

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Zawartość opracowania:

I. Opis techniczny

- A. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- B. Instalacja przeciwpożarowa
- C. Instalacje kanalizacji sanitarnej i technologicznej
- D. Instalacja kanalizacji deszczowej
- E. Instalacja c.o. i ciepła technologicznego
- F. Tymczasowa instalacja gazu
- G. Instalacja gazowa
- H. Instalacja wentylacji mechanicznej

II. Część graficzna

Rys. 1 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 2 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 3 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rozwinięcie(etap A1)	skala 1:100
Rys. 4 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100
Rys. 5 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 6 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut piętra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 7 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rozwinięcie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 8 Instalacja przeciwpożarowa rzut przyziemia budynku A	skala 1:100
Rys. 9 Instalacja przeciwpożarowa rzut parteru budynku A	skala 1:100
Rys. 10 Instalacja przeciwpożarowa rzut piętra budynku A	skala 1:100
Rys. 11 Instalacja przeciwpożarowa rzut parteru budynku K1	skala 1:100

Rys. 12 Instalacja przeciwpożarowa rzut piętra budynku K1	skala 1:100
Rys. 13 Instalacja kanalizacji sanitarnej– rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 14 Instalacja kanalizacji sanitarnej– rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 15 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej – rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100
Rys. 16 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej – rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 17 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej – rzut pietra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 18 Instalacja kanalizacji sanitarnej– rozwinięcie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 19 Instalacja kanalizacji technologicznej – rozwinięcie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 20 Instalacja kanalizacji deszczowej budynek A rzut przyziemia	skala 1:100
Rys. 21 Odwodnienie dachu budynek A rzut dachu	skala 1:100
Rys. 22 Instalacja c.o.– rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 23 Instalacja c.o.– rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 24 Instalacja c.o.– rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100
Rys. 25 Instalacja c.o.– rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 26 Instalacja c.o.– rzut pietra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 27 Instalacja c.o.– rzut rozwinięcie (etap A1)	skala 1:100
Rys. 28 Instalacja c.o.– rzut rozwinięcie (etap A2)	skala 1:100
Rys. 29 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 30 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut przyziemie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 31 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut parter (etap A2)	skala 1:100
Rys. 32 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut piętro (etap A2)	skala 1:100
Rys. 33 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut dachu (etap A2)	skala 1:100
Rys. 34 Instalacja ciepła technologicznego.– rozwinięcie (etap A1,A2)	skala 1:100
Rys. 35 Tymczasowa instalacja gazu – rzut parteru budynek D	skala 1:100
Rys. 36 Tymczasowa instalacja gazu – rzut przyziemia budynek D	skala 1:100
Rys. 37 Tymczasowa instalacja gazu – aksonometria	skala 1:100

Rys. 38 Instalacja gazowa – rzut przyziemia budynek A	skala 1:100
Rys.39 Aksonometria instalacji gazu	skala 1:100
Rys. 40 Szafka gazowa – schemat	skala -
Rys. 41 Wentylacja mechaniczna – rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 42 Wentylacja mechaniczna – rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 43 Wentylacja mechaniczna – rzut dachu (etap A1)	skala 1:100
Rys. 44 Wentylacja mechaniczna – rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100
Rys. 45 Wentylacja mechaniczna – rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 46 Wentylacja mechaniczna – rzut piętra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 47 Wentylacja mechaniczna – rzut dachu (etap A2)	skala 1:100
Rys. 48 Wentylacja mechaniczna – przekrój 1-1;6-6	skala 1:100
Rys. 49 Wentylacja mechaniczna – przekrój 3-3;4-4	skala 1:100
Rys. 50 Wentylacja mechaniczna – przekrój 2-2;5-5	skala 1:100

III. Załączniki

Załącznik 1. Bilans powietrza

Załącznik 2. Zestawienie urządzeń wentylacyjnych

Załącznik 3. Zestawienie materiałów instalacji wentylacji mechanicznej

Załącznik 4. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Szatnia nawiew /wywiew

Załącznik 5. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Kuchnia nawiew /wywiew

Załącznik 6. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Okapy wywiew

Załącznik 7. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Stołówka nawiew /wywiew

Załącznik 8. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Biblioteka nawiew /wywiew

Załącznik 9. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Sala lekcyjna nawiew /wywiew

Załącznik 10. Karta doboru centrali wentylacyjnej CN1

Załącznik 11. Karta doboru centrali wentylacyjnej CNW2

Załącznik 12. Karta doboru centrali wentylacyjnej CNW3

Załącznik 13. Karta doboru centrali wentylacyjnej CNW4

Załącznik 14. Karta doboru centrali wentylacyjnej CN5

Załącznik 15. Karta doboru okapów kuchennych

Załącznik 16. Karta doboru zestawu hydroforowego

Załącznik 17. Zestawienie materiałów – instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Załącznik 18. Zestawienie materiałów – instalacja c.o.

Załącznik 19. Zestawienie materiałów – instalacja c.t.

A. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

1. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu wykonanie dokumentacji technicznej instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej dla rozbudowywanego i przebudowywanego budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi przy ul. Kościelnej 4,6, dz. nr 81/2, 131/8, 135, 136, 137/2, 138/1, 138/2, 139, 229.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczno – budowlany,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Instalacja wody na cele bytowo - gospodarcze

Przewód przyłącza wody zimnej Ø90 doprowadzony z sieci Ø110PE, biegnącej w ulicy Świętopełka należy wprowadzić na poziomie piwnicy do pomieszczenie węzła c.o.(A.0.20). W pomieszczeniu tym znajduje się zestaw pomiarowy. Wewnętrzna instalacja zimnej wody oraz instalacja hydrantowa będzie zasilana z zestawu hydroforowego umieszczonego w pomieszczeniu A.0.22. Za zestawem hydroforowym nastąpi rozdział na część bytowo-gospodarczą oraz hydrantową. Dobrano zestaw hydroforowy typu Hydro MPC-E CRIE 10 – 6 firmy Grundfos (załącznik nr 16) z trzema pompami pionowymi wielostopniowymi.

W skład zestawu pomiarowego ma wchodzić (od strony sieci wodociągowej):

1. zasuw kołnierzowa kulowa odcinający dn80 L=180mm
2. kompensator dn80 L=152mm
3. redukcja dn80/65L=200mm
4. wodomierz dn65 Powogaz L=200mm
5. redukcja dn80/65 L=200mm
6. kompensator dn80 L=152mm
7. filtr siatkowy dn80 L=310mm
8. zasuw kołnierzowa kulowa odcinający dn80 L=180mm
9. zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA dn80 produkcji Jafar L=260mm

Łączna długość konsoli: L=1834mm

Projektowana instalacja zasila wszystkie przybory w pomieszczeniach sanitarnych i technologicznych. Budynek będzie zasilany w wodę zimną i ciepłą z cyrkulacją dwiema gałęziami wychodzącymi z rozdzielacza zlokalizowanego w pomieszczeniu węzła c.o.(A.0.20). Jedna gałąź wyprowadzona z rozdzielacza będzie zasilala kuchnię oraz jej pomieszczenia pomocnicze na poziomie piwnicy. Przewody dla tego rozprowdzenia należy prowadzić w posadzce. Natomiast druga gałąź będzie zasilala etap A oraz pozostałą część budynku. Przewody które będą zasilaly etap B, C oraz D należy zaślepić w miejscach pokazanych na rysunku do czasu wybudowania poszczególnych etapów. Główny przewód zasilający etap A należy prowadzić pod stropem piwnicy. Zaprojektowano cztery piony

doprowadzające wodę na powyższe kondygnacje budynku. Piony P10, P19 oraz P20 należy prowadzić w bruździe ściennej, natomiast pion P11 w szachcie w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego.

Na odgałęzieniach wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej należy zamontować zawory odcinające firmy Oventrop. Na przewodach cyrkulacyjnych należy zamontować zawory regulacyjne Aquastrom C firmy Oventrop z nastawą na 65°C. Zawór regulacji temperatury cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, otwiera się w momencie gdy temperatura wody w zaworze jest niższa niż temperatura zadana. Jeżeli temperatura wody przekroczy wartość zadaną zawór zamyka się.

Przewód o średnicy DN80 doprowadzający wodę zimną od zestawu hydroforowego do rozgałęzienia wody zimnej w pomieszczeniu węzła c.o. oraz przewody wody zimnej i cyrkulacji znajdujące się w pomieszczeniu A.0.20 należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Po wyprowadzeniu przewodów z pomieszczenia węzła należy wykonać przejścia na rury wielowarstwowe firmy TECE (wg rysunków). Przewody projektuje się w zakresie średnic od Ø16x2.2 do Ø63x6.0 z rur wielowarstwowych **PE-Xc/Al/PE** systemu TECEflex firmy TECE. System odporny jest na korozję oraz tworzenie się złożeń bakteryjnych w instalacji. Technikę łączenia rur TECEflex wykonuje się za pomocą tulei zaciskowych. System opiera się na aksjalnej technice łączenia bez dodatkowych uszczelek typu O-ring – uszczelnienie następuje na całej powierzchni złącza materiałem ścianki rury. Łączenie odcinków rur wykonać ze złączek z mosiądzu odpornego na odcynkowanie wg DIN EN 12164 obejmujące cały zakres systemu lub z tworzywa o nazwie PPSU (polisulfony fenylenu).

Podjęcia do pojedynczego przyboru wykonuje się z rur o przekroju poprzecznym Ø16. Podłączenia przyborów (baterie stojące) przez zawory kątowe, zamykające, umieszczone pod przyborami. Przewody wody zimnej i ciepłej należy prowadzić równolegle.

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego. Powstała przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją wypełniona musi być materiałem trwale plastycznym. Rura prowadzona w tulei powinna mieć możliwość swobodnego poruszania się, będącego wynikiem rozszerzalności liniowej przewodu. W miejscu przejść nie mogą występować połączenia rur.

Instalację zaprojektowano tak, aby temperatura wody ciepłej na wylewce wynosiła 55-60 °C. Okresowo instalację ciepłej wody należy poddać dezynfekcji termicznej zabezpieczającej przed rozwojem bakterii z grupy Legionella. Do przeprowadzenia ciągłej lub okresowej dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie większej niż 80°C

Przewiduje się izolację termiczną przewodów w postaci otuliny z pianki poliuretanowej typu Thermaflex (bądź produktu równorzędnego). Oprócz funkcji izolacyjnych, otuliny zabezpieczają instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo – wapiennej, chronią przed uszkodzeniami mechanicznymi i umożliwiają swobodny przesuw rurociągów spowodowany wydłużeniem liniowym przewodów (w przypadku przewodów ciepłej wody użytkowej).

4. Obliczenia

OBLICZENIA DOBORU WODOMIERZA

Przybór sanitarny	Normatywny wpływ wz	Normatywny wpływ wc	Ilość przyborów	Suma qn wz	Suma qn wc
Umywalka	0,07	0,07	120	8,40	8,40
Zlewozmywak	0,07	0,07	8	0,56	0,56
Natrysk	0,15	0,15	16	2,40	2,40
Zawór ze złączką do węża	0,15	-	10	1,50	-
Pisuar	0,3	-	16	4,80	-
Miska ustępowa	0,13	-	75	9,75	-
Basen	0,15	0,15	2	0,30	0,30
Zmywarka	0,15	-	1	0,15	-
Razem suma wpływów normatywnych z punktów czerpalnych				27,86	11,66

$$\Sigma q_n = 27,86 + 11,66 = 41,02 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ponieważ $\Sigma q_n > 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ przepływ obliczeniowy wyliczono na podstawie poniższego wzoru:

$$Q = -22,5 \cdot (\Sigma q_n)^{-0,5} + 11,5$$

$$Q = -22,5 \cdot (41,02)^{-0,5} + 11,5$$

$$Q = 7,99 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wg sumy wpływów normatywnych dla wody zimnej wynosi

$$Q = 7,99 \text{ dm}^3/\text{s} = 28,76 \text{ m}^3/\text{h},$$

Dobrano wodomierz o parametrach:

$$q_{\max} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{nom}} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{DN} = 65$$

Sprawdzenie doboru:

Wodomierz Powogaz śrubowy MWN DN65 qp=50m3/h PN10

$$Q \leq \frac{q_{\max}}{2}$$

$$28,76 \leq \frac{60}{2}$$

$$\text{DN} \leq d$$

$$65 \leq 90 \text{ mm}$$

Strata ciśnienia na wodomierzu wynosi $15\text{kPa}=0,015\text{MPa}$.

Sprawdzenie instalacji p.poż. – dwa jednocześnie działające hydranty:

$$q_{p.poż.} = 2 \cdot 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} < 7,99 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Strata ciśnienia na zaworze antyskażeniowym wynosi $0,4\text{mH}_2\text{O}=0,004\text{MPa}$

5.Próby i odbiory

Prace montażowe, próby i odbiór należy wykonać przez osoby uprawnione oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL.

6.Uwagi końcowe

- I. Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji z Tworzyw Sztucznych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, Cz. II, Instalacje Sanitarne i Przemysłowe,
- II. Przy wykonaniu prac montażowych przestrzegać przepisów BHP,
- III. Całość instalacji wykonać zgodnie z załączoną częścią rysunkową,

UWAGA:

Podane w projekcie nazwy dostawców, producentów, materiałów, urządzeń czy ich elementów należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy -prawo zamówień publicznych. Uzupełnieniem opisu technicznego w zakresie specyfikacji technicznych są karty katalogowe zastosowanych materiałów i urządzeń. Oznacza to, że wykonawca może zaoferować materiały czy urządzenia równoważne pod warunkiem, że klasa ich jakości będzie odpowiadać podanej w materiałach przetargowych oraz będą zachowane parametry techniczne i jakościowe. W tej sytuacji należy podać nazwę dostawcy, producenta oraz nazwę oferowanego materiału czy urządzenia i udokumentować jego jakość, celem porównania. Do oferty należy załączyć dokumentację dopuszczającą proponowane rozwiązania materiałowo-techniczne do stosowania w budownictwie. Zaproponowane zamienniki przedłożyć do konsultacji i akceptacji projektantów.

B. Instalacja przeciwpożarowa

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji przeciwpożarowej dla Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi – etap A.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych dla obszaru objętego niniejszym opracowaniem,
- Aktualne przepisy i normy,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Projekt budowlany rozbudowy i przebudowy Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi.

3. Projektowana instalacja przeciwpożarowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji (Dz.U.Nr 80 poz. 563 z dnia 11.05.2006 oraz normą PN-EN671-1 projektuje się hydranty wewnętrzne Dn25mm. Zaprojektowano 9 hydrantów produkcji BOXmet z wężem półsztywnym o długości 30m i średnicy dyszy prądownicy 10mm, w tym:

- zestaw hydrantowy z drzwiami w ścianie bocznej z gaśnicą 25HP+GP-805-W.30 szt. 6,
- zestaw hydrantowy wnękowy z gaśnicą 25H+G-1050-B.30 szt. 3,

Zawory odcinające hydrantów powinny być umieszczone na wysokości 1,35m od poziomu posadzki. Hydranty, węże, prądownice powinny być wykonane wg PN-EN-671-1/1999, EN-694 i PN-89/M51028, EN-671.

Dostawca zapewnia ciśnienie wody w wodociągu na poziomie 0,2MPa. Instalacja będzie zasilana z zestawu hydroforowego który zasilać będzie w wodę również instalacje wodociągową. Dokładny opis zestawu wg opisu instalacji wodociągowej.

Rozejście instalacji na przeciwpożarową i bytowo-gospodarczą wykonać w pomieszczeniu hydroforu. Za rozejściem zainstalować zawór antyskażeniowy typu EA DN40. Przewody na poziomie -1 należy prowadzić pod stropem jako podwieszone połączone w pętle. Spadek przewodów wg części graficznej. Instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200 i ZN-72/0640-01 łączonych za pomocą gwintowanych kształtek wykonanych z żeliwa białego. Rozstaw podpór podano poniżej.

	Największa odległość pomiędzy podporami (przewód montowany pionowo) [m]	Największa odległość pomiędzy podporami (przewód montowany poziomo) [m]
średnica [mm]		

32	2,9	2,2
40	3,4	2,6
50	3,9	3,0

Mocowanie przewodów na podporach ślizgowych wg KESC-77/66.1 oraz przy użyciu uchwyty do rur wg BN-69/8864-03 z wkładką tłumiącą z gumy.

Przewody instalacji hydrantowej izolować otuliną termoizolacyjną gr. 20mm.

Dla zapewnienia krążenia wody w inst. ppoż. piony ostatniej kondygnacji należy podłączyć do przyborów sanitarnych WC.

4. Obliczenia instalacji przeciwpożarowej.

Obliczenia dokonano w oparciu o normę PN-EN671-1 „Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym”. Zakłada się, że w czasie pożaru będą pracowały dwa hydranty Dn25mm najdalej położone od sieci zewnętrznej zapewniające ciśnienie na wypływie 0,2MPa oraz wypływ 1dm³/s dla każdego z hydrantów przy braku gospodarczego rozbioru wody.

Obliczenia wymaganego ciśnienia wykonano dla hydrantu umiejscowionego w budynku C który będzie realizowany w etapie B. Dla całego obiektu jest on hydrantem najbardziej niekorzystnie położonym pod względem hydraulicznym (pom. C.2.01 pion 8).

Obliczenie ciśnienia na wylocie z dyszy pion nr 8 – 2 piętro:

Suma strat ciśnienia po uwzględnieniu wymaganego ciśnienia na wylocie z dyszy wynosi 0,47MPa. Ciśnienie na dopływie do zestawu hydroforowego po uwzględnieniu strat na przyłączy wodociągowym wynosi 0,15MPa.

Wymagana wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego wynosi $0,47 - 0,15 = 0,32$ MPa, a wydajność $Q = 2$ l/s.

5. Przejścia rur przez przegrody budowlane

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów wykonać w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego (PP, PVC). Tuleja ochronna powinna być rurą o średnic wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrody pionowe,
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem

trwale plastycznym (typu np. silikon budowlany) nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W przypadku przejść przez przegrody p.poż. przejście wykonać zachowując parametry przegrody oddzielenia p.poż.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu. Należy pamiętać aby w grubości stropu lub przegrody pionowej nie wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej

Przejścia przewodów instalacji p.poż. przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż., pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu. Przewody przy przejściach przegrody p.poż. wykonanych z betonu lub bloczków z betonu komórkowego prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Rura ochronna powinna być o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Przejście rur wykonać za pomocą pianki ognioochronnej PROMAFOAM-C pokrytej obustronnie masą ognioochronną PROMASTOP Coating wg systemu firmy PROMAT TOP Sp. z o.o.

Uwaga: Wykonanie przejścia instalacyjnego przez przegrodę p.poż. wykonać wg instrukcji producenta firmy PROMAT TOP Sp. z o.o.

6. Warunki wykonania i odbioru robót

Roboty należy wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami „Prawa budowlanego”, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych część II – instalacje sanitarne i przemysłowe”

7. Uwagi dla wykonawcy

1. Materiały użyte do budowy powinny posiadać stosowne świadectwa jakości stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz odpowiadać odpowiednim Polskim Normom.
2. Całość robót wykonać przestrzegając zasad BHP.
3. Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną i w oparciu o najnowocześniejsze urządzenia. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzupełnienia powierzonych mu pracy o te elementy, które nie są ujęte w niniejszym opisie i specyfikacjach a wynikają z zakresu objętego częścią rysunkową, są niezbędne dla właściwego funkcjonowania systemu lub wynikają z wytycznych dostawcy przewidzianych do zastosowania urządzeń
4. Wykonawca odpowiada za:

- wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za system i nie zwalnia go z tej odpowiedzialności dokumentacja wykonawcza,
- kompletację wszelkich wymagań technicznych oraz eksploatacyjnych Inwestora w danym projekcie,
- kompletność oraz koordynację systemu w ramach branż architektonicznej, konstrukcyjnej i elektrycznej,

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za koordynację prowadzonych przez siebie prac z innymi branżami.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że Wykonawca powinien dla własnych potrzeb określić ilość wyspecyfikowanych materiałów oraz uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w zestawieniu materiałów takie jak wsporniki i uchwyty montażowe, odwodnienia, klapy rewizyjne, pomosty montażowe, itp.

Wykonawca wykona oznakowanie instalacji zgodnie z poniższymi wymaganiami:

- w pomieszczeniach technicznych (hydrofornia) zostaną umieszczone schematy instalacji wykonane estetycznie i oprawione w sposób trwały;
- wszystkie urządzenia w obszarach technicznych oraz podstawowa armatura zostaną jednoznacznie oznakowane zgodnie ze schematami za pomocą estetycznych, wykonanych w sposób trwały tabliczek (szyldów).

8. Zestawienie materiałów

Nazwa	Średnica	Ilość [m]
Rury stalowe ze szwem ocynkowane, z kształtkami prefabrykowanymi, materiałami montażowymi, zamocowaniami i zawieszami dla instalacji hydrantowej	Ø32	12
	Ø40	8
	Ø50	170
Zawór antyskażeniowy typ EA	Ø 50	1
Zawór przelotowy odcinający	Ø 50	6
	Ø 40	2
	Ø 32	1
Otuliny termoizolacyjne	gr. 20mm Ø32-50mm	190

UWAGA:

Podane w projekcie nazwy dostawców, producentów, materiałów, urządzeń czy ich elementów należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy -prawo zamówień publicznych. Uzupełnieniem opisu technicznego w zakresie specyfikacji technicznych są karty katalogowe zastosowanych materiałów i urządzeń. Oznacza to, że wykonawca może zaoferować materiały czy urządzenia równoważne pod warunkiem, że klasa ich jakości będzie odpowiadać podanej w materiałach przetargowych oraz będą zachowane parametry techniczne i jakościowe. W tej sytuacji należy podać nazwę dostawcy, producenta oraz nazwę oferowanego materiału czy urządzenia i udokumentować jego jakość, celem porównania. Do oferty należy załączyć dokumentację dopuszczającą proponowane rozwiązania materiałowo-techniczne do stosowania w budownictwie. Zaproponowane zamienniki przedłożyć do konsultacji i akceptacji projektantów.

C. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej

1. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu wykonanie dokumentacji technicznej instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej dla etapu A pn. Rozbudowa i przebudowa SP1 w Rumi.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500,
- projekt architektoniczno – budowlany,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Opis odprowadzenia ścieków z projektowanego budynku

Ścieki z pomieszczeń socjalnych nie mogą się łączyć z ściekami z części technologicznej (kuchnia, zmywalnia). Dlatego zaprojektowano dwie odrębne instalacje odprowadzające ścieki z budynku A (instalacja kanalizacji sanitarnej i instalacja kanalizacji technologicznej).

a) Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki socjalno-bytowe z budynku będą odprowadzane do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej (wg odrębnego opracowania).

Instalacja kanalizacji sanitarnej składa się z jednego głównego poziomu kanalizacyjnego, odprowadzającego ścieki sanitarne do studzienki kanalizacyjnej S4.

Ścieki z poszczególnych przyborów sanitarnych odprowadzane będą za pomocą pionów kanalizacyjnych, z których część zakończona jest rurą wywiewną wyprowadzoną 0,5m ponad dach (piony do których podłączona jest miska ustępowa), a pozostałe zakończone zaworami napowietrzającymi typu Mini Vent. Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych w bruzdach ściennych lub pod posadzką.

Instalacja kanalizacji wewnętrznej składa się z podejść do przyborów sanitarnych i przewodów spustowych wykonanych z rur i kształtek PVC łączonych metodą połączeń kielichowych. Piony kanalizacyjne należy wyposażyć w rewizje.

Obliczenia

Obliczenie odpływów z przyborów sanitarnych na podstawie wartości równoważników odpływu z poszczególnych przyborów sanitarnych:

Lp.	Nazwa przyboru	Ilość przyborów	AWs	ΣAWs
1	Umywalka	120	0,5	6,0
2	Natrysk	16	0,5	5,0
3	Pisuar	16	1,0	2,0
4	Miska ustępowa	75	0,5	0,5
			Suma	277,5

$$q_s = K\sqrt{\Sigma AW_s}$$

K – odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku, przyjęto $K=0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$,

AW_s – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego,
 $\Sigma AW_s=277,5$

$q_s = 8,33 \text{ [l/s]}$

W miejscach przyszłych podłączeń instalacji z kolejnych etapów należy zakończyć przewód korkiem.

W pomieszczeniu węzła c.o. (A.0.20.) wykonać studzienkę schładzającą z betonu DN/ID600. Głębokość studzienki $H=1,5\text{m}$. Studzienkę przykryć perforowanym włazem. Dopływ do studzienki z wpustu wykonać rurą żeliwną Dn100. Wylot ze studzienki zasyfonować do głębokości 1,2m. Połączenie studzienki z instalacją wykonać rurą żeliwną Dn100.

Przejście przewodu na zewnątrz budynku wykonać w rurze ochronnej stalowej Dn250.

W pomieszczeniach technicznych wpusty podłogowe wykonać o średnicy 100mm, a w pozostałych 50mm.

b) Instalacja kanalizacji technologicznej

Ścieki z pomieszczeń technologicznych wymagają podczyszczenia. Dlatego zaprojektowano instalację kanalizacji technologicznej, odprowadzającej ścieki do separatora tłuszczu zlokalizowanego na zewnątrz budynku.

W celu podczyszczenia ścieków z kuchni niezbędny jest separator z osadnikiem.

Dzienna liczba posiłków wydawanych przez kuchnię będzie wynosiła 360szt.

Dla takiej liczby przepustowość separatora powinna wynosić 7l/s.

Dobrano separator produkcji Ecol-Unicon Typ PST-V 7/1400. Separator będzie wykonany z betonu.

Separator należy regularnie opróżniać. Grubość warstwy odseparowanego tłuszczu nie powinna być większa niż 10-15cm. W czasie opróżniania separatora należy najpierw odpompować z powierzchni warstwę odseparowanych substancji tłuszczowych.

Ścieki z poszczególnych przyborów z pomieszczeń technologicznych odprowadzane będą za pomocą pionów kanalizacyjnych zakończonych rurą wywiewną lub pionami krótkimi zakończonymi zaworami napowietrzającymi typu Mini Vent. Przewody wykonać z rur PVC łączonych kielichowo. Zawór napowietrzający należy montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższego położonego przelewu powinna wynosić min. 15 cm. Jeżeli miejsce montażu będzie zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny, celem zapewnienia dostatecznego dopływu powietrza do zaworu. Na każdym pionie przed przejściem w poziom kanalizacyjny należy zamontować rewizję. Nie należy instalować rewizji w pomieszczeniach o szczególnych wymaganiach sanitarnych (magazyny żywności, kuchnia).

W pomieszczeniach ciągu technologicznego kuchni instalować wpusty podłogowe Dn100.

Wyjście przewodu na zewnątrz budynku wykonać w rurze ochronnej stalowej Dn150.

4. Zestawienie materiałów

- rury PVC DN/OD110 L=169m,
- rury PVC DN/IOD160 L=47m,
- rury PVC DN/OD200 L=39m,
- rury PVC DN/OD75 L=36m,
- studzienka schładzająca betonowa DN/ID600 z kratą żeliwną – 1 szt,
- rury żeliwne DN/ID100 L=4,5m,
- zawory napowietrzające MiniVent 7 szt.,
- rewizje Dn75 7 szt.,
- rewizje Dn110 13 szt.,
- rury wywiewne Dn70 7 szt.,
- rury wywiewne Dn100 9 szt.,
- wpusty podłogowe Dn100 6 szt.,
- wpusty podłogowe Dn50 4 szt.,

UWAGA:

Podane w projekcie nazwy dostawców, producentów, materiałów, urządzeń czy ich elementów należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy -prawo zamówień publicznych. Uzupełnieniem opisu technicznego w zakresie specyfikacji technicznych są karty katalogowe zastosowanych materiałów i urządzeń. Oznacza to, że wykonawca może zaoferować materiały czy urządzenia równoważne pod warunkiem, że klasa ich jakości będzie odpowiadać podanej w materiałach przetargowych oraz będą zachowane parametry techniczne i jakościowe. W tej sytuacji należy podać nazwę dostawcy, producenta oraz nazwę oferowanego materiału czy urządzenia i udokumentować jego jakość, celem porównania. Do oferty należy załączyć dokumentację dopuszczającą proponowane rozwiązania materiałowo-techniczne do stosowania w budownictwie. Zaproponowane zamienniki przedłożyć do konsultacji i akceptacji projektantów.

D. Instalacja kanalizacji deszczowej

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji kanalizacji deszczowej dla Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych dla obszaru objętego niniejszym opracowaniem,
- Aktualne przepisy i normy,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Projekt budowlany rozbudowy i przebudowy Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi.

3. Zaprojektowane rozwiązania techniczne

3.1 Odwodnienie dachu budynek A

Projektuje się odwodnienie dachu za pomocą dwóch wpustów dachowych DN160 z koszem i kołnierzem bitumicznym (□p. Wavin). Wpusty ogrzewane elektrycznie wg projektu instalacji elektrycznej. Sposób montażu wpustów wg instrukcji producenta dla dachu betonowego z izolacją termiczną. Lokalizację wpustów pokazano w części graficznej.

Podejścia do wpustów wykonać z rur PVC-U SN8 DN/OD160. Przewody prowadzić w warstwie keramzytu na dachu. Rury zabezpieczyć folią PVC przed uszkodzeniami. Przejścia przez attykę wykonać jako szczelne w tulei ochronnej. Za przejściem wykonać połączenie z rurą spustową, która dalej ma odprowadzać wody deszczowe do sieci kanalizacyjnej. Materiał rury spustowej wg proj. Architektury.

Trasę przewodów i spadki pokazano w części graficznej.

3.2. Instalacja kanalizacji deszczowej budynek A

Zadaniem projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej jest odprowadzenie wód deszczowych z dachu budynku C. Instalację podłączyć do rury spustowej RS DN100. Wejście przewodu do budynku wykonać w szczelnej tulei. Przewody prowadzić z spadkiem 1% w przestrzeni między sufitem a stropem wg części graficznej. W pom. A.0.06. wykonać zejście przewodu z nad sufitu podwieszanego do poziomu umożliwiającego włączenie do kanału zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Włączenia dokonać za pomocą trójnika redukcyjnego 45° DN160/110.

Instalację wykonać z rur HD-PE DN/OD110. Trasę przewodów pokazano w części graficznej.

Montaż i izolacja przewodów wg punktu 3.1.

4. Wytyczne wykonania robot, kolizji i warunków bhp

Prace montażowe, próby i odbiór należy wykonać przez osoby uprawnione oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” zeszyt nr 12 COBRTI INSTAL.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane powinny być zgodne z następującymi warunkami p.poż i odpowiadać danej klasie odporności ogniowej. Do przejść p.poż. użyć kołnierzy i mas ognioochronnych np. PROMAT TOP.

5. Zestawienie podstawowych materiałów

- rury HD-PE DN/OD110 – L=23m
- rury PVC-U SN8 DN/OD160 – L=21m
- tuleja PVC DN160 – 4 szt.
- tuleja PVC DN200 – 2 szt.
- trójnik redukcyjny 45° PVC-U SN8 DN/OD160/110 – 1 szt.
- czyszczak HD-PE DN/OD110 – 2 szt.
- kolano 90° HD-PE DN/OD110 – 4 szt.
- kolano 90° PVC-U DN/OD160 – 2 szt.
- kolano 30° PVC-U DN/OD160 – 1 szt.
- kolano 45° PVC-U DN/OD160 – 1 szt.
- kolano 15° HD-PE DN/OD110 – 2 szt.
- kielich do podłączenia z rurą PVC – 1 szt.
- kielich kompensacyjny DN110 – 2 szt.
- tuleja pierścieniowa (punkt stały) – 6 szt.
- kompletne zawiesie do rur HD-PE DN/OD110 – 22szt.
- wpust dachowy DN160 Wavin z koszem i kołnierzem bit. podgrzewany elektr.- 2 szt.
- maty izolacyjne do rur DN110 – L=23m.

6. Uwagi dla wykonawcy

- Materiały użyte do budowy powinny posiadać stosowne świadectwa jakości stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz odpowiadać odpowiednim Polskim Normom.
- Całość robót wykonać przestrzegając zasad BHP.

UWAGA:

Podane w projekcie nazwy dostawców, producentów, materiałów, urządzeń czy ich elementów należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy -prawo zamówień publicznych. Uzupełnieniem opisu technicznego w zakresie specyfikacji technicznych są karty katalogowe zastosowanych materiałów i urządzeń. Oznacza to, że wykonawca może zaoferować materiały czy urządzenia równoważne pod warunkiem, że klasa ich jakości będzie odpowiadać podanej w materiałach przetargowych oraz będą zachowane parametry techniczne i jakościowe. W tej sytuacji należy podać nazwę dostawcy, producenta oraz nazwę oferowanego materiału czy urządzenia i udokumentować jego jakość, celem porównania. Do oferty należy załączyć dokumentację dopuszczającą proponowane rozwiązania materiałowo-techniczne do stosowania w budownictwie. Zaproponowane zamienniki przedłożyć do konsultacji i akceptacji projektantów.

E. Instalacja c.o. i ciepła technologicznego

1. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu wykonanie dokumentacji technicznej instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego dla etapu A1 oraz A2 rozbudowywanego i przebudowywanego budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi przy ul. Kościelnej 4,6, dz. nr 81/2, 131/8, 135, 136, 137/2, 138/1, 138/2, 139, 229.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany
- obowiązujące przepisy i normy

3. Opis rozwiązań projektowych

3.1. Instalacja c.o

W budynku przewidziano zastosowanie ogrzewania wodnego grzejnikowego i podłogowego. Wodne ogrzewanie podłogowe przewidziano na korytarzach i holach na parterze i piętrze. W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe.

3.1.1. Ogrzewanie grzejnikowe

Instalację zaprojektowano dla parametrów wody grzewczej 70/50°C. Instalacja zasilana będzie dwiema gałęziami Ø40x4,0 mm (instalacja na poziomie przyziemia) i Ø50x4,5 mm (instalacja na parterze i piętrze) wychodzącymi z rozdzielacza zlokalizowanego w pomieszczeniu węzła c.o. w piwnicy budynku. Czynnik grzewczy na poziom parteru i piętra doprowadzany jest za pomocą dwóch pionów P1 i P2 o średnicy Ø40x4,0 mm prowadzonych przy ścianach. Przewody rozprowadzające do pionów prowadzić należy pod stropem. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy na poszczególnych kondygnacjach prowadzić należy w posadzce. Przewody prowadzić należy po trasach pokazanych na rysunkach. Na odcinkach, na których trasy przewodów pokrywają się, przewody c.o. mogą być prowadzone razem z przewodami wodnymi.

Instalację c.o. proponuje się wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al./PE, np. systemu TECEflex firmy TECE. System odporny jest na korozję oraz tworzenie się złożeń bakteryjnych w instalacji. Technika łączenia rur wykonuje się za pomocą tulei zaciskowych. System opiera się na aksjalnej technice łączenia bez dodatkowych uszczeltek typu O-ring – uszczelnienie następuje na całej powierzchni złącza materiałem ścianki rury.

Łączenie odcinków rur wykonać ze złączek z mosiądzu odpornego na odcynkowanie wg DIN EN 12164 obejmujące cały zakres systemu lub z tworzywa o nazwie PPSU (polisulfony fenylenu).

Do regulacji poszczególnych gałęzi instalacji c.o. przewidziano regulatory różnicy ciśnień montowane na przewodach powrotnych wraz z zaworami równoważącymi montowanymi na przewodzie zasilającym. Zawory mają być połączone przewodem impulsowym.

W projekcie zastosowano grzejniki:

- kompaktowe płytowe firmy V&N, typu CosmoNova z wbudowaną wkładką termostatyczną
- konwektorowe firmy V&N, typu VONARIS

3.1.2. Ogrzewanie podłogowe

Wodne ogrzewanie podłogowe przewidziano w korytarzach oraz holach na parterze i piętrze. Instalacja ogrzewania podłogowego zasilana będzie z pionów P3, P4 i P5. Optymalna temperatura zasilania ogrzewania podłogowego (po podmieszaniu) wynosi 46°C.

Łącznie zaprojektowano 29 pętli ogrzewania podłogowego. Pętle grzejne zostaną podłączone do 5 rozdzielaczy wyposażonych w rotametry. Rozdzielacze będą posiadały od 4 do 8 par wyjść. Rozdzielacze umieszczone zostaną w szafkach podtynkowych o wymiarach 450x705x110 mm lub 530x705x110 mm.

Instalację ogrzewania podłogowego projektuje się z rur z polietylenu sieciowanego PE-Xc z barierą antydyfuzyjną o średnicy Ø18x2,0 mm np. systemu TECEflex firmy TECE. System odporny jest na korozję oraz tworzenie się złogów bakteryjnych w instalacji. Technikę łączenia rur wykonuje się za pomocą tulei zaciskowych. System opiera się na aksjalnej technice łączenia bez dodatkowych uszczelek typu O-ring – uszczelnienie następuje na całej powierzchni złącza materiałem ścianki rury.

Łączenie odcinków rur wykonać ze złączek z mosiądzu odpornego na odcynkowanie wg DIN EN 12164 obejmujące cały zakres systemu lub z tworzywa o nazwie PPSU (polisulfony fenylenu).

Ułożenie pętli grzewczych należy wykonać w układzie ślimakowym, zapewniającym równomierny rozkład temperatury podłogi w pomieszczeniach. Przewody mocować należy przy pomocy klipsów do izolacji rolowanej TECEflex wykonanej ze styropianu z folią laminowaną i naniesionym rastrem odstępów mocowania. Wymagany rozstaw przewodów w pętlach przedstawiono na rzutach.

Konstrukcja podłogi z grzejnikiem podłogowym:

- okładzina podłogi
- wylewka betonowa z dodatkiem plastyfikatora: 7 cm
- styropian z folią aluminiową i klipsami do mocowania rur: 3 cm
- paraizolacja z foli PE
- warstwa konstrukcyjna - strop

3.2. Instalacja c.t.

Instalacja ciepła technologicznego zasilana będzie dwiema gałęziami wychodzącymi z rozdzielacza umieszczonego w pomieszczeniu węzła c.o. zlokalizowanego w piwnicy budynku. Jedna gałąź wychodząca z rozdzielacza o średnicy DN65 z rur stalowych zasila wszystkie urządzenia należące do etapu A oraz urządzenia przewidziane w kolejnych etapach, dla których przewody do czasu ich wybudowania zostaną zaślepione. Drugą gałąź o średnicy Ø40x4.0 zasilającą projektowany etap C należy wykonać w etapie A i zaślepić w miejscu pokazanym na rysunku. Instalację zaprojektowano dla parametrów 70/50°C. Przewody poziome doprowadzające ciepło technologiczne do nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych należy rozprowadzić pod stropem w piwnicy. Zaprojektowano trzy piony rozprowadzające ciepło technologiczne w budynku. Pion PT1 oraz PT2 należy prowadzić w szachtach, natomiast pion PT3 należy prowadzić przy ścianie i obudować. Przewody prowadzić należy po trasach pokazanych na rysunkach. Na gałęzi powrotnej przed nagrzewnicami central wentylacyjnych należy zamontować zawory równoważące, Hydrocontrol R. Pod pionami, w miejscach wskazanych na rysunkach należy zamontować zawory. Instalację należy wykonać rur stalowych DN65 oraz z rur wielowarstwowych **PE-Xc/Al/PE** systemu TECEflex firmy TECE w zakresie średnic od Ø32x4,0 do Ø63x6,0. Przewody prowadzone w pomieszczeniu węzła należy wykonać z rur stalowych. Na odcinkach, na których trasy przewodów instalacji ciepła technologicznego pokrywają się, z przewodami c.o. lub przewodami wodnymi mogą być prowadzone równolegle.

Przewody instalacji c.t. zasilające nagrzewnice wodne central wentylacyjnych należy umieszczać w otulinie z pianki poliuretanowej typu Thermocompact S produkcji Thermaflex (bądź produktu równorzędnego). Oprócz funkcji izolacyjnych, otuliny zabezpieczają instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo – wapiennej, chronią przed uszkodzeniami mechanicznymi i umożliwiają swobodny przesuw rurociągów spowodowany wydłużeniem liniowym przewodów.

4. Obliczenia

Bilans cieplny dla budynku sporządzono przy pomocy programu komputerowego Instal Soft TECE-OZC 4.8. Całość obliczeń instalacji c.o. i instalacji ciepła technologicznego wykonano przy użyciu programu Instal Soft TECE-Therm 4.8.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

- obliczeniowa temperatura zewnętrzna: -16°C
- temperatura zasilania: 70°C
- schłodzenie: 20°C

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji c.o. wynosi 22,9 kW dla etapu A1 i 151,7 kW dla etapu A2. Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji ciepła technologicznego wynosi 20,2 kW dla etapu A1 i 120,4 kW dla etapu A2 .

5. Próby i odbiory

Prace montażowe, próby i odbiór należy wykonać przez osoby uprawnione oraz zgodnie z „Technicznymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” – część II instalacyjna. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

UWAGA:

Podane w projekcie nazwy dostawców, producentów, materiałów, urządzeń czy

ich elementów należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy - prawo zamówień publicznych.

Uzupełnieniem opisu technicznego w zakresie specyfikacji technicznych są karty katalogowe zastosowanych materiałów i urządzeń.

Oznacza to, że wykonawca może zaoferować materiały czy urządzenia równoważne pod warunkiem, że klasa ich jakości będzie odpowiadać podanej w materiałach przetargowych oraz będą zachowane parametry techniczne i jakościowe. W tej sytuacji należy podać nazwę dostawcy, producenta oraz nazwę oferowanego materiału czy urządzenia i udokumentować jego jakość, celem porównania. Do oferty należy załączyć dokumentację dopuszczającą proponowane rozwiązania materiałowo-techniczne do stosowania w budownictwie.

Zaproponowane zamienniki przedłożyć do konsultacji i akceptacji projektantów.

F. Tymczasowa instalacja gazu

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt wykonawczy wykonania tymczasowej instalacji gazu, której zadaniem będzie doprowadzenie gazu do kuchni znajdującej się w piwnicy budynku D. Pod pojęciem tymczasowa instalacja gazu rozumie się instalację, która będzie eksploatowana do czasu zakończenia budowy etapu A2 rozbudowy i przebudowy Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi.

W zakres opracowania wchodzi zaprojektowanie instalacji gazu: wyznaczenie trasy instalacji, średnicy, materiału i technologii wykonania.

2. Podstawa opracowania

- warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej urządzeń i instalacji gazowych nr WG-EUT/240/2009 z dnia 21.12.2009 r. wydane przez Pomorską Spółkę Gazownictwa sp. z o. o.
- Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku
- zlecenie inwestora,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500,
- projekt architektoniczno – budowlany,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zaprojektowane rozwiązania techniczne

Ponieważ obecnie instalacja gazu jest zasilana z przyłącza, które znajduje się na terenie wchodzącym w zakres rozbudowy obiektu (etap A1), należy wykonać nowe przyłącze wg projektu wykonawczego przyłącza gazu. Z nowej szafki gazowej należy wyprowadzić przewód stalowy DN40. Przewodem wejść do pomieszczenia magazynu wg części graficznej. Następnie instalację poprowadzić zgodnie z rysunkami. W pomieszczeniu kuchni na poziomie piwnicy połączyć projektowaną instalację z istniejącą. Wszystkie przejścia przez przegrody konstrukcyjne wykonać w rurze osłonowej o średnicy DN65. Przestrzeń między rurami wypełnić materiałem plastycznym. Instalację należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-84/H-74220.

Przewody gazowe wewnątrz budynku należy prowadzić przy powierzchni ścian stosując podpory mocowane do ściany w rozstawie co 3,5m wg PN-84/H-74200. Należy zachować minimalną odległość 10cm przy poziomych odcinkach w stosunku do innych przewodów, prowadząc je nad nimi, 2cm przy skrzyżowaniu z innymi przewodami.

Po wykonaniu etapu A2 należy wykonać docelową instalację gazu wg projektu wykonawczego instalacji gazu. Tymczasową instalację należy usunąć.

Kształtki i rury łączyć za pomocą spawania czołowego metodą gazową. Przy spawania acetylenowym stosować drut z materiału gat. 1A lub 1GM wg PN-64/M-69420. Roboty

montażowe mogą być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia spawalnicze do rur stalowych. Instalacja wykonana z rur stalowych powinna posiadać izolację antykorozyjną wg PN-70/H-97050. Rury doprowadzić do II-go stopnia czystości poprzez szczotkowanie. Po oczyszczeniu rurociągi pomalować dwukrotnie farbą w kolorze żółtym.

5. Roboty ziemne

Rodzaj wszelkich robót ziemnych należy wykonać ręcznie.

Minimalna szerokość wykopu 20 cm + DN. Wykopy wykonywać z pełną ostrożnością i właściwymi zabezpieczeniem.

Gazociąg układać należy na wyrównawczej warstwie piasku (podsypce) grubości 5 ÷ 10 cm. W przypadku naruszenia naturalnej struktury gruntu lub gdy będzie on zawierał części stałe (kamienie, korzenie, gruz) grunt ten należy wymienić, a podsypkę zagęścić. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu i dokonaniu podsypki należy ułożyć gazociąg i obsypać piaskiem na grubości 10 cm ponad wierzch rury. Wykop zasypać do końca, zagęszczając warstwami grunt.

6. Próby szczelności instalacji

Instalację należy uznać za szczelną o ile wytworzone ciśnienie 0,1MPa nie zmniejszy się w czasie trwania próby tj. w ciągu 30m min. Po sprawdzeniu szczelności instalacji przez wykonawcę, powinien nastąpić ostateczny odbiór komisyjny szczelności instalacji przy udziale dostawcy gazu.

Otwarcia dopływu gazu dokonuje jedynie dostawca gazu.

7. Zestawienie materiałów

- rura stalowa czarna bez szwu DN40 L=59,5m.
- kolano hamburskie do wspawania DN40 90° 15 szt.
- tuleje osłonowe DN65 6 szt.

G. Instalacja gazowa

1. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu wykonanie dokumentacji technicznej instalacji gazowej rozbudowywanego i przebudowywanego budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Rumi przy ul. Kościelnej 4,6, dz. nr 81/2, 131/8, 135, 136, 137/2, 138/1, 138/2, 139, 229.

2. Podstawa opracowania

- warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej urządzeń i instalacji gazowych nr WG-EUT/240/2009 z dnia 21.12.2009 r. wydane przez Pomorską Spółkę Gazownictwa sp. z o. o.
- Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku
- zlecenie inwestora,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500,
- projekt architektoniczno – budowlany,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Projektowana instalacja

Wewnętrzną instalację gazową opracowano na zlecenie inwestora - Gmina Miejska Rumia.

Projektuje się instalację gazową z rur stalowych o przekroju dn40 - odcinek od szafki gazowej (z kurkiem gazowym głównym i gazomierzem), usytuowanej na zewnętrznej ścianie budynku. W budynku projektuje się instalację gazową z rur stalowych wg PN/H-74219 zasilającą trzon kuchenny zlokalizowany w pomieszczeniu kuchni. Pomieszczenie te znajduje się w piwnicy budynku.

Opis instalacji gazowej w budynku

Dane pomieszczenia: powierzchnia użytkowa 56m², wysokość 3m, kubatura wynosi 168m³.

Instalację w pomieszczeniach należy wykonać z rur stalowych do gazu ziemnego wysokometanowego (rodzina 2, grupa E).

Odcinek instalacji prowadzący do trzonu kuchennego

Odcinek instalacji od wejścia do budynku zaprojektowano jako stalowy przewód o średnicy dn40, który należy prowadzić 10cm po sufitem i doprowadzić do urządzeń gazowych. Przejście przez ściany należy wykonać w tulejach gazoszczelnych dn65, zgodnie z instrukcją DTR.

Szafka pomiarowa

W szafce gazowej zlokalizowanej na granicy posesji należy zamontować gazomierz typu G-6. Instalacja przebiega od szafki z kurkiem głównym i gazomierzem, do wnętrza budynku.

Szafkę pomiarową zamontować na wysokości min. 0.5m od powierzchni gruntu, jako typową osłonę z blachy stalowej, z otworami wentylacyjnymi.

Wyposażenie szafki gazowej pokazano na rys. nr 4 w której należy zamontować:

- gazomierz G-6 na belce przyłączeniowej
- kurek gazowy odcinający dn50 główny
- kurek gazowy odcinający dn40

Wewnętrzna instalacja gazowa ma zasilać:

- trzon kuchenny o mocy 55[kW].

4. Zapotrzebowanie gazu

Maksymalny pobór paliwa gazowego wynosi:

$$\text{godzinowe} = 7 \text{ Nm}^3 \times 1$$

$$\text{roczne} = 20000 \text{ Nm}^3 \times 1$$

5. Próba szczelności instalacji gazowej

Należy przeprowadzić główną próbę szczelności na instalacji gazowej nieposiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Główną próbę szczelności przeprowadzić powinien wykonawca instalacji w obecności dostawcy gazu, przed pomalowaniem lub ewentualnym przykryciem przewodów. Osoba kierująca wykonaniem instalacji gazowej powinna posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane (uprawnienia do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie). Przed przystąpieniem do próby szczelności wykonawca powinien dostarczyć protokół badania sprawności kanałów wentylacyjnych. Przed rozpoczęciem prób konieczne jest wykonanie następujących czynności kontrolnych:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych
- kontroli usytuowania poszczególnych elementów instalacji
- stwierdzenie zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem
- sprawdzenia jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót montażowych
- jakość wykonania połączeń skręcanych lub spawanych

Główna próba szczelności polega na napełnieniu przewodów powietrzem pod ciśnieniem 0,1 MPa (pomieszczenia zagrożone wybuchem) lub 0,05 MPa (przewody rozdzielcze oraz piony). Do napełnienia przewodów można także użyć azotu lub dwutlenku

węgla z butli za pośrednictwem reduktora ciśnienia. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Jeżeli w ciągu 30 min nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Pozytywny wynik nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte. Jeżeli wynik próby jest ujemny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelne, używając do tego celu specjalnych testerów szczelności lub eksplozymetrów.

Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli kilkakrotnie wykonana próba da wynik ujemny, instalację należy zdyskwalifikować i żądać wykonania nowej. Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności. Po tym terminie próbę należy przeprowadzić na nowo.

6. Uruchomienie instalacji gazowej

Stalowe przewody gazowe, po wykonaniu próby szczelności, należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenie to wykonuje się przez dokładne oczyszczenie przewodów z rdzy, a następnie pokrycie ich farbą podkładową i nawierzchniową.

W celu napełnienia gazem i uruchomienia instalacji konieczne jest wykonanie następujących czynności:

- podpisanie przez odbiorcę umowy o dostawie gazu
- podłączenie do czynnej sieci
- napełnienie gazem przyłącza
- zainstalowanie układu pomiarowego w szafce gazowej

7. Zestawienie materiałów

- rura stalowa czarna bez szwu DN40 L=29,0m.
- rura stalowa czarna bez szwu DN25 L=0,6m.
- rura stalowa czarna bez szwu DN20 L=0,6m.
- rura stalowa czarna bez szwu DN15 L=0,5m.
- kolano hamburskie do wspawania DN40 90° 7 szt.
- tuleje osłonowe DN65 2 szt.
- trójnik do wspawania DN25 2szt.
- trójnik do wspawania DN20 2szt.
- trójnik do wspawania DN15 2szt.
- kolano hamburskie do wspawania DN15 90° 2 szt.

8. Uwagi końcowe

- roboty należy wykonać przez osoby posiadające uprawnienia instalacyjne,
- należy zamontować szafkę gazową zabezpieczając gazomierz oraz szafkę gazową zabezpieczającą kurek odcinający,
- po wykonaniu powyższych zaleceń należy zgłosić do odbioru przez osoby z uprawnieniami gazowymi,
- całą instalację wraz z szafką na gazomierze należy zabezpieczyć p-korozji farbą podkładową oraz farbą nawierzchniową w kolorze żółtym.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami:

- Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych – część II instalacyjna,
- Warunki Techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. nr 75 poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz ze zmianami z dnia 7 kwietnia 2004r.).

H. Instalacja wentylacji mechanicznej

1. Cel i zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja jest projektem wykonawczym instalacji wentylacji mechanicznej dla rozbudowy i przebudowy szkoły podstawowej nr 1 w Rumi - Etap A.

W zakres opracowania wchodzi obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego, dobór przewodów i urządzeń instalacji.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- plan sytuacyjny z naniesionym aktualnym uzbrojeniem w skali 1:500,
- projekt architektoniczny,
- projekt technologii kuchni,
- normy i normatywy

3. Wentylacja mechaniczna

W celu zapewnienia w pomieszczeniach odpowiedniego stanu czystości powietrza i zapewnienia wymaganych kierunków jego przepływu zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. W skład opracowania wchodzi: obliczenie wymaganej ilości powietrza, dobór central wentylacyjnych, dobór wentylatorów, nawiewników i wywiewników oraz wielkości i trasy przewodów.

Zaprojektowano następujące systemy wentylacji mechanicznej w Etapie A:

- **CN1/WW7/WW8** – wentylacja nawiewno-wywiewna Kuchni z zapleczem,
- **CNW2** – wentylacja nawiewno-wywiewna Szatni (pom. nr A.0.02),
- **CNW3** – wentylacja nawiewno-wywiewna Stołówki (pom. nr A.1.19)
- **CNW4** – wentylacja nawiewno-wywiewna Biblioteki (pom. nr A.2.15)
- **CN5/WW2** – wentylacja nawiewno-wywiewna Sali lekcyjnej (pom. nr A.1.28)
- **WW11/ WW12/ WW13/ WW16/ WW17/ WW18** – wentylacja wyciągowa Sanitariaty
- **WW1/WW3** – wentylacja wyciągowa Szatnie (pom. nr A.1.25, A.2.18)
- **WW14** – wentylacja wyciągowa Okap nad bemarem (pom. nr A.1.20)
- **WW15**- wentylacja wyciągową Zmywalnia (pom. nr A.1.21)

UWAGA:

Podane w projekcie nazwy dostawców, producentów, materiałów, urządzeń czy ich elementów należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy - prawo zamówień publicznych. Uzupełnieniem opisu technicznego w zakresie specyfikacji technicznych są karty katalogowe zastosowanych materiałów i urządzeń. Oznacza to, że wykonawca może zaoferować materiały czy urządzenia równoważne pod warunkiem, że klasa ich jakości będzie odpowiadać podanej w materiałach przetargowych oraz będą zachowane parametry techniczne i jakościowe. W tej sytuacji należy podać nazwę dostawcy, producenta oraz nazwę oferowanego materiału czy urządzenia i udokumentować jego jakość, celem porównania. Do oferty należy załączyć dokumentację dopuszczającą proponowane rozwiązania materiałowo-techniczne do stosowania w budownictwie. Zaproponowane zamienniki przedłożyć do konsultacji i akceptacji projektantów

3.1. Wentylacja Kuchni z zapleczem (pom. nr A.0.17, A.0.18, A.0.19, A.0.25, A.0.26, A.0.27, A.0.23, A.0.15, A.0.29, A.1.21)

Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń oraz na podstawie zalecanej krotności wymian powietrza w pomieszczeniach wg technologii. Zakłada się pracę instalacji na wyższym biegu w trakcie użytkowania obiektu oraz na biegu najniższym poza godzinami użytkowania (np. w nocy). Dodatkowo zakłada się ręczną regulację (z możliwością załączenia - sterowania ręcznego). Instalację zaprojektowano w taki sposób aby głośność na elementach zakańczających nie przekraczała 50dB.

Powietrze nawiewane będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewnej podwieszanej w pom. nr A.0.19. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 5400 m³/h. Centrale należy podwiesić pod sufitem i obudować płytą gipsowo-kartonową zapewniając dostęp do otworów serwisowych. Obudowa centrali wentylacyjnej w klasie odporności ogniowej EI60. Instalacja będzie obsługiwana przez centralę nawiewną CN1 (załącznik nr 10). Centrala wyposażona będzie m.in. w:

- sekcję filtrów EU4
- sekcję nagrzewnicy wodnej o mocy 70,5kW
- sekcje wentylatorowe 2,2kW
- sekcję tłumika

Wywiew i nawiew powietrza w pomieszczeniu kuchni (A.0.17) realizowany będzie poprzez okapy zawieszonych nad najbardziej intensywnym źródłem ciepła i zanieczyszczeń. Dobrano dwa okapy typu JSI-R (załącznik nr 15): okap wyciągowo-nawiewny z wiązką wychwytyjącą zanieczyszczone powietrze oraz z filtrami cyklonowo cylindrycznymi typu JCE o sprawności 98%, stałymi oporami przepływu powietrza na poziomie 60-80 Pa. Wykonanie stal nierdzewna AISI 304. Okap 1 wyciąga do pomieszczenia 3900m³/h, okap 2 wyciąga 460 m³/h. Natomiast Okap nr 1 nawiewa do pomieszczenia 3000m³/h, okap nr

2 nawiewa 400 m³/h. Dla zrównoważenia wentylacji w kuchni instalację nawiewną wyposażono w trzy kratki nawiewne typu B-3020 o wydatku 300 m³/h każda, zamontowane na kanale doprowadzającym powietrze do okapów. Powietrze z okapów usuwać będzie wentylator dachowy (WW8) typu CTVT /6-450 zamontowany na podstawie tłumiącej JAA-710. Wentylator wywiewny ma obudowę umożliwiającą łatwe czyszczenie jego wnętrza. Kanał wywiewny o średnicy Ø450 na odcinku poziomym należy prowadzić ze spadkiem 1,5% w kierunku ruchu powietrza i w najniższym miejscu zaopatrzyć w króciec odwadniający. Odcinki pionowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane należy dobrze zaizolować, aby zapobiec silnemu wykraplaniu się pary wodnej i tłuszczu. Kanały wywiewne muszą być szczelne, by po włączeniu wentylatora nie następowało wydostanie skroplin i osadów tłuszczu z wnętrza kanału. Wlot do kanału wywiewnego musi być zaopatrzony w filtr tłuszczowy. Kanał wywiewny należy wykonać z materiału nienasiąkliwego i odpornego na korozję (stal nierdzewna) oraz zabezpieczyć przeciwpożarowo.

W pomieszczeniach zaplecza kuchni (magazyny, obieralnia, itp.) zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną realizującą od 3 do 4 wymian/h. Nawiew powietrza z centrali CN1, wywiew poprzez wentylator kanałowy (WW7) typu KD250L zamontowanym w szachcie przy pomieszczeniu A.0.26. Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez kratki wentylacyjne typu B-3020. Wyciąg powietrza odbywać się będzie poprzez kratki wentylacyjne typu G20. W pomieszczeniu socjalnym nr A.0.23 zamontowano elektryczną nagrzewnicę kanałową typ CBM-1 zintegrowaną z wyłącznikiem światła, której zadaniem jest podgrzew powietrza nawiewanego do temperatury 24°C.

W pomieszczeniu zmywalni, gdzie używana jest ciepła woda o temperaturze +65°C przewidziano indywidualny układ wyciągowy realizujący 10 wymian/h poprzez wentylator kanałowy (WW15) typu K200M z możliwością włączenia i wyłączenia podczas pracy.

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Zaprojektowano przewody o przekroju prostokątnym typu LKR i okrągłym typu SPIRO. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 30mm zabezpieczonych warstwą folii. Przewody wentylacyjne przed zamontowaniem należy wyczyścić, a w trakcie montowania zaślepić otwory. Na przewodach wykonać rewizje umożliwiające oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów (wskazane na rysunku), a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonując sufity podwieszane i obudowy kanałów wentylacyjnych należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych, nagrzewnic, przepustnic, tłumików.

Powietrze do centrali wentylacyjne CN1 dostarczane kanałem 800x800mm w otulinie 80mm z czerpni terenowej wg projektu architektury. Wyrzutnię z systemu WW7 wykonać jako dachową typu WDC-250. Czerpnię i wyrzutnię powietrza zabezpieczyć przed negatywnym działaniem czynników atmosferycznych. Czerpnia powietrza powinna posiadać siatkę o oczkach 5 x 5mm.

Wymiary kratki i kanałów wentylacyjnych określono na rysunkach.

Układ przepustnic, wentylatorów wyciągowych należy spiąć z automatyką centrali.

3.2. Wentylacja Szatni (pom. nr A.0.02, A.0.09)

W celu zapewnienia w szatni odpowiedniego stanu czystości powietrza zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń oraz wymaganej ilości świeżego powietrza przypadającą na jedną osobę. Zakłada się pracę instalacji na wyższym biegu w trakcie użytkowania obiektu oraz na biegu najniższym poza godzinami użytkowania (np. w nocy). Dodatkowo zakłada się ręczną regulację (z możliwością załączenia - sterowania ręcznego). Instalację zaprojektowano w taki sposób aby głośność na elementach zakańczających nie przekraczała 35dB.

Wymiana powietrza realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej dachowej. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 3320 m³/h, wywiewu 2800m³/h. Instalacja będzie obsługiwana przez centralę CNW2 (załącznik nr 11). Centrala wyposażona będzie m.in. w:

- sekcję filtrów EU4
- sekcję wymiennika krzyżowego
- sekcję nagrzewnicy wodnej o mocy 21,4kW
- sekcje wentylatorowe (1,5kW; 1,1kW)
- sekcję tłumika

Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez nawiewniki typu DCS-200a oraz kratki wentylacyjne typu B-3020. Wyciąg powietrza odbywać się będzie poprzez kratki wentylacyjne typu G20.

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Zaprojektowano przewody o przekroju prostokątnym typu LKR. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne w przestrzeni sufitu podwieszanego izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 30mm zabezpieczonych warstwą folii, przewody prowadzone w szachcie i dachu należy zaizolować izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 50mm w płaszczy z folii aluminiowej. Przewody wentylacyjne przed zamontowaniem należy wyczyścić, a w trakcie montowania zaślepić otwory. Na przewodach wykonać rewizje umożliwiające oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów (wskazane na rysunku), a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonując sufity podwieszone i obudowy kanałów wentylacyjnych należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych, przepustnic.

Wymiary kratki i kanałów wentylacyjnych określono na rysunkach.

3.3. Wentylacja Stołówki (pom. nr A.1.19)

W celu zapewnienia w stołówce odpowiedniego stanu czystości powietrza zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń oraz wymaganej ilości świeżego powietrza przypadającą na jedną osobę. Zakłada się pracę instalacji na wyższym biegu w trakcie użytkowania obiektu oraz na biegu najniższym poza godzinami użytkowania (np. w nocy). Dodatkowo zakłada się ręczną regulację (z możliwością załączenia - sterowania ręcznego). Instalację zaprojektowano w taki sposób aby głośność na elementach zakańczających nie przekraczała 35dB.

Wymiana powietrza realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej podwieszane w pom. nr A.1.25. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 2400 m³/h, wywiewu 2680m³/h. Centrale należy podwiesić pod sufitem i obudować płytą gipsowo-kartonową zapewniając dostęp do otworów serwisowych. Obudowa centrali wentylacyjnej w klasie odporności ogniowej EI60. Instalacja będzie obsługiwana przez centralę CNW3 (załącznik nr 12).Centrala wyposażona będzie m.in. w:

- sekcję filtrów EU4
- sekcję wymiennika krzyżowego
- sekcję nagrzewnicy wodnej o mocy 11,2kW
- sekcje wentylatorowe (0,75kW; 0,25kW)
- sekcję tłumika

Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez kratki nawiewne typu B-3020 oraz kratki transferowe. Wyciąg powietrza odbywać się będzie poprzez kratki wentylacyjne typu G20.

Powietrze do centrali wentylacyjne CNW3 dostarczane kanałem 850x250mm w otulinie 50mm z czerpni ściennej typu CSA-850x250. Wyrzutnię wykonać jako dachową typu WDB-400x400. Czerpnie i wyrzutnię powietrza zabezpieczyć przed negatywnym działaniem czynników atmosferycznych. Czerpnia powietrza powinna posiadać siatkę o oczkach 5 x 5mm.

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Zaprojektowano przewody o przekroju prostokątnym typu LKR. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 30mm zabezpieczonych warstwą folii, przewody prowadzone od centrali do czerpni i wyrzutni należy izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 50mm w płaszczu z folii aluminiowej. Przewody wentylacyjne przed zamontowaniem należy wyczyścić, a w trakcie montowania zaślepić otwory. Na przewodach wykonać rewizje umożliwiające oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów (wskazane na rysunku), a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonując sufity podwieszone i obudowy kanałów wentylacyjnych należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych, przepustnic.

Wymiary kratk i kanałów wentylacyjnych określono na rysunkach.

3.4. Wentylacja Biblioteki (pom. nr A.2.15)

W celu zapewnienia w szatni odpowiedniego stanu czystości powietrza zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń oraz wymaganej ilości świeżego powietrza przypadającą na jedną osobę. Zakłada się pracę instalacji na wyższym biegu w trakcie użytkowania obiektu oraz na biegu najniższym poza godzinami użytkowania (np. w nocy). Dodatkowo zakłada się ręczną regulację (z możliwością załączenia - sterowania ręcznego). Instalację zaprojektowano w taki sposób aby głośność na elementach zakańczających nie przekraczała 30dB.

Wymiana powietrza realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej dachowej. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 1000m³/h, wywiewu 1000m³/h. Instalacja będzie obsługiwana przez centralę CNW4 (załącznik nr 13). Centrala wyposażona będzie m.in. w:

- sekcję filtrów EU4
- sekcję nagrzewnicy wodnej o mocy 13,8kW
- sekcje wentylatorowe (0,37kW; 0,25kW)
- sekcję tłumika

Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez nawiewniki typu LCA-200. Wyciąg powietrza odbywać się będzie wywiewniki typu LCA-250.

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Zaprojektowano przewody o przekroju prostokątnym typu LKR i okrągłym typu SPIRO. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne w przestrzeni sufitu podwieszanego izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 20mm zabezpieczonych warstwą foli, przewody prowadzone w szachcie i dachu należy zaizolować izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 50mm w płaszczu z folii aluminiowej. Przewody wentylacyjne przed zamontowaniem należy wyczyścić, a w trakcie montowania zaślepić otwory. Na przewodach wykonać rewizje umożliwiające oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów (wskazane na rysunku), a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonując sufity podwieszone i obudowy kanałów wentylacyjnych należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych, przepustnic.

Wymiary kratk i kanałów wentylacyjnych określono na rysunkach.

3.5. Wentylacja Sali lekcyjnej (pom. nr A.1.28)

W celu zapewnienia w salach lekcyjnych numer: A.1.28, odpowiedniego stanu czystości powietrza zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń i wymaganej ilości świeżego powietrza przypadającą na jedną osobę – 20m³/h przy założeniu, że w sali przebywać będzie 25 uczniów. Ilość powietrza wentylowanego w jednej Sali lekcyjnej wynosi 500 m³/h.

Powietrze nawiewane będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewnej podwieszanej w pom. nr A.1.25. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 500 m³/h. Centrale należy podwiesić pod sufitem i obudować płytą gipsowo-kartonową zapewniając dostęp do otworów serwisowych. Obudowa centrali wentylacyjnej w klasie odporności ogniowej EI60. Instalacja będzie obsługiwana przez centralę nawiewną CN5 (załącznik nr 14). Centrala wyposażona będzie m.in. w:

- sekcję filtrów EU4
- sekcję nagrzewnicy wodnej o mocy 20,2kW
- sekcje wentylatorowe 0,55kW
- sekcję tłumika

Nawiew powietrza z centrali CN5, wywiew poprzez wentylator dachowy (WW2) typu TFSR200 zamontowanym na podstawie dachowej TOS200. Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez kratki wentylacyjne typu B-3020. Wyciąg powietrza odbywać się będzie poprzez kratki wentylacyjne typu G20.

Powietrze do centrali wentylacyjne CN5 dostarczane kanałem 500x400mm w otulinie 30mm z czerpni ściennej typu CSA-500x400. Czerpnie powietrza zabezpieczyć przed negatywnym działaniem czynników atmosferycznych. Czerpnia powietrza powinna posiadać siatkę o oczkach 5 x 5mm.

Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Zaprojektowano przewody o przekroju prostokątnym typu LKR i okrągłym typu SPIRO. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 20mm zabezpieczonych warstwą folii, przewody prowadzone od czerpni do centrali izolować termicznie otuliną z wełny o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Przewody wentylacyjne przed zamontowaniem należy wyczyścić, a w trakcie montowania zaślepić otwory. Na przewodach wykonać rewizje umożliwiające oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów (wskazane na rysunku), a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wymiary kratki i kanałów wentylacyjnych określono na rysunkach.

3.6. Wentylacja sanitariatów (pom.A.1.15, A.1.16, A.1.18, A.2.08 A.2.09 A.2.11)

Ilość wywiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych (50m³/h dla ustępu, 25m³/h dla pisuaru). Powietrze jest usuwane z pomieszczeń za pomocą wentylatorów łazienkowych typu BF150 (WW18, WW13) i kanałowych typu K125M, K100M (WW11, WW12, WW16, WW17). Wyciąg z pomieszczenia odbywać się ma poprzez zawór wentylacyjny typu KSO. Powietrze nawiewane będzie za pomocą kratki transferowych umieszczonych w drzwiach. Poszczególne układy włączane automatycznie, sprzężone z wyłącznikiem światła z opóźnionym wyłączeniem 10 min. Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Prowadzone są one w przestrzeni sufitu podwieszonego do szachtu, gdzie zostają włączone w kanał wentylacyjny murowany. Przewody wywiewne pozostawić bez izolacji. Przewody wentylacyjne przed zamontowaniem należy wyczyścić a w trakcie montowania zaślepić otwory. Na przewodach wykonać rewizje umożliwiające oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonując sufity podwieszone i obudowy kanałów wentylacyjnych należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych, wentylatorów, przepustnic, tłumików.

Wymiary wywiewników i kanałów wentylacyjnych określono na rysunkach.

3.7. Wentylacja szatni(pom.A.0.12, A.0.13, A.1.25, A.2.18)

Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń. Powietrze nawiewane będzie za pomocą kratki transferowych umieszczonych w drzwiach. Powietrze jest usuwane z pomieszczeń za pomocą wentylatorów typu DECOR-300(WW1,WW3), DECOR-200(WW4, WW5) montowanych na kanale grawitacyjnym. Poszczególne układy włączane automatycznie sprzężone z wyłącznikiem światła.

4. Bilans powietrza

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń w załączniku nr 1.

5. Zestawienie materiałów

Zestawienie urządzeń wentylacyjnych w załączniku nr 2.

Zestawienie materiałów instalacji wentylacji mechanicznej w załączniku nr 3.

6. Obliczenia

Całość obliczeń dla instalacji wentylacyjnych sporządzono przy pomocy programu komputerowego CADVENT 5.0. Obliczenia zwarte w załącznikach nr 4, 5, 6, 7, 8, 9.

7. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

7.1 Montaż przewodów wentylacyjnych i kształtek

Przewody powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości min. 50 mm, umożliwiając szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;
- tłumików, przepustnic
- elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie w czasie czyszczenia lub konserwacji.

7.2. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności akustycznych i przeciwpożarowych.

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych jakie należy wykonać w przewodach wentylacyjnych oraz pozostałe szczegółowe wytyczne wykonania określono w zeszytach wydanych przez COBRTI Instal.

7.3. Montaż przepustnic

Przepustnice należy montować w sposób zapewniający szczelność połączenia na prostych odcinkach przewodów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych – przepustnice jednopłaszczyznowe,

- dwóch średnic równoważnych – przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej – przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Przepustnice powinny być montowane w sposób zapewniający łatwy dostęp dla obsługi.

7.4. Montaż central wentylacyjnych

Centrale powinny być zamontowane zgodnie z wytycznymi producenta w taki sposób, aby zapewnić dostęp do konserwacji i obsługi poszczególnych urządzeń i aparatury regulacji automatycznej.

Przy montażu central klimatyzacyjnych należy:

- ustawiać centrale tak, aby umożliwić demontaż i wymianę poszczególnych części składowych centrali,
- zapewnić szczelne połączenia kołnierzone

7.5. Montaż wentylatorów

Montaż wg Zeszytu nr 5 WTW i OIW COBRTI Instal w pkt. 4.3.

8. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w PrPN EN 12599 i zawartymi w WTW i OIW COBRTI Instal.

8.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi
- c) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względów na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) sprawdzenie czystości instalacji;
- e) sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

8.2. Badania ogólne

Należy wykonać następujące badania:

- a) dostępność dla obsługi;
- b) stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzania powietrza;
- c) rozmieszczenia i dostępność otworów do czyszczenia instalacji;
- d) kompletności znakowania;
- e) rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- f) zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- g) zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;

- h) środków do uziemienia przewodów.

8.3. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych)
- c) sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) badanie prze oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) sprawdzenie zamocowania silników;
- g) sprawdzenia prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych
- i) sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- j) sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej

8.4. Badanie wymienników ciepła

- a) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem;
- b) sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) sprawdzenia, czy nie ma uszkodzeń
- d) sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymienniki;
- e) sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilenia i powrotu czynnika;
- f) sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwzamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

8.5. Badanie filtrów powietrza

- a) sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie danych projektowych;
- b) sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) sprawdzenie czystości filtra.

8.6. Badanie pomp i wyrzutni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

8.7. Badanie sieci przewodów

- a) badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem,

8.8. Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

II. Część graficzna

Rys. 1 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 2 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 3 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rozwinięcie(etap A1)	skala 1:100
Rys. 4 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100
Rys. 5 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 6 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rzut piętra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 7 Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji – rozwinięcie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 8 Instalacja przeciwpożarowa rzut przyziemia budynku A	skala 1:100
Rys. 9 Instalacja przeciwpożarowa rzut parteru budynku A	skala 1:100
Rys. 10 Instalacja przeciwpożarowa rzut piętra budynku A	skala 1:100
Rys. 11 Instalacja przeciwpożarowa rzut parteru budynku K1	skala 1:100
Rys. 12 Instalacja przeciwpożarowa rzut piętra budynku K1	skala 1:100
Rys. 13 Instalacja kanalizacji sanitarnej– rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 14 Instalacja kanalizacji sanitarnej– rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 15 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej – rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100
Rys. 16 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej – rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 17 Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej – rzut piętra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 18 Instalacja kanalizacji sanitarnej– rozwinięcie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 19 Instalacja kanalizacji technologicznej – rozwinięcie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 20 Instalacja kanalizacji deszczowej budynek A rzut przyziemia	skala 1:100
Rys. 21 Odwodnienie dachu budynek A rzut dachu	skala 1:100
Rys. 22 Instalacja c.o.– rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 23 Instalacja c.o.– rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 24 Instalacja c.o.– rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100

Rys. 25 Instalacja c.o.– rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 26 Instalacja c.o.– rzut pietra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 27 Instalacja c.o.– rzut rozwinięcie (etap A1)	skala 1:100
Rys. 28 Instalacja c.o.– rzut rozwinięcie (etap A2)	skala 1:100
Rys. 29 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 30 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut przyziemie(etap A2)	skala 1:100
Rys. 31 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut parter (etap A2)	skala 1:100
Rys. 32 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut piętro (etap A2)	skala 1:100
Rys. 33 Instalacja ciepła technologicznego.– rzut dachu (etap A2)	skala 1:100
Rys. 34 Instalacja ciepła technologicznego.– rozwinięcie (etap A1,A2)	skala 1:100
Rys. 35 Tymczasowa instalacja gazu – rzut parteru budynek D	skala 1:100
Rys. 36 Tymczasowa instalacja gazu – rzut przyziemia budynek D	skala 1:100
Rys. 37 Tymczasowa instalacja gazu – aksonometria	skala 1:100
Rys. 38 Instalacja gazowa – rzut przyziemia budynek A	skala 1:100
Rys.39 Aksonometria instalacji gazu	skala 1:100
Rys. 40 Szafka gazowa – schemat	skala -
Rys. 41 Wentylacja mechaniczna – rzut parteru (etap A1)	skala 1:100
Rys. 42 Wentylacja mechaniczna – rzut piętra (etap A1)	skala 1:100
Rys. 43 Wentylacja mechaniczna – rzut dachu (etap A1)	skala 1:100
Rys. 44 Wentylacja mechaniczna – rzut przyziemia (etap A2)	skala 1:100
Rys. 45 Wentylacja mechaniczna – rzut parteru (etap A2)	skala 1:100
Rys. 46 Wentylacja mechaniczna – rzut piętra (etap A2)	skala 1:100
Rys. 47 Wentylacja mechaniczna – rzut dachu (etap A2)	skala 1:100
Rys. 48 Wentylacja mechaniczna – przekrój 1-1;6-6	skala 1:100
Rys. 49 Wentylacja mechaniczna – przekrój 3-3;4-4	skala 1:100
Rys. 50 Wentylacja mechaniczna – przekrój 2-2;5-5	skala 1:100

III. Załączniki

Załącznik 1. Bilans powietrza

Załącznik 2. Zestawienie urządzeń wentylacyjnych

Załącznik 3. Zestawienie materiałów instalacji wentylacji mechanicznej

Załącznik 4. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Szatnia nawiew /wywiew

Załącznik 5. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Kuchnia nawiew /wywiew

Załącznik 6. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Okapy wywiew

Załącznik 7. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Stołówka nawiew /wywiew

Załącznik 8. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Biblioteka nawiew /wywiew

Załącznik 9. Obliczenia instalacji wentylacji mechanicznej – Sala lekcyjna nawiew /wywiew

Załącznik 10. Karta doboru centrali wentylacyjnej CN1

Załącznik 11. Karta doboru centrali wentylacyjnej CNW2

Załącznik 12. Karta doboru centrali wentylacyjnej CNW3

Załącznik 13. Karta doboru centrali wentylacyjnej CNW4

Załącznik 14. Karta doboru centrali wentylacyjnej CN5

Załącznik 15. Karta doboru okapów kuchennych

Załącznik 16. Karta doboru zestawu hydroforowego

Załącznik 17. Zestawienie materiałów – instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Załącznik 18. Zestawienie materiałów – instalacja c.o.

Załącznik 19. Zestawienie materiałów – instalacja c.t.