

## STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

NAZWA PROJEKTU:	Termomodernizacja oraz wymiana źródła ciepła w Szkole Podstawowej w Krzanowicach	
LOKALIZACJA:	ul. Akacyjowa 1, 47-470 Krzanowice	
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:	241103_4.0001.AR_9.1397/7	
KATEGORIA OBIEKTU:	IX	
INWESTOR:	Gmina Krzanowice ul. Morawska 5, 47-470 Krzanowice	
BRANŻA:	INSTALACJE SANITARNE	
PROJEKTANT:	<i>mgr inż. Beata Wranik</i> <i>nr upr. SLK/0596/PWOS/04</i>	..... <i>podpis</i>
OPRACOWAŁ:	<i>inż. Mateusz Sonnek</i>	..... <i>podpis</i>
	<i>mgr inż. Zygmunt Wranik</i>	..... <i>podpis</i>
Racibórz, sierpień 2025 r.		

# ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

	Str.
<b>I. STRONA TYTUŁOWA</b>	<b>1</b>
<b>II. ZAWARTOŚĆ PROJEKTU</b>	<b>2</b>
<b>III. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU</b>	<b>4</b>
– Oświadczenie projektanta	<b>5</b>
– Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta	<b>6</b>
– Zaświadczenie o przynależności do ŚOIB projektanta	<b>7</b>
<b>IV. CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>8</b>
– Opis techniczny	<b>9</b>
– Zestawienie podstawowych materiałów	<b>27</b>
– Informacja BiOZ	<b>32</b>
<b>V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>36</b>
– Rys. nr I-01: Rzut piwnicy – inwentaryzacja 1:100	<b>37</b>
– Rys. nr I-02: Rzut parteru (1) – inwentaryzacja 1:100	<b>38</b>
– Rys. nr I-03: Rzut parteru (2) – inwentaryzacja 1:100	<b>39</b>
– Rys. nr I-04: Rzut I piętra – inwentaryzacja 1:100	<b>40</b>
– Rys. nr I-05: Rzut II piętra – inwentaryzacja 1:100	<b>41</b>
– Rys. nr PS-01: Plan sytuacyjny – projekt 1:500	<b>42</b>
– Rys. nr G-01: Instalacja gazowa – rzut przyziemia – projekt 1:100	<b>43</b>
– Rys. nr G-02: Instalacja gazowa – schemat technologiczny instalacji – projekt -	<b>44</b>
– Rys. nr G-03: Instalacja gazowa – posadowienie zbiornika – projekt -	<b>45</b>
– Rys. nr G-04: Instalacja gazowa – zacisk do autocysterny przy zbiorniku standardowym – projekt -	<b>46</b>
– Rys. nr G-05: Instalacja gazowa – posadowienie anod dla zbiornika – projekt -	<b>47</b>
– Rys. nr CO-01: Instalacja c.o. – rzut piwnicy – projekt 1:100	<b>48</b>
– Rys. nr CO-02: Instalacja c.o. – rzut parteru (1) – projekt 1:100	<b>49</b>
– Rys. nr CO-03: Instalacja c.o. – rzut parteru (2) – projekt 1:100	<b>50</b>
– Rys. nr CO-04: Instalacja c.o. – rzut I piętra – projekt 1:100	<b>51</b>
– Rys. nr CO-05: Instalacja c.o. – rzut II piętra – projekt 1:100	<b>52</b>
– Rys. nr CO-06: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 1 (1) – projekt -	<b>53</b>
– Rys. nr CO-07: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 1 (2) – projekt -	<b>54</b>
– Rys. nr CO-08: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 1 (3) – projekt -	<b>55</b>
– Rys. nr CO-09: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 2 (1) – projekt -	<b>56</b>
– Rys. nr CO-10: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 2 (2) – projekt -	<b>57</b>
– Rys. nr CO-11: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 2 (3) – projekt -	<b>58</b>
– Rys. nr CO-12: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 3 (1) – projekt -	<b>59</b>
– Rys. nr CO-13: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 3 (2) – projekt -	<b>60</b>
– Rys. nr CO-14: Instalacja c.o. – rozwinięcie obieg nr 3 (3) – projekt -	<b>61</b>
– Rys. nr CO-15: Instalacja c.o. – schemat technologiczny – projekt -	<b>62</b>

---

– Rys. nr WM-01:	Inst. wentylacji mechanicznej – rzut parteru – projekt	1:100	<b>63</b>
– Rys. nr WM-02:	Inst. wentylacji mechanicznej – rzut dachu – projekt	1:100	<b>64</b>
– Rys. nr WM-03:	Inst. wentylacji mechanicznej – przekrój i szczegóły – projekt	1:100	<b>65</b>
 <b>VI. ZAŁĄCZNIKI</b>			<b>66</b>
– Zał. nr 1:	Karta katalogowa pompy ciepła		<b>67</b>
– Zał. nr 2:	Karta doborowa wymiennika ciepła WC1 glikol/woda		<b>72</b>
– Zał. nr 3:	Karta doborowa wymiennika ciepła WC2 glikol/woda		<b>73</b>
– Zał. nr 4:	Karta katalogowa centrali wentylacyjnej		<b>74</b>

## DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

---

Racibórz, sierpień 2025 r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że niniejszy projekt techniczny pn.: „Termomodernizacja oraz wymiana źródła ciepła w Szkole Podstawowej w Krzanowicach” w Krzanowicach przy ul. Akacjowej 1, jednostka ewidencyjna: Krzanowice, obręb: 0001 Krzanowice, działka nr: 1397/7, w zakresie wewnętrznych i zewnętrznych instalacji sanitarnych, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:		
Lp.	Imię i nazwisko	Podpis
1.	mgr inż. Beata WRANIK upr. nr SLK/0596/PWOS/04	



SLK/OKK/7131.7132/0596/04

Katowice, dnia 29 listopada 2004 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki, Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB**

**n a d a j e**

**Panu(i) Beacie Wranik**

Mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 03-05-1972 w Raciborzu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny SLK/0596/PWOS/04**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 14/04 z dnia 29 listopada 2004 r. stwierdziła, że Pan(i) **Beata Wranik** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

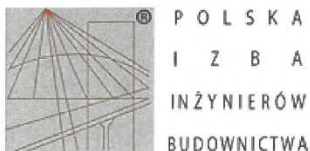
PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



PRZEWODNICZĄCY RADY  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Stefan Czarniecki



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-Z1H-947-B89 \*

Pani Beata Wranik o numerze ewidencyjnym SLK/IS/2970/05  
adres zamieszkania ul. Lipowa 7 B/1, 47-400 Racibórz  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-19 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.)

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilib.org.pl](http://www.pilib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## CZĘŚĆ OPISOWA



---

## OPIS TECHNICZNY

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie Inwestora,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Katalogi urządzeń,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **2. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

Wewnętrzne i zewnętrzne instalacje sanitarne dla zamierzenia budowlanego pn.: „Termomodernizacja oraz wymiana źródła ciepła w Szkole Podstawowej w Krzanowicach”, jednostka ewidencyjna: Krzanowice, obręb: 0001 Krzanowice, działka nr: 1397/7.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowa instalacji zbiornikowej wraz z zewnętrzną instalacją gazową na gaz płynny propan,
- wymiana i modernizacja instalacji centralnego ogrzewania,
- wymiana źródła ciepła,
- budowa nowej instalacji wentylacji mechanicznej,

### **3. STAN ISTNIEJĄCY**

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, wodociągową, kanalizacji sanitarnej oraz centralnego ogrzewania.

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jako dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym, z czynnikiem grzewczym – wodą. Instalacja zasilana jest z trzech kotłów węglowych o łącznej mocy 442 kW (2 kotły o mocy 150 kW każdy i 1 kocioł o mocy 142 kW). Kotły węglowe zlokalizowano w odrębnym pomieszczeniu w piwnicy. Instalacja podzielona została na cztery obiegi grzewcze:

- obieg nr 1 – sala gimnastyczna i parterowa część budynku,
- obieg nr 2 i 3 – trzykondygnacyjna część budynku (szkoła).
- obieg nr 4 – hala sportowa

Instalacja c.o. zabezpieczona naczyniem wzbiorczym, zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym nr 3.4 na ostatniej kondygnacji budynku.

Rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. w pomieszczeniach kotłowni natynkowo pod stropem pomieszczeń, w piwnicy w części szkolnej nad posadzką, w obudowanych kanałach, w części parterowej (niepodpiwniczonej) budynku w kanałach technicznych pod posadzką. Na kondygnacjach naziemnych piony i gałazki grzejnikowe prowadzone natynkowo. Elementami grzewczymi są grzejniki żeliwne żeberkowe typu T1 i T4, stalowe żeberkowe, z rur stalowych żeberowanych typu Favier oraz grzejniki stalowe płytowe boczozasilane.

Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w wentylację grawitacyjną (nawiew za pomocą kanału stalowego typu „Z”, wywiew – kratka zamontowana na istniejącym przewodzie kominowym), zawór czerpalny ze złączką do węża zamontowany nad zlewem stalowym jednokomorowym oraz w studnię schładzającą przykrytą kratą żeliwną. Kotłownia posiada osobne wejście od zewnątrz.

Ciepła woda użytkowa przygotowana jest w zasobniku c.w.u. o pojemności 500 dm<sup>3</sup> zasilanym z kotła węglowego oraz w dwóch elektrycznych pojemnościowych zasobnikach wody (jeden zlokalizowany w kuchni, drugi w pomieszczeniu gospodarczym na I piętrze). Rozprowadzenie przewodów instalacji wody zimnej i ciepłej w piwnicy natynkowo, a na kondygnacjach naziemnych w brzdach ścian i posadzek.

### **4. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

Demontaż całej istniejącej instalacji centralnego ogrzewania: źródła ciepła wraz z rozdzielaczem głównym i armaturą, przewodów zasilających i powrotnych, odpowietrzenia, naczyń wzbiorczych wraz z rurą wzbiorczą i przelewową oraz grzejników z armaturą odcinającą,

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych wszelkie niejasności należy konsultować z projektantem.

## 5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 5.1. Instalacja zbiornikowa z zewnętrzną instalacją gazową na gaz płynny propan

#### 5.1.1. Instalacja zbiornikowa

##### 5.1.1.1. Opis instalacji zbiornikowej

Dla budynku szkoły podstawowej (do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej) dobrano jeden zbiornik podziemny o pojemności 4850 dm<sup>3</sup>. Zbiornik należy ustawić na żelbetowej płycie fundamentowej wylewanej na placu budowy.

Zbiornik jako rozwiązanie typowe posiada atesty UDT i wyposażone jest w następującą armaturę:

- zawór napełnienia zbiornika,
- zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełnienia,
- zawór poboru fazy ciekłej,
- zawór bezpieczeństwa,
- wskaźnik procentowego napełnienia zbiornika.

Napełnienie zbiornika nastąpi po protokolarnym odbiorze przez Urząd Dozoru Technicznego oraz dostawce gazu. Uzupełnienie zbiornika następuje na życzenie odbiorcy jednak nie należy dopuszczać do spadku poziomu napełnienia poniżej 25% (w zimie 30%).

##### 5.1.1.2. Charakterystyka techniczna zbiorników

Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym podlegającym stałemu dozorowi technicznemu.

Wymiary projektowanego zbiornika:

Poj. zbiornika	Długość całkowita	Średnica zewn.	Rozstaw stóp	Ciężar
[dm <sup>3</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
4850	4395	1250	2000	945

##### 5.1.1.3. Posadowienie zbiorników

Zbiornik należy ustawić na żelbetowej płycie fundamentowej wykonanej zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej.

Zbiornik podziemny posadowiony będzie na głębokości zapewniającej ochronę armatury zbiornika przed wodami gruntowymi i opadowymi. Rzędna dna wykopu nie może wynosić więcej niż 1,75 m od poziomu terenu. Część zbiornika z armaturą znajdującą się ponad poziomem terenu będzie przykryta gruntem rodzimym o grubości minimum 0,5 m licząc od ściany zbiornika.

Teren wokół zbiorników powinien być tak ukształtowany aby kopuła z armaturą znajdowała się w najwyższym punkcie.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- dokładne usunięcie części stałych (gruz, kamienie, korzenie itp.) z dna i ścian bocznych wykopu,
- dokładne zagęszczenie i wypoziomowanie wykopu w miejscu posadowienia płyty fundamentowej,
- dokładne zachowanie rzędnych w rejonie płyty fundamentowej,
- ochronę powłoki antykorozyjnej zbiornika.

Przed zasypaniem na zbiorniku należy zamocować studzienkę ochronną oraz przymocować zbiorniki do płyty fundamentowej za pomocą pasów z bednarki. Na odcinku styku pasów z powłoką zbiornika wykonać rękawy ochronne zabezpieczające powłokę przed zarysowaniem. W rejonie rurociągów, kopuły zbiornika i wyjścia gazociągu z kopuły zbiornik zasypywać ręcznie tak aby nie uszkodzić połączeń rurociągu. Do zasypiania należy użyć piasku drobnoziarnistego (przynajmniej 30 cm warstwa wokół zbiornika). Plantowanie terenu i formowanie kopca należy wykonywać ręcznie.

Z uwagi na poprawność funkcjonowania instalacji oraz bezpieczeństwo użytkownika:

- zabroniona jest jakakolwiek ingerencja (przeróbka) kopuły zbiornika: wydłużanie kopuły, montowanie na szczycie kopuły dodatkowych kręgów i innych elementów zwiększających odległość od armatury do poziomu gruntu,
- zabronione jest posadowienie zbiornika w ciągach komunikacyjnych (wjazdach, wejściach, bramach itp.),
- zabronione jest wykładanie gruntu nad zbiornikiem oraz w odległości 1,5 m od rzutu zbiornika kostką / płytami betonowymi / brukiem / trylinką.

### **5.1.2. Instalacja gazowa**

#### **5.1.2.1. Opis instalacji gazowej**

Instalacja gazowa od zbiornika, poprzez szafkę gazową w ogrodzeniu źródła ciepła, do zestawu składającego się z czterech absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem i jednego kondensacyjnego kotła gazowego zostanie wykonana w ziemi z rur PE100 RC SDR11 Ø32 mm.

W odległości 0,5 m od skrzynki gazowej oraz źródła ciepła w ziemi należy zamontować połączenie nierozłączne PE/stal i przejść na instalację z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie, przez uprawnionego wykonawcę. Złącze PE-stal należy zabezpieczyć przed korozją poprzez pokrycie części stalowych farbą antykorozyjną oraz samoprzylepną taśmą izolacyjną z polietylenu.

Wykop pod rurociąg wykonać zgodnie z trasą pokazaną w części rysunkowej niniejszego opracowania. Wykopy rozpocząć od najniższego punktu, co zapewnia grawitacyjny odpływ wód w czasie opadów. Minimalna szerokość wykopu powinna wynosić  $D_z + 20$  cm (dla odcinków montowanych nad wykopem) oraz  $D_z + 40$  cm (dla odcinków montowanych w wykopie), gdzie  $D_z$  to średnica zewnętrzna rury. Jeżeli gazociąg będzie wykonywany w wykopie, to należy go podkopać w rejonie połączeń na głębokość 0,2 m. Ziemię z wykopu składać na odkład po jednej stronie wykopu w odległości 1 m od krawędzi. Przy głębokości większej niż 1,0m niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia należy zabezpieczyć deskowaniem wraz z ich rozparciem. Najwyższy element obudowy powinien wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu, celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu do wnętrza wykopu oraz napływu wód powierzchniowych.

Układanie rur należy wykonać po uprzednim przygotowaniu podłoża tzn. dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni i innych elementów stałych. Rury układać na sztucznie uformowanym podłożu tj. na zagęszczonej warstwie piasku o grubości minimum 10 cm dla gruntów piaszczystych bez kamieni, przy kamienistym podłożu grubość minimum 15 cm. Po ułożeniu przewody zasypać warstwą piasku grubości minimum 10 cm. Wykop zasypać do końca gruntem rodzimym bez kamieni i korzeni z ubiciem, co 20 cm. Szczególną ostrożność należy zachować przy zagęszczaniu gruntu wokół złączy i miejsc wyprowadzenia rur z ziemi.

Projektowany odcinek gazociągu w gruncie zostanie oznakowany:

- na wysokości 5 cm nad powierzchnią przewodu należy ułożyć przewód znacznikowy DY 1x2,5 mm<sup>2</sup>,
- na wysokości 40 cm powyżej rury taśmę z tworzywa sztucznego (PE) o szerokości 20 cm, koloru żółtego.

Złącza PE-stal i rury stalowe w ziemi po próbie szczelności, a przed zasypaniem należy zabezpieczyć przed korozją poprzez pokrycie części stalowych farbą antykorozyjną oraz samoprzylepną taśmą izolacyjną z polietylenu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Dokładne położenie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych bez użycia sprzętu mechanicznego.

Uwaga: Jeżeli podczas wykonywania wykopu natrafi się na urządzenia podziemne niewskazane na planie sytuacyjnym, niezwłocznie należy przerwać roboty ziemne i powiadomić zarządcę danej sieci. Dalsze roboty wokół istniejącego uzbrojenia należy wykonać pod nadzorem użytkownika danej sieci. Należy również uwzględnić nadzór autorski, celem dokonania niezbędnych zmian projektowych.

W ogrodzeniu źródła ciepła projektuje się wentylowaną szafkę gazową wyposażoną w zawór odcinający oraz zestaw redukcyjny II-go stopnia. Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Instalację stalową łączyć poprzez spawanie, przez uprawnionego wykonawcę.

Przed urządzeniem gazowym należy zamontować zawór odcinający kulowy oraz filtr siatkowy do gazu. Zawór odcinający dopływ gazu od urządzenia należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1,0 m od króćca przyłączeniowego.

Przebieg instalacji gazowej pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

#### 5.1.2.2. Próba szczelności

Dla zamontowanej zewnętrznej instalacji gazowej (naziemnej i podziemnej) należy wykonać próbę szczelności instalacji zgodnie z warunkami technicznymi. Ciśnienie jak dla instalacji gazów palnych zgodnie z Warunkami Technicznymi t. II rozdz. 12.11.1. próbę szczelności przyłącza gazu do zaworu odcinającego w szafce na ścianie budynku należy wykonać na ciśnienie dwukrotnie wyższe od ciśnienia roboczego.

Wielkość ciśnienia próbnego przyjęto:

- dla przewodów wysokiego ciśnienia 0,95 Mpa – czas próby 1 godzina,
- dla przewodów średniego ciśnienia 0,4 Mpa – czas próby 1 godzina.

Próbie wykonać sprężonym powietrzem. Dopuszczalny spadek ciśnienia podczas próby określić ze wzoru:  $P = \frac{100}{t} * \left(1 - \frac{P_2 * T_1}{P_1 * T_2}\right) \leq 0,1\%/godz$ , gdzie:

$P_1, P_2$  – ciśnienie na początku i końcu próby

$T_1, T_2$  – temperatury bezwzględne powietrza na początku i końcu próby

$t$  – czas trwania próby

Należy stosować dodatkowy manometr kontrolny o zakresie do 10 bar dla fazy gazowej i 25 bar dla próby ciśnienia fazy ciekłej. Dopuszczalne jest stosowanie innego urządzenia pomiarowego pod warunkiem posiadania świadectwa legalizacji i odpowiedniej dokładności przyrządu. Szczelność złączy badać specjalnym preparatem do kontroli szczelności połączeń. Po pozytywnej próbie szczelności rurociąg gazowy należy przedmuchać i nagazować. Z przebiegu próby należy przygotować stosowny protokół.

#### 5.1.2.3. Odbiór końcowy

Instalacja zbiornikowa oraz zewnętrzna instalacja gazowa muszą być odebrane i dopuszczone protokolarnie do eksploatacji przy udziale autoryzowanego dostawcy gazu.

Odbiór instalacji gazowej i zbiornikowej polega na dostarczeniu i sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z projektem i zmianami wniesionymi przez projektanta na etapie realizacji,
- atestów, certyfikatów, świadectw dopuszczenia dotyczących zaawansowanych materiałów i armatury, których dostarczenie ciąży na dostawcy urządzeń i materiałów,
- protokołów wykonania prób i badań jak: szczelność instalacji, odpowietrzenia i napełnienia instalacji gazem, pomiarów odporności instalacji uziomu, sprawdzenia i ustawienia reduktorów i innych urządzeń odcinających

Wyszczególnienie dokumentów, które powinien posiadać inwestor po zakończeniu realizacji instalacji:

- dokumentacja zbiorników i zewnętrznej instalacji gazowej z pomiarami geodezyjnymi i zmianami powykonawczymi,
- odpisy atestów na rury i kształtki oraz kurki gazowe i reduktory,
- protokół nagazowania zewnętrznej instalacji gazowej,
- dziennik budowy,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z pozwoleniem i dokumentacją techniczną,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

### **5.1.3. Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Granica wybuchowości dla propanu wynosi od 2,1 do 10,1% objętości. Klasa wybuchowości II A, grupa samozapalenia T2.

Gaz płynny propan wytwarza ciśnienie w zbiorniku w zależności od temperatury, niezależnie od stopnia wypełnienia gazu w zbiornikach. Gaz po zmieszaniu z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową. Źródłem zagrożenia pracy eksploatacji zbiorników mogą być małe ilości gazu wyciekające z nieszczelności armatury zamontowanej na zbiornikach oraz wycieki z końcówki węża po zakończeniu tankowania zbiorników. Są to ilości gazu mogące wytworzyć mieszaninę wybuchową tylko w małej przestrzeni, sąsiedztwie zbiorników. Zagrożenia te występują sporadycznie i w krótkim okresie czasu, ponieważ ewentualne wycieki gazu są małej objętości i szybko rozcieńczają się z uwagi na fakt lokalizacji zbiornika w przestrzeni otwartej.

Warunki ochronny przeciwpożarowej:

- odległość zbiorników od budynków lub innych źródeł ognia minimum 2,5 m,
- przewidywana wielkość obciążenia ogniowego – nie dotyczy (projektowana instalacja zbiornikowa nie jest obiektem kubaturowym),
- kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach i na kondygnacji – nie dotyczy (projektowana instalacja zbiornikowa nie jest obiektem kubaturowym),
- ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń i przestrzeni zewnętrznych – występuje strefa zagrożenia wybuchem 2 w wielkości: 1,5 m w poziomie i pionie od wszystkich króćców zbiorników,
- podział obiektu na strefy pożarowe – nie dotyczy (projektowana instalacja zbiornikowa nie jest obiektem kubaturowym),
- klasa odporności pożarowej obiektu oraz odporność ogniowa i stopień rozprzestrzenienia ognia elementów budowlanych – nie dotyczy (projektowana instalacja zbiornikowa nie jest obiektem kubaturowym),
- warunki ewakuacji, oznakowanie dróg na potrzeby ewakuacji, oświetlenie awaryjne i inne – nie dotyczy (projektowana instalacja zbiornikowa nie jest obiektem kubaturowym),
- sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych (wentylacji, ogrzewania i innych) – nie dotyczy (projektowana instalacja zbiornikowa nie jest obiektem kubaturowym),
- dobór urządzeń p.poż. (sygnalizacja i alarm pożaru, instalacje gaśnicze i inne) w obiekcie – nie dotyczy (projektowana instalacja zbiornikowa nie jest obiektem kubaturowym),
- wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy – w otoczeniu zbiorników w zabudowie kontenerowej należy umieścić 1 agregat gaśniczy proszkowy o masie 25 kg oraz 4 gaśnice o masie 6 kg każda i usytuować przy furtce wejściowej na wydzielony teren; sprzęt umieścić w miejscach łatwo dostępnych i widocznych; do sprzętu gaśniczego powinien być zapewniony dostęp minimum 1,0 m; odległości dojścia do sprzętu gaśniczego nie powinny przekraczać 30,0 m; oznakowanie miejsca sprzętu gaśniczego zgodnie z PN-92/N-01256/01,
- zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru – ochronę p.poż. projektowanego zbiornika zapewni istniejący hydrant zewnętrzny o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/h, który znajduje się w odległości nie większej niż 75 m od zbiornika na gaz płynny propan,
- drogi pożarowe – wymagana odległość drogi pożarowej 5,0 m do 25,0 m; droga pożarowa umożliwia przejazd pojazdu bez zawracania; minimalny promień łuku 11,0 m; najmniejsza szerokość jezdni 3,0 m; nośność utwardzonej jezdni minimum 100 kN; nacisk na oś samochodu 50 kN,
- tablice informacyjne i znaki ostrzegawcze – na ścianie zbiornika oraz na ogrodzeniu należy umieścić następujące tablice informacyjne i znaki ostrzegawcze: „Uwaga gaz”, „Zagrożenie wybuchem”, „Zakaz palenia”, „Gaśnica”, informacja dotycząca telefonów alarmowych i adres oraz telefony dostawcy gazu.

### **5.1.4. Dostawy gazu**

Instalacja zbiornikowa będzie tankowana z autocysterny stojącej na terenie posesji należącej do właściciela instalacji. Teren posesji powinien być wolny od przeszkód, aby autocysterna mogła swobodnie zawrócić lub sprawnie wycofać się w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa.

Odległość od króćca napełnienia zbiornika do miejsca postoju autocysterny nie powinna wynosić więcej niż 40-45 metrów. Usytuowanie instalacji zbiornikowej i planowanego miejsca postoju autocysterny podczas rozładunku zapewnia kierowcy możliwość jednoczesnej obserwacji instalacji gazowej autocysterny oraz napełnianych zbiorników. Przewiduje się dostarczenie gazu cysterną o masie ładunku 9-10 ton. Jest to pojazd ciężarowy, trzyosiowy o Dopuszczalnej Masie Całkowitej (DMC) 24 tony i maksymalnych naciskach na oś 8 ton oraz standardowej długości węża wynoszącej 50 metrów. Drogi dojazdowe do posesji klienta (w tym wiadukty i mosty) muszą dopuszczać ruch pojazdów o powyższych parametrach.

Zarówno bezpośrednia droga dojazdowa do posesji, jak i teren posesji, na którym będzie manewrować autocysterna muszą być odpowiednio utwardzone – dostosowane do ruchu pojazdów ciężarowych wg ich DMC i nacisków na oś. Dojazd do posesji klienta pojazdem ciężarowym nie może być utrudniony przez ukształtowanie terenu (szczególnie w terenach pagórkowatych/górzystych) wzniesienia, kręte / wąskie / piaszczyste drogi dojazdowe.

### **5.1.5. Ochrona katodowa**

W celu zabezpieczenia zbiornika przed korozją przewiduje się zainstalowanie ochrony elektrochemicznej. Polega ona na polaryzacji katodowej uzyskiwanej przez połączenie zbiornika chronionego z anodą galwaniczną. Z uwagi na małe zapotrzebowanie prądu ochrony katodowej przyjmuje się wykonanie instalacji ochrony katodowej z zastosowaniem anod magnezowych:

- dla pojedynczego zbiornika o pojemności 4850 dm<sup>3</sup> – 2 anody o masie 2,15 każda.

Dobór i sposób obliczeń oparto na PN-EN 13636 „Ochrona katodowa metalowych zbiorników podziemnych i związanych z nimi rurociągów” lipiec 2006.

Zakłada się użycie anod magnezowych o masie 2,15 kg umieszczonych w worku z zasypką o niskiej rezystywności. Każda anoda zakończona jest kablem z izolacją. Minimalny przekrój kabla wynosi:

- 2,5 mm<sup>2</sup> Cu do pojedynczej anody,
- 4 mm<sup>2</sup> Cu do konstrukcji chronionej.

Zestaw do ochrony katodowej zawiera również puszkę przyłączeniową. Kable anod są trwale połączone z puszką a wolny kabel wychodzący z puszki służy do połączenia układu ze zbiornikiem.

#### **5.1.5.1. Sposób montażu galwanicznych anod magnezowych**

Przed przystąpieniem do montażu ochrony należy anody rozpakować z folii ochronnej i zanurzyć w pojemniku z wodą na około 2 godziny. Montować należy wyłącznie anody zwilżone. Bezwzględnie należy przestrzegać warunków usytuowania anod względem zbiornika – szczegóły patrz rysunek nr G-05. Do obsypania anody można użyć gruntu rodzimego. Przed zasypaniem obsypkę należy solidnie zwilżyć. Puskę przyłączeniową należy przykręcić w studziencie ochronnej zbiornika (około 20 cm od góry kopuły) a wolny kabel wychodzący z puszki przyłączeniowej połączyć z trójkątnym uchwytem na zbiorniku (po dokładnym oczyszczeniu powierzchni uchwyty). Miejsce połączenia należy dokładnie zaizolować izolacją wodoodporną. Zaleca się izolowanie taśmą polimerowo-bitumiczną.

Przy wykonaniu ochrony katodowej dla instalacji wielozbiornikowych stosuje się te same zasady co dla instalacji jednozbiornikowych. Dodatkowym elementem oprócz zestawów ochrony elektrochemicznej jest kabel do wykonania połączenia wyrównawczego dla zbiorników (kabel z izolacją o minimalnym przekroju 4 mm<sup>2</sup> Cu i długości 4 m z dwoma końcówkami przyłączeniowymi). Łączenie chronionych zbiorników odbywa się przez połączenie kablem wyrównawczym trójkątnych uchwytów na zbiornikach. Uchwyty przed połączeniem należy dokładnie oczyścić. Łączenie przeprowadzamy za pomocą śrub M8 przyspawanych do uchwytów a następnie dokładnie izolujemy izolacją wodoodporną.

### **5.1.6. Ogrodzenie**

Teren wokół zbiornika należy ogrodzić ogrodzeniem z siatki stalowej powlekanej. Wysokość ogrodzenia 1,8 m. Ogrodzenie wyposażać w dwie otwierane na zewnątrz furtki. Szczegóły pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

---

### **5.1.7. Wymogi dotyczące lokalizacji zbiornika o nominalnej pojemności zbiornika powyżej 3 do 5 m<sup>3</sup>**

- zbiorniki gazu płynnego nie mogą być sytuowane w zagłębieniach terenu, w miejscach podmokłych oraz w odległości mniejszej niż 5 m od rowów, studzienek lub wpustów kanalizacyjnych,
- odległość bezpieczna od budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego i budynków użyteczności publicznej, co najmniej 2,5 m,
- odległość bezpieczna od budynków produkcyjnych i magazynowych powinna wynosić nie mniej niż 2,5 m,
- odległość bezpieczna od granicy z sąsiednią działką budowlaną powinna być nie mniejsza niż 1,25 m,
- odległość bezpieczna od sąsiedniego zbiornika podziemnego, co najmniej 1,0 m,
- odległość bezpieczna (w rzucie poziomym) od skrajnego przewodu linii elektroenergetycznej przy napięci do 1kV, co najmniej 3 m,
- odległość bezpieczna (w rzucie poziomym) od skrajnego przewodu linii elektroenergetycznej przy napięci równym lub większym od 1kV, co najmniej 15 m.

### **5.1.8. Roboty ziemne w pobliżu drzew**

Prace, związane z budową instalacji zbiornikowej, prowadzone będą w pobliżu rosnących tam drzew. Ze względu na ich ochronę, roboty należy wykonywać w sposób nie narażający na uszkodzenie systemów korzeniowych:

- brzeg wykopu powinien być zlokalizowany w odległości minimum 2,0 m od osi drzewa,
- w obrębie rzutu korony drzewa roboty ziemne (wykopy) winny być wykonywane ręcznie,
- napotkane korzenie drzew w wykopie należy odsłonić i odciąć w płaszczyźnie prostopadłej do osi korzenia a powstałe rany zabezpieczyć jednym z atestowanych preparatów,
- prace ziemne należy prowadzić w ten sposób aby nie zmieniły w sposób trwały poziomu gruntu wokół drzew i nie trwały dłużej niż 2 tygodnie,
- pnie drzew na czas robót należy oszalować deskami do wysokości pierwszych gałęzi wprowadzając pomiędzy pień i szalunek dystansujące opaski słomiane,
- korony drzew, w ich dolnych partiach, należy zabezpieczyć przez podwiązanie narażonych na złamanie gałęzi,
- trasy transportu materiałów i ciężkiego sprzętu zaprojektować tak aby nie narażać gałęzi na uszkodzenie,
- pojazdy robocze należy parkować poza rzutami koron drzew,
- w obrębie rzutu korony nie należy składować materiałów.

## **5.2. Źródło ciepła**

Zgodnie z bilansem strat cieplnych oraz zapotrzebowaniem na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano zestaw złożony z czterech absorpcyjnych gazowych pomp ciepła typu powietrze/woda oraz źródła szczytowego (jednego kondensacyjnego kotła gazowego) zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 200,6 kW (moc grzewcza palnika zestawu). Parametry zestawu:

- moc grzewcza palnika – pompy ciepła:  
nominalna – 102,8 kW, rzeczywista – 100,8 kW,
- moc grzewcza kotła nominalna – 99,8 kW,
- zużycie gazu (nominalne): LPG G30 – 16,00 kg/h, LPG G31 – 15,77 kg/h,
- zasilanie elektryczne: 400 V, 3 N, 50 Hz,
- pobór mocy elektrycznej: 4,39 kW,
- stopień ochrony: X5D IP,
- waga zestawu: 2198 kg.

Jednostki są połączone hydraulicznie oraz elektrycznie. Pompy ciepła pozwalają na przygotowanie wody grzewczej do temperatury 65°C przy temperaturze zewnętrznej -20°C,

natomiast kocioł gazowy do temperatury 88°C. Technologia pomp ciepła oparta jest o absorpcyjny układ chłodniczy, charakteryzują się one niskim oddziaływaniem na środowisko naturalne. Naturalny czynnik chłodniczy stanowi R717, natomiast czynnikiem absorbującym jest woda. W przypadku naturalnego czynnika chłodniczego R717 wskaźniki wynoszą odpowiednio: ODP=0 oraz GWP=0. Dodatkowo czynnik ten nie podlega regulacji f-gazowej.

Układ pomp ciepła składa się z hermetycznego obiegu typu woda–R717, wykonanego ze stali. Z trzech stron jednostki znajduje się wymiennik lamelowy w kształcie litery C. Jego zadaniem jest pozyskiwanie ciepła niskotemperaturowego z powietrza (funkcja parownika). Wymiennik jest wykonany ze stalowej węzownicy i aluminiowych lamel. Urządzenie posiada wentylator osiowy o zmiennej prędkości obrotowej, zapewniający przepływ powietrza przez wymiennik lamelowy.

Absorpcyjne pompy ciepła w punkcie A7W50 osiąga efektywność spalania gazu G.U.E. na poziomie 152%.

Praca instalacji powinna być zarządzana przez automatykę producenta zapewniającą zdalny dostęp.

Zestaw pomp ciepła i kondensacyjnego kotła gazowego należy umieścić na zewnątrz budynku, przy ścianie wschodniej sali gimnastycznej – lokalizację urządzeń pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Zestaw należy posadowić na żelbetowej płycie fundamentowej wykonanej zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej.

Teren wokół źródła ciepła należy ogrodzić ogrodzeniem z siatki stalowej powlekanej o wysokość 1,8 m. Ogrodzenie wyposażać w jedną furtkę otwieraną na zewnątrz. Szczegóły pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

Ze źródła ciepła projektuje się dwa obiegi do dwóch wymienników ciepła zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym, w piwnicy budynku szkolnego (pom. nr 0.38). Dla zabezpieczenia przed przemarzaniem czynnikiem grzewczym dla obiegu źródła ciepła będzie roztwór glikolu propylenowego 40%. Szczegóły instalacji glikolowej patrz pkt. 5.2.2. opisu technicznego.

Instalację glikolową należy włączyć do wymienników ciepła glikol/woda zlokalizowanych wewnątrz budynku szkolnego w piwnicy (pom. techniczne nr 0.38), przy ścianie zewnętrznej. Temperatura zasilania i powrotu instalacji c.o. za wymiennikami 60/40°C. Każdy obieg instalacji glikolowej zabezpieczyć przeponowym naczyniem zbiorczym. Uzupełnienie zładu każdego z obiegów ze zbiorników z roztworem glikolu za pomocą pompki ręcznej skrzydełkowej.

Dobrano dwa wymienniki ciepła glikol/woda:

- WC1 – zasilany z pomp ciepła, który służy do wymiany ciepła pomiędzy obiegiem glikolowym (strona gorąca) a obiegiem wodnym (strona zimna)

		Strona gorąca (glikol propylenowy 40%)	Strona zimna (woda)
Moc	[kW]	168,0	
Przepływ	[kg/s] [m³/h]	4,40 15,80	4,02 14,67
Temperatura na wlocie	[°C]	63,0	60,0
Temperatura na wylocie	[°C]	53,0	50,0
Strata ciśnienia	[kPa]	8,5	6,8
Prędkość na podłączeniu	[m/s]	1,17	1,09

- WC2 – z kotła gazowego, który służy do wymiany ciepła pomiędzy obiegiem glikolowym (strona gorąca) a obiegiem wodnym (strona zimna)

		Strona gorąca (glikol propylenowy 40%)	Strona zimna (woda)
Moc	[kW]	99,8	
Przepływ	[kg/s] [m³/h]	2,62 9,38	2,39 8,72
Temperatura na wlocie	[°C]	63,0	60,0
Temperatura na wylocie	[°C]	53,0	50,0
Strata ciśnienia	[kPa]	10,0	7,8
Prędkość na podłączeniu	[m/s]	0,70	0,65



Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania w obrębie pomieszczenia technicznego należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą złączek typu press. Rurociągi poziome należy poprowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku głównego rozdzielacza, w otulinie izolacyjnej grubości zgodnej z aktualnymi warunkami technicznymi (szczegóły patrz pkt. 5.3.2. opisu technicznego).

Każde przejście rurociągu przez przegrodę budowlaną (ścianę, strop) należy wykonać szczelnie, o odporności ogniowej równej danej przegrodzie. ***Rurociągi w pomieszczeniu technicznym przechodzące przez przegrody budowlane należy prowadzić w rurze ochronnej stalowej a przestrzeń wolną wypełnić masą przeciwpożarową.***

W pomieszczeniu technicznym projektuje się stalowy rozdzielacz główny rurowy Dn100 mm, z którego nastąpi rozdział na 3 obiegi grzewcze:

- obieg nr 1 : grzejniki, budynek szkolny ściana południowa,
- obieg nr 2 : grzejniki, budynek szkolny ściana północna,
- obieg nr 3 : grzejniki, łącznik, sala gimnastyczna, szatnie,

Na obiegach grzewczych, pod stropem należy zabudować odpowietrzniki automatyczne. Odwodnienie instalacji centralnie przez rozdzielacz, zakończony zaworem ze złączką do węża. Odprowadzenie ścieków z odwodnień i odpowietrzeń odbywać się będzie za pomocą projektowanej studni schładzającej Ø600 mm tworzywowej. Ścieki ze studni schładzającej odprowadzić grawitacyjnie rurą żeliwną Ø150 mm, do istniejącej kanalizacji sanitarnej podposadzkowej. Włączenie do istniejącej kanalizacji wykonać poprzez zabudowę trójnika równoprzelotowego.

Napełnianie oraz uzupełnianie zładu przewidziano za pomocą stacji uzdatniania (zmiękczenia) wody poprzez złącze elastyczne. Po każdorazowym uzupełnieniu wody w zładzie, należy zamknąć zawór dopływowy zimnej wody i zdemontować złącze elastyczne.

Instalację należy zabezpieczyć przed zmianą objętości czynnika grzewczego za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego. Zabudowany zostanie również zawór bezpieczeństwa, zabezpieczający układ przed wzrostem ciśnienia.

Dla stabilności pracy układu należy zastosować zbiornik buforowy o pojemności minimum 2000dm<sup>3</sup>.

Zasilanie zasobnika c.w.u. należy włączyć na obiegu wodnym za wymiennikiem ciepła WC2.

Uwaga: Szczegóły kotłowni wraz ze źródłem ciepła pokazano na schemacie, w części rysunkowej niniejszego opracowania.

### **5.2.1. Instalacja odprowadzenia skroplin**

Z zestawu czterech absorpcyjnych pomp ciepła i jednego kondensacyjnego kotła gazowego należy odprowadzić kondensat poprzez syfon rurą Ø110 mm (z materiału odpornego na korozję z tworzywa sztucznego) do neutralizatora kondensatu zlokalizowanego w studzience tworzywowej S2 Ø600 mm, a następnie do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej S1. Odcinek od studzienki S2 do S1 należy wykonać z rur PVC-U klasy S lite (SN8) SDR34 średnic Ø110 mm, łączonych na kielich z uszczelką.

Przewód odprowadzania skroplin na zewnątrz budynku i w gruncie zabezpieczyć przed zamarzaniem (np. otuliną izolacyjną z pianki PE pod płaszczem z blachy, dodatkowo rurociąg prowadzony naziemnie wyposażać w kabel grzejny). Podczas pierwszego uruchomienia należy napełnić syfon kondensatu, aby zapobiec cofaniu się spalin przez syfon. Po kilku pierwszych miesiącach pracy urządzenia zaleca się wyczyszczenie syfonu, w którym gromadzą się również osady powstałe w wyniku pierwszego przepływu kondensatu wewnątrz elementów urządzenia. Osady te mogą spowodować nieprawidłowe działanie samego syfonu.

#### **5.2.1.1. Roboty ziemne dla instalacji odprowadzenia skroplin**

Instalację odprowadzenia skroplin należy wykonać metodą rozkopu w wąskoprzestrzennych wykopach odpowiednio umocnionych i zabezpieczonych. Do zabezpieczenia ścian wykopu można zastosować np. pionowe wypraski stalowe, grodzice stalowe. Obudowę ścian należy wykonywać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, przy czym przestrzeń czasowo niezabezpieczona nie powinna przekraczać 0,5 m. Wykop należy zabezpieczyć przed napływającą wodą opadową

poprzez wykonanie obudowy ścian wykopu wystającej min. 15 cm ponad przylegający teren, który należy wyprofilować tak, aby zapewnić odpływ wody poza pas terenu przylegającego do wykopu. Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonać do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego.

Miejsce prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Na czas przerw w pracy wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi.

Wykopy wykonać zgodnie z trasą pokazaną w części rysunkowej niniejszego opracowania. Ziemię z wykopu składać na odkład po jednej stronie wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi klina odłamu. Układanie rur należy wykonać po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury układać na sztucznie uformowanym podłożu tj. na zagęszczonej warstwie piasku o grubości minimum 20 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o co najmniej 5 cm. Materiał podsypki winien spełniać wymagania PN-86/B-02480. Rurociąg zasypać piaskiem gruboziarnistym – obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zasypanie wykopów gruntem zagęszczalnym, zagęszczając warstwami z ubiciem, co 20 cm.

Prace ziemne w obrębie istniejącego uzbrojenia (instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej) należy wykonywać ręcznie. Wykopy należy poprzedzić przekopami kontrolnymi w celu dokładnego ustalenia przebiegu tras i rzędnych istniejących urządzeń podziemnych. Roboty należy wykonać pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia.

W wypadku stwierdzenia niezgodności w podanej lokalizacji z rzeczywistymi wynikami usytuowania urządzeń podziemnych proponuje się uwzględnić w czasie robót nadzór autorski, celem dokonania niezbędnych zmian projektowych.

Po ułożeniu rurociągu, a przed zasypaniem wykonać namiar geodezyjny i zgłosić do ośrodka geodezyjnego oraz do dysponenta sieci.

Po wykonanych robotach teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Uwaga: Jeżeli podczas wykonywania wykopu natrafi się na urządzenia podziemne niewskazane na planie sytuacyjnym, niezwłocznie należy przerwać roboty ziemne i powiadomić zarządcę danej sieci. Dalsze roboty wokół istniejącego uzbrojenia należy wykonać pod nadzorem użytkownika danej sieci. Należy również uwzględnić nadzór autorski, celem dokonania niezbędnych zmian projektowych.

### **5.2.2. Instalacja glikolowa**

Dla zabezpieczenia przed przemarzaniem czynnikiem grzewczym dla obiegu źródła ciepła będzie roztwór glikolu propylenowego 40%.

Instalację glikolową wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych. Instalację glikolową na zewnątrz, w gruncie, należy wykonać z rur i kształtek stalowych przewodowych czarnych preizolowanych podwójnych Dn50+50/Dz225 mm oraz Dn80+80/Dz280 mm.

Rurociągi łączymy poprzez spawanie. Po wykonaniu prac spawalniczych należy zbadać 100% spawów na rurociągach stalowych metodą radiologiczną. Spawy powinny spełnić poziom jakości (wadliwości spoin) B wg kategorii oceny PN-EN 25817. W miejscach połączeń elementów preizolowanych należy wykonać poszerzenia w celu umożliwienia przeprowadzenia prac spawalniczych i mufowania (zastosowano mufy termokurczliwe z korkami wtapianymi).

Zmiany kierunków rurociągu poprzez łuki o promieniach gięcia zgodnie z wytycznymi producenta rur. Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający naturalną kompensację naprężeń rurociągów poprzez załamania trasy. W celu umożliwienia swobodnych ruchów termicznych, należy załamania obłożyć poduszkami kompensacyjnymi. Wyprowadzenie rur preizolowanych ponad powierzchnię terenu zakończyć pokrywą typu END-CAP.

Przejścia przez ściany istniejącego budynku wykonać z wykorzystaniem pierścieni gumowych uszczelniających. Po wykonaniu otworu na rurę preizolowaną należy nasunąć pierścień

uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany. Po zakończeniu montażu i próbach szczelności, otwór przejścia obetonować.

#### 5.2.2.1. Próba szczelności instalacji glikolowej

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną – próby szczelności, badania hydrauliczne, płukanie rurociągów, a po wykonaniu prac spawalniczych należy zbadać 100% spawów na rurociągach stalowych metodą radiologiczną. Spawy powinny spełnić poziom jakości (wadliwości spoin) B wg kategorii oceny PN-EN 25817.

Próby szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1,5x ciśnienia roboczego w rurociągu (przyjąć ciśnienie próby nie mniejsze od 0,60 MPa). Próbę szczelności wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych rurociągów ciepłowniczych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu próby tj. 45 minut do 1 godziny nie stwierdzono spadku ciśnienia w manometrze, a przyłączenia rurociągów na złączkach nie wykazują przecieku wody i pocienia się. Minimalny okres w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 minut.

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. Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Przed przekazaniem przyłącza do eksploatacji, przeprowadzić płukanie. Sposób płukania powinien zapewnić przepływ strumienia wody o prędkości 1,0 m/s.

#### 5.2.2.2. Roboty ziemne dla instalacji glikolowej

Instalację glikolową należy wykonać metodą rozkopu w wąskoprzestrzennych wykopach odpowiednio umocnionych i zabezpieczonych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Dokładne położenie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych bez użycia sprzętu mechanicznego.

Miejsce prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Na czas przerw w pracy wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi.

Wykopy wykonać zgodnie z trasą pokazaną w części rysunkowej niniejszego projektu. Ziemię z wykopu składać na odkład po jednej stronie wykopu w odległości 1,0 m od krawędzi. Układanie rur należy wykonać po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury układać na zagęszczonej podsypce z piasku grubości minimum 10 cm. Po ułożeniu rurociągów należy dokonać zasypu rur piaskiem sposobem ręcznym w strefie montażowej tj. do wysokości minimum 20 cm ponad obrys rury. Zagęszczenie obsypki w strefie montażowej prowadzić bardzo ostrożnie, aby nie przemieścić i uszkodzić rurociągu. Na zagęszczonej obsypce umieścić taśmę ostrzegawczą. Pozostałą część wykopu uzupełnić ziemią uprzednio wybraną z wykopu po usunięciu kamieni i innych twardych zanieczyszczeń i odpowiednio zagęścić.

Prace ziemne w obrębie istniejącego uzbrojenia (instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej) należy wykonywać ręcznie. Wykopy należy poprzedzić przekopami kontrolnymi w celu dokładnego ustalenia przebiegu tras i rzędnych istniejących urządzeń podziemnych. Roboty należy wykonać pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia.

W wypadku stwierdzenia niezgodności w podanej lokalizacji z rzeczywistymi wynikami usytuowania urządzeń podziemnych proponuje się uwzględnić w czasie robót nadzór autorski, celem dokonania niezbędnych zmian projektowych.

Po ułożeniu rurociągu, a przed zasypaniem wykonać namiar geodezyjny i zgłosić do ośrodka geodezyjnego.

Po wykonanych robotach teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Uwaga: Jeżeli podczas wykonywania wykopu natrafi się na urządzenia podziemne niewskazane na planie sytuacyjnym, niezwłocznie należy przerwać roboty ziemne i powiadomić zarządcę danej sieci. Dalsze roboty wokół istniejącego uzbrojenia należy wykonać pod nadzorem

użytkownika danej sieci. Należy również uwzględnić nadzór autorski, celem dokonania niezbędnych zmian projektowych.

### **5.3. Instalacja centralnego ogrzewania**

#### **5.3.1. Opis instalacji centralnego ogrzewania**

Instalację centralnego ogrzewania (c.o.) od wymiennika ciepła projektuje się, jako dwururową, pompową, z czynnikiem grzewczym (woda) o parametrach 60/40°C.

Instalacja rozprowadzona będzie z pomieszczenia technicznego w piwnicy (pom. nr 0.38) poprzez rozdzielacz główny do: grzejników (obieg nr 1, 2 i 3).

Przewody centralnego ogrzewania w piwnicy, jeżeli nie pisze inaczej (szczegóły patrz część rysunkowa projektu) prowadzić natynkowo w otulinie izolacyjnej pod stropem pomieszczeń lub w istniejących kanałach technicznych. Piony i gałazki grzejnikowe – natynkowo.

Instalację c.o. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą złączy typu press (dla przewodów prowadzonych natynkowo) oraz z rur tworzywowych wielowarstwowych PEXc/Al/PE łączonych poprzez złączki systemowe (dla rur prowadzonych w kanałach technicznych).

Kompensację wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczych należy zapewnić przez zastosowanie kompensacji naturalnej oraz punktów stałych. W przypadku gdy kompensacja naturalna okaże się niewystarczająca, stosować należy kompensatory U-kształtowe. Mocowanie przewodów stosować za pomocą punktów stałych i przesuwnych.

Trasę i średnicę instalacji c.o. pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu. Obliczenia hydrauliczne i dobór średnic przewodów wykonano przy użyciu programu komputerowego obliczeniowo-graficznego Audytor CO 3.8.

Odpowietrzenie instalacji c.o. za pomocą automatycznych odpowietrzników montowanych na zakończeniach pionów oraz odpowietrzników grzejnikowych. Pod każdym automatem odpowietrzającym należy montować zawór kulowy odcinający Dn15 mm. Automatyczne odpowietrzniki należy zabezpieczyć, a w miejscach gdzie było istniejące zabezpieczenie należy ponownie zabudować.

Regulacja instalacji przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych zabudowanych na poszczególnych obiegach grzewczych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Armatura i urządzenia zabudowane w instalacji winny posiadać atest i dopuszczenia na rynek polski.

Przejście przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych z wypełnieniem gąbczastą izolacją umożliwiającą swobodne przesuwanie się przewodu. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dopuszcza się wykonywania połączeń przewodów w obrębie tulei ochronnych. Przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać o odporności ogniowej zgodnej z odpornością przegrody.

Po wykonaniu próby szczelności na zimno i na gorąco, oraz wykonaniu izolacji termicznej należy przystąpić do wypełniania bruzd instalacyjnych, oraz do otworzenia warstw malarskich.

#### **5.3.2. Izolacje instalacji grzewczych**

##### **5.3.2.1. Izolacja termiczna**

Całość instalacji c.o. musi być izolowana termicznie. Grubość izolacji zgodnie z aktualnymi warunkami technicznymi, wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej ( $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ )
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub strop, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4

6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp.1-4
7	Przewody wg. poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
<i>Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</i>		

#### 5.3.2.2. Izolacja antykorozyjna

Dla rurociągów stalowych czarnych przyjęto zabezpieczenie antykorozyjne instalacji z rur stalowych transportujących wodę o temp. do 150 °C. Rurociągi stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości i pomalować: 2x farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną miniową, 1x emalią ftalową ogólnego stosowania.

Łączna grubość powłok antykorozyjnych minimum 60 mikronów. Rurociągi oznakować wg oznakowań zakładowych lub wg normy PN-70/M-01270 poprzez malowanie pasków identyfikacyjnych i strzałek kierunkowych określających przepływ.

### 5.3.3. Urządzenia grzewcze

#### 5.3.3.1. Grzejniki

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe bocznoszasilane. Na gałązkach zasilających należy zamontować zawory grzejnikowe termostatyczne z nastawą wstępną, a na gałązkach powrotnych grzejnikowe zawory odcinające.

Rozmieszczenie grzejników, ich typ i moc oraz nastawy zaworów termostatycznych pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

Uwaga: W instalacji mogą być zastosowane urządzenia grzewcze innych producentów, po uzgodnieniu z projektantem, odpowiadające mocą cieplną nie mniejszą niż dobrane grzejniki i po przeliczeniu nastaw zaworów termostatycznych. Armatura i urządzenia zabudowane w instalacji winny posiadać atest i dopuszczenia na rynek polski.

### 5.3.4. Próby i rozruch instalacji centralnego ogrzewania

#### 5.3.4.1. Płukanie instalacji

W czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Przed wykonaniem prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm<sup>3</sup>. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

#### 5.3.4.2. Próby szczelności instalacji

Badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót wymaga zakrycia bruzd, badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą, w przypadku odbiorów częściowych uzasadnionych możliwością zamarznięcia dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacji a po jej napełnieniu wodą instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Podczas badania powinien być stosowany manometr cechowany o zakresie większym o 50% od ciśnienia próbnego.

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności na ciśnienie równe 1,5 krotne ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 4,0 bary. Wyniki badania uznać należy za pozytywne jeżeli w ciągu 30 min manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

#### 5.3.4.3. Próba na gorąco i regulacja hydrauliczna

Badanie na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Podczas badania na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp. Badanie uważa się za pozytywne, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia. Regulacja instalacji przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury.

### **5.4. Instalacja wentylacji mechanicznej**

#### **5.4.1. Ilość powietrza świeżego**

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych lokali usługowo-handlowych wykonano na podstawie bilansu ciepło-wilgotnościowego, wymaganej minimalnej krotności wymian lub minimalnej ilości powietrza świeżego przypadającego na urządzenie sanitarne lub na osobę.

Ilość powietrza świeżego dla poszczególnych pomieszczeń pokazano w poniższej tabeli:

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Ilość powietrza nawiewanego [m³/h]	Ilość powietrza wywiewanego [m³/h]	Uwagi
-	-			N/W
<b>SALA GIMNASTYCZNA</b>				
1.22	Sala gimnastyczna	<b>4700</b>	<b>4700</b>	nawiew / wywiew N1W1
<b>ŚWIETLICA</b>				
1.23	Gabinet nauczyciela	<b>60</b>	<b>60</b>	nawiew / wywiew N1W1
1.25	Pomieszczenie gospodarcze	<b>80</b>	<b>80</b>	nawiew / wywiew N1W1
1.26	Świetlica	<b>110</b>	<b>60</b>	nawiew / wywiew N1W1
1.27	WC	<b>0</b>	<b>50</b>	nawiew kompensacja z 1.26 / wywiew W1.1
1.28	Świetlica	<b>180</b>	<b>160</b>	nawiew / wywiew N1W1
1.29	Pomieszczenie gospodarcze	<b>0</b>	<b>20</b>	nawiew kompensacja z 1.28 / wywiew N1W1
1.30	Pomieszczenie gospodarcze	<b>40</b>	<b>40</b>	nawiew / wywiew N1W1
1.31	Pomieszczenie gospodarcze	<b>30</b>	<b>30</b>	nawiew / wywiew N1W1

#### **5.4.2. Opis instalacji wentylacji mechanicznej**

Do wentylacji w/w pomieszczeń zaprojektowano 2 układy wentylacyjne:

Lp.	Nazwa układu	Wydajność		Moc grzewcza [kW]	Moc chłodnicza [kW]	Urządzenie
		Nawiew [m³/h]	Wywiew [m³/h]			
-	-	[m³/h]	[m³/h]	[kW]	[kW]	-
1.	N1W1	5200	5150	Chłodnica freonowa Z funkcją grzania 22,4      19,0		Centrala dachowa – szczegóły wg załącznika nr 4
2.	W1.1	-	50	-	-	Wentylator łazienkowy wywiewny
Sterowanie pracą centrali wentylacyjnej N1W1 oraz wentylatora W1.1 odbywać się będzie przy użyciu szafy sterującej zlokalizowanej wg projektu branży elektrycznej; włączenie wentylatora W1.1 należy zsynchronizować z jednoczesnym włączeniem centrali N1W1.						

Powietrze z pomieszczeń nawiewane i usuwane będzie siecią przewodów prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej i okrągłych typu spiro poprzez układ nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną **N1W1**. Nawiew na sali gimnastycznej realizowany będzie poprzez dysze dalekiego zasięgu z przepustnicą regulacyjną, a wywiew poprzez kratki prostokątne z przepustnicą regulacyjną. W pomieszczeniach świetlicy nawiewniki i wywiewniki podłączone będą przewodem giętkim o długości maksymalnej 3 metrów do kanałów o przekroju okrągłym typu spiro. Prowadzenie przewodów pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

Na odgałęzieniach instalacji wentylacji (nawiew i wywiew) zastosować przepustnice regulacyjne. Każdy nawiewnik, kratka i zawór wentylacyjny musi posiadać przepustnicę regulacyjną.

Powietrze zimą będzie dogrzewane a latem chłodzone w centrali wentylacyjnej za pomocą chłodnicy freonowej z funkcją grzania. Do zasilania chłodnicy z funkcją grzania w centrali wentylacyjnej zastosowano jednostkę zewnętrzną klimatyzacji JZK o mocy grzania 22,4 kW i o mocy chłodu 19,0 kW.

Wykonanie centrali musi spełniać następujące wymagania:

- wg PN-EN 1886:2007 minimum klasa wytrzymałości mechanicznej obudowy – D1,
- klasa szczelności obudowy: szczelność do -400 Pa – L1, szczelność do +700 Pa – L1, współczynnik szczelności osadzenia filtra – F9, współczynnik wpływu mostków cieplnych kb-0,52 – TB3, współczynnik przenikania ciepła dla obudowy -K= 0,6 W/m<sup>2</sup>K – T2,
- oraz wymagania określone w PN-EN 13053:2004,
- centrala musi posiadać certyfikat EUROVENT,
- centrala musi być wykonana w technologii monobloku z uwagi na konieczność uzyskania jak najmniejszych strat energii oraz posiadać bezpośredni napęd,
- materiał izolacyjny obudowy urządzeń nie powinien wykazywać tendencji do gromadzenia wilgoci np. utwardzona pianka poliuretanowa,
- parametry temperaturowe powietrza świeżego: +20°C zimą, +26°C latem,
- centrala wyposażona w chłodnicę freonową z funkcją grzania

Centralę należy umieścić na konstrukcji wsporczej (wykonanej zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej) – lokalizację pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu. Centralę należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz na kanały stosując króćce elastyczne. Centrala powinna być bardzo cicha – dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 65 dB(A). Centralę wyposażyć w przepustnice odcinające, rewizje serwisowe.

Wyposażenie central w AKPiA (dostawa, montaż, okablowanie, konfiguracja) realizuje wykonawca wentylacji. Instalację wyposażyć w kompletne układy automatyki instalacji wentylacyjnych, dostarczyć do nich szafy rozdzielczo-sterownicze z okablowaniem sterowniczym i zasilającym od szaf do urządzeń (wentylatorów w centrali, zaworów regulacyjno-równoważących z siłownikami, termostatów itp.). Silniki wentylatorów w centrali należy wyposażyć w falowniki do regulacji prędkości obrotowej. Elementy pomiarowe i używane do regulacji muszą pozwolić na natychmiastową weryfikację warunków funkcjonowania instalacji na ekranie ciekłokrystalicznym lub innym systemie w szafie kontrolnej centrali wentylacyjnej (punkty poleceń, awarie odczyty elementów pomiarowych, ostrzeżenia). Centralę należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe.

Centrala pracować będzie ze stałą ilością powietrza wentylacyjnego z obniżeniem wydajności w okresie nocnym poza godzinami pracy oraz w okresach przerw świątecznych.

Powietrze będzie zasysane/usuwane przez czerpnię/wyrzutnię. Przejście przez dach wykonać jako szczelne.

Powietrze z pomieszczeń nawiewane i usuwane będzie siecią przewodów prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej i okrągłych typu spiro. Nawiewniki i wywiewniki podłączone będą przewodem giętkim o długości maksymalnej 3 metrów. Prowadzenie przewodów pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

Na odgałęzieniach instalacji wentylacji (nawiew i wywiew) zastosować przepustnice regulacyjne. Każdy nawiewnik, kratka i zawór wentylacyjny musi posiadać przepustnicę regulacyjną.

Zużyte powietrze z pomieszczenia nr 1.27 (WC) usuwane będzie poprzez układ wyciągowy **W1.1** z wentylatorem łazienkowym. W celu umożliwienia napływu powietrza do pomieszczeń, w których zastosowana została jedynie instalacja wyciągowa należy w dolnej części drzwi zamontować kratkę przepływową o powierzchni czynnej nie mniejszej niż 0,022 m<sup>2</sup>. Za wentylatorem należy zamontować klapę zwrotną w celu uniemożliwienia cofania się powietrza. Zasysane zużyte powietrze usuwane będzie kanałem wywiewnym typu spiro, który należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wyrzutnią dachową umieszczoną na podstawie dachowej i cokole izolowanym. Przejście przez dach wykonać jako szczelne. Otwór wylotowy kanału wywiewnego zabezpieczyć siatką metalową nierdzewną.

#### **5.4.3. Wytyczne lokalizacji czerpni i wyrzutni**

Czerpnie i wyrzutnie należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.

Czerpnie powietrza usytuowane na dachu budynku powinny być tak lokalizowane, aby dolna krawędź otworu wlotowego znajdowała się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni, na której są

zamontowane, oraz aby została zachowana odległość co najmniej 6 m od wywiewek kanalizacyjnych.

Odległość wyrzutni dachowych, mierząc w rzucie poziomym, nie powinna być mniejsza niż 3 m od krawędzi dachu, poniżej której znajduje się okno. Ponadto dolna krawędź otworu wyrzutni z poziomym wylotem powietrza, usytuowanej na dachu budynku, powinna znajdować się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni, na której wyrzutnia jest zamontowana, oraz 0,4 m powyżej linii łączącej najwyższe punkty wystających ponad dach części budynku, znajdujących się w odległości do 10 m od wyrzutni, mierząc w rzucie poziomym.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza na dachu budynku należy sytuować poza strefami zagrożenia wybuchem, zachowując między nimi odległość nie mniejszą niż 10 m przy wyrzucie poziomym i 6 m przy wyrzucie pionowym, przy czym wyrzutnia powinna być usytuowana co najmniej 1 m ponad czerpnią.

#### **5.4.4. Materiały i izolacja termiczna kanałów**

Przewody instalacji wentylacji mechanicznej wykonać na podstawie:

- PN-B-03434:1999 "Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania",
- PN-EN 1505:2007 "Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - wymiary",
- PN-EN 1506:2007 "Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - wymiary",
- PN-EN 1507:2007 "Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności",
- Polska Norma PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków - Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”,
- Polska Norma PN-EN 13779:2008 „Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji”.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5m.

Instalację kanałową wentylacji mechanicznej bytowej nieizolowaną lub izolowaną termicznie lub paroszczelną wykonać z przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej:

- prostokątnych w wykonaniu klasy B szczelności przewodów i 1. klasy ciśnienia, tj. dla nadciśnienia do +400Pa oraz dla podciśnienia do -500Pa (według PN-EN 1507:2007),
- okrągłych typu spiro w wykonaniu klasy A szczelności przewodów, tj. dla nadciśnienia do +500Pa oraz dla podciśnienia do -500Pa (według PN-EN 12237:2005).

Instalację kanałową wentylacji mechanicznej bytowej izolowaną ogniochronnie wykonać z przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej:

- prostokątnych w wykonaniu klasy A szczelności przewodów i 1. klasy ciśnienia, tj. dla nadciśnienia do +400Pa oraz dla podciśnienia do -750Pa (według PN-EN 1507:2007).

Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 mm. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Przewody wentylacyjne o przekroju okrągłym typu spiro bez uszczelnienia fabrycznego z gumy EPDM; połączenia przewodów i kształtek kielichowe wraz z uszczelnieniem taśmą samoprzylepną na fabryczne nypły i mufy.

Przewody wentylacyjne podwieszać stosując odpowiednie rozwiązania systemowe podparć (zawieszek) dobrane według dokumentacji warsztatowej wykonywanej w trakcie prowadzenia prac montażowych; zawieszki powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne.



Przewody wentylacyjne przechodzące przez otwory w przegrodach budowlanych powinny być odizolowane od konstrukcji utwardzoną wełną mineralną gr. 5 cm TS 150.

Uwaga: W miejscu przechodzenia kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego, należy wydać kłapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

Przewiduje się, iż w trakcie realizacji po wykonaniu przekuć w stropach i ścianach mogą nastąpić odstępstwa od wymiarów przyjętych w projekcie. W związku z taką możliwością należy przed montażem sprawdzić wymiary ze stanem faktycznym, a elementy kanałów wykonać z domiaru w obiekcie. Z uwagi na to, iż po przekuciach otworów mogą nastąpić różnice w wymiarach konstrukcyjno-budowlanych, należy również się liczyć z koniecznością wykonania dodatkowych elementów obejść i odsadzek, które winny być uzgodnione na bieżąco.

Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 80 mm o gęstości 30-80 kg/m<sup>3</sup> i współczynniku przenikania ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych blachą ocynkowaną lub aluminiową. Kanały wewnątrz budynku należy zaizolować termicznie matami ze skalnej wełny mineralnej ( $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ) grubości min. 40 mm w folii aluminiowej.

Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w wyżej, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

#### **5.4.5. Wymagania dla podpór i zawiesi**

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych. Kanały mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych. Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim.

### **6. WYTYCZNE BRANŻOWE**

#### **6.1. Wytyczne budowlane**

- wykonać przebiccia i przekucia w przegrodach budowlanych na potrzeby przeprowadzenia przewodów instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej, następnie należy odtworzyć powierzchnie i nałożyć powłoki malarskie.
- przejście przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych z wypełnieniem gąbczastą izolacją; przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać o odporności ogniowej zgodnej z odpornością przegrody.
- wykonać przejścia szczelne przewodów instalacji glikolowej przez mury fundamentowe, naruszoną izolację przeciwwodną należy odtworzyć,
- na sali gimnastycznej wykonać konstrukcję wsporczą pod montaż kanałów wentylacji mechanicznej oraz konstrukcję ochronną (np. z siatki drucianej) w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- nowe pomieszczenie techniczne (pom. nr 0.38) pod naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa, wymienniki ciepła glikol/woda, zasobnik buforowy, filtry, zawory odcinające i zwrotne, rozdzielacze główne wraz z zabudową obiegów grzewczych wyposażonych w armaturę odcinającą i regulacyjną itp. wykonać zgodnie z projektem branży architektoniczno-budowlanej,
- wykonać płytę fundamentową pod pompy ciepła i kocioł gazowy oraz zbiornik podziemny na gaz płynny propan zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej,
- wokół pomp ciepła i zbiornika podziemnego wykonać ogrodzenie z siatki stalowej powlekanej o wysokości 1,8 m.

#### **6.2. Wytyczne elektryczne**

- wykonać podłączenie zasilania i sterowania poszczególnymi urządzeniami,
- wykonać uziemienie urządzeń i przewodów stalowych.

### 6.3. Wytyczne sanitarne

- wykonać zasilanie w wodę zimną projektowanej stacji uzdatniania wody z istniejącej instalacji wodociągowej w pomieszczeniu kotłowni,
- wykonać instalację odprowadzenia kondensatu z pomp ciepła do neutralizatora (szczegóły patrz pkt. 5.2. opisu technicznego),
- wykonać podłączenie do kanalizacji sanitarnej ścieków z neutralizatora,
- wykonać studnię schładzającą Ø600 mm tworzywową.

### 7. UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z następującymi przepisami:
  - Ustawa Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 wraz z późniejszymi zmianami),
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
  - „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5,
  - „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6,
  - „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7,
  - „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9,
  - „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12,
  - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” cz. II
  - oraz odpowiednimi przepisami BHP.
- Wewnętrzna instalacja gazowa ma być konserwowana przez odbiorcę gazu.
- Wszelkie prace przy wykonywaniu instalacji gazowej winien prowadzić wykonawca uprawniony do robót przy instalacjach gazowych (tj. uprawnienia energetyczne grupa 3 i 6) pod nadzorem osoby z uprawnieniami do kierowania robotami w tym zakresie.
- Przed przystąpieniem do budowy wewnętrznej instalacji gazowej należy uzyskać zgodę administracyjną (decyzja o pozwoleniu na budowę).
- Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz niniejszą dokumentacją.
- Wszelkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz niniejszą dokumentacją,
- Wszystkie zmiany i odstępstwa należy nanieść na projekt po uprzednim uzgodnieniu z projektantem,
- Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, elementów lub technologii należy uzgodnić z projektantem.
- Wszelkie prace budowlane należy prowadzić pod kierunkiem uprawnionej osoby,
- Wszystkie materiały i technologie winny posiadać właściwe atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie,
- Dopuszcza się zastosowanie innych typów urządzeń o porównywalnym lub wyższym standardzie użytkowym i technologicznym, posiadających właściwe atesty i dopuszczenia do stosowania,
- Podany wykaz firm – producentów materiałów i urządzeń należy traktować jako przykładowy i stanowiący podstawę w oparciu, o którą zaprojektowano instalację i układ grzewczy,
- Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie,
- Opis techniczny należy rozpatrywać łącznie z rysunkami.

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Ozn.	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
<b>Instalacja zbiornikowa z zewnętrzną instalacją gazową na gaz płynny propan</b>			
	Rura PE100 SDR11 $\phi 50$ mm	1 mb	
	-//- $\phi 32$ mm	9 mb	
	Rura stalowa bez szwu Dn40 mm	5 mb	
	-//- Dn25 mm	7 mb	
	Taśma ostrzegawcza koloru żółtego o szerokości min. 10 cm z napisem „GAZ” z metalową wkładką	11 mb	
	Kształtka przejściowa PE/stal, $\phi 32$ /Dn25 mm	2 szt.	
	Kształtka przejściowa PE/stal, $\phi 50$ /Dn40 mm	2 szt.	
	Szafka gazowa (wentylowana) w ogrodzeniu źródła ciepła z zaworem odcinającym Dn25 mm i zestawem redukcyjnym II-go stopnia	1 kpl.	
	Podziemny zbiornik na gaz płynny propan o pojemności 4850 dm <sup>3</sup> wraz z armaturą zbiornikową (zawór napełnienia zbiornika, zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełnienia, zawór poboru fazy ciekłej, zawór bezpieczeństwa, wskaźnik procentowego napełnienia zbiornika) oraz kołpakiem ochronnym armatury zbiornikowej	1 kpl.	
	Zestaw redukcyjny I-go stopnia	1 kpl.	
	Zawór odcinający do gazu Dn40 mm	1 szt.	
	Filtr siatkowy do gazu Dn40 mm	1 szt.	
	Żelbetowa płyta fundamentowa pod zbiornik podziemny z betonu C25/30 (B30) , wylewana na placu budowy	1 kpl.	
<b>Schemat technologiczny</b>			
<b>ŹRÓDŁO CIEPŁA</b>			
	Zestaw złożony z czterech absorpcyjnych pomp ciepła i kotła gazowego zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy nominalnej 200,6 kW	1 kpl.	Szczegóły zgodnie z załącznikiem nr 1
	Żelbetowa płyta fundamentowa pod zestaw pomp ciepła z betonu C25/30 (B30), wylewana na placu budowy	1 kpl.	
WC1	Wymiennik ciepła glikol/woda (pompy ciepła) o mocy 168 kW	1 kpl.	Szczegóły zgodnie z załącznikiem nr 2
WC2	Wymiennik ciepła glikol/woda (kocioł kondensacyjny) o mocy 99,8 kW	1 kpl.	Szczegóły zgodnie z załącznikiem nr 3
NWzc1	Naczynie wzbiorcze źródła ciepła (pompy ciepła) o pojemności nominalnej 35 dm <sup>3</sup> z śrubunkiem przyłączeniowym Dn20 mm	1 kpl.	
ZB1.1	Zawór bezpieczeństwa Dn1 1/4" mm (średnica przełotu 27 mm) ciśnienie otwarcia 0,3 MPa	1 szt.	
ZB1.2	Zawór bezpieczeństwa Dn1 1/4" mm (średnica przełotu 27 mm) ciśnienie otwarcia 0,3 MPa	1 szt.	
NWzc2	Naczynie wzbiorcze źródła ciepła (kocioł kondensacyjny) o pojemności nominalnej 25 dm <sup>3</sup> z śrubunkiem przyłączeniowym Dn20 mm	1 kpl.	
ZB2.1	Zawór bezpieczeństwa Dn1" mm (średnica przełotu 20 mm) ciśnienie otwarcia 0,3 MPa	1 szt.	
ZB2.2	Zawór bezpieczeństwa Dn1" mm (średnica przełotu 20 mm) ciśnienie otwarcia 0,3 MPa	1 szt.	
NWco	Naczynie wzbiorcze instalacji c.o. o pojemności nominalnej 250 dm <sup>3</sup> z śrubunkiem przyłączeniowym Dn25 mm	1 kpl.	
B	Zasobnik buforowy o pojemności 2000 dm <sup>3</sup>	1 szt.	
Z1	Zawór odcinający Dn80 mm	16 szt.	
SP1	Separator powietrza Dn80 mm	1 szt.	
F1	Filtr siatkowy Dn80 mm	2 szt.	
P1	Pompa obiegowa	1 szt.	

ZZ1	Zawór zwrotny Dn80 mm	1 szt.	
Z2	Zawór odcinający Dn50 mm	12 szt.	
SP2	Separator powietrza Dn50 mm	1 szt.	
F2	Filtr siatkowy Dn50 mm	2 szt.	
P2	Pompa obiegowa	1 szt.	
ZZ2	Zawór zwrotny Dn50 mm	1 szt.	
SP	Separator powietrza Dn80 mm	1 szt.	
FO	Filtroodmulnik Dn80 mm	1 szt.	
PR	Pompa ręczna skrzydłowa	2 szt.	
ZG	Zbiornik na glikol	2 szt.	
ZS	Zawór spustowy Dn15 mm z króćcem przyłączeniowym do węża	15 szt.	
T	Termometr 0-100 °C	8 szt.	
M	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	18 kpl.	
	Zawór odpowietrzający Dn15 mm	10 szt.	
ROZDZIELACZ GŁÓWNY			
R	Rozdzielacz główny rurowy stalowy Dn100 mm	2 szt.	
ZS	Zawór spustowy Dn15 mm z króćcem przyłączeniowym do węża	2 szt.	
T	Termometr 0-100 °C	2 szt.	
M	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	2 kpl.	
OBIEG NR 1: GRZEJNIKI			
1.1	Zawór odcinający Dn50 mm	4 szt.	
1.2	Zawór trójdrogowy Dn50 mm Kvs=40,0 współpracujący z siłownikiem	1 szt.	
1.3	Pompa obiegowa H=2,18 m H <sub>2</sub> O V=3,42 m <sup>3</sup> /h	1 szt.	
1.4	Zawór zwrotny Dn50 mm	1 szt.	
1.5	Filtr siatkowy Dn50 mm	1 szt.	
T	Termometr 0-100 °C	2 szt.	
M	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	4 kpl.	
OBIEG NR 2: GRZEJNIKI			
2.1	Zawór odcinający Dn50 mm	4 szt.	
2.2	Zawór trójdrogowy Dn50 mm Kvs=40,0 współpracujący z siłownikiem	1 szt.	
2.3	Pompa obiegowa H=2,09 m H <sub>2</sub> O V=3,57 m <sup>3</sup> /h	1 szt.	
2.4	Zawór zwrotny Dn50 mm	1 szt.	
2.5	Filtr siatkowy Dn50 mm	1 szt.	
T	Termometr 0-100 °C	2 szt.	
M	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	4 kpl.	
OBIEG NR 3: GRZEJNIKI			
3.1	Zawór odcinający Dn32 mm	4 szt.	
3.2	Zawór trójdrogowy Dn32 mm Kvs=16,0 współpracujący z siłownikiem	1 szt.	
3.3	Pompa obiegowa H=1,69 m H <sub>2</sub> O V=1,03 m <sup>3</sup> /h	1 szt.	
3.4	Zawór zwrotny Dn32 mm	1 szt.	
3.5	Filtr siatkowy Dn32 mm	1 szt.	
T	Termometr 0-100 °C	2 szt.	
M	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	4 kpl.	
ZASILANIE ZASOBNIKA C.W.U. O POJEMNOSCI 500 dm <sup>3</sup>			
Z3D	Zawór trójdrogowy Dn50 mm	1 szt.	
Z3	Zawór odcinający Dn50 mm	6 szt.	
P3	Pompa zasilająca zasobnik	1 szt.	
ZZ3	Zawór zwrotny Dn50 mm	1 szt.	
F3	Filtr siatkowy Dn50 mm	1 szt.	
T	Termometr 0-100 °C	2 szt.	
M	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	4 kpl.	

UKŁAD UZUPEŁNIENIA ZŁADU			
SUW	Stacja uzdatniania wody	1 kpl.	
S1	Zawór odcinający Dn15 mm	8 szt.	
S2	Wodomierz Dn15 Q=1,5m <sup>3</sup> /h	1 szt.	
S3	Filtr do wody zimnej Dn15 mm	1 szt.	
S4	Zawór antyskażeniowy typu CA Dn15 mm	1 szt.	
S5	Zawór spustowy Dn15 mm z króćcem przyłączeniowym do węża	2 szt.	
S6	Filtr tkaninowy z płukaniem wstecznym Dn15 mm	1 szt.	
S7	Zawór zwrotny Dn15 mm	1 szt.	
S8	Zawór Dn15 mm z króćcem przyłączeniowym do węża	1 szt.	
S9	Połączenie elastyczne $\phi$ 20 mm	1 szt.	
M	Manometr 0-1 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	3 kpl.	
PRZYGOTOANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ			
CWU	Zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 500 dm <sup>3</sup> , z grzałką elektryczną o mocy 3 kW	1 kpl.	
ZB	Zawór bezpieczeństwa 3/4" (średnica przełotu 14 mm) ciśnienie otwarcia 0,6 MPa	1 szt.	
NWcwu	Naczynie wzbiorcze o pojemności nominalnej 33 dm <sup>3</sup> , z śrubunkiem przyłączeniowym 3/4"	1 kpl.	
ZOzw	Zawór odcinający Dn25 mm	1 szt.	
ZSzw	Zawór spustowy Dn15 mm z króćcem do węża	2 szt.	
ZZzw	Zawór zwrotny Dn25 mm	1 szt.	
Fzw	Filtr do zimnej wody Dn25 mm	1 szt.	
M	Manometr 0-1 MPa z kurkiem i rurką manometryczną	1 kpl.	
Zewnętrzna kanalizacja sanitarna (instalacja odprowadzenia kondensatu)			
	Rura PVC $\phi$ 110 mm	21 mb	
S1	Studzienka tworzywowa $\phi$ 600 mm + właz żeliwny	1 kpl.	
S2	Studzienka tworzywowa $\phi$ 600 mm z neutralizatorem kondensatu + właz żeliwny	1 kpl.	
	Przejście szczelne „In situ” $\phi$ 160 mm	2 szt.	
Wewnętrzna kanalizacja sanitarna			
	Studzienka schładzająca tworzywowa $\phi$ 600 mm z włazem żeliwnym z kratką ściekową	1 kpl.	
	Rura żeliwna $\phi$ 150 mm	2,5 mb	
Instalacja centralnego ogrzewania			
	Rura stalowa preizolowana podwójna Dn50+50/Dz225 mm	24 mb	
	Rura stalowa preizolowana podwójna Dn80+80/Dz280 mm	24 mb	
	Rura stalowa czarna Dn50 mm	61 mb	
	Rura stalowa czarna Dn80 mm	88 mb	
	Rura stalowa ocynkowana łączona za pomocą złączek typu press $\phi$ 54 mm	115 mb	
	-//- $\phi$ 42 mm	20 mb	
	-//- $\phi$ 35 mm	48 mb	
	-//- $\phi$ 28 mm	132 mb	
	-//- $\phi$ 22 mm	172 mb	
	-//- $\phi$ 18 mm	760 mb	
	Rura wielowarstwowa PEXc/Al/PE $\phi$ 50x4,5 mm	76 mb	
	-//- $\phi$ 40x4 mm	104 mb	
	-//- $\phi$ 32x4 mm	72 mb	
	-//- $\phi$ 25x4 mm	72 mb	
	-//- $\phi$ 20x3,4 mm	84 mb	
	Otuliny izolacyjne	-	
	Grzejnik stalowy płytowy bocznozasilany K11/60/40	2 szt.	
	-//- K11/60/50	4 szt.	
	-//- K11/60/60	4 szt.	

	-//-	K11/60/70	6 szt.	
	-//-	K22/60/50	3 szt.	
	-//-	K22/60/60	4 szt.	
	-//-	K22/60/70	2 szt.	
	-//-	K22/60/80	2 szt.	
	-//-	K22/60/90	1 szt.	
	-//-	K22/60/100	31 szt.	
	-//-	K22/60/110	15 szt.	
	-//-	K22/60/120	39 szt.	
	-//-	K22/60/130	10 szt.	
	-//-	K22/60/140	17 szt.	
	-//-	K22/60/160	5 szt.	
	-//-	K22/60/180	7 szt.	
	-//-	K22/90/50	1 szt.	
	-//-	K22/90/60	1 szt.	
	-//-	K22/90/70	1 szt.	
	-//-	K22/90/140	9 szt.	
	-//-	K22/90/160	2 szt.	
	-//-	K33/60/160	12 szt.	
	-//-	K33/90/70	2 szt.	
	-//-	K33/90/140	2 szt.	
	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną Dn15 mm montowany na zasilaniu		182 szt.	
	Grzejnikowy zawór odcinający Dn15 mm montowany na powrocie		182 szt.	
	Zawór odpowietrzający z zaworem odcinającym Dn15 mm		43 kpl.	
	Zawór odcinający Dn25 mm		10 szt.	
	Zawór odcinający Dn20 mm		44 szt.	
	Zawór odcinający Dn15 mm		2 szt.	
Instalacja wentylacji mechanicznej				
UKŁAD N1W1				
N1W1	Centrala dachowa nawiewno-wywiewna (rekuperator) o wydajności Vn=5200m³/h, Vw=5150m³/h		1 kpl	Szczegóły zgodnie z załącznikiem nr 4
	Redukcja symetryczna z blachy stalowej ocynkowanej 1345x718/800x500,		2 szt.	
	Kanał wentylacyjny prostokątny z blachy stalowej ocynk. 800x500 mm,		41,6 mb	
	Kanał wentylacyjny prostokątny z blachy stalowej ocynk. 600x500 mm,		3,0 mb	
	Kanał wentylacyjny prostokątny z blachy stalowej ocynk. 600x400 mm,		2,8 mb	
	Kanał wentylacyjny prostokątny z blachy stalowej ocynk. 500x500 mm,		3,0 mb	
	Kanał wentylacyjny prostokątny z blachy stalowej ocynk. 400x500 mm,		3,0 mb	
	Kanał wentylacyjny prostokątny z blachy stalowej ocynk. 300x500 mm,		6,0 mb	
	Kanał wentylacyjny prostokątny z blachy stalowej ocynk. 400x300 mm,		2,7 mb	
	Kanał wentylacyjny okrągły typu spiro Ø250 mm,		11,8 mb	
	Kanał wentylacyjny okrągły typu spiro Ø200 mm,		7,9 mb	
	Kanał wentylacyjny okrągły typu spiro Ø160 mm,		2,5 mb	
	Kanał wentylacyjny okrągły typu spiro Ø125 mm,		3,3 mb	
	Kanał wentylacyjny okrągły typu spiro Ø100 mm,		25,3 mb	
	Kanał wentylacyjny okrągły Ø160 mm, elastyczny dł. do 2,0 m – podejście pod zawory nawiewne/wywiewne		1 szt.	

	Kanał wentylacyjny okrągły Ø125 mm, elastyczny dł. do 2,0 m – podejście pod zawory nawiewne/wywiewne	1 szt.	
	Kanał wentylacyjny okrągły Ø100 mm, elastyczny dł. do 2,0 m – podejście pod zawory nawiewne/wywiewne	12 szt.	
DDZ	Dysza dalekiego zasięgu Ø230 mm z przepustnicą regulacyjną do montażu na kanale prostokątnym	6 szt.	
KPWp	Kratka prostokątna wywiewna 1025x225 z przepustnicą regulacyjną do montażu na kanale prostokątnym	3 szt.	
ZN	Okrągły zawór nawiewny izolowany Ø160 mm	1 szt.	
ZN	Okrągły zawór nawiewny izolowany Ø125 mm	1 szt.	
ZN	Okrągły zawór nawiewny izolowany Ø100 mm	4 szt.	
ZW	Okrągły zawór wywiewny izolowany Ø100 mm	8 szt.	
PR	Przepustnica regulacyjna okrągła Ø160 mm	1 szt.	
PR	Przepustnica regulacyjna okrągła Ø125 mm	1 szt.	
PR	Przepustnica regulacyjna okrągła Ø100 mm	12 szt.	
UKŁAD W1.1			
W1.1	Wentylator łazienkowy wywiewny o wydajności $V_w=50\text{m}^3/\text{h}$	1 szt.	
	Wyrzutnia dachowa okrągła Ø100 mm, z wyrzutem pionowym na podstawie dachowej	1 kpl	
	Kanał wentylacyjny okrągły typu spiro Ø100 mm	5 mb	

---

## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

(zgodnie z Rozporządzeniem Min. Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. Dz.U. nr 120 poz. 1126.)

1. TEMAT:  
Termomodernizacja oraz wymiana źródła ciepła w Szkole Podstawowej  
w Krzanowicach
2. LOKALIZACJA:  
47-470 Krzanowice, ul. Akacyjowa 1  
jedn. ew.: 241103\_4 Krzanowice  
obręb: 0001 Krzanowice  
działki nr: 1397/7
3. INWESTOR:  
Gmina Krzanowice  
ul. Morawska 5, 47-470 Krzanowice
4. OPRACOWAŁ:  
mgr inż. Beata Wranik  
upr. nr SLK/0596/PWOS/04  
ul. Lipowa 7B/1, 47-400 Racibórz



---

## CZĘŚĆ OPISOWA INFORMACJI BIOZ

### 1. Zakres robót oraz kolejność realizacji

Zakres robót obejmuje budowę zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych w ramach termomodernizacji oraz wymiany źródła ciepła w Szkole Podstawowej w Krzanowicach przy ul. Akacjowej 1, jednostka ewidencyjna: Krzanowice, obręb: 0001 Krzanowice, działka nr: 1397/7.

- wykonanie wykopów, wraz z ich zabezpieczeniem oraz ewentualnym odwodnieniem, pod zbiornik podziemny oraz instalacje: gazową, ciepłą i odprowadzenia kondensatu,
- posadowienie zbiornika podziemnego na gaz płynny propan, w wykopie, na żelbetowej płycie fundamentowej wylewanej na placu budowy,
- wykonanie ochrony odgromowej i odprowadzenie ładunków elektrostatycznych,
- wykonanie ochrony katodowej zbiornika podziemnego,
- montaż zestawu złożonego z czterech absorpcyjnych gazowych pomp ciepła i jednego kondensacyjnego kotła gazowego zasilanych gazem płynnym propanowym, na zewnątrz budynku, na żelbetowej płycie fundamentowej wylewanej na placu budowy,
- wykonanie instalacji gazowej na zewnątrz budynku, w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu, z rur PE 100 SDR 11 oraz z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie,
- wykonanie instalacji glikolowej, w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu, z rur stalowych preizolowanych łączonych przez spawanie,
- wykonanie instalacji odprowadzania kondensatu, w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu, z rur PCV łączonych na uszczelkę (izolowanych termicznie) wraz z montażem studzienek tworzywowych i zabudową neutralizatora kondensatu,
- próba szczelności poszczególnych zewnętrznych instalacji sanitarnych,
- powykonawcze pomiary geodezyjne,
- wykonanie obsypki i zasypanie wykopów wraz z ich zgęszczeniem,
- wykonanie instalacji centralnego ogrzewania (obieg glikolowy) z rur stalowych,
- wykonanie instalacji centralnego ogrzewania (obieg wodny) z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą złączy typu press oraz z rur tworzywowych wielowarstwowych PEXc/Al/PE łączonych poprzez złączki systemowe wraz z montażem grzejników oraz armatury odcinającej i regulującej,
- montaż urządzeń zabezpieczających i regulujących pracę instalacji centralnego ogrzewania (naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa, wymiennik ciepła glikol/woda, zasobnik buforowy, filtry, zawory odcinające i zwrotne, rozdzielacze główne wraz z zabudową obiegów grzewczych wyposażonych w armaturę odcinającą i regulacyjną itp.),
- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej z kanałów prostokątnych z blachy ocynkowanej, okrągłych typu spiro wraz z montażem centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej, okrągłych zaworów nawiewnych i wywiewnych izolowanych, dysz dalekiego zasięgu i kratki wywiewnych prostokątnych oraz armatury regulującej,
- próba szczelności poszczególnych instalacji.

### 2. Wykaz istniejących obiektów:

Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje sanitarne wraz z robotami towarzyszącymi będzie wykonywana na działce Inwestora, wewnątrz i na zewnątrz istniejącego budynku.

Na terenie gdzie przewidziane są roboty związane z budową zewnętrznej instalacji gazowej, ciepłej i kanalizacji sanitarnej (odprowadzanie skroplin) występuje istniejące uzbrojenie: instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

### 3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Natrafienie w trakcie wykonywania wykopów na niezainwentaryzowane urządzenia, w tym sieci elektroenergetyczne, niewybuchy.

W trakcie wykonywania robót wewnątrz budynku należy zwrócić uwagę na istniejącą instalację elektryczną i wod.-kan.

Składowanie materiałów przeznaczonych do wbudowania – materiały będą składowane centralnie w miejscu wyznaczonego zaplecza budowy oraz transportowane na miejsce montażu.

#### **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót**

Podczas realizacji robót instalacyjnych występują przewidywalne zagrożenia przy prowadzeniu prac:

- prace na wysokości – montaż centrali wentylacyjnej oraz kanałów nawiewnych i wywiewnych – możliwość upadku z wysokości,
- zagrożenie wynikające z używania narzędzi ręcznych i elektrycznych – możliwość urazów mechanicznych, otarć, skaleczeń, możliwość porażenia prądem elektrycznym,
- zagrożenia wynikające z używania palników i butli gazowych dla zasilania tych palników – możliwość urazów mechanicznych, urazów oparzeń wynikających z rozszczelnienia lub wybuchu butli z gazem,
- zagrożenia wynikające z transportu i montażu ciężkich elementów wyposażenia (butle, kocioł, rury itp.) – możliwość przygniecenia lub zmiżdżenia kończyn.

W procesie wykonywania robót na zewnątrz budynku mogą powstać zagrożenia osunięciem mas ziemnych, upadku pracowników, spadku narzędzi lub materiałów budowlanych w miejscu wykonywania robót ewentualnie w miejscu składowania materiałów. Zagrożenia te mogą wystąpić w pobliżu krawędzi wykonywanych wykopów, w miejscu składowania materiałów itp.

Podczas realizacji inwestycji występuje zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi przy prowadzeniu prac budowlanych a w szczególności:

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m,
- prowadzenie robót ziemnych w pobliżu sieci uzbrojenia terenu,
- prowadzenie prac przy pomocy sprzętu zmechanizowanego,
- prowadzenie prac montażowych w wykopach.

Prace budowlane winny być prowadzone zgodnie z przepisami bhp, warunkami technicznymi wykonywanych robót oraz polskimi normami i przepisami szczegółowymi.

Inne zagrożenia mogące wystąpić w czasie prowadzenia inwestycji:

- zastosowanie materiałów - wszystkie materiały użyte w trakcie prowadzenia prac powinny być zgodne z polskimi normami i powinny posiadać stosowne aprobaty techniczne i dopuszczenia,
- wykorzystanie sprzętu budowlanego i urządzeń technicznych - wszystkie urządzenia techniczne oraz sprzęt budowlany zastosowany w czasie realizacji inwestycji powinien posiadać odpowiednie dopuszczenia i zezwolenia do eksploatacji zapewniające bezpieczne funkcjonowanie zgodnie z przepisami szczegółowymi i normami. Należy zwrócić szczególną uwagę na stan i jakość urządzeń technicznych oraz sprzętu budowlanego przez osoby naprawiające i eksploatujące w/w urządzenia,
- ochrona przeciwpożarowa - pomieszczenia magazynowe i składowiska, a także inne urządzenia tymczasowe na placu budowy należy wyposażać w sprzęt ochrony przeciwpożarowej

O prowadzonych robotach oraz środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, pracodawca winien poinformować pracowników przebywających na terenie prowadzenia robót lub w jego sąsiedztwie.

Teren prowadzenia robót powinien być oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informujące o zagrożeniu oraz stosować środki chroniące przed skutkami zagrożeń (np. siatki, barierki).

Prowadzenie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania itp., powinno być poprzedzone określeniem bezpiecznej odległości. Bezpieczną odległość wykonywania robót określa ich kierownictwo w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje.

W razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek przewodów instalacji, należy niezwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót.

W razie ujawnienia w czasie wykonywania robót ziemnych niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji należy wszelkie roboty przerwać, a miejsce niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi. O znalezieniu niewypału lub przedmiotu trudnego do identyfikacji należy niezwłocznie zawiadomić organy Policji.

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia (nie umocnione) mogą być wykonywane tylko w gruntach suchych, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a wykop wykonuje się:

- w skałach zwartych jednorodnych przy odspajaniu mechanicznym - do głębokości 2 m,
- w pozostałych gruntach - do głębokości 1 m.

## **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Prace na budowie mogą być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje oraz przeszkolenie w zakresie „BHP”. Dla pracowników powinien być przeprowadzony codzienny instruktaż przed dopuszczeniem pracownika do wykonywania pracy na określonym stanowisku.

Kierownik budowy winien przeprowadzić instruktaż pracowników, w tym:

- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- poinformować o konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkiem zagrożeń,
- określić sposób przechowywania i przemieszczania materiałów na terenie budowy.

Po zapoznaniu się z przepisami i zasadami bezpiecznego wykonywania robót pracownicy powinni potwierdzić pisemnie, iż zostali do tych odpowiednio przygotowani.

## **6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru awarii i innych zagrożeń.**

Aby zapobiec wypadkom przy budowie należy przeszkolić pracowników w sprawie niebezpieczeństw mogących występować przy wykonywaniu prac. Powierzyć kierownictwo osobie posiadającej odpowiednie, wymagane prawem uprawnienia. Pracownicy winni być wyposażeni w odpowiedni strój roboczy a w czasie prac spawalniczych i szlifierskich powinni stosować wymagane środki ochrony wzroku, podczas wykonywania prac na wysokości nosić kaski ochronne. Stosowane narzędzia i urządzenia powinny posiadać atest i być w stanie technicznym nie stwarzającym zagrożenia dla obsługujących osób. Wykonanie prac przy wysokości większej niż 5 m winno być prowadzone przez pracowników uprawnionych do prac na wysokości, z drabin przyściennych i rusztowań zabezpieczających przed upadkiem oraz z zastosowaniem pasoszelek bezpieczeństwa. Zapewnić wykonanie robót specjalistycznych przez uprawnionych wykonawców, posiadających specjalistyczny sprzęt. Należy prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP i ze sztuką budowlaną, materiały budowlane oraz materiały pochodzące z rozbiórki składować w sposób bezpieczny, w wyznaczonych do tego celu miejscach.

Teren budowy powinien być zabezpieczony przed wejściem osób postronnych (trzecich). Miejsca składowania materiałów i dojazd należy zabezpieczyć w sposób zapewniający możliwość ruchu transportu. Ponadto miejsca składowania wypoziomować.

Wszystkie maszyny i urządzenia techniczne winny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz posiadać oceny zgodności wymagane przepisami szczegółowymi. W związku z transportem materiałów ciężkich należy zabezpieczyć ich transport przy pomocy urządzeń mechanicznych.

Materiały składować w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia lub spadnięcia. Roboty ziemne prowadzone będą ręcznie. Przed przystąpieniem do robót należy ustalić strefy ochronne względem sieci uzbrojenia terenu, w przypadku bezpośredniego sąsiedztwa kierownik budowy w uzgodnieniu z ich administratorami ustala bezpieczną odległość. Wykopy ze ścianami pionowymi nieumocnionymi mogą być wykonane do głębokości 1,0 m. Wykopy o większej głębokości należy zabezpieczyć deskowaniem.

W związku z transportem materiałów długich (deski, rury itp.) należy zabezpieczyć ich transport przy pomocy urządzeń mechanicznych.

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA