



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie

MINIMALNA ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

w ramach projektu pn.

Rozwój energetyki rozproszonej opartej o
odnawialne źródła energii na terenie
Gminy Tworóg

SPIS TREŚCI

I.	Dobór urządzeń	3
	Dobór mocy urządzeń grzewczych.....	3
	Dobór mocy instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii	3
II.	Dokumentacja techniczna projektowa	3
	Zawartość projektu technicznego urządzenia grzewczego	3
	Zawartość projektu technicznego instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii	4
III.	Dokumentacja odbiorowa	4



I. Dobór urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest do odbycia wizji technicznej w miejscu realizacji i zapoznania się z warunkami wykonania prac.

Dobór mocy urządzeń grzewczych

Grantobiorca, u którego planowany jest montaż pompy ciepła c.o. i c.w.u. lub c.o., jest zobowiązany do opracowania obliczeniowego zapotrzebowania cieplnego budynku (OZC). Dokument należy sporządzić zgodnie z wytycznymi:

- wykonać obliczenia zapotrzebowania na ciepło budynku dla temperatury projektowej,
- wykonać obliczenia zapotrzebowania na ciepło budynku dla temperatury -7°C .

Natomiast Wykonawca ma obowiązek dobrać moc urządzenia na podstawie OZC otrzymanego od Grantobiorcy:

- moc nominalna (bez uwzględnienia wbudowanych grzałek) montowanego urządzenia w punkcie A-7 ma być zgodna z wyliczeniami OZC dla temperatury zewnętrznej -7°C ,
- instalacja grzewcza budynku ma spełniać zapotrzebowanie na ciepło dla temperatury projektowej przy pomocy urządzeń szczytowych – np. istniejące źródło ciepła (kocioł gazowy, kocioł na pellet) bądź grzałki elektryczne.

Nie wykonuje się OZC dla powietrznych pomp ciepła c.w.u. i instalacji solarnych.

Dobór mocy instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca ma obowiązek zweryfikować moc przyłączeniową w budynku i ewentualnie wystąpić o jej zwiększenie. W przypadku zwiększenia mocy przyłączeniowej, Wykonawca będzie zobowiązany do właściwego doboru mocy dla instalacji na moment rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia.

II. Dokumentacja techniczna projektowa

Zawartość projektu technicznego urządzenia grzewczego

Na kolejnym etapie Wykonawca opracuje dokumentację projektową techniczną, na którą będą się składać:

- dobór naczynia wzbiorczego c.o. zgodnie z PN-B-02414,
- dobór naczynia wzbiorczego c.w.u. zgodnie z DIN 4807-5,
- dobór zaworów bezpieczeństwa zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003 oraz PN-B-02414,
- kartę doboru płytowego wymiennika ciepła (jeżeli dotyczy),
- kartę doboru pompy obiegowej,
- dobór średnicy orurowania,
- dobór urządzenia zapewniający, że poziom ciśnienia akustycznego na granicy sąsiednich działek nie przekracza poziomów hałasu 40 dB (jeżeli dotyczy),
- schemat instalacji grzewczej c.o. i c.w.u.,
- opinia wytrzymałości konstrukcji dachu (jeżeli dotyczy),
- weryfikacja rozwiązania projektowego z konserwatorem zabytków (jeżeli dotyczy).

Dokumentacja projektowa techniczna ma zostać opracowana przez osobę z uprawnieniami budowlanymi do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Opinia wytrzymałości konstrukcji dachu ma zostać opracowana przez osobę z uprawnieniami budowlanymi do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.



Zawartość projektu technicznego instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii

Wykonawca opracuje dokumentację projektową techniczną, na którą będą się składać:

- dobór modułów fotowoltaicznych,
- dobór typu konstrukcji wsporczej,
- dobór mocy falownika,
- dobór pojemności magazynu energii,
- dobór zabezpieczeń instalacji po stronach AC i DC,
- dobór średnicy i typu przewodów (w tym jednoznaczne określenie miejsca i sposobu podłączenia kabla zasilającego),
- modernizacja instalacji odgromowej (jeżeli montaż instalacji fotowoltaicznej koliduje z istniejącą instalacją odgromową),
- weryfikacja rozwiązania projektowego z miejscowym planem zagospodarowania terenu,
- uzgodnienie z rzeczoznawcą ppoż. (jeżeli moc instalacji jest większa lub równa 6,5 kWp),
- uzgodnienie rozwiązania projektowego z konserwatorem zabytków (jeżeli dotyczy),
- opinia wytrzymałości konstrukcji dachu (jeżeli dotyczy).

Wykonawca jest zobowiązany do zweryfikowania, czy w instalację Grantobiorcy jest wpięty agregat prądowców. Jeśli tak, ten fakt należy uwzględnić na etapie projektowym.

Ponadto, Wykonawca jest zobowiązany sporządzić pisemne uzgodnienie miejsca montażu falownika, rozdzielnic AC i DC oraz magazynu energii z Grantobiorcą.

Dokumentacja projektowa techniczna ma zostać opracowana przez osobę z uprawnieniami budowlanymi do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Opinia wytrzymałości konstrukcji dachu ma zostać opracowana przez osobę z uprawnieniami budowlanymi do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Wszelkie uzgodnienia (m.in. z rzeczoznawcą ppoż., opinia kominiarska przekształcająca przewód kominowy na kanał techniczny) są obowiązkiem i kosztem Wykonawcy instalacji fotowoltaicznej.

III. Dokumentacja odbiorowa

Dokumentację powykonawczą należy opracować przed dokonaniem zgłoszenia do odbioru i dostarczyć na odbiór końcowy instalacji. Zawartość dokumentacji:

- projekt z naniesionymi zmianami,
- karty katalogowe głównych urządzeń od Producentów, potwierdzające spełnianie wymaganych parametrów. Dopuszcza się przedstawienie innych dokumentów niż karta katalogowa, jednak muszą one pochodzić od Producenta,
- protokół z pierwszego uruchomienia urządzenia przez autoryzowany serwis,
- protokoły z prób szczelności wykonanych instalacji sanitarnych wraz z uprawnieniami wykonującego,
- protokoły z pomiarów instalacji elektrycznej wykonanej oraz modernizowanej (stan izolacji kabli zasilających DC (1000 V), pomiar napięcia jałowego, pomiar prądu zwarcowego, weryfikacja polaryzacji połączeń DC, stanu izolacji kabli zasilających AC według normy PN-HD 60364-6; 2008, rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń wyrównawczych, sprawdzenie wyłączników zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych, pomiar skuteczności pętli zwarcia, pomiar sprawności instalacji) wraz z uprawnieniami wykonującego,
- protokół odbioru kominiarskiego (jeżeli dotyczy),
- formularz zgłoszenia mikroinstalacji do Operatora Sieci Dystrybucyjnej z potwierdzeniem złożenia (jeżeli dotyczy),
- oświadczenie o wykonaniu instalacji zgodnie z „Wytycznymi dla Wykonawców”, „Minimalnymi parametrami urządzeń” oraz „Minimalną zawartością dokumentacji”,



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie

- dokumentacja fotograficzna wykonanych instalacji.

Odbiór końcowy jest finansowany przez Grantodawcę, pod warunkiem, że zostanie dokonany w pierwszym wyznaczonym terminie. Natomiast, jeśli Inspektor nadzoru uzna instalację za niegotową do odbioru (np. błędy wykonawcze, braki w dokumentacji) Wykonawca ponosi koszty ponownego przyjazdu Inspektora nadzoru. Drugi i każdy kolejny przyjazd to usługa płatna 200,00 zł netto, którą należy opłacić na konto firmy pełniącej nadzór przed wyznaczonym terminem ponownego przyjazdu Inspektora nadzoru.



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie

WYTYCZNE DLA WYKONAWCÓW INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH oraz MAGAZYNU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

w ramach projektu pn.

Rozwój energetyki rozproszonej opartej o
odnawialne źródła energii na terenie
Gminy Tworóg



SPIS TREŚCI

I.	Sposób montażu	3
	Konstrukcje wsporcze.....	3
	Moduły fotowoltaiczne, optymalizatory i falowniki	3
	Zabezpieczenia stron AC i DC.....	4
II.	Sposób prowadzenia przewodów elektrycznych	4
	Przewody DC	4
	Przewody AC	5
III.	Instalacja uziemiająca i odgromowa	5
	Instalacja uziemiająca	5
	Instalacja odgromowa	5
IV.	Pomiary instalacji	5
V.	Pozostałe uwagi.....	6



I. Sposób montażu

Konstrukcje wsporcze

Dopuszcza się montaż modułów fotowoltaicznych na:

- gruncie,
- dachu budynku,
- elewacji budynku,
- car portach,
- wiatach.

W każdym przypadku należy zastosować systemową konstrukcję wsporczą, dedykowaną do danego miejsca montażu i pokrycia dachu. Na gruncie oraz dachu płaskim, konstrukcja musi być dedykowana do modułów typu bifacial.

W przypadku zastosowania konstrukcji wsporczej składającej się m.in. ze śrub dwugwintnych, należy wykonać uszczelnienie konstrukcji na dachu przy pomocy fabrycznych uszczelek EPDM, wchodzących w skład niniejszych śrub oraz, gdy konieczne będzie dodatkowe uszczelnienie, należy użyć masy bitumicznej lub taśmy dekarskiej. Śruby należy kotwiczyć wyłącznie do krokwi dachowych.

Konstrukcję należy zamontować zgodnie z instrukcją montażu. Należy zwrócić szczególną uwagę na odległości rozmieszczenia śrub montażowych, podpór itd.

Stosowanie konstrukcji balastowych należy traktować jako ostateczne rozwiązanie. Balast należy odseparować izolacyjnie od poszycia dachu. Rozmieszczenie balastu na konstrukcji dachu musi być zgodne z przeliczonym obciążeniem i rozłożeniem obciążenia w dokumentacji technicznej.

Dopuszcza się stosowanie mostków trapezowych wyłącznie na dachu pokrytym blachą.

Moduły fotowoltaiczne, optymalizatory i falowniki

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć przy pomocy złączy MC4 lub równoważnych oraz przewodów fotowoltaicznych o odpowiednio dobranych przekrojach. Przewody muszą mieć zachowaną kolorystykę – różne kolory przewodów DC + i –. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować zgodnie z instrukcją montażu. W szczególności, należy zwrócić uwagę na umiejscowienie klem mocujących.

Optymalizatory mocy należy montować zgodnie z instrukcją montażu. Przy stosowaniu modułów bifacialnych optymalizator należy umiejscowić w taki sposób, aby nie wpływał negatywnie na uzysk energii elektrycznej.

Falownik należy zamontować zgodnie z zasadami tzw. dobrej praktyki fotowoltaicznej. Falownik musi posiadać wbudowaną funkcję licznika energii wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną oraz możliwość połączenia do Internetu i podgląd pracy systemu poprzez stronę internetową.

Zabrania się montażu falowników:

- w kotłowniach opalanych paliwem stałym,
- w pomieszczeniach ze składem węgla,
- w miejscach bezpośredniego nasłonecznienia i na poddaszach,
- na wysokości wyższej niż 160 cm liczone od podłogi/podłoża (należy zachować odległości separacyjne od instalacji gazowych, w tym zaworów oraz kotłów gazowych minimum 100 cm),
- na materiałach łatwopalnych (drewno, moduły drewniane itp.),
- w miejscu dostępnym dla dzieci,

W przypadku instalacji fotowoltaicznej montowanej na gruncie, dopuszcza się montaż falownika wyłącznie na konstrukcji dedykowanej.

Instalację fotowoltaiczną należy wpiąć do rozdzielnic głównej (RG).



Zabezpieczenia stron AC i DC

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41: 2017-09 (lub równoważną) należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712: 2016-05 (lub równoważną) należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC,
- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC,
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych po stronie AC i rozłączników bezpiecznikowych gPV po stronie DC.

Po stronie prądu stałego, między panelami fotowoltaicznymi a falownikiem, przy ścieżce kabla:

- krótszej niż 10 metrów – należy zamontować ogranicznik przepięć typu II przy falowniku w rozdzielni DC,
- dłuższej niż 10 metrów – należy zamontować ogranicznik przepięć typu II jak najbliżej paneli i ogranicznik przepięć typu II przy falowniku w rozdzielnicy DC.

W przypadku istniejącej instalacji odgromowej i ścieżce kabla między modułami a falownikiem:

- krótszej niż 10 metrów – należy zamontować ogranicznik przepięć typu I+II przy falowniku w rozdzielnicy DC,
- dłuższej niż 10 metrów – należy zamontować ogranicznik przepięć typu I+II jak najbliżej paneli i ogranicznik przepięć typu I+II przy falowniku w rozdzielnicy DC.

II. Sposób prowadzenia przewodów elektrycznych

Przewody DC

Przewody należy mocować do konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych. Poza konstrukcją (na zewnątrz i wewnątrz budynku) przewód zamontować natynkowo w sztywnych rurkach lub korytach kablowych odpornych na promieniowanie UV bądź metalowych korytach kablowych. Wymaga się zastosowania peszla ochronnego, odpornego na promieniowanie UV: pod modułami, w kanele technicznym oraz w metalowym korycie kablowym.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów w kanale technicznym pod warunkiem uzyskania opinii kominiarskiej stwierdzającej, iż wolny przewód kominowy został przekształcony na niniejszy kanał techniczny. Opinię powinien uzyskać **Wykonawca** na własny koszt. W szczególności, zabrania się Wykonawcy prowadzenia przewodów w kanale technicznym bez uzyskania od Grantobiorcy zgody na ww. rozwiązanie.

Kable fotowoltaiczne należy ułożyć w taki sposób, aby bezpośrednio przylegały do modułu lub konstrukcji. Niedopuszczalne jest, aby kable bądź złącza były puszczone luźno lub dotykały bezpośrednio pokrycia dachu. Należy je spiąć **spinkami metalowymi** dedykowanymi do warunków zewnętrznych. Należy zwrócić szczególną uwagę do prowadzenia okablowania, tak aby nie dopuścić do powstania pętli indukcyjnej.

Na dachu płaskim połączenia pomiędzy poszczególnymi stołami należy wykonać w **metalowych korytach kablowych**. Koryta powinny być prowadzone na wysokości min. 10 cm.

W przypadku prowadzenia przewodów w ziemi należy mieć na uwadze zinwentaryzowane uzbrojenie i ewentualne kolizje z mediami. Kabel układać na głębokości **70 cm**, zastosować 10 cm podsypki z piasku. Użyć kabla YKY przeznaczonego do układania w ziemi. Sprawdzić izolację przewodu (czy nie ma widocznych uszkodzeń) oraz wykonać pomiar rezystancji izolacji. Po otrzymaniu prawidłowego wyniku



pomiaru ułożyć przewód w rurze karbowanej ochronnej na podsypce, wykonując meandry kompensacyjne. Następnie przewód zasypać 10-centymetrową warstwą piasku. Rów zasypać ziemią rodzimą do połowy pozostałej głębokości, po czym ułożyć folie kablową niebieską (min. 20 cm nad kablem). Na koniec zasypać cały rów, warstwowo ubijając. Końce rur karbowanych zabezpieczyć przed dostaniem się wody.

Jeżeli ze względu na warunki środowiskowe kabel trzeba będzie zakopać płycej, dopuszcza się ułożenie przewodu na głębokości min. 50 cm. Jednak wymaga to akceptacji **Inspektora nadzoru**.

Przed zasypaniem wykopu należy wykonać precyzyjną dokumentację fotograficzną, ukazującą:

- głębokość wykopu (z rozciągniętą miarką) w kilku miejscach,
- sposób ułożenia przewodu,
- zastosowanie taśmy znaczącej.

Przewody AC

Kable muszą być prowadzone w osłonach dedykowanych do warunków, w jakich będą układane (na zewnątrz dostosowane do warunków UV, w gruncie dostosowane do warunków gruntowych). W miejscach widocznych (np. na elewacji budynku, na ścianie) dopuszcza się stosowanie wyłącznie rur sztywnych lub koryt.

Wejścia przewodów do rozdzielnic po stronie prądu stałego oraz zmiennego należy wykonywać przez dławnice izolacyjne.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą a otworem wypełnić pianką izolacyjną.

III. Instalacja uziemiająca i odgromowa

Instalacja uziemiająca

Wszystkie przewody uziemiające powinny być doprowadzone do głównej szyny uziemiającej (GSU) i połączone ze sobą, a następnie uziemione za pomocą przewodu LgY 16 mm² do złącza kontrolnego umieszczonego np. w skrzynce odgromowej na ścianie budynku lub na poziomie gruntu. Następnie należy wykonać połączenie do uziomu pionowego lub poziomego za pośrednictwem drutu Fe/Zn o średnicy 8 mm lub bednarką Fe/Zn 30x4 mm.

Przewody LgY muszą być prowadzone w korycie zabezpieczającym przed działaniem promieni UV.

Instalacja odgromowa

W przypadku zbliżenia modułów do instalacji odgromowej należy podłączyć konstrukcję modułów do instalacji odgromowej za pomocą drutu odgromowego Fe/Zn o średnicy 8 mm i nie wykonywać połączenia konstrukcji modułów z główną szyną uziemiającą (GSU). Dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia dla instalacji odgromowej wynosi nie więcej niż 10 Ω.

W instalacji gruntowej należy wykonać niezależną instalację uziemiającą dla zabezpieczeń oraz falownika. Nie dopuszcza się uziemienia poprzez konstrukcję.

IV. Pomiary instalacji

Po wykonaniu prac montażowych, a przed pierwszym uruchomieniem instalacji fotowoltaicznej, należy wykonać pomiary przez uprawnionego elektryka:

- stanu izolacji kabli zasilających DC zgodnie z mocą falownika ;
- pomiar napięcia jałowego U_{oc} ;
- pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ;
- weryfikacja polaryzacji połączeń DC;
- stanu izolacji kabli zasilających AC (według PN-HD 60364-6; 2008);
- rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń wyrównawczych;



- sprawdzenie wyłączników RCD;
- pomiar skuteczności pętli zwarcia;
- pomiar sprawności instalacji.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły (zgodnie z Normą PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie).

V. Pozostałe uwagi

Należy wykonać odpowiednie oznaczenia instalacji, w tym m.in. naklejki i piktogramy ppoż. . Na zewnątrz naklejki oraz piktogramy muszą być odporne na UV oraz działanie warunków atmosferycznych.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania instalacji w taki sposób, aby jak najmniej ingerować w elementy konstrukcyjne i wykończenia budynków (okładziny wewnętrzne, elewacja, powłoki malarskie). W przypadku konieczności naruszenia tych elementów w celu wykonania robót montażowych Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy w ramach umowy (bez dodatkowego wynagrodzenia) w zakresie uzupełnienia ubytków ścian, stropów, uszczelnienia pokrycia dachowego po przejściach przewodów.

W przypadku ingerencji w tereny zielone, Wykonawca ma obowiązek wykonywać wszelkie prace w uzgodnieniu z Grantobiorcą. Należy poinformować Grantobiorcę o konieczności przesadzenia drzew bądź krzewów przed przystąpieniem do prac. Teren odtworzyć zgodnie z uzgodnieniem z Grantobiorcą lub w stopniu minimalny – tzn. wyrównać.

Po zakończeniu prowadzenia prac Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia udostępnionego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

VI. Magazyn energii elektrycznej

- zabrania się montażu magazynu energii w kotłowniach gazowych oraz opalanych paliwem stałym,
- zabrania się montażu w składach opału,
- zabrania się montażu magazynu w miejscach nasłonecznionych,
- montaż magazynu na zewnątrz lub w pomieszczeniu nie ogrzewanym wyłącznie magazyny do tego przeznaczone , tj. z **możliwością pracy** urządzenia w temperaturach minusowych , zabezpieczone przez działaniem warunków atmosferycznych , potwierdzone w instrukcji montażu urządzenia,
- magazyny z zasilaniem awaryjnym, instalacja musi być wyposażona w wyłącznik p.poż. , zlokalizowany na zewnątrz budynku w miejscu łatwego dostępu dla ratownika / strażaka. Wyłącznik musi rozłączać zasilanie awaryjne w sytuacji zagrożenia dla ratowników. Wyłącznik musi być czytelnie opisany z naklejką odporną na działanie UV,
- magazyn energii musi posiadać instalację uziemiającą.



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie

WYTYCZNE DLA WYKONAWCÓW POMP CIEPŁA C.O. I C.W.U.

w ramach projektu pn.

Rozwój energetyki rozproszonej opartej o
odnawialne źródła energii na terenie
Gminy Tworóg



SPIS TREŚCI

I.	Prace wykonywane na zewnątrz budynków	3
	Posadowienie jednostki zewnętrznej	3
	Odprowadzenie skroplin z urządzenia.....	3
II.	Instalacja montowana wewnątrz budynku oraz wytyczne dotyczące armatury stosowanej na instalacji	3
III.	Wymiennik c.w.u.	4
IV.	Zasady prowadzenia instalacji	5
V.	Orurowanie	5
VI.	Izolacje cieplne.....	5
	Izolacje instalacji zamontowanych wewnątrz budynku	5
	Izolacje instalacji wodnych na zewnątrz budynku.....	5
VII.	Zakres prac branży elektrycznej	5
VIII.	Pozostałe uwagi.....	6



I. Prace wykonywane na zewnątrz budynków

Posadowienie jednostki zewnętrznej

Jednostkę zewnętrzną pompy ciepła należy posadowić na fundamencie wykonanym w sposób monolityczny z betonu mrozoodpornego, zagłębionego na min. 60 cm poniżej poziomu gruntu. Dodatkowo, dopuszcza się zastosowanie stojaka dedykowanego przez producenta pompy ciepła, jednak może on zostać zamontowany wyłącznie na wykonanym fundamencie. Stojak należy w sposób trwały przytwierdzić do podłoża.

Nie dopuszcza się stosowania innych elementów i rozwiązań, tj. krawężników, obrzeży chodnikowych, stojaków uniwersalnych, palisad itp.

Należy wykonać zabezpieczenie przed zarastaniem urządzenia przez rośliny:

- bezpośrednio pod jednostką zewnętrzną,
- wokół jednostki zewnętrznej, na szerokość stref serwisowych.

Odprowadzenie skroplin z urządzenia

Odprowadzenie skroplin powstałych z odszraniania jednostki zewnętrznej należy zrealizować na jeden z poniższych sposobów:

- Wykonać studnię chłonną o wymiarach: średnicy min. 15 cm, głębokość poniżej głębokości przemarzania gruntu. Przedmiotową studnię wypełnić grysem. Zapewnić odpowiednie spadki, tak aby kondensat został sprowadzony do studni. Sposób wykonania nie powinien budzić wątpliwości czy do studni odprowadzane są wszystkie skropliny z pompy ciepła.
- Wykonać orurowanie odprowadzające kondensat do kanalizacji sanitarnej bądź deszczowej budynku. Rurarz zaizolować oraz wyposażyć w przewód grzewczy.

II. Instalacja montowana wewnątrz budynku oraz wytyczne dotyczące armatury stosowanej na instalacji

Pompę ciepła należy montować jako nowe źródło ciepła i podłączyć do istniejącej instalacji c.o. W celu zapewnienia poprawnej pracy urządzenia pomiędzy wykonywaną instalacją pompy ciepła a istniejącą instalacją c.o. należy zastosować jedno z poniższych rozwiązań:

- Montaż sprężgła hydraulicznego,
- Montaż bufora i jego podłączenie w sposób równoległy (zasilanie z pompy ciepła, powrót z pompy ciepła oraz powrót z układu należy wpiąć w króćce bufora),
- Montaż zaworu różnicowo-upustowego (dopuszczalne tylko wtedy, jeżeli zład instalacji spełnia wymagania zawarte w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR) urządzenia).

Wykonywaną instalację należy wyposażyć w separator zanieczyszczeń oraz magnetytu. W przypadku zastosowania separatora bez siatki wstępnej należy dodatkowo zamontować filtr siatkowy skośny. Przedmiotową armaturę zamontować na powrocie do urządzenia grzewczego – tj. za wszelkimi odejściami do innych urządzeń, aby zapewnić efektywne zabezpieczenie pompy ciepła.

Instalacja c.o. Grantobiorcy musi pracować w układzie zamkniętym. Zatem, jeśli zaistnieje konieczność jej zamknięcia przez Wykonawcę, należy tego dokonać z zastosowaniem odpowiednich zabezpieczeń. W zakresie prac Wykonawcy jest:

- demontaż naczynia przelewowego,
- dokonanie próby szczelności,
- dobór i montaż naczynia przeponowego odpowiednio do zładu instalacji,
- dobór i montaż zaworu bezpieczeństwa,
- montaż manometru.



Jeżeli z pewnych przyczyn nie ma możliwości zamknięcia układu, należy odseparować wykonywaną instalację od istniejącej poprzez montaż płytowego wymiennika ciepła. Należy zastosować wymiennik z płytami wykonanymi co najmniej ze stali AISI304, spawanymi materiałem nierdzewnym, z króćcami gwintowanymi oraz fabryczną, demontowalną izolacją. Wymiennik ciepła musi zostać dobrany na moc maksymalną pompy ciepła (z uwzględnieniem grzałek), przy zachowaniu spadków ciśnienia maksymalnie 15 kPa oraz przy zachowaniu różnicy temperatur pomiędzy „gorącymi” króćcami maksymalnie 3 °C. Dobór musi uwzględniać fakt zastosowania roztworu glikolu (jeżeli dotyczy).

Instalację zawierającą glikol oddzielić od instalacji wodnej wymiennikiem płytowym.

Wykonując instalację, należy mieć na uwadze, iż objętość zładu instalacji c.o. musi być zapewniona zgodnie z wymaganiami producenta montowanego urządzenia. Jeżeli objętość zładu instalacji jest niewystarczająca należy zastosować bufor.

Instalacja musi zostać wyposażona w licznik wytworzonej energii cieplnej (ciepłomierz). Nie dopuszcza się zliczania ciepła przez sterownik pompy ciepła. Ciepłomierz należy zmontować zgodnie z wymaganiami producenta ciepłomierza. Urządzenie pomiarowe dobrać do rodzaju cieczy zastosowanej w instalacji. Trwałość baterii w ciepłomierzu musi wynosić min. 10 lat.

Minimalne wymagania dotyczące armatury montowanej na instalacji:

- Zastosować zawory odcinające oraz śrubunki przed każdym urządzeniem grzewczym oraz przed każdym urządzeniem magazynującym ciepło lub wodę użytkową;
- Zastosować urządzenia pomiaru ciśnienia oraz temperatury na zasilaniu i na powrocie z instalacji,
- Zastosować odpowietrzniki w najwyższych punktach instalacji;
- Zastosować zawory spustowe w najniższych punktach instalacji,
- Zastosować przeponowe naczynie wzbiornicze c.o. z niewymienną membraną o pojemności dobranej zgodnie z normą PN-B-02414 oraz zawory bezpieczeństwa dobrane zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003. Naczynie wzbiornicze montować z wykorzystaniem szybkozłącza;
- Zastosować pompę obiegową c.o. sterowaną elektronicznie, energooszczędną,
- Zastosować przed każdą pompą zawór odcinający i filtr siatkowy, natomiast za każdą pompą zawór odcinający i zawór zwrotny.

III. Wymiennik c.w.u.

Pojemność montowanego wymiennika c.w.u. należy dobrać do zapotrzebowania użytkowników. Dopuszcza się wymienniki c.w.u. wykonane ze stali nierdzewnej typu duplex lub emaliowane, z anodą tytanową, z powierzchnią węzownicy dobraną do wymagań producenta pompy ciepła.

Na wejściu zimnej wody do wymiennika c.w.u. należy zamontować kolejno:

- Zawór kulowy,
- Filtr mechaniczny z płukaniem wstecznym, jeżeli na istniejącej instalacji użytkownika nie ma zamontowanego filtra,
- Regulator ciśnienia ze zmienną nastawą i manometrem, jeżeli na istniejącej instalacji użytkownika nie ma zamontowanego regulatora,
- Zawór zwrotny – jeżeli węzownica wymiennika c.w.u. jest napełniona wodą lub zawór antyskażeniowy klasy EA – jeżeli węzownica wymiennika c.w.u. jest napełniona roztworem glikolu,
- Naczynie przeponowe dobrane zgodnie z normą DIN 4807-5. Przedmiotowe naczynie montować w układzie przepływowym. Zabrania się montażu naczynia na instalacji ciepłej wody użytkowej w sposób umożliwiający powstanie „martwej strefy” bez przepływu wody. Naczynie wzbiornicze montować z wykorzystaniem szybkozłącza,
- Zawór bezpieczeństwa dobrany zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003,
- Zawór spustowy (w najniższym punkcie).



Na wyjściu ciepłej wody użytkowej z wymiennika c.w.u. należy zamontować zawór mieszający antyoparzeniowy, jeżeli spodziewana temperatura c.w.u. będzie wyższa niż 55 °C. Ponadto, należy wykonać bypass zaworu mieszającego celem umożliwienia użytkownikowi wykonywania kontrolowanej dezynfekcji całej instalacji.

W przypadku konieczności zamontowania wymiennika c.w.u. jako drugi bądź kolejny w instalacji zbiorniki należy połączyć szeregowo. Koniecznym jest zastosowanie osobnej pompy cyrkulacyjnej c.w.u., uruchamianej sterownikiem termicznym, zapewniającej pełne wykorzystanie objętości wszystkich zbiorników c.w.u.

Dopuszcza się zastosowanie pomp ciepła typu *all in one*, potocznie nazywanych „lodówką”, w których wymiennik c.w.u. jest zabudowany w jednostce wewnętrznej.

IV. Zasady prowadzenia instalacji

Instalacje prowadzić natynkowo, wewnątrz budynku, z zastosowaniem systemowych obejm do rur. Rozstaw pomiędzy obejmami należy ściśle dostosować do wymagań producenta obejm, producenta rur oraz norm budowlanych.

Wszelkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Tuleje należy umieścić w przegrodzie, a przestrzeń pomiędzy otworem a tuleją wypełnić materiałem rodzimym przegrody (np. tynkiem, zaprawą). Średnica tulei powinna odpowiadać co najmniej średnicy rury wraz z izolacją i przerwą kompensacyjną. Wolną przestrzeń w tulei wypełnić masą elastyczną.

Izolacja przechodząca przez przegrodę musi być ciągła. Zabrania się wykonywania łączenia izolacji w przegrodzie.

V. Orurowanie

Przewody instalacji chłodniczej pomiędzy jednostkami wykonać z jednego odcinka rury, bez łączenia.

W instalacji c.o. nie dopuszcza się stosowania orurowania z systemu PEX oraz z systemu zaciskanej stali węglowej.

Zabrania się stosowania ocynkowanych elementów armatury:

- w instalacji c.o.,
- w instalacjach, w których zastosowano elementy wykonane z miedzi,
- w połączeniu z glikolem.

VI. Izolacje cieplne

Izolacje instalacji zamontowanych wewnątrz budynku

Izolacje wewnątrz budynku należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Dz. U. 2022 poz. 1225 załącznik 2. Grubość izolacji należy dostosować do średnicy orurowania. Należy wykonać izolacje na odcinkach prostych rur, kolanach, przy uchwytach ruraru. Armaturę oraz połączenia skręcane pozostawić odkryte. Dodatkowo, zgodnie z załącznikiem 3 ust. 3 powyższego rozporządzenia, należy zastosować izolacje o odpowiedniej klasie palności.

Izolacje instalacji wodnych na zewnątrz budynku

Grubość, rodzaj oraz sposób montażu izolacji na zewnątrz budynku należy dobrać oraz wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Należy zabezpieczyć wykonywaną izolację przed czynnikami zewnętrznymi (owady, gryzonie, ptactwo, promieniowanie UV).

VII. Zakres prac branży elektrycznej

Po stronie Wykonawcy jest doprowadzenie zasilania do montowanych urządzeń. Przekrój przewodu zasilającego należy dobrać do zapotrzebowania urządzenia w oparciu o DTR urządzenia, długość



przewodu oraz wiedzę techniczną. Instalację elektryczną prowadzić w korytach lub rurkach instalacyjnych bądź podtynkowo. Ponadto, instalację należy wyposażać w:

- zabezpieczenia nadprądowe,
- zabezpieczenia różnicowo-prądowe,
- ograniczniki przepięć – jeżeli wymagane przez producenta urządzeń,
- licznik zużycia energii elektrycznej przez pompę ciepła.

Dodatkowo, należy zamontować i podłączyć sterownik umożliwiający sterowanie pracą pompy ciepła, posiadający funkcje:

- sterowania pogodowego,
- sterowania temperaturą pomieszczenia,
- zdalnego sterowania przez Internet,
- ustawiania harmonogramów tygodniowych,
- informowania o usterkach i błędach.

Pompę ciepła należy zintegrować z istniejącym źródłem ciepła i zapewnić system automatycznego przełączania pomiędzy źródłami.

VIII. Pozostałe uwagi

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania instalacji w taki sposób, aby jak najmniej ingerować w elementy konstrukcyjne i wykończenia budynków (okładziny wewnętrzne, elewacja, powłoki malarskie). W przypadku konieczności naruszenia tych elementów w celu wykonania robót montażowych Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy w ramach umowy (bez dodatkowego wynagrodzenia) w zakresie uzupełnienia ubytków ścian, stropów, uszczelnienia pokrycia dachowego po przejściach przewodów.

W przypadku ingerencji w tereny zielone, Wykonawca ma obowiązek wykonywać wszelkie prace w uzgodnieniu z Grantobiorcą. Należy poinformować Grantobiorcę o konieczności przesadzenia drzew bądź krzewów przed przystąpieniem do prac. Teren odtworzyć zgodnie z uzgodnieniem z Grantobiorcą lub w stopniu minimalny – tzn. wyrównać.

Po zakończeniu prowadzenia prac Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia udostępnionego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.