

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano - wykonawczego instalacji wewnętrznych zimnej i ciepłej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz technologii kotłowni, dla projektowanej rozbudowy budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola i przyszkolnej hali sportowej, przy ul. Broniewskiego 17, w Olszewo - Borkach, dz. nr 250/4, 251, 249, 248, 247/3, 289/4.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- projekt budowlano - wykonawczy architektury i zagospodarowania terenu,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa 1:500,
- ustalenia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- dokumentacja archiwalna – *PROJEKT WYKONAWCZY – WYMIANA KOTŁOWNI WĘGLOWEJ NA OPALANĄ GAZEM ZIEMNYM GZ50 DLA POTRZEB C.O. I PRZYGOTOWANIA C.W.U.* – z 04.2005r., wykonana przez Pana mgr inż. Jana Nabiałka,
- obowiązujące normy, przepisy, warunki techniczne i literatura techniczna.

2. DANE OGÓLNE.

Opracowanie obejmuje projekt budowlano - wykonawczego instalacji wewnętrznych zimnej i ciepłej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz technologii kotłowni, dla projektowanej rozbudowy budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola i przyszkolnej hali sportowej, przy ul. Broniewskiego 17, w Olszewo - Borkach, dz. nr 250/4, 251, 249, 248, 247/3, 289/4. Budynek A i B niepodpiwniczony. Istniejący budynek szkoły C – podpiwniczony.

3. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY.

Istniejący budynek szkoły (przeznaczony do likwidacji), wyposażony jest w instalację wodociągową. Należy ją zdemontować i poddać utylizacji. W projektowanej rozbudowie zaprojektowano nową instalację wodociągową.

3.1. Zimna woda.

Zasilanie w zimną wodę z istniejącego przyłącza wodociągowego – przeznaczonego do przebudowy i rozbudowy – wg projektu przyłączy wod. - kan. – wg odrębnego opracowania.

Wejście (W3) do budynku B – hali sportowej - w celu zasilenia projektowanej instalacji wewnętrznej bytowo – gospodarczej i wewnętrznej instalacji p.poż.

Główne przewody rozdzielcze poziome oraz piony zimnej wody wykonać z rur stalowych instalacyjnych ocynkowanych wg PN-74/H-74200, o połączeniach gwintowanych oraz z rur tworzywowych polietylenowych, np. systemu KAN-therm PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną i rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT/Al/PE Multi Uniwersal (średnice równe i powyżej 40x3,5) lub równoważnych – zgodnie z rysunkami.

Przewody tworzywowe o połączeniach typu Push, (połączenia możliwe do ukrycia w posadzce i bruzdach ściennych), systemu KAN-therm lub równoważnych.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego, w posadzce lub w bruzdach ściennych. Pod stropem parteru przewody doprowadzić do poszczególnych pionów i grup urządzeń. Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,3% w kierunku wejścia wody do budynku.

Przewody do przyborów prowadzić w posadzce lub w bruzdach ściennych.

Prowadzenie przewodów do przyborów przedstawione jest na rysunkach. Połączenia baterii wężykami elastycznymi. Wszystkie podejścia pod urządzenia wyposażać w zawory kulowe odcinające. Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami.

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

UWAGA!

Na podejściach do zaworów czerpalnych ze złączką do węża zamontować zawory antyskażeniowe typu HA odpowiedniej średnicy.

Stosować uchwyty z wkładką gumową. Przejścia rur przez ściany wykonać w rurach osłonowych.

Przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej.

Projektowaną instalację prowadzić z uwzględnieniem innych instalacji.

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

3.2. Ciepła woda.

Zasilanie w ciepłą wodę z projektowanej kotłowni gazowej – zlokalizowanej w budynku B – hali sportowej. C.w.u. będzie przygotowywana w podgrzewaczach c.w.u. (bateria podgrzewaczy) współpracujących z kotłami gazowymi – wg technologii kotłowni.

Na przewodzie doprowadzającym zimną wodę do podgrzewacza należy zamontować zawór bezpieczeństwa. Instalacja c.w.u. będzie pracować z obiegiem wody cyrkulacyjnej.

Układ hydrauliczny instalacji sterowany automatyką, wg producenta kotłów. Połączenie urządzeń sterująco - regulujących wg rysunku technologii.

Montaż, rozruch, eksploatacja oraz konserwacja podgrzewaczy c.w.u. – zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia.

Wodę ciepłą należy doprowadzić do przyborów – zgodnie z rysunkiem.

Stosować uchwyty z wkładką gumową. Przejścia rur przez ściany wykonać w rurach osłonowych.

Główne przewody rozdzielcze poziome oraz piony wykonać z rur ze stali nierdzewnej INOX, typ 1.4521 – połączenia zaprasowywane typu Press, np. systemu KAN-therm lub równoważnych. Przewody prowadzone w posadzce i w bruzdach ściennych wykonać z rur tworzywowych polietylenowych, np. systemu KAN-therm PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną lub rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT/Al/PE Multi Uniwersal (średnice równe i powyżej 40x3,5) lub równoważnych – zgodnie z rysunkami.

Przewody tworzywowe o połączeniach typu Push, (połączenia możliwe do ukrycia w posadzce i bruzdach ściennych), systemu KAN-therm lub równoważnych.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego, w posadzce lub w bruzdach ściennych. Pod stropem parteru przewody doprowadzić do poszczególnych pionów i grup urządzeń.

Podejścia do przyborów prowadzone są w bruzdach ściennych. Połączenia baterii wężykami elastycznymi. Wszystkie podejścia pod urządzenia wyposażać w zawory kulowe odcinające. Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami.

W tzw. „bloku kuchennym” przewody zimnej i ciepłej wody poprowadzić w celu zasilania urządzeń – zgodnie z rysunkiem. W pomieszczeniu kuchni A.1.24. należy wykonać szacht wodny z zamontowanymi zaworami odcinającymi i filtrami na przewodzie zimnej i ciepłej wody – a następnie poprowadzić przewody zimnej i ciepłej do zmiękczacza wody, np. Mini Boy B56, firmy MIJAR lub równoważny. Zawory odcinające z filtrami wody do instalacji zasilającej w zimną i ciepłą wodę, zlokalizować nad blatem roboczym, w miejscu dostępnym dla obsługi kuchni. Dostęp

poprzez drzwiczki wkomponowane w zabudowę ściany. Uzdatnioną zimną i ciepłą wodą, będą zasilane urządzenia kuchenne, zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Urządzenia w pomieszczeniach kuchennych zgodnie z technologią – architekturą - firmy LOZAMET lub równoważne. Przewody do urządzeń w pomieszczeniu kuchni poprowadzić w posadzce, wykonać podejścia pod urządzenia, zakończone zaworami odcinającymi. Połączenia przewodów instalacji wodociągowej z urządzeniami kuchennymi zgodnie z wytycznymi producenta. Średnice podłączeń wodociągowych, wg kart katalogowych urządzeń.

Ilość podejść zaprojektowano zgodnie z wyposażeniem kuchni pokazanym na rysunku. W trakcie realizacji inwestycji, należy zweryfikować ilość podejść instalacyjnych i dostosować do aktualnych potrzeb.

Przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej.

Projektowaną instalację prowadzić z uwzględnieniem innych instalacji.

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

3.3. Armatura i punkty czerpalne.

Na podejściach oraz przed grupami urządzeń na przewodach wody zimnej i ciepłej zamontować zawory odcinające z kurkiem spustowym. Na rurociągach wody grzejnej, zimnej oraz ciepłej użytkowej, zawory kulowe oraz zawory zwrotne gwintowane $p_n=0,6\text{MPa}$ $t=100^\circ\text{C}$. Dostęp, np. przez metalowe drzwiczki wkomponowane w zabudowę ściany.

Dla utrzymania właściwej temperatury w instalacji ciepłej wody oraz jej regulacji przewidziano zamontowanie zaworów termostatycznych na przewodach cyrkulacyjnych, na podejściu do grupy urządzeń – wg rysunku - np. typu **MTCV-A** prod. DANFOSS lub równoważne.

W pomieszczeniach stosować armaturę sanitarną uznanych producentów.

3.4. Kompensacja termicznych wydłużeń przewodów instalacji ciepłej wody.

Należy stosować kompensację naturalną przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów w kształcie litery „L” i „Z” oraz właściwe rozmieszczenie punktów stałych;

Przy wykonywaniu kompensacji należy kierować się dwiema podstawowymi zasadami:

- 1) umożliwienie każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń,
- 2) niedopuszczenie, aby odkształcenia działały na zbyt krótki odcinek przewodu.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

3.5. Próby instalacji.

Po wykonaniu instalacji, przed zakryciem bruzd i kanałów oraz wykonaniem izolacji cieplnej, należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie - dotyczy to instalacji wody ciepłej - próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 8 barów.

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temp. 60°C .

Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu rurociągów i armatury ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

3.6. Instalacja p.poż.

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw p.poż., w budynku głównym (budynek A) oraz w przyszkolnej hali sportowej (budynek B), zaprojektowano oddzielną wewnętrzną instalację hydrantową z jedenastoma hydrantami DN25mm.

Lokalizacja hydrantów wewnętrznych – zgodnie z rysunkami.

W celu utrzymania parametrów wody do celów p.poż. na odpowiednim poziomie, na instalacji wewnętrznej bytowo-gospodarczej, za odejściem na wewnętrzną instalację p.poż., (w budynku B) należy zamontować zawór priorytetu, np. DH300, DN65mm, np. firmy Honeywell a następnie zawór zwrotny, antyskażeniowy EA np. typ EA1300 DN65mm kołnierzowy, prod. Jafar oraz zawór odcinający z kurkiem spustowym (montaż na odejściu na instalację bytowo – gospodarczą) – wg rysunku – wejście wody w budynku hali sportowej - budynek B.

Na zaworze DH300 nastawia się minimalne ciśnienie, które musi panować w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej. Jeżeli ciśnienie w instalacji p.poż. spadnie poniżej wartości nastawionej na zaworze DH300, zawór natychmiast odcina wodę do instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę.

Zawór DH300 nie potrzebuje dodatkowych źródeł zasilania i działa niezależnie.

Na odejściu na wewnętrzną instalację p.poż., należy zamontować zawór odcinający z kurkiem spustowym – zgodnie z rysunkiem.

Lokalizacja - montaż zaworów w budynku B – zgodnie z rysunkami.

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw p.poż., w budynku głównym (budynek A), projektuje się siedem hydrantów wewnętrznych DN25mm, w przyszkolnej hali sportowej (budynek B) projektuje się cztery hydranty wewnętrzne DN25mm. Razem (budynek A i B) = 11 hydrantów wewnętrznych DN25mm.

Wszystkie hydranty wewnętrzne DN25mm, zaprojektowano z węzłem półsztywnym. Hydranty wewnętrzne o długości węża = 30 m. Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę.

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw p.poż. - przyjęto działanie dwóch hydrantów DN25mm o wydajności 1,0 dm³/s każdy – dla budynku A i B razem:

$$q = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrant wewnętrzny powinno zapewniać wydajność 1,0 dm³/s i być nie mniejsze niż 0,2 MPa. Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 0,7 MPa.

Instalację hydrantową projektuje się jako obwodową – doprowadzenie wody do hydrantów z dwóch stron wg rysunku.

Przewody poziome, pionowe oraz podejścia do hydrantów wewnętrznych wykonać z rur stalowych instalacyjnych ocynkowanych wg PN-74/H-74200, o połączeniach gwintowanych.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,3% w kierunku wejścia wody do budynku. Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem pomieszczeń. Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami. Na poziomie piętra, w budynku A, w celu zapewnienia ciągłego przepływu wody w instalacji hydrantowej odcinek od hydrantu HP11, należy połączyć z DN15 i zasilić płuczkę ustępową w pom. A.2.31 WC - zgodnie z rysunkiem. Przewód prowadzić pod stropem. Ma to na celu zapobieganiu występowania „ślepych” odcinków rur instalacji zimnej wody

i unikania możliwości okresowych zastoin wody. Przewód DN15 wykonać, z rur ze stali instalacyjnej ocynkowanej wg PN-74/H-74200, o połączeniach gwintowanych.

Zawór hydrantowy DN25mm należy montować w szafce metalowej wg PN-68/B-02858 wyposażonej w wąż półsztywny i prądownicę wodną. Zawór hydrantowy należy zamontować tak, aby oś zaworu była na wysokości $1,35 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ od poziomu podłogi.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej. Stosować uchwyty z wkładką gumową. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych.

Przejścia przewodów wodociągowych instalacji hydrantowej przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

Instalację p. poż płukać min. 2 razy w roku.

Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę.

3.7. Próby instalacji hydrantowej.

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy dokładnie ją wypłukać i poddać w całości próbom:

- wstępną,
- główną,
- końcową.

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym należy przyjmować w wysokości półtora krotnego wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 8 barów (0,8MPa). Ciśnienie to musi w okresie 30 min być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,06MPa. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,02MPa.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 1 MPa i 0,1 MPa. Pomiędzy poszczególnymi cyklami prób, przewody instalacji powinny być pozostawione w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu przewodów, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

3.8. Izolacje antykorozyjne i ciepłochronne.

Rurociągi ciepłej i zimnej wody zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z twardej pianki poliuretanowej, spełniającej wymagania PN-85/B-02421.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach ciepłej wody użytkowej, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Izolacja 0,035W/(m*K)	
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	min. = średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 100 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ściennie, posadzki) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli.

Przewody wody zimnej należy prowadzić w izolacji o grubości ścianki – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej należy zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej np. firmy Thermaflex Izolacji Sp. z o.o. lub równoważne.

Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

3.9. Mocowanie rurociągów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK-Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną lub systemowe np. HILTI. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

3.10. Tuleje ochronne instalacji wod. - kan.

Przejścia przewodów przez konstrukcyjne przegrody budowlane należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur (w obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenia na przewodzie).

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu liczonej razem z izolacją:

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

W miejscach gdzie wydłużenie kompensacyjne przewodu prostopadłego może wywołać boczne przemieszczenie przewodu, luz w tulei ochronnej, na przejściach przewodów przez przegrody pionowe, powinien być odpowiednio większy, równy co najmniej wielkości przemieszczenia. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdluzne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Zastosowane szczeliwo powinno być wykonane z materiału niepalnego, zapewniającego odpowiednią ochronę i izolację przeciwpożarową na przegrodach stref pożarowych.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

4. INSTALACJA KANALIZACYJNA.

Istniejący budynek szkoły (przeznaczony do likwidacji), wyposażony jest w instalację kanalizacji sanitarnej. Należy ją zdemontować i poddać utylizacji. W projektowanej rozbudowie zaprojektowano nową instalację kanalizacji sanitarnej.

Zgodnie z warunkami technicznymi – istnieje możliwość podłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z rozbudowywanego budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola i przyszkolnej hali sportowej, należy odprowadzić, poprzez istniejące przyłącza kanalizacji sanitarnej, zlokalizowane w ul. 3 - go Maja oraz w ul. Broniewskiego. Projektuje się cztery nowe „wyjścia kanalizacyjne” z budynków – zgodnie z rysunkami.

Zgodnie z warunkami technicznymi na projektowanym przyłączy kanalizacji sanitarnej odprowadzającym ścieki z tzw. „bloku kuchennego” należy zamontować separator tłuszczów. Projekt przebudowy i rozbudowy przyłączy kanalizacji sanitarnej – wg projektu przyłączy wod. - kan. – wg odrębnego opracowania.

Poziomy i pionowy oraz podejścia do przyborów wykonać z rur z PVC-U klasy N np. prod. Wavin Metalplast Buk lub równoważne. Rury kielichowe łączone na wcisk z uszczelką gumową. Ze względów technologicznych, odcinki kanalizacji, prowadzone od projektowanych odwodnień posadzkowych oraz podejścia od urządzeń w tzw. „bloku kuchennym”, należy wykonać z rur PP – przewody odporne na wysoką temperaturę – zgodnie z rysunkiem.

UWAGA!

Ścieki z przyborów w łazience, w tzw. „bloku kuchennym”, pochodzące z ustępu WC, umywalki i prysznic, należy odprowadzić do drugiego przyłącza k.s. poza separatorem tłuszczów – zgodnie z rysunkiem. Do separatora tłuszczu nie należy wprowadzać ścieków zawierających fekalia, ścieków opadowych oraz ścieków zawierających oleje i tłuszcze pochodzenia mineralnego.

Poziomy prowadzić, przy ścianach, pod stropem oraz pod posadzką na podsypce z piasku grub. 15cm - zgodnie z rysunkami. Obsypkę rurociągów grub. 30 cm z ręcznym zagęszczeniem gruntu należy wykonać po odbiorze robót. W miejscach przejść rury przez ściany fundamentowe lub pod ławami fundamentowymi należy zastosować rurę ochronną.

Piony poprowadzić wg rysunku po wierzchu ścian, w bruzdach ściennych lub w szachtach obudowanych płytą g.-k., w zależności od potrzeb.

Odpowietrzenie pionów rurami zakończonymi wywiewkami i wyprowadzonymi ponad dach oraz zaworami napowietrzającymi np. Maxi - Vent, Mini – Vent, np. firmy Wavin Metalplast-Buk. W przypadku zastosowania zaworu napowietrzającego, tam gdzie jest to możliwe należy montować go rewizji ściennej. Przestrzenie gdzie montowane są zawory napowietrzające powinny być wentylowane (swobodny dostęp powietrza). Zawory napowietrzające należy zawsze montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższej położonego przelewu powinna wynosić min. 10 cm dla zaworu Mini Vent i min.15 cm dla zaworu Maxi Vent.

Piony kanalizacyjne, należy wyposażać w króćce z syfonami, w celu zapobiegnięcia przedostawania się zapachów – instalacja do odprowadzania skroplin z central wentylacyjnych oraz z jednostek klimatyzacji.

Piony kanalizacji sanitarnej przed wejściem pod posadzkę należy wyposażać w rewizję, dostęp przez metalowe drzwiczki wkomponowane w zabudowę zewnętrzną ściany. Podejścia do przyborów należy ukryć w bruzdach ściennych, obudowanych szachtach lub w warstwach wykończeniowych posadzki, spadki podejść minimum 2%.

Ścieki z posadzek – na poziomie parteru - odprowadzane będą wpustami podłogowymi – podejścia Ø100, na I piętrze podejścia Ø50. Należy zastosować wpusty podłogowe z tzw. suchym syfonem, aby zapobiec przedostawaniu się zapachów z kanalizacji, np. firmy KESSEL lub równoważne. Lokalizację wpustów w pomieszczeniu kuchni, dostosować do montażu urządzeń kuchennych, z których będą odprowadzane ścieki do wpustów - zgodnie z potrzebami Inwestora.

W pomieszczeniach z wpustami podłogowymi należy wykonać spadki podłogi w kierunku wpustów, odwodnień posadzkowych w celu umożliwienia odpowiedniego spływania wody do instalacji kanalizacyjnej.

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać studzienkę schładzającą z kręgów betonowych Ø600 i głębokości 1,5 m. Przykrycie pokrywą ażurową żeliwną. Schłodzone ścieki ze studzienki będą odprowadzane poprzez instalację kanalizacyjną. W studzience schładzającej wykonać „zasyfowany” odpływ – zgodnie z rysunkiem rozwinięcia. Przewód odprowadzający połączyć z instalacją kanalizacyjną.

Czyszczaki – rewizje na instalacji kanalizacyjnej montować co 15 m. Rewizje zamknąć szczelnie korkiem (aby nie dopuścić przedostaniu się brzydkich zapachów do pomieszczeń). Po wykonaniu rewizji w posadzce, należy zlicować zamknięcie z powierzchnią posadzki oraz oznaczyć usytuowanie rewizji. Lokalizacja rewizji poza pokazanymi na rysunkach, także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Mocowanie przewodów należy wykonać do przyległych elementów konstrukcyjnych budynku przy użyciu zamocowań i obejm odpowiednich do użytego systemu rur. Elementy mocujące powinny być zgodne z zaleceniami producenta rur, nie powinny przenosić drgań, hałasu i naprężeń na budynek.

Zmiany kierunków przewodów oraz włączenia pod kątem prostym należy wykonać przy użyciu kształtek o kącie załamania maksymalnie 45°.

Przy przejściach przez przegrody budowlane stosować rury ochronne.

Trasę prowadzenia przewodów instalacji, średnice i spadki pokazano na rysunkach.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Trasę prowadzenia przewodów instalacji, średnice i spadki pokazano na rysunkach.

5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

5.1. Stan istniejący.

W istniejącym budynku szkoły – budynek C – w części podpiwniczonej, zlokalizowana jest istniejąca kotłownia gazowa (gaz ziemny). W istniejącej kotłowni gazowej w budynku C znajdują się trzy kotły gazowe, typ VITOGAS 100 po 132 kW każdy (razem 396 kW), współpracujące z istniejącym podgrzewaczem c.w.u. VITOCELL V100 o poj. 300,0 l.

Zgodnie z dokumentacją archiwalną – istniejąca kotłownia w budynku C:

- parametry czynnika grzewczego **85/65°C**.
- parametry obliczeniowe instalacji c.o. **80/60°C**.

Instalacja zewnętrzna i wewnętrzna gazowa przeznaczona jest do przebudowy i rozbudowy – wg odrębnego opracowania.

Istniejąca kotłownia zasila:

- istniejącą instalację c.o. w istniejącym sąsiednim budynku przedszkola – przeznaczoną do likwidacji (**45,0 kW** - obieg nr I – zgodnie z dokumentacją archiwalną - „stary budynek przedszkola”, od ul. Broniewskiego, przeznaczony jest do rozbiórki),

- istniejącą instalację c.o. w części budynku istniejącej szkoły – przeznaczoną do likwidacji (**173,7 kW** - obieg nr II – zgodnie z dokumentacją archiwalną - „stara część budynku szkoły wraz z halą sportową” przeznaczona jest do rozbiórki),

- istniejącą instalację c.o. w istniejącym budynku C
(33,1 kW+58,3kW+63,3kW = **154,7 kW** - obieg nr III – zgodnie z dokumentacją archiwalną),

- istniejącą instalację c.w.u. w istniejącym budynku C,

W związku z planowaną rozbiórką „starego budynku przedszkola”, rozbiórką części „starego” istniejącego budynku szkoły wraz z halą sportową, powstanie rezerwa mocy w istniejącej kotłowni.

W wyniku likwidacji dwóch obiegów (instalacja c.o.= **45,0kW + 173,7 kW=218,7 kW**) istniejąca kotłownia – zlokalizowana w budynku C - pokryje zapotrzebowanie na zasilanie projektowanej instalacji c.o. w planowanej rozbudowie budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola.

Zapotrzebowanie na zasilanie projektowanej instalacji c.o. w planowanej rozbudowie budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola wynosi: **202,5 kW**.

Ponadto w II etapie inwestycji planowana jest termomodernizacja istniejącego budynku szkoły C, w wyniku której zmniejszy się zapotrzebowanie na ciepło z **154,7 kW** na ok.**100,0 kW**.

Istniejąca kotłownia w budynku C – zasili również instalację w planowanej rozbudowie budynku C o II piętro – wg odrębnego opracowania.

5.2. Założenia.

ISTNIEJĄCA KOTŁOWNIA W ISTNIEJĄCYM BUDYNKU C.

W wyniku planowanej inwestycji istniejąca kotłownia w istniejącym budynku C będzie zasilala:

- istniejącą instalację c.o. w istniejącym budynku C = 33,1 kW+58,3kW+63,3kW = **154,7 kW** - obieg nr III – zgodnie z dokumentacją archiwalną, po termomodernizacji zapotrzebowanie zmniejszy się do ok. **100,0 kW**). Parametry wody grzejnej **80/60°C**.

- istniejącą instalację c.w.u. w istniejącym budynku C,

- projektowaną instalację c.o. w planowanej rozbudowie budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola = **202,5 kW**. Parametry wody grzejnej **80/60°C**.

- projektowaną instalację c.o. w planowanej rozbudowie budynku C – rozbudowa o II piętro – wg odrębnego opracowania ok. **50 kW**. Parametry wody grzejnej **80/60°C**.

$$QK1 = 100,0 \text{ kW} + 202,5 \text{ kW} + 50 \text{ kW} = 352,5 \text{ kW}$$

$$Q \text{ istn. kotłowni} = 3 \times 132,0 \text{ kW} = 396 \text{ kW}$$

$$QK1 < Q \text{ istn. kotłowni}$$

$$352,5 \text{ kW} < 396,0 \text{ kW}$$

– warunek spełniony

Projektowaną instalację c.o. dla planowanej rozbudowy budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola należy zasilić przewodami w istniejącej kotłowni – w budynku C. W istniejącej kotłowni należy zamontować nowe zawory odcinające, pompę, itd. Urządzenia połączyć z automatyką istniejących kotłów, tak aby zabezpieczyć właściwe i bezpieczne działanie istniejącej kotłowni – należy dostosować automatykę istniejących kotłów do nowych potrzeb. Technologia istniejącej kotłowni w budynku C, poza zakresem opracowania. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać wizję lokalną, w celu ustalenia lokalizacji pozostałych urządzeń i innych instalacji.

PROJEKTOWANA KOTŁOWNIA W PROJEKTOWANYM BUDYNKU B.

Projektowana instalacja c.o. przyszkolnej hali sportowej, instalacja c.t. dla central wentylacyjnych C1, C2 i C3 oraz zasilenie instalacji c.w.u. w planowanej rozbudowie budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola i przyszkolnej hali sportowej – będzie zasilana z projektowanej nowej kotłowni gazowej, zlokalizowanej w budynku B – projektowanej hali sportowej.

5.3. Obliczenia.

Obliczenie obciążenia cieplnego budynku wykonano w oparciu o normy PN-EN-12831, PN-EN ISO 6946:1999 oraz dostępnej literatury i przepisów prawa.

Ilość ciepła wentylacyjnego przyjęto zgodnie z PN-EN-12831.

Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.

Zapotrzebowanie ciepła obliczono programem komputerowym KAN OZC 6.5 PRO.

Regulację hydrauliczną obliczono programem komputerowym KAN C.O.3.8.

Projektowe obciążenie cieplne budynku $A+B+C \Phi_{HL} = 620,152 \text{ kW}$ (z uwzględnieniem termomodernizacji i rozbudowy istniejącego budynku C).

Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.o. $Q_{c.o.}$ dla rozbudowy budynku szkoły podstawowej wraz z budową przedszkola
= 202,5 kW (budynek A) – zasilenie z istniejącej kotłowni w budynku C.

Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.o. $Q_{c.o.}$ dla projektowanej hali sportowej
= 269,3 kW (budynek B) – zasilenie z projektowanej kotłowni w budynku B.

Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.t. $Q_{c.t.C1}$
= 80,0 kW – zasilenie z projektowanej kotłowni w budynku B.

Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.t. $Q_{c.t.C2}$
= 17,0 kW – zasilenie z projektowanej kotłowni w budynku B.

Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.t. $Q_{c.t.C3}$
= 88,0 kW – zasilenie z projektowanej kotłowni w budynku B.

Pojemność instalacji c.o. grzejnikowej $V_{c.o.}$
= 2705,0 l – budynek A – zasilenie z istniejącej kotłowni w budynku C.

Pojemność całej instalacji c.o. grzejnikowej – budynek B, instalacji c.t.C1, c.t.C2, c.t.C3 oraz pojemność wodna dwóch projektowanych kotłów gazowych V_c
= 4650,0 l – zasilenie z projektowanej kotłowni w budynku B.

Obliczenia w egzemplarzu archiwalnym.

5.4. Projektowana instalacja c.o.

Instalacja wodna, dwururowa, z rozdziałem dolnym.

Projektowaną instalację c.o. grzejnikową zasilić przewodami wyprowadzonymi z pomieszczenia istniejącej kotłowni w budynku C oraz z projektowanej kotłowni w budynku B – zgodnie z rysunkiem.

Poziomy poprowadzone na parterze pod stropami pomieszczeń (w obudowie np. z płyt g-k.) lub w przestrzeni sufitu podwieszanego. Pod stropem parteru przewody doprowadzić do poszczególnych pionów – zgodnie z rysunkiem.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,5% w kierunku rozdzielaczy w pomieszczeniach kotłowni.

Przewody c.o. z kotłowni prowadzić do szafek rozdzielaczowych usytuowanych zgodnie z rysunkiem. Przyjęto szafki podtynkowe, np. prod. KAN-therm. Rozdzielacze 1" lub równoważne. Przed rozdzielaczami zawory odcinające a na rozdzielaczach zastosować odpowietrzniki automatyczne.

UWAGA!

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji c.o. nad przewodami elektrycznymi.

Przewody w kotłowni, główne poziome oraz piony, wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych wg. PN-74/H-74244, łączone przez spawanie. Przewody z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie przewodów do osiągnięcia 2-go stopnia czystości i dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną kreodurową czerwoną tlenkową.

Przewody prowadzone od szafek podtynkowych - podejścia do grzejników prowadzone w warstwie posadzkowej lub pod podłogą z parkietu w sali gimnastycznej, należy wykonać z rur tworzywowych z rur z polietylenu sieciowanego PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną, połączenia typu Push, (połączenia możliwe do ukrycia w posadzce i bruzdach ściennych), systemu KAN-therm lub rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT/Al/PE Multi Uniwersal (średnice równe i powyżej 40x3,5) lub równoważnych – zgodnie z rysunkami. Prowadzenie przewodów pod podłogą z parkietu w sali gimnastycznej – zgodnie z rysunkiem szczegółowym – wg wytycznych producenta rur, firmy KAN-therm lub równoważnej.

Montaż, rozruch i eksploatacja ściśle wg wytycznych producenta firmy KAN-therm lub równoważnej.

UWAGA!

PARKIET W HALI GIMNASTYCZNEJ POWINIEN POSIADAĆ ATEST PRODUCENTA - DOPUSZCZENIE DO MONTAŻU POD NIM PRZEWODÓW INSTALACJI C.O.

PRACE ZWIĄZANE Z MONTAŻEM PODŁOGI Z PARKIETU ORAZ Z MONTAŻEM INSTALACJI C.O., W SALI GIMNASTYCZNEJ, POWINNY BYĆ PROWADZONE RÓWNOLEGLE ZE SZCZEGÓLNĄ DOKŁADNOŚCIĄ ORAZ POD NADZOREM.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta. Na pionach i poziomach zastosować zawory odcinające z możliwością odwodnienia.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego, w posadzce lub w bruzdach ściennych.

Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na rysunkach także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Instalację prowadzić po trasach przedstawionych na rysunkach, zachowując przepisowe odległości od innych instalacji.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Rury mocować do podłoża specjalnymi uchwytami. Odwodnienie przewodów sprężonym powietrzem po odłączeniu grzejników.

Należy wykonać regulację obiegów.

Po wykonaniu całej instalacji należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

Przy przejściach przez przegrody budowlane stosować rury ochronne.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej p.poż.

Po wykonaniu całej instalację należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

5.5. Elementy grzejne.

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe, zaworowe, np. firmy KERMI typu PROFIL - 11/22/33V THERM X2 – grzejniki z wbudowanymi zaworami termostatycznymi oraz odpowietrznikami – lub równoważne – zgodnie z rysunkami.

W pomieszczeniach z dużymi przeszkleniami zaprojektowano grzejniki stalowe konwektorowe zaworowe, np. firmy KERMI typu KNV-21/32/43-14 – grzejniki z wbudowanymi zaworami termostatycznymi oraz odpowietrznikami – lub równoważne. Grzejniki konwektorowe - montaż nóżek do ściany – zgodnie z wytycznymi producenta.

Podłączenia grzejników, oddolne, od strony ściany za pomocą zaworów odcinających zespolonych, kątowych np. RLV-KS prod. Danfoss lub równoważnych.

W niektórych pomieszczeniach łazienek oraz pomieszczeniach kuchennych, zamontować grzejniki łazienkowy drabinkowy, np. firmy KERMI typu B20R-151-... – lub równoważne.

Na gałkach zasilających grzejnik łazienkowy montować zawór termostatyczny kątowy z nastawą wstępną, np. typ RA-N-K, prod. DANFOSS lub równoważny.

Rozmieszczenie grzejników i nastawy zaworów pokazano na rysunkach.

Grzejniki zlokalizowane na ścianie zewnętrznej północnej, w hali gimnastycznej, zamontować w dwóch rzędach – jeden na drugim – zgodnie z rysunkiem.

Zgodnie z przepisami, w pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym.

Montaż grzejników zgodnie z wytycznymi producenta przy użyciu wymaganej ilości zawieszek w zależności od potrzeb.

5.6. Opis instalacji c.t. – zasilająca nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych.

Projektowane instalacje c.t. zasilić przewodami wyprowadzonymi z pomieszczenia projektowanej kotłowni – w budynku B – zgodnie z rysunkiem.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,5% w kierunku rozdzielaczy w pomieszczeniu kotłowni, prowadzić pod stropem. Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na rysunkach także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Przewody prowadzić przy ścianach lub pod stropem.

Instalację prowadzić po trasach przedstawionych na rysunkach, zachowując przepisowe odległości od innych instalacji.

Przewody rozprowadzające w kotłowni, pion i poziomy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych wg. PN-74/H-74244, łączone przez spawanie. Przewody z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie przewodów do osiągnięcia 2-go stopnia czystości i dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną kreodurówą czerwoną tlenkową.

Instalacja zasilająca będzie nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych C1 i C2 – zewnętrznych oraz w C2 – wewnętrznej, podwieszanej, firmy VTS lub równoważnych, usytuowanych na konstrukcjach wsporczych (wg wytycznych producenta, wg odrębnego opracowania).

Centrala C1 – zlokalizowana na dachu budynku B, Qc.t. = 80,0 kW (nagrzewnica wodna w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej).

Centrala C2 – podwieszana, zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym B.1.22. w budynku B, Qc.t. = 17,0 kW (nagrzewnica wodna w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej).

Centrala C3 – zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym, w budynku A, Qc.t. = 88,0 kW (nagrzewnica wodna w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej).

Dla zabezpieczenia przed zamarzaniem obiegów ciepła technologicznego do central wentylacyjnych C1 i C3 układy należy wypełnić 35% roztworem glikolu propylowego. Parametry czynnika grzewczego – obieg glikolu $t_z/t_p=75/55^{\circ}\text{C}$. W pomieszczeniu projektowanej kotłowni, w budynku B, należy zastosować dwa wymienniki płytowe, np. typu LB-f prod. SeCesPol lub równoważne i zaizolować łupinami prefabrykowanymi. Parametry central wentylacyjnych wg kart technicznych urządzeń – w załączeniu.

Na obiegach c.t. zamontować pompy cyrkulacyjne, które służą jako kompletacja do zabezpieczenia przeciwzamrozeniowego oraz zawory trójdrogowe – typ wgryśunku rozwinięcia c.t. w porozumieniu z dostawcą centrali.

Pompy cyrkulacyjne przy centralach wentylacyjnych, muszą posiadać zasilenie elektryczne niezależne od pracy centrali wentylacyjnej (musi być zapewnione niezależne zasilanie elektryczne pompy) - wg wytycznych producenta.

Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w zawory oraz automatykę - wg wytycznych producenta – zgodnie z zaleceniami producenta.

UWAGA!

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji nad przewodami elektrycznymi.

Przewody układać z zachowaniem zasad kompensacji przewodów. Wszystkie przewody prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta. Na przewodach zastosować zawory odcinające z możliwością odwodnienia.

Przejścia przewodów instalacji c.t. przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważne, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Średnice przewodów i lokalizacja armatury przedstawiona jest na rysunkach.

Należy wykonać regulację obiegów. Odpowietrzenia obiegów należy zamontować w najwyższych punktach oraz przy centralach wentylacyjnych. Zachować przepisowe odległości od innych instalacji.

Po wykonaniu całej instalacji należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

6. PROJEKTOWANA KOTŁOWNIA GAZOWA.

Projektowana kotłownia – w projektowanym budynku B - będzie kotłownią wodną, niskoparametrową, opalaną gazem ziemnym (GZ-50). Parametry czynnika grzewczego 85/65°C. Układ połączeń jak na schemacie technologicznym. Rozmieszczenie urządzeń jak na rzucie instalacji c.o. – pomieszczenie kotłowni.

Uruchomienia kotłowni powinien dokonać autoryzowany serwis. Należy przeszkolić przyszlą obsługę.

Instalacje c.o. zasilić przewodami wyprowadzonymi z projektowanych rozdzielaczy w pomieszczeniu kotłowni – zgodnie z rysunkiem. Z rozdzielaczy poprowadzić instalacje z rozdziałem na pięć obiegów:

- **obieg 1** – obieg projektowanej instalacji zasilającej nagrzewnice wodną w projektowanej centrali wentylacyjnej C3 – „blok kuchenny” – obieg glikolowy). Parametry wody grzejnej **75/55°C**.

- **obieg 2** – obieg projektowanej instalacji zasilającej nagrzewnice wodną w projektowanej centrali wentylacyjnej C2 – „blok sanitarno-szatniowy”). Parametry wody grzejnej **75/55°C**.

- **obieg 3** – obieg projektowanej instalacji grzejnikowej (zasilający grzejniki w projektowanej hali sportowej – w budynku B). Parametry wody grzejnej **80/60°C**.

- **obieg 4** – obieg projektowanej instalacji zasilającej nagrzewnicę wodną w projektowanej centrali wentylacyjnej C1 – hala sportowa – obieg glikolowy). Parametry wody grzejnej **75/55°C**.
- **obieg 5** – obieg – zasilający baterię projektowanych podgrzewaczy c.w.u. 2szt. 500,0 l.

6.1. Bilans ciepła.

- **obieg 1** - $Q_{ct3} = 88,0 \text{ kW}$.
- **obieg 2** - $Q_{ct2} = 17,0 \text{ kW}$.
- **obieg 3** - $Q_{co} = 269,3 \text{ kW}$
- **obieg 4** - $Q_{ct1} = 80,0 \text{ kW}$.
- **obieg 5** (zasilający podgrzewacz c.w.u.) - $Q_{cw} = 116,0 \text{ kW}$ (przy wydajności stałej 2 szt. $V=500,0 \text{ l}$)

$$Q_{K2} = Q_{ct3} + Q_{ct2} + Q_{co} + Q_{ct1} = 88,0 + 17,0 + 269,3 + 80,0 = 454,3 \text{ kW}$$

$$Q_{K2} > Q_{cw} \\ 454,3 \text{ kW} > 116,0 \text{ kW}$$

6.2. Dobór urządzeń kotłowni.

Zaprojektowano instalację dwóch kotłów pracujących w kaskadzie z 5 obiegami grzewczymi: 1xc.o. z członem nastawczym regulowanym chwilowym zapotrzebowaniem na ciepło w funkcji temperatury zewnętrznej, 3xc.t. na potrzeby zasilenia nagrzewnic w centralach wentylacji mechanicznej i ciepła obiegowego na potrzeby podgrzewu ciepłej wody.

Praca w funkcji priorytetu ciepłej wody.

Układ połączeń jak na schemacie technologicznym.

Rozmieszczenie urządzeń jak na rzucie kotłowni.

6.3. Dobór kotłów.

$$Q_{\text{proj. kotłowni}} = 2 \times 232,0 \text{ kW} = 464,0 \text{ kW}$$

$$Q_{K2} < Q_{\text{proj. kotłowni}}$$

$$454,3 \text{ kW} < 464,0 \text{ kW}$$

– warunek spełniony

Dla określonego zapotrzebowania na ciepło przyjęto dwa stojące gazowe kondensacyjne kotły wodne, np. VITOCROSSAL 200 typ CM2 o mocy 246 kW z modulowanymi gazowymi palnikami promiennikowymi MatriX, współpracujące z baterią podgrzewaczy c.w.u. typ VITTOCELL 100-V, 2szt. po $V=500,0 \text{ l}$, firmy VISSMANN lub równoważne.

Dane kotła VITOCROSSAL 200 typ CM2 o mocy 246 kW:

Znamionowe obciążenie cieplne	-	77 - 232 kW
maks. temp. robocza	-	95 °C
maks. ciśnienie	-	4 bar
pojemność wodna	-	292 l

Wymiary kotła:

▪ szerokość całkowita:	916 mm;
▪ wysokość całkowita:	1450 mm;
▪ długość całkowita:	1795 mm.
▪ masa całkowita:	347 kg

Pracą kotła oraz pracą obiegów grzewczych sterować będą regulatory nakotłowe firmy VISSMANN. Połączenia ściśle wg wytycznych producenta kotłów.

Kotły posadowić na fundamencie o wysokości $h=10\text{cm}$.

Kotły będą pracowały z czterema obiegami grzewczymi z podmieszaniem – ogrzewanie grzejnikowe, zasilenie nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych oraz z jednym obiegiem grzewczym bez podmieszania - zasilenie baterii podgrzewaczy c.w.u.

Praca kotłowni w funkcji priorytetu ciepłej wody.

Układ hydrauliczny instalacji sterowany automatyką, wg producenta kotła. Zastosować układ automatyki, który zapewni bezpieczną i właściwą pracę kotła z instalacją. Montaż, rozruch i eksploatacja zgodnie z wytycznymi producenta. Połączenie urządzeń sterująco - regulujących wg rysunku technologii.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami. Stosować armaturę zgodną z Polskimi Normami oraz posiadającą stosowne atesty. Zachować przepisowe odległości od innych instalacji.

Stosować armaturę zgodną z Polskimi Normami oraz posiadającą stosowne atesty. Zachować przepisowe odległości od innych instalacji.

Montaż i eksploatacja kotła oraz innych urządzeń kotłowni, ściśle wg zaleceń producenta, zawartych w dokumentacji techniczno - ruchowej urządzeń.

6.4. Dobór podgrzewacza c.w.u.

6.4.1. Założenia do obliczeń:

- wydatek ciągły c.w.u. przez 10 minut, $\tau = 0,33$ h,
- średnie obliczeniowe zużycie c.w.u. przez użytkownika pod prysznicem – $q_j = 22$ kg/osobę,
- liczba pryszniców $n=26$ szt.,

Obliczenia:

- Maksymalny godzinowy wydatek c.w.u. dla natrysków,
 $G_{\max,hN} = (q_j \times n) / \tau = (22 \times 26) / 0,33 = 1733,3$ kg/h ~ 1734 kg/h
- Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u. w zasobniku
 $Q_{\max} = (G_{\max,hN} \times c_w \times (t_{cw} - t_{wz})) / 3600 = (1733,3 \times 4,187 \times (60-5)) / 3600 = 110,9$ kW $\sim 111,0$ kW

Całkowite zapotrzebowania ciepła na cele ciepłej wody użytkowej:

$G_{\max,h} = 1734,0$ kg/h - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u.

$Q_{\max} = 111,0$ kW.

6.4.2. Sprawdzenie z obliczeniami wg normy niemieckiej:

			Woda zimna		RAZEM	
Lp	Rodzaj przyboru	Ilość	Ilość poboru wody [dm3]	Jednostkowe zapotrzebowanie ciepła [W/h]	[dm3]	[W/h]
1.	Bateria umywalkowa	82	17,00	700,00	1394	57400
2.	Bateria zlewozmywakowa	24	30,00	1160,00	720	27840
3.	Bateria natryskowa	26	40,00	1630,00	1040	42380
					3154	127620
N			=	127620	I	20370
					=	6,27

Dla powyższych danych dobrano baterię podgrzewaczy c.w.u. typ VITTOCELL 100-V, 2szt. po V=500,0 l, firmy VISSMANN lub równoważne, o NL= 19,0.

$$19,0 > 6,27$$

NL>N – warunek spełniony.

- wydajność stała baterii (2x500,0 l), przy podgrzewie wody użytkowej z 10 na 45 °C = 2850 l/h (116kW).
- wydajność krótkotrwała (l/10-min.), przy podgrzewie wody użytkowej z 10 na 45 °C = 1088 l/h.

6.5. Zabezpieczenie zładu.

6.5.1. Zabezpieczenie instalacji.

Układ zamknięty należy zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym zamkniętym zgodnie z PN-99/B-02414.

Pojemność użytkową naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 4,65 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 133,4 [\text{dm}^3]$$

$p = p_{st} + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$

Pojemność całkowitą naczynia:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 133,4 \frac{3+1}{3-1,4} = 333,5 [\text{dm}^3]$$

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 0,7 \sqrt{133,4} = 8,08 [\text{mm}], d_{\min} = \text{Dn}20, \text{ przyjęto } d = \text{Dn}25.$$

V_u – pojemność użytkowa naczynia [dm^3]

Obliczenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorczego przeponowego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 133,4 + 4,65 \cdot 1 \cdot 10 = 180,0 [\text{dm}^3]$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji z uwzględnieniem rezerwy naczynia wzbiorczego:

$$p_R = \left(\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 = \left(\frac{3+1}{1 + \frac{133,4}{180 \left(\frac{3+1}{3-1,4} - 1 \right)}} \right) - 1 = \left(\frac{4}{1 + \frac{133,4}{180(1,5)}} \right) - 1 = 1,68 [\text{bar}]$$

Całkowita pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą:

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 180 \frac{3+1}{3-1,68} = 545,5 [\text{dm}^3]$$

Przy uwzględnieniu użytkowej pojemności naczynia z rezerwą, przyjęto **dwa** ciśnieniowe naczynia wzbiorcze przeponowe typu **Reflex N300**, firmy Reflex lub równoważne, o następujących parametrach:

- średnica: 634 mm,
- wysokość: 1092 mm
- przyłącze: DN25mm.

Przyjęto średnicę rury łączącej przeponowe naczynie wzbiorcze - DN25mm (jak średnica rury przyłączonej naczynia Reflex).

Króćce przyłączne naczyń połączonych powinny być umieszczone na tym samym poziomie.

6.5.2. Zabezpieczenie instalacji CT (obiegów glikolowych).

Układ zamknięty należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym zamkniętym zgodnie z PN-99/B-02414.

Obiegi glikolowe (CT/C1 i CT/C3) zabezpieczyć naczyniami wzbiórczymi typu Reflex S, firmy Reflex lub równoważnymi.

6.5.3. Zabezpieczenie kotłów i obiegów glikolowych.

Zgodnie z PN-82/M-74101 dot. „Zaworów bezpieczeństwa”, dla zabezpieczenia kotłów dobrano membranowe zawory bezpieczeństwa, bezpośredniego działania firmy HUSTY typu SYR 1915 Dn 25 lub równoważne.

Ciśnienie otwarcia zaworu $p = 3,0 \text{ bar} = 0,30 \text{ MPa}$.

Montaż bezpośrednio na kotle.

Zgodnie z PN-82/M-74101 dot. „Zaworów bezpieczeństwa”, dla zabezpieczenia obiegów glikolowych (CT/C1 i CT/C3) dobrano membranowe zawory bezpieczeństwa, bezpośredniego działania firmy HUSTY typu SYR 1915 Dn 25 lub równoważne.

Ciśnienie otwarcia zaworu $p = 3,0 \text{ bar} = 0,30 \text{ MPa}$.

6.5.4. Zabezpieczenie podgrzewaczy c.w.u.

Zabezpieczenie poprzez zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 Dn25.

Montaż powyżej górnej krawędzi podgrzewacza na dopływie zimnej wody.

Zamontować naczynie wzbiórcze przeponowe typu **Refix DT5 80** z flowjet 1 1/4", firmy Reflex lub równoważne, o następujących parametrach:

- średnica: 480 mm,
- wysokość: 750 mm
- przyłącze: DN32mm.

Przyjęto średnicę rury łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze – DN32mm (jak średnica rury przyłącznej naczynia Reflex).

6.6. Napełnianie i uzupełnianie wody w zładzie.

Uzupełnianie zładu poprzez połączenie instalacji wodociągowej z instalacją c.o. za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji c.o. np. firmy Honeywell typu VF126-1/2A z manometrem MF 126 lub równoważny.

Połączenie tylko na czas uzupełniania wody w zładzie.

Napełnianie i uzupełnianie poprzez kompaktowe urządzenie zmiękczające CosmoWater Standard 15 firmy Epuro ze sterownikiem oraz urządzeniem dozującym lub równoważne. Przepływ max. $Q=1,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

6.7. Pomiar ilości wody.

Do pomiaru zużycia wody zimnej do napełnienia instalacji c.o. oraz uzupełniania ubytków wody w zładzie c.o. dobrano wodomierz skrzydełkowy typu JS1,5 model 02 Dn=15mm prod. APATOR POWOGAZ w Poznaniu lub równoważny.

6.8. System odprowadzenia spalin i wentylacja kotłowni.

6.8.1. Komin spalinowy.

Dla projektowanych kotłów gazowych pracujących w kaskadzie, przewidziano przewód zbiorczy spalinowy, ze stali nierdzewnej. Komin dobrano na podstawie systemu firmy WADEX lub równoważnej. Dobrano przewód zbiorczy spalinowy typ SPUK – prowadzony w pomieszczeniu kotłowni oraz dwuścienny, izolowany typu DWWk firmy WADEX lub równoważnej. Zestawienie elementów podano w załączeniu – zgodnie z rysunkiem.

Zgodnie z wytycznymi producenta firmy kotłów, system spalinowy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej dla kotłów kondensacyjnych pracujących w nadciśnieniu.

Czopuch należy wykonać z elementów, w wersji szczelnej.

Czopuch należy wyposażać w otwory rewizyjne. W kotłowni należy zamontować wyczystkę w kominie spalinowym i odskraplacz. Dolna krawędź otworu rewizyjnego w kotłowni, powinna znajdować się na wysokości 0,3 m od podłogi. Wylot z komina powinien być dostępny do czyszczenia

System spalinowy oraz wentylację kotłowni należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta kotła.

Montaż instalacji odprowadzania spalin powinna dokonywać osoba przeszkolona i posiadająca odpowiednie uprawnienia. Instalacje należy montować zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi przepisami. Prawdopodobność wykonania połączeń przewodów spalinowych oraz skuteczność ich działania musi potwierdzić uprawniony specjalista kominiarz.

Należy dokonywać odpowiednich przeglądów komina oraz przeprowadzać czyszczenie instalacji przez uprawnionych mistrzów kominiarskich.

Prawdopodobność wykonania połączeń przewodów spalinowych oraz skuteczność ich działania musi potwierdzić uprawniony specjalista kominiarz.

Należy zabezpieczyć odprowadzenie kondensatu (przy kotłach) poprzez neutralizatory skroplin - zgodnie z wytycznymi producenta kotłów.

Montaż, eksploatacja i konserwacja komina spalinowego, zgodnie z wytycznymi producenta.

6.8.2. Doprowadzenie powietrza do spalania.

Projektowane kotły będą pobierały powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni.

Powierzchnia projektowanej kotłowni gazowej $A_k = 41,65\text{m}^2$.

Wysokość kotłowni $H_k = 2,54\text{m}$

Kubatura kotłowni $V_k = 105,8\text{m}^3$.

Wymagana powierzchnia otworów lub kanału nawiewnego dla kotłowni:

Anawiew min. $= 5 \times Q_{\text{kotłów}} = 5 \times (2 \times 246,0) = 2460,0\text{ cm}^2$.

Przyjęto dwa kanały nawiewne o wymiarach $2 \times 40 \times 35\text{cm} = 2 \times 1400\text{ cm}^2 = 2800\text{ cm}^2 =$ Anawiew, zabezpieczone kratką. Kanały „zetowe” należy wprowadzić przez ścianę do pomieszczenia kotłowni, a następnie sprowadzić w dół max. 30cm nad posadzką pomieszczenia. Zastosować czerpnie ściennie z filtrami.

W otworze nawiewnym lub w kanale powinno się znajdować urządzenie do regulacji przepływu powietrza, jednak nie pozwalające na zmniejszenie przekroju więcej niż 1/5. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

6.8.3. Wentylacja kotłowni.

Pomieszczenie, w którym montowane będą kotły należy zaopatrzyć w odpowiednią wentylację naturalną (grawitacyjną), zapewniającą wentylację pomieszczenia.

Wentylacja wywiewna w kotłowni.

W pomieszczeniu kotłów powinien być znajdować się otwór wywiewny o powierzchni minimum 200 cm^2 . Powierzchnia przewodów wyciągowych powinna być równa minimum $\frac{1}{2}$ powierzchni otworów nawiewnych.

$$\text{Awywiew} = \frac{1}{2} \times \text{Anawiew} = \frac{1}{2} \times 2800 \text{ cm}^2 = 1400 \text{ cm}^2.$$

Kanał wywiewny:

Przyjmuje się siedem otworów wentylacyjny grawitacyjny o wymiarach $12 \times 17 \text{ cm} = 204 \text{ cm}^2$

$$F_w = 7 \times 204,0 \text{ cm}^2 = 1428 \text{ cm}^2 - \text{powierzchnia kanałów} - \text{zgodnie z branżą architektury.}$$

Wywiew z pomieszczenia poprzez kratki wentylacyjne umiejscowione 15 cm pod sufitem.

Należy pamiętać, aby otwór kanału wentylacyjnego nie był przysłonięty czy zanieczyszczony. Powinien pracować całą powierzchnią czynną kanału.

W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI ZABRANIA SIĘ STOSOWANIA MECHANICZNEJ WENTYLACJI WYCIĄGOWEJ.

6.9. Odwodnienie kotłowni.

Odwodnienie pomieszczenia kotłowni do projektowanej studni schładzającej - zgodnie z projektem wod.-kan., podłączonej do instalacji kanalizacyjnej budynku.

Uruchomienia kotłowni powinien dokonać autoryzowany serwis.

Należy przeszkolić przyszłą obsługę.

6.10. Wytyczne do pomieszczenia kotłowni gazowej.

Podłoga w kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymałych na zmiany temperatury oraz na uderzenia. Drzwi do kotłowni powinny być niepalne o odpowiedniej odporności ogniowej, otwierane na zewnątrz kotłowni. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem.

Kotły należy zamontować na fundamencie. Fundament powinien być dostosowany do konstrukcji kotłów zgodny z wymaganiami producenta i wystawać co najmniej 5 cm nad poziom podłogi kotłowni.

7. WYTYCZNE – INSTALACJA C.O. I C.T.

Zgodnie z wytycznymi firmy VIESSMANN lub równoważnej, układ kotłów Vitocrossal 200 w kaskadzie, w kotłowni, pracuje **bez pompy kotłowej oraz sprzęgła hydraulicznego.**

7.1. Dobór pomp.

7.1.1. Pompa obiegowa P1 – obieg 1 - projektowana instalacja c.t./C3 (centrala wentylacyjna – obieg pierwotny wodny).

Wydajność pompy P1 wynosi:

$$V = 3,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 30,3 \text{ kPa} = 33,3 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę, np. typu **Wilo – Stratos 50/1-8**, regulowana elektronicznie, zasilanie $1 \times 230 \text{ V}$, firmy WILO lub równoważną.

7.1.2. Pompa obiegowa P2 – obieg 2 - projektowana instalacja c.t./C2 (centrala wentylacyjna).

Wydajność pompy P2 wynosi:

$$V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 16,8 \text{ kPa} = 18,5 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę, np. typu **Wilo – Stratos 30/1-6**, regulowana elektronicznie, zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

7.1.3. Pompa obiegowa P3 – obieg 3 – projektowana instalacja c.o. – grzejnikowa.

Wydajność pompy P3 wynosi:

$$V = 11,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 52,8 \text{ kPa} = 58,1 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę, np. typu **Wilo – Stratos 80/1-12**, regulowana elektronicznie, zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

7.1.4. Pompa obiegowa P4 – obieg 4 - projektowana instalacja c.t./C1 (centrala wentylacyjna – obieg pierwotny wodny).

Wydajność pompy P4 wynosi:

$$V = 3,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 12,9 \text{ kPa} = 14,2 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę, np. typu **Wilo – Stratos 50/1-8**, regulowana elektronicznie, zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

7.1.5. Pompa obiegowa P5 – obieg 5 – projektowana instalacja – zasilanie podgrzewacza c.w.u.

Wydajność pompy P5 wynosi:

$$V = 5,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 33,0 \text{ kPa} = 36,3 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę ładującą, np. typu **Wilo – TOP – S 40/4** pompa trójstopniowa, zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

7.1.6. Pompa cyrkulacyjna do c.w.u. P6.

Wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$G_p = 1,15 \times Q_{\max} \times 0,3 / (1,163 \times (60-5)) = \\ = 1,15 \times 111,0 \times 0,3 / (1,163 \times 55) = 0,6 \text{ m}^3/\text{h} = 600 \text{ kg/h}$$

$$G_p = V = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 30,0 \text{ kPa} = 33,0 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną, np. typu **Wilo – Star – Z 20/5**, (1-3 prędkości obrotowe), zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

7.1.7. Pompy mieszające – projektowana instalacja c.t. – montaż przy centralach wentylacyjnych – obiegi glikolowe).

Wydajność pomp przy centrali C1, C2 i C3 – wg rozwinięcia c.t.

Zapewnić niezależne zasilanie elektryczne pomp przy centralach wentylacyjnych!

7.2. Dobór zaworów mieszających w instalacji c.o. i c.t.

Sterowanie zaworami mieszającymi odbywa się za pomocą regulatorów kotłów i zależy od temperatury zewnętrznej.

Dla obiegu nr 1 – obieg projektowanej instalacji zasilającej nagrzewnicę wodną w projektowanej centrali wentylacyjnej C3 – „blok kuchenny”:

dobrano zawór mieszający trójdrogowy VBF21-R Dn40, Kvs=25,0 m³/h z siłownikiem SQK349.00 (3-stawny, 230 V AC 135s.) z łącznikiem ASK32, prod. Siemens.

Dla obiegu nr 2 – obieg projektowanej instalacji zasilającej nagrzewnicę wodną w projektowanej centrali wentylacyjnej C2 – „blok sanitarno-szatniowy”:

dobrano zawór mieszający trójdrogowy VBG31 Dn20, Kvs=6,3 m³/h z siłownikiem SQK349.00 (3-stawny, 230 V AC 135s.), z łącznikiem ASK32, prod. Siemens.

Dla obiegu nr 3 – obieg projektowanej instalacji grzejnikowej (zasilający grzejniki w projektowanej hali sportowej – w budynku B):

dobrano zawór mieszający trójdrogowy VBF21 Dn65, Kvs=63,0 m³/h z siłownikiem SAL31.00T10 (3-stawny, 230 V AC 120s.), z łącznikiem ASK31N, prod. Siemens.

Dla obiegu nr 4 – obieg projektowanej instalacji zasilającej nagrzewnicę wodną w projektowanej centrali wentylacyjnej C1 – hala sportowa:

dobrano zawór mieszający trójdrogowy VBF21-R Dn40, Kvs=25,0 m³/h z siłownikiem SQK349.00 (3-stawny, 230 V AC 135s.) z łącznikiem ASK32, prod. Siemens.

Przy centralach wentylacyjnych na obiegach c.t. zamontować zawory mieszające trójdrogowe:

CENTRALA C1: dobrano zawór mieszający trójdrogowy VBI61.32-16. Dn32, Kvs=16,0 m³/h, z siłownikiem GLB161.9E (sterowanie 0..10V, 24 V AC, bez sprężyny powrotnej), prod. Siemens. Zawór trójdrogowy z otuliną termoizolacyjną ALI32VBI60/61.

CENTRALA C2: dobrano zawór mieszający trójdrogowy VBI61.15-2.5. Dn15, Kvs=2,5 m³/h, z siłownikiem GLB161.9E (sterowanie 0..10V, 24 V AC, bez sprężyny powrotnej), prod. Siemens. Zawór trójdrogowy z otuliną termoizolacyjną ALI15VBI60/61.

CENTRALA C3: dobrano zawór mieszający trójdrogowy VBI61.25-10. Dn25, Kvs=10,0 m³/h, z siłownikiem GLB161.9E (sterowanie 0..10V, 24 V AC, bez sprężyny powrotnej), prod. Siemens. Zawór trójdrogowy z otuliną termoizolacyjną ALI25VBI60/61.

7.3. Przewody i armatura instalacji c.o. i c.t.

Na rurociągach należy montować zawory odcinające – kulowe, zwrotne, regulujące i sterujące – gwintowane o parametrach p_n=0,6MPa; t=100°C.

Na rurociągach instalacji dobrano min. następujące typy zaworów:

- **STAD – OD** – zawór równoważący skośny STAD wykonany z Ametalu, gw. wewn, PN20, z cyfrową płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury. Z możliwością wykonania blokady nastawy oraz z funkcją odcięcia oraz spustu i napełnienia. Montowany na przewodzie zasilającym. Z możliwością podłączenia poprzez rurkę kapilarną z regulatorem DP, prod. Tour&Anderson lub równoważny,
- **STAP 5-25, 10-40, 10-60, 20-80** - regulator różnicy ciśnienia wykonany z Ametalu, z gw. wewn., PN16, utrzymuje stałą różnicę ciśnienia w zakresie dP = 5-25, 10-40, 10-60, 20-80 kPa. Montowany na powrocie, prod. Tour&Anderson lub równoważny,
- zawory kulowe ze spustem np. **ZK-144 GW**, prod. Lechar lub równoważny - instalacja c.o., c.t.,

- zawory odcinające.

Na odejściach i rozgałęzieniach instalacji do grup elementów grzewczych należy zamontować zawory odcinające.

Odwodnienia zaworami kulowymi ze złączką do węża, odpowietrzenia automatycznymi odpowietrznikami z zaworami stopowymi usytuowanymi w najwyższych punktach instalacji. Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na schemacie oraz wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Pomiar ciśnienia zaprojektowano manometrami tarczowymi o zakresie $0 \div 0,6 \text{ MPa}$ typu M160-R/0-0,6/0,6. Pomiar temperatury zaprojektowano termometrami manometrycznymi o zakresie $0 \div 100^\circ\text{C}$. Rozmieszczenie urządzeń pomiarowych jak na schemacie technologicznym kotłowni.

Przewody w obrębie kotłowni, główne piony i poziomy instalacji c.o. i c.t. wykonać należy z rur stalowych przewodowych typu B bez szwu ze stali R wg PN-83/H74219 łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą wykonać należy jako spawane, gwintowane lub kołnierzowe w zależności od typu armatury. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów spawanych wykonać należy z zastosowaniem kolan hamburskich. Należy stosować armaturę na parametry: ciśnienie $0,6 \text{ MPa}$ i temperatura do 100°C . Powyżej średnicy DN50 stosować armaturę kołnierzową. W najwyższych punktach instalacji w obrębie kotłowni umieścić zbiorniki odpowietrzające wyposażone w automatyczne zawory odpowietrzające $\frac{1}{2}"$. Wszystkie odpływy wody z urządzeń i armatury zabezpieczającej sprowadzić należy nad posadzkę i odprowadzić do wpustu.

Instalacje ogrzewcze należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną $1,7 \text{ m/s}$, aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu.

Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane, co najmniej dwukrotnie po 15-20min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Po wykonaniu całą instalację należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

Przewody z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie przewodów do osiągnięcia 2-go stopnia czystości i dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną kreodurową czerwoną tlenkową.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego wykonać jako systemowe o klasie odporności wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia wymagane przepisami.

Podłogę wykonać z materiałów niepalnych, wytrzymałą na zmiany temperatury i uderzenia, ze spadkiem w kierunku studzienki schłdzającej.

Zasilić w energię elektryczną wszystkie niezbędne urządzenia.

7.4. Próby instalacji c.o. i c.t.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania o temperaturze do 110°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 200 kPa , lecz nie mniejsze niż 400 kPa .

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagrzeniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji c.o. i c.t. należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu rurociągów i armatury, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną wg PN-C-04607/1993.

7.5. Izolacje antykorozyjne i ciepłochronne instalacji c.o. i c.t.

Zewnętrzne powierzchnie stalowe czarne należy oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć farbą podkładową oraz farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C.

Następnie rurociągi c.o. i c.t. zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z twardej pianki poliuretanowej, spełniające wymagania PN-85/B-02421.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Izolacja 0,035W/(m*K)	
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	min. = średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 100 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ścienne) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli. Grubość izolacji przewodów prowadzonych w podłodze – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji, należy zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej np. firmy Thermaflex Izolacji Sp. z o.o. Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

Roboty izolacyjne wykonać należy po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego. Na płaszcach ochronnych rurociągów umieścić należy znaki identyfikacyjne wg PN-70/M-01270. Znaki wykonać należy jako strzałki długości 10cm i szerokości 3cm. Kolory strzałek odpowiadać powinny wymaganiom normy PN-70/M-01270.

7.6. Mocowanie rurociągów c.o. i c.t.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną lub systemowe np. HILTI. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Mocowanie rurociągów powinno umożliwiać podłużne ruchy rurociągów, na końcu przewodów – w miejscach ich załamów wywołane wydłużeniami kompensacyjnymi.

Podpory powinny być realizowane jako:

- a) podpory przesuwne,
- b) punkty stałe.

7.7. Kompensacja termicznych wydłużeń przewodów instalacji c.o. i c.t.

Należy stosować dwa rodzaje kompensacji wydłużeń liniowych przewodów:

- kompensację naturalną przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów w kształcie litery „L” i „Z” oraz właściwe rozmieszczenie punktów stałych;
- kompensację za pośrednictwem kompensatorów U-kształtnych.

Przy wykonywaniu kompensacji należy kierować się dwiema podstawowymi zasadami:

- 1) umożliwienie każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń,
- 2) niedopuszczenie, aby odkształcenia działały na zbyt krótki odcinek przewodu.

7.8. Tuleje ochronne instalacji c.o. i c.t.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur (w obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenia na przewodzie).

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu liczonej razem z izolacją:

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

W miejscach gdzie wydłużenie kompensacyjne przewodu prostopadłego może wywołać boczne przemieszczenie przewodu, luz w tulei ochronnej, na przejściach przewodów przez przegrody pionowe, powinien być odpowiednio większy, równy co najmniej wielkości przemieszczenia. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

8. INSTALACJI GAZU.

Projekt zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazu – wg odrębnego opracowania.

9. ZABEZPIECZENIE ODCINAJĄCO-ALARMOWE.

Zgodnie z wymogami projektuje się urządzenie sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu, w przypadku jego niekontrolowanego wypływu, w pomieszczeniu kotłowni, w której łączna nominalna moc cieplna zainstalowanych urządzeń jest większa niż 60 kW. Jako system detekcji i odcinania dopływu gazu dobrano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typu GX, prod. GAZEX (ul. Malinowskiego 5, 02-776 Warszawa).

Montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta.

Projekt zabezpieczenia odcinająco - alarmowego – wg projektu instalacji gazowej - wg odrębnego opracowania.

11. MONTAŻ, ROZRUCH I ODBIÓR.

Montaż wszystkich urządzeń i rozruch technologiczny powinien być wykonany przez osoby wykwalifikowane, zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w instrukcjach i dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń.

12. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie, a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji w budynku.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 6.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 7.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 12.
- „Wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 10.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 5.
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – Dz.U. Nr 75, poz. 690.
- Warunkami Montażu podanymi przez producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Obowiązującymi wytycznymi Polskich Norm, przepisami BHP, P.Poż. i Sanepid.

Wykonanie elementów instalacji uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru wyznaczonym przez Inwestora.

W projekcie podane są przykładowe materiały i urządzenia, na podstawie których przeprowadzony został dobór i obliczenia. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o niegorszych parametrach niż zaproponowane. Zastosowane materiały nie mogą stanowić zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych i użytkowych oraz sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

Ostrołęka, 12.2014 r.

Opracowała:
mgr inż. Kinga Bolc