

EGZ. NR 1

PROJEKT TECHNICZNY**Nazwa zamierzenia
budowlanego:****NOWOCZESNE OGRZEWANIE KOMPLEKSU BUDYNKÓW
OŚWIATOWYCH W KĄKOLEWNICY****Zamawiający****/Inwestor:**

GMINA KĄKOLEWNICA

Adres:

ul. Lubelska 5

21-302 Kąkolewnica

Obiekt:

Budynek Przedszkola Publicznego

Adres:

dz.nr ewid.366/2, 367/1, 367/4, 367/5

obręb ewidencyjny: 0005 Kąkolewnica Południowa

jednostka ewidencyjna: 061504_2 Kąkolewnica

Kategoria obiekt

IX,

Branża:

Sanitarna

Wyszczególnienie	Specjalność	Imię i nazwisko	Podpis
PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	mgr inż. Piotr Dawidziuk upr. LUB/0061/PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY BRANŻY SANITARNEJ	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	mgr inż. Łukasz Stępniać upr. LUB/0391/PWBS/15	

SPIS TREŚCI NA STRONIE 2

Piszczac, 29 marca 2024r.

SPIS TREŚCI

Strony			Nr rysunku:
1.	Strona tytułowa.		
2.	Spis treści.		
3 – 40.	OPIS TECHNICZNY		
41.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	Skala	
42.	Schemat instalacji podgrzewu c.w.u.	-:-	Rys. nr 1
43.	Schemat instalacji źródła ciepła	-:-	Rys. nr 2
44.	Aksonometria instalacji gazowej	-:-	Rys. nr 3
45.	Schemat technologiczny instalacji gazowej	-:-	Rys. nr 4
46.	Rzut i przekrój zewnętrznej instalacji gazowej	-:-	Rys. nr 5
47.	Szczegół zacisku	-:-	Rys. nr 6
48.	Strefy zagrożenia wybuchem. Odległości bezpieczeństwa	-:-	Rys. nr 7
49.	Minimalne wymiary wykopów instalacji preizolowanej	-:-	Rys. nr 8
50.	Szczegół przejścia rur preizolowanych przez ścianę budynku	-:-	Rys. nr 9

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji gazowej wraz ze zbiornikiem na gaz płynny, instalacji dolnego źródła gruntowej pompy ciepła, instalacji dolnego źródła ciepła powietrznej pompy ciepła oraz zewnętrznej instalacji preizolowanej.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,
- literatura techniczna w zakresie traktowanego tematu, normy i przepisy branżowe
- wizja terenowa,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,

3. Ogólna charakterystyka obiektu

Na działce projektuje się budowę instalacji gazowej zewnętrznej (doziemnej) wraz ze zbiornikami na gaz płynny. Lokalizacja zbiorników w północnej części terenu objętego opracowaniem. Projektuje się dwa zbiorniki na gaz płynny o pojemności 6,7m³ każdy. Lokalizacja zbiorników w odległości 8,7m od ściany sąsiedniego budynku, 3,75m od granicy działki oraz 5,05m od najbliższej studzienki kanalizacyjnej. Projektowane zbiorniki posadowione zostaną na płytach fundamentowych o wymiarach 5,55x1,3x0,2m każda. Płyta wylewana na placu budowy. Zbiorniki zostaną ogrodzone za pomocą ogrodzenia systemowego panelowego z furtką. Ogrodzenie o wymiarach 15 x 3,25m w rzucie.

Projektuje się zewnętrzną instalację z rury z polietylenu. Rury PE63 ułożone zostaną na głębokości ok. 0,8m po trasie pokazanej na projekcie zagospodarowania terenu. Instalację gazową zewnętrzną (doziemną) projektuje się z projektowanych zbiorników do projektowanej szafki gazowej umieszczonej na elewacjach budynku.

Na działce projektuje się dolne źródło gruntowej pompy ciepła (kaskady pomp ciepła). Projektu się dolne źródło w postaci 53 sondach gruntowych o długości 99m każda. Odwierty pionowe podzielone zostały na pięć sekcji. Sondy w obrębie każdej sekcji łączone zostaną w studni połączeniowej. Wejście rurociągów dobiegowych (od studni połączeniowych do obiektu) do budynku wykonać poprzez otwór w ścianie budynku. Jako przewody dobiegowe pomiędzy studnią, a budynkiem zastosowano rurociągi PEHD100 RC 125x7,4 PN 10 oraz PEHD100 RC 90x5,4 PN 10. Odwierty rozmieszczono średnio co 8-10 m na działce Inwestora - zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Jednostka zewnętrzna powietrznej pompy ciepła usytuowana na fundamencie o wym. 0,6 x 1,5m zlokalizowanym przed budynkiem planowanego przedszkola (projekt przedszkola wg. odrębnego opracowania).

Na działce projektuje się instalację ciepłą z rur preizolowanych. Rura preizolowana z rurami stalowymi dn65 umieszczonymi centrycznie w rurze osłonowej z twardego polietylenu, wysokiej gęstości (PEHD) i izolacji cieplnej, ze sztywnej pianki poliuretanowej wypełniającej przestrzeń między rurami. Zaprojektowano sieć preizolowaną 2x dn65w płaszczu o średnicy 250mm. Prowadzenie instalacji wraz z opisem średnic pokazano w części rysunkowej opracowania.

4. Opis rozwiązań projektowych instalacji gazowej

4.1. Wewnętrzna instalacja gazowa

4.1.1. Opis kotłowni

Instalacja gazowa doprowadzać będzie gaz z punktu redukcyjnego II-go stopnia do kotła wodnego gazowego o mocy znamionowej 240 kW.

Punkt redukcyjny II stopnia zlokalizowany w szafce gazowej na ścianie budynku.

Kubatura pomieszczenia kotłowni: 226m³, wysokość 3,75m.

Pomieszczenie wyposażone w wentylację grawitacyjną wywiewną oraz kanał nawiewny typu „Z”.

Spaliny z kotła odprowadzane będą przewodem spalinowo-powietrznym umieszczonym w istniejącym kominie (wkład kominowy).

Usytuowanie odbiornika gazu powinno zapewnić łatwy i bezpieczny dostęp.

W trakcie montażu urządzenia gazowego przestrzegać Dokumentacji Techniczno Ruchowej producenta. Uruchomienie kotła gazowego dokonuje serwis producenta. Ciśnienie gazu podawanego na kocioł ustawić zgodnie z DTR kotła.

Na ścianie zewnętrznej budynku od strony instalacji zbiornikowej należy zamontować szafkę gazową z kurkiem gazowym, reduktorem oraz głowicą samozamykającą.

4.1.2. Przewody instalacji gazowej

Przebieg instalacji oraz średnice pokazano na rzucie i aksonometrii instalacji.

Instalację od punktów redukcyjnych II-go stopnia do urządzeń gazowych, projektuje się z rur stalowych bez szwu wg. PN-EN 10220:2005 lub normy równoważnej, łączonych przez spawanie zgodnie z normami PN-69/M-59019 i BN-71/8976/36 lub równoważnymi do ww. norm.

Łączniki gwintowane stosuje się w ograniczonym zakresie do łączenia przyborów gazowych, reduktora, gazomierza. Przed odbiornikiem gazu należy zastosować zawór odcinający kulowy sferyczny, filtr gazowy, regulator oraz blok gazowy. Przewody wewnętrzne należy prowadzić po wierzchu ścian w odległości co najmniej 3cm od jej powierzchni. Przewody mocować za pomocą uchwytów ognioodpornych w rozstawie

max. 3m. Redukcję średnic oraz zmianę kierunku trasy wykonać za pomocą kształtek – trójników i kolan hamburskich. Przewody gazowe w stosunku do innych instalacji prowadzić z zachowaniem bezpieczeństwa ich użytkowania oraz w sposób zapewniający możliwość konserwacji. Poziome odcinki instalacji gazowej należy prowadzić min. 0,1m poniżej innych przewodów instalacyjnych. Gdy gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza, przewody gazowe należy prowadzić poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich odsunięte min. 0,02 m. Przy przejściach przez przegrody należy zastosować tuleje stalowe ochronne zgodnie z PN-72/8976-52 lub równoważną. Tuleje powinny wystawać po 3 cm z każdej strony przegrody. Uszczelnienia tulei w ścianie konstrukcyjnej i stropie wykonać z silikonu, w pozostałych przegrodach z pianki poliuretanowej.

Po wykonaniu prób szczelności z wynikiem pozytywnym, instalację należy zabezpieczyć zgodnie z instrukcją KOR-3A i pomalować kolorem żółtym.

Wszystkie materiały zastosowane do budowy instalacji muszą posiadać certyfikat zgodności z PN oraz znak bezpieczeństwa.

4.1.3. Przewody spalinowe

Zaprojektowano system kominowy powietrzno-spalinowy ze stali szlachetnej pracujący w nadciśnieniu. Kocioł pracuje w układzie z poborem powietrza do spalania z zewnątrz.

Elementy systemu kominowego należy wykonać do pracy w nadciśnieniu do 200Pa zgodnie z PN-EN1443:2001 lub równoważną. Z komina przewidzieć odpływ kondensatu do neutralizatora. Minimalny spadek czopucha w kierunku kotła powinien wynosić 5%. Odpływ skroplin wykonać z zasyfonowaniem. Odprowadzenie kondensatu poprzez neutralizator do kanalizacji przewodem z tworzywa sztucznego dn25. Dla zapewnienia niezawodnego działania konieczne jest przeprowadzenie corocznej konserwacji neutralizatora. Należy sprawdzić stan wypełnienia granulatem oraz wartość pH papierkiem wskaźnikowym lub pehametrem. Jeśli wartość pH jest niższa od 6,5 należy napełnić neutralizator świeżym granulatem.

4.1.4. Wentylacja

Kocioł pobiera powietrze do spalania z zewnątrz poprzez komin powietrzno-spalinowy (typ C). Powietrze dostarczane do kotłowni służy do przewietrzania pomieszczenia.

Powietrze dostarczane będzie poprzez projektowane kanały nawiewny typ A/I z blachy stalowej ocynkowanej o pow. 200x200mm (min. 400cm²). Czerpnię ścienną z niezamykanymi żaluzjami i siatką stalową umieścić na wysokości min. 2m nad terenem. Kratkę wywiewną w kotłowni umieścić w strefie przypodłogowej. Kanał wywiewny o wymiarach 200 x 200mm z kratką umieszczoną pod sufitem pomieszczenia.

4.1.5. Próby i odbiory instalacji gazowej

Instalację gazową należy poddać próbie szczelności sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 0,1MPa, utrzymując je przez 30 minut.

Próbę szczelności należy przeprowadzić po ustabilizowaniu się temperatury powietrza. Instalację uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli w wymienionym przedziale czasowym nie nastąpi spadek ciśnienia na urządzeniu pomiarowym. W przypadku gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna należy usunąć przyczyny i próbę wykonać powtórnie.

Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu:

- a) zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem budowlanym i z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy, a dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji budowlanej;
- b) jakości wykonania instalacji gazowej
- c) szczelności wszystkich elementów instalacji gazowej

W czasie realizacji budowy należy dokonać następujących odbiorów:

- robót zanikających i ulegających zakryciu,
- prób szczelności,
- drożności przewodów wentylacyjnych.

4.1.6. Oddanie do użytkowania

Do użytkowania instalacji można przystąpić po dokonaniu odbioru końcowego instalacji.

W trakcie odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność instalacji z projektem,
- przedstawić: protokoły prób i badań, atesty wbudowanych materiałów, dokumentację powykonawczą, opinię kominiarską.

4.2. Zewnętrzna instalacja gazowa

4.2.1. Charakterystyka projektowanej instalacji doziemnej

Instalację wykonać z rury z polietylenu PE63 100 SDR 11. Rury układać na głębokości 0,8m. Rura powinna posiadać oznaczenie GAZ oraz atest IGNiG. Rury powinny posiadać trwale naniesione dane: nazwę producenta, datę produkcji, nr serii, średnicę zewnętrzną i grubość ścianki, nr normy wg. której zostały wyprodukowane, rodzaj polietylenu, słowo „Gaz”, ciśnienie PN, i wskaźnik MFI.

Rurociągi łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego, za pomocą kształtek i złączy PE.

Instalację gazową doziemną projektuje się z projektowanego parku zbiornikowego

do szafki gazowej z zaworem odcinającym.

Instalację gazową wyprowadzoną z szafki z kurkiem głównym wykonać na odcinku 1,0m przewodem stalowym, następnie zastosować kształtkę przejściową stal/PE. Dalej instalację wykonać z rur PE32. Rurę pomiędzy między terenem i szafką gazową wykonać w rurze ochronnej.

Przed szafką gazową z zaworem odcinającym w odległości ok. 1,0 m zastosować kształtkę przejściową PE/stal. Dalej instalację wykonać z rury stalowej DN50, którą należy osłonić rurą ochronną na długości między terenem i szafką gazową.

4.2.2. Roboty ziemne

Wykop pod instalację gazową winien mieć głębokość 0,8 m i szerokość minimum 0,25 m, dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod gazociągiem należy wykonać podsypkę z piasku min. 10 cm (dla gruntu piaszczystego) oraz min. 15cm (dla gruntu kamienistego), a nad gazociągiem wykonać zasypkę z piasku o grubości 10 cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu, wykonaniu podsypki, ułożeniu gazociągu należy wykonać nadsypkę z piasku zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni i korzeni gruntem rodzimym do wysokości 30 - 40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 0,15 m i ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości min. 0,1m a następnie zasypać wykop do końca zagęszczając warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc połączeń rur. Minimalne przykrycie gazociągu powinno wynosić 0,8m.

4.2.3. Montaż instalacji polietylenowej

Przewiduje się instalację z rur polietylenowych PE 32 HDPE SDR11, łączonych za pomocą muf elektrooporowych. Zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE stosując promienie gięcia, których minimalne wartości podano w poniższej tabeli:

Temperatura otoczenia	+ 20 °C	+ 10 °C	0 °C
Minimalny promień gięcia	20 x d	35 x d	50 x d

Instalacja ułożona w wykopie powinna mieć niewielki spadek w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dość dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych. Podejście instalacji do budynku należy zrealizować za pomocą kolumny z półsrubunkiem. Kolumna składa się z rury stalowej w osłonie aluminiowej. Połączenie PE/stal zgodnie z obowiązującymi przepisami przyspawane jest w odległości min. 0,5 m od pionowej osi kolumny. Kolumna powinna być

mocowana w sposób trwały do ściany budynku. Przy zbiorniku należy wykonać mocowanie instalacji (w miejscu przejścia PE/Stal).

4.2.4. Próba szczelności instalacji

Próbę szczelności wykonać zgodnie z normą **PN 92/M-34503** oraz z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn.30.07.2001r. (Dz.U. 2013 poz. 640) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. Z próby sporządzić protokół.

Gazociąg powinien być poddany ciśnieniu nie mniejszemu niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego, lecz nieprzekraczającemu iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć.

Czas próby – instalacji - 24 godziny.

Rurociąg należy uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym przyrządu rejestrującego zmienność ciśnienia. Próby należy wykonać w obecności przedstawiciela Dostawcy Gazu, Inwestora i Wykonawcy.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

Gazociąg nie przekazany do eksploatacji w okresie 6 miesięcy od zakończenia prób ciśnieniowych powinien być poddany próbom szczelności przed oddaniem go do użytkowania.

4.2.5. Oznakowanie trasy gazociągu

Oznakowanie trasy gazociągu należy wykonać zgodnie z normą ZN-G-3001: 2001.

W systemie oznakowania przyłącza gazowego należy zastosować:

- taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą wg. ZN-G-3001:2001 wzdłuż gazociągu w odległości 0,4 m nad gazociągiem.
- tablice orientacyjne wg. ZN-G-3004:2001 mocować do ścian budynku ogrodzeń stałych, oraz na słupach oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych. Zalecana wysokość montażu 1,2 do 2,8 m licząc od powierzchni terenu.

4.2.6. Użytkowanie instalacji gazowej

W czasie użytkowania instalacji gazowej na właścicielu lub zarządcy spoczywa obowiązek kontroli:

- okresowej, co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego:
- instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych);

- okresowej, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego kotłów, z uwzględnieniem efektywności energetycznej kotłów oraz ich wielkości do potrzeb użytkowych;

Dokonywanie kontroli należy zlecić osobie posiadającej kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru lub usług w zakresie naprawy lub konserwacji urządzeń gazowych, a przewody wentylacyjne i spalinowe mistrzowi kominiarskiemu.

4.3. Zbiornik na gaz

4.3.1. Charakterystyka techniczna i lokalizacja zbiornika

Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym podlegającym stałemu dozorowi technicznemu. Ciśnienie robocze wynosi 1,56 MPa.

Parametry zaprojektowanego zbiornika (parametry jednego zbiornika):

- pojemność zbiornika – 6700 dm³,
- długość całkowita – 5940mm,
- średnica zewnętrzna – 1250mm,
- rozstaw stóp – 3800mm,
- ciężar – 1226kg.

Zbiornik wyposażony jest przez wytwórcę w następującą armaturę:

- zawór napełniania,
- zawór poboru fazy gazowej,
- zawór poboru fazy ciekłej,
- zawór bezpieczeństwa,
- poziomowskaz,
- wskaźnik max. napełnienia,
- manometr,

Pozostałe wyposażenie instalacji zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Dopuszczalną odległość zbiorników z gazem płynnym od budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego oraz budynków użyteczności publicznej, a także między zbiornikami, określa poniższa tabela:

Nominalna pojemność Zbiornika (m ³)	Odległość budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego i budynków użyteczności publicznej od:		Odległość od sąsiedniego zbiornika naziemnego lub podziemnego (m)
	Zbiorników naziemnych	Zbiorników podziemnych	
2,7	3	1	1
4,85	5	2,5	1
6,7	7,5	3	1,5
7-10	10	5	1,5
10-40	20	10	¼ sumy średnic dwóch sąsiednich zbiorników
40-65	30	15	

65-100	40	20	
--------	----	----	--

Zgodnie z powyższym zbiornik należy zlokalizować w odległości minimum 5m od budynku oraz min. 2,5m od granicy z sąsiednią działką. Lokalizacja zbiornika zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Zbiornik powinien być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych np. ogrodzeniem zapewniającym naturalną przewiewność. Zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez Inspektora Dozoru Technicznego.

4.3.2. Strefa zagrożenia wybuchem

Dla zaprojektowanego zbiornika wyznacza się strefę zagrożenia wybuchem wynoszącą 1,5m od wszystkich króćców zbiornika.

4.3.3. Orurowanie zbiornika

Zaprojektowany zbiornik należy wyposażać w typowy zestaw montażowy przeznaczony dla gazu o ciśnieniu nie wyższym niż 1,5 bara i zawierający następujące elementy umożliwiające kompletne wykonanie instalacji:

- reduktor I stopnia
- rurę stalową z kompensacją – wąż stalowy (ze stali 321) w stalowym oplocie (stal 304) o ciśnieniu roboczym 40 bar,
- kolumnę stalową z połączeniem PE/stal w osłonie aluminiowej do montażu przy zbiorniku
- podejście stalowe izolowane taśmą z połączeniem PE/stal w osłonie aluminiowej do montażu przy ścianie budynku
- reduktor II stopnia
- wsporniki
- mocowania
- mufy elektrooporowe.

Dla instalacji rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej i podziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnieniem należy używać taśmy lub nici teflonowej do gazu. Wskazane jest stosowanie typowych zestawów montażowy o parametrach:

- dla fazy gazowej DN 25 i PN 40.
- dla fazy ciekłej DN 20 i PN 40.

Za każdym zaworem poboru fazy płynnej przewiduje się montaż zaworu nadmiernego wypływu:

- w przypadku dolnego poboru fazy ciekłej - kołnierzowy zawór DN 25

- w przypadku górnego poboru fazy ciekłej - zawór 3/4 NPT gwint wraz z kompensatorem z węża stalowego (ze stali 321) w stalowym oplocie (stal 304) o ciśnieniu roboczym 40 bar.

Rurociągi do gazu płynnego między dwoma zaworami odcinającymi powinny być wyposażone w zawór bezpieczeństwa Ø3/8" ustawiony na ciśnienie otwarcia 18 bar.

Redukcja ciśnienia w instalacji odbywa się dwustopniowo. Pierwszy stopień redukcji zamontowany jest bezpośrednio za zaworem poboru fazy gazowej.

W przypadku rurociągów o średnicy większej niż DN25 rekomenduje się redukowanie ciśnienia na I stopniu redukcji do wartości max. 0,5 bara.

Redukcja II stopnia realizowana jest na reduktorze zamontowanym razem z zaworem odcinającym DN20, pełniącym funkcję kurka głównego, w szafce gazowej na ścianie budynku. Ciśnienie wyjściowe z reduktora I stopnia powinno wynosić 0,1 - 0,075MPa, a ciśnienie wyjściowe z reduktora II stopnia zależy od wymaganego dla zasilanego urządzenia.

Rurociągi po wykonaniu instalacji należy poddać próbie szczelności. Rurociągi wysokociśnieniowe poddaje się próbie na 1,95 MPa, a rurociągi średnociśnieniowe 0,4MPa, klasa manometru 0,6. Czas próby 1 godzina.

Szafkę należy zlokalizować na zewnętrznej ścianie budynku w odległości 0,5 m od otworów budowlanych.

4.3.4. Redukcja ciśnienia

W celu redukcji ciśnienia gazu zaprojektowano II stopnie redukcji. Reduktor I stopnia zlokalizowany przy zbiorniku gazu. Reduktor II stopnia zlokalizować w szafce gazowej na ścianie budynku.

Dane techniczne zaprojektowanego reduktora I stopnia:

- przyłącze
- ciś. na wejściu: ciś. na wyjściu + min. 1,5 bar do max. 16 bar,
- osprzęt reduktora w postaci zestawu oddechowego.

Dane techniczne zaprojektowanego reduktora II stopnia:

- przyłącze: G2' nakrętka x G2' nakrętka,
- ciś. na wejściu: 0,5-2,5 bar,
- osprzęt reduktora w postaci wydmuchowego zaworu bezpieczeństwa oraz zabezpieczenia przed owadami.

4.4 Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

Prace ziemne można rozpocząć po wytyczeniu geodezyjnym. W trakcie robót przestrzegać przepisów BHP. Dno wykopu wyrównać i przysypać warstwą podsypki piaskowej o gr. 10 cm. Nad rurą przewodową wykonać 10 cm zasypkę piaskową, a w

odległości 0,3-0,4 m nad nią ułożyć żółtą folię ostrzegawczą z metalową taśmą sygnalizacyjną. Przed zasypaniem konieczne jest wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej instalacji.

Wytyczne w zakresie BHP

Przy pracach związanych z budową instalacji wszyscy zatrudnieni pracownicy zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- rozporządzenia MG z dnia 06.02.2003. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania pracy budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401),
- rozporządzenia MMPiPS z dnia 28.08.2002. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomienia instalacji gazowych gazu ziemnego pracy (Dz.U. 2010 nr 2 poz. 6).

5. Opis rozwiązań projektowych kotłowni na cele c.o. (w budynku szkoły)

5.1 Ogólny opis rozwiązań projektowych

Układ grzewczy oparty będzie na projektowanych pompach ciepła typu solanka-woda i kotle gazowym. Projektuje się kaskadę pomp ciepła złożoną z dwóch jednostek o mocy min. 108,7 kW (jednostka dwusprężarkowa) określonej dla B0/W35 wg. EN14511, lub równoważnej. Projektuje się kocioł gazowy o mocy nominalnej 221 kW dla $T_v/T_r=80/60^{\circ}\text{C}$.

Projektowana kaskada pompa ciepła oraz kocioł gazowy będą pracowały na potrzeby c.o. budynku. Projektowana instalacja będzie usytuowana w pomieszczeniu istniejącej kotłowni zlokalizowanym na poziomie parteru budynku szkoły.

W celu wyrównania obciążenia pomp ciepła zaprojektowano zbiorniki buforowe o łącznej pojemności 3000dm^3 . Połączenie zbiorników w układzie Tichelmana. Sterowanie pompami ładowania zasobników buforowych za pomocą czujnika temperatury umieszczonego w górnej części bufora.

Sterowanie pracą pomp ciepła (zasileniem bufora c.o.) w funkcji temperatury zewnętrznej (krzywa grzewcza). Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na północnej ścianie budynku w połowie wysokości, nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi).

Sterowanie pracą zewnętrznej wytwornicy ciepła (kotła gazowego) za pomocą czujnika temperatury umieszczonego na wspólnym rurociągu wody zasilającej (22.4). Współpraca kaskady pomp ciepła z kotłem gazowym z wykorzystaniem zaworu mieszającego (16.2).

W celu stałego odpowietrzania należy zastosować odpowietrznik automatyczne w ilości niezbędnej do prawidłowego odpowietrzenia układu. Do usuwania zanieczyszczeń i

osadów z instalacji zaprojektowano filtry siatkowe.

Dolne źródło pomp ciepła oparte będzie na 53 sondach gruntowych o długości 99m każda. Odwierty pionowe podzielone zostały na pięć sekcji składających się z 12, 11, 11, 10 i 9 sond. Sondy w obrębie każdej sekcji łączone zostaną w studni połączeniowej. Wejście rurociągów dobiegowych (od studni połączeniowych do obiektu) do budynku wykonać poprzez otwór w ścianie budynku. Przejście przez ścianę zabezpieczyć rurą ochronną.

System grzewczy będzie zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa oraz naczyń przeponowych.

Źródło ciepła wyposażone będzie w automatykę sterującą projektowanym układem wg. schematu technologicznego. Pompa ciepła o mocy min 108,7kW (1.1) stanowić będzie jednostkę nadrzędną względem pompy o mocy min. 108,7kW (1.2).

Kocioł gazowy (30.1) stanowił będzie szczytowe źródło ciepła. Przepływ czynnika zapewnią pompy obiegowe. Szczegółowe rozwiązania technologiczne – wg. schematu technologicznego.

5.2 Pompa ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie gruntowa pompa ciepła.

Charakterystyka zaprojektowanej pompy ciepła (jednej jednostki):

- Typ pompy: glikol/woda,
- Miejsce ustawienia: wewnętrzne,
- Regulator (z czujnikiem temp. zewnętrznej) pompy ciepła z modułem pracy urządzeń w kaskadzie – sterowanie układem wg. schematu technologicznego,
- Max. temperatura na zasilaniu – min. 60°C,
- Elektroniczne urządzenie łagodnego rozruchu,
- Moc pompy min. 108,7kW dla B0/W35 (wg. EN 14511 lub równoważnej),
 - znamionowy przepływ objętościowy (wg. EN 14511 lub równoważnej):
 - obieg pierwotny: 24 200 dm³/h,
 - obieg wtórny: 18 800 dm³/h,

Pompy ciepła przewidziane są do zasilania instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły.

- Znamionowa moc cieplna instalacji: min. 215kW
- Temperatura obiegu ład. zasobników buforowych: 60°C

Układy sygnalizacyjne, sterownicze i pomiarowe przewidziane do zainstalowania w przedmiotowej instalacji zapewnić mają:

- regulację temperatury wody instalacyjnej – centralnego ogrzewania w funkcji temperatur zewnętrznych;
- zmniejszenia lub zwiększenia w wybranych przedziałach czasowych pracy instalacji pompy ciepła;

- uruchomienie stanów alarmowych w przypadku jn:
 - przekroczenie ciśnienia maksymalnego oraz spadku ciśnienia poniżej minimalnego w dolnym źródle

Zabezpieczenie przed spadkiem ciśnienia w źródle dolnym stanowi czujnik ciśnienia przekazujący dane do sterownika pompy ciepła.

- przekroczenia temperatury max. pracy pompy ciepła

Pompę ciepła należy montować na równym, stabilnym i nośnym podłożu wg. wytycznych producenta.

5.3 Kocioł gazowy

Źródłem szczytowym projektowanej maszynowni będzie kocioł gazowy wodny kondensacyjny, z modulowanym palnikiem cylindrycznym o mocy cieplnej znamionowej 221kW ($T_z/T_p=80/60^{\circ}\text{C}$).

Charakterystyka kotła:

- gazowy stojący kocioł kondensacyjny z otwartą komorą spalania,
- modulowany palnik cylindryczny
 - napięcie: 230V,
 - częstotliwość: 50Hz,
- moc znamionowa 221kW ($T_z/T_p=80/60^{\circ}\text{C}$),
- ciśnienie dopuszczalne kotła $p_{\text{dop}}= 6\text{bar}$,
- dopuszczalna temperatura na zasilaniu 95°C ,
- komplet stóp dźwiękochłonnych,
- elektroniczny zapłon i kontrola pracy palnika,
- zintegrowany regulator systemowy do współpracy za automatyką pomp ciepła
- Osprzęt kotła:
 - czujnik temp. zewnętrznej – 1 szt.
 - czujnik temp. kotła – 1 szt.
 - przyłącze spalinowe kotła 200
 - zanurzeniowy czujnik temperatury,
 - ogranicznik poziomu wody,
 - regulator temperatury,
 - ogranicznik ciśnienia minimalnego,
 - wspornik armatury z manometrem,
 - zawór bezpieczeństwa,
 - wyłącznik ciśnieniowy.

5.4 Obiegi grzewcze instalacji

Instalację podzielono na następujące obiegi grzewcze:

- Obieg nr 1 – obieg dolnego źródła. Przepływ czynnika wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie

1x230V/50Hz.

Pompa nr 8.1 Pompa przeznaczona do pracy z mieszkanką glikolu.

Punkt pracy pompy: $Q=26,2\text{m}^3/\text{h}$, $H=9,5\text{m}$.

Pompa nr 8.2 Pompa przeznaczona do pracy z mieszkanką glikolu.

Punkt pracy pompy: $Q=26,2\text{m}^3/\text{h}$, $H=8,5\text{m}$.

- Obieg nr 2 – obieg ładowania zasobnika buforowego. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie 1x230V/50Hz.

Pompa nr 9.1 Punkt pracy pompy: $Q=18,8\text{m}^3/\text{h}$, $H=2,5\text{m}$.

Pompa nr 9.2 Punkt pracy pompy: $Q=18,8\text{m}^3/\text{h}$, $H=2,5\text{m}$.

- Obieg nr 3 – obiegi istniejącej instalacji c.o. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą istniejących pomp obiegowych. Pompy włączyć do sterownika pompy ciepła.
- Obieg nr 4 – obieg instalacji c.o. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie 1x230V/50Hz.

Pompa nr 15 Punkt pracy pompy: $Q=8,0\text{m}^3/\text{h}$, $H=9,5\text{m}$. Pompa zaprojektowana w pomieszczeniu technicznym projektowanego przedszkola. Obieg z zaworem mieszającym $Kvs\ 40\text{m}^3/\text{h}$, DN50, $\Delta P=5\text{kPa}$, Zawór z siłownikiem 230V AC.

Pompy ładowania zasobników buforowych sterowane sterownikiem pompy ciepła w funkcji temperatury zewnętrznej oraz temperatury w zbiorniku (buforze).

Pompa obiegowa dolnego źródła sterowana w sterownikiem pompy ciepła w funkcji temperatury zewnętrznej i temperatury w zbiorniku buforowym.

Pompa obiegowa c.o. sterowane w funkcji temperatury zasilającej instalację c.o.

5.5 Dolne źródło ciepła

Dolne źródło pomp ciepła zostało przyporządkowane do dobranych pomp ciepła, o mocy cieplnej przy parametrach B0/W35°C min. 108,7kW (pompa 1.1 i 1.2) określonej wg. EN 14511 lub równoważnej. Łączna moc chłodnicza kaskady pomp przy parametrach B0/W35°C określonych wg. EN 14511 lub równoważnej, wynosi ok. 172kW.

Jako dolne źródło pomp ciepła przewidziano gruntowe pionowe wymienniki w postaci 53 sond wykonanych do głębokości 99m p.p.t. Rurociągi wykonać w postaci sond U z rurociągów PEHD100 RC 40x3,7mm, PN12,5. Odwierty zlokalizowano na terenie zielonym – szczegółowe usytuowanie wg. części rysunkowej opracowania.

Po zakończeniu prac związanych z dolnym źródłem teren doprowadzić do stanu istniejącego.

Projektuje się obieg dolnego źródła składający się z 53 odwiertów włączonych do 5 studni zbiorczych – podział na sekcje o 12, 11, 11, 10 i 9 odwiertach. Posadowienie studni wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Studnia będzie wyposażona w kolektory

(zasilający i powrotny) oraz zawory odcinające i rotametry na każdej z przyłączanych sond gruntowych.

Jako przewody dobiegowe pomiędzy studnią, a budynkiem zastosowano rurociągi PEHD100 RC 125x7,4 PN 10 oraz PEHD100 RC 90x5,4 PN 10. Odwierty rozmieszono średnio co 8-10 m na działce Inwestora - zgodnie z planem sytuacyjnym.

Wszystkie prace związane z dolnym źródłem pompy ciepła wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanych rur. Projektowane rurociągi prowadzić min. 20-40 cm poniżej strefy przemarzania, rurociągi dobiegowe układać w odległości nie mniejszej niż 70-80 cm od siebie i od innych rurociągów.

Ponadto należy zwrócić szczególną uwagę przy wypełnieniu pierścienia otworu, aby przeprowadzić w sposób kompletny, bez ubytków i przestrzeni gazowych. Wypełnienie wykonać płynną masą wypełniającą.

Czynnikiem transportującym ciepło będzie roztwór 34% (objętościowo) glikolu propylenowego - temperatura krystalizacji -15°C .

Szczegółowe rozwiązanie otworów wiertniczych wg. operatu geologicznego stanowiącego odrębne opracowanie.

5.6 Urządzenia zabezpieczające

5.6.1 Instalacja dolnego źródła ciepła

Instalację zaprojektowano w układzie zamkniętym ze zbiorczym naczyniem przeponowymi przeznaczonymi do zamkniętych instalacji grzewczych. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa. Zabezpieczenie przed zbyt niskim ciśnieniem czynnika za pomocą czujnika ciśnienia.

5.6.1.1 Naczynie przeponowe (3.1; 3.2)

Obliczenia naczynia przeponowego:

$$V_n = \Delta V \frac{P_{\max} \cdot P_{\min}}{P_p (P_{\max} - P_{\min})} \text{ dm}^3$$

$V = 14,5 \text{ m}^3$ - pojemność instalacji

$$\Delta V = 0,015 \cdot 14,2 = 217,5 \text{ dm}^3$$

P_p – początkowe, bezwzględne ciśnienie w naczyniu zbiorczym $P_p = 1,5$ bara (nadciśnienie 0,5 bara),

P_{\min} – bezwzględne najniższe ciśnienie robocze $P_{\min} = P_p + 0,5 = 2$ bary

P_{zb} – bezwzględne ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa $P_{zb} = 3$ bary

P_{\max} – bezwzględne maksymalne ciśnienie w instalacji w temperaturze 30°C $P_{\max} = P_{zb} + 0,5 = 2,5$ bara

$$V_n = 1450 \text{ dm}^3$$

Dobrano 2 naczynia zbiorcze przeponowe o pojemności użytkowej $V_u = 800 \text{ dm}^3$ każde.

5.6.1.2 Zawór bezpieczeństwa (5)

- ciśnienie przed zaworem

$$- p_1 = 0,3 \text{ MPa}$$

- ciśnienie za zaworem	- $p_2 = 0 \text{ MPa}$
- ciepło parowania przy p_1	- $r = 1774,7 \text{ kJ/kg}$
- współczynnik wypływu dla pary	- $\alpha = 0,67$
- współczynnik wypływu dla cieczy	- $\alpha_c = 0,4$
- max. wydajność cieplna	- $Q = 217,4 \text{ kW}$

$$m = 3600 (Q/r) = 3600 (217,4/1774,7) = 441,0 \text{ kg/h}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa $d_o = 27 \text{ mm}$ (R 1 1/4')

$$A = 572 \text{ mm}^2$$

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0 + 0,1}{0,3 + 0,1} = 0,25 < \beta_{kr} = 0,543$$

jeżeli $\beta < \beta_{kr}$ to $K_2 = 1$

K_1 odczytane z monogramu; $K_1 = 0,535$

Dla pary wodnej:

$$m_z = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A_z \cdot (p_1 + 0,1)$$

$$m_z = 587 \text{ kg/h} > 441,0 \text{ kg/h}$$

Dla wody:

$$m_z = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_z \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

$$m_z = 1273 \text{ kg/h} > 441,0 \text{ kg/h}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa R 1 1/4', $d_o = 27 \text{ mm}$, $p_o = 3 \text{ bar}$.

5.6.2 Instalacja górnego źródła ciepła

Instalację zaprojektowano w układzie zamkniętym ze zbiorczym naczyniem przeponowym przeznaczonym do zamkniętych instalacji grzewczych. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa.

5.6.2.1 Naczynie przeponowe (11)

Doboru naczynia przeponowego dokonano w programie komputerowym producenta urządzenia. Doboru urządzenia dokonano w oparciu o normę PN-EN-12828 lub równoważną.

Na podstawie obliczeń dobrano naczynie przeponowe o pojemności użytkowej $V_u = 1000 \text{ dm}^3$, 6 bar, z przyłączem R 1' x 1' i rurą wzbiorną $d_{rw} = 20 \text{ mm}$.

5.6.2.2 Zawór bezpieczeństwa (6.1; 6.2)

Zawór bezpieczeństwa (6.1, 6.2)

- ciśnienie przed zaworem	- $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$
- ciśnienie za zaworem	- $p_2 = 0 \text{ MPa}$
- ciepło parowania przy p_1	- $r = 2133 \text{ kJ/kg}$

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| - współczynnik wypływu dla pary | - $\alpha = 0,67$ |
| - współczynnik wypływu dla cieczy | - $\alpha_c = 0,4$ |
| - moc pompy ciepła | - $Q=108,7 \text{ kW}$ |

$$m=3600 (Q/r) = 3600 (108,7/2133) = 138,46 \text{ kg/h}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa $d_o=20 \text{ mm}$ (R1')

$$A_z = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 314,16 \text{ mm}^2$$

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0 + 0,1}{0,3 + 0,1} = 0,25 < \beta_{kr} = 0,543$$

jeżeli $\beta < \beta_{kr}$ to $K_2 = 1$

K_1 odczytane z monogramu; $K_1 = 0,535$

Dla pary wodnej:

$$m_z = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A_z \cdot (p_1 + 0,1)$$

$$m_z = 10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot 314,16 \cdot (0,3 + 0,1) = 450,44 \text{ kg/h} > 183,46 \text{ kg/h}$$

Dla wody:

$$m_z = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_z \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

$$m_z = 5,03 \cdot 0,4 \cdot 314,16 \cdot \sqrt{(0,3 - 0) \cdot 983,2} = 10855,76 \text{ kg/h} > 183,46 \text{ kg/h}$$

Dobrano zawory bezpieczeństwa R1', $d_o=20 \text{ mm}$, $p_o=3 \text{ bar}$.

5.6.2.3 Zawór bezpieczeństwa (7.1; 7.2)

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| - ciśnienie przed zaworem | - $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$ |
| - ciśnienie za zaworem | - $p_2 = 0 \text{ MPa}$ |
| - ciepło parowania przy p_1 | - $r = 2133 \text{ kJ/kg}$ |
| - współczynnik wypływu dla pary | - $\alpha = 0,67$ |
| - współczynnik wypływu dla cieczy | - $\alpha_c = 0,4$ |
| - max. wydajność cieplna | - $Q=217,4 \text{ kW}$ |
| - pojemność bufora | - $V=3,0 \text{ m}^3$ |

Dobór wg UDT:

$$m=3600 (Q/r) = 3600 (217,4/2133) = 366,92 \text{ kg/h}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa $d_o=20 \text{ mm}$ (R1')

$$A_z = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 314,16 \text{ mm}^2$$

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0 + 0,1}{0,3 + 0,1} = 0,25 < \beta_{kr} = 0,543$$

jeżeli $\beta < \beta_{kr}$ to $K_2 = 1$

K_1 odczytane z monogramu; $K_1 = 0,535$

Dla pary wodnej:

$$m_z = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A_z \cdot (p_1 + 0,1)$$

$$m_z = 10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot 314,16 \cdot (0,3 + 0,1) = 450,44 \text{ kg/h} > 366,92 \text{ kg/h}$$

Dla wody:

$$m_z = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_z \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

$$m_z = 5,03 \cdot 0,4 \cdot 314,16 \cdot \sqrt{(0,3 - 0) \cdot 983,2} = 10855,76 \text{ kg/h} > 336,92 \text{ kg/h}$$

Dobór wg. PN-B/02414:1999 (lub równoważnej)

$$M = 0,44 \cdot V$$

$$V = 3000 \text{ dm}^3$$

$$M = 0,44 \cdot 1,6 = 1,32 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa $d = 20 \text{ mm}$ (R1')

$$d_o = 54 \cdot (M / (\alpha_c \cdot (p_1 \cdot \rho)^{1/2}))^{1/2} = 54 \cdot (0,132 / (0,4 \cdot (3 \cdot 983,2)^{1/2}))^{1/2} =$$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 12,38 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa R1', $d_o = 20 \text{ mm}$, $p_o = 3 \text{ bar}$.

5.6.2.4 Zabezpieczenie kotła gazowego (32.1)

Kocioł wodny posiada ogranicznik ciśnienia minimalnego, wskaźnik poziomu wody, regulator temperatury oraz wyłącznik ciśnieniowy. Dodatkowo kocioł należy wyposażać w grupę bezpieczeństwa złożoną z manometru oraz zaworu zawór bezpieczeństwa membranowego R 1 1/4", $d_o = 27 \text{ mm}$, $p_o = 3,0 \text{ bar}$.

(Dobór zaworu bezpieczeństwa zweryfikować z danymi producenta zaproponowanego kotła).

Przed urządzeniami zabezpieczającymi nie można stosować żadnej armatury zamykającej.

5.7 Zawór mieszający (16.2)

Na włączeniu kotła gazowego w układ pompy ciepła zastosować zawór mieszający Kvs 65m³/h, DN50, ΔP=8kPa. Zawór z siłownikiem 230V AC. Zawór sterowany w funkcji temperatury na wspólnym rurociągu wody zasilającej (czytnik 22.4)

5.8 Stacja uzdatniania i uzupełniania (14)

Zaprojektowano stację uzdatniania i uzupełniania zładu o następujących parametrach:

- dedykowana do kotłowni o zaprojektowanej mocy
- czas napełniania zładu - <4h,
- natężenie przepływu – 0,7 m³/h,
- ciśnienia robocze (min./max.) – 1,4 – 8,0 bar,

Stacja wyposażona w komplet zaworów odcinających oraz zawór uzupełniania zładu.

W celu pomiaru ilości wody zużywanej na cele uzupełniania zładu należy zastosować wodomierz JS 1,5 DN15 (13)

5.9 Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy kotłowni należy wykonać jako przejścia p.poż. o klasie odporności ogniowej przegrody.

5.10 Rurociągi i armatura

Rurociągi w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu, zgodnie z normą PN-80/H-74219 lub równoważną, łączonych przez spawanie. Przewody wody zimnej i ciepłej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wg. PN-74/H-74200 lub równoważnej. Połączenia z armaturą gwintowane.

Przewody w kotłowni powinny być mocowane do ściany lub stropu za pomocą uchwyty lub wsporników w odległości nie większej jak:

Średnica nominalna rury [mm]	Przewód montowany [m]	
	pionowo	inaczej
dn10 do dn20	2,0	1,5
dn25	2,9	2,2
dn32	3,4	2,6

<i>dn40</i>	<i>3,9</i>	<i>3</i>
-------------	------------	----------

Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku źródła ciepła. Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć za pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym. Rurociągi prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia min. 2,0m. Z podgrzewacza, bufora, pompy ciepła oraz naczyń przeponowych wykonać odwodnienia. Przewody odwadniające sprowadzić do kratki ściekowej.

Przewody stalowe czarne i konstrukcje wsporcze instalacji należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez:

- czyszczenie powierzchni stalowych, ręcznie lub mechanicznie szczotkami stalowymi do 2° czystości wg PN-70/H-97052
- dwukrotne pomalowanie powierzchni farbą do gruntowania ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową odporną na temperatury ciągłe do 200°C.

Średnice poszczególnych rurociągów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania.

5.11 Izolacja rurociągów

Rurociągi grzewcze prowadzone w kotłowni izolować otuliną z wełny skalnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Przewody wody zimnej zaizolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej o grubości min. 13mm.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem 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, wraz z późniejszymi zmianami).

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Płaszcz izolacji należy oznaczyć kolorami umownymi w zależności od rodzaju czynnika wg wymagań normy PN-70/N-01270/03 lub równoważnej.

5.12 Wykonawstwo, próby i odbiory

Podczas robót należy przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Wykonanie robót montażowych, próby i odbiory na podstawie „Warunków

Technicznych Wykonania i Odbioru Robót.” Wszystkie materiały, urządzenia i elementy muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Elementy stosowane w instalacji ciepłej i zimnej wody muszą posiadać atest higieniczny.

Po zakończeniu robót a przed przystąpieniem do prób należy rurociągi i urządzenia przepłukać. Płukanie można uznać za zakończone jeśli analiza spuszczonej wody nie wykazuje więcej zanieczyszczeń jak 5mg/l. Następnie należy instalację poddać próbom szczelności. Próbę należy przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia wzbiorczego i zaworów bezpieczeństwa.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze poniżej 0°C. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić odpowiednio uzdatnioną wodą w stacji uzdatniania. Na 24 godziny (gdy temperatura jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja w kotłowni powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławnic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar dla ciśnienia próbnego 6 bar. Próbę szczelności instalacji wodnej należy przeprowadzić pod ciśnieniem wyższym o 2 bary od maksymalnego ciśnienia roboczego. Czas trwania próby minimum 30 minut.

- Dla instalacji c.o. ciśnienie próbne wynosi 6 bar.
- Dla instalacji wody ciepłej i zimnej w kotłowni ciśnienie próbne wynosi 10bar.

Próba szczelności zostaje uznana za pozytywną jeżeli po podniesieniu ciśnienia instalacji do ciśnienia próbnego nie wystąpią przecieki i rosenie, szczególnie na połączeniach, a przez 30 minut ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %. Z badania należy sporządzić protokół, określający ciśnienie próbne i wynik badania oraz wskazanie jakiej części instalacji dotyczyło.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po podłączeniu urządzeń zabezpieczających i uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp.; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli instalacja nie

wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

Sprawdzenie działania zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10 % w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu.

Sprawdzenie elementów automatyki przeprowadzić dla parametrów maksymalnych temperatury.

Z przeprowadzonych prób i badań należy przeprowadzić protokoły.

Kotłownię należy wyposażać w gaśnicę proszkową grupy B i C (6kg) dokumentację techniczno-ruchową, instrukcję eksploatacyjną, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic, podstawowe zasady funkcjonowania i sposób obsługi, a także instrukcję na wypadek pożaru wraz z wykazem numerów alarmowych.

5.13 Wytyczne branżowe

Roboty budowlane i sanitarne

- Wykonać przekucia i przebicia w przegrodach budowlanych pod prowadzenie rurociągów,
- Skuć istniejący fundament pod jednostki kotłowe,
- Ułożyć terakotę na posadzce kotłowni,
- Uzupełnić i wyrównać tynki,
- Wykonać malowanie powierzchni ścian i sufitu,
- Wymienić istniejące drzwi do kotłowni. Zastosować drzwi o odpowiednim EI
- Wymienić drzwi wewnętrzne do pomieszczeń przyległych

Wytyczne p.poż.

- przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów,
- izolacje cieplne powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.
- Instalacja powinna być szczelna, a woda w instalacji zgodnie z normą PN-93/C-4607 oraz z wytycznymi producenta kotłów.
- *Zabrania się stosowania w instalacji łączników ocynkowanych (od strony wodnej).*

Wytyczne BHP

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,

- montaż urządzeń i armatury musi być przeprowadzony przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP,
- osoby obsługujące i konserwujące muszą być przeszkolone pod względem obowiązujących przepisów BHP,
- zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR urządzeń oraz zasadami BHP,

Zalecenia eksploatacyjne

- Wodę z instalacji spuszczać tylko w wyjątkowych sytuacjach. W przypadku awarii wodę z instalacji usuwać tylko do najbliższego zaworu odcinającego.

Roboty budowlane i sanitarne

- Wykonać przekucia i przebicia w przegrodach budowlanych pod prowadzenie rurociągów,

Roboty elektryczne

- Instalacja elektryczna musi spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących
 - Urządzenia elektryczne powinny być zabezpieczone instalacją przeciwporażeniową
 - Przewody i urządzenia należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi
 - Wykonać zasilenie elektryczne urządzeń zamontowanych w pomieszczeniu kotłowni zgodnie z rysunkiem branży elektrycznej niniejszego opracowania,
 - Wykonać dla kotłowni rozdzielnię elektryczną z wyłącznikiem głównym oraz z przewidzianym gniazdkiem dla oświetlenia na napięcie bezpieczne 24 V i gniazdko narzędziowe 230 V.
 - Zaprojektować oświetlenie kotłowni zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.
- przenoszenia ich do sieci PGE Dystrybucja S.A.

5.14 Zalecenia eksploatacyjne. Pozostałe uwagi

- Kotłownię eksploatować zgodnie z aktualnymi przepisami prawa
- Dokonywać okresowych przeglądów urządzeń zgodnie z DTR oraz przepisami prawa
- Wykonawca kotłowni zobowiązany jest do uzyskania odbioru UDT wszystkich urządzeń co do których istnieje taki obowiązek z mocy obowiązujących przepisów prawa.

5.15 Zestawienie podstawowych materiałów maszynowni

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MASZYNOWNI				
L.p.	OZNACZ. NA SCHEMACIE	Nazwa	Jed. miary	Ilość
1	1.1; 1.3; 10; R PC1	Pompa ciepła dwusprężarkowa o mocy min. 108,7kW - przy B0/W35 (wg. EN 14511 lub równoważnej) z automatyką sterującą z modułem pracy w kaskadzie, oraz czujnikiem ciśnienia dolnego źródła i czujnikiem temp. zewnętrznej	kpl.	1
2	1.2; R PC2	Pompa ciepła dwusprężarkowa o mocy min. 108,7kW - przy B0/W35 (wg. EN 14511 lub równoważnej) z automatyką sterującą	kpl.	1
3	2.1, 2.2	Zasobnik buforowy wody grzewczej o poj. 1500dm3 z odpowietrznikiem i czujnikiem temperatury	kpl.	2
4	3.1, 3.2	Naczynie przeponowe Vn=800 dm3, PN6 z przyłączem R1'x1'	kpl.	2
5	11	Naczynie przeponowe Vn=1000 dm3, PN6 z przyłączem R1'x1'	kpl.	1
6	4.1, 4.2, 4.3	Studnia zbiorcza dolnego źródła, Φ1000, 11 sekcyjna z zaworami odcinającymi i rotametrami	kpl.	3
7	4.4	Studnia zbiorcza dolnego źródła, Φ1000, 10 sekcyjna z zaworami odcinającymi i rotametrami	kpl.	1
8	4.5	Studnia zbiorcza dolnego źródła, Φ1000, 9 sekcyjna z zaworami odcinającymi i rotametrami	kpl.	1
9	5	Zawór bezpieczeństwa membranowy po=3 bar, R 1 1/4, do=27mm	kpl.	1
10	6.1, 6.2, 7.1, 7.2	Zawór bezpieczeństwa membranowy po=3 bar, R 1, do=20mm	kpl.	4
11	8.1, 8.2	Pompa obiegowa dolnego źródła. Punkt pracy Q=26,2m3/h, H=9,5m	kpl.	2
12	9.1, 9.2	Pompa obiegowa górnego źródła. Punkt pracy Q=18,8m3/h, H=2,5m	kpl.	2
13	15	Pompa obiegowa instalacji c.o. Punkt pracy Q=8,0m3/h, H=9,5m	kpl.	1
14	16.1	Zawór mieszający Kvs 40m3/h, DN50 z siłownikiem	kpl.	1
15	16.2	Zawór mieszający Kvs 65m3/h, DN50 z siłownikiem	kpl.	1
16	12	Zbiornik uzupełniający na glikol o poj. 25dm3	kpl.	1
17	13	Wodomierz JS 1,5 DN15	kpl.	1
18	14	Stacja uzdatniania i uzupełniania wody	kpl.	1
19	20.1	Rozdzielnia elektryczna kotłowni	kpl.	1
20	20.2	Rozdzielnia elektryczna instalacji c.o.	kpl.	1
21	21.1	Sterownik instalacji c.o.	kpl.	1
22	22.1, 22.7	Czujnik temp. zewnętrznej	kpl.	2
23	22.2	Czujnik temp. w buforze	kpl.	1
24	22.3	Czujnik temp. na zasileniu inst. c.o.	kpl.	1
25	22.4	Czujnik temp. zasilenia inst. c.o.	kpl.	1

26	22.5	Czujnik temp. w zew. wytwornicy ciepła	kpl.	1
27	22.6	Czujnik temp. kotła	kpl.	1
28	30.1	Kocioł gazowy 240kW, z przyłączem spalin Ø200	kpl.	1
29	31.1	Ogranicznik poziomu wody	kpl.	1
30	32.1	Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1 1/4", do=27 mm, po=3 bar	kpl.	1
31	33.1	Czujnik ciśnienia minimalnego (zam. fabr.)	kpl.	1
32	34.1	Wyłącznik ciśnieniowy (zam. fabr.)	kpl.	1
33	35.1	Regulator temperatury	kpl.	1
34	36.1	Neutralizator kondensatu	kpl.	1
35	37.1	Czujnik CO (montaż na stropie nad kotłem)	kpl.	1
36	40.1	Regulator ciśnienia gazu	kpl.	1
37	41.1	Blok gazowy	kpl.	1
38	42.1	Filtr gazowy	kpl.	1
39	43.1	Zwór gazowy odcinający	kpl.	1
40	50.1	Moduł sterujący systemu detekcji gazu	kpl.	1
41	51.1	Detektor gazu	kpl.	1
42	52.1	Głowica samozamykająca Sygnalizator optyczno-akustyczny	kpl.	1
43	53.1	Sygnalizator optyczno-akustyczny	kpl.	1
44	R K	Regulator kotła	kpl.	1
45	M	Manometr tarczowy (0-10bar)	kpl.	11
46	TM	Termomanometr (0-100st.C, 0-10bar)	kpl.	5
47	T	Termometr (0-100st.C)	kpl.	2
48		Zawór odcinający DN150	szt.	2
49		Zawór odcinający DN100	szt.	8
50		Zawór odcinający DN80	szt.	12
51		Zawór odcinający DN65	szt.	9
52		Zawór odcinający DN50	szt.	2
53		Zawór odcinający DN25	szt.	1
54		Zawór zwrotny DN100	szt.	2
55		Zawór zwrotny DN80	szt.	2
56		Zawór zwrotny DN65	szt.	1
57		Filtr siatkowy DN100	szt.	2
58		Filtr siatkowy DN80	szt.	2
59		Filtr siatkowy DN65	szt.	1
60		Zawór spustowy dolnego źródła DN50	szt.	2
61		Zawór spustowy DN25	szt.	1
62		Zawór spustowy DN20	szt.	5
63		Odpowietrznik - ilość niezbędna do prawidłowego odpowietrzenia układu	kpl.	1
64		Rura dolnego źródła PEHD100 RC 40x3,7	m	12 250
65		Rura dolnego źródła PEHD100 RC 90x5,4	m	200
66		Rura dolnego źródła PEHD100 RC 125x7,4	m	150
67		Glikol	dm3	14 450

68		rura preizolowana podwójna: 2x65 / 250mm.	m	88
----	--	---	---	----

6. Opis rozwiązań projektowych kotłowni na cele c.w.u. (w budynku przedszkola)

6.1 Ogólny opis rozwiązań projektowych

Projektowany układ grzewczy oparty będzie na projektowanej pompie ciepła typu powietrze-woda. Projektuje się pompę ciepła o mocy min. 9,1kW określonej dla A7/W35 wg. EN14511, lub równoważnej. Jednostka wewnętrzna z wbudowaną grzałką elektryczną o mocy 8kW.

Projektowana instalacja usytuowana w pomieszczeniu maszynowni zlokalizowanym na poziomie parteru budynku. Jednostka zewnętrzna usytuowane na fundamencie przed budynkiem.

Do wytwarzania i magazynowania ciepłej wody użytkowej przewidziano podgrzewacz wody o pojemności 500dm³.

Dla ochrony przed rozwojem bakterii Legionella na regulatorze należy ustawić przegrzew instalacji c.w.u. (min. 70°C), realizowany za pomocą wbudowanej w podgrzewacz grzałki elektrycznej o mocy 6kW.

W celu prawidłowej pracy pompy ciepła zastosować czujnik temp. zewnętrznej. Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na północnej ścianie budynku w połowie wysokości, nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi).

W celu stałego odpowietrzania należy zastosować odpowietrznik automatyczne w ilości niezbędnej do prawidłowego odpowietrzenia układu. Do usuwania zanieczyszczeń i osadów z instalacji zaprojektowano filtry siatkowe.

System grzewczy będzie zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa oraz naczynie przeponowego.

Pompa ciepła będzie wyposażona w automatykę sterującą projektowanym układem wg. schematu technologicznego.

Przepływ czynnika zapewni wbudowana w jednostkę wewnętrzną pompa obiegowa. Jednostka wewnętrzna z wbudowanym zaworem przełączającym.

Szczegółowe rozwiązania technologiczne – wg. schematu technologicznego.

6.2 Pompa ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie powietrzna pompa ciepła o następujących parametrach:

- Typ pompy: powietrze/woda,
- Miejsce ustawienia: moduł wewnętrzny + moduł zewnętrzny
- Regulator (z czujnikiem temp. zewnętrznej) pompy ciepła – sterowanie układem wg. schematu technologicznego,
- Pompa ciepła A7/W35 9,1kW wraz z jednostką zewnętrzną dwuwentylatorową wraz z automatyką obsługującą urządzenia wg. schematu technologicznego.

Pompa ciepła przewidziana jest do zasilenia instalacji przygotowania c.w.u.:

- Temperatura ładowania podgrzewacza - 60°C

Układy sygnalizacyjne, sterownicze i pomiarowe przewidziane do zainstalowania w przedmiotowej instalacji zapewnić mają:

- regulację temperatury wody instalacyjnej,
- zmniejszenia lub zwiększenia w wybranych przedziałach czasowych pracy instalacji pompy ciepła;
- uruchomienie stanów alarmowych w przypadku jn:
 - przekroczenie ciśnienia maksymalnego
 - przekroczenia temperatury max. pracy pompy ciepła

Pompę ciepła należy montować na równym, stabilnym i nośnym podłożu wg. wytycznych producenta.

Do wytwarzania i magazynowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano pojemnościowy podgrzewacz wody. Zaprojektowano zasobnik c.w.u. o pojemności min. 500 dm³, dedykowany do niskotemperaturowych źródeł ciepła. Dla ochrony przed rozwojem bakterii Legionella na regulatorze należy ustawić raz w tygodniu przegrzew instalacji c.w.u. (min. 70°C), realizowany za pomocą wbudowanej w podgrzewacz grzałki elektrycznej. Podgrzewy c.w.u. realizowany będzie z poziomu sterownika pompy ciepła za pomocą zaworu trójdrogowego przełączającego.

Jednostkę zewnętrzną posadzić na wspornikach do montażu na podłożu gruntowym. Wsporniki posadowione na fundamencie. Fundament na warstwie żwiru 0-32/56 mm

Połączenie jednostki wewnętrznej z zewnętrzną za pomocą przepustu na przewody czynnika chłodniczego, kable sterownicze i zasilające - nadziemny z rury z tworzywa min. DN125.

Jednostka zewnętrzna z kablem grzejnym zapobiegający zamarzaniu kondensatu.

W celu wyrównania obciążenia pompy zaprojektowano zbiornik buforowy o pojemności 400 dm³. Sterowanie pompą ładowania zasobnika buforowego za pomocą czujnika temperatury umieszczonego w górnej części bufora.

Sterowanie pracą pompy ciepła (zasileniem bufora c.o.) oraz obiegami instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej (krzywa grzewcza). Czujniki temperatury zewnętrznej zamontować na północnej ścianie budynku w połowie wysokości, nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi).

W celu stałego odpowietrzania należy zastosować odpowietrznik automatyczny w ilości niezbędnej do prawidłowego odpowietrzenia układu. Do usuwania zanieczyszczeń i osadów z instalacji zaprojektowano filtry siatkowe.

6.3 Obiegi grzewcze instalacji

Instalację podzielono na następujące obiegi grzewcze:

- Obieg nr 1 – obieg ładowania podgrzewacza c.w.u. – przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej (6.2) wbudowanej w jednostkę wewnętrzną pompy ciepła.
- Obieg nr 2 – cyrkulacja c.w.u. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie 1x230V/50Hz.

Pompa nr 6.1. Punkt pracy pompy: $Q=0,2\text{m}^3/\text{h}$, $H=2,0\text{m}$.

Pompa przeznaczona do pracy w układach c.w.u.

Pompa cyrkulacyjna c.w.u sterowana sterownikiem pompy – sterowanie czasowe i temperaturowe.

6.4 Urządzenia zabezpieczające

Instalację zaprojektowano w układzie zamkniętym ze zbiorczym naczyniem przeponowym przeznaczonym do zamkniętych instalacji grzewczych. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa.

6.4.1 Naczynie przeponowe (3.2)

Doboru naczyni przeponowego dokonano w programie komputerowym producenta urządzenia. Doboru urządzenia dokonano w oparciu o normę PN-EN-12828 lub równoważną.

Na podstawie obliczeń dobrano naczynie przeponowe o pojemności użytkowej $V_u=10\text{ dm}^3$, 6 bar z rurą wzbiorczą $d_{rw}=20\text{mm}$ (śr. wewnętrzna)

6.4.2 Zabezpieczenie zasobnika c.w.u. - naczynie przeponowe (3.1) i zawór bezpieczeństwa (4.2)

Doboru naczynia przeponowego dokonano w programie komputerowym producenta urządzenia. Doboru urządzenia dokonano w oparciu o normę PN-EN-12828 lub równoważną.

Na podstawie obliczeń dobrano naczynie przeponowe o pojemności użytkowej $V_u=80\text{ dm}^3$, 6 bar z rurą wzbiorczą $d_{rw}=20\text{mm}$ (śr. wewnętrzna)

Dobrano zawór bezpieczeństwa R 3/4', $d_o=14\text{ mm}$, $p_o=6,0\text{ bar}$.

6.4.3 Zawór bezpieczeństwa (4.1)

Dobrano zawór bezpieczeństwa R 1/2', $d_o=12\text{ mm}$, $p_o=2,5\text{ bar}$.

6.5 Stacja uzdatniania i uzupełniania (10), wodomierz wody uzupełniającej (11)

Zaprojektowano stację uzdatniania i uzupełniania zładu o następujących parametrach:

- dedykowana do kotłowni o zaprojektowanej mocy
- czas napełniania zładu - <4h,
- natężenie przepływu – 0,7 m³/h,
- ciśnienia robocze (min./max.) – 1,4 – 8,0 bar,

Stacja wyposażona w komplet zaworów odcinających oraz zawór uzupełniania zładu.

W celu pomiaru ilości wody zużywanej na cele uzupełniania zładu należy zastosować wodomierz JS 1,5 DN15.

6.6 Przygotowanie c.w.u. Zasobnik c.w.u. (21.1)

Na podstawie danych uzyskanych od Inwestora zaprojektowano zasobnik ciepłej wody o pojemności 500 dm³. Zaprojektowano zasobnik stalowy emaliowany bez wężownicowy

Parametry zaprojektowanego zasobnika:

- pojemność zasobnika: 500 dm³,
- grzałka elektryczna min. 6kW,
- maksymalna dopuszczalna temperatura CWU: min. 95°C
- dopuszczalne ciśnienie pracy min. 10 bar
- zabezpieczenia: anoda,
- otwór rewizyjny,
- stopy umożliwiające wypoziomowanie zasobnika,
- tuleja czujnika temperatury
- izolacja fabryczna,
- termometr,

Zasobnik c.w.u. należy zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa i naczynia przeponowego – zgodnie z punktem 6.4.2.

6.7 Reduktor ciśnienia (8)

Ciśnienie spoczynkowe przed zaworem bezpieczeństwa (zabezpieczenie podgrzewacza ciepłej wody) może przekroczyć 80% jego ciśnienia otwarcia, dlatego należy zamontować reduktor ciśnienia z.w.

Zaprojektowano reduktor ciśnienia o następujących parametrach:

- możliwość regulacji nastawy,
- ciśnienie wejściowe – max. 25 bar,
- ciśnienie wyjściowe – 1,5 – 6 bar,
- temperatura pracy – max. 70°C,

Ciśnienie wyjściowe na reduktorze ustawić na max. wartość 4,5 bar. W przypadku konieczności ustawienia wyższego ciśnienia należy skontaktować się z projektantem celem sprawdzenia poprawności doboru naczynia przeponowego (3.1).

6.8 Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy kotłowni należy wykonać jako przejścia p.poż. o klasie odporności ogniowej przegrody.

6.9 Rurociągi i armatura

Rurociągi w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych łączonych przez zaprasowywanie. Przewody wody zimnej i ciepłej wykonać z rur PEX/AL./PEX. Połączenia z armaturą gwintowane.

Przewody w maszynowni powinny być mocowane do ściany lub stropu za pomocą uchwyty lub wsporników w odległości nie większej jak:

<i>Średnica nominalna rury [mm]</i>	<i>Przewód montowany [m]</i>	
	<i>pionowo</i>	<i>inaczej</i>
<i>dn10 do dn20</i>	<i>2,0</i>	<i>1,5</i>
<i>dn25</i>	<i>2,9</i>	<i>2,2</i>
<i>dn32</i>	<i>3,4</i>	<i>2,6</i>
<i>dn40</i>	<i>3,9</i>	<i>3</i>

Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku źródła ciepła. Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć za pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym. Rurociągi prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia min. 2,0m. Z podgrzewacza, bufora, pompy ciepła oraz naczyń przeponowych wykonać odwodnienia. Przewody odwadniające sprowadzić do kratki ściekowej.

Przewody stalowe czarne i konstrukcje wsporcze instalacji należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez:

- czyszczenie powierzchni stalowych, ręcznie lub mechanicznie szczotkami stalowymi do 2° czystości wg PN-70/H-97052
- dwukrotne pomalowanie powierzchni farbą do gruntowania ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową odporną na temperatury ciągłe do 200°C.

Średnice poszczególnych rurociągów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania.

6.10 Izolacja rurociągów

Rurociągi grzewcze prowadzone w kotłowni izolować otuliną z wełny skalnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Przewody wody zimnej

zaizolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej o grubości min. 13mm.

Rurociągi dolnego źródła zaizolować matami kauczukowymi o gr. min. 19mm.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (t.j. Dz.U. 2015 poz. 1422).

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Płaszcz izolacji należy oznaczyć kolorami umownymi w zależności od rodzaju czynnika wg wymagań normy PN-70/N-01270/03 lub równoważnej.

6.11 Wykonawstwo, próby i odbiory

Podczas robót należy przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Wykonanie robót montażowych, próby i odbiory na podstawie „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót.” Wszystkie materiały, urządzenia i elementy muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Elementy stosowane w instalacji ciepłej i zimnej wody muszą posiadać atest higieniczny.

Po zakończeniu robót a przed przystąpieniem do prób należy rurociągi i urządzenia przepłukać. Płukanie można uznać za zakończone jeśli analiza spuszczonej wody nie wykazuje więcej zanieczyszczeń jak 5mg/l. Następnie należy instalację poddać próbom szczelności. Próbę należy przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia wzbiorczego i zaworów bezpieczeństwa.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze poniżej 0°C. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić odpowiednio uzdatnioną wodą w stacji uzdatniania. Na 24 godziny (gdy temperatura jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja w kotłowni powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławnic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy

zakresie do 10 bar dla ciśnienia próbnego 6 bar. Próbę szczelności instalacji wodnej należy przeprowadzić pod ciśnieniem wyższym o 2 bary od maksymalnego ciśnienia roboczego. Czas trwania próby minimum 30 minut.

- Dla instalacji c.o. ciśnienie próby wynosi 6 bar.
- Dla instalacji c.w.u. i z.w. w kotłowni ciśnienie próby wynosi 10 bar.
- Dla instalacji dolnego źródła ciśnienie próby wynosi 4,5 bar.

Próba szczelności zostaje uznana za pozytywną jeżeli po podniesieniu ciśnienia instalacji do ciśnienia próbnego nie wystąpią przecieki i rosenie, szczególnie na połączeniach, a przez 30 minut ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %.

Z badania należy sporządzić protokół, określający ciśnienie próbne i wynik badania oraz wskazanie jakiej części instalacji dotyczyło.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po podłączeniu urządzeń zabezpieczających i uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp.; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

Sprawdzenie działania zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10 % w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu.

Sprawdzenie elementów automatyki przeprowadzić dla parametrów maksymalnych temperatury.

Z przeprowadzonych prób i badań należy przeprowadzić protokoły.

Kotłownię należy wyposażać w gaśnicę proszkową grupy B i C (6kg) dokumentację techniczno-ruchową, instrukcję eksploatacyjną, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic, podstawowe zasady funkcjonowania i sposób obsługi, a także instrukcję na wypadek pożaru wraz z wykazem numerów alarmowych.

6.12 Wytyczne branżowe

Roboty budowlane i sanitarne

- Wykonać przekucia i przebicia w przegrodach budowlanych pod prowadzenie rurociągów,

- Wykonać otwory na przepusty instalacyjne łączące jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi pomp ciepła,
- Wykonać wężki na rozdzielacze podtynkowe instalacji c.o.
- Wykonać fundamenty pod posadowienie jednostek zewnętrznych pomp ciepła. W fundamencie przewidzieć otwory na przepusty instalacyjne.
- Fundamenty posadowić na warstwie żwiru 0-32/56mm zapewniającą swobodny odpływ kondensatu.

Roboty elektryczne

- Instalacja elektryczna musi spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących
- Urządzenia elektryczne powinny być zabezpieczone instalacją przeciwporażeniową
- Przewody i urządzenia należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi
- Wykonać zasilenie elektryczne urządzeń zamontowanych w pomieszczeniu maszynowni zgodnie z rysunkiem branży elektrycznej niniejszego opracowania,
- Wykonać dla kotłowni rozdzielnię elektryczną z wyłącznikiem głównym oraz z przewidzianym gniazdkiem dla oświetlenia na napięcie bezpieczne 24 V i gniazdko narzędziowe 230 V.
- Zaprojektować oświetlenie kotłowni zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.

6.13 Zalecenia eksploatacyjne. Pozostałe uwagi.

- Maszynownię eksploatować zgodnie z aktualnymi przepisami prawa
- Dokonywać okresowych przeglądów urządzeń zgodnie z DTR oraz przepisami prawa
- Wykonawca kotłowni zobowiązany jest do uzyskania odbioru UDT wszystkich urządzeń co do których istnieje taki obowiązek z mocy obowiązujących przepisów prawa.

6.14 Zestawienie podstawowych materiałów maszynowni

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MASZYNOWNI				
L.p.	OZNACZ. NA SCHEMACIE	Nazwa	Jed. miary	Ilość
1	1.1, 1.2, 1.3	Pompa ciepła typu monoblok do przygotowania c.w.u. Pompa o mocy 9,1kW w punkcie A7W35, jed. wewnętrzna z wbudowaną grzałką 8kW, jed. zewnętrzna, regulator obsługujący urządzenia wg schematu technologicznego	kpl.	1
2	2.1, 7	Zasobnik c.w.u. o poj. 500dm ³ , z grzałką elektryczną 6kW, ciś. min. PN 10, temp. min. 95°C	kpl.	1
3	3.1	Naczynie przeponowe Vn=80 dm ³ , PN6	kpl.	1

4	3.2	Naczynie przeponowe Vn=10 dm ³ – wbudowane w pompę ciepła	kpl.	1
5	11	Naczynie przeponowe Vn=1000 dm ³ , PN6 z przyłączem R1"x1"	kpl.	1
9	4.1	Zawór bezpieczeństwa membranowy po=2,5 bar, R1/2, do=12mm	kpl.	1
10	4.2	Zawór bezpieczeństwa membranowy po=6 bar, R 3/4, do=14mm	kpl.	1
11	5.1	Czujnik temp. wody użytkowej	kpl.	1
12	5.2	Czujnik temp. zewnętrznej	kpl.	1
13	6.1	Pompa cyrkulacyjna. Punkt pracy Q=0,2m ³ /h, H=2,0m	kpl.	1
14	6.2	Pompa obiegowa – wbudowana w pompę ciepła	kpl.	1
15	8	Reduktor ciśnienia z manometrem	kpl.	1
16	9	Termostatyczny zawór mieszający	kpl.	1
17	10	Stacja uzdatniania i uzupełniania	kpl.	1
18	11	Wodomierz wody uzupełniającej JS 1,5 DN15	kpl.	1
19	12	Rozdzielnia elektryczna	kpl.	1
20	M	Manometr tarczowy (0-6bar)	kpl.	1
21		Zawór odcinający DN50	szt.	1
22		Zawór odcinający DN40	szt.	1
23		Zawór odcinający DN32	szt.	2
24		Zawór odcinający DN25	szt.	1
25		Zawór odcinający DN20	szt.	6
26		Zawór zwrotny DN20	szt.	2
27		Filtr siatkowy DN20	szt.	2
28		Zawór spustowy DN20	szt.	1
29		Odpowietrznik - ilość niezbędna do prawidłowego odpowietrzenia układu	kpl.	1

7. Opis rozwiązań projektowych instalacji preizolowanej

7.1 Ogólny opis rozwiązań projektowych

Instalację ciepłowniczą projektuje się z rur preizolowanych podwójnych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej w izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowym z polietylenu wysokiej gęstości wg wymagań normy EN 253:2020-01. Współczynnik przewodności cieplnej dla zespołu rurowego $\lambda \leq 0,027 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, mierzony w temperaturze +50°C i przy gęstości pianki $\geq 60\text{kg/m}^3$.

Stalowa rura ze szwem, gatunek stali P235GH wg PN-EN 10217-2 i PN-EN10217-5.

Projektuje się instalację z rur preizolowanych z rurą przewodową podwójną stalową ze szwem DN65.

Rurociągi doprowadzały będą wodę grzewczą z pomieszczenia maszynowni w budynku szkoły o parametrach max. 80/60°C do pomieszczenia technicznego w budynku przedszkola. Łączenie rur poprzez spawanie, łączenie izolacji poprzez złącza termokurczliwe usieciowane radiacyjnie.

Głębokości ułożenia sieci oraz spadki podyktowane są głębokością umieszczenia istniejącej infrastruktury podziemnej. Zagłębienie przyłącza wynosi 0,8 m (przykrycie rur preizolowanych ok. 0,7m).

Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów – naturalna za pomocą kolan kompensacyjnych.

7.2. Rurociągi

Projektuje się instalację z rur preizolowanych z rurą przewodową podwójna stalową ze szwem DN65 (76,1x2,9mm) w rurze osłonowej polietylenowej 250 x 3,6mm z izolacją w standardzie PLUS/pogrubionej 1x.

Preizolowane rury i kształtki stanowią konstrukcję zespoloną składającą się ze stalowej rury przewodowej, umieszczonej centrycznie w izolacji cieplnej, ze sztywnej pianki poliuretanowej wypełniającej przestrzeń między rurami umieszczonej w rurze osłonowej z twardego polietylenu, wysokiej gęstości (PEHD) wg wymagań normy EN 448:2020-1.

Zespół złącza – mufa termokurczliwa z polietylenu sieciowanego radiacyjnie wg wymagań normy EN489:2020-01. Poziom sieciowania co najmniej 40%.

Mufa powinna posiadać 2 fabrycznie wykonane otwory wlewowe w miejscu niesieciowanym z wtapianymi korkami. Uszczelnienie podwójne z kleju i mastyki.

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku wykonać jako szczelne, z zastosowaniem pierścieni gumowych uszczelniających (po dwa na każdą rurę), taśmy smarnej i przejść szczelnych. Rury preizolowane zabezpieczyć końcówkami termokurczliwymi.

Na przedmiotowej instalacji, zaprojektowano zawory odcinające (w pomieszczeniach technicznych budynku szkoły i przedszkola).

7.3. Posadowienie wysokościowe sieci ciepłowniczej

Usytuowanie wysokościowe projektowanej instalacji ciepłowniczej podyktowane było możliwością skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem oraz istniejącymi przeszkodami terenowymi; jak również koniecznością dowiązania się do rzędnych istniejącego budynku. Rurociągi należy układać powyżej wód gruntowych, głębokości ok. 0,8m p.p.t. z przykryciem wynoszącym ok. 0,7m

7.4. Parametry techniczne przyłącza sieci ciepłowniczej

Temperatura czynnika grzewczego: 80/60°C

Długość instalacji preizolowanej: 88 mb

7.5. Kompensacja wydłużeń termicznych

Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów odbywać się będzie metodą samokompensacji za pomocą kolan kompensacyjnych.

W miejscach zmian trasy sieci należy wykonać strefy kompensacyjne poprzez ułożenie mat kompensacyjnych po obu stronach rurociągu. Maty należy zamontować w taki sposób, aby nie uległy przesunięciu podczas zasypywania wykopu.

Maksymalne długości odcinków sieci, wymiary ramion kompensacyjnych oraz wymiary stref kompensacyjnych zostały przyjęte zgodnie z wytycznymi producenta technologii preizolowanej.

7.6. System alarmowy

Instalację zaprojektowano z rur preizolowanych, które standardowo wyposażone są w druty alarmowe, umożliwiające zbudowanie systemu alarmowego wysokorezystancyjnego, informującego o każdym zawilgoceniu izolacji. Druty alarmowe łączy się poprzez lutowanie. Drut miedziany umieszczony jest na podtrzymkach dystansowych. Na początku montażu systemu alarmowego, przy pomocy przyrządu testującego, należy wykonać sprawdzenie poprawności montażu drutów oraz czy w izolacji piankowej nie występuje wilgoć. Po uzyskaniu pozytywnych wyników testów, należy przystąpić do:

- łączenia drutów w złączach;
- wyprowadzenie przewodów do pomieszczenia węzła wymiennikowego w budynku

Rurociągi powinny być uziemione elektrycznie.

7.7. Wykonanie połączeń płaszcza

Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane przez ekipy przeszkolone u producenta rur preizolowanych. Wszystkie prace powinny być wykonane po uprzednim sprawdzeniu szczelności połączeń spawanych.

Powierzchnie izolowanych rur przewodowych oraz powierzchnie rur płaszczyznowych należy oczyścić i osuszyć. Wszystkie prace należy wykonać przy opróżnionym rurociągu i dodatnich temperaturach zewnętrznych. Szczegółowy opis robót montażowych zawiera instrukcja montażu.

W miejscach połączeń rurociągów preizolowanych z rurami w izolacji tradycyjnej należy stosować końcówki termokurczliwe, chroniące piankę poliuretanową przed zawilgoceniem. Przejścia rurociągów przez ściany budynku należy uszczelnić pierścieniami uszczelniającymi. Do obkurczania opasek i końcówek termokurczliwych stosować należy palnik na gaz propan-butan.

7.8. Wytyczne montażu

Roboty ziemne

Wykopy powinny być wykonane w sposób umożliwiający swobodne wykonanie robót montażowych. Prace wykonywać w wykopie zgodnie z trasą przedstawioną w części rysunkowej. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku o uziarnieniu 0,8 mm. Grubość warstwy podsypki powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Warstwę tą należy zagęścić przez ubicie sprzętem ręcznym. W miejscach wykonania połączeń wykopy należy odpowiednio pogłębić i poszerzyć ok. /30-40cm/. Poszerzenie wykopów należy wykonać także na kolanach kompensacyjnych.

Po wykonaniu robót montażowych, przeprowadzeniu badań spoin i wykonaniu prób szczelności należy przystąpić do zasypywania wykopów. Pierwszą warstwą do wysokości 10 cm ponad wierzch rur należy zasypać materiałem takim samym jak podsypka. Warstwę tą należy zagęścić poprzez ubicie. Przed zasypaniem rurociągów poszerzenia wykopów w strefach kompensacyjnych należy wypełnić piaskiem. Na wierzchu pierwszej warstwy zasypowej należy ułożyć taśmy ostrzegawcze. Pozostałą górną część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym, starannie ubitym, pozbawionym większych brył i materiałów organicznych.

Po zakończeniu robót należy przywrócić teren do stanu pierwotnego.

Montaż rurociągów. Prace spawalnicze

Sieć ciepłowniczą należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta rur preizolowanych.

Przygotowanie rurociągów do spawania, stosowane materiały pomocnicze (elektrody, druty) i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z instrukcją technologiczną spawania opracowaną przez wykonującego sieć. Należy przestrzegać następujących zasad:

- rury do spawania powinny być ustawione współosiowo,
- maksymalna zmiana kierunku (ukosowanie) na połączeniu wynosi: DN do 250 max 3°
- należy unikać ukosowania w pobliżu podpór stałych oraz kompensatorów mieszkowych.

Rurociągi można spawać acetylenowo-tlenowo, lub elektrycznie, elektrodą otuloną, półautomatem w osłonie CO₂. Rury do spawania elektrodą otuloną muszą być fazowane (niefazowana część grubości ścianki od środka rury wynosi 1 mm), odstęp spawanych końców rur powinien wynosić 1,5 do 2 mm.

Elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-91/M-69430 Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 499:1997 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie.

Elektrody powinny posiadać atesty producenta. W celu uzyskania prawidłowej spoiny pierwsza jej warstwa (przetop) powinna być wykonana elektrodą o średnicy 2,5 mm, następne warstwy (wypełnienie, lico) - elektrodami o średnicach 3,25 mm, 4 mm lub 5 mm - w zależności od grubości ścianki spawanego elementu. Po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie szlifierką lub szczotką drucianą. Przed rozpoczęciem spawania należy upewnić się, czy wszystkie niezbędne elementy (mufy PE, opaski termokurczliwe, pierścienie uszczelniające, uszczelki końcowe itp.) zostały nasunięte na rury.

Odpowiednią jakość złączy spawanych trzeba zapewnić przez ich kontrole z zastosowaniem badań nieniszczących. Badaniu podlega 100% badań wizualnych (VT) i 100% badań radiograficznych złączy obwodowych (RT).

Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z PN – EN 970 przez kwalifikowany personel stosując kryteria oceny poziomu jakości spoin wg.

PN – EN 5817. Badania radiograficzne złączy przeprowadzić w oparciu o normę

PN – EN 1435 – klasa techniki badania „A”.

Przyklejenia i pęknięcia są niedopuszczalne. Z wykonanych badań należy sporządzić protokoły, stanowiące element dokumentacji odbiorowej. Badania złączy spawanych powinny być wykonane przez kwalifikowany personel, a ocena ich jakości przez osoby z certyfikatami minimum 2-go stopnia wg PN – EN 473.

Złącza nie spełniające określonych wymagań należy naprawić. Jeśli więcej niż 20% długości całkowitej złącza wykazuje wady wymagające naprawy, należy usunąć całe złącze i ponownie spawać. Złącza z pęknięciami należy całkowicie wyciąć. Naprawione odcinki należy ponownie badać metodami nieniszczącymi. Jeśli badania naprawionych złączy nadal nie spełniają kryteriów akceptacji, złącze trzeba wyciąć i ponownie spawać.

Każde wykonane złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem, który je wykonał, a odpowiednie oznaczenie musi zostać naniesione w pobliżu złącza. Znakowanie trzeba wykonać używając odpowiednich pisaków (farby). Nie dopuszcza się nabijania oznaczeń na powierzchnie rurociągu.

Zabezpieczenie kolizji

Wszystkie kable elektryczne i telekomunikacyjne oraz inne uzbrojenie kolidujące z projektowaną siecią ciepłowniczą należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót.

Na trasie projektowanego przyłącza występuje kolizja z istniejącą siecią energetyczną, telekomunikacyjną oraz kanalizacyjną deszczową. Projektowane przyłącze koliduje z wewnętrzną linią telefoniczną – linię telefoniczną należy przebudować.

7.8. Próby i odbiory

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną - próby szczelności, badania hydrauliczne oraz płukanie sieci.

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500 m, na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1,5 * ciśnienie robocze w sieci.

Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeśli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg, z rękojeścią nie dłuższą niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu.

Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę hydrauliczną.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić płukanie sieci.

8. Uwagi końcowe

Wszystkie materiały użyte do montażu instalacji powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub certyfikat (deklarację) zgodności z aprobatą techniczną. Obowiązek dostarczenia tych dokumentów spoczywa na wykonawcy. Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. - Dz.U. Nr 75 z późn. zm..

Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydane przez ITB COBRTI INSTAL oraz PZH. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami. Roboty prowadzić pod stałym nadzorem technicznym.

Podczas wykonywanych prac należy przestrzegać przepisów BHP.

Podczas użytkowania, serwisu i obsługi urządzeń należy bezwzględnie stosować się do zaleceń DTR oraz instrukcji obsługi producentów urządzeń,

Wszelkie remonty, przeglądy, naprawy instalacji powinny być dokonywane przez wykwalifikowane osoby posiadające niezbędną wiedzę, doświadczenie oraz uprawnienia.

Do prawidłowego działania niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji zgodnie z wytycznymi producentów/dostawców urządzeń i armatury. Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.

Za stan istniejących w budynku instalacji odpowiada właściciel budynku.

Przed przekazaniem instalacji do użytkowania należy dokonać przeszkolenia użytkownika/właściciela instalacji oraz przekazać instrukcję obsługi i eksploatacji.

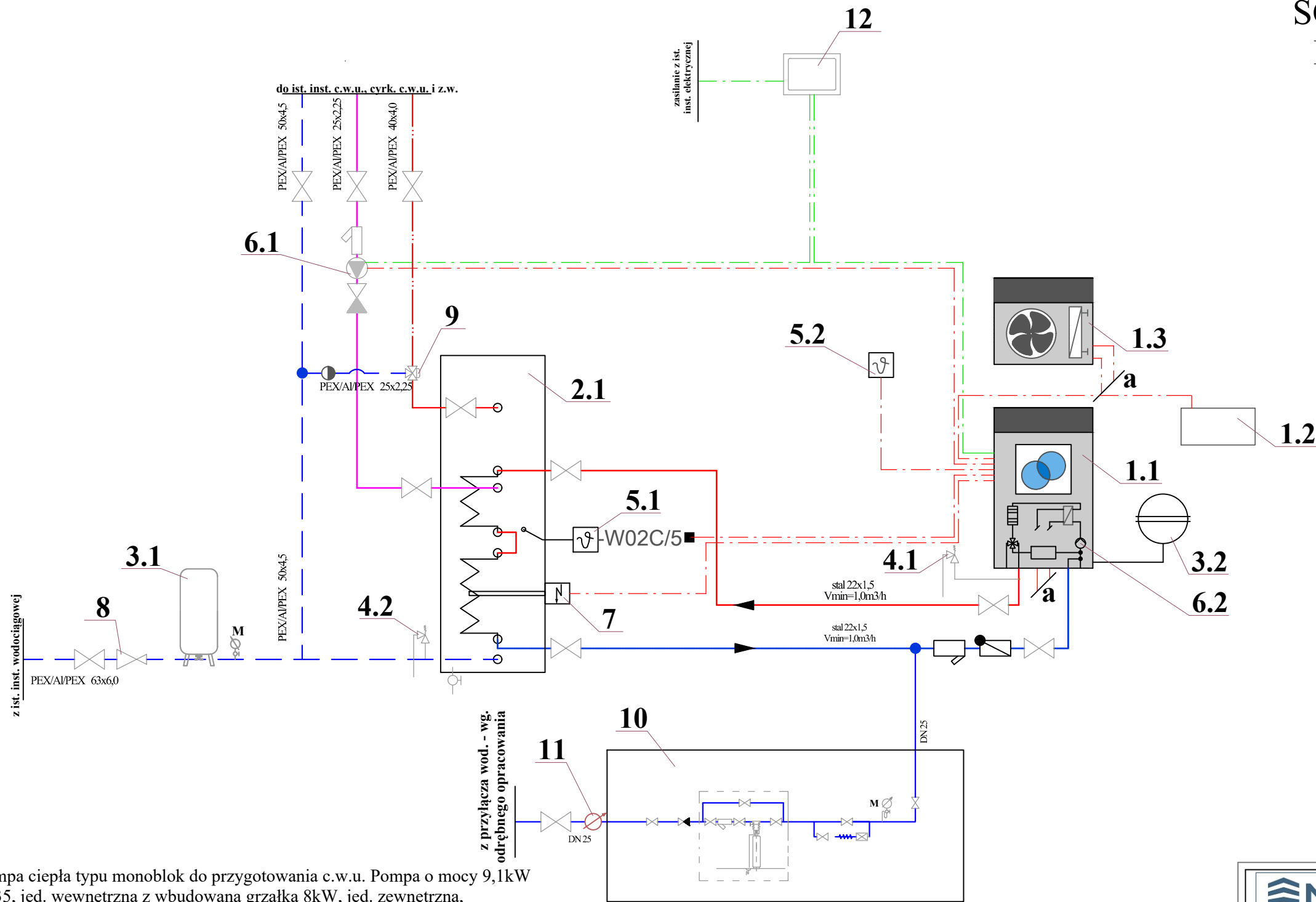
Z powyższych czynności należy sporządzić protokół.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. - Dz.U. Nr 75 z późn. zm., oraz Polskimi Normami i innymi obowiązującymi przepisami,

Opracował:

CZĘŚĆ RYSUNKOWA


SCHEMAT INSTALACJI
PODGRZEWU C.W.U.
skala -:-



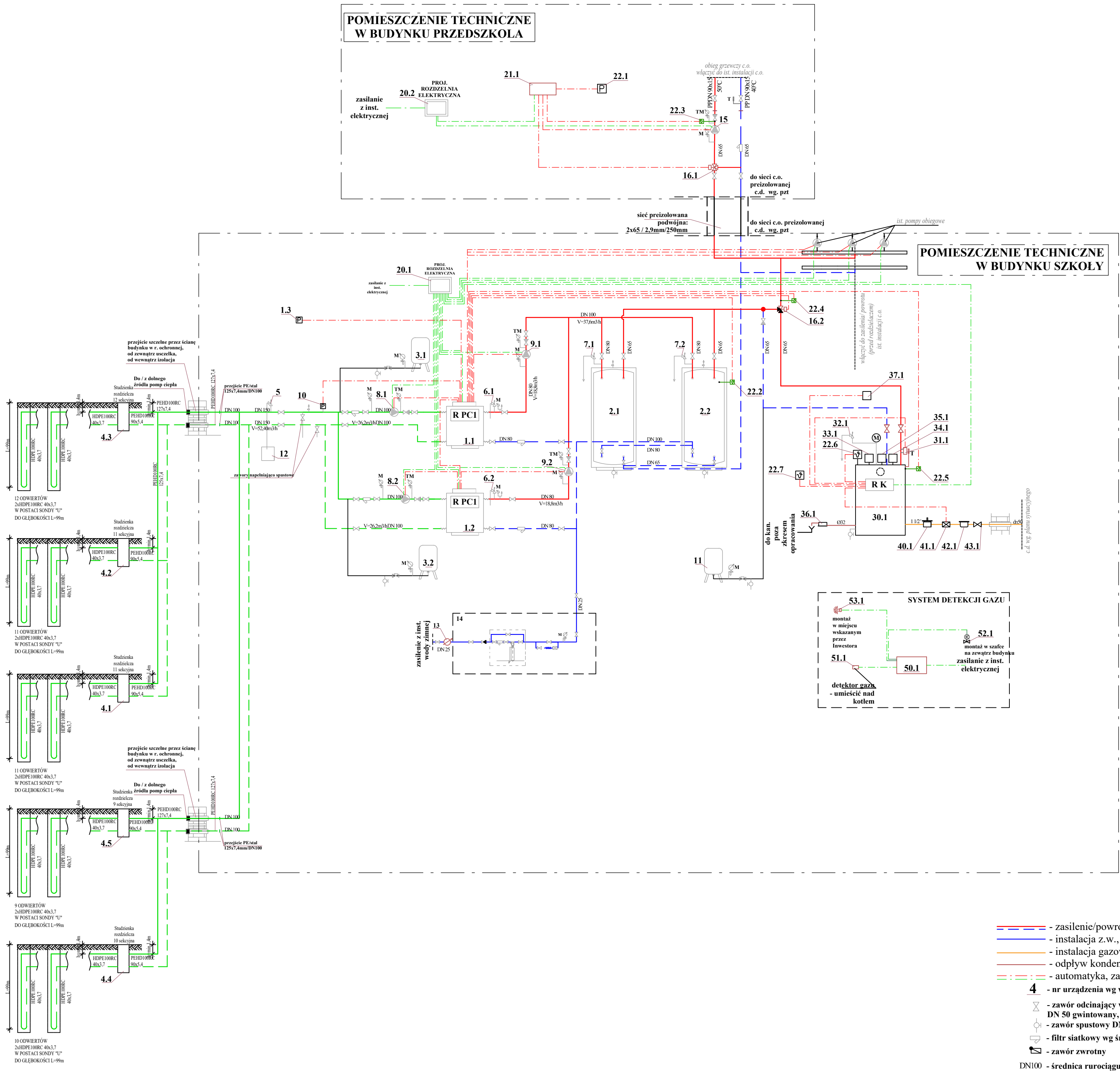
- - - zasilenie/powrót obiegu wtórnego, stal
— - - instalacja z.w., stal, tworzywo
— - - instalacja c.w.u. i cyrk. c.w.u. tworzywo
— - - automatyka, zasilanie
- 4** - nr urządzenia wg wykazu urządzeń w części opisowej
— - - zawór odcinający wg średnicy rurociągu, do średnicy DN 50 gwintowany, powyżej DN 50 - kołnierzowy
— - - zawór spustowy DN 15
— - - filtr siatkowy wg średnicy rurociągu
— - - zawór zwrotny
stal 42x1,5 - średnica rurociągu stalowego

- 1.1, 1.2, 1.3 - Pompa ciepła typu monoblok do przygotowania c.w.u. Pompa o mocy 9,1kW w punkcie A7W35, jed. wewnętrzna z wbudowaną grzałką 8kW, jed. zewnętrzna, regulator obsługujący urządzenia wg schematu technologicznego
2.1, 7 - Zasobnik c.w.u. o poj. 500dm³, z grzałką elektryczną 6kW, ciś. min. PN 10, temp. min. 95°C
3.1 - Naczynie przeponowe Vn=80dm³, PN6, drw=20mm (wew.)
3.2 - Naczynie przeponowe Vn=10dm³ - wbudowana w jednostkę wewnętrzną
4.1 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1/2", do=12mm, po=2,5bar
4.2 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 3/4", do=14mm, po=6 bar
5.1 - Czujnik temp. wody użytkowej
5.2 - Czujnik temp. zewnętrznej
6.1 - Pompa cyrkulacyjna c.w.u. Punkt pracy Q=0,2m³/h, H=2,0m
6.2 - Pompa obiegowa ładowania zasobnika c.w.u. - wbudowana w jednostkę wewnętrzną
8 - Reduktor ciśnienia z manometrem (nastawa na reduktorze 4,5 bar)
9 - Termostatyczny zawór mieszający zakres regulacji 50-75°C
10 - Stacja uzdatniania i uzupełniania
11 - Wodomierz wody uzupełniającej JS 1,5 DN15
12 - Rozdzielnia elektryczna

- M - Manometr (0 - 6 bar)
TM - Termomanometr (0 - 100°C, 0 - 6 bar)
T - Termometr (0 - 100°C)

 <div>Projekty i Wyceny Majątkowe</div>		Biuro Projektów i Wycen Majątkowych Piotr Dawidziuk 21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT TECHNICZNY			
INWESTOR:			
Gmina Kąkolewnica adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5			
OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępiak SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0391/ PWBS/15	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
		III 2024r.	S
SCHEMAT INSTALACJI PODGRZEWU C.W.U.		Skala -:-	Nr rys. 1
<u>WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE</u> Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			

SCHEMAT INSTALACJI
ŹRÓDŁA CIEPŁA
skala -:-



- OZNACZENIA:
- 1.1 - Pompa ciepła dwusprężarkowa o mocy min. 108,7 kW przy B0/W35 wraz z automatyką obsługującą urządzenia wg schematu technologicznego (urządzenie nadrzędne)
 - 1.2 - Pompa ciepła jednosprężarkowa o mocy min. 108,7 kW przy B0/W35 wraz z automatyką obsługującą urządzenia wg schematu technologicznego (urządzenie podrzędne)
 - 1.3 - Czujnik temp. zewnętrznej
 - 2.1 - Zasobnik buforowy wody grzewczej pionowy o poj. 1500 dm3, króćce min. 2",
 - 2.2 - Zasobnik buforowy wody grzewczej pionowy o poj. 1500 dm3, króćce min. 2",
 - 3.1 - Naczynie przeponowe Vn=800dm3 PN6 bar z przyłączem R 1"x1"
 - 3.2 - Naczynie przeponowe Vn=800dm3 PN6 bar z przyłączem R 1"x1"
 - 4.1 - Studni zbiorcza dolnego źródła - 11 sekcyjna
 - 4.2 - Studni zbiorcza dolnego źródła - 11 sekcyjna
 - 4.3 - Studni zbiorcza dolnego źródła - 11 sekcyjna
 - 4.4 - Studni zbiorcza dolnego źródła - 10 sekcyjna
 - 4.5 - Studni zbiorcza dolnego źródła - 9 sekcyjna
 - 5 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1 1/4", do=27 mm, po=3 bar
 - 6.1 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1", do=20 mm, po=3 bar
 - 6.2 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1", do=20 mm, po=3 bar
 - 7.1 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1", do=20 mm, po=3 bar
 - 7.2 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1", do=20 mm, po=3 bar
 - 8.1 - Pompa obiegowa dolnego źródła. Punkt pracy Q=26,2m3/h, H=9,5m
 - 8.2 - Pompa obiegowa dolnego źródła. Punkt pracy Q=26,2m3/h, H=9,5m
 - 9.1 - Pompa obiegowa górnego źródła. Punkt pracy Q=18,8m3/h, H=2,5m
 - 9.2 - Pompa obiegowa górnego źródła. Punkt pracy Q=18,8m3/h, H=2,5m
 - 10 - Czujnik ciśnienia dolnego źródła
 - 11 - Naczynie przeponowe Vn=1000dm3, PN6, z przyłączem R1"x1"
 - 12 - Zbiornik uzupełniający na glikol o poj. 25dm3
 - 13 - Wodomierz wody uzupełniającej JS 1,5 DN15
 - 14 - Stacja uzdatniania i uzupełniania
 - 15 - Pompa obiegowa instalacji c.o. Punkt pracy Q=8,0m3/h, H=9,5m
 - 16.1 - Zawór mieszający Kvs 40m3/h, DN50, ΔP=5kPa, Zawór z siłownikiem 230V AC
 - 16.2 - Zawór mieszający Kvs 65m3/h, DN50, ΔP=8kPa, Zawór z siłownikiem 230V AC

- 20.1 - Rozdzielnia elektryczna kotłowni - wg. branży elektrycznej
- 20.2 - Rozdzielnia elektryczna instalacji c.o. - wg. branży elektrycznej
- 21.1 - Sterownik instalacji c.o.
- 22.1 - Czujnik temp. zewnętrznej
- 22.2 - Czujnik temp. w buforze
- 22.3 - Czujnik temp. na zasileniu inst. c.o.
- 22.4 - Czujnik temp. zasilania instalacji c.o.
- 22.5 - Czujnik temp. - pomiar temp. w zewnętrznej wytwornicy ciepła
- 22.6 - Czujnik temp. kotła
- 22.7 - Czujnik temp. zewnętrznej

- 30.1 - Kocioł gazowy 240kW, z przyłączem spalin Ø200
- 31.1 - Ogranicznik poziomu wody
- 32.1 - Zawór bezpieczeństwa membranowy R 1 1/4", do=27 mm, po=3 bar
- 33.1 - Czujnik ciśnienia minimalnego (zam. fabr.)
- 34.1 - Wyłącznik ciśnieniowy (zam. fabr.)
- 35.1 - Regulator temperatury
- 36.1 - Neutralizator kondensatu
- 37.1 - Czujnik CO (montaż na strzypie nad kotłem)

- 40.1 - Regulator ciśnienia gazu
- 41.1 - Blok gazowy
- 42.1 - Filtr gazowy
- 43.1 - Zwór gazowy odcinający

- 50.1 - Moduł sterujący systemu detekcji gazu
- 51.1 - Detektor gazu
- 52.1 - Głowica samozamykająca
- 53.1 - Sygnalizator optyczno-akustyczny

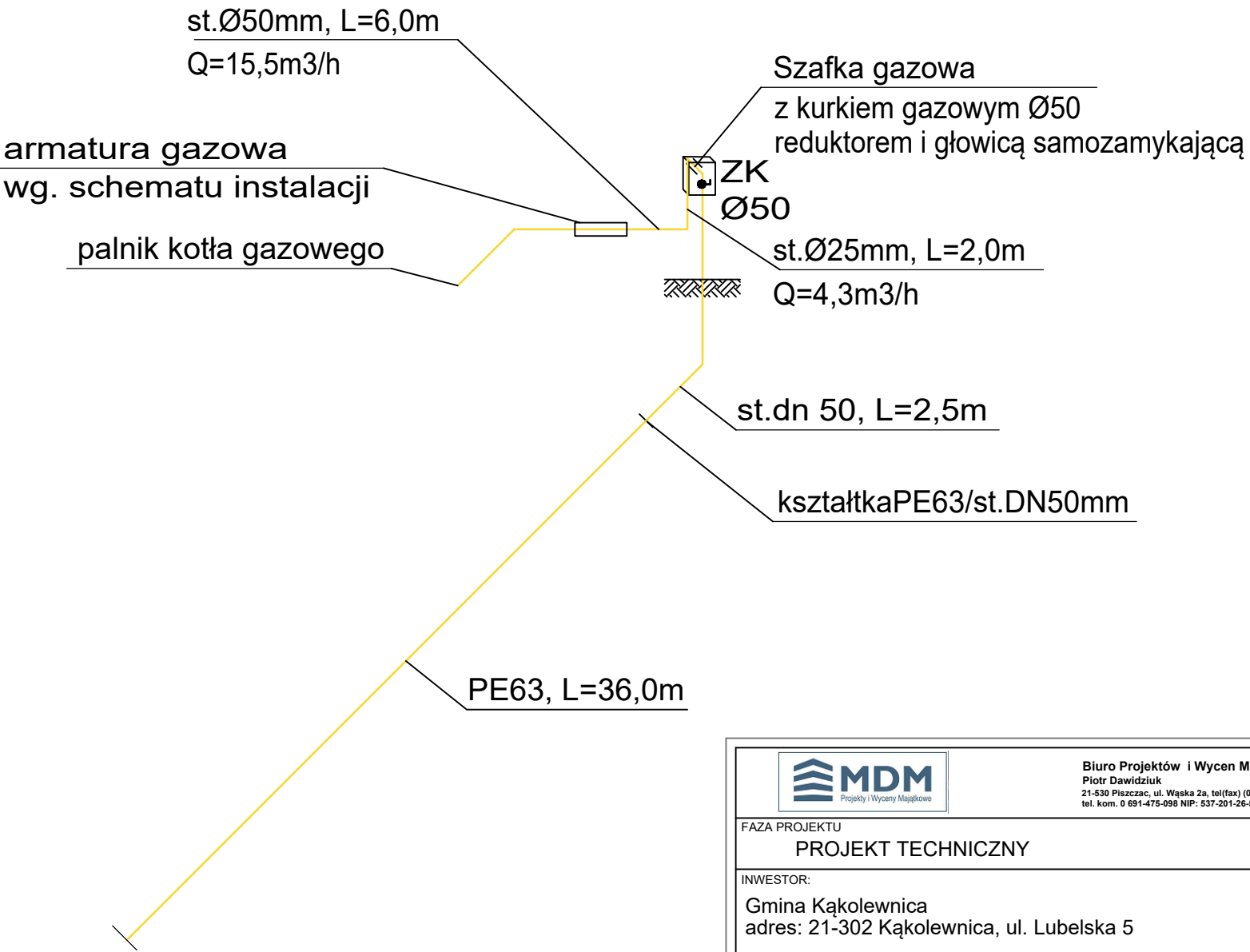
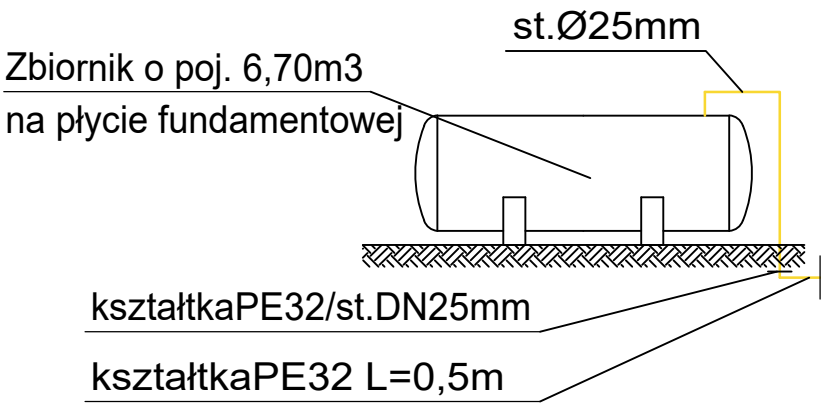
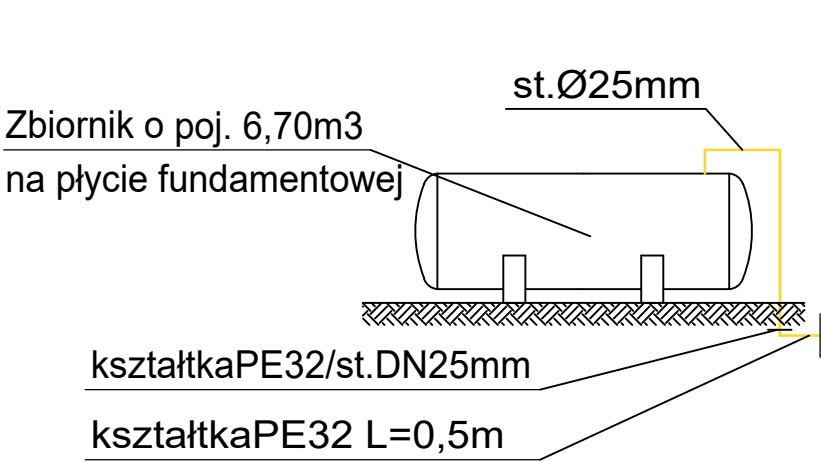
- R PC1 - regulator pompy ciepła
- R PC2 - regulator pompy ciepła
- R K - regulator kotła gazowego

- M - Manometr (0 - 6 bar)
- TM - Termomanometr (0 - 100°C, 0 - 6 bar)
- T - Termometr (0 - 100°C)

- zasilenie/powrót obiegu wtórnego, stal
- instalacja z.w., stal, tworzywo
- instalacja gazowa
- odpływ kondensatu
- automatyka, zasilanie
- 4 - nr urządzenia wg wykazu urządzeń w części opisowej
- zawór odcinający wg średnicy rurociągu, do średnicy DN 50 gwintowany, powyżej DN 50 - kołnierzowy
- zawór spustowy DN 15
- filtr siatkowy wg średnicy rurociągu
- zawór zwrotny
- DN100 - średnica rurociągu stalowego

<div><div><div><div><div></div><div>MDM</div><div><small>Projekt i Wyceny Majtkow</small></div></div></div><div><div><div><div></div><div>Biuro Projektów i Wycen Majtkow</div><div>Piotr Dawidziuk</div><div>21-438 Pracznia, ul. Wska 2a, tel/fax (803) 37-78-861,</div><div>tel. kom. 6 691-475-098 NIP: 637-201-26-57</div></div></div></div></div></div>			
FAZA PROJEKTU PROJEKT TECHNICZNY			
INWESTOR: Gmina Kąkolewnica adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5			
OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica			
FUNKCJA	IMI I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANTARNA	<small>PRZECALNOSC</small> Instalacja w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych (z wyjątkiem instalacji i elementów robót budowlanych bez ograniczeń)	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANTARNA	<small>PRZECALNOSC</small> Instalacja w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych (z wyjątkiem instalacji i elementów robót budowlanych bez ograniczeń)	LUB/0391/ PWBS/15	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
SCHEMAT INSTALACJI ŹRÓDŁA CIEPŁA		III 2024r.	S
		Skala	Nr rys.
		-:-	2
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz. U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			

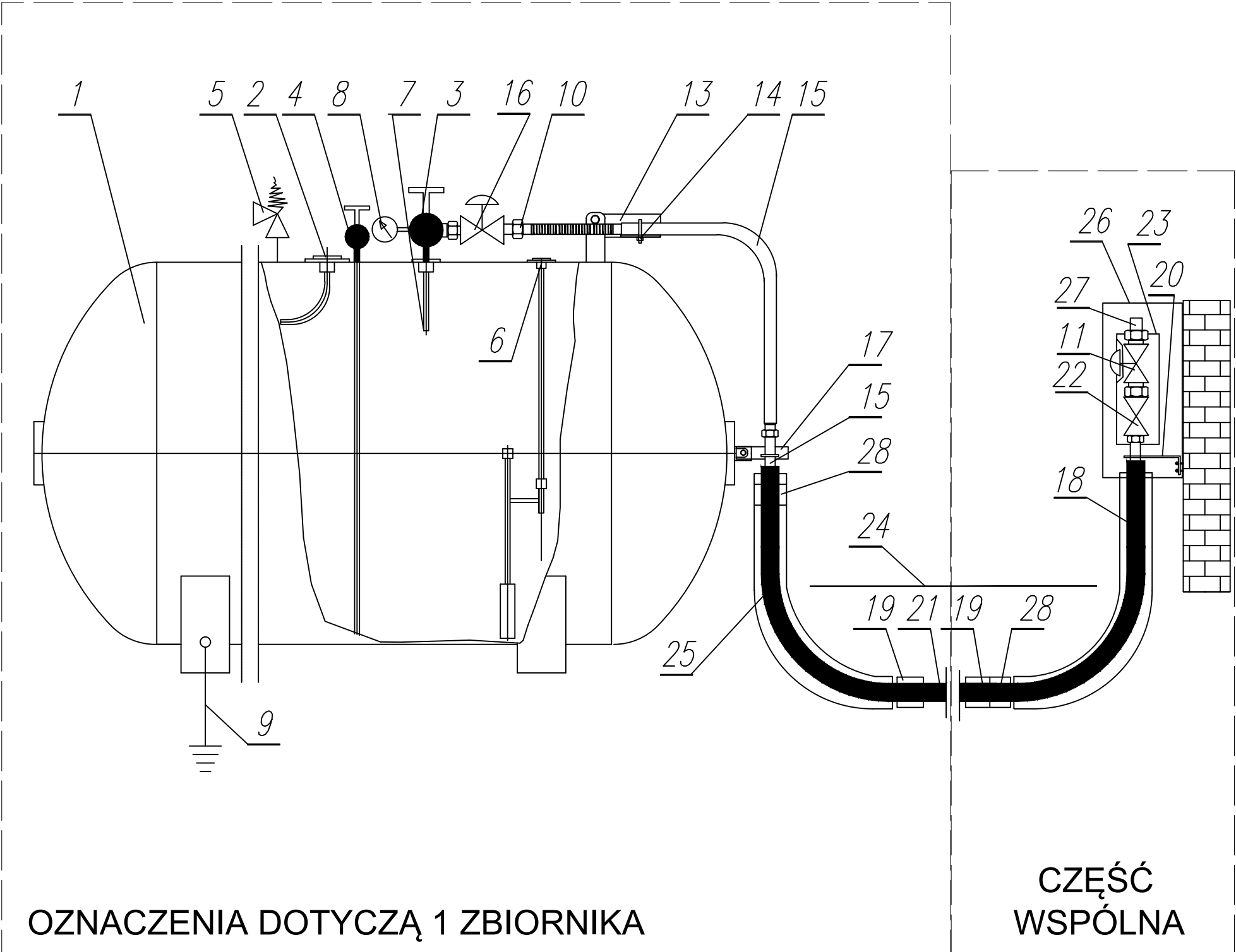
AKSONOMETRIA
INSTALACJI GAZOWEJ
SKALA -:-




<div><div>MDM Projekt i Wyceny Majątkowe</div></div>		<div>Biuro Projektów i Wycen Majątkowych Piotr Dawidziuk 21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57</div>	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT TECHNICZNY			
INWESTOR:			
Gmina Kąkolewnica adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5			
OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk SPECJALNOŚĆ: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępiak SPECJALNOŚĆ: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0391/ PWBS/15	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
AKSONOMETRIA INSTALACJI GAZOWEJ		III 2024r.	S
		Skala -:-	Nr rys. 3

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U.
nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach
bez zgody autorów zabronione.

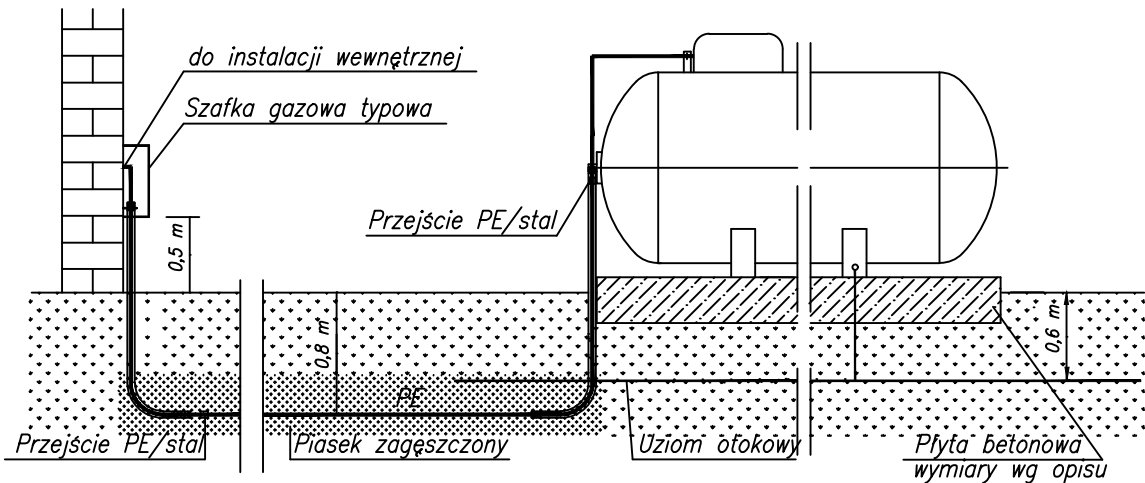
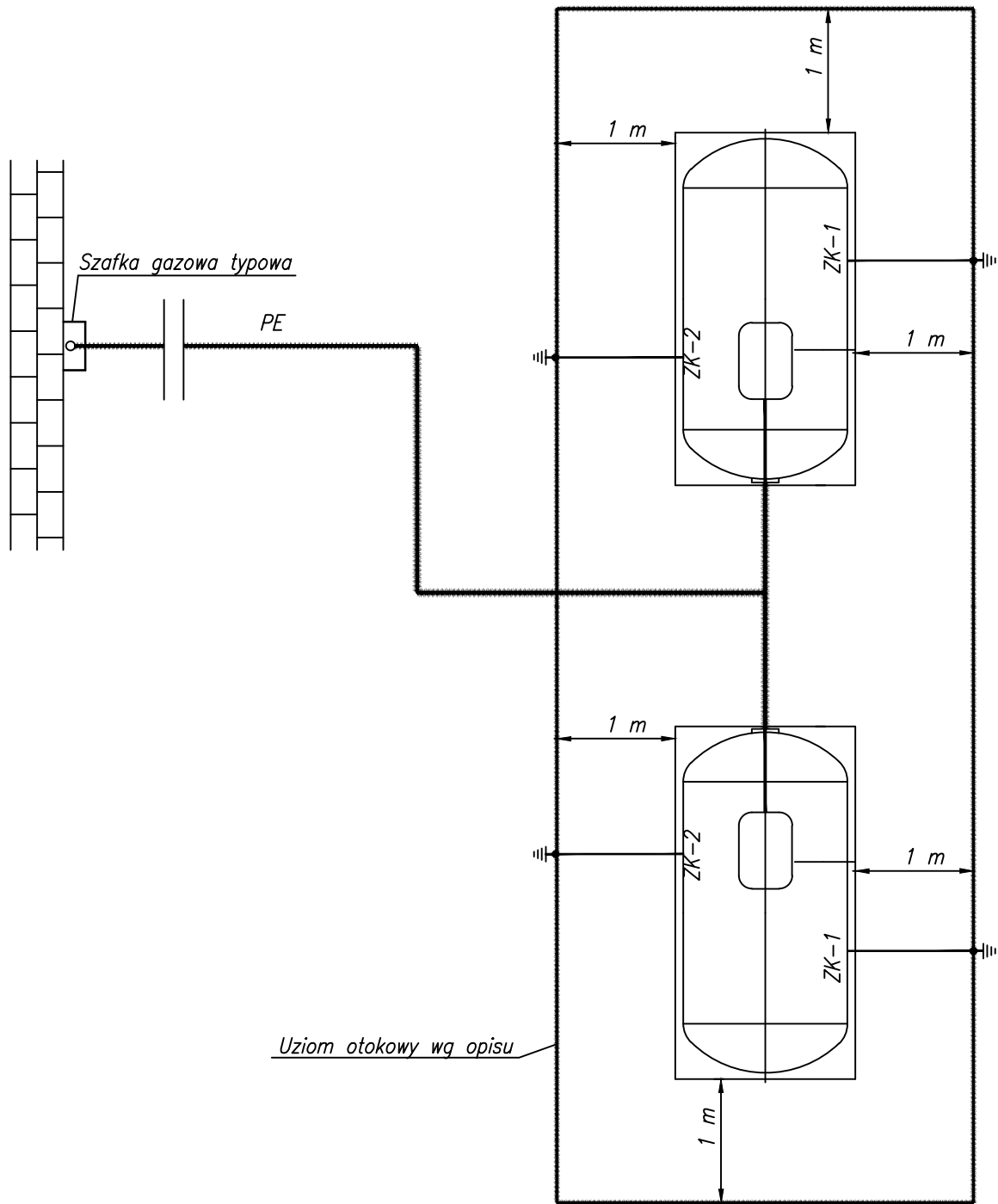
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
INSTALACJI GAZOWEJ
SKALA :-



28	Złącze PE/stal	1	
27	Monozłącze do gazomierza	1	
26	Szafka gazowa	1	
25	Kolumna z przejściem PE/Stal	1	
24	Taśma ostrzegawcza		
23	Gazomierz miechowy (opcjonalnie)	1	
22	Zawór kulowy DN20	1	
21	Rura PE		
20	Wspornik kolumny przy budynku (ze złączką wspornika)	1	
19	Mufa elektrooporowa na PE	2	
18	Kolumna przy budynku (rura stalowa w osłonie aluminiowej)	1	
17	Wspornik kolumny na zbiorniku	1	
16	Reduktor I stopnia ze złączką do zaworu poboru fazy gazowej	1	
15	Rura stalowa z kompensacją	1	
14	Mocowanie rurociągu	2	
13	Wspornik kompensacji	1	
11	Reduktor II stopnia	1	
10	Złączka śrubunkowa	1	
9	Przewód uziemienia		
8	Manometr	1	wyposaż. zbiornika
7	Wskaźnik max napętnienia	1	wyposaż. zbiornika
6	Poziomowskaz		wyposaż. zbiornika
5	Zawór bezpieczeństwa	1	wyposaż. zbiornika
4	Zawór poboru fazy ciekłej	1	wyposaż. zbiornika
3	Zawór poboru fazy gazowej	1	wyposaż. zbiornika
2	Zawór napętnienia	1	wyposaż. zbiornika
1	Zbiornik gazowy	1	
L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi

		Biuro Projektów i Wycen Majątkowych Piotr Dawidziuk 21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel/fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 637-201-26-57	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT TECHNICZNY			
INWESTOR:			
Gmina Kąkolewnica adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5			
OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępiak <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0391/ PWBS/15	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY INSTALACJI GAZOWEJ		III 2024r.	S
		Skala	Nr rys.
		:-	4
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE			
Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			

RZUT I PRZEKRÓJ
ZEW. INST. GAZOWEJ
SKALA -:-




UWAGI:

1. Wymiary płyty betonowej wg opisu
2. Przy złączu ZK-1 zamontować zacisk do autocysterny wg rysunku nr 5/S.
3. Złucze kontrolne typowe M-10.

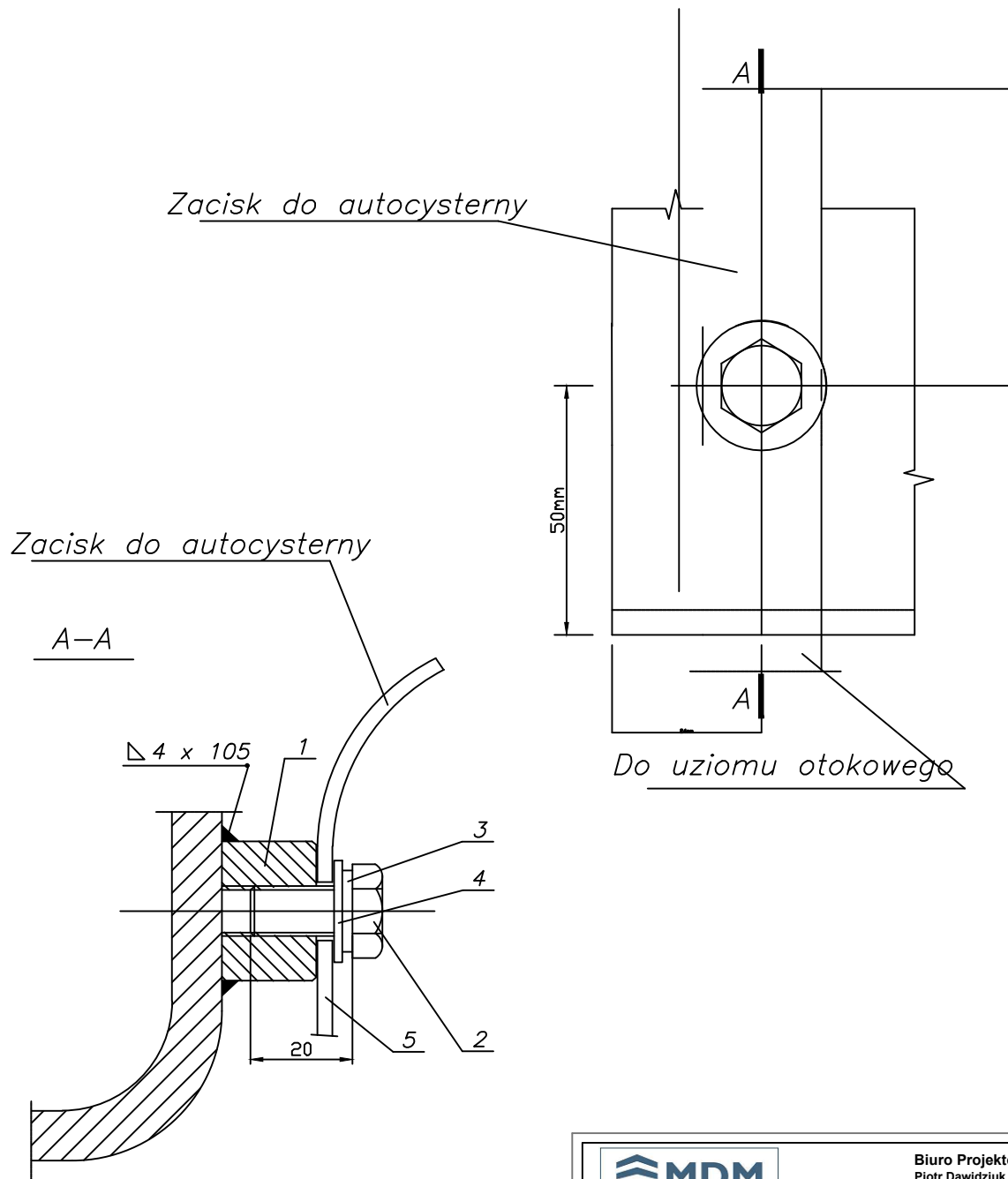
Wymiary zbiorników :

Pojemność	Długość	Średnica
6700 l	5,94 m	1,25 m

		Biuro Projektów i Wycen Majątkowych Piotr Dawidziuk 21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel/fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU PROJEKT TECHNICZNY			
INWESTOR: Gmina Kąkolewnica adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5			
OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępnik <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0391/ PWBS/15	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
RZUT I PRZEKRÓJ ZEW. INST. GAZOWEJ		III 2024r.	S
		Skala	Nr rys.
		-:-	5
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE <small>Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.</small>			

SZCZEGÓŁ ZACISKU

SKALA -:-



Uwaga: Zacisk do autocysterny oznaczyć symbolem

5	Zacisk do autocysterny	1	FeZn 30x3
4	Podkładka 10,5 ocynk.	1	stal
3	Podkładka sprężynowa	1	stal spręż.
2	Śruba M10x20	1	IH18N9T
1	Tulejka $\varnothing 28/M10x20$	1	IH18N9T
Lp.	Nazwa części	Ilość	Materiał



Biurowie Projektów i Wycen Majątkowych
Piotr Dawidziuk
21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-961,
tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57

FAZA PROJEKTU

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:

Gmina Kąkolewnica
adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5

OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO

działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępień SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0391/ PWBS/15	

TREŚĆ RYSUNKU:

SZCZEGÓŁ ZACISKU

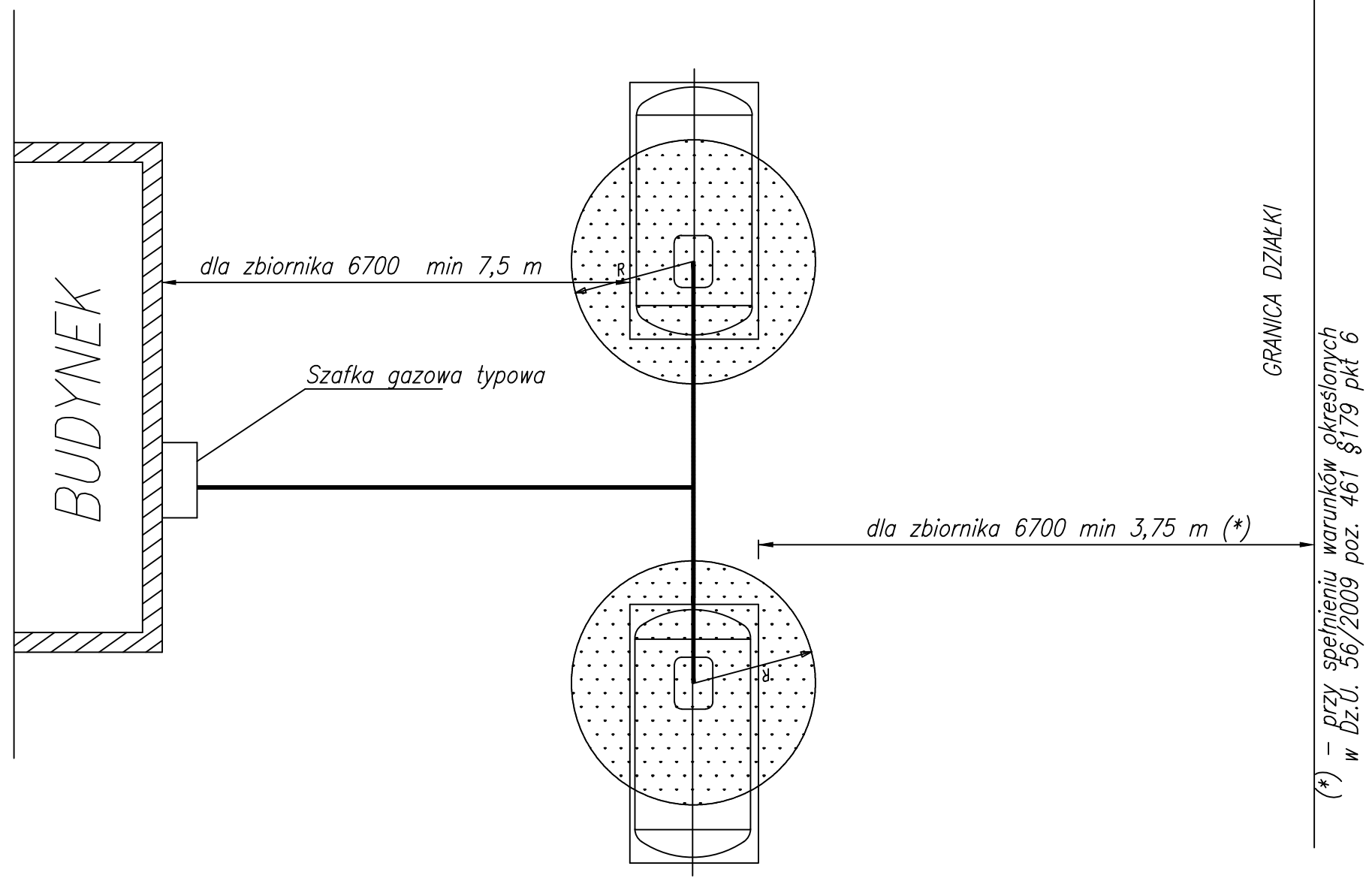
Data	Branża
III 2024r.	S
Skala	Nr rys.
-:-	6

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE


Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.

STREFY ZAGOROŻENIA WYBUCHEM
ODLEGŁOŚCI BEZPIECZEŃSTWA
SKALA :-

Strefy zagrożenia wybuchem 2 i odległości bezpieczeństwa.
R=1,5 m we wszystkich kierunkach od króćców zbiornika.

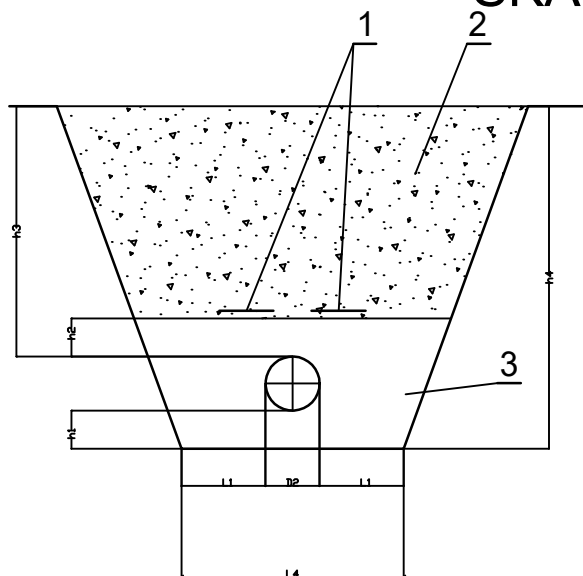


UWAGI:
Wymagana odległość bezpieczeństwa:
zbiornik 6700 l – min 7,5m

		Biuro Projektów i Wycen Majątkowych Piotr Dawidziuk 21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel/fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU PROJEKT TECHNICZNY			
INWESTOR: Gmina Kąkolewnica adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5			
OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępnik <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0391/ PWBS/15	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
STREFY ZAGOROŻENIA WYBUCHEM ODLEGŁOŚCI BEZPIECZEŃSTWA		III 2024r.	S
Skala		Nr rys.	7
-:-			
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			

MINIMALNE WYMIARY WYKOPÓW INSTALACJI PREIZOLOWANEJ

SKALA -:-



Minimalne wymiary wykopu

DN/D1(D2)	L1	L2			h1	h2	h3	h4
mm	cm	cm			cm	cm	cm	cm
INST. Ø250	10	45			10	10	40	75

- 1 -Taśma ostrzegawcza
- 2 -Grunt z wykopu
- 3 -Obsypka piaskowa -granulacja piasku 0,2-1,0 mm

Wymiary wykopu podano w cm



Biuro Projektów i Wycen Majętkowych
Piotr Dawidziuk
21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861,
tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57

FAZA PROJEKTU

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:

Gmina Kąkolewnica
adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5

OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO

działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica

FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk <u>SPECJALNOŚĆ:</u> instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępnik <u>SPECJALNOŚĆ:</u> instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0391/ PWBS/15	

TREŚĆ RYSUNKU:

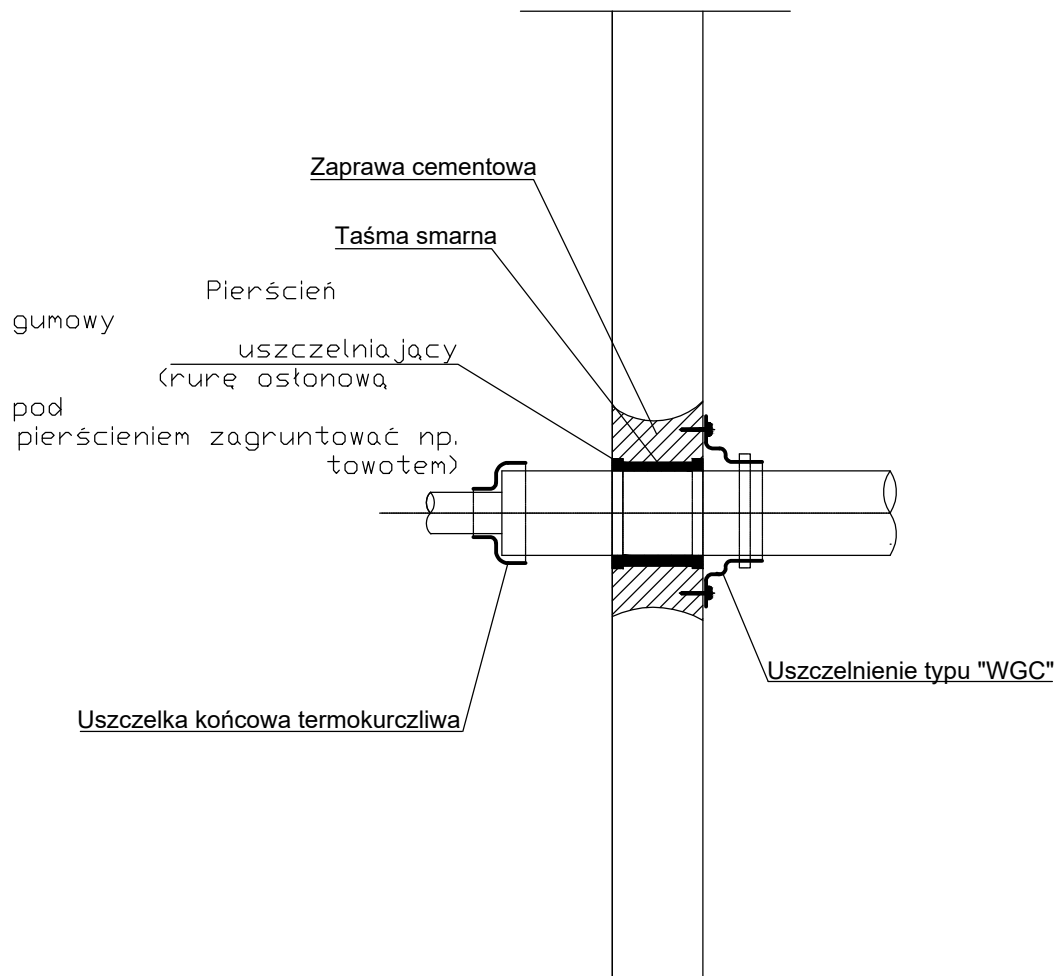
**MINIMALNE WYMIARY WYKOPÓW
INSTALACJI PREIZOLOWANEJ**

Data	Branża
III 2024r.	S
Skala	Nr rys.
-:-	8

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.

SZCZEGÓŁ PRZEJŚCIA RUR. PREIZ. PRZEZ ŚCIANĘ BUDYNKU SKALA -:-



Biuro Projektów i Wycen Majętkowych
Piotr Dawidziuk
21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861,
tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57

FAZA PROJEKTU

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:

Gmina Kąkolewnica
adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5

OBIEKT: BUDYNEK PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO

działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. SANITARNA	mgr inż. Piotr Dawidziuk <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0061/ PWOS/07	
SPRAWDZAJĄCY B. SANITARNA	mgr inż. Łukasz Stępnik <small>SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0391/ PWBS/15	

TREŚĆ RYSUNKU:

**SZCZEGÓŁ PRZEJŚCIA RUROCIĄGU
PREIZOLOWANEGO PRZEZ ŚCIANĘ BUDYNKU**

Data	Branża
III 2024r.	S
Skala	Nr rys.
-:-	9

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.