartość 3	3
$V_2 = V_A * \beta$	3,7076
β - rozszerzalność cieplna dla czynnika grzewczego od -20° do + 120°C - β = 0,13	0,13
$p_e = p_{si} – (0,1*p_{si})$	5,4
p_{st} = 0,7 bar+(0,1*h)	1,7
h - wysokość statyczna instalacji [m]	10
$V_N=[(V_V+V_2+ z*V_k)*(p_e+1)]/[p_e-p_{st}]$	24,056
dobrano naczynie o pojemności [litr]	**25 litrów**

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA OBIEGU SOLARNEGO

[dobór wg PN-B-02414]

Do zabezpieczenia instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zastosowano w grupie pompowej membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2" i ciśnieniu otwarcia 6 bar.

DOBÓR NACZYNIA C.W.U.

[dobór wg PN-B-02414]

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v \ [dm^3]$$

V_u – pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego [dm3]	
V – pojemność instalacji [m^3]	0,4
ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t_1 = 10 °C [kg/m^3]	999,7
ΔV – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasileniu t_z [dm^3/kg]	0,0224

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v \ [dm^3]$$ 8,96

$$V_n = V_u^* (p_{max}+1) / (p_{max}-p) \ [dm^3]$$

V_n – minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego [dm3]

p_{max} - *najwyższa wartość ciśnienia w instalacji wewnętrznej [bar]*	6
p - ciśnienie początkowe za ogranicznikiem ciśnienia na instalacji wody zimnej [bar]	3,2

$$V_n = V_u^* (p_{max}+1) / (p_{max}-p) \ [dm^3]$$ 22,39

dobrano naczynie o pojemności [litr] **25 litrów**

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA ZASOBNIKA C.W.U.

[dobór wg PN-B-02414]

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = 54\sqrt{\frac{M}{\alpha \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$ [mm]

M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]
α – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa
p_1 - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]
ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m^3]

$$M = 0,44 * V \ [kg/s]$$

V – pojemność instalacji [m^3] 0,4

$$M = 0,44 * V$$ 0,176

ρ – gęstość wody w temperaturze obliczeniowej [kg/m^3]	977,8
α – współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa	0,22
d - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa	5,519

zainstalowany zostanie zawór bezpieczeństwa WATTS SVW 1/2" (6 bar) o średnicy kanału dolotowego 13,5 mm

12. Opis techniczny instalacji elektrycznej

a. Instalacja elektryczna

Sterownik solarny należy podłączyć do zabezpieczonego obwodu gniazda elektrycznego, które zgodnie z przepisami Prawa budowlanego wykona użytkownik budynku we własnym zakresie.

Sterownik solarny jest wyposażony w wewnętrzne zabezpieczenia antyprzepięciowe. Zabezpieczenie to nie zwalnia Beneficjenta/Użytkownika z obowiązku zastosowania zaleceń przekazanych przez projektanta w niniejszym opracowaniu.

Zaleca się aby urządzenia instalacji solarnej wymagające zasilania podłączone były do gniazda elektrycznego 230V objętego ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim zrealizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania z wykorzystaniem urządzeń ochronnych (wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych).

W przypadku instalacji elektrycznej wykonanej w układzie TN-C dla której nie ma możliwości zastosowania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazda 230V w układzie TN-C-S i zabezpieczenie go wyłącznikiem przeciwprzepięciowym różnicowoprądowym.

Role zabezpieczenia przeciążeniowego winien stanowić wyłącznik nadprądowy typu np. S301 C16A.

Dostosowanie instalacji elektrycznej do w/w zaleceń leży po stronie właściciela/użytkownika budynku.

b. Instalacja odgromowa

Wykonanie instalacji solarnej na dachu budynku nie zwiększy w sposób zasadniczy zagrożenia spowodowanego wyładowaniami atmosferycznymi.

Pomimo dokonania oceny ryzyka decyzję o konieczności wykonania instalacji odgromowej podejmuje właściciela/użytkownika budynku na własny koszt.

W celu przygotowania instalacji do obowiązujących przepisów należy w pomieszczeniu kotłowni (podgrzewacza ciepłej wody) wykonać główną szynę uziemiającą. Szyna ta winna mieć bezpośrednie połączenie np.. bednarką ZnFe 25x4mm do uziomu indywidualnego na zewnątrz budynku. Rezystancja uziemienia R < 10 Q.

W przypadku istnienia w instalacji ochronnika przeciwprzepięciowego, można do niego podłączyć kolektory. W przeciwnym razie uziemienie instalacji wykonać za pomocą lokalnego uziemienia poprzez uziom indywidualny o wartości rezystancji uziemienia R<10 Ohm.

W przypadku braku ochrony przeciwprzepięciowej istniejącej instalacji elektrycznej zaleca się zastosowanie indywidualnych bloków przeciwprzepięciowych przyłączanych do gniazda elektrycznego stanowiącego miejsce zasilania urządzeń instalacji solarnej. Ochronne bloki przeciwprzepięciowe dostarcza właściciel budynku.

Całość robót związanych z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej zlecić uprawnionemu instalatorowi.

Biorąc pod uwagę wartość budynku z urządzeniami i bezpieczeństwo ludzi w nim mieszkających należałoby rozważyć konieczność wykonania instalacji ochrony odgromowej. Dobrym momentem

oceny ryzyka może być 5-cio letni przegląd instalacji elektrycznej. Wszelkie dostosowania wykona właściciel nieruchomości na której zlokalizowana jest instalacja solarna

13. Opis techniczny branży konstrukcyjno-budowlanej

a. Opis rozwiązań projektowych

Przewiduje się montaż projektowanych kolektorów słonecznych na dachu budynku. Konstrukcja kolektorów oraz ciężar samych kolektorów słonecznych nie ma wpływu na obciążenia graniczne konstrukcji, gdzie przewiduje się montaż kolektorów. Konstrukcja mocująca w pełni zabezpiecza kolektory przed zerwaniem spowodowanym siłą wiatru. Wg PN-77/B-02011

Obciążenia śniegowe nie występują w przewidywanej konstrukcji. Wg PN-80/B-02010

Roboty wykonywać zgodnie z normami:

Konstrukcje stalowe PN-90/B-02010

Konstrukcje drewniane PN-8l/B-02150

Konstrukcje murowane PN-81/B-03002 PN-81/B-03020

Istniejąca konstrukcja dachu jest nośna i wystarczająca do zamontowania instalacji solarnej.

Przewiduje się montaż projektowanych kolektorów słonecznych poprzez zastosowanie systemowych uchwytów producenta kolektorów słonecznych. W zależności od pokrycia dachu zostaną zastosowane odpowiednie konstrukcje. Umożliwiają m.in. montaż kolektorów na dachach o dowolnym nachyleniu i materiale pokrycia dachowego, na ścianach budynków. Wybór rodzaju mocowania zależy od pochylenia względem płaszczyzny, na której montowane są kolektory.

Konstrukcje wykonane są z materiałów niekorodujących, tj. z profili aluminiowych oraz haków ze stali ocynkowanej lub aluminium, a w przypadku konstrukcji stóp wsporczych ze stali nierdzewnej. Elementy połączeniowe (śruby, nakrętki, itp.) wykonane są ze stali nierdzewnej.

b. Przedmiar robót

Wykonanie instalacji solarnej 4-kolektorowej ze zbiornikiem 500 l

Tabelka kosztów kwalifikowanych

Nr. poz.	Opis	Dane techniczne	Ilość
1	Kolektory słoneczne		4 szt.
2	Zestaw montażowy kolektorów		1kpl.
3	Zasobnik	500 l	1szt.
4	Grupa pompowa		1szt.
5	Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka		1kpl.
6	Armatura, naczynia przeponowe, rury i przewody, płyn solarny	zgodnie z projektem	1kpl.
7	Montaż	zgodnie z projektem	1kpl.
		Razem	**1kpl.**

Tabelka kosztów niekwalifikowanych

Nr. poz.	Opis	Dane techniczne	Ilość
1	Zakup i montaż grzałki elektrycznej		1 szt.
2	Zakup górnej wężownicy		1 szt.
3	Podłączenie górnej wężownicy wraz z dodatkową pompą obiegową do instalacji		1usł.
		Razem	**1kpl.**

14. Podłączenie górnej wężownicy zasobnika c.w.u i/lub grzałki elektrycznej

a. Opis podłączenia i założenia zastosowania takiego rozwiązania

Podłączenie górnej wężownicy jest obowiązkowe i każdy użytkownik musi wykonać je we własnym zakresie i z własnych funduszy, ponieważ nie jest to kosztem kwalifikowanym.

Podłączenie takie musi wykonać wykwalifikowany instalator z zachowaniem wszelkich zasad prawa budowlanego i instalacyjnego, z zachowaniem wszelkich spadków.

Po podłączeniu górnej wężownicy użytkownik będzie miał możliwość systematycznego i regularnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej. W okresach przejściowych, gorszych warunkach pogodowych ciepła woda użytkowa będzie uzyskiwana z takiego właśnie podłączenia.

Zestawienie materiałów niezbędnych do wykonania takiego podłączenia znajduje się na zamieszczonych przykładowych schematach hydraulicznych.

Dodatkowo zamieszczamy dla Państwa schemat podłączenia grzałki elektrycznej jako dodatkowego źródła ciepła. Należy zastosować grzałkę z termostatem o mocy 2kW, z przewodem o długości minimum 150 cm, ale nie więcej niż 200 cm

b. Schematy podłączeń

15. Część rysunkowo techniczna instalacji solarnej

a. Lokalizacja kolektorów słonecznych oraz pomieszczenia z zasobnikiem C.W.U – rys. 1
b. Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu węzła solarnego – rys. 2
c. Schemat instalacji solarnej – rys. 3
d. Schemat podłączenia licznika ciepła do instalacji solarnej – rys. 4
e. Symulacja pracy instalacji solarnej wraz z wyliczeniem efektu ekologicznego
f. Protokół uzgodnień i uzgodnień dodatkowych z wizji lokalnej