ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1) PROJEKT WYKONAWCZY

1. CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA
2. CZĘŚĆ SANITARNA
3. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

C Z Ę Ś Ć

ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANA

I. Opis techniczny

1. TEMAT OPRACOWANIA 6
2. PODSTAWA OPRACOWANIA 6
3. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU 6
4. WARUNKI PPOŻ 7
4.1. DANE DOTYCZĄCE OBIEKTU 7
4.2. LOKALIZACJA 8
4.3. KATEGORIA ZAGROŻENIA LUDZI 8
4.4. PODZIAŁ OBIEKTU NA STREFY POŻAROWE 9
4.5. KLATKI SCHODOWE 10
4.6. KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ 10
4.7. DROGI EWAKUACYJNE 10
4.8. DROGI POŻAROWE 10
4.9. ZABEZPIECZENIE W ŚRODKI PPOŻ 10
4.10. WYTYCZNE W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA PPOŻ. 11
5. SPOSÓB DOCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU 11
6. WYTYCZNE WYKONANIA OCIEPLENIA ŚCIAN WG SYSTEMU BSO 11
7. WYTYCZNE WYKONANIA DOCIEPLENIA STROPU PODCIENIA 12
8. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA DOCIEPLENIA WG BSO 12
8.1. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ROBÓT. 12
8.2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE. 13
8.3. SPRAWDZENIE I PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI ŚCIAN. 13
8.4. MOCOWANIE PŁYT TERMOIZOLACYJNYCH. 13
8.5. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI MOCOWANIA MECHANICZNEGO. 14
8.6. WYKONANIE WARSTWY ZBROJONEJ. 14
8.7. WYKONANIE WYPRAWY ELEWACYJNEJ Z MASY TYNKARSKIEJ 15
8.8. OCIEPLANIE ŚCIAN W MIEJSCACH SZCZEGÓLNYCH. 16
9. PODSTAWOWE MATERIAŁY 16
10. NADZÓR TECHNICZNY I ODBIÓR ROBÓT 17
11. KOLORYSTYKA 18
12. PRZEBUDOWA DACHU BUDYNKU SEGMENTU NR 2 18
13. DOCIEPLENIE DACHU SEGMENTU NR 1 I 2 WRAZ Z WYKONANIEM NOWEGO POKRYCIA DACHOWEGO 18
14. RYNNY I RURY SPUSTOWE 20
15. OBRÓBKI BLACHARSKIE 20
16. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ 20
17. BUDOWA PŁYT POD ZBIORNIKI NA GAZ PŁYNNY 21
18. BUDOWA OGRODZENIA 21
19. BUDOWA DOJŚCIA DO ZBIORNIKÓW NA GAZ PŁYNNY 21
20. BUDOWA FUNDAMENTÓW POD KOTŁY 22
21. REMONT KOTŁOWNI 22
20.1. ODTWORZENIE WYJŚCIA NA ZEWNĄTRZ BUDYNKU 22
20.2. ŚCIANY WEWNĘTRZNE 22
20.3. WYKONANIE OBUDOWY PROJEKTOWANEGO KANAŁU WYWIEWNEGO 23
21. PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ K-4 23
22. WYKONANIE OTWORU DRZWIOWEGO 23
23. POWIĘKSZENIE OTWORU DRZWIOWEGO 24

II. Część rysunkowa

- Plan sytuacyjny rys. nr 1
- Projekt zagospodarowania terenu rys. nr 2
- Przekrój B-B, C-C rys. nr 3
- Rzut kondygnacji ±0,00 rys. nr 4
- Rzut kondygnacji +3,50 rys. nr 5
- Rzut kondygnacji +7,00 rys. nr 6
- Rzut kondygnacji +10,50 rys. nr 7
- Rzut dachu rys. nr 8
- Elewacja frontowa rys. nr 9
- Elewacja boczna – lewa rys. nr 10
- Elewacja tylna 1 rys. nr 11
- Elewacja boczna - prawa rys. nr 12
- Elewacja tylna 2 rys. nr 13
- Elewacja frontowa 2 rys. nr 14
- Przekrój A-A rys. nr 15
- Elewacja frontowa – ozn. docieplenia wełną mineralną rys. nr 16
- Elewacja tylna – ozn. dociepelenia wełną mineralną rys. nr 17
- Elewacja boczna-prawa – ozn. dociepelenia wełną mineralną rys. nr 18
- Elewacja frontowa 2 – ozn. docieplenia wełną mineralną rys. nr 19
- System klejony i mocowany mechanicznie rys. nr 20
- Rozmieszczenie łączników mocujących płyty styropianowe rys. nr 21
- Ułożenie płyt izolacji termicznej – naroże rys. nr 22
- Szczegół zbrojenia otworów w elewacji rys. nr 23
- Ościeże ocieplone rys. nr 24
- Zestawienie stolarki okiennej rys. nr 25
- Zestawienie stolarki okiennej – cz. 2 rys. nr 26
- Zestawienie stolarki drzwiowej rys. nr 27
- Zestawienie stolarki wewnętrznej rys. nr 28
- Oznaczenie stolarki do wymiany – El. frontowa rys. nr 29
- Oznaczenie stolarki do wymiany – El. boczna – lewa rys. nr 30
- Oznaczenie stolarki do wymiany – El. tylna 1 rys. nr 31

- Oznaczenie stolarki do wymiany – El. boczna – prawa rys. nr 32
- Oznaczenie stolarki do wymiany – El. tylna 2 rys. nr 33
- Oznaczenie stolarki do wymiany – El. frontowa 2 rys. nr 34
- Szczegół docieplenia dachu rys. nr 35
- Okna połaciowe rys. nr 36
- Ogrodzenie rys. nr 37
- Klatka schodowa K-4 rys. nr 38
- Odtworzenie wejścia do kotłowni rys. nr 39
- Ogniomur rys. nr 40

OŚWIADCZENIE

Niniejsze opracowanie jest opracowane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji.

I. OPIS TECHNICZNY

1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy termomodernizacji budynku dydaktycznego Zespołu Szkół w Starych Bogaczowicach położonego przy ul. Głównej 172a, działka nr 765, 768/2, obręb nr 2 Stare Bogaczowice, obejmujący:

- Docieplenie ścian zewnętrznych murowanych z pustaków (budynek starszy – część 1 i 2) 10cm warstwą styropianu/wełny mineralnej w systemie BSO (λ=0,033W/m·K),
- Docieplenie stropu podcienia warstwą styropianu/wełny mineralnej o gr. 16cm (λ=0,033W/m·K) w systemie BSO,
- Przebudowa dachu budynku nr 2 – wyprowadzenie attyki,
- Docieplenie dachu budynku starszego (część 1 i 2) warstwą wełny mineralnej o gr. 14cm (λ=0,037 W/m·K) z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej,
- Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej (budynek nr 3) wykonanych z pustaków ceramicznych styropianem/wełną mineralną gr. 10cm w systemie BSO (λ=0,038W/m·K),
- Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową aluminiową U=1,5W/m^2·K (w tym na spełniającą warunki P-POŻ),
- Wymiana stolarki okiennej na nową PVC z odtworzeniem podziałów U=1,1W/m^2·K (w tym na spełniającą warunki P-POŻ),
- Wymiana instalacji c.o. i c.w.u.
- Wykonanie płyt pod zbiorniki na gaz płynny,
- Wykonanie ogrodzenia wokół zbiorników na gaz płynny,
- Wykonanie fundamentów pod kotły,
- Usunięcie istniejącej studzienki schładzającej z pompą zatapialną w kotłowni budynku.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- inwentaryzacja budynku,
- oględziny budynku,
- uzgodnienie z Inwestorem technologii robót,
- aktualne normy.

3. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

Przedmiotowy budynek pełni funkcje dydaktyczne – Budynek Zespołu Szkół (Szkoła Podstawowa i Gimnazjum). Wykonany został w technologii tradycyjnej murowanej z pustaków żużlobetonowych Alfa (część dydaktyczna) oraz jako układ stalowy ramowy z

wypełnieniem ścian z pustaków ceramicznych. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Obiekt został przystosowany do istniejącego uwarunkowania terenu, składa się z części nr 1 – budynek szkoły podstawowej, nr 2 – budynek gimnazjalny oraz nr 3 – budynek nowszy: sala gimnastyczna.

Starsza część budynku (segment nr 1 i 2) wykonana jest w technologii tradycyjnej murowanej z pustaków żużlobetonowych Alfa, część nowsza (sala gimnastyczna – (segment nr 3) w konstrukcji szkieletowej stalowej (układ ramowy) z wypełnieniem z pustaków ceramicznych.

Stropy budynku wykonane są jako żelbetowe z płyt kanałowych. Dach o konstrukcji stalowej - belki stalowe oraz układ ramowy. Pokrycie dachu stanowi gont papowy (segment nr 1 i 2) oraz płyta warstwowa dachowa z rdzeniem styropianowym (segment nr 3).

Stolarka okienna drewniana i PVC stara. Stolarka drzwiowa aluminiowa stara.

Budynek składa się z trzech stref pożarowych.

Segment nr 1 – cz. dydaktyczna:

Powierzchnia zabudowy – 650,70m^2,

Kubatura – 7635,29m^3,

Wysokość budynku - 11,57m

Segment nr 2 – cz. dydaktyczna:

Powierzchnia zabudowy – 631,09m^2,

Kubatura – 6178,82m^3,

Wysokość budynku - 11,62m

Segment nr 3 – sala gimnastyczna:

Powierzchnia zabudowy – 691,39m^2,

Kubatura – 9421,01m^3,

Wysokość budynku - 14,86m

4. WARUNKI PPOŻ

4.1. Dane dotyczące obiektu

Budynek składa się z trzech stref zagrożenia ludzi:

1) Segment nr 1
   - powierzchnia zabudowy = 650,70m^2,
   - powierzchnia użytkowa budynku = 1640,78m^2,
   - powierzchnia całkowita = 1640,78m^2,

- powierzchnia komunikacji = 510,44m^2,
- kubatura = 7635,29m^3,
- liczba kondygnacji nadziemnych = 2-3
- wysokość budynku do stropu ostatniej kondygnacji = 11,57m.

2) Segment nr 2
- powierzchnia zabudowy = 631,09m^2,
- powierzchnia użytkowa budynku = 1910,15m^2,
- powierzchnia całkowita = 1910,15m^2,
- powierzchnia komunikacji = 253,84m^2,
- kubatura = 6178,82m^3,
- liczba kondygnacji nadziemnych = 3
- wysokość budynku do stropu ostatniej kondygnacji = 11,62m.

3) Segment nr 3
- powierzchnia zabudowy = 691,39m^2,
- powierzchnia użytkowa budynku = 1022,18m^2,
- powierzchnia całkowita = 1022,18m^2,
- powierzchnia komunikacji = 15,71m^2,
- kubatura = 9421,01m^3,
- liczba kondygnacji nadziemnych = 2
- wysokość budynku do stropu ostatniej kondygnacji = 14,86m.

4.2. Lokalizacja

Budynek szkolny zlokalizowany jest przy ul. Głównej 172a w Starych Bogaczowicach na działkach nr 765 i 768/2, obręb nr 2 Stare Bogaczowice.

4.3. Kategoria zagrożenia ludzi

Budynek zaliczany jest to kategorii zagrożenia ludzi – segment nr 1 i 2 należą do ZL-III natomiast segment nr 3 ze względu na przedszkole znajdujące się w przyziemu zaliczony jest do kategorii ZL-II.

Klasy odporności pożarowej:

Strefy pożarowe nr I i II jako budynki niskie (do 12m) o kategorii ZL-III należą do klasy odporności pożarowej C. Strefa pożarowa nr III jako budynek średniowysoki (powyżej 12m) o kategorii ZL-II należy do klasy odporności pożarowej B.

Długość drogi pożarowej 28m.

4.4. Podział obiektu na strefy pożarowe

W całym budynku projektuje się trzy strefy pożarowe:

1) Segment nr 1 – Starszy budynek dydaktyczny (podstawówka)

   Na zewnątrz segmentu nr 1 prowadzi bezpośrednio 5 wyjść ewakuacyjnych.

   Drzwi wejściowe otwierane na zewnątrz. Na terenie segmentu nr 1 znajdują się trzy klatki schodowe. Szerokości poszczególnych biegów schodowych – 125cm, 125cm, 121cm. Dwa spoczniki w kształcie prostokąta o szerokościach 180cm, 182cm, oraz jeden spocznik o kształcie pięciokąta o szerokości maksymalnej 184cm.

2) Segment nr 2 – Nowszy budynek dydaktyczny (gimnazjum + zaplecze sali gimnastycznej)

   Na zewnątrz segmentu nr 2 prowadzą bezpośrednio 3 wyjścia ewakuacyjne oraz do sąsiedniej strefy nr 1 – 3 wyjścia ewakuacyjne.

   Drzwi wejściowe otwierane na zewnątrz. Na terenie segmentu nr 2 znajduje się jedna klatka schodowa. Szerokość biegu schodowego – 156cm. Spocznik w kształcie prostokąta o szerokości 150cm.

   W strefie pożarowej budynku nr 2 – pomieszczenie kotłowni gazowej na gaz płynny stanowi odrębną strefę pożarową – strefę PM. Strefa wydzielona ścianami o klasie REI 120, strop o klasie REI 120 i drzwi w ścianie wewnętrznej o klasie EI 60.

   Drzwi zamykające pomieszczenie kotłowni wyposażone w samozamykacz otwierane na zewnątrz od wewnątrz bezklamkowe otwierane pod naciskiem (dźwignia pozioma).

   Kotłownia zasilana gazem płynnym prowadzonym przewodem z dwóch zbiorników na gaz płynny o pojemności 6700l każdy.

   Dla zbiorników wyznacza się strefę zagrożenia wybuchem - strefa 2 w promieniu 1,5m od króćców zbiornika (część rysunkowa branży sanitarnej).

3) Segment nr 3 – Sala gimnastyczna + przedszkole

   Na zewnątrz segmentu nr 3 prowadzi bezpośrednio 5 wyjść ewakuacyjnych oraz do sąsiedniej strefy nr 2 – 3 wyjścia ewakuacyjne. Drzwi wejściowe otwierają się na zewnątrz. Na terenie segmentu nr 3 nie ma klatek schodowych.

Ściana wydzielenia pożarowego między segmentem nr 1 i nr 2 wyprowadzona min 0,3m ponad wysokość okien połaciowych zastosowanych w dachu segmentu nr 2.

Pokrycie dachowe projektowane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia w odległości 8m od granicy strefy.

W ścianie wydzielenia pożarowego należy zastosować stolarkę drzwiową o klasie odporności

ogniowej EI 60 oraz stolarkę okienną o klasie odporności ogniowej EI60.

W miejscu doprowadzenia ściany oddzielenia przeciwpożarowego do ściany zewnętrznej budynku pod kątem większym niż 60° jednak mniejszym niż 120° na całej jej wysokości, stosuje się pionowy pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 4m i klasie EI60 odporności ogniowej – tutaj wełna mineralna gr. 10cm (λ=0,033W/m·K).

4.5. Klatki schodowe

Klatki schodowe otwarte.

4.6. Klasa odporności pożarowej

Klasa odporności pożarowej – odporność pożarowa i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych – zaprojektowana.

Ściany zewnętrze	REI120
Ściany wewnętrzne nośne	REI120
Strop	REI120
Ścianki działowe	EI 30
Drzwi prowadzące do kotłowni	EI 30
Drzwi ściany oddzielenia pożarowego	EI 60
Okna ściany oddzielenia pożarowego	EI 60

Drzwi z klasą odporności ogniowej wyposażone w urządzenia samozamykające.

4.7. Drogi ewakuacyjne

Z budynku na poziom terenu prowadzą bezpośrednio prowadzi dwanaście wyjść ewakuacyjnych. Długości przejść i dojść mieszczą się w granicach normy. Wyjścia ewakuacyjne oraz kierunki ewakuacji należy oznakować obowiązującymi znakami ewakuacyjnymi.

4.8. Drogi pożarowe

Dojazd dla jednostek straży pożarnej do obiektu jest zapewniony istniejącą drogą o nawierzchni utwardzonej.

4.9. Zabezpieczenie w środki ppoż

Instalacja elektryczna wyposażona w ppoż. wyłącznik odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów będzie umieszczony na złączu głównym, przed tablicą rozdzielającą i oznakowany.

Najbliższy hydrant zewnętrzny znajduje się w odległości 4m od sali gimnastycznej.

4.10. Wytyczne w zakresie bezpieczeństwa ppoż.

Należy:

- Oznaczyć miejsce składowania sprzętu gaśniczego, drogi ewakuacji oraz lokalizacji wyłącznika prądu,
- Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4cm przy przejściach przez ściany i stropy kotłowni zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami klasy odporności ogniowej tych elementów,
- Obiekt kotłowni wyposażyć w następujący podręczny sprzęt gaśniczy: gaśnicę proszkową, koc gaśniczy.

5. SPOSÓB DOCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU

W opracowaniu przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych budynku bezspoinowym systemem ocieplania ścian zewnętrznych wg instrukcji ITB nr 447/2009 oraz świadectwa ITB wybranej metody docieplenia.

Grubość warstwy ocieplającej ściany wynosi:

- Docieplenie ścian zewnętrznych części dydaktycznej (zgodnie z częścią graficzną rys. 1 – budynek nr 1 i 2) 10cm warstwą styropianu w systemie BSO (λ=0,033W/m·K),
- Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej (zgodnie z częścią graficzną rys. 1 – budynek nr 3) 10cm warstwą styropianu w systemie BSO (λ=0,038W/m·K),
- Ościeża okien – styropian gr. 2-3cm.

UWAGA!

W miejscu doprowadzenia ściany oddzielenia przeciwpożarowego do ściany zewnętrznej budynku pod kątem większym niż 60° jednak mniejszym niż 120° na całej jej wysokości, stosuje się pionowy pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 4m i klasie EI 60 odporności ogniowej – zastosować wełnę mineralną gr. 10cm (λ=0,033W/m·K).

6. WYTYCZNE WYKONANIA OCIEPLENIA ŚCIAN WG SYSTEMU BSO

Zaprojektowano docieplenie powierzchni ścian zewnętrznych budynku w oparciu o BSO (instrukcja ITB nr 447/2009), polegającą na wykonaniu na odpowiednio przygotowanej powierzchni elewacji budynku warstwy izolacyjnej z płyt styropianowych (z wełny mineralnej) o grubościach podanych wcześniej, przymocowanych do podłoża za pomocą masy klejącej i łączników mechanicznych (5szt/1m^2) i wykończeniu cienką wyprawą tynkarską zbrojoną tkaniną szklaną. Zastosowana metoda powinna być zgodna z instrukcją ITB stosowanie do wybranego systemu ocieplenia.

Ocieplenie ścian ma być wykonane w oparciu o system spełniający wymagania instrukcji ITB nr 447/2009 „Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków" i posiadający ważne świadectwo lub aprobatę ITB.

Uwaga: wszystkie szczegóły oraz rozwiązania techniczne należy wykonać ściśle wg instrukcji ITB nr 447/2009.

Materiały układu ociepleniowego występujące w poszczególnych systemach są ściśle określone i nie mogą być zmieniane. Należy je stosować tylko w zestawach podanych w systemach, tzn. nie powinno się łączyć z zestawami innych systemów.

DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE WYŁĄCZNIE SYSTEMU DOCIEPLENIOWEGO POSIADAJĄCEGO AKTUALNĄ APROBATĘ TECHNICZNĄ.

7. WYTYCZNE WYKONANIA DOCIEPLENIA STROPU PODCIENIA

W projekcie zakłada się docieplenie stropu podcienia w systemie BSO. Przyjęto docieplenie gr. 16cm z warstwy styropianu (wełny mineralnej) o współczynniku przewodności cieplnej λ=0,033W/m·K. Projekt zakłada skucie tynków zewnętrznych podcienia, sprawdzenie wraz z przygotowaniem powierzchni sufitu oraz zagruntowanie podłoża w celu zwiększenia jego przyczepności. Zaprojektowano docieplenie powierzchni podcienia w oparciu o BSO (instrukcja ITB nr 447/2009), polegającą na wykonaniu na odpowiednio przygotowanej powierzchni warstwy izolacyjnej z płyt styropianowych (z wełny mineralnej), przymocowanych do podłoża za pomocą masy klejącej i wykończeniu cienką wyprawą tynkarską zbrojoną tkaniną szklaną. Strop pomalować według kolorystyk elewacji.

8. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA DOCIEPLENIA WG BSO

8.1. Kolejność wykonywania robót.

Kolejność wykonywania robót docieplenia ścian w systemie BSO:

1. prace przygotowawcze (skompletowanie materiałów, sprzętu i urządzeń, zdjęcie obróbek blacharskich, uchwytów na flagi),
2. skucie tynków zewnętrznych
3. sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian,
4. zagruntowanie podłoża w celu zwiększenia jego przyczepności,
5. cięcie płyt styropianowych na potrzebne wymiary,
6. przygotowanie masy klejącej,
7. przyklejanie płyt styropianowych i mocowanie za pomocą łączników mechanicznych,
8. wykonanie warstwy ochronnej na styropianie z masy klejącej, zbrojonej warstwą

tkaniny szklanej,

9. wykonanie wyprawy elewacyjnej z wyprawy tynkarskiej,
10. ponowny montaż rur spustowych
11. demontaż rusztowań i uporządkowanie terenu wokół budynku.

8.2. Prace przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do ocieplenia ściany należy zmontować rusztowanie rurowe, przygotować materiały oraz narzędzia i sprzęt. Następnie należy sprawdzić czy materiały odpowiadają wymaganiom podanym w projekcie i w odpowiednim świadectwie ITB.

8.3. Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian.

Przygotowanie podłoża należy rozpocząć od dokładnego umycia elewacji i usunięcia luźno przylegających fragmentów okładziny tynkarskiej. Wszystkie połacie odparzonego tynku należy skuć i wypełnić zaprawą tynkarską. Do małych ubytków zaleca się użyć zaprawy wyrównującej lub tynkarskiej.

Po zakończeniu prac związanych z przygotowaniem podłoża należy przeprowadzić próbę przyczepności styropianu. W tym celu należy przykleić kilka kostek styropianu o wielkości 15x15cm klejem do styropianu, zaprawa klejąca grubości około 1cm. Po trzech pełnych dniach można przeprowadzić próbę oderwania próbek od ściany. Jeżeli zerwanie nastąpi w styropianie, to oznacza, że przyczepność zaprawy jest dobra i można przystąpić do mocowania płyt styropianowych.

Jeżeli próbki zostaną oderwane łącznie z zaprawą oznacza to, że podłoże jest niewłaściwie przygotowane i należy ten etap prac powtórzyć.

8.4. Mocowanie płyt termoizolacyjnych.

Płyty styropianowe można kleić, gdy temperatura powietrza nie jest niższa niż 5^0C (jako alternatywę można zastosować klej w wersji zimowej z temp. klejenia do -5^0C) ani wyższa od 25^0C. Elementem mocującym płyty styropianowe jest warstwa kleju - zaprawa klejąca wspomagana dyblami (kołkami) plastikowymi. Zaprawę klejącą przygotowuje się bezpośrednio przed użyciem przez wymieszanie mechaniczne suchego proszku z wodą, do uzyskania odpowiedniej konsystencji (przygotowanie ściśle wg zaleceń producenta systemu).

Zaprawa klejowa na powierzchni płyty powinna być rozłożona w postaci pasma obwodowego i kilku placków na powierzchni płyty. Do przyklejania płyt można przystąpić po demontażu

obróbek blacharskich i w momencie, gdy elewacja jest sucha. Zaleca się, aby klej nanosić na płyty bezpośrednio przez przyklejeniem do ściany. Płyty styropianu muszą być układane w taki sposób, aby nie powstały pomiędzy nimi szczeliny większe niż 2mm. Niedopuszczalne jest szpachlowanie styków zaprawą klejową.

Płyty należy układać od dołu do góry ściany z przesunięciem spoin pionowych co każdą warstwę. Również na narożnikach ścian płyty muszą być wzajemnie przesunięte (wyjątek ościeża okien i drzwi). Przy docieplaniu otworów okiennych i drzwiowych należy pamiętać, aby linia pozioma ościeża górnego i parapetu nie pokrywała się z linią poziomą połączenia płyt styropianowych. Po przyklejeniu płyt należy je dobić do powierzchni ściany pacą drewnianą. Styropian po przyklejeniu musi stanowić równą powierzchnię; ewentualne nierówności należy zeszlifować papierem ściernym.

Elementem wspomagającym mocowanie zaprawą klejową są kołki plastikowe. Można je montować w momencie, gdy warstwa zaprawy klejowej jest już dostatecznie twarda i wiercenie otworów w styropianie nie spowoduje przesuwania płyt (po około dwóch dniach). Należy stosować 5 kołków na 1m^2 styropianu (kołki długości trzpienia 240mm). Zewnętrzne części łączników (główki) powinny być pokryte tkaniną techniczną. Dodatkowo należy wzmocnić mocowanie płyt styropianowych wzdłuż naroży budynku kołkami w rozstawie co 25cm.

8.5. Sprawdzenie skuteczności mocowania mechanicznego.

Zaleca się kontrolne sprawdzenie na 4÷6 próbkach siły wyrywającej łączniki z podłoża (przygotowanego ocieplenia) wg zasad określonych w świadectwach ITB, dopuszczających dane łączniki do stosowania w budownictwie.

8.6. Wykonanie warstwy zbrojonej.

Przyklejanie siatki z włókna szklanego do powierzchni styropianu można rozpocząć po upływie 2-3 dni (i nie później niż 3 miesiące) od chwili zakończenia przyklejenia styropianu, przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza nie mniejszej niż 5^{0}C i nie wyższej niż 25^{0}C. Jeżeli jest zapowiadany spadek temperatury poniżej 0^{0}C w przeciągu 24 godzin, to nie należy przyklejać tkaniny zbrojącej, nawet jeżeli temperatura podczas pracy jest wyższa niż 5^{0}C.

Siatkę należy wtapiać przy użyciu zaprawy. Siatkę należy układać pasami w taki sposób, aby pomiędzy sąsiednimi pasami powstały zakłady szerokości 10 cm zarówno w pionie, jak i w poziomie. Siatka z włókna szklanego pełni rolę „zbrojenia", dlatego też musi zachowywać ciągłość na całej elewacji. Po zatopieniu siatki należy dokładnie wyrównać warstwę zaprawy

zbrojącej

Do wysokości poziomu +2,50m należy na całej długości ściany zastosować zabezpieczenie styropianu dodatkową (drugą) warstwą siatki – siatka pancerna. Układa się ją tak samo jak pierwszą warstwę, a zaprawę zbrojącą wyrównuje się dopiero po zatopieniu drugiej warstwy siatki. Jeżeli siatka będzie niedostatecznie zatopiona w warstwie kleju należy doszpachlować te miejsca dodatkową warstwą zaprawy zbrojącej. Ponadto, do zabezpieczenia wszystkich narożników wypukłych otworów okiennych na parterze i wszystkich narożników wypukłych powierzchni ścian należy stosować kątowniki z perforowanej blachy aluminiowej z siatką. Kątowniki należy przyklejać masą klejącą do styropianu i dopiero wówczas naklejać tkaninę szklaną z wywinięciem 15cm na przyległą ścianę z każdej strony narożnika.

Podczas wykonywania warstwy zbrojącej należy bezwzględnie wykonać diagonalne zbrojenia wszystkich otworów okiennych i drzwiowych – siatka 20x45 cm w każdym narożniku każdego otworu.

8.7. Wykonanie wyprawy elewacyjnej z masy tynkarskiej.

Wyprawę elewacyjną koloru określonego na końcu niniejszego opracowania, dotyczącym kolorystyki należy wykonać nie wcześniej niż po 3 dniach od naklejenia tkaniny szklanej (i nie później niż 3 miesiące). Jako masę tynkarską można zastosować wyprawę tynkarską silikonową o strukturze „baranka" 1,5mm. Podłożem dla tynku jest warstwa zbrojona z naniesionym płynem gruntującym barwionym w kolorze tynku. Zadaniem gruntu jest izolowanie pod względem chemicznym warstwy wyprawy od podłoża. Warstwa zbrojona jest silnie alkaliczna, wobec czego zachodzi konieczność ochrony tynku przed występowaniem plam. Drugim czynnikiem, dla którego zastosowanie płynu gruntującego jest konieczne to wzmocnienie przyczepności pomiędzy warstwą zbrojoną a warstwą wyprawy zewnętrznej.

Istotną cechą płynu gruntującego jest jego wodoodporność. Stanowi on warstwę hydrofobową, co szczególnie jest ważne przy wykonywaniu docieplenia w miesiącach jesiennych. W razie gwałtownego załamania się pogody, można zakończyć prace na warstwie gruntującej, która może stanowić tymczasową warstwę ochronną przez okres do sześciu miesięcy od jej wykonania.

Po wyschnięciu można przystąpić do wykonywania wyprawy tynkarskiej. Wykonanie wyprawy elewacyjnej należy prowadzić w temperaturach powietrza nie niższych niż 5^0C i nie wyższej niż 25^0C. Niedopuszczalne jest wykonywanie wyprawy elewacyjnej w czasie opadów atmosferycznych, silnego wiatru oraz jeżeli jest zapowiadany spadek temperatury

poniżej 0°C w przeciągu 24 godzin. Zaleca się osłonięcie rusztowania od słońca i deszczu podczas wykonywania wyprawy elewacyjnej.

8.8. Ocieplanie ścian w miejscach szczególnych.

Wykonanie docieplenia przy otworach okiennych i drzwiowych

W ścianach z otworami okiennymi lub drzwiowymi zachodzi konieczność wykonania wzmocnienia warstwy zbrojonej przy narożnikach. Stosuje się w tym celu dodatkowe paski siatki zbrojącej zatopione w warstwie zbrojonej przy narożnikach otworów. Paski te powinny mieć wymiary 20x45 cm, skierowane dłuższym bokiem prostopadle do przekątnej otworu (siatki diagonalne). Ościeża okien i drzwi należy docieplić 2-3cm warstwą styropianu.
W projekcie przyjęto ościeża w kolorze białym.

Wykonanie nowych obróbek blacharskich- parapety

Wykonując nowe obróbki blacharskie należy je dostosować do grubości ocieplonych ścian. Obróbki te powinny wystawać poza lico ściany co najmniej 40mm (zaleca się 50mm) i powinny być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczały elewację przed zaciekami wody deszczowej (obróbki ścianek attykowych powinny mieć wyraźny spadek w kierunku do stropodachu). Obróbki należy mocować za pomocą kleju systemowego. Wszystkie obróbki blacharskie należy wykonać z blachy powlekanej w kolorze brązowym gr. 0,7mm.
Wszystkie parapety zewnętrzne okien należy zakończyć końcówkami z PVC umożliwiającymi rozszerzalność termiczną parapetów.

9. PODSTAWOWE MATERIAŁY

Do wykonania ocieplenia ścian budynku wg systemu BSO należy stosować materiały spełniające wymagania określone w instrukcji ITB nr 447/2009. Do wykonania docieplenia budynku należy zastosować:

Styropian:

Samogasnący rodzaju EPS 70, o wymiarach 500x1000 mm, krawędziach z ostrymi kantami, bez wyszczerbień i wyłamań i o gęstości 15 kg/m^3. Pozostałe wymagania dla płyt styropianowych powinny być zgodne z normą BN-91/6363-02.
Płyty styropianowe powinny być sezonowane przed użyciem przez okres co najmniej dwóch miesięcy od wyprodukowania. Zaleca się zastosowanie do ocieplenia styropianu samogasnącego frezowanego (na zakładkę) o grubościach odpowiednio podanych w opisie powyżej. I tak:

- ściany zewnętrzne – gr. 10cm (budynek nr 1 - λ=0,033W/m·K, budynek nr 2 - λ=0,038W/m·K),
- strop podcienia – gr. 16cm,
- ościeża okienne – gr. 2-3cm

Siatka zbrojąca:

Siatka z włókna szklanego o ciężarze 150g/m^2 zgodna z rozwiązaniem systemowym.

Wzmocniona siatka z włókna szklanego do zbrojenia obszarów narażonych na uderzenia o ciężarze 490g/m^2 zgodna z rozwiązaniem systemowym. Siatkę pancerną należy stosować do wysokości 2,50m ponad poziom terenu.

Zaprawa klejowa i zbrojąca:

Należy stosować masy klejące wskazane w świadectwach i instrukcjach ITB stosownie do wybranego systemu docieplenia.

Łączniki do mechanicznego mocowania płyt styropianowych:

Do mocowania styropianu ściany szczytowej należy zastosować łączniki o długości trzpienia 200 posiadające świadectwo ITB dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Możliwe jest stosowanie innych typów łączników mechanicznych przeznaczonych do tego celu i dopuszczonych do stosowania w budownictwie aprobatami technicznymi ITB.

Masa tynkarska:

Do wykonania wyprawy elewacyjnej można zastosować silikonowe masy tynkarskie – o strukturze „baranka" 1,5mm.

W opracowaniu założono tynki barwione w masie zgodnie z przyjętą kolorystyką budynku.

10. NADZÓR TECHNICZNY I ODBIÓR ROBÓT

Roboty związane z ociepleniem BSO powinny być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę i odpowiednio przeszkolony zespół. Przy wykonywaniu robót niezbędny jest systematyczny nadzór prowadzony przez wykonawcę a także nadzór inwestorski. W czasie wykonywania robót ociepleniowych ścian należy prowadzić dziennik budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami. W trakcie prowadzenia remontu należy dokonywać częściowych odbiorów robót polegających na sprawdzeniu, czy poszczególne etapy zostały wykonane zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną oraz Instrukcją ITB Nr 447/2009.

Technicznym odbiorem częściowym należy objąć następujące etapy robót:

1. Przygotowanie powierzchni ścian (podłoża remontowanych elewacji z odtwarzaną sztukaterią i podłoża pod klejenie styropianu),
2. Zagruntowanie powierzchni pod docieplenie,
3. Przymocowanie do podłoża płyt styropianowych,
4. Wykonanie warstwy ochronnej na styropianie (podkładu pod fakturę elewacyjną),
5. Wykonanie faktury elewacyjnej z masy tynkarskiej,
6. Wykonanie nowych obróbek blacharskich.

Odbioru robót powinien dokonać inspektor nadzoru inwestorskiego, a w razie potrzeby również autor projektu, przy udziale przedstawiciela wykonawcy robót.

Po zakończeniu wszystkich robót należy dokonać odbioru końcowego polegającego na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z projektem i stosownymi świadectwami ITB.

11. KOLORYSTYKA

Na całą powierzchnię ścian przewiduje się tynk silikonowy barwiony w masie w kolorach przedstawionych w części rysunkowej opracowania. Cokół wykonać należy z tynku mozaikowego w kolorach przedstawionych w części rysunkowej opracowania. W projekcie przyjęto ościeża w kolorze białym - do uzgodnienia.

Układ kolorów na poszczególnych elewacjach przedstawiają rysunki elewacji.

12. PRZEBUDOWA DACHU BUDYNKU SEGMENTU NR 2

Projektuje się wykonanie ścianki attykowej wyprowadzonej 0,3m ponad okna połaciowe segmentu nr 2 (1,88m ponad wieniec).

Ogniomur oparty na wieńcu istniejącego budynku, wzmocniony pięcioma trzpieniami żelbetowymi o wymiarach 24x24cm zakończone wieńcem 24x24cm. Trzpienie i wieniec zbrojone 4 prętami ϕ12 wzdłuż oraz strzemionami ϕ6 w rozstawie co 15cm. Konstrukcja szkieletowa wypełniona bloczkami betonowymi.

Odwodnienie dachu poprzez odpowiednie wyprofilowanie dachu za pomocą wełny mineralnej, według rysunku nr 8.

13. DOCIEPLENIE DACHU SEGMENTU NR 1 I 2 WRAZ Z WYKONANIEM NOWEGO POKRYCIA DACHOWEGO

Dach starszej części budynku (segment nr 1) należy ocieplić 14cm warstwą wełny mineralnej (λ=0,037W/m·K) wraz z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej.

Dach segmentu nr 2 należy ocieplić 14cm warstwą wełny mineralnej (λ=0,037W/m·K) wraz z wyprofilowaniem spadków dachu za pomocą wełny mineralnej (ze względu na ścianę wydzielenia pożarowego o wysokości 0,3m ponad okna połaciowe segmentu nr 2) i z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej.

Istniejące okna połaciowe należy wymanić na nowe bez zmiany ich lokalizacji.

W projekcie zakłada się docieplenie dachu niewentylowanego warstwą wełny mineralnej twardej gr. 14cm (λ=0,037) o obciążeniu charakterystycznym ciężarem własnym 1,30kN/m^3, naprężeniu ściskającym przy 10% odkształceniu względnym nie mniejszym niż 40kPa i ściśliwości przy obciążeniu 40kPa nie większym niż 14%. Własności hydrofobowe – nie wchłaniające wilgoci w całym przekroju, klasyfikacja ogniowa – wyrób niepalny.

Wykonanie pokrycia należy poprzedzić zerwaniem wszelkich nierówności (pęcherzy istniejącego pokrycia dachowego) i dokładnym oczyszczeniem powierzchni.

Następnie należy zamontować mechanicznie wełnę mineralną gr. 14cm, na którą będzie ułożone nowe pokrycie dachowe.

Projekt zakłada wykonanie nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej na osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 250g/m^2 z obustronną powłoką z masy asfaltowej: z asfaltu modyfikowanego SBS o minimalnej siły zrywającej wzdł./poprz. 1000N/800N wierzchniego krycia gr. 5,2mm, oraz podkładowej zgrzewanej gr. 4mm. Uwaga: przy wykonywaniu nowego pokrycia dachowego nie należy zaginać papy pod kątem prostym – należy bezwzględnie zastosować we wszystkich narożach dodatkowe wklejenia z wełny mineralnej (przekrój trójkąta równoramiennego) szer. 15cm.

Podłoże, na którym układana będzie papa podkładowa należy oczyścić (musi być suche, czyste, równe, wolne od piasku, tłustych plam i innych zanieczyszczeń). Na stykach płyt dodatkowo należy ułożyć paski papy o szerokości 25cm mocowane punktowo do podłoża (nie zgrzewane na całej powierzchni). Podłoże posmarować roztworem gruntującym i pozostawić do wyschnięcia (czas schnięcia roztworu powinien być określony przez producenta). Na przygotowanym podłożu należy zgrzać warstwę papy podkładowej. Następnie należy ułożyć papę wierzchniego krycia modyfikowaną - zgrzewalną. Papę należy układać pasami równoległymi do okapu. Miejsca zakładów na całej ich szerokości (12-15cm) należy podgrzać palnikiem i docisnąć w celu wgniecenia posypki. Pasy papy należy łączyć ze sobą na zakład wzdłużny o szerokości 8-10cm i poprzeczny o szerokości 12-15cm. Miejsca źle zgrzane trzeba po odchyleniu papy podgrzać i ponownie skleić. Miejsca wypływu masy bitumicznej zaleca się posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki. Pasy papy powinny być tak rozmieszczone aby zakłady zarówno poprzeczne jak i wzdłużne nie pokrywały się. Pasy papy nawierzchniowej należy przesunąć względem papy podkładowej o połowę szerokości rolki. Aby uniknąć zgrubień na zakładach zaleca się odcięcie pod kątem 45% narożnika z każdego pasa znajdującego się na spodzie zakładu. Prace dekarskie należy wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż 0°C w

przypadku pap z dodatkiem polimeru oraz nie mniejszej niż +5°C w przypadku pap oksydowanych. Temperatury te mogą być nieco niższe pod warunkiem, że rolki papy będą przechowywane w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze ok. +20°C i wynoszone na dach bezpośrednio przed ich układaniem. Nie należy prowadzić prac dekarskich na daszkach o zawilgoconej lub oblodzonej powierzchni, a także podczas opadów atmosferycznych lub silnego wiatru.

UWAGA!
Pokrycie dachowe projektowane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia w odległości 8m od granicy strefy.

14. RYNNY I RURY SPUSTOWE

Wszystkie istniejące rynny i rury spustowe należy zdemontować i wymienić na nowe z blachy ocynkowanej z zachowaniem istniejącego przekroju rynien i rur – blacha o gr. 0,7mm.

15. OBRÓBKI BLACHARSKIE

Wszystkie obróbki blacharskie należy wykonać z blachy powlekanej gr. 0,7mm.
Wszystkie parapety zewnętrzne okien należy wykonać z blachy powlekanej gr. 0,7mm oraz zakończyć końcówkami z PVC umożliwiającymi rozszerzalność termiczną parapetów.

16. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ

Projekt zakłada wymianę starej stolarki okiennej budynku na nową PVC o współczynniku przenikania ciepła U=1,1W/m^2·K. Okna o klasie odporności ogniowej wymienić na aluminiowe.
Stolarka okienna sali gimnastycznej należy wykonać od wewnątrz z szybą bezpieczną P4A.
Stolarka okienna powinna posiadać nawiewniki zapewniające dopływ odpowiedniego strumienia powietrza zewnętrznego do pomieszczeń zgodnie z §149 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
W projekcie zakłada się również wymianę starej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową, aluminiową o współczynniku przenikania ciepła U=1,5 W/m^2·K. W ścianie wydzielenia pożarowego należy zastosować stolarkę o klasie odporności ogniowej EI60 z samozamykaczem.
Jako drzwi prowadzące na zewnątrz kotłowni należy zastosować EI30 otwierane na zewnątrz, od strony wewnętrznej otwierane pod naciskiem za pomocą dźwigni poziomej o klasie odporności ogniowej EI 30 z samozamykaczem.
UWAGA! Montaż stolarki okiennej i drzwiowej należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed montażem należy sprawdzić bezwzględnie wymiary otworów z natury.

17. BUDOWA PŁYT POD ZBIORNIKI NA GAZ PŁYNNY

Zbiorniki na gaz płynny należy ustawiać na ustabilizowanej powierzchni. W tym celu projektuje się płytę żelbetową o wymiarach 4,1x5,5x0,4m wylewaną na miejscu budowy z betonu C12/15 (B-15) zazbrojoną siatką prętów ∅10.

18. BUDOWA OGRODZENIA

Wokół zbiorników na gaz płynny projektuje się ogrodzenie w celu ograniczenia dostępu do zbiorników osób postronnych. Ogrodzenie panelowe o wysokości 150cm. Słupki zatopione w fundamencie na głębokość min. 40cm. Fundament o wymiarach 30x30cm z betonu klasy C16/20 posadowiony poniżej głębokości przemarzania (80cm).

Projektowane ogrodzenie panelowe, należy wykonać ze słupków z kształtownika prostokątnego 60x40 mm, zamkniętego od góry kapturkiem z tworzywa sztucznego i przęseł z paneli zgrzewanych z drutów pionowych i poziomych 5mm w formie kraty o oczkach 50x200mm.

Szerokość paneli wynosi 2,50m.

Wysokość ogrodzenia 1,50 m. Usytuowanie ogrodzenia w odległości 3,0m od zbiorników na gaz ciekły.

Dane techniczne:

Wysokość ogrodzenia – 1,50m,

Szerokość furtki – 1,00m,

Rozstaw osiowy słupków ogrodzeniowych – 2,59m,

Długość ogrodzenia – 46,00m.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

Ogrodzenie panelowe ocynkowane ogniowo.

19. BUDOWA DOJŚCIA DO ZBIORNIKÓW NA GAZ PŁYNNY

Zbiorniki na gaz płynny przewidziano w wersji okopcowanej. Do zbiorników projektuje się dojście oraz schody o szerokości 150cm z kostki betonowej.

Planowany zakres robót:

- Wykonanie korytowania,
- Profilowanie z zagęszczeniem podłoża,
- Warstwa odsączająca z piasku gr. 5cm,
- Podbudowa z mieszanki tłuczniowej 0/31,5 gr. 15cm,
- Ułożenie obrzeży chodnikowych 8x30cm,
- Podsypka piaskowa gr. 3cm,
- Nawierzchnia chodnikowa z kostki betonowej gr. 8cm koloru szarego.

20. BUDOWA FUNDAMENTÓW POD KOTŁY

W pomieszczeniu - kotłowni szkoły projektuje się stopy pod kotły na gaz propan o wymiarach 100x180x45cm. Fundament należy zazbroić siatką prętów ∅10. Zastosować beton C20/25 (B25).

21. REMONT KOTŁOWNI

21.1. Odtworzenie wyjścia na zewnątrz budynku

W projekcie przewidziano odtworzenie wyjścia na zewnątrz budynku z pomieszczenia kotłowni.

W ramach zadania zakłada się:

- Rozbiórkę płyty stropowej, schodów żelbetowych oraz ścian oporowych,
- Wykonanie nowych ścian oporowych gr. 20cm,
- Wykonanie nowych schodów żelbetowych oraz płyty żelbetowej i schodów prowadzących do wejścia na zaplecze sali gimnastycznej,
- Położenie płytek ceramicznych o dużej odporności na ścieranie (PEI 4 albo PEI5) i powierzchni antypoślizgowej (R12 albo R13),
- Montaż poręczy na wysokości 110cm,

21.2. Ściany wewnętrzne

ŚCIANY NOŚNE:

W opracowaniu przewiduje się wykonanie nowych otworów drzwiowych – pomieszczenie nr 2.18 (otwór 100x200cm) oraz odtworzenie otworu drzwiowego prowadzącego na zewnątrz budynku o wymiarach 120x230cm – drzwi przeszklone.

W miejscach projektowanych otworów należy wykonać nadproża z kształtowników stalowych I140 (dwuteowników 140). Nadproże nad otworem wykonać z belki stalowej I140 o długości i ilości zgodnej z częścią graficzną opracowania. W trakcie wykonywania nadproża otwór należy podstemplować. Belkę owiniętą siatką Rabitza zamontować w wykutej bruździe, końce dokładnie obmurować. Belkę oszpałdować i otynkować. Końce belki stalowej powinny być oparte min. 15cm na murze.

Nowy otwór drzwiowy o wymiarach 100x200cm.

ŚCIANKI DZIAŁOWE:

W opracowaniu przewiduje się wyburzenie części ścianek działowych oraz wykonanie nowych. Nowe ściany działowe o grubości 12cm wykonane z bloczków betonowych.

WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ:

Posadzkę oraz ściany do wysokości 2,0m w kotłowni należy wyłożyć płytkami ceramicznymi (materiały niepalne). Ściany powyżej płytek należy pomalować farbą emulsyjną.

21.3. Wykonanie obudowy projektowanego kanału wywiewnego

Ze względu na projektowane rozwiązania wentylacji w kotłowni, należy wykonać obudowy kanałów nawiewnego oraz wywiewnego o klasie odporności ogniowej EI120.

W klatce schodowej K-1 oraz w pomieszczeniu 2.46 (Pomieszczenie gospodarcze) projektuje się wykonanie okładziny obudowującej przewody z płyt gipsowo-kartonowych o grubości sumarycznej min. 55mm o odporności ogniowej min. EI120 (np. 2 x płyta o gr.15mm + 2 x płyta o gr. 12,5mm).

22. PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ K-4

Projektuje się przystosowanie wymiarów klatki schodowej (przebudowę) do istniejących przepisów – dotyczy klatki schodowej w segmencie nr 2 – gimnazjum.

W ramach zadania zakłada się:

- Rozbiórka istniejącej klatki schodowej K-4,
- Wykonanie nowych schodów żelbetowych ze spocznikiem o szerokości min. 150cm,
- Położenie płytek ceramicznych o dużej odporności na ścieranie (PEI5) i powierzchni antypoślizgowej (R12 albo R13),
- Montaż balustrad o wysokości 110cm „na gotowo”.

23. WYKONANIE OTWORU DRZWIOWEGO

W klasie nr 2.12 projektuje się wykonanie dodatkowego wyjścia na Komunikację nr 2.1 w celu spełnienia wymagać związanych z ewakuacją budynku.

Przewiduje się wykucie nowego otworu drzwiowego. W miejscu projektowanego otworu należy wykonać nadproża z kształtowników stalowych I140 (dwuteowników 140). Nadproże nad otworem wykonać z belki stalowej I140 o długości i ilości zgodnej z częścią graficzną opracowania. W trakcie wykonywania nadproża otwór należy podstemplować. Belkę owiniętą siatką Rabitza zamontować w wykutej bruździe, końce dokładnie obmurować. Belkę oszpałdować i otynkować. Końce belki stalowej powinny być oparte min. 15cm na murze.

Nowy otwór drzwiowy o wymiarach 100x200cm.

24. POWIĘKSZENIE OTWORU DRZWIOWEGO

Projektuje się powiększenie otworu drzwiowego łączącego segmenty nr 1 i 2.

Przewiduje się powiększenie otworu drzwiowego do wymiarów 120x200cm. W miejscu projektowanego otworu należy wykonać nadproża z kształtowników stalowych I140 (dwuteowników 140). Nadproże nad otworem wykonać z belki stalowej I140 o długości i ilości zgodnej z częścią graficzną opracowania. W trakcie wykonywania nadproża otwór należy podstemplować. Belkę owiniętą siatką Rabitza zamontować w wykutej bruździe, końce dokładnie obmurować. Belkę oszpałdować i otynkować. Końce belki stalowej powinny być oparte min. 15cm na murze.

C Z Ę Ś Ć

S A N I T A R N A

Projektant:

mgr inż. Ewa Agata Nowak

nr upr. 135/02/DUW
DOŚ/IS/0137/03

I. część opisowa

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania 26
2. Zakres opracowania 26
3. Ogólna charakterystyka obiektu 26
4. Zbiorniki na gaz płynny 27
5. Technologia kotłowni gazowej 31
6. Obliczenia i dobór urządzeń kotłowni 36
7. Instalacja wodociągowa 41
8. Instalacja kanalizacji sanitarnej 44
9. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego 45
10. Instalacja kanalizacji deszczowej 45
11. Uwagi i zalecenie 53

II. część rysunkowa

SPIS RYSUNKÓW

1/IS Posadowienie zbiorników na gaz płynny
2/IS Schemat technologiczny instalacji na gaz płynny
3/IS Posadowienie anod dla zbiorników na gaz płynny
4/IS Zacisk do autocysterny przy zbiornikach standardowych
5/IS Profil przyłącza gazowego i doziemnej instalacji gazowej
6/IS Rzut przyziemia – instalacja gazowa
7/IS Rzut pomieszczenia kotłowni – instalacje sanitarne
8/IS Izometria instalacji gazowej
9/IS Widok elewacji – projektowana szafka gazowa
10/IS Schemat technologiczny kotłowni gazowej
11/IS Rzut przyziemia – instalacja c.w.u.
12/IS Rzut parteru – instalacja c.w.u.
13/IS Rzut I piętra – instalacja c.w.u.
13/IS Rzut II piętra – instalacja c.w.u.
15/IS Rzut przyziemia – instalacja c.o.
16/IS Rzut parteru – instalacja c.o.
17/IS Rzut I piętra – instalacja c.o.
18/IS Rzut II piętra – instalacja c.o.
19/IS Rozwinięcie instalacji c.o. - obieg c.o.1
20/IS Rozwinięcie instalacji c.o. - obieg c.o.2
21/IS Rozwinięcie instalacji c.o. - obieg c.o.3 i c.t.
22/IS Rzut przyziemia – instalacja kanalizacji deszczowej

OŚWIADCZENIE

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji.

I. część opisowa

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno - budowlany
- Obowiązujące przepisy prawne i normy
- Katalogi firmowe

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi projekt:

- budowy podziemnych zbiorników na gaz płynny (propan) o łącznej pojemności 13,4m^3 (2x 6700dm^3) wraz z budową przyłącza i doziemnej instalacji gazowej;
- przebudowy istniejącej kotłowni z wymianą źródła ciepła oraz przebudową instalacji gazowej, wodociągowej i centralnego ogrzewania w obrębie pomieszczenia kotłowni;
- przebudowy instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej z zasilaniem lokalnym (pojemnościowe podgrzewacze elektryczne oraz powietrzna pompa ciepła);
- przebudowy instalacji centralnego ogrzewania z grzejnikami płytowymi;

w budynku dydaktycznym Zespołu Szkół zlokalizowanego przy ul. Głównej 172A w Starych Bogaczowicach, na terenie działki o numerze ewidencyjnym 765, obręb nr 2 Stare Bogaczowice.

Obliczenia zostały wykonane w oparciu o:

- Obowiązujące normy i przepisy
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Wizja lokalna

3. Ogólna charakterystyka obiektu

Przedmiotowy budynek pełni funkcje dydaktyczne – Budynek Zespołu Szkół (Szkoła Podstawowa i Gimnazjum). Wykonany został w technologii tradycyjnej murowanej z pustaków żużlobetonowych Alfa (część dydaktyczna) oraz układ stalowy ramowy z wypełnieniem ścian z pustaków ceramicznych. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Obiekt składa się z części – jednokondygnacyjnej oraz trzykondygnacyjnej. Starsza część budynku wykonana jest w technologii tradycyjnej murowanej z pustaków żużlobetonowych Alfa, część nowsza (sala gimnastyczna) w konstrukcji szkieletowej stalowej (układ ramowy) z wypełnieniem z pustaków ceramicznych. Stropy budynku wykonane są jako żelbetowe z płyt kanałowych. Dach o konstrukcji stalowej, pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna (część dydaktyczna) oraz płyta warstwowa dachowa z rdzeniem styropianowym (sala gimnastyczna). Stolarka okienna drewniana i PVC stara. Stolarka drzwiowa aluminiowa.

Źródłem ciepła na cele grzewcze (instalacja centralnego ogrzewania) oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej jest obecnie kaskada dwóch kotłów olejowych typ DOMOBLOC DCN215 o łącznej mocy Q=430kW (2x215kW). Magazyn oleju zlokalizowany jest w wydzielonym pomieszczeniu bezpośrednio przylegającym do

kotłowni. Spaliny z kotłów odprowadzane są przewodami kominowymi o średnicy Ø200mm, wykonanymi ze stali kwasoodpornej.

Budynek dydaktyczny jest podłączony do miejskiej sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz sieci energetycznej. Budynek posiada istniejącą instalację wodociągową (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, hydrantowa), kanalizacyjną, centralnego ogrzewania oraz elektryczną.

Ze względu na zły stan techniczny oraz zmniejszone zapotrzebowanie na ciepło (w wyniku termomodernizacji) przewiduje się wymianą źródła ciepła oraz przebudowę istniejących instalacji sanitarnych.

4. Zbiorniki na gaz płynny

4.1. Wymagania techniczno-technologiczne

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1-10,0%. Mieszanina propanowo-powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury.

W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości. Gaz płynny jest gazem bezwonnym, ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu w powietrzu.

Intensywność parowania płynnego propanu powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

4.2. Charakterystyka techniczna zbiorników

Zbiornik na gaz płynny jest naczyniem ciśnieniowym w kształcie walca podlegający w zakresie projektowania, wykonania i użytkowania przepisom UDT DT-UC90/ZC. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez inspektora UDT, a ponadto poddawany jest przez ww. rzeczoznawców okresowym rewizjom. Dostawca zbiornika musi go wyposażyć w dokumentację paszportową zgodną z przepisami.

Wymiary zbiorników standardowych:

Pojemność zbiornika	Długość całkowita	Średnica zewnętrzna	Rozstaw stóp	Ciężar
dm³	*mm*	*mm*	*mm*	*kg*
6700	5940	1250	3500	1226

Zbiorniki podziemne nie wymagają uziemienia. Rezystancja zbiornika podziemnego wraz z podłączonymi do niego anodami galwanicznymi zawiera się w granicach od 8,6÷85,4Ω, co jest wartością wystarczająco niską do odprowadzenia ładunków elektrostatycznych przez system ochrony katodowej i wyrównanie potencjałów między zbiornikiem a ziemią.

W celu zabezpieczenia zbiorników 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 (8 anody o masie 2,15 kg 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^2 Cu do pojedynczej anody i 4 mm^2 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.

Przed przystąpieniem do montażu ochrony należy anody rozpakować z folii ochronnej i zanurzyć w pojemniku z wodą na około 2 godz. Montować należy wyłącznie anody zwilżone. Do obsypania anody można użyć gruntu rodzimego. Przed zasypaniem obsypkę należy solidnie zwilżyć.

Puszkę przyłączeniową należy przykręcić w studzience ochronnej zbiornika (ok. 20cm od góry kopuły) a wolny kabel wychodzący z puszki przyłączeniowej połączyć z trójkątnym uchwytem na zbiorniku (po dokładnym oczyszczeniu powierzchni uchwytu). Miejsce połączenia należy dokładnie zaizolować izolacją wodoodporną. Zaleca się izolowanie taśmą polimerowo-bitumiczną. Dodatkowym elementem oprócz zestawów ochrony elektrochemicznej jest kabel do wykonania połączenia wyrównawczego dla zbiorników (kabel z izolacją o minimalnym przekroju 4 mm^2 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.

4.3. Lokalizacja zbiorników

Lokalizacja zbiorników jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 Dz.U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 Dz. U. nr 121 poz. 1138, Wymaganiami Technicznymi i Użytkowymi dla Instalacji Zbiornikowych zawartych w wytycznych Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.09.1993 UM-6/1927/93 oraz przyjęto jako zasady wiedzy technicznej §75 ust. 5, Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych....." (Dz. U. Nr 98, poz. 1067 – akt uchylony).

Do zbiorników zapewniono utwardzony dojazd dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej. Tankująca cysterna nie będzie zajmować pasa drogowego. Odległość od króćca napełnienia zbiornika do miejsca postoju autocysterny nie powinien wynosić więcej niż 40-45 metrów.

Przewidziano zbiorniki w wersji okopcowanej. Zbiorniki posadowione na ogrodzonych posesjach wymagają dodatkowego ogrodzenia, w przypadkach gdy możliwy jest dostęp do nich osób postronnych.

Grupa zbiorników ma zapewnione zaopatrzenie wodne na potrzeby przeciwpożarowe z istniejącego hydrantu o wydajności 10 dm^3/s w odległości nie większej niż 75 m (zabezpieczenie wymagane jest dla zbiorników o łącznej pojemności powyżej $15m^3$ – niniejsze opracowanie przewiduje montaż zbiorników o pojemności $13,4m^3$). Dla zbiorników do magazynowania gazu płynnego o pojemności do $10m^3$ należy wyznaczyć strefę zagrożenia wybuchem 2, wynoszącą 1,5 m od wszystkich króćców zbiornika.

4.4. Redukcja ciśnienia gazu

Ciśnienie gazu w zbiorniku zależy od składu gazu oraz temperatury otoczenia i może się wahać od kilkunastu bar w lecie do kilku w zimie. Przewiduje się dwa stopnie redukcji. Pierwszy stopień przy zbiornikach i drugi stopień na ścianie budynku. Nie przewiduje się dublowania reduktorów, czyli stosowania stacji redukcyjnych z podwójna linią. Bezpośrednio na zbiorniku montuje się reduktor I stopnia obniżający ciśnienie gazu do poziomu p_{max}=0,75bar.

Charakterystyka projektowanego zbiornikowego reduktora I-go stopnia:
- przepustowość nominalna: 40 kg/h (dla propanu)
- ciśnienie wlotowe: max. 16bar
- ciśnienie wylotowe: regulowane 0,5-2,0bar (ustawienie 0,75bar)
- średnica nominalna króćców: wlot POL 880''-14GO; wylot 3/4''
- pomiar ciśnienia: zintegrowany manometr kontrolny

Instalacja zapewnia odpowiednią ilość gazu z naturalnego odparowania gazu (pobór ciepła przez powierzchnię zwilżoną zbiornika). Nie przewiduje się instalacji z wymuszonym odparowaniem gazu z parowniku.

Na budynku projektuje się skrzynkę gazową z zaworem głównym i reduktorem II stopnia. Podstawowym parametrem służącym do zaprojektowania stacji redukcyjnych jest ciśnienie wymagane przed odbiornikiem gazu. Przewidziano ciśnienie dostosowane do projektowanych urządzeń gazowych – przyjęto wartość ciśnienia p_{max}=37mbar (po II stopniu redukcji).

Charakterystyka projektowanego reduktora II-go stopnia:
- przepustowość nominalna: 40 kg/h (dla propanu)
- ciśnienie wlotowe: 0,5-5,0bar
- ciśnienie wylotowe: regulowane 16-110mbar (ustawienie 37mbar)
- średnica nominalna króćców: wlot 1''; wylot: 1''

4.5. Rurociągi instalacji zbiorników na gaz płynny

Dla instalacji zbiornikowych należy zamontować typowy zestaw montażowy (dla fazy gazowej DN 25 i PN 40; dla fazy ciekłej DN 20 i PN 40). Zestaw ten przeznaczony jest dla gazu o ciśnieniu nie wyższym niż 1,5 bar i zawiera następujące elementy umożliwiający kompletne wykonanie instalacji: reduktor I stopnia, rurę stalową z kompensacją – wąż stalowy (ze stali 321) w stalowym oplocie (stal 304) o ciśnieniu roboczym 40 bar, kolumnę stalową z połączeniem PE/stal w osłonie aluminiowej do montażu przy zbiorniku, podejście stalowe z połączeniem PE/stal w osłonie aluminiowej do montażu przy ścianie budynku, wsporniki, mocowania i mufy elektrooporowe.

Dla instalacji wielozbiornikowej rurociągi średniego ciśnienia w części naziemnej i podziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie należy używać taśmy teflonowej do gazu.

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

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

4.6. Przyłącze gazu

Przyłącze gazu dla budynku należy wykonać z rur polietylenowych klasy PE100 SDR11 o średnicy zewnętrznej de40x3,7mm. Łączenie rur należy projektować za pomocą muf elektrooporowych. Zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE. Przebieg trasy przyłącza gazowego pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

Na zewnętrznej ścianie budynku, w wentylowanej skrzynce gazowej o wymiarach 1060x1060x370mm, należy zamontować zawór odcinający (kurek główny), reduktor II stopnia, gazomierz miechowy oraz zawór odcinający elektromagnetyczny klapowy.

Doziemną instalację należy włączyć do projektowanego przyłącza gazowego za punktem redukcyjno-pomiarowym, zamontowanym razem z kurkiem głównym w wentylowanej szafce gazowej, zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku. Doziemną instalację gazową niskiego ciśnienia do budynku należy wykonać z rur stalowych. Rury gazowe układać na podsypce piaskowej o wysokości ok. 0,1 m. Następnie należy wykonać obsypkę rury aby zagwarantować dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Po dokonaniu próby szczelności należy wykop zasypać. Obsypka powinna wynosić 0,2m powyżej wierzchu rury. Minimalne przykrycie gazociągu z PE powinno wynosić 0,8m.

Nad gazociągiem ułożyć taśmę znakującą koloru żółtego z wkładem metalowym o szerokości nie mniejszej niż 20cm, 40cm nad gazociągiem. Gazociąg musi posiadać również czynnik lokalizujący wykonany zgodnie z ZN-G-3002 z taśmy ze stali kwasoodpornej WG. PN-71/H-86020 lub PN-93/H92332, o wymiarach 10x0,1mm ułożony bezpośrednio na gazociągu PE. Dopuszcza się stosowanie czynnika lokalizującego /drutu/ z materiału o właściwościach nie gorszych od stali podanych powyżej i przekroju nie mniejszego niż

1mm^2. Przy konieczności łączenia taśmy lokalizującej należy zapewnić ciągłość elektryczną połączonych odcinków. Łączenia należy wykonać zgodnie z załącznikiem "B" do normy ZN-G-3002. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem o odpowiednim zagęszczeniu.

Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu. Wykonanie instalacji gazowej należy powierzyć osobom mającym uprawnienia do wykonywania instalacji gazowych.

5. Technologia kotłowni gazowej

5.1. Przeznaczenie i moc kotłowni

Istniejąca kotłownia wraz z osprzętem oraz istniejące zbiorniki olejowe wraz z osprzętem należy zdemontować.

Zaprojektowano kotłownię wbudowaną, niskoparametrową wodną, opalaną gazem płynnym (propan), realizującą potrzeby centralnego ogrzewania dla budynku dydaktycznego Zespołu Szkół w Starych Bogaczowicach. Kotłownia zaprojektowana jest jako niskoparametrowa (t_z/t_p=90/70°C), z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejnego. Schemat technologiczny kotłowni przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Pomieszczenie kotłowni gazowej zlokalizowano w służącym wyłącznie do tego celu pomieszczeniu technicznym, na najniższej kondygnacji budynku (poziom podłogi kotłowni znajduje się powyżej otaczającego terenu; w pomieszczeniu nie znajdują się studzienki ani kanały instalacyjne zlokalizowane poniżej podłogi). Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania wynosi 342,2kW. Na pokrycie potrzeb cieplnych kotłowni dobrano kaskadę dwóch stojących kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy nominalnej Q_{k1}=219kW i Q_{k2}=170kW. Pracą kotła w funkcji temperatury zewnętrznej będzie sterował cyfrowy dialogowy regulator pogodowy zamontowany na kotle. Powyższa automatyka pozwala na bezobsługową pracę kotłowni.

Ciepło jest przekazywane do obiegów grzewczych poprzez układ rozdzielaczy hydraulicznych. Dostawę ciepła na cele centralnego ogrzewania zapewniają pompy obiegowe znajdujące się w kotłowni. Temperatura w obwodzie grzewczym jest zapewniania według regulacji pogodowej. W przypadku pracy według krzywej pogodowej trójdrogowe zawory mieszające zapewniają określoną temperaturę w obwodach grzewczych w zależności od temperatury zewnętrznej. Następnie woda grzewcza powraca z instalacji grzewczej i dalej przez filtroodmulnik wpływa do kotła, który podgrzewa wodę do odpowiedniej temperatury. Aby ograniczyć niepożądane zwiększenie temperatury powrotu (obieg c.t. zasilający istniejącą nagrzewnicę wodną w centrali wentylacyjnej o parametrach czynnika grzewczego t_z/t_p=90/70^{o}C), zaprojektowano kotły kondensacyjne wyposażone dodatkowo w drugi króciec powrotu. Instalacja jest zoptymalizowana pod kątem hydraulicznym poprzez oddzielne przyłącze obiegów grzewczych nisko- i wysokotemperaturowych. Powrót przepływa od obiegów niskotemperaturowych poprzez króciec niskotemperaturowy do najzimniejszego obszaru kotła, gdzie dochodzi do maksymalnej kondensacji. Obieg grzewczy, w którym występuje wysoka temperatura powrotu, należy podłączyć do drugiego króćca powrotu. Tego rodzaju optymalizacja pozwala dodatkowo zwiększyć sprawność techniczną, a w efekcie na dalsze obniżenie kosztów energii oraz ogrzewania.

Oba kotły kondensacyjne oddzielono hydraulicznie poprzez montaż klap odcinających z siłownikiem na zasilaniu instalacji. Cykl załączania szeregu kotłów jest uzależniony od obciążenia i czasu. W przypadku nieosiągnięcia wartości zadanej temperatury na zasilaniu jest uruchamiany kocioł wiodący K1. Kocioł towarzyszący K2 jest tak długo zamykany hydraulicznie przez klapę odcinającą, aż nie zacznie pracować. W miarę zwiększania się zapotrzebowania na ciepło, kocioł towarzyszący jest automatycznie załączany przez odpowiednią klapę odcinającą. Jeżeli obciążenie spadnie, cykl wyłączania odbywa się w odwrotnej kolejności. W celu regulacji hydraulicznej obiegów kotłów o różnej mocy grzewczej przewidziano montaż zaworów regulacyjnych.

Zabezpieczenie grzewczej instalacji wewnętrznej przed wzrostem ciśnienia jak i temperatury, wykonano zgodnie z PN-91/B-02414 i przepisami DT-UC-90/WO/KW, za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego systemu zamkniętego oraz zaworu bezpieczeństwa. Zmiany objętości wody grzewczej przy poszczególnych kotłach przejmują dwa indywidualne naczynia wzbiorcze systemu zamkniętego oraz przeponowe naczynie wzbiorcze po stronie instalacji c.o.. Kotły wyposażono w fabryczne indywidualne grupy zabezpieczające z zaworami bezpieczeństwa. Wyposażenie podstawowe grupy składa się z łącznika na zasilaniu, belki armaturowej, termometru, zabezpieczenia przed brakiem wody, manometru (z zaworem odcinającym manometru z króćcem kontrolnym), zaworu kołpakowego oraz zestawu uszczelek. Przewody instalacji grzewczych w obrębie kotłowni należy prowadzić ze spadkiem 0,3%. W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować automatyczne odpowietrzniki wraz z zaworami kulowymi.

5.2. Instalacja gazowa

Gaz do pomieszczenia kotłowni doprowadzany będzie projektowanym przyłączem gazowym zasilanym ze zbiorników na gaz płynny o pojemności 2x6700dm^3. Instalacja gazowa ma na celu doprowadzenie gazu do projektowanej kaskady dwóch stojących kotłów gazowych kondensacyjnych o nominalnej mocy grzewczej Q_{k1}=219kW i Q_{k2}=170kW. Kotły należy wyposażyć w modulowane nadmuchowe palniki gazowe przeznaczone do spalania propanu. Na przewodzie gazowym przed każdym kotłem przewidziano montaż filtrów siatkowych oraz zaworów odcinających. Podłączenie kotłów poprzez bufor gazu.

Na zewnętrznej ścianie budynku, w wentylowanej skrzynce gazowej o wymiarach 1060x1060x370mm, należy zamontować zawór odcinający (kurek główny), reduktor II stopnia obniżający ciśnienie do 37mbar, gazomierz miechowy oraz zawór odcinający elektromagnetyczny klapowy. Zabezpieczenie kotłowni na wypadek nieszczelności instalacji gazowej stanowi system bezpieczeństwa z zaworem klapowym elektromagnetycznym z głowicą samozamykającą, detektorem gazu w obudowie przeciwwybuchowej oraz modułem alarmowym. Detektor gazu należy umieścić ok. 15cm nad posadzką w pobliżu kotłów na gaz propanowy. Dobór czujników opiera się na ich tzw. progach czułości. Przekroczenie pierwszego progu – 10% DWG – powoduje zadziałanie sygnalizacji systemu, przekroczenie drugiego progu – 30% DWG – powoduje odcięcie gazu i uruchomienie sygnalizacji wizualno-dźwiękowej. Dolna granica wybuchowości dla gazu

płynnego wynosi ok. 2% objętościowo. Odcięcie gazu następuje w tym przypadku, gdy czujnik zauważy stężenie gazu w swoim pobliżu na poziomie ok. 0,6%, ponad 3-krotnie mniejszym od DGW.

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego stosowania zgodnych z PN-80/H-74219. Średnice zgodnie z rysunkami. Przewody gazowe należy prowadzić w odległości 2 cm od tynku. Przy przejściu przez przegrody budowlane (ściany, stropy), przewody prowadzić w rurach ochronnych, które powinny wystawać po 5 cm z każdej strony przegrody. Przewody na ścianach mocować za pomocą haków lub uchwytów. Przewodów nie wolno układać pod podłogą. Przewody gazowe należy prowadzić powyżej przewodów elektrycznych.

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności powietrzem lub gazem obojętnym (ciśnienie próbne 50kPa przez 30 minut wg PN-90/M-34503). Po wykonaniu i po przeprowadzeniu próby szczelności przewody gazowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie oraz pokryć farbą w kolorze żółtym.

Wykonanie instalacji gazowej należy powierzyć osobom mającym uprawnienia do wykonywania instalacji gazowych. Po wykonaniu instalacji gazowej wraz z podłączeniem kotła należy zgłosić do odbioru przez Zakład Gazowniczy.

NR	TYP	ILOŚĆ
1G	Szafka gazowa naścienna 1060x1060x370mm	1
2G	Zawór kołnierzowy DN20 (kurek główny)	1
3G	Reduktor ciśnienia gazu DN25 (II-go stopnia)	1
4G	Gazomierz miechowy G16	1
5G	Zawór elektromagnetyczny klapowy DN50	1
6G	Moduł alarmowy	1
7G	Detektor gazu	1
8G	Sygnalizator optyczno-akustyczny	1
9G	Zawór odcinający DN50	2
10G	Filtr siatkowy DN50	2

5.3. Instalacja wodociągowa i kanalizacji sanitarnej

Zład instalacji c.o. zasilany będzie w wodę z istniejącej instalacji wodociągowej znajdującej się w pomieszczeniu kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować umywalkę i zawór odcinający ze złączką do węża.

Woda dla zamkniętego układu kotłowego uzdatniana będzie w kompaktowej stacji uzdatniania wody. Instalację wody zimnej w kotłowni (przed stacją uzdatniania wody) należy zabezpieczyć zaworem zwrotnym antyskażeniowym typ CA. Za zaworem należy zamontować filtr z płukaniem wstecznym. Zużycie wody będzie mierzył wodomierz skrzydełkowy.

Instalację wodociągową należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych wg PN-80/H-74200 łączonych przy pomocy kształtek i łączników z żeliwa wg PN-67/H-74392 oraz 74393. Przewody rozprowadzające wodę należy prowadzić po wierzchu ścian. W celu zapobieżenia roszenia przewodów instalacji

hydrantowej należy zastosować izolację termiczną tych rurociągów. Na instalacji należy zastosować izolację termiczną dla instalacji układanej po wierzchu ścian.

Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym korozji, umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy, posadzki) za pomocą typowych uchwytów dopasowanych do elementów konstrukcyjnych. Przewody prowadzone pod stropem należy mocować do stropów przy użyciu szyn. Konstrukcja uchwytów i wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne.

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej (podłączenie umywalki do istniejącej instalacji kanalizacji) wykonać z rur i kształtek żeliwnych.

UWAGA! Ze względu na użytkowanie kotłowni gazowej z gazem cięższym od powietrza bezwzględnie należy zlikwidować istniejącą studzienkę schładzającą z pompą zatapialną oraz wpust podłogowy w pomieszczeniu kotłowni!

5.4. Instalacja wentylacji i odprowadzenia spalin

Dla celów wentylacji pomieszczenia kotłowni oraz doprowadzenia powietrza do spalania należy zapewnić kanał nawiewny. Przewiduje się przebudowę istniejącego przewodu wentylacji nawiewnej 60x40cm poprzez włączenie do istniejącego kanału pod stropem pomieszczenia kotłowni i sprowadzenie kratki nawiewnej 30cm nad posadzkę z doprowadzeniem powietrza na tył kotłów. Kocioł pobiera powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni (praca jako otwarta komora spalania). Minimalna powierzchnia otworów nawiewnych wynosi $A_n^{min.}$ = 5cm^2/kW x 389 kW = 1945 cm^2 = 0,19m^2.

Ze względu na eksploatację kotłowni z gazem cięższym od powietrza (propan) przewidziano dwa kanały wywiewne. Minimalna powierzchnia otworów wywiewnych wynosi $A_w^{min.}$ = 0,5 x $A_n^{min.}$ = 0,10m^2. Pierwszy kanał wywiewny wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I o wym. 40x30cm. Kanał poprowadzić w kierunku ściany zewnętrznej ze spadkiem 1% na zewnątrz budynku. Wlot do tego kanału należy ulokować równo z poziomem posadzki kotłowni. Kanał obudować do odporności ogniowej E120, ze względu na prowadzenie kanału przez pomieszczenie nie będące częścią kotłowni (odrębna strefa pożarowa). Zgodnie z opinią kominiarską wywiew z pomieszczenia kotłowni zapewniają istniejące kanały wywiewne wyprowadzone ponad dach budynku, z kratką wentylacyjną bez przepustnic regulacyjnych, umieszczoną pod stropem pomieszczenia (należy przewidzieć udrożnienie zagruzowanego przewodu wentylacyjnego w przypadku stwierdzenia jego niedrożności).

Czopuch należy wykonać kanałem ze stali szlachetnej jako system o średnicy wewnętrznej Ø200mm. Czopuch należy prowadzić z 3% wznoszeniem się w kierunku komina. Do odprowadzenia spalin z kotła przewidziano kanał spalinowy ze stali

szlachetnej dla kotłów kondensacyjnych o średnicy wewnętrznej ∅200mm (jako systemowy wkład w istniejący komin). Orientacyjna wysokość czynna komina od miejsca wpięcia do wylotu ponad dachem wynosi H_{cz}=14,0m.

5.5. Wytyczne technologiczne wykonania instalacji kotłowni

W układzie kotłowni należy stosować rury stalowe bez szwu, rury zgrzewane instalacyjne typu średniego lub ciężkiego. Instalację wody grzejnej należy wykonać z rur zgodnie z PN-80/H-74200. Instalację wody zimnej w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych zgodnie z PN-80/H-74200, łączonych na gwint.

Armatura w kotłowni łączona jest kołnierzowo oraz na gwint. Trasy przewodów podano na rysunkach konstrukcyjnych. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych jako gazoszczelne. Przewody rozprowadzające czynniki powinny być mocowane na wspornikach lub podwieszone za pomocą uchwytów. Konstrukcja powinna zapewnić stałość położenia rurociągów.

Izolacja ciepłochronna przewidziana jest na instalacjach wody grzewczej. Izolację ciepłochronną zastosować materiałów izolacyjnych z pianki poliuretanowej PUR. Roboty izolacji cieplnych obejmują izolacje rurociągów i armatury. Montaż izolacji cieplnej należy rozpoczynać po wcześniejszym przeprowadzeniu prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania i zatwierdzeniu poprawności wykonania tych wszystkich robót. Powierzchnia armatury i rurociągu musi być czysta i sucha. Materiały izolacyjne również muszą być czyste i suche. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtowi izolowanego rurociągu lub urządzenia. Występujące w kotłowni rurociągi, w zależności od średnicy należy zaizolować izolacją o odpowiedniej średnicy zgodnie z PN-85/B-02421.

5.6. Wytyczne branżowe

- **<u>Budowlane</u>**

- Posadzkę w kotłowni wykonać z materiałów niepalnych, wyłożyć płytkami ceramicznymi;
- Ściany kotłowni wyłożyć płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m, powyżej tej wysokości ściany pomalować farbą emulsyjną;
- Przewidzieć fundament pod kotły stojące;
- Zlikwidować istniejącą studzienkę schładzającą z pompą zatapialną;
- Wykonać przewody wentylacji grawitacyjnej (nawiewny i wywiewny na poziomie posadzki);

- **<u>Sanitarne</u>**

- W pomieszczeniu kotłowni zamontować umywalkę i zawór odcinający ze złączką do węża. Odpływ z umywalki należy podłączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej;

- **<u>Elektryczne</u>**

- Doprowadzić energię elektryczną do szafki sterowniczej w kotłowni;
- Zasilanie kotłów gazowych z regulatorem;
- Zasilanie pomp obiegowych w kotłowni;

- Zasilanie siłowników zaworów 3-drogowych w kotłowni;
- Zasilanie ograniczników poziomu wody z kotle 1~230V/50Hz;
- Zasilanie stacji uzdatniania wody kotłowej;
- Wykonać system bezpieczeństwa dla instalacji gazowej (gaz cięższy od powietrza);
- Wykonać oświetlenie sztuczne kotłowni, zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65 oraz gniazda wtykowe 230V, 24V;
- Czujniki temperatury zewnętrznej zamontować na wysokości około 2,5–3,0 m nad terenem na ścianie budynku;
- Włącznik światła oraz główny wyłącznik zasilania dla kotłowni zamontować na zewnątrz;

6. Obliczenia i dobór urządzeń kotłowni

6.1. BILANS CIEPLNY KOTŁOWNI

- obieg c.o. 1 - $Q_{c.o.1}$ = 145,243 kW (t_z/t_p=80/60^{o}C)
- obieg c.o. 2 - $Q_{c.o.2}$ = 113,945 kW (t_z/t_p=80/60^{o}C)
- obieg c.o. 3 - $Q_{c.o.3}$ = 21,374 kW (t_z/t_p=80/60^{o}C)
- obieg c.t. - $Q_{c.t.}$ = 70,0 kW (t_z/t_p=90/70^{o}C)

ΣQ = 350,561 kW

Rezerwa mocy dla przewidywanej rozbudowy budynku sali gimnastycznej wynosi 38,438 kW. Zaprojektowana średnica rurociągów obiegu c.t. umożliwia ewentualną rozbudowę istniejącego układu w przyszłości i zasilenie dodatkowej nagrzewnicy powietrza na sali gimnastycznej. Ponadto na rozdzielaczu w kotłowni przewiduje się wykonanie dodatkowych króćców 2xDN32 dla zasilenia kolejnego obiegu c.o. dla sanitariatów przy sali gimnastycznej.

6.2. DOBÓR KOTŁÓW I PALNIKÓW GAZOWYCH

Na pokrycie potrzeb cieplnych kotłowni dobrano kaskadę dwóch gazowych stojących kotłów gazowych (propan) o nominalnej mocy grzewczej kotła Q_{k1}=219kW i Q_{k2}=170kW (dla parametrów t_z/t_p=80/60^{o}C), współpracujący z cyfrową-dialogową automatyką pogodową z zestawem uzupełniającym. Łączna moc kotłowni **Q=389,0kW**.

Podstawowe dane techniczne kotła K1:

- moc nominalna (t_z/t_p=80/60^{o}C):	219kW
- wymiary (dł. x szer. x wys.):	1771x970x1408 mm
- masa netto:	m = 685 kg
- pojemność wodna:	Vw = 675 dm^3
- pojemność gazowa:	Vg = 3473 dm^3
- opory komory spalania:	p = 2,2 mbar
- moc palnika gazowego:	Q_p = 250,0 kW
- nominalne zużycie gazu (propan):	V = 9,7 m^3/h
- dopuszczalne ciśnienie robocze:	p_{dop} = 0,5MPa

Podstawowe dane techniczne kotła K2:

- moc nominalna (t_z/t_p=80/60^{o}C):	170kW
- wymiary (dł. x szer. x wys.):	1746x900x1376 mm

- masa netto: m = 620 kg
- pojemność wodna: Vw = 555 dm^3
- pojemność gazowa: Vg = 333 dm^3
- opory komory spalania: p = 1,6 mbar
- moc palnika gazowego: Q_p = 193,0 kW
- nominalne zużycie gazu (propan): V = 7,4 m^3/h
- dopuszczalne ciśnienie robocze: p_{dop} = 0,4MPa

Kotłownia zaprojektowana jest jako niskoparametrowa, z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejnego. Regulator steruje trzema obiegami grzewczymi z zaworami mieszającymi oraz jednym obiegiem bezpośrednim. Automatyka pozwala na bezobsługową pracę kotłowni.

Dla każdego kotła zaprojektowano modulowany palnik gazowy nadmuchowy, przeznaczony do spalania gazu skroplonego (propanu).

Podstawowe dane techniczne palnika kotła K1:

- rodzaj gazu: gaz płynny (propan)
- moc palnika: 60-350 kW
- typ palnika: modulowany
- wymiary (dł. x szer. x wys.): 480 x 420 x 460 mm
- maksymalne zużycie gazu: 13,52 m^3/h
- średnica głowicy: Ø127 mm
- waga palnika: 27 kg
- średnica armatury gazowej: R ¾''
- zasilanie elektryczne: N_{el}=380W 1~230V/50Hz IP40

Podstawowe dane techniczne palnika kotła K2:

- rodzaj gazu: gaz płynny (propan)
- moc palnika: 60-350 kW
- typ palnika: modulowany
- wymiary (dł. x szer. x wys.): 480 x 420 x 460 mm
- maksymalne zużycie gazu: 13,52 m^3/h
- średnica głowicy: Ø127 mm
- waga palnika: 27 kg
- średnica armatury gazowej: R ¾''
- zasilanie elektryczne: N_{el}=380W 1~230V/50Hz IP40

6.3. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE POMIESZCZENIE KOTŁOWNI

Sprawdzenie kubatury pomieszczenia kotłowni:

- zainstalowana moc jednostek kotłowych: Q_k = 219+170 = 389 kW
- wymagana minimalna kubatura kotłowni: K_{min}= 389 kW/4,65 kW/m^3 = 83,7 m^3
- powierzchnia kotłowni: 39,18 m^2

- średnia wysokość pomieszczenia: 3,18 m
- kubatura kotłowni: 124,6 m^3 > K_{min}

Kubatura istniejącego pomieszczenia jest większa od minimalnej wymaganej przepisami. Kocioł zainstalowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym nieprzeznaczonym na stały pobyt ludzi na najniższej kondygnacji budynku.

6.4. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE DOBÓR KOMINÓW I WENTYLACJĘ KOTŁOWNI

Kanał nawiewny

Minimalna powierzchnia otworów nawiewnych:

$A_n^{min.}$=5cm^2/kWx389kW=1945cm^2=0,19m^2.

Dla celów wentylacji pomieszczenia kotłowni oraz doprowadzenia powietrza do spalania należy zapewnić kanał nawiewny. Przewiduje się przebudowę istniejącego przewodu wentylacji nawiewnej 60x40cm poprzez włączenie do istniejącego kanału pod stropem pomieszczenia kotłowni i sprowadzenie kratki nawiewnej 30cm nad posadzkę z doprowadzeniem powietrza na tył kotłów. Istniejący kanał w sąsiednim pomieszczeniu obudować do odporności ogniowej EI120, ze względu na prowadzenie kanału przez odrębną strefę pożarową. Kocioł pobiera powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni (praca jako otwarta komora spalania).

Kanał wywiewny

Minimalna powierzchnia otworów wywiewnych:

$A_w^{min.}$ = 0,5 x $A_n^{min.}$ = 0,10m^2.

Ze względu na eksploatację kotłowni z gazem cięższym od powietrza (propan) przewidziano dwa kanały wywiewne. Pierwszy kanał wywiewny wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I o wym. 40x30cm. Kanał poprowadzić w kierunku ściany zewnętrznej ze spadkiem 1% na zewnątrz budynku. Wlot do tego kanału należy ulokować równo z poziomem posadzki kotłowni. Kanał obudować do odporności ogniowej EI120, ze względu na prowadzenie kanału przez pomieszczenie nie będące częścią kotłowni (odrębna strefa pożarowa). Zgodnie z opinią kominiarską wywiew z pomieszczenia kotłowni zapewniają istniejące kanały wywiewne wyprowadzone ponad dach budynku, z kratką wentylacyjną bez przepustnic regulacyjnych, umieszczoną pod stropem pomieszczenia (należy przewidzieć udrożnienie zagruzowanego przewodu wentylacyjnego w przypadku stwierdzenia jego niedrożności).

Kanał spalinowy

Czopuch należy wykonać kanałem ze stali szlachetnej jako system o średnicy wewnętrznej Ø200mm (dla każdego kotła przewidziano indywidualny przewód). Czopuch należy prowadzić z 3% wznoszeniem się w kierunku komina. Do odprowadzenia spalin z kotła przewidziano kanał spalinowy ze stali szlachetnej dla kotłów kondensacyjnych o średnicy wewnętrznej ∅200mm (jako systemowy wkład w istniejący komin). Orientacyjna wysokość czynna komina od miejsca wpięcia do wylotu ponad dachem wynosi H_{cz}=14,0m.

6.5. OBLICZENIA I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ KOTŁOWNI

Naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego

Dla każdego kotła dobrano dwa stojące naczynia wzbiorcze przeponowe o pojemności nominalnej V_n=80dm^3 każde. Zaprojektowano rurę bezpieczeństwa jako rurę stalową ze szwem o średnicy nominalnej d_n=20mm.

Dla instalacji c.o. przewidziano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności nominalnej V_n=300dm^3 (ciśnienie wstępne 1,7bar). Zaprojektowano rurę bezpieczeństwa jako rurę stalową ze szwem o średnicy nominalnej d_n=25mm.

Zawór bezpieczeństwa

Każdy kocioł należy wyposażyć w indywidualny membranowy sprężynowy zawór bezpieczeństwa R1¼''. Zawór przyłączyć na zasilaniu kotłów poprzez fabryczną grupę zabezpieczającą kotła.

Zabezpieczenie stanu wody

Każdy kocioł należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie stanu wody. Urządzenie należy przyłączyć na zasilaniu kotłów poprzez fabryczną grupę zabezpieczającą kotła. Przy ewentualnym braku wody w instalacji grzewczej na skutek nieszczelności i jednoczesnej eksploatacji palnika powinno nastąpić wyłączenie bez dodatkowych czynności, zanim wystąpi niedopuszczalne nagrzanie kotła grzewczego i instalacji spalinowej.

6.6. DOBÓR FILTROODMULNIKA

Dobrano filtroodmulnik magnetyczny DN80.

Dane techniczne:

Ciśnienie dopuszczalne:	1,6MPa
Temperatura dopuszczalna:	150^{o}C
Króciec wlotu i wylotu wody:	D_{NOM} = 80mm

6.7. DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Obieg grzewczy c.o.1

Dobrano wysokowydajną pompę obiegową z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

- wydajność:	V = 6,41 m^3/h
- wysokość podnoszenia:	Hp = 3,69 mH_2O
- zasilanie:	1~230V, 50Hz
- moc silnika:	P_1 = 113 W

Obieg grzewczy c.o.2

Dobrano wysokowydajną pompę obiegową z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

- wydajność:	V = 5,03 m^3/h
- wysokość podnoszenia:	Hp = 3,38 mH_2O
- zasilanie:	1~230V, 50Hz
- moc silnika:	P_1 = 78W

Obieg grzewczy c.o.3

Dobrano wysokowydajną pompę obiegową z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

- wydajność: V =0,94 m^3/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 1,65 mH_2O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P_1 = 10 W

Obieg grzewczy c.t.

Dobrano wysokowydajną pompę obiegową z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

- wydajność: V = 3,20 m^3/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 3,17 mH_2O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 47 W

6.8. DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH

Obieg grzewczy c.o. 1

Dobrano zawór mieszający 3-drogowy kołnierzowy DN50 k_{vs}=40,0m^3/h z napędem (siłownik elektryczny 1~230V/50Hz).

Obieg grzewczy c.o. 2

Dobrano zawór mieszający 3-drogowy kołnierzowy DN50 k_{vs}=40,0m^3/h z napędem (siłownik elektryczny 1~230V/50Hz).

Obieg grzewczy c.o. 3

Dobrano zawór mieszający 3-drogowy kołnierzowy DN20 k_{vs}=6,3m^3/h z napędem (siłownik elektryczny 1~230V/50Hz).

6.9. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY

Dla projektowanej kotłowni dobrano instalację uzdatniania wody z filtrem mechanicznym wstępnym. Dane techniczne:

- wymiary
  wys. x szer. x gł.: 1060x324x432 mm
- maksymalne natężenie przepływu: V = 1,5 m^3/h
- objętość złoża: 18 dm^3
- średnica przyłącza: DN25

NR	TYP	ILOŚĆ
K1	Kocioł gazowy kondensacyjny stojący, moc nominalna Q=219,0kW wraz z fabrycznym zestawem automatyki (tablice sterujące i moduły do sterowania obiegami) i modulowanym palnikiem gazowym	1szt.
K2	Kocioł gazowy kondensacyjny stojący, moc nominalna Q=170,0kW wraz z fabrycznym zestawem automatyki (tablice sterujące i moduły do sterowania obiegami) i modulowanym palnikiem gazowym	1szt.
1	Modulowany palnik gazowy (gaz płynny propan) dla mocy źródła ciepła do 350kW, maksymalne zużycie gazu do V_{max}=13,52m^3/h, Nel=380W 1~230V/50Hz IP40 wraz z armaturą gazową R¾''	2szt.
2a	Armatura zabezpieczająca kotła z zaworem bezpieczeństwa R1¼'' p=0,4MPa oraz indywidualnym zabezpieczeniem stanu wody	2szt.

2b	Przepustnica odcinająca DN65 PN10 K_{vs}=259m³/h do współpracy z siłownikiem elektrycznym 1~230V/50Hz	2szt.
3	Przeponowe naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego dla kotła o pojemności wodnej 555-675dm³, pojemność nominalna V_n=80dm³, maksymalna poj. użytkowa V_u=68dm³, p_{dop}=6bar, ciśn. wstępne 1,7bar, średnica Ø480mm, wysokość 538mm ze złączem samo odcinającym R 1x1'' PN10	2szt.
4	Przeponowe naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego dla instalacji c.o., pojemność nominalna V_n=300dm³, maksymalna poj. użytkowa V_u=270dm³, p_{dop}=6bar, ciśn. wstępne 1,7bar, średnica Ø634mm, wysokość 1092mm ze złączem samo odcinającym R 1x1'' PN10	1szt.
5	Przeponowe naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego dla instalacji c.t., pojemność nominalna V_n=16dm³, maksymalna poj. użytkowa V_u=14dm³, p_{dop}=6bar, ciśn. wstępne 1,0bar, średnica Ø280mm, wysokość 345mm ze złączem samo odcinającym G¾ x ¾'' PN10	1szt.
6	Filtroodmulnik magnetyczny ze stali wysokostopowej ze stosem magnetycznym, DN80 PN16	1szt.
7	Rozdzielacz hydrauliczny (zasilający i powrotny) stalowy DN125 dla pięciu obiegów grzewczych (DN65, DN50, DN32, DN50, DN32)	1szt.
8	Rozdzielacz hydrauliczny (powrotny) stalowy DN65 dla jednego obiegu grzewczego DN50	1szt.
9	Zawór mieszający 3-drogowy (obieg c.o.1) DN50 k_{vs}=40m³/h z siłownikiem 1~230V/50Hz	1szt.
10	Pompa obiegowa (obieg c.o.1) z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej DN40 PN10, V_p=6,41m³/h, H_p=3,69mH_2O, Nel=113W 1~230V/50Hz	1szt.
11	Zawór mieszający 3-drogowy (obieg c.o.2) DN50 k_{vs}=40m³/h z siłownikiem 1~230V/50Hz	1szt.
12	Pompa obiegowa (obieg c.o.2) z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej DN40 PN10, V_p=5,03m³/h, H_p=3,38mH_2O, Nel=78W 1~230V/50Hz	1szt.
13	Zawór mieszający 3-drogowy (obieg c.o.3) DN20 k_{vs}=6,3m³/h z siłownikiem 1~230V/50Hz	1szt.
14	Pompa obiegowa (obieg c.o.3) z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej PN10, V_p=0,94m³/h, H_p=1,65H_2O, Nel=10W 1~230V/50Hz	1szt.
15	Pompa obiegowa (obieg c.t.) z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej DN25 PN10, V_p=3,20m³/h, H_p=3,17H_2O, Nel=47W 1~230V/50Hz	1szt.
16	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej (uzupełnianie zładu instalacji c.o.) DN20, q_p=2,5m³/h	1szt.
17	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ CA DN20	1szt.
18	Filtr siatkowy do wody zimnej DN20	1szt.
19	Stacja uzdatniania wody q=1,5m³/h DN25 1~230V/50Hz	1szt.
20	Urządzenie do neutralizacji kondensatu dla kotłowni o mocy do 800kW	1szt.

7. Instalacja wodociągowa

Budynek objęty opracowaniem zasilany jest w wodę zimną istniejącym przyłączem wodociągowym. Przewidziano zmianę sposobu przygotowania ciepłej wody dla budynku z centralnego na lokalny (miejscowe przygotowanie c.w.u. w pojemnościowych podgrzewaczach c.w.u. oraz przy pomocy pompy ciepła). Przewiduje się demontaż istniejącego podgrzewacza pojemnościowego w kotłowni wraz z instalacją centralnego przygotowania c.w.u. z cyrkulacją w całym budynku.

Do dalszej eksploatacji przewiduje się wyłącznie odcinki istniejących instalacji w natryskach na I piętrze przy sali gimnastycznej (pom. nr 3.13, 3.18, 3.31, 3.32, 3.33) oraz pomieszczeń na II piętrze (pom. nr 4.10, 4.11, 4.12 i 4.13). Istniejące podłączenia zasilane dotychczas z podgrzewacza pojemnościowego w kotłowni należy zdemontować i przepiąć do nowo projektowanej instalacji zasilanej z pompy ciepła. Odgałęzienia od

istniejących pionów instalacji wodociągowej w sanitariatach, prowadzące do pojedynczych umywalek i zlewozmywaków w salach należy zaślepić.

W związku z likwidacją podgrzewacza w kotłowni i zasilaniem instalacji ciepłej wody w sanitariatach przy sali gimnastycznej z nowo projektowanego podgrzewacza (pompy ciepła) należy doprowadzić przewód wodociągowy dla zasilenia nowej instalacji. Źródłem ciepła dla układu przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie projektowana pompa ciepła typ powietrze/woda ze zintegrowanym podgrzewaczem c.w.u. o pojemności nominalnej 300dm^3 oraz wspomaganiem grzałką elektryczną o mocy N_{Gel}=1,5kW 1~230V/50Hz. Znamionowa moc cieplna urządzenia 1,7kW przy COP=3,11 (A15/W10-55, T_{cwu}=45^{o}C) i poborze mocy elektrycznej samego urządzenia N_{el}=0,51kW 1~230V/50Hz. Urządzenie przeznaczone jest do pracy z obiegiem powietrza wewnątrz pomieszczenia. Składa się z modułu pompy ciepła, podgrzewacza wody użytkowej i zintegrowanego regulatora z wyświetlaczem LC-Display. Podgrzewacz wyposażony w ochroną katodową dzięki zastosowaniu ochronnej anody magnezowej. Nagrzewanie podgrzewacza wody użytkowej przez moduł pompy ciepła do 65^{o}C. Regulacja pompy ciepła uzależniona od zapotrzebowania, z osobno nastawialnymi programami czasowymi podgrzewu wody użytkowej i wentylacji. Na instalacji wody zimnej przed pompą ciepła należy zastosować zawór bezpieczeństwa membranowy DN20 p=6bar oraz filtr siatkowy. Zawór bezpieczeństwa należy zamontować nad górną krawędzią podgrzewacza c.w.u. W celu zmniejszenia liczby zadziałań zaworu dodatkowo na przewodzie wody zimnej zaleca się zamontować naczynie wzbiorcze przeponowe do wody pitnej o pojemności nominalnej 25dm^3 (10bar/70^{o}C) połączone z instalacją za pomocą armatury przepływowej, odcinającej i opróżniającej. Instalację wodociągową zasilaną przez pompę ciepła należy wyposażyć w układ cyrkulacji z pompą cyrkulacyjną V=1,0m^3/h, dP=1,3mH_2O 1~230V/50Hz. Odprowadzenie kondensatu z pompy ciepła do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez montaż pompki skroplin 1~230V/50Hz.

Woda ciepła w pozostałych częściach budynku przygotowywana będzie lokalnie w elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach ciepłej wody użytkowej.

<u>Zestawienie projektowanych elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u.</u>

- Pom. nr 1.5: podgrzewacz poj. 30dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 1.18: podgrzewacz poj. 15dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 1.21: podgrzewacz poj. 10dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 1.22: podgrzewacz poj. 10dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 2.3: podgrzewacz poj. 5dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 2.11: podgrzewacz poj. 30dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 2.17: podgrzewacz poj. 300dm^3 (pompa ciepła), N_{el}=0,51kW oraz dodatkowa grzałka elektryczna N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 2.25: podgrzewacz poj. 30dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 2.27: podgrzewacz poj. 30dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 3.3: podgrzewacz poj. 5dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 3.6: podgrzewacz poj. 10dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 3.15: podgrzewacz poj. 15dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 3.24: podgrzewacz poj. 5dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 4.2: podgrzewacz poj. 5dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 4.4: podgrzewacz poj. 5dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 4.6: podgrzewacz poj. 5dm^3, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz

Stosując armaturę mieszającą lub czerpalną przewód ciepłej wody należy podłączyć z lewej strony.

Instalację wody zimnej i ciepłej należy wykonać w systemie rur z sieciowanego polietylenu PEX dla instalacji wodociągowych. Łączenie rur przy pomocy tworzywowych złączek zaciskowych. Średnice rur zgodnie z częścią rysunkową. Rury wody ciepłej i zimnej należy układać w bruzdach ścian (dopuszcza się prowadzenie instalacji po wierzchu ścian z obudową z płyt g-k), w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian.

W celu ograniczenia strat ciepła na rurociągach ciepłej wody oraz zapobieżeniu roszenia przewodów wody zimnej należy zastosować izolację termiczną tych rurociągów. Grubość warstwy izolacyjnej dla instalacji wody zimnej i ciepłej podano poniżej:

ŚREDNICA NOMINALNA RURY	***MINIMALNA GRUBOŚĆ WARSTWY IZOLACYJNEJ [λ=0,035 W/(m·K)] (WODA ZIMNA / CIEPŁA)***
[mm]	***[mm]***
do 20 25÷32	9 / 20 13 / 30

Dla przewodów przechodzących przez ściany i stropy wymagana grubość izolacji wynosi 50% w/w wymagań, a dla przewodów ułożonych w podłodze 6mm.

Przewody rozprowadzające wodę należy prowadzić ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwości odpowietrzenia instalacji przez najwyżej położone punkty czerpalne.

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego. W tulei ochronnej nie może znajdować się łączenie rur. Należy zastosować tuleje ochronne o większej średnicy od średnicy zewnętrznej rury:

- o co najmniej 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- o co najmniej 1 cm, przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna musi być dłuższa od grubości przegrody pionowej o 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń miedzy rurą a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć masami uszczelniającymi o odporności ogniowej tych przegród. Wszystkie elementy instalacji wodociągowej mające bezpośredni kontakt z wodą pitną powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć opinię higieniczną – atest PZH, dopuszczający je do przesyłania wody pitnej. Muszą też posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa.

ODBIÓR

- badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej

INSTALACJA WODOCIĄGOWA WODY ZIMNEJ

- ***PRÓBA NA ZIMNO*** - instalację wodociągową należy napełnić wodą zimną oraz poddać próbie podwyższonego ciśnienia przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,9MPa przez ok. 30min.

INSTALACJA WODOCIĄGOWA C.W.U.

- ***PRÓBA NA ZIMNO*** - instalację wodociągową należy napełnić wodą zimną oraz poddać próbie podwyższonego ciśnienia przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,9MPa przez ok. 30min
- ***PRÓBA NA* GORĄCO** - instalację wodociągową należy napełnić wodą o temp 55°C przy ciśnieniu panującym w sieci

8. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane są do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej istniejącym przyłączem.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek PVC-U. W obrębie pomieszczeń sanitarnych znajdują się podejścia kanalizacyjne, umożliwiające odprowadzenie ścieków z przyborów sanitarnych do przewodów odpływowych. Na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych należy zamontować rewizję z otworem zamykanym szczelnym korkiem, zabezpieczającym przed przedostaniem się gazów z instalacji do pomieszczeń.

Istniejąca instalacja kanalizacyjna wyposażona jest w przewody wentylacyjne wyprowadzone ponad dach budynku i zakończone wywiewkami kanalizacyjnymi.

Podejścia do przyborów prowadzić po wierzchu ścian. Przewody odpływowe prowadzone są po wierzchu ścian w obudowie z płyt g-k oraz w posadzce, ze spadkami zgodnie z rysunkiem. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne – syfony. Przy przejściu przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa o ok. 5cm od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń między przewodem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem zapewniającym swobodny przesuw przewodu.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów po przewodach. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Na przewodach spustowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą :

- dla rur PVC o średnicy od 50 ÷110 mm – 1,0m
- dla rur PVC o średnicy powyżej 110 mm – 1,25m

Średnice oraz trasa kanalizacji sanitarnej wg projektu.

ODBIÓR

- podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody

- kanalizacyjne przewody odpływowe odprowadzające ścieki sanitarne sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny

9. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z projektowanej kaskady dwóch stojących kotłów gazowych (propan) o łącznej mocy Q=389,0kW zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni.

Nowo projektowana instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana jest w układzie zamkniętym z pompowym obiegiem wody. Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego na instalacji centralnego ogrzewania w budynku wynoszą t_z/t_p=80/60^{o}C (3 obiegi grzewcze – c.o.1 dla budynku Szkoły Podstawowej, c.o.2 dla części Gimnazjum oraz c.o.3 dla Przedszkola). Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego na instalacji ciepła technologicznego (zasilanie istniejącej nagrzewnicy powietrza w centrali wentylacyjnej) wynoszą t_z/t_p=90/70^{o}C. Projektowe obciążenie cieplne obiektu przy obliczeniowej temperaturze t_z=-20^{o}C wynosi Φ_{HL}=350,561kW.

Przewiduje się całkowity demontaż i wymianę instalacji centralnego ogrzewania. Nowo projektowana instalacja centralnego ogrzewania wykonana będzie z rur stalowych w systemie zaciskanym. Przewody rozprowadzające, piony i podejścia do grzejników należy prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem oraz w przestrzeni stropu podwieszonego. W związku z rozszerzalnością liniową instalacji należy zastosować kompensację naturalną.

Przewód zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie, równolegle. Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić z minimalnym spadkiem i=3‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła.

W najwyższych punktach instalacji należy zastosować odpowietrzniki automatyczne, natomiast na grzejnikach odpowietrzniki ręczne.

W miejscach przejść przez ściany lub stropy nie można wykonywać połączeń rur. Przewody należy mocować za pomocą podpór stałych, uchwytów i wieszaków. Konstrukcja uchwytów i wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów stalowych podano poniżej:

ŚREDNICE NOMINALNE RURY STALOWEJ	*PRZEWÓD MONTOWANY PIONOWO*	*PRZEWÓD MONTOWANY INACZEJ*
[mm]	[m]	[m]
15	2,0	1,5
18	2,0	1,5
22	2,0	1,5
28	2,9	2,2
35	3,4	2,6
42	3,9	3,0
54	4,6	3,5
64	4,9	3,8
76	5,2	4,0

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się łączenie rur. Należy zastosować tuleje ochronne o większej średnicy od średnicy zewnętrznej rury :

- o co najmniej 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- o co najmniej 1 cm, przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna musi być dłuższa od grubości przegrody pionowej o 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń miedzy rurą a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

W miejscach pokazanych na rysunku należy zamontować podpionowe zawory równoważąco-odcinające. Przewiduje się równoważenie instalacji centralnego ogrzewania poprzez montaż automatycznych zaworów równoważących z rurką impulsową u podstawy każdego pionu. Automatyczne równoważenie oznacza: ciągłe równoważenie przy zmiennym obciążeniu (od 0 do 100%) poprzez kontrolę ciśnienia dyspozycyjnego w systemach ze zmiennym przepływem. Równoważenie znacznie poprawia warunki pracy zaworów termostatycznych, pozwala na dodatkowe oszczędności energii oraz uniezależnia od siebie poszczególne gałęzie instalacji. Zawór równoważący montowany na powrocie instalacji utrzymuje stałą różnicę ciśnień w pionie. Ręczny zawór odcinający na zasilaniu współpracuje z zaworem różnicowym, umożliwiając równocześnie pomiar natężenia przepływu.

Istniejąca wodna nagrzewnica powietrza w centrali wentylacyjnej wyposażona jest w fabryczne zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe. Działanie zabezpieczenia polega na odprowadzeniu z kolanek uwięzionej wody przez zbiorczy kolektor i zawór upustowy do rurociągu powrotnego. Dzięki temu, nawet jeśli w nagrzewnicy powstanie lód, to rurki nie zostaną uszkodzone. Ponieważ w razie powstania w rurkach wężownicy lodu uwięziona w kolankach woda jest odprowadzana do rurociągu powrotnego. Nie wolno zamykać zaworu odcinającego na króćcu powrotnym, gdyż zabezpieczenie nie spełnia w takim przypadku swojej funkcji. Zabezpieczenie nie wymaga zewnętrznego zasilania, co oznacza, że zabezpiecza nawet nagrzewnicę w wypadku przerwy w dostawie prądu. Istniejący układ hydrauliczny zasilający obecnie nagrzewnicę wyposażony jest w zawór regulacyjny dwudrogowy k_v=10m^3/h z siłownikiem 1~230V/50Hz oraz dodatkowo w regulator ciśnienia, służący do zredukowania ewentualnej nadwyżki ciśnienia – przewiduje się pozostawienie w/w elementów. Czujnik przeciwzamrożeniowy musi być zainstalowany na króćcu powrotnym jak najbliżej nagrzewnicy (montaż poprzez fabryczny trójnik). Zawór regulacyjny 2-drogowy należy montować na króćcu wejściowym. Siłownik zaworu jest wyposażony w kabel służący do podłączenia go do skrzynki sterującej w centrali. Zaworu regulacyjnego nie należy montować z siłownikiem zwróconym w dół.

Przewody rozprowadzające instalacji c.o. układać w otulinie termoizolacyjnej przeznaczonej dla instalacji układanej po wierzchu ścian (piony i podejścia do grzejników nieizolowane). Na głównych leżakach w obrębie pomieszczenia kotłowni należy zastosować izolację ciepłochronną z materiałów izolacyjnych z pianki poliuretanowej PUR. Otulinę należy zabezpieczyć przed wnikaniem zaprawy cementowej, ponieważ pod jej wpływem twardnieje, co ogranicza zdolność do przejmowania wydłużeń cieplnych.

Grubość warstwy izolacyjnej podano poniżej:

ŚREDNICE NOMINALNE RURY DN	***MINIMALNA GRUBOŚĆ WARSTWY IZOLACYJNEJ [λ=0,035 W/(m·K)]***
[mm]	**[mm]**
do 20	20
20 ÷ 35	30
35 ÷ 100	RÓWNA DN

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

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć masami uszczelniającymi o odporności ogniowej tych przegród.

Do ogrzewania pomieszczeń przyjęto istniejące oraz nowoprojektowane grzejniki płytowe kompaktowe. W zależności od wartości projektowego obciążenia cieplnego zastosowano grzejniki jedno-, dwu- lub trzypłytowe. Grzejniki kompaktowe posiadają cztery boczne otwory przyłączeniowe GW½''' w każdym narożniku grzejnika. Podłączenie grzejników do instalacji centralnego ogrzewania wykonać od boku. Do grzejników należy zastosować mosiężne zawory termostatyczne ½'' z regulacją wstępną oraz głowice termostatyczne wzmocnione i z zabezpieczeniem przed manipulacją oraz zawory odcinające ze spustem montowane na powrocie instalacji. Grzejniki montować min. 10cm ponad powierzchnią posadzki. Wszystkie istniejące drewniane obudowy grzejników w pomieszczeniach przedszkolnych oraz w komunikacji należy zdemontować i wykonać nowe o konstrukcji z elementów drewnianych.

Wykaz poszczególnych grzejników i wymagane projektowe moce obliczeniowe:

Nr pom.	Typ grz.	L	Q_{obl}	Q_{wym}	t_z	Δt	G	Uwagi
-	-	[m]	[W]	[W]	[°C]	[K]	[kg/s]	
1.1	11-90	0.52	414	414	80.00	21.21	0.00493	
1.2	21-60	1.60	1310	1310	80.00	21.55	0.01561	
1.2	21-60	1.60	1310	1310	80.00	21.55	0.01561	
1.2	21-60	1.60	1310	1310	80.00	21.55	0.01561	
1.3	11-40	0.52	278	278	80.00	22.29	0.00331	
1.4	11-40	0.40	174	174	80.00	25.87	0.00207	
1.5	21-60	0.92	912	912	80.00	20.99	0.01087	
1.7	21-60	0.40	347	347	80.00	23.15	0.00414	
1.8	33-60	1.60	3066	3066	80.00	21.41	0.03655	
1.8	33-60	1.80	3748	3748	80.00	20.12	0.04467	
1.11	11-90	0.52	565	565	80.00	20.43	0.00673	
1.13	11-40	0.40	95	95	80.00	31.39	0.00119	
1.16	22-60	1.40	1743	1743	80.00	22.83	0.02077	
1.16	22-60	1.40	1743	1743	80.00	22.83	0.02077	
1.17	21-60	0.72	834	834	80.00	20.05	0.00994	
1.18	11-60	0.72	551	551	80.00	20.76	0.00657	
1.19	11-60	0.40	181	181	80.00	29.83	0.00216	
1.20	22-60	1.60	2195	2195	80.00	21.03	0.02616	
1.20	22-60	1.60	2195	2195	80.00	21.03	0.02616	
1.21	22-60	1.40	2010	2010	80.00	20.32	0.02396	
1.21	22-60	1.40	2010	2010	80.00	20.32	0.02396	
1.21	22-60	1.40	2008	2008	80.00	20.33	0.02393	
1.22	33-60	1.60	3007	3007	80.00	21.72	0.03584	
1.22	33-60	1.60	3007	3007	80.00	21.72	0.03584	
1.24	22-60	0.92	1241	1241	80.00	21.29	0.01479	
1.26	33-60	1.60	3101	3101	80.00	21.24	0.03696	

1.26	33-60	1.60	3101	3101	80.00	21.24	0.03696	
2.1	21-60	0.60	520	520	80.00	20.62	0.00620	
2.3	11-60	0.52	327	327	80.00	22.37	0.00390	
2.4	21-60	1.20	1393	1393	80.00	20.02	0.01660	
2.5	11-60	0.80	667	667	80.00	19.45	0.00795	
2.6	22-60	0.92	1312	1312	80.00	20.42	0.01564	
2.6	22-60	0.92	1312	1312	80.00	20.42	0.01564	
2.6	22-60	1.12	1640	1640	80.00	20.02	0.01955	
2.6	22-60	1.60	2296	2296	80.00	20.32	0.02737	
2.10	22-60	0.40	502	502	80.00	20.92	0.00598	
2.11	33-60	0.40	576	576	80.00	24.55	0.00687	
2.12	22-60	1.40	1973	1973	80.00	20.60	0.02352	
2.12	22-60	1.40	1973	1973	80.00	20.60	0.02352	
2.12	22-60	1.40	1973	1973	80.00	20.60	0.02352	
2.15	22-60	1.00	1313	1313	80.00	20.41	0.01565	
2.16	33-90	1.32	3932	3932	80.00	20.53	0.04687	
2.17	22-60	1.12	1235	1235	80.00	21.01	0.01472	
2.18	11-60	0.40	290	290	80.00	23.40	0.00346	
2.19	11-60	0.40	306	306	80.00	19.44	0.00365	
2.20	33-90	1.20	2565	2565	80.00	20.06	0.03058	
2.20	33-90	0.80	1568	1568	80.00	21.43	0.01869	
2.20	33-90	0.72	1568	1568	80.00	19.77	0.01869	
2.21	21-60	1.20	1103	1103	80.00	19.70	0.01315	
2.23	21-60	1.12	1238	1238	80.00	20.77	0.01476	
2.25	21-60	0.40	429	429	80.00	21.25	0.00511	
2.26	21-60	1.00	1111	1111	80.00	20.69	0.01324	
2.28	33-60	1.60	3184	3184	80.00	20.82	0.03795	
2.28	33-60	1.60	3184	3184	80.00	20.82	0.03795	
2.29	33-60	1.32	2793	2793	80.00	19.88	0.03329	
2.29	33-60	1.40	2793	2793	80.00	20.78	0.03329	
2.29	33-60	1.32	2793	2793	80.00	19.88	0.03329	
2.30	33-60	1.40	2866	2866	80.00	20.38	0.03416	
2.30	33-60	1.40	2866	2866	80.00	20.38	0.03416	
2.30	33-60	1.40	2866	2866	80.00	20.38	0.03416	
2.31	33-60	1.40	2890	2890	80.00	20.25	0.03445	
2.31	33-60	1.40	2890	2890	80.00	20.25	0.03445	
2.31	33-60	1.40	2890	2890	80.00	20.25	0.03445	
2.32	33-60	1.40	2833	2833	80.00	20.56	0.03377	
2.32	33-60	1.40	2833	2833	80.00	20.56	0.03377	
2.32	33-60	1.40	2833	2833	80.00	20.56	0.03377	
2.35	*C33-50*	*1.40*	*624*	*624*	*80.00*	*37.89*	*0.00744*	*istniejący*
2.36	*C22-90*	*0.80*	*1264*	*1264*	*80.00*	*24.11*	*0.01507*	*istniejący*
2.37	*C33-90*	*0.60*	*1489*	*1489*	*80.00*	*20.32*	*0.01775*	*istniejący*
2.37	*C22-60*	*1.40*	*993*	*993*	*80.00*	*30.79*	*0.01183*	*istniejący*
2.38	*C22-60*	*1.40*	*738*	*738*	*80.00*	*36.41*	*0.00879*	*istniejący*
2.38	*C22-60*	*1.40*	*738*	*738*	*80.00*	*36.41*	*0.00879*	*istniejący*
2.39	33-90	0.92	1425	1425	80.00	23.48	0.01698	
2.39	*C22-90*	*1.60*	*2450*	*2450*	*80.00*	*18.97*	*0.02920*	*istniejący*

2.39	*C33-60*	*1.20*	*1823*	*1823*	*80.00*	*18.89*	*0.02173*	*istniejący*
2.40	33-90	1.60	2465	2465	80.00	23.56	0.02938	
2.40	*C33-60*	*1.20*	*1849*	*1849*	*80.00*	*18.69*	*0.02204*	*istniejący*
2.40	*C33-60*	*1.20*	*1849*	*1849*	*80.00*	*18.69*	*0.02204*	*istniejący*
2.41	*C22-90*	*1.40*	*1881*	*1881*	*80.00*	*26.92*	*0.02242*	*istniejący*
2.42	*C21S-60*	*0.60*	*135*	*135*	*80.00*	*48.69*	*0.00161*	*istniejący*
2.43	*C22-90*	*0.50*	*753*	*753*	*80.00*	*22.87*	*0.00898*	*istniejący*
2.45	*C33-90*	*1.20*	*899*	*899*	*80.00*	*41.65*	*0.01072*	*istniejący*
2.46	*22-60*	*1.60*	*2304*	*2304*	*80.00*	*20.46*	*0.02746*	*istniejący*
2.46	*22-60*	*1.60*	*2304*	*2304*	*80.00*	*20.46*	*0.02746*	*istniejący*
2.46	22-60	1.60	2304	2304	80.00	20.46	0.02746	
3.1	22-60	1.60	1655	1655	80.00	21.55	0.01973	
3.2	33-90	0.72	1497	1497	80.00	20.49	0.01784	
3.3	33-60	1.80	3768	3768	80.00	20.04	0.04491	
3.4	33-60	1.32	2630	2630	80.00	20.80	0.03135	
3.4	33-60	1.20	2630	2630	80.00	19.35	0.03135	
3.4	33-60	1.32	2630	2630	80.00	20.80	0.03135	
3.5	22-60	2.00	2950	2950	80.00	19.91	0.03516	
3.6	22-60	2.00	2766	2766	80.00	20.90	0.03297	
3.6	22-60	1.80	2766	2766	80.00	19.30	0.03297	
3.6	22-60	2.00	2766	2766	80.00	20.90	0.03297	
3.7	33-60	1.60	2817	2817	80.00	21.25	0.03358	
3.9	11-40	0.40	203	203	80.00	23.17	0.00242	
3.11	11-60	0.72	601	601	80.00	19.43	0.00716	
3.12	22-60	1.32	1695	1695	80.00	20.25	0.02020	
3.13	11-60	1.12	747	747	80.00	21.10	0.00890	
3.15	11-40	0.52	207	207	80.00	22.34	0.00247	
3.18	21-60	1.00	1029	1029	80.00	20.13	0.01227	
3.19	22-60	1.32	1724	1724	80.00	19.99	0.02055	
3.21	21-60	1.32	1226	1226	80.00	20.52	0.01461	
3.22	33-60	0.72	1345	1345	80.00	21.82	0.01603	
3.24	33-60	1.12	2038	2038	80.00	20.41	0.02429	
3.25	21-60	1.60	1888	1888	80.00	19.77	0.02251	
3.25	21-60	2.00	2218	2218	80.00	20.72	0.02644	
3.25	22-60	1.32	1888	1888	80.00	20.37	0.02251	
3.26	21-60	1.00	889	889	80.00	20.23	0.01059	
3.26	21-60	1.00	889	889	80.00	20.23	0.01059	
3.27	22-60	1.40	1961	1961	80.00	20.70	0.02338	
3.27	22-60	1.32	1961	1961	80.00	19.80	0.02338	
3.27	22-60	1.80	2615	2615	80.00	20.14	0.03117	
3.28	22-60	1.60	1909	1909	80.00	20.36	0.02275	
3.28	22-60	1.60	1909	1909	80.00	20.36	0.02275	
3.29	21-60	1.60	1547	1547	80.00	20.03	0.01844	
3.30	22-60	1.32	1918	1918	80.00	20.14	0.02286	
3.31	11-60	0.52	311	311	80.00	23.20	0.00371	
3.32	11-60	0.60	407	407	80.00	21.15	0.00485	
3.33	22-90	0.40	728	728	80.00	21.18	0.00868	
3.34	33-60	1.00	1717	1717	80.00	20.45	0.02047	

3.34	33-60	1.00	1717	1717	80.00	20.45	0.02047	
3.35	11-60	0.80	507	507	80.00	19.76	0.00604	
4.1	22-60	1.60	1752	1752	80.00	20.64	0.02088	
4.1	33-60	1.60	2627	2627	80.00	19.90	0.03132	
4.2	33-90	1.32	2747	2747	80.00	20.05	0.03274	
4.2	33-90	1.32	2747	2747	80.00	20.05	0.03274	
4.3	11-60	0.60	411	411	80.00	21.17	0.00490	
4.4	22-60	2.00	2918	2918	80.00	20.07	0.03479	
4.4	22-60	2.00	2918	2918	80.00	20.07	0.03479	
4.4	22-60	2.00	2918	2918	80.00	20.07	0.03479	
4.5	22-60	1.80	2723	2723	80.00	19.53	0.03246	
4.5	22-60	1.80	2723	2723	80.00	19.53	0.03246	
4.5	22-60	2.00	2723	2723	80.00	21.14	0.03246	
4.6	21-60	2.00	2486	2486	80.00	18.99	0.02963	
4.6	22-60	1.80	2486	2486	80.00	20.92	0.02963	
4.6	22-60	1.80	2486	2486	80.00	20.92	0.02963	
4.7	22-60	2.00	2841	2841	80.00	20.48	0.03386	
4.7	22-60	2.20	3337	3337	80.00	19.49	0.03978	
4.7	22-60	2.00	2841	2841	80.00	20.48	0.03386	
4.8	33-60	1.32	2886	2886	80.00	19.39	0.03440	
4.8	33-60	1.32	2886	2886	80.00	19.39	0.03440	
4.8	33-60	2.00	3848	3848	80.00	21.35	0.04587	
4.9	33-60	1.32	2307	2307	80.00	20.42	0.02749	
4.9	33-60	1.32	2307	2307	80.00	20.42	0.02749	
4.10	33-60	1.80	3429	3429	80.00	21.51	0.04087	
4.11	11-60	0.80	563	563	80.00	20.58	0.00671	
4.12	11-60	0.80	604	604	80.00	19.51	0.00720	
4.13	11-90	1.00	1062	1062	80.00	20.62	0.01266	
K-1	33-90	0.52	1226	1226	80.00	21.28	0.01461	
K-1	21-60	0.80	740	740	80.00	19.60	0.00882	
K-2	22-90	1.12	1665	1665	80.00	20.43	0.01985	
K-2	33-60	0.80	1209	1209	80.00	21.21	0.01441	
K-3	22-40	1.12	1101	1101	80.00	20.21	0.01312	

Zestawienie poszczególnych typów grzejników:

Symbol	**L**	**Ilość**
	[m]	[szt]
Symbol: 11-40		
	0,40	3
	0,52	2
Razem		5
Symbol: 11-60		
	0,40	3
	0,52	2
	0,60	2
	0,72	2
	0,80	4

	1,12	1
Razem		14
Symbol: 11-90		
	0,52	2
	1,00	1
Razem		3
Symbol: 21-60		
	0,40	2
	0,60	1
	0,72	1
	0,80	1
	0,92	1
	1,00	3
	1,00	1
	1,12	1
	1,20	2
	1,32	1
	1,60	3
	1,60	2
	2,00	2
Razem		21
Symbol: 22-40		
	1,12	1
Razem		1
Symbol: 22-60		
	0,40	1
	0,92	3
	1,00	1
	1,12	2
	1,32	5
	1,40	2
	1,40	7
	1,60	2
	1,60	8
	1,80	6
	2,00	9
	2,20	1
Razem		47
Symbol: 22-90		
	0,40	1
	1,12	1
Razem		2
Symbol: 33-60		
	0,40	1
	0,72	1
	0,80	1
	1,00	2
	1,12	1

	1,20	1
	1,32	8
	1,40	10
	1,60	1
	1,60	8
	1,80	3
	2,00	1
Razem		38
Symbol: 33-90		
	0,52	1
	0,72	2
	0,80	1
	0,92	1
	1,20	1
	1,32	1
	1,32	2
	1,60	1
Razem		10
Razem		155

Badanie szczelności instalacji c.o. należy wykonać przed pomalowaniem oraz wykonaniem izolacji instalacji c.o. Przed wykonaniem próby szczelności instalacje należy skutecznie przepłukać wodą. W trakcie płukania wszystkie zawory przelotowe oraz grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. Po przepłukaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na następujące wartości ciśnień: $p_p = p_{rob} + 2$ bar, lecz nie mniej niż 4 bary. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania próby szczelności na zimno można przystąpić do badania instalacji centralnego ogrzewania na gorąco. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp. Wynik pozytywny badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po wychłodzeniu instalacji nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych uszkodzeń.

10. Instalacja kanalizacji deszczowej

Ścieki deszczowe odprowadzane są do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej istniejącym przyłączem. Instalację kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą rur i kształtek przeznaczonych do kanalizacji grawitacyjnej zewnętrznej z PVC-U (nieplastyfikowany polichlorek winylu) ze ścianą litą jednorodną w kolorze pomarańczowym o połączeniach kielichowych z uszczelką wg firmy Wavin. Przewidziano rury w klasie N (klasa sztywności obwodowej SN4 4kN/m^2; SDR41) stosowanych w przypadku standardowych posadowień. Rury łączone na uszczelki zapewniają szczelność i elastyczność połączeń. Zaletą rur PVC-U jest trwałość, duża wytrzymałość mechaniczna, odporność na agresywne działanie ścieków, szybkość i

łatwość montażu.

Projektowana kanalizacja sanitarna wykonana będzie z rur o średnicach DN110. Wymiary nominalne DN określone są jako DN/OD, co w przybliżeniu równe jest wymiarowi produkcyjnemu rury w milimetrach odnoszącemu się do średnicy zewnętrznej.

Zmianę kierunku przepływu, wykonywanie podłączeń oraz połączenia z rurami z innych materiałów należy wykonywać przy pomocy kształtek systemowych: kolan, trójników itp. Wszystkie elementy systemu są zgodne z Polską Normą lub posiadają ważne Aprobaty Techniczne wydane przez COBRTI - Instal w Warszawie oraz IBDiM w Warszawie.

Wpust podwórzowy wp1 należy zamontować na studzience Ø315mm z osadnikiem o pojemności 35dm^3 i odpływem ø110mm. Studzienkę z rury karbowanej należy dociąć do wymaganej wysokości i osadzić rurę teleskopową z uszczelką. Zwieńczenie studzienki należy wykonać poprzez montaż wpustu żeliwnego w klasie A15 o wymiarach 420x340mm.

11. Uwagi i zalecenie

1. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, a zwłaszcza zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”
2. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” - ZESZYT 7. Wymagania techniczne „Cobrti Instal”
3. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” - ZESZYT 2. Wymagania techniczne „Cobrti Instal”
4. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” - ZESZYT 6. Wymagania techniczne „Cobrti Instal”
4. Wszystkie urządzenia montować zgodnie z DTR producentów urządzeń
5. W miejscach przejść przez ściany wykonać przepusty i wyprowadzić bruzdy
6. Obliczenia i trasa przewodów gazowych zostały zaprojektowane w sposób umożliwiający wykorzystanie tych samych rurociągów po odłączeniu gazu płynnego i podłączeniu gazu ziemnego.

Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i ppoż.
Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia.

OPRACOWAŁ :

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. **Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

   Roboty przy montażu instalacji sanitarnych:

   - upadek z wysokości,
   - upadek przedmiotów z wysokości,
   - uraz oczu np. przy przebijaniu otworów,
   - uraz ciała lub oczu np. przy ręcznym cięciu rur.

2. **Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

   Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych wykonawca

   zobowiązany jest:

   - zaznajomić pracowników z zakresem obowiązków i czynności,
   - zaznajomić pracowników ze sposobem wykonywanej pracy,
   - poinformować pracowników o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez nich pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami,
   - dostarczyć środki ochrony indywidualnej,
   - określić zasady powiadamiania i ewakuacji w sytuacjach awaryjnych,
   - wyznaczyć osobę do bezpośredniego nadzoru i udzielenia pierwszej pomocy.

3. **Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy**

   Materiały budowlane (cegły, pustaki, rury itp.) należy składować w miejscu wyrównanym i utwardzonym.

   Preparaty i substancje chemiczne magazynować w pomieszczeniach wentylowanych, zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych.

4. **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawna komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

   Pracownicy wykonujący wszelkie prace muszą się legitymować odpowiednimi badaniami oraz być wyposażeni w kaski i odpowiednią odzież ochronną. Robotnicy wykonujący prace sprzętem mechanicznym muszą posiadać uprawnienia do obsługi tych urządzeń. Sprzęt i urządzenia budowlane powinny charakteryzować się właściwą jakością i sprawnością techniczną, sprawdzaną przez kierownika budowy.

   Szczegółowe warunki bezpieczeństwa pracy precyzują:

   - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”:
   - stosować drabiny oznaczone znakiem bezpieczeństwa ”B”,
   - miejsca niebezpieczne oznaczyć właściwymi znakami lub barwami,
   - wyznaczyć ewentualne strefy niebezpieczne,

- używać odzieży ochronnej, np. okularów, rękawic ochronnych itp.,
- używać tylko sprawne narzędzia i elektronarzędzia,
- oznaczyć i zapewnić wolne drogi ewakuacji,
- zorganizować stały nadzór.

5. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych należy określić precyzyjnie w planie

Uwaga!

Na terenie budowy należy umieścić w sposób trwały i zabezpieczony przed zniszczeniem ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Ogłoszenie to powinno zawierać:

- przewidywane terminy rozpoczęcia i zakończenia wykonywanych robót budowlanych
- maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach
- informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6. Uwagi końcowe

Przy realizacji robót obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401).

OPRACOWAŁ :

II. część rysunkowa

C Z Ę Ś Ć

E L E K T R Y C Z N A

Projektant:

inż. Mieczysław Ruszała nr upr. NBGP.V 7342/3/87/98
DOŚ/IE/1653/01

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Wstęp

1.1 Określenie tematu
1.2 Materiały wyjściowe
1.3 Przedmiot opracowania
1.4 Parametry techniczne
1.5 Zakres opracowania
1.6 Normy i przepisy

2. Opis techniczny

2.1 Instalacje elektryczne wewnętrzne
2.2 Instalacja odgromowa
2.3 Ochrona przeciwporażeniowa
2.4 Uwagi końcowe

3. Spis rysunków

Rys. Nr E-1 Schematy elektryczne
Rys. Nr E-2 Rzut przyziemia - instalacje elektryczne
Rys. Nr E-3 Rzut parteru - instalacje elektryczne
Rys. Nr E-4 Rzut I piętra - instalacje elektryczne
Rys. Nr E-5 Rzut II piętra - instalacje elektryczne

OŚWIADCZENIE

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji

1. WSTĘP.

1.1 Określenie tematu.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy termomodernizacji budynku dydaktycznego Zespołu Szkół w Starych Bogaczowicach, położonego przy ul. Głównej 172a, obejmujący m.in. docieplenie ścian wewnętrznych, ścian zewnętrznych, stropu i dachu budynku wraz z przebudową istniejącej kotłowni z wymianą źródła ciepła, budową instalacji gazowej, wodociągowej i centralnego ogrzewania w obrębie pomieszczenia kotłowni, instalacji ciepłej wody użytkowej oraz związaną z tym zakresem instalacją elektryczną wewnętrzną.

1.2 Materiały wyjściowe.

Projekt branżowy wykonano w oparciu o :

- zlecenie Inwestora
- wytyczne oraz uzgodnienia z Inwestorem
- podkłady branży budowlanej i instalacyjnej
- uzgodnienia branżowe
- katalogi firmowe osprzętu i aparatury
- wizję lokalną w terenie
- obowiązujące normy i przepisy

1.3 Przedmiot opracowania.

Opracowanie obejmuje wykonanie robót w zakresie instalacji elektrycznej wewnętrznej związanej z robotami termomodernizacyjnymi ścian zewnętrznych i dachu (instalacja odgromowa) oraz robotami instalacyjnymi, związanymi m.in. z przebudową istniejącej kotłowni z wymianą źródła ciepła, przebudową instalacji gazowej, przebudową instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej z zasilaniem lokalnym (pojemnościowe podgrzewacze elektryczne oraz powietrzna pompa ciepła). Przedmiotowe urządzenia zasilane będą z rozdzielnic elektrycznych obiektowych, znajdujących się w pobliżu projektowanych podgrzewaczy wody.

Budynek objęty opracowaniem pełni funkcje dydaktyczne – Budynek Zespołu Szkół (Szkoła Podstawowa i Gimnazjum). Starsza część budynku (segment nr 1 i 2) wykonana jest w technologii tradycyjnej murowanej z pustaków żużlobetonowych, część nowsza (sala gimnastyczna – (segment nr 3) w konstrukcji szkieletowej stalowej (układ ramowy) z wypełnieniem z pustaków ceramicznych.

Instalacje zasilające obiekt (jako całość) wraz z układami pomiarowymi energii elektrycznej pozostają bez zmian.

1.4 Parametry techniczne.

Podstawowe parametry instalacji elektrycznych obiektu :

- przyłącze energetyczne - 3N ~ 50 Hz, 400/230 V, TN-C
- instalacje projektowane - 230 V, 50 Hz, TN-S
- system ochrony przeciwporażeniowej - samoczynne wyłączenie zasilania

1.5 Zakres opracowania.

Zakres robót elektrycznych przewidzianych do wykonania zawiera instalacje siły, oświetlenia i gniazd wtykowych oraz wymianę instalacji odgromowej. Projekt swoim zakresem obejmuje :

- instalacje elektryczne wewnętrzne związane z przebudową kotłowni
- rozbudowę istniejących rozdzielnic obiektowych o zabezpieczenia dla elektrycznych podgrzewaczy wody
- montaż instalacji zasilających podgrzewacze wody
- wymianę instalacji odgromowej

1.6 Normy i przepisy.

Projekt opracowano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a w szczególności :

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dziennik Ustaw Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690
- Polska Norma PN-IEC 60364-4-41/2000 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- Polska Norma PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- Polska Norma PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1 Instalacje elektryczne wewnętrzne.

Istniejący obiekt zasilany jest z sieci energetycznej niskiego napięcia przyłączami kablowymi. Łączna moc zainstalowana urządzeń elektrycznych podłączanych do rozdzielnic głównych TGL1 oraz TGL2 jest nieznaczna w stosunku do mocy przyłączeniowych - ***nie zachodzi potrzeba dokonania zmian w układach zasilających i pomiarowych energii elektrycznej oraz wymiany zabezpieczeń głównych - przedlicznikowych.***

Instalacje wewnętrzne wykonać wg. Rys. Nr E-2 … E-5 … *Instalacje elektryczne.* Rozprowadzenie przewodów instalacyjnych pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji. Instalację oświetleniową (w pomieszczeniu kotłowni) wykonać przewodem typu YDY 3(4)x1,5 mm^2 natomiast instalacje do gniazd wtykowych przewodem typu YDY 3x2,5 mm^2. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych wykonać z żyłą ochronną "PE". Przewody układane w tynku na podłożu niepalnym można zastąpić przewodami typu YDYt 750 V. Instalacje siły zasilane będą przewodami dobranymi do mocy poszczególnych odbiorów.

Przewody układać pod tynkiem oraz na tynku, w rurach ochronnych PCV lub korytkach kablowych. Stosować osprzęt hermetyczny szczelny.

W kotłowni wyłącznik zabudować na wysokości 1,4 m natomiast gniazda wtykowe na wysokości 1.1 m. W pomieszczeniach WC i przy umywalkach do elektrycznych podgrzewaczy wody wysokość dostosować do zabudowywanych podgrzewaczy.

Kotłownia zaprojektowana jest jako niskoparametrowa, opalana gazem płynnym (propan), z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejnego. Przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych oraz instalacyjnych należy wykonać instalacje elektryczne w kotłowni wraz z instalacją automatyki i sterowania.

Stare odbiory kotłowni, związane z przebudową zdemontować, w tym istniejącą rozdzielnicę TK. Wszystkie odbiory kotłowni (projektowane oraz istniejące, pozostające) zasilane będą z projektowanej rozdzielni kotłowni RK. Przed wejściem do kotłowni zabudować główny wyłącznik prądu WK. Projektowana rozdzielnia wykonana zostanie jako natynkowa z wyposażeniem indywidualnym. Rozdzielnię zabudować na wysokości ok. 1,4 m od posadzki (dolna krawędź rozdzielni). Wewnątrz rozdzielnicy zabudowane będą wyłączniki instalacyjne, wyłączniki różnicowo-prądowe oraz aparaty łączeniowe zasilające poszczególne obwody odbiorcze i odbiorniki energii elektrycznej.

Pracą kotła w funkcji temperatury zewnętrznej będzie sterował cyfrowy regulator pogodowy zamontowany na kotle. Powyższa automatyka pozwala na bezobsługową pracę kotłowni. Opis układu sterowania zawarto w części instalacyjnej projektu. Montaż instalacji automatyki może być wykonany tylko zgodnie z DTR przez osoby przeszkolone w tym zakresie.

Zabezpieczenie kotłowni na wypadek nieszczelności instalacji gazowej stanowi system bezpieczeństwa z zaworem klapowym elektromagnetycznym z głowicą samozamykającą, detektorem gazu w obudowie przeciwwybuchowej oraz modułem alarmowym. Urządzenia, w tym detektor gazu zabudować zgodnie z opisem w części instalacyjnej.

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się instalacja połączeń wyrównawczych, instalację należy uzupełnić o podłączenia do głównej szyny wyrównawczej kotłowni, stosując przewód typu LY 4(6) mm^2. Połączeniami objąć wszystkie elementy dostępne przewodzące obce, a w szczególności :

- metalowe części przewodu kominowego
- konstrukcje kotłów gazowych
- części metalowe urządzeń technologicznych
- rurociągi i przyłącza zewnętrzne
- punkt neutralny PE w rozdzielni kotłowni RK

Połączenia wykonać za pomocą objemek na rury oraz typowych złączy.

Źródłem ciepła dla układu przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie projektowana pompa ciepła typ powietrze/woda ze zintegrowanym podgrzewaczem c.w.u. oraz wspomaganiem grzałką elektryczną o mocy 1,5kW 1~230V/50Hz. Znamionowa moc cieplna urządzenia 1,7kW o poborze mocy elektrycznej samego urządzenia 0,51kW 1~230V/50Hz. Instalacja wodociągowa zasilana przez pompę ciepła wyposażona będzie w układ cyrkulacji z pompą cyrkulacyjną 1~230V/50Hz. Odprowadzenie kondensatu z pompy ciepła do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez montaż pompki skroplin 1~230V/50Hz. Całość robót wykonana będzie w ramach instalacji sanitarnych.

Woda ciepła w pozostałych częściach budynku przygotowywana będzie lokalnie w elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach ciepłej wody użytkowej. Rozmieszczenie podgrzewaczy wody pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji. Projektowane odbiory elektrycznych podgrzewaczy wody zasilane będą z najbliższych - istniejących rozdzielnic obiektowych, znajdujących się na poszczególnych kondygnacjach obiektu. Rozdzielnice te należy rozbudować o zabezpieczenia typu S300 oraz P300 30mA dla każdego obwodu zasilającego. Instalacje gniazd wtykowych do podgrzewaczy wykonać przewodem typu YDY 3x2,5 mm^2 . Przewody układane będą na tynku, w listwach lub korytkach instalacyjnych PCV. Projektowane w części instalacyjnej pojemnościowe podgrzewacze wody zasilane będą w następujący sposób:

Przyziemie: - pom. 1.5 z rozdzielnicy T4
- pom. 1.18, 1.21, 1.22 oraz 1.26z rozdzielnicy głównej TGL1

Parter: - pom. 2.3 z rozdzielnicy T1 - pom. 2.11, 2.25 z rozdzielnicy T2

I piętro: - pom. 3.15, 3.24 z rozdzielnicy TGL2
- pom. 3.3, 3.7 z rozdzielnicy T31

II piętro: - pom. 4.2, 4.4, 4.6 z rozdzielnicy TO-2

Projektowana pompa ciepła wraz z aparaturą elektryczną (pompa cyrkulacji, nagrzewnica elektryczna, układ sterowania) zasilane będą z rozdzielnicy TK.

2.2 Instalacja odgromowa.

Wymianę instalacji odgromowej należy wykonać równolegle z robotami budowanymi, związanymi z termomodernizacją budynku. Nową instalację wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 61024-1 *Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.* W zakresie robót do wykonania przewiduje się :

- demontaż zwodów poziomych i przewodów odprowadzających
- wymianę uchwytów łączeniowych
- ułożenie na dachu zwodów poziomych - drutem FeZn Ø 8mm
- przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn Ø 8mm w rurkach instalacyjnych grubościennych
- przewody uziemiające : bednarka Fe-Zn 40x3mm
- złącza kontrolne typu K-422 (drut-płaskownik) zabudowane na ścianie

zewnętrznej budynku, w skrzynkach p/t na wysokości 60cm od podłoża,

- uziomy otokowy : bednarka Fe-Zn 40x3 mm

Instalację odgromową budynku podłączyć do istniejącego uziomu otokowego, poprzez nowe przewody uziomowe. Bednarkę w ziemi łączyć przez spawanie. Miejsce połączeń zabezpieczyć przed korozją np. abizolem. Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary uziemień oraz ciągłości instalacji odgromowej. W przypadku wyników negatywnych uziom rozbudować o uziomy szpilkowe.

2.3 Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z wymogami Polskiej Normy PN-IEC 60364-4-41/2000, wszystkie instalacje i urządzenia elektryczne powinny być objęte ochroną przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Jako system ochrony dodatkowej od porażeń prądem elektrycznym, w zakresie nowych instalacji elektrycznych zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane przez zabezpieczenia w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotyku na elementach instalacji nie będących pod napięciem. Ochronę przeciwporażeniową zrealizowano za pomocą:

- wyłączników instalacyjnych serii S300
- wyłączników przeciwporażeniowych, różnicowo – prądowych serii P300

Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych nie będących pod napięciem połączyć z przewodem ochronnym "PE". Przewody te winny być oznaczone kolorem zielono-żółtym. W obiekcie wykonać instalację połączeń wyrównawczych.

2.4 Uwagi końcowe.

Roboty elektryczne wykonywać według obowiązujących norm i przepisów. W tablicach rozdzielczych uzupełnić opisy dla obwodów nowoprojektowanych zgodnie z obowiązującą symboliką. Po zakończeniu robót wykonać niezbędne próby i pomiary elektryczne. Do odbioru końcowego należy przedłożyć wymagane dokumenty odbiorowe, protokoły badań, dokumentację powykonawczą, oświadczenie uprawnionego wykonawcy o wykonaniu prac zgodnie z przepisami, certyfikaty, deklaracje zgodności wydane dla zastosowanych urządzeń.

Instalacje odbiorcze wewnętrzne winny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690) oraz normy PN-IEC/60364-4-41/2000 w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Opracował :