ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I . OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania..... S4

2. Zakres opracowania..... S4

3. Dane ogólne..... S4

4. Opis rozwiązania projektowego..... S5

4.1 Instalacja c.o. ……..... S5

4.1.1 Źródło ciepła…….. S5.

4.1.2 Opis rozwiązania projektowego……. S5

4.2 Instalacja wentylacji mechanicznej. ……..……. S6

4.2.1 Założenia projektowe…… S6

4.2.2 Opis rozwiązania projektowego…… S6

4.3 Źródło ciepła…….. ……..……. S8

4.4 Instalacja cwu……. S9

5. Uwagi końcowe…….. S14

II . OBLICZENIA……..……. S15

III . ZAŁĄCZNIKI…….S20

IV . RYSUNKI…… S28

S1. Instalacja c.o. – rzut piwnicy..... S28

S2. Instalacja c.o. – rzut parteru..... S29

S3. Instalacja c.o. – rzut piętra.....S30

S4. Instalacja c.o. – rzut II piętra.....S31

S5. Instalacja c.w.u – rzut pwinicy.....S32

S6. Instalacja c.w.u – rzut parter..... S33

S7. Instalacja c.w.u – rzut I piętro..... S34

S8. Instalacja c.w.u – rzut II piętro.....S35

S9. Źródło ciepła – rzut piwnicy- segment D.....……. S36

S10. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut piwnicy – segment D.....S37

S11. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut parteru - segment D..... S38

S12. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut dachu - segment D..... S39

S13. Źródło ciepła – schemat technologiczny.....……. S40

S14-S24. Instalacja c.o. – rozwinięcia c.o.....S41

POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego

Instalacje sanitarne

Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół nr 9 i Gimnazjum nr 3

Ełk, ul. Piwnika Ponurego 1

1. Podstawa opracowania

Jako podstawa do opracowania projektu posłużyły:

- Zlecenie inwestora
- Wytyczne inwestora co do zakresu dokumentacji projektowej
- Podkład architektoniczno-budowlany
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinno odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. Ust. Nr 75 poz. 690) wraz z aktualizacjami
- Obowiązujące normy i przepisy związane z tematem

2. Zakres i cel opracowania

Opracowanie to stanowi projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla termomodernizacji budynku Zespołu Szkół nr 9 i Gimnazjum nr 3 w Ełku przy ulicy Piwnika Ponurego.

Zgodnie z wytycznymi inwestora, w skład opracowania wchodzą instalacje:

- instalacja c.o. i cwu
- instalacja wentylacji mechanicznej
- źródło ciepła

W zakresie powyższego opracowania wchodzi wymiana instalacji c.o. do wejścia do źródła ciepła wraz z zaprojektowaniem układu pompowego. W zakresie instalacji wentylacji mechanicznej wymiana i modernizacja wentylacji kuchni. Z racji demontażu istniejącej centrali i montażu nowej, istnieje potrzeba zaprojektowania instalacji zasilania nagrzewnic z istniejącego węzła. W zakres modernizacji węzła wchodzi wymiana całego węzła.

3. Dane ogólne budynku

Istniejący budynek jest 4 kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Na kondygnacji piwnicznej znajdują się pomieszczenia techniczne. Na wyższych kondygnacjach znajduje się pomieszczenie klas, sala gimnastyczna oraz sanitariaty i pomieszczenie techniczne. Szczegóły konstrukcyjno-budowlane wg opracowania branżowego.

Budynek posiada źródło ciepła w postaci istniejącego węzła cieplnego. Z racji braku zmiany

zapotrzebowania na ciepło, nie jest wymagana modernizacja źródła ciepła.

4. Opis rozwiązania projektowego

4.1 Instalacja c.o.

4.1.1 Źródło ciepła

Dla budynku projektowanego wykonano obliczenia zapotrzebowania ciepła na podstawie obowiązujących norm PN-EN 12831. Zgodnie z wytycznymi inwestora, przyjęto współczynniki przenikania ciepła, zgodnie z wymaganiami ustawy dla 2021 roku.

Zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie wynosi:

$$Q = 487{,}0 \text{ kW}$$

Dla ogrzewania budynku będzie służył węzeł cieplny poddany modernizacji.

4.1.2 Opis rozwiązania projektowego

Zgodnie z wytycznymi inwestora, w zakresie instalacji c.o. jest wymiana przewodów oraz grzejników. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3%, w kierunku kotłowni. Czynnik grzewczy to woda o temperaturze 80/60°. Przewody rozprowadzające wykonać z rur stalowych czarnych łączonych poprzez spawanie. Przewody prowadzić w warstwie przyposadzkowej (obudowane) lub w bruzdach ściennych – zgodnie z dokumentacją rysunkową. Dopuszcza się wykonanie gałązek z tworzywa sztucznego z rur wielowarstwowych po uzgodnieniu z projektantem.

Po wykonaniu całą instalację należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno przy ciśnieniu p_{pr}=0,3MPa z armaturą, oraz na gorąco przy roboczym ciśnieniu i temperaturze. Po uzyskaniu pozytywnych wyników całą instalację należy zalać betonem. Rury instalacji c.o. należy prowadzić w rurze ochronnej „peszel”. Do odcinania instalacji zastosowano zawory odcinające kulowe na parametry p=0,6MPa i t=100°C.

Przewody prowadzić w miarę możliwości w istniejących szachtach i bruzdach. W pomieszczeniach zamontować grzejniki płytowe o wydajności nie niższej niż zapotrzebowanie na moc dla poszczególnych biorąc pod uwagę odpowiednie dodatki ze względu na ich lokalizację. Grzejniki zamontować z zaworami z nastawą wstępną i głowicami termostatycznymi. Na powrotach zamontować zawory powrotne. Po montażu grzejników i próbie na gorąco, należy dokonać nastawienia nastaw zaworów przy grzejnikach. Pod pionami zamontować regulatory różnicy ciśnienia. Nastawa zaworów po próbie na gorąco. Pod każdym z pionów zamontować zawory odcinające. Regulacja układu poprzez zawory podpionowe. Zaprojektowano regulatory różnicy ciśnienia pod pionami o nastawach zgodnie z dokumentacją rysunkową i projektem wykonawczym.

Dla układu c.o. w węźle, zaraz za rozdzielaczem, należy zamontować pompę elektroniczną o

parametrach :

- G=23,5m3/h
- dp=10,0m
- U=3~400V
- P_{max}=0,5kW

Dobór grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m^2 K)
1.	średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1 wymagań z poz. 1-4
6.	przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1 wymagań z poz. 1-4
7.	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9.	przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10.	przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50 % wymagań z poz. 1-4
11.	przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100 % wymagań z poz. 1-4

Szczegóły zgodnie z projektem wykonawczym.

4.2 Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

4.2.1 Założenia projektowe

Okres letni : ti=+30˚C, φ=45%

Okres zimowy: tz= -18˚C, φ=100%

Zakres opracowania pod kątem wentylacji mechanicznej sprowadza się do zaprojektowania wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń kuchennych.

4.2.2 Opis rozwiązania projektowego

Zgodnie z wytycznymi została obliczona ilość powietrza dostarczanego i odprowadzanego zużytego powietrza dla pomieszczeń kuchennych. Zakładając krotność wymian na poziomie 15 wymian na godzinę kuchni i pomieszczeń kuchennych 2-5/h, oraz 30m^3/h na osobę dla sali konsumpcyjnej, została wyliczona ilość powietrza dla pomieszczeń zgodnie z załącznikiem.

Nawiew i wywiew powietrza poprzez centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem krzyżowym odzyskującym ciepło z powietrza usuwanego oraz poprzez wentylator dla powietrza odprowadzanego

z kuchni. Odzysk na poziomie 40%. Zaprojektowano centralę wentylacyjną z nagrzewnicą wodną zasilaną z istniejącego węzła. Nagrzewnicę podłączyć do instalacji zasilania nagrzewnic i wyposażyć w układ przeciwzamrożeniowy, zgodnie z wytycznymi producenta.. Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu. Podłączenie centrali – zgodnie z wytycznymi producenta. Centrala będzie zamontowana w przestrzeni stropu podwieszanego w pomieszczeniu holu. Czerpnia ścienna , wyrzutnia zlokalizowana na dachu – zgodnie z dokumentacją rysunkową. Wentylator dla okapów zamontować na dachu z króćcami amortyzacyjnymi oraz podstawą dachową.

Nawiewniki i wywiewniki montować na kanałach w postaci kratek nawiewnych i wywiewnych z przepustnicami i żaluzjami. Wymiary nawiewników i wywiewników – zgodnie z dokumentacją rysunkową i projektem wykonawczym.

Przewody wykonać jako prostokątne i okrągłe typu „spiro" i stosować dla nich typowe zawiesia i wsporniki. Wszystkie przewody należy wyposażyć w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie lub inne prace wymagające dostęp do środka przewodu. Przewody należy zamontować w izolacji. Przewody pod stropem obudować z płyt G-K i pomalować w kolorystyce wnętrza. Centralę zamontować w pomieszczeniu piwnicznym. Regulacja ilości powietrza nawiewanego przez przepustnice. Centrala powinna być wyposażona w filtr powietrza oraz tłumiki hałasu.

Przewody i kształtki prostokątne wykonać zgodnie z PN-B-03434 o połączeniach kołnierzowych z blachy stalowej ocynkowanej.

Zasilanie nagrzewnicy powietrza zostanie doprowadzone z istniejącego węzła oraz z projektowanej instalacji zasilania nagrzewnicy. Dla nagrzewnicy przewidzieć zawór 3-drogowy z siłownikiem elektrycznym regulującym wydajność cieplną nagrzewnicy. Zawór 3-drogowy dostarczany z centralą. Montaż zgodnie z wytycznymi producenta centrali. Przewody wykonać z rur stalowych czarnych i montować pod stropem.

Skropliny powstające z centrali wentylacyjnej zostaną odprowadzone do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej.

Dla kanałów prostokątnych i okrągłych stosować typowe zawiesia i wsporniki. Wyrzutnię dachową zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi poprzez zakończenie dachowe.

Dla układu centrali wentylacyjnej w węźle, zaraz za rozdzielaczem, należy zamontować pompę elektroniczną o parametrach :

- G=2,0 m3/h
- dp=4,0m
- U=3~400V
- P_{max}=0,5kW

4.3 Źródło ciepła

Dane ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło dla obiektu:

- zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. – Q_{co}=487,0 kW
- zapotrzebowania ciepła na instalację ciepła technologicznego – Q_{CT}= 43,0 kW
- zapotrzebowanie na cwu - Q_{cwu}=60,0 kW

Całkowita moc węzła Q_c=590,0 kW

Pomieszczenie węzła cieplnego to istniejące pomieszczenie zlokalizowane na kondygnacji piwnicznej. Zaprojektowano węzeł wymiennikowy wielofunkcyjny. Węzeł cieplny zasilany z sieci cieplnej będzie wytwarzał ciepło do celów centralnego ogrzewania, cwu i zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Granica własności w węźle , zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez SM Świt w Ełku, stanowią zawory główne na przyłączu węzła.

Pomieszczenie węzła stanowi osobne pomieszczenie techniczne. Dostęp jest do tego pomieszczenia z kondygnacji piwnicznej. Drzwi do pomieszczenia powinny być otwierane na zewnątrz, a od strony pomieszczenia pod naciskiem. Wszystkie przegrody budowlane powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Ściany i strop powinny być gładko otynkowane i pomalowane na kolor jasny. Wymagane są powłoki malarskie chroniące przed przenikaniem wilgoci.

Podłoga w pomieszczeniu węzła powinna być odporna na uderzenia mechaniczne i zmiany temperatury, jak również niepalna i gładka. Należy zapewnić spadek >1% w kierunku projektowanej kratki ściekowej połączonej ze studzienką schładzającą o średnicy ø600mm wykonanej w posadzce.

W pomieszczeniu węzła należy przewidzieć wentylację nawiewną w postaci czerpni typu „Z”, oraz wentylację istniejącą wywiewną wyprowadzoną ponad dach.

Do pomieszczenia jest doprowadzona woda wodociągowa w postaci zaworu. Przewód Dn20 wykonany ze stali ocynkowanej. W pomieszczeniu węzła jest odwodnienie w postaci kratki ściekowej podłączonej do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej. Spadki posadzki wykonać w kierunku kratki ściekowej. W pomieszczeniu należy zainstalować oświetlenie sztuczne.

Lokalizacja elementów węzła cieplnego powinna zapewnić łatwy dostęp do wykonywania czynności kontrolnych, konserwacji, remontów i wymiany. Ustawienie poszczególnych urządzeń musi zapewnić możliwość ich czyszczenia i demontażu. Urządzenia pomiarowe tj. ciepłomierze, wodomierze należy montować w taki sposób aby zapewnić łatwość ich odczytu.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń pod warunkiem spełnienia wymogu identycznych parametrów jak zastosowane w projekcie rozwiązania. Nieprzewidziane w dokumentacji sytuacje, które wynikną w trakcie realizacji wyjaśnione będą przez projektanta w trakcie pełnienia nadzoru

autorskiego.

Opis projektowanych rozwiązań

Węzeł cieplny będący przedmiotem projektu to węzeł wymiennikowy wielofunkcyjny. Po stronie zasilania węzeł połączony będzie z miejską siecią ciepłowniczą, po stronie odbiorów energii cieplnej z instalacją wewnętrzną.

Transmisja parametrów wody sieciowej dla potrzeb układu następuje w wymiennikach typu rurowego o mocy nie mniejszej niż wymagana. Wymiennik powinien być dobrany min.10% zapasem.

Woda grzewcza za wymiennikiem trafi do instalacji odbiorczej. Zmiany objętości wody instalacyjnej w układzie kompensowane będzie przy pomocy przeponowych naczyń wzbiorczych, przyłączonego do rurociągów powrotnych. Ubytki wody w instalacji c.o. z miejskiej sieci wodociągowej - opomiarowane. Do tego celu zaprojektowano układ wyposażony w wodomierz oraz armaturę zwrotną i odcinającą.

Dla umożliwienia kontroli parametrów pracy węzła, na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej zainstalowano manometry i termometry tarczowe służące do pomiarów miejscowych.

W celu zabezpieczenia urządzeń zainstalowanych w węźle przed zanieczyszczeniami, węzeł wyposażony będzie w filtry siatkowe montowane na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej.

Węzeł wyposażony będzie w kulową armaturę odcinającą z przyłączami gwintowanymi. Schemat technologiczny projektowanego węzła przedstawiono na rys. w części graficznej niniejszego opracowania.

Układy sterowania i regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w automatykę spełniającą następujące funkcje:

- regulację temperatury zasilania w instalacji 80/60°C dla c.o. i ct w zależności od temp. zewnętrznej,
- ograniczenie temperatury wody sieciowej na powrocie z wymiennika c.o.
- obniżenie nocne, w zależności od temp. zewnętrznej lub o stałą wartość,
- możliwość szybkiego dogrzewania pomieszczeń po okresie obniżenia,
- automatyczne wyłączenie instalacji na okres letni,
- osobny regulator, dla ewentualnego przełączenia w okresie letnim układu chłodzenia
- min. i max. ograniczenie temp. zasilania w regulowanych obiegach,
- sterowanie pracą pomp, praca pompy poza sezonem grzewczym,
- zabezpieczenie instalacji przed zamarzaniem,

Projektowany układ automatycznej regulacji składa się:

- regulator posiadający możliwości regulowania wszystkimi obwodami

- zaworu regulacyjnego
- czujników temperatury wg. specyfikacji materiałowej .
- w układzie wody sieciowej- regulator natężenia przepływu

Zabezpieczenia stosowane węźle

W węźle będą zastosowane zabezpieczenia przed nadmiernym ciśnieniem oraz przez przyrostem objętości wody w wyniku jej podgrzania. Wymiennik ciepła i instalacja będą zabezpieczone przy pomocy membranowych zaworów bezpieczeństwa oraz przez naczynia wzbiorcze zamknięte.

Opomiarowanie węzła

Pomiary zużycia w węźle będą realizowane poprzez:
- pomiar zużycia ciepła w węźle poprzez ciepłomierz zamontowany na przyłączu po wejściu do pomieszczenia
- do pomiaru temperatur w węźle należy zamontować termometry tarczowe – zgodnie ze schematem technologicznym
- do pomiaru ciśnienia w węźle należy zamontować manometry tarczowe – zgodnie ze schematem technologicznym
- do pomiaru zużycia wody wodociągowej do napełniania instalacji c.o. i c.t. należy zamontować wodomierz do wody zimnej o Q_n=2,0m^3/h z nadajnikiem impulsów

Warunki techniczne wykonania i montażu węzła

Do montażu węzła cieplnego po stronie wody sieciowej i instalacji c.o. należy użyć rur stalowych czarnych wg. normy wymiarowej PN-74/H-74209, w zakresie badań i wymagań wg. PN-80/H-74219. Rury, zwężki, kolana, kołnierze stosowane do montażu po stronie wody sieciowej powinny spełniać wymagania stawiane dla rurociągów klasy w w/g PN-92/M-34031. Rurociągi stalowe czarne, kolana hamburskie i inne elementy rurowe występujące przy montażu węzła należy łączyć za pomocą spawania gazowego. Na połączeniach kołnierzowych należy stosować kołnierze okrągłe płaskie do przyspawania na ciśnienie pn=16 bar wg. PN- 87/H-74731. Jako uszczelnienie międzykołnierzowe należy stosować typowe uszczelki pierścieniowe z „Polonitu" - bezazbestowe, o grubości 2 mm . Rurociągi wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ze szwem, gwintowanych wg. PN-74/-H-74200 ocynkowanych wg. TWT-2. Rurociągi ocynkowane należy łączyć poprzez skręcanie przy pomocy typowych kształtek hydraulicznych ocynkowanych.

Pozostałe wymagania dotyczące wykonania węzła cieplnego w/g WTWiORB-M część II "Instalacje sanitarne i przemysłowe". Rurociągi mocować do ścian i stropów przy pomocy uchwytów i

zawieszeń wg. BN-76/8860-01. Węzeł wykonać zgodnie wytycznymi przedsiębiorstwa dostarczającego ciepło do budynku.

Armatura odpowietrzająca i odwadniająca musi być zlokalizowana odpowiednio w najwyższych i najniższych miejscach rurociągów węzła. Węzeł cieplny powinien być wyposażone w podpory, zamocowania i złącza uniemożliwiające przenoszenie hałasu.

Połączenia węzłów cieplnych z instalacją odbiorczymi należy wykonać poprzez montaż łączników amortyzujących. Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych i dokładnie obmurować. Rurociągi nie powinny stykać się z tulejami. Przestrzeń pomiędzy nimi należy wypełnić materiałem izolacyjnym.

Próby szczelności

Po wykonaniu węzła cieplnego należy przepłukać całą instalację węzła w celu usunięcia zanieczyszczeń, a następnie po napełnieniu jej zimną wodą przez zawory spustowe i odpowietrzeniu poddać próbie ciśnieniowej. Próba ciśnieniowa powinna być wykonana zgodnie z warunkami zawartymi w PN-92/M-34031.

Wielkości ciśnienia próbnego:

- dla rurociągów wody sieciowej 130 / 70 ^{o}C (min. 1.3 prob.) - ppr = 21 bar
- dla rurociągów wody instalacyjnej c.o. - p_{pr} = 9 bar

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno (brak spadku ciśnienia po 30 min.) należy uznać próbę jako pozytywną.

Próbę na gorąco należy wykonać po zmontowaniu węzła na obiekcie, na parametry robocze w miarę przybliżone do maksymalnych.

Zabezpieczenia antykorozyjne

Rurociągi po stronie wody sieciowej i instalacyjnej c.o. oraz konstrukcje stalowe w węźle należy zabezpieczyć przed korozją poprzez nałożenie powłok malarskich. Przygotowanie powierzchni do malowania należy wykonać zgodnie z PN-70/H-97051.

Wymagana jakość przygotowania powierzchni do malowania:

- rurociągi po stronie wody sieciowej: 2-gi stopień czystości wg. PN-70/H-97052,
- rurociągi po stronie wody instalacyjnej: 3-ci stopień czystości wg. PN-70/H-97052,

Rurociągi wody sieciowej malować:

- dwukrotnie silikonową farbą podkładową
- dwukrotnie silikonową farbą nawierzchniową termoodporną

Rurociągi wody instalacyjnej malować:

- jednokrotnie farbą podkładową
- jednokrotnie farbą nawierzchniową

Konstrukcje stalowe malować:

- jednokrotnie farbą podkładową
- jednokrotnie emalią

Zabezpieczenia termiczne

Wszystkie rurociągi za wyjątkiem odpowietrzeń, odwodnień i przewodów impulsowych należy zaizolować otuliną termoizolacyjną. Otulina wykonana jest z półsztywnej pianki poliuretanowej bezfreonowej w formie cylindrów (rur) wzdłużnie rozciętych, które poprzez rozchylenie nakłada się na rurociąg. Otulina wewnątrz wyłożona jest niepalnym papierem silikonowym, zewnątrz trwale nałożonym płaszczem ochronnym z PCV lub papierem aluminiowanym. Produkowane są prostki dla rur Dn = 10 - 100 mm i grubości izolacji od 20 do 60 mm.

Własności pianki:

- λ=0.037 W/mK (w temp. 40 ^{o}C)
- λ=0.031 W/mK (w temp. 18 ^{o}C)
- ρ=20-22 kg/m^3
- klasa palności B2 wg. DIN 4102
- przeznaczenie, do izolowania rurociągów o temp. przepływającego czynnika do 135 ^{o}C.

Grubość izolacji przyjęto na podstawie tabeli, oprac. przez producenta, zgodnej z PN-85/B-02421.

Grubość izolacji :

parametry 130/70 ^{o}C	zasilanie	powrót
dn 15 mm	25 mm	20 mm
dn 20 - 25 mm	30 mm	20 mm
dn 32 mm	35 mm	20 mm
dn 40 - 50 mm	40 mm	20mm
dn 65 mm	40 mm	25 mm
dn 80 mm	50 mm	25 mm

parametry 80/60 ^{o}C	zasilanie	powrót
dn 15 - 25 mm	20 mm	20 mm
dn 32 - 50 mm	25 mm	20 mm
dn 65 mm	25 mm	25 mm
dn 80 -100mm	30 mm	25 mm

Montaż otulin termoizolacyjnych prowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta (załączoną do każdej partii zakupionego materiału termoizolacyjnego).

Po wykonaniu izolacji przewody rurowe należy oznakować kolorowymi opaskami i strzałkami wg. PN-70/N-01270.

Wytyczne rozruchu i regulacji węzła cieplnego

Przed rozpoczęciem rozruchu węzła należy dokładnie przepłukać wodą rurociągi po stronie sieciowej i instalacyjnej oraz oczyścić wkłady filtrów siatkowych.

Rozruch węzła przeprowadzić w następującej kolejności:

Część grzewcza wspólna i c.o.

- sprawdzić i wyregulować ciśnienie poduszki gazowej w naczyniu przeponowym,
- napełnić zład instalacji wodą sieciową,
- uruchomić pompy obiegowe. i wyregulować przepływ do wartości obliczeniowej,
- otworzyć główne zawory odcinające po stronie sieciowej i sprawdzić czy woda sieciowa przepływa przez wymienniki,
- wprowadzić nastawy statyczne i dynamiczne do regulatora zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta,
- uruchomić automatykę.

Wentylacja węzła ciepłowniczego

Pomieszczenie węzła cieplnego wentylowane będzie za pomocą:

- instalacja wentylacyjna nawiewna w postaci nawiewu tupu „Z”
- instalacja wentylacyjna wywiewna w postaci grawitacyjnego kanału wentylacyjnego

Wytyczne branżowe

Branża budowlana

Należy:

a) wykonać prace montażowe związane z elementami pomieszczeniami, np. montaż drzwi

b) wykonać drobne prace uzupełniające po wykonaniu prac montażowych,

c) pomalować pomieszczenie przeznaczone na węzeł cieplny.

Branża elektryczna

Należy:

a) wykonać podłączenie pomp z napędem elektrycznym,

b) wykonać podłączenia elementów automatyki zgodnie z opisem niniejszego opracowania,

c) wykonać instalację oświetleniową pomieszczenia węzła i awaryjną 24 V zgodnie z aktualnymi przepisami.

Branża wod. - kan.

Należy:

a) odprowadzenie wody i ścieków z pomieszczenia węzła poprzez kratkę podłogową,
b) zainstalować zaworu ze złączką do węża.

4.4 Instalacja cwu

W zakresie instalacji cwu wchodzi wymiana instalacji cwu w zakresie przewodów.

Przewody wodociągowe do rozprowadzenia wody ciepłej oraz cyrkulacji ciepłej prowadzić po ścianach pod stropem lub w bruzdach. Pod pionami zamontować zawory odcinające oraz zawory termostatyczne. Piony zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych. Przewody wody ciepłej i cyrkulacyjne od pionów wodociągowych do poszczególnych przyborów sanitarnych w poszczególnych pomieszczeniach wykonać z rur stalowych ocynkowanych lub PEX. Przewody w bruzdach ściennych prowadzić w rurze osłonowej „peszel". Przewody układać zgodnie z wytycznymi producenta. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. W tulei nie można wykonywać żadnych połączeń na przewodzie.

Przewody w przestrzeniach nieogrzewanych izolować. Grubość izolacji dla średnic Ø 15 – Ø 20 grubości 20 mm, a powyżej Ø 20 mm grubości 25 mm z pianki poliuretanowej wg KB1-8.5.(6) lub KB1-8.5(1) Steinorm. Rury w posadzkach i bruzdach ściennych w karbowanych osłonach peszla z przykryciem min. 4 cm warstwą betonu do wierzchu rury.

Po wejściu do węzła podłączyć do istniejącej instalacji w węźle. Przewody prowadzić w miarę możliwości po trasie demontowanej.

5. Uwagi końcowe

Wszystkie prace budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Sanitarnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warszawa 09-2002. Wszystkie prace wykonać zgodnie obowiązującymi normami.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń pod warunkiem spełnienia wymogu identycznych parametrów jak zastosowane w projekcie rozwiązania.

Nieprzewidziane w dokumentacji sytuacje, które wynikną w trakcie realizacji wyjaśnione będą przez projektanta w trakcie pełnienia nadzoru autorskiego

II. OBLICZENIA

Do projektu wykonawczego

Instalacje sanitarne

Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół nr 9 i Gimnazjum nr 3

Ełk, ul. Piwnika Ponurego 1

1.0 Zapotrzebowanie na ciepło

Dane ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło dla obiektu:

- zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. – Q_{co}=487,0 kW
- zapotrzebowania ciepła na instalację ciepła technologicznego – Q_{CT}= 43,0 kW
- zapotrzebowanie na cwu - Q_{cwu}=60,0 kW

Całkowita moc węzła Q_c=590,0 kW

2.0 Dobór wymienników ciepła

Na potrzeby układu węzła cieplnego zaprojektowano wymienniki ciepła rurowe o mocy odpowiadającej powyższej i min.10% zapasu. Straty po stronie pierwotnej i wtórnej max. 10kPa.

3.0 Dobór zabezpieczeń

3.1 Naczynia wzbiorcze

Układ c.o.

Zabezpieczenie instalacji co. projektuje się zgodnie z normą PN-B-02414 za pomocą naczynia przeponowego wzbiorczego w układzie zamkniętym.

Ilość wody w układzie :

$V_{zł}$ = 6,2 m^3

Ciśnienie hydrostatyczne H =14,0 m, $\Delta t = 60^oC$, $t_z = 70^oC$

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego

$Vu = 1,1 \times V \times \rho 1 \times \Delta v = 1,1 \times 6,2 \times 999,7 \times 0,0287 = 195,7\ dm^3$

$Vc = Vu \times (p_{max} + 0,1)/(p_{max} - p) = 15,78 \times (0,3 + 0,1)/(0,3- 0,05) = 313,08\ dm^3$

Projektuje się naczynie przeponowe firmy o V_c = 400,0 dm^3

Układ c.t.

Zabezpieczenie instalacji co. projektuje się zgodnie z normą PN-B-02414 za pomocą naczynia przeponowego wzbiorczego w układzie zamkniętym.

Ilość wody w układzie :

$V_{zł} = 0,1\ m^3$

Ciśnienie hydrostatyczne H =10,0 m, $\Delta t = 60^oC$, $t_z = 70^oC$

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego

$Vu = 1,1 \times V \times \rho 1 \times \Delta v = 1,1 \times 0,1 \times 999,7 \times 0,0287 = 3,15\ dm^3$

$Vc = Vu \times (p_{max} + 0,1)/(p_{max} - p) = 3,15 \times (0,3 + 0,1)/(0,3- 0,05) = 5,05\ dm^3$

Projektuje się naczynie przeponowe o $V_c = 8,0\ dm^3$

3.2 Zawór bezpieczeństwa

Układ c.o.i c.t.

$M = 447,3 \times b \times A\sqrt{(p2 - p1)x\rho}$

gdzie:

b=2

A=0,000037

α_{crzecz}=0,36

α_c=0,9 x α_{crzecz} =0,324

p1 = 5 bar

p2= 16 bar

$M = 447,3 \times b \times A\sqrt{(p2 - p1)x\rho}$ = 3,47 kg/s

$$d = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha c x(p_1 + \rho)}} \quad mm$$

$$d = 54 \times \sqrt{\frac{9,37}{0,324 x \sqrt{\ }(5x997,6)}} = 19,92\ mm$$

Projektuje się zawór bezpieczeństwa membranowy 1” D_o = 20 mm, p_o = 0,3 MPa

Układ cwu

$M = 447,3 \times b \times A\sqrt{(p2 - p1)x\rho}$

gdzie:

b=2

A=0,000037

α_{crzecz}=0,36

α_c=0,9 x α_{crzecz} =0,324

p1 = 0 bar

p2= 6 bar

M =447,3×b x A $\sqrt{(p2-p1)x\rho}$ = 2,56 kg/s

$$d = 54\times\sqrt{\frac{M}{\alpha c x(p_1+\rho)}} \quad \text{mm}$$

$$d = 54\times\sqrt{\frac{2,56}{0,324x\sqrt{(6x997,6)}}} = 17,26 \text{ mm}$$

Projektuje się zawór bezpieczeństwa membranowy 1” D_o = 20 mm, p_o = 0,3 MPa

3.3 Dobór rury wzbiorczej

Układ c.t.

d = 0,7 x $\sqrt{Vu}$ = 0,7 x $\sqrt{8}$ =1,97 mm
Projektuje się Rw Dn 20

Układ c.o.

d = 0,7 x $\sqrt{Vu}$ = 0,7 x $\sqrt{400}$ =14mm
Projektuje się Rw Dn 20

4.0 Dobór pomp

Dobór pompy dla obiegu instalacji c.o.

Q_{co} = 487,0 kW

G_p = 860 x 487 x 1,15 / 20 = 24083kg/h = 24,63 m^3/h

H_p=1,15 x 80,0 kPa = 9,2 kPa

Zaprojektowano pompę DN65, U=230V

Dobór pompy dla obiegu instalacji c.t.

Q_{co} = 43,0 kW

G_p = 860 x 43,0 x 1,15 / 20 = 2127 kg/h = 2,18 m^3/h

H_p=1,15 x 40,0 kPa = 46,0 kPa

Zaprojektowano pompę typu, DN40, U=230V

Dobór pompy dla obiegu instalacji cwu

Q_{cwu} = 60,0 kW

G_{cwu} = 0,9 dm^3/s = 3,2 m^3/h; H_p=2,0m

G_{cyrk} = 0,3 dm^3/s = 1,08 m^3/h; H_p=2,0m

5.0 Dobór armatury regulacyjnej

Regulator różnicy ciśnienia

G = 8,6 m^3 /h
dp_{min}=100 kPa
dp_{wym}=5 kPa
dp_{zaw}=30 kPa
$dp_{na\ dł}$=20 kPa
$dp_{nastawy}$=5+30 kPa=35kPa
Dp_{avpq}=100-5-30=65kPa

Zakładana strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnień: 45 kPa

$$K_{v100}=\frac{8,6}{\sqrt{0,65-0,2}}=12,82\ m^3/h$$

Rzeczywista strata na zaworze

$$dp=\left(\frac{G}{kvs}\right)^2 x98,1=28,34kPa$$

Dobrano zawór na zasilaniu, 2-drogowy, PN25, DN40, KVS= 16,0 m3/h, zakres nastaw 0,2 ¸ 1,0 bar, nastawa regulatora: 0,28 bar.

Zawór regulacyjny c.t

Zakładana strata ciśnienia na zaworze: 20 kPa

G = 0,62m3 /h

$$K_{v100}=\frac{0,62}{\sqrt{0,2}}=1,39\ m^3/h$$

Rzeczywista strata na zaworze

$$dp=\left(\frac{G}{kvs}\right)^2 x98,1=19,52kPa$$

Dobrano zawór, DN15, KVS= 1,6 m3/h

Zawór regulacyjny c.o

Zakładana strata ciśnienia na zaworze: 20 kPa

G = 7,12 m3 /h

$K_{v100}=\frac{7,12}{\sqrt{0,2}}=15,92$ m^3/h

Rzeczywista strata na zaworze

$$dp=\left(\frac{G}{kvs}\right)^2 x98,1=19,62kPa$$

Dobrano zawór DN40, KVS= 16,0 m3/h

Zawór regulacyjny c.wu

Zakładana strata ciśnienia na zaworze: 20 kPa

G = 0,88 m^3 /h

$K_{v100}=\frac{0,88}{\sqrt{0,2}}=1,97$ m^3/h

Rzeczywista strata na zaworze

$$dp=\left(\frac{G}{kvs}\right)^2 x98,1=19,57kPa$$

Dobrano zawór DN15, KVS= 2,5 m3/h

Dobór licznika ciepła

Strumień całkowity wody sieciowej:

$G_{całk}=\frac{3600xQ}{4200x\Delta t}=\frac{3600x590}{4200x(130-70)}$ m^3/h =8,43 m3/h

Dla węzła zaprojektowano licznik ciepła w postaci ciepłomierza Dn40 q_{nom}=10,0m^3/h.

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ

INSTALACJA Nawiewna

Naw1- 1	Kanał wentylacyjny 700X400mm, L=6000mm
Naw1- 2	Kanał wentylacyjny 900X300mm, L=6000mm
Naw1- 3	Kanał wentylacyjny 700X400mm, L=6000mm
Naw1- 4	Kanał wentylacyjny 900X300mm, L=6000mm
Naw1- 5	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x600
Naw1- 6	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x600
Naw1- 7	Redukcja sym. 700x400/635x935mm
Naw1- 8	Redukcja sym. 700x400/635x935mm
Naw1- 9	Łuk 700x400mm, 90°
Naw1- 10	Łuk 700x400mm, 90°
Naw1- 11	Łuk 900x300mm, 90°
Naw1- 12	Łuk 700x400mm, 90°
Naw1- 13	Kanał wentylacyjny 700X400mm, L=270mm
Naw1- 14	Redukcja sym. 700x400/900x300mm
Naw1- 15	Kanał wentylacyjny 700X400mm, L=1040mm
Naw1- 16	Łuk 700x400mm, 90°
Naw1- 17	Łuk 900x300mm, 90°
Naw1- 18	Kanał wentylacyjny 900X300mm, L=5220mm
Naw1- 19	Tłumik L=1200mm
Naw1- 20	Kanał wentylacyjny 700X400mm, L=5230mm
Naw1- 21	Łuk 700x400mm, 90°
Naw1- 22	Kanał wentylacyjny 700X400mm, L=4080mm
Naw1- 23	Łuk 700x400mm, 90°
Naw1- 24	Redukcja sym. 400x700/1000x250mm
Naw1- 25	Kanał wentylacyjny 1000X250mm, L=10150mm
Naw1- 26	Kratka do kanałów pr. 500x300mm z przepustnicą
Naw1- 27	Kratka do kanałów pr. 500x300mm z przepustnicą
Naw1- 28	Kratka do kanałów pr. 500x300mm z przepustnicą
Naw1- 29	Kratka do kanałów pr. 500x300mm z przepustnicą
Naw1- 30	Kratka do kanałów pr. 500x300mm z przepustnicą

INSTALACJA Wywiewna

Wyw1- 1	Kanał wentylacyjny 500X300mm, L=6000mm
Wyw1- 2	Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=6000mm
Wyw1- 3	Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=6000mm
Wyw1- 4	Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=6000mm
Wyw1- 5	Łuk 400x300mm, 90°
Wyw1- 6	Łuk 400x300mm, 90°
Wyw1- 7	Redukcja sym. 400x300/635x935mm
Wyw1- 8	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x600mm
Wyw1- 9	Redukcja sym. 400x300/635x935mm
Wyw1- 10	Przepustnica wielopłaszczyznowa 800x600mm
Wyw1- 11	Łuk 400x300mm, 90°
Wyw1- 12	Tłumik L=1200mm
Wyw1- 13	Łuk 400x300mm, 90°
Wyw1- 14	Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=17030mm
Wyw1- 15	Łuk 400x300mm, 90°
Wyw1- 16	Redukcja sym. 300x400/400x300
Wyw1- 17	Tłumik L=1200mm
Wyw1- 18	Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=5000mm
Wyw1- 19	Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=670mm
Wyw1- 20	Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=2210mm
Wyw1- 21	Kolano ϕ200mm, 90°
Wyw1- 22	Kanał wentylacyjny ϕ200mm, L=7610mm
Wyw1- 23	Kratka do kanałów 425x125mm
Wyw1- 24	Kratka do kanałów 425x125mm
Wyw1- 25	Kratka do kanałów 425x125mm
Wyw1- 26	Trójnik 400x300/400x300mm
Wyw1- 27	Redukcja 400x300/ϕ200mm
Wyw1- 28	Kanał wentylacyjny ϕ200mm, L=360mm
Wyw1- 29	Redukcja sym.300x400/600x200
Wyw1- 30	Kanał wentylacyjny 600X200mm, L=11220
Wyw1- 31	Kratka do kanałów 300x150mm
Wyw1- 32	Kratka do kanałów 300x150mm
Wyw1- 33	Kratka do kanałów 300x150mm
Wyw1- 34	Kratka do kanałów 300x150mm

Wyw1- 35 Kratka do kanałów 300x150mm

Wyw1- 36 Kratka do kanałów 300x150mm

INSTALACJA Wywiewna

Wyw2- 1 Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=10000

Wyw2- 2 Redukcja 300x200/ϕ250mm

Wyw2- 3 Trójnik 200x300/200x300mm

Wyw2- 4 Kanał wentylacyjny ϕ250mm, L=4830mm

Wyw2- 5 Kanał wentylacyjny ϕ250mm, L=3110mm

Wyw2- 6 Łuk 400x300mm, 90°

Wyw2- 7 Kanał wentylacyjny 300X400mm, L=350

Wyw2- 8 Łuk 200x200mm, 90°

Wyw2- 9 Kanał wentylacyjny 200X200mm, L=1150mm

Wyw2- 10 Kanał wentylacyjny 200X200mm, L=1440mm

Wyw2- 11 Kanał wentylacyjny 200X200mm, L=2390mm

Wyw2- 12 Kratka do kanałów pr. 300-100

Wyw2- 13 Kratka do kanałów pr. 300-100

Wyw2- 14 Kanał wentylacyjny 400X300mm, L=1080mm

Wyw2- 15 Redukcja 300x200/ϕ250mm

Wyw2- 16 Kratka do kanałów okr. 425x125mm

Wyw2- 17 Kratka do kanałów okr. 425x125mm

Wyw2- 18 Kratka do kanałów okr. 425x125mm

Wyw2- 19 Kratka do kanałów okr. 425x125mm

Wyw2- 20 Łuk 400x300mm, 90°

Wyw2- 21 Trójnik 400x300/400x300mm

Wyw2- 22 Kanał wentylacyjny 300X20mm, L=10000

Wyw2- 23 Redukcja sym. 200x200/400x300mm

Wyw2- 24 Łuk 200x200mm, 90°

Opracowanie dokumentacji technicznej dla zadania „Kompleksowa poprawa efektywności energetycznej i redukcji emisji CO_2 w budynkach użyteczności publicznej w Ełckim Obszarze Funkcjonalnym" w ramach projektu „Przygotowanie dokumentów strategicznych dla ełckiego obszaru funkcjonalnego województwa warmińsko-mazurskiego”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2007-2013 („Konkurs dotacji na działania wspierające jednostki samorządu terytorialnego w zakresie planowania miejskich obszarów funkcjonalnych”, ogłoszony przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego).