
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. Opis techniczny do projektu wykonawczego instalacji wewnętrznych wod-kan , cwu, instalacji centralnego ogrzewania , kotłowni.

B. Informacja BIOZ

C. Część graficzna

2.1. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500	rys nr .S1
2.2. RZUT PARTERU – instalacja wod-kan	1:100	rys nr .S2
2.3. RZUT PIĘTRA– instalacja wod-kan	1:100	rys nr .S3
2.4. ROZWINIĘCIE instalacji wodociągowej	1:100	rys nr .S4
2.5. ROZWINIĘCIE instalacji kan. sanitarnej	1:100	rys nr .S5
2.6. ROZWINIĘCIE instalacji kan. sanitarnej	1:100	rys nr .S6
2.7. ROZWINIĘCIE instalacji kan. sanitarnej	1:100	rys nr .S7
2.8. RZUT PARTERU – instalacja co	1:100	rys nr .S8
2.9. RZUT PIĘTRA – instalacja co	1:100	rys nr .S9
2.10. ROZWINIĘCIE instalacji centralnego ogrzewania	1:100	rys nr .S10
2.11. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI		rys. nr.S11
2.12. RZUT KOTŁOWNI– lokalizacja urządzeń	1:100	rys nr .S12

OPIS TECHNICZNY

do **projektu wykonawczego** instalacji wewnętrznej wod-kan , instalacji centralnego ogrzewania z kotłownią dla potrzeb projektowanej dobudowy niezależnego skrzydła szkoły w Przywidzu, , działka nr 209/4 , ul. Szkolna 1

1.0 Podstawa opracowania:

- ◆ zlecenie
- ◆ projekt techniczny architektoniczno – budowlany
- ◆ Opracowanie – sanitarna adap. Proj. typ. C.O. i kotłowni KB-4-2.2.2.9/16/ z 15.IX.1967r.
- ◆ Projekt podstawowy z kosztorysem na wykonanie inst. CO i wod-kan w Ośrodku Szkoleniowo-rekreacyjnym KOiW w Gdańsku i ZNP w Przywidzu z grudnia 1978r
- ◆ Opracowanie – adaptacja proj. instalacji wod-kan typ KB-4-2.2.2.9/16/ z 12.12.1967r.
- ◆ uzgodnienia branżowe wykonywane równolegle
- ◆ uzgodnienia materiałowe z inwestorem
- ◆ obowiązujące normy i normatywy

2.0 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest :

- ◆ instalacja c.o.
- ◆ instalacja wody zimnej
- ◆ instalacja ciepłej wody użytkowej
- ◆ kotłownia na paliwo stałe
- ◆ instalacja kanalizacji sanitarnej

3.0 Założenia do obliczeń

- ◆ obliczenia wykonano dla pierwszej strefy klimatycznej wg PN-82/B-02403
- ◆ temperatury pomieszczeń ogrzewanych przyjęto wg PN-82/B-02402
- ◆ współczynnik przenikania ciepła przyjęto wg PN- EN ISO 6946
- ◆ obliczenia projektowego obciążenia cieplnego wykonano wg PN-EN 12831

4.0 Charakterystyka obiektu.

Źródłem ciepła w budynku będzie wbudowana kotłownia gazowa. Kotłownia wytwarzać będzie medium grzejne o parametrach 80/60°C dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej starej części szkoły oraz dobudowywanego skrzydła.

Przesyłanie medium grzejnego oraz zimnej i ciepłej wody do dobudowywanego budynku odbywać się będzie siecią przewodów preizolowanych np. firmy Thermaflex.

Wyniki ogólne :

Wyniki ogólne- BUDYNEK SZKOŁY
 sumaryczna strata ciepła budynek
 strata ciepła na wentylację
 strata ciepła przez infiltrację

55394	[W]
34292	[W]
6843	[W]

5.0 Woda zimna i c.w.u.

Woda zimna, ciepła i cyrkulacja do budynku doprowadzona zostanie z pomieszczenia „przepompowni” budynku istniejącego za pomocą przewodów preizolowanych. Na zasileniu dobudowywanego budynku w zimną wodę oraz zasileniu podgrzewacza ciepłej wody w pomieszczeniu „przepompowni” należy zamontować wodomierz zimnej wody o wydajności nominalnej $Q_{nom}=6m^3/h$ o średnicy Dn32.

Pokazana na rysunkach instalacja rozprowadzająca do poszczególnych pomieszczeń sanitarnych projektowana jest z rur stalowych (dla wody zimnej 2x ocynkowane zgodnie z TWT-2) natomiast instalacja rozprowadzająca w pomieszczeniach sanitarno-higienicznych z rur wielowarstwowych TECEflex PE-Xc/Al./PE. System TECE odporny jest na korozję oraz tworzenie złogów bakteryjnych w instalacji. Przewody rozprowadzające oraz podejścia do poszczególnych przyborów prowadzić w bruzdach ściennych ze spadkiem w kierunku przyborów sanitarnych. Prowadząc przewody w bruzdzie ściennej, należy tak przewidzieć głębokość bruzdy, aby grubość warstwy zaprawy zakrywającej rury była nie mniejsza niż 30 mm. Bruzdę należy zabrać siatką RABITZA. W przypadku rur wielowarstwowych prowadzonych podtynkowo zaleca się izolowanie za pomocą specjalnych otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą otulinę przed destrukcyjnym działaniem zapraw budowlanych. Grubość otulin przyjąć o minimalnej grubości ścianki równej 6mm. Zaleca się także aby złączki TECEflex montowane w bruzdach ściennych izolować termicznie ze względu na możliwość miejscowego przegrzewu warstwy tynku. Rurociągów nie należy układać w linii prostej. Kompensację wydłużeń wykonuje się poprzez odpowiednie ukształtowanie trasy rurociągów. Przewody łączyć za pomocą specjalnych tulei zaciskowych (w przypadku rur wielowarstwowych złączki mosiężne bez podkładki izolacyjnej do 25mm). System łączenia opiera się na technice aksjalnej bez dodatkowych uszczelnień typu O-ring – uszczelnienie następuje na całej powierzchni złącza materiałem ściany rurki. Rury systemu TECEflex spełniają wszelkie warunki techniczne, określone wymaganiami homologacyjnymi dla wody pitnej zimnej i gorącej oraz posiadają wszystkie wymagane w Polsce atesty, świadectwa i dopuszczenia AT/99-02-0843-01.

Rury rozprowadzające do węzłów sanitarnych także można wykonać z rur PEX/Al./PEX firmy TECE.

Połączenia poziomych doprowadzeń z przyborami wykonać przy pomocy kolanek ściennych, naściennych uchwytów i elementów mocujących zgodnie z instrukcjami montażu instalacji sanitarnych w technologii TECEflex.

Po ułożeniu przewodów, przed ich zakryciem należy instalację poddać próbie szczelności. Instalację należy napęlić wodą i odpowietrzyć. Następnie zwiększyć ciśnienie do 1,5x ciśnienia roboczego. W ciągu 30 min ciśnienie nie powinno spaść więcej niż o 10%. Następnie ciśnienie redukuje się o połowę i zostawiamy na 90minut. Jeżeli nie nastąpi spadek ciśnienia tzn. że instalacja jest szczelna. Należy ją poddać płukaniu.

Po wykonaniu instalacji zaleca się wykonanie szkiców tras przewodów (inventaryzacji) i przekazaniu jej użytkownikowi w celu łatwej lokalizacji rur (ochrona przed przypadkowym uszkodzeniem).

Na przyborach sanitarnych projektuje się armaturę stojącą, połączoną z podejściami wody zimnej i ciepłej elastycznymi przewodami.

Całą instalację wykonać zgodnie z wymogami normy PN-92/B-01706. Przejścia przez przegrody pomiędzy pomieszczeniami w rurach ochronnych wykonywać jako gazoszczelne.

Zaprojektowano system przeciwpożarowej ochrony obiektu za pomocą hydrantów wewnętrznych $\varnothing 25$ pobierających wodę z sieci wewnętrznej wodociągowej.

Przewidziano rozmieszczenie szafek hydrantowych z hydrantem DN 25 zgodnie z projektem architektonicznym. Na podłączeniu hydrantów należy zamontować zawory antyskażeniowe EA 251 firmy Danfoss.

Hydranty zostaną wyposażone w bęben z węzłem elastycznym o długości 30,00m w skrzynce hydrantowej.

Bęben będzie umożliwiał rozwijanie węża równoległe do ściany, wyposażony w gwint rurowy z zaworem odcinającym, o średnicy 25mm. Całość ukryta w skrzynce z szybą i oznakowaniem zgodnym z PN.

Hydrant wyposażony będzie w zawór spustowy, do odświeżenia wody w podejściu do hydrantu.

6.0 Kanalizacja sanitarna

Ścieki bytowo-gospodarcze z projektowanego budynku szkoły zostaną odprowadzone poziomami i przykanalikami zgodnie z planem zagospodarowania terenu do projektowanej studzienki na kanalizacji sanitarnej. Poziomy wprowadzić zgodnie z rysunkami.

Poziomy i pionowy do wysokości parteru wykonać z rur PVC dla kanalizacji zewnętrznej koloru pomarańczowego łączonych na uszczelki gumowe. Piony kanalizacyjne $\varnothing 110$ mm wykonać z rur PP koloru szarego. Poziomy prowadzone pod posadzką układać na podsypce i obsypce piaskowo-żwirowej.

Piony powyżej przyziemia oraz podejścia do przyborów wykonać z rur PP systemu Uponal HT dla kanalizacji wewnętrznej. Piony kanalizacyjne usytuować zgodnie z rysunkami. Zakończenie pionów kanalizacyjnych uzbroić w wywietrzniki dachowe.

Podejście do umywalk zaprojektowano z rur PP o średnicy $\varnothing 40$ mm, do zlewozmywaków, wanien i pralek automatycznych zaprojektowano przewody o $\varnothing 50$ mm a do misek ustępowych przewody o średnicy $\varnothing 110$ mm. Przewody prowadzić w bruzdach ściennych oraz w miarę możliwości w posadzce.

7.0 Instalacja centralnego ogrzewania

Dla dobudowywanej części zaprojektowano ogrzewanie pompowe systemu zamkniętego połączone z istniejącym układem systemu otwartego z pomocą wymiennika płytowego. Parametry czynnika grzejnego 80/60°C. Głównym czynnikiem wywołującym ciśnienie w poszczególnych gałęziach instalacji będzie pompa zamontowana w zestawie obiegów grzewczych- kotłowni.

Zaprojektowana instalacja wewnętrzna c.o. budynku zasilana będzie z kotłowni zlokalizowanej na poziomie parteru istniejącego budynku. Przewody zasilające i powrotne i armaturę w kotłowni zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej.

Grubość izolacji zgodnie z PN-85/B-02421. Przed wykonaniem izolacji przewody odtłuścić, oczyścić z rdzy oraz zakonserwować farbą antykorozyjną.

Zasilenie instalacji centralnego ogrzewania dobudowywanego budynku z pomieszczenia kotłowni realizowane będzie przewodami preizolowanymi zgodnie z załączonym planem zagospodarowania.

Dalsza część instalacji tj. przewody rozdzielcze a także poziomy rozprowadzające do rozdzielaczy w nowym budynku zaprojektowano z rur stalowych czarnych natomiast rozprowadzenia od szafek rozdzielaczowych do poszczególnych grzejników zaprojektowano z rur wielowarstwowych PEX-c/Al./PE firmy TECE. Instalację w najwyższych punktach zaopatrzyć w automatyczne zawory odpowietrzające zgodnie z PN-91/B-02420.

Na przewodach zasilających szafki rozdzielaczowe zamontować należy zawory odcinające natomiast na nitkach powrotnych zawory nastawne typu Hydrocontrol R firmy Oventrop w celu zrównoważenia instalacji.

Przewody z szafek rozdzielaczowych z których zasilane będą poszczególne odbiorniki ciepła prowadzić w posadzce w rurze osłonowej peszla. Instalacje należy prowadzić bezkolizyjnie, możliwie najprościej, równoległe do osi rury lub do ściany. Rury prowadzone wzdłuż jednej trasy, należy kłaść możliwie jak najbliżej siebie ustalając szerokość tras, którymi są równoległe prowadzone rury, na max 30cm (włączając w to warstwę izolacyjną). Pomędzy poszczególnymi trasami, jak również pomiędzy trasą a ścianą, należy zachować odstęp min. 20cm. W okolicach drzwi wejściowych należy zachować odstęp min. 10cm od ramy drzwiowej. Rury prowadzone w posadzce należy przytwierdzić do podłoża specjalnymi uchwytami co 1m.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki płytowe firmy Korado. Grzejniki Korado wyposażone są w zintegrowane zawory termostatyczne które wyposażyć należy w głowice termostatyczne typu Uni LD firmy Oventrop umożliwiające płynną regulację hydrauliczną.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą zaworów odpowietrzających zamontowanych w najwyższych punktach instalacji oraz na każdym z grzejników (zamontowane w komplecie grzewczym) oraz naczynia zbiorczego zamkniętego.

8.0 Kotłownia (modernizacja)

Dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej projektuje się kotłownię z kotłem na paliwo stałe typu Stalmark 350kW o mocy znamionowej $Q=350$ kW, przystosowanym do spalania mialu węglowego i eko-groszku.

Kocioł posadowić należy na fundamencie o wysokości 50mm. Kocioł pracować będzie na potrzeby istniejącego budynku szkoły oraz obudowywanego budynku szkoły (instalacja CO i CWU). Układ centralnego ogrzewania szkoły istniejącej pozostaje układem instalacji centralnego ogrzewania systemu otwartego natomiast obieg instalacji CO dla nowego budynku szkoły projektuje się jako układ zamknięty. Zasilenie powyższego układu odbywać się będzie przez kompaktowy wymiennik ciepła o mocy 88kW.

Parametry pracy kotła przyjęto 90/70°C natomiast instalacji zamkniętego układu dla nowej szkoły 80/60°C.

Dla zapewnienia stabilizacji ciśnienia istniejącego układu otwartego (stara szkoła) należy wymienić po sprawdzeniu parametrów istniejącego naczynia zbiorczego na naczynie o większej pojemności zgodnie z obliczeniami.

Instalacja przygotowania CWU oraz układ instalacji CO dla istniejącej szkoły pozostaje bez zmian.

Dla potrzeb c.w.u nowego budynku zamontować należy 1 pionowy pojemnościowy podgrzewacz wody typu SB400 o pojemności $V=400l$ firmy *Reflex*. Zabezpieczenie instalacji i podgrzewacza przed wzrostem objętości wody w trakcie podgrzewania projektuje się zgodnie z PN, za pomocą naczynia zbiorczego do instalacji zimnej wody oraz zaworów bezpieczeństwa.

Wentylacja kotłowni została tak zaprojektowana aby spełnić wymogi ochrony przeciwpożarowej oraz zgodnie z W.T. jakim powinny odpowiadać budynki... Projekt przewiduje nawiew powietrza zewnętrznego do pomieszczenia kotłowni za pomocą istniejącego kanału o wymiarach 300x300mm doprowadzonego na wysokość 30cm nad poziom posadzki kotłowni. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą istniejącego kanału 270x270mm. Otwór wywiewny do kanału grawitacyjnego zlokalizowany jest pod stropem pomieszczenia.

Spaliny z projektowanego kotła odprowadzić należy czopuchem $\varnothing 350mm$ do istniejącego komina murowanego 40x40cm i wysokości $H=12m$. Czopuch należy wykonać ze stali nierdzewnej i zaizolować materiałem odpornym na temperaturę spalin $120^{\circ}C$. Poniżej wlotu spalin z kotła do komina należy wykonać otwór wyczystkowy wyposażony w drzwiczki.

Część instalacji i uzbrojenia kotłowni należy umieścić w pomieszczeniu tzw przepompowni będącej pomieszczeniem technicznym przynależnym do kotłowni.

Wszystkie przewody technologiczne prowadzone w pomieszczeniu kotłowni należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej w płaszczu osłonowym z folii PVC. Do izolacji przyjąć system termoizolacji rur STEINONORM-300 składający się z prostych odcinków o długości 1,0m oraz kolan. Wymieniony system spełnia wymogi PN-B-02421.

■ **P.poż**

- * Kotłownia stanowi indywidualną strefę pożarową z oddzieleniami p.poż. Pomieszczenie kotłowni wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy ustawiony w łatwo dostępnym miejscu przy wejściu oznaczony zgodnie z PN p.poż. Halę kotłów wyposażać należy w koc gaśniczych i jedną gaśnicę proszkową- 6 kg. Oznakować należy zgodnie z polskimi normami : drogi, wyjścia i kierunki ewakuacji, miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych oraz miejsca usytuowania Awaryjnego Wyłącznika Prądu.

■ **BHP**

- * Kotłownię wyposażać w instrukcję obsługi ze schematem. Pracownicy obsługujący kotłownię muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe umożliwiające prowadzenie nadzoru nad kotłownią. Dozór – non stop.

■ **WYTYCZNE BRANŻOWE**

* **Wytyczne budowlane**

- ✓ Wydzielić pomieszczenia na skład opału, oraz kotłownię. Pomieszczenie kotłowni oddzielić od pom. składu opału ścianą o odporności ogniowej EI 120.

- ✓ Kocioł ustawić na cokolicu o gładkich powierzchniach i krawędziach zabezpieczonych stalowymi krawędziami z kątowników 50 x50 x 5 o rzucie zgodnie z gabarytami kotła ,
- ✓ Drzwi do kotłowni wykonać jako niepalne ,bezklamkowe ,wg PN-87/B-024111 otwierane na zewnątrz pod naciskiem w klasie odporności ogniowej EI 30 , drzwi do pom. składu paliwa wykonać jako stalowe w klasie odporności ogniowej EI 60.
- ✓ W hali kotłów powinien znajdować się otwór okienny o powierzchni $F=1,52m^2$
- ✓ Ściany i stropy pom. składu paliwa wykonać z materiałów w klasie odporności ogniowej EI 120 , a dla kotłowni w klasie odporności ogniowej EI 60.
- ✓ Posadzkę w kotłowni wykonać z materiałów niepalnych i nienasiąkliwych ze spadkiem w kierunku wpustu
- ✓ Ściany hali kotłów do wys. 2m pokryć glazurą.
- ✓ Wykonać układy wentylacji nawiewnej i wywiewnej w hali kotłów oraz pom. składu paliwa.
- ✓ Wykonać otwór zsykowy dla ładowania składu opału.
- ✓ Wykonać drzwi do pomieszczenia składu opału

★ **Wytyczne elektryczne**

- ✓ w kotłowni wykonać instalację elektryczną oświetleniową iskrobezpieczną z wyłącznikiem na zewnątrz pomieszczenia oraz wyłącznik awaryjny dla natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni, awaryjny wyłącznik oznakować w sposób trwały i łatwo czytelny ,ponowne uruchomienie urządzeń w kotłowni wyłącznikiem awaryjnym może być możliwe tylko wtedy jeżeli nie spowoduje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu palnika ,
- ✓ wykonać instalację elektryczną zasilającą i sterującą pomp i siłowników, tablicy sterowniczej itp.
- ✓ wykonać sygnalizację świetlną i akustyczną awaryjnego wyłączenia palnika,
- ✓ wykonać gniazdko na 24 V i 220 V w pomieszczeniu kotłowni ,
- ✓ wykonać uziemienie komina oraz pozostałych urządzeń w kotłowni,

★ **Wytyczne wod-kan**

- ✓ W pomieszczeniu kotłowni zamontować zawór ze złączką do węża. Odprowadzenie ścieków przewidzieć do istniejącej kanalizacji sanitarnej poprzez istniejący wpust

★ **Wytyczne automatyki**

- ✓ Wykonać obwody sterownicze pracy zamontowanych jednostek kotłowych,
- ✓ TMIN wody w kotle 70°C, TMAX wody w kotle 90°C,
- ✓ Wykonać sterowanie zaworu trójdrogowego i pomp c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej i wewnątrz pomieszczeń,
- ✓ Zblokować pracę wszystkich urządzeń zamontowanych w kotłowni z regulatorem

9.0 Przewody preizolowane

Do przesyłu medium do budynku zastosowano rury preizolowane FLEXALEN 600 firmy Thermalflex. Średnice przewodów przyjąć należy zgodnie z załączonymi rysunkami. Do przesyłu wody zimnej zastosowano przewody z jedną rurą przewodową natomiast do przesyłu wody ciepłej i cyrkulacyjnej i centralnego ogrzewania przewody z dwiema rurami przewodowymi.

Rury przewodowe wykonane są z polibutyleny PB , SDR11, natomiast rurę osłonową stanowi rura z polietyleny wysokiej gęstości PEHD. Izolację cieplną preizolowanych rur stanowi wysokiej jakości pianka polietylenowa w postaci otuliny, charakteryzującej się strukturą zamkniętokomórkową. Otulina jest zespolona z rurą osłonową.

Rurociągi FLEXALEN powinny być umieszczone w podsypce z piasku o grubości co najmniej 10cm wokół rury , przed zagęszczeniem. Piasek nie powinien zawierać ostrych odłamków. Powyżej warstwy podsypki można zagęszczać piasek. Dalsze wypełnianie wykopu może odbywać się przy wykorzystaniu urobku. Niezbędne jest zagęszczanie wypełnienia aby uzyskać efekt szczelnego „opakowania”. Warstwy wypełniania stanowią dodatkową barierę izolacyjną dla przepływu cieczy. Minimalne przykrycie bez obciążenia dynamicznego wynosi 0,5m. Rurociąg należy układać z nadładkiem na długości ok. 2% celem uzyskania samokompensacji.

Trasę oraz średnice należy przyjąć zgodnie z załączonymi rysunkami.

10.0 Próby ciśnienia

Próby należy wykonać zgodnie z Poradnikiem Montera w technologii PE , oraz PN i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Należy przeprowadzić 3 próby wodne na ciśnienie max. 0,9 MPa

- a) wstępna – odpowiadająca 1,50 krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie , w odstępie co 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara oraz nie mogą wystąpić żadne nieszczelności
- b) główną – bezpośrednio po próbie wstępnej. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne odczytywane po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,20 bara
- c) końcowa – w cyklach co najmniej 15 minut należy wytwarzać na przemian ciśnienie 10 i 1.0 bar. Pomiędzy co najmniej 4 cyklami sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.
- d) eksploatacyjna – zgodnie z Poradnikiem montera w technologii PE , oraz PN i warunkami technicznymi

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru , który pozwala na bezbłądny odczyt zmiany ciśnienia o 0,10 bara oraz umieścić go możliwie w najbliższym punkcie instalacji.

Z prób ciśnienia należy sporządzić protokół , który musi być podpisany przez inwestora (inspektora nadzoru) i wykonawcę z podaniem miejsca i daty jej przeprowadzenia .

Uwaga !

Podczas badania szczelności należy utrzymać w instalacji stałą temperaturę wody , gdyż zmiana jej temperatury o 10 °C powoduje zmianę ciśnienia o 0,50 do 1,0 bara.

Przed próbami ciśnieniowymi wykonać płukanie instalacji , a wodę popłuczną odprowadzić do kanalizacji. Płukanie wykonywać do uzyskania czystości wody. Ponownie przepłukać instalację po próbach ciśnieniowych. W protokole prób wpisać również wyniki płukania instalacji.

11.0 Uwaga !

Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ” cz. II – Instalacje Sanitarne i wytycznymi stosowania i montażu.

Wykonanie robót należy powierzyć kwalifikowanym wykonawcom zapewniając należyty nadzór techniczny. Roboty należy wykonać zgodnie z projektem , przepisami BHP , warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz zgodnie z obowiązującymi normami.

Wszystkie użyte w wykonawstwie materiały , urządzenia i armatura muszą posiadać atesty oraz aprobaty. Atesty i aprobaty dołączyć należy do projektu powykonawczego instalacji w budynku , a następnie przekazać administratorowi budynku.

Wszelkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy z potwierdzeniem przez projektanta i inspektora nadzoru.

PROJEKT BUDOWLANY ULEGA USZCZEGÓLOWIENIU W PROJEKIE WYKONAWCZYM. W CELU WYKONANIA INSTALACJI NALEŻY KIEROWAC SIĘ PORJEKTEM WYKONAWCZYM STANOWIĄCYM ODRĘBNE OPRACOWANIE I ZLECENIE.

12.0 OBLICZENIA PODSTAWOWYCH URZADZEŃ KOTŁOWNI

➤ Zapotrzebowanie cwu

W budynku znajduje się następująca ilość przyborów:

- 18 umywalki
- natryski - BRAK

Zapotrzebowanie na c.w.u. przyjmuję
 $18 \times 6l \times 5min = 540$ litrów – mycie rąk

Łączne zapotrzebowanie na c.w.u. wynosi 540 litrów wody o temperaturze 36°C
 Przeliczając na temperaturę na wylocie 55°C

$$V = V_{36^{\circ}\text{C}} \times (\Delta T_{36-10^{\circ}\text{C}}) / (\Delta T_{55-10^{\circ}\text{C}})$$

$$V = 540 \times (26/45) = 312 \text{ litrów}$$

Przyjęto jeden pojemnościowy podgrzewacz wody **SB400** o pojemności **V=400litrów** firmy Reflex

Zapotrzebowanie mocy grzewczej wynosi:

$$Q = (c \times V \times \Delta T) / Z$$

gdzie:

Q – minimalna moc grzewcza na przyłączy ogrzewania , kW

V – wybrana pojemność podgrzewacza , litry

C – pojemność cieplna = (1kWh / 860 l x K)

ΔT – różnica temperatur między temperatura na ładowaniu podgrzewacza i temperaturą na wlocie wody zimnej = 55 K

Z – czas podgrzewu , h

$$Q = (400 \times 55) / (860 \times 3) = \mathbf{25kW}$$

➤ **Bilans mocy**

BUDYNEK ISTNIEJĄCY – DANE Z PROJEKTU Z 15.IX.1967r

$$\begin{aligned} Q_{co} &= 142210 \text{ kcal/kg} = 165 \text{ kW} \\ \underline{Q_{cwu}} &= 33000 \text{ kcal/kg} = 38 \text{ kW} \\ Q_{cał} &= 175210 \text{ kcal/kg} = 203 \text{ kW} \end{aligned}$$

BUDYNEK PROJEKTOWANY

$$\begin{aligned} Q_{co} &= 62 \text{ kW} \\ \underline{Q_{cwu}} &= 25 \text{ kW} \\ Q_{cał} &= 87 \text{ kW} \end{aligned}$$

ŁĄCZNA MOC

$$Q_{cał} = 203 + 87 = \mathbf{290kW}$$

➤ **Dobór kotła**

Wymagana wydajność kotłowni:

$$Q_k = Q_{str} / n \text{ [kW]}$$

gdzie:

Q_{str} – obliczeniowe starty ciepła budynku z uwzględnieniem CWU – **290kW**

n – współczynnik sprawności wytwarzania ciepła = **0,89**

$$Q_k = 290 / 0,89 = \mathbf{320kW}$$

Dobrano jeden kocioł wodny na paliwo stałe typu **STALMARK 350kW** firmy Termoeko o mocy $Q=350W$. Kocioł przystosowany jest do spalania miazła węglowego i Eko-groszku. Dane techniczne:

* Moc	350kW
* Szerokość	150cm
* Długość	173cm
* Długość całego zestawu	280cm
* Wysokość	265cm
* Pojemność zasobnika	740kg
* Sprawność	do 89,2%
* Max. ciśnienie dopuszczalne	0,15MPa
* Paliwo	miazła węglowy od 19-25 Mj/Kg
* Powierzchnia do ogrzewania	3500m ²
* Przekrój czopucha	Ø350
* Waga kotła	4200kg

➤ **Zawór bezpieczeństwa na podgrzewaczu**

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,16 \cdot 400}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,09 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 0,6 - 0) \cdot 986}}}$$

$$d_0 = 4,73 \text{ mm}$$

Zgodnie z PN-91/B-02414 średnica króćca dopływowego zaworu nie może być mniejsza niż 15 mm.

Na podgrzewaczu zamontować zawór bezpieczeństwa typu 2115 - SYR, $P_r = 6,0 \text{ bar}$; UDT 28 - C/94-imp DN 20 mm.

➤ **Zawór bezpieczeństwa układu dobudowywanego skrzydła**

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg. UDT

$$m \geq 3600 N/r, [\text{kg/h}]$$

gdzie:

N- maksymalna trwała moc cieplna kotła, kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [kJ/kg]

$$m = 3600 \times 85 / 2100 = 145 \text{ kg/h}$$

- Ciśnienie dopływu $p = 1,1 \cdot p_r$

gdzie:

p_r – ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji

$$p = 1,1 \cdot 0,2 = 0,22$$

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg. normy PN-81/M-35630

$$m = 10 \cdot K \cdot \alpha \cdot A \cdot (p + 0,1) [\text{kg/h}]$$

gdzie:

K – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem = 0,53-0,52

F – pole przepływu m^2

α – dopuszczalny współ. wypływu dla par i gazów, $\alpha = 0,9 \alpha_{rzecz}$

α_{rzecz} – wartość współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa wyznaczona metodą doświadczalną

A – obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu mm^2

p – maksymalne nadciśnienie przed zaworem, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczenia kotła, MPa

$$m = 10 \cdot 0,52 \cdot 0,36 \cdot A \cdot (0,22 + 0,1) = 145$$

$$A = 145 / 0,60 = 242 \text{ mm}^2$$

$$D = (4 \cdot A / 3,14)^{0,5} = 17,5 \text{ mm}$$

Zgodnie z PN-91/B-02414 średnica króćca dopływowego zaworu nie może być mniejsza niż 15 mm . Dobrano dla kotła zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 ,o średnicy 1 " .

➤ **Naczynie wzbiornicze systemu otwartego - sprawdzenie**

Zgodnie z PN-91/B-02413 instalację systemu otwartego należy zabezpieczyć naczyniem wzbiorniczym oraz zaworami bezpieczeństwa.

Parametry centralnego ogrzewania 80/60°C. Pojemność zładu centralnego ogrzewania przy wskaźniku 17dm³/kW:

$$V = 17 \cdot 350 \cdot 0,86 = 5,5 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego wynosi:

$$V_U = 1,1 \cdot V \cdot \gamma \cdot \Delta u$$

$$V_u = 1,1 \cdot 5,5 \cdot 999,7 \cdot 0,02345 = 142 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia systemu otwartego powinna wynosić $V=145$ litrów. Jeśli istniejące naczynie nie spełnia wymogów powyższych należy je wymienić na naczynie większe!!!! Typu A o pojemności użytkowej 160 litrów

Rury zabezpieczające

Średnice rur zabezpieczających:

- rura bezpieczeństwa

$$r_{RB} = 8,08 (Q)^{1/3}$$

- Q – moc cieplna kotła lub wymiennika ciepła, kW

- r_{RB} – średnica wewnętrzna rury bezpieczeństwa, nie mniejsza niż 25mm

$$r_{RB} = 8,08 (350)^{1/3} = 57\text{mm}$$

Przyjęto średnicę rury zbiorczą równą 65 mm.

- rura zbiorcza

$$d_{RW} = 5,23 (Q_r)^{1/3}$$

- Q_r – moc cieplna źródła ciepła (kotłowni lub węzła cieplnego), kW

- d_{RW} – średnica wewnętrzna rury zbiorczej, nie mniejsza niż 25mm

$$d_{RW} = 5,23 (350)^{1/3} = 36,9\text{mm}$$

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa równą 40 mm.

➤ **Naczynie zbiorcze systemu zamkniętego – projektowany budynek**

Zgodnie z PN-91/B-02414 układ należy zabezpieczyć naczyniem zbiorczym przeponowym typu zamkniętego oraz zaworami bezpieczeństwa

Parametry centralnego ogrzewania 80/60°C. Pojemność zładu centralnego ogrzewania

$$V = 1,5\text{m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego wynosi:

$$V_U = 1,1 \cdot V \cdot \gamma \cdot \Delta u$$

$$V_u = 1,1 \cdot 1,5 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 47,3 \text{ dm}^3$$

Minimalna całkowita pojemność naczynia zbiorczego

$$V_C = V_U \cdot \frac{p_{MAX} + 0,1}{p_{MAX} - p_{ST}}$$

$$p_{max} = 2 \text{ bary}$$

$$p_{st} = 0,2 \text{ bary}$$

$$V_C = 81\text{dm}^3$$

Dobrano 1 naczynie przeponowe typu NG 140 „Reflex”

- pojemność = 140 litrów,
- średnica = 912 mm,
- wysokość = 890mm,
- waga = 28,6 kg,
- przyłącze = 25 mm.

Średnica rury wzbiorczej

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_U}$$

$$d = 5,0\text{mm}$$

Zgodnie z PN-B-02414(styczeń 1999) przyjęto rurę wzbiorczą DN25 mm

➤ Dobór zaworów trójdrogowych mieszających

$$Q = 62\text{kW}$$

$$G = 2,70\text{m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w kotłowni założono $\Delta p_k = 5\text{kPa}$

Założony autorytet zaworu $A = 0,70$

Strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_z = \frac{A}{1-A} \cdot \Delta p_k = \frac{0,7}{1-0,7} \cdot 5 = 12\text{kPa}$$

Stąd wymagane kvs zaworu wynosi :

$$kvs = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,70}{\sqrt{0,12}} = 7,8\text{m}^3/\text{h}$$

Dla zapotrzebowania ciepła i przepływu dobieram zawór regulacyjno-mieszający trójdrogowy firmy HONEYWELL o danych:

Typ: DR32GMLA

Średnica nominalna: Dn32mm

kvs = 16m³/h

Do sterowania tym zaworem dobieram siłownik VMM20

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_z = \frac{G^2}{k_{vs}^2} = \frac{2,70^2}{16^2} = 2,8\text{kPa}$$

Rzeczywisty autorytet zaworu:

$$A = \frac{\Delta p_z}{\Delta p_z + \Delta p_k} = \frac{2,8}{2,8 + 5} = 0,36$$

➤ Dobór wymiennika

$$Q = 88\text{kW}$$

Parametry strona pierwotna = 90/70°C

Parametry strona wtórna = 80/60°C

Dobrano wymiennik płytowy lutowany typ HL 11-38 firmy Danfoss o parametrach:

- strata ciśnienia strona wtórna = 17kPa
- strata ciśnienia strona pierwotna = 14kPa
- waga = 9kg

➤ **Dobór pomp**

★ **Pompa kotłowa**

Q=350kW

G=15,3m³/h

H_p = 1,15 * 7 = 8,1kPa = 0,81mH₂O

Dla każdego kotła dobrano pompę firmy „Grundfos” typ UPS 65-60 2/F zgodnie z kartą informacyjną.

★ **Pompa instalacji CO- dobudowa szkoły**

Q= 62kW

G= 2,70m³/h

- | | |
|--------------------------|---------------|
| - opór inst. c.o. | 20 kPa |
| - strata na sieci CO | 10 kPa |
| - opór inst. zaworu | 3 kPa |
| - <u>opór w kotłowni</u> | <u>19 kPa</u> |

Razem 52kPa

H_p = 1,15 * 52=60 kPa = 6 mH₂O

Dobrano pompę firmy „Grundfos” typ MAGNA 32-100 zgodnie z kartą informacyjną.

★ **Pompa ładowania podgrzewaczy**

G= 2,5m³/h

- | | |
|--------------------------|---------------|
| - opór podgrzewacza | 15 kPa |
| - <u>opór w kotłowni</u> | <u>19 kPa</u> |
| - Razem | 34 kPa |

H_p = 3,4 mH₂O

Dobrano pompę firmy „Grundfos” typ UPS 32-80 180 zgodnie z kartą informacyjną.

★ **Pompa cyrkulacyjna**

G= 1,0 m³/h

- | | |
|--------------------------|--------------|
| - opór instalacji | 30 kPa |
| - <u>opór w kotłowni</u> | <u>5 kPa</u> |
| - Razem | 35kPa |

H_p = 1,15 * 35=40 kPa = 4 mH₂O

Dobrano pompę firmy „Grundfos” typ UPS 25-60 B 130 zgodnie z kartą informacyjną.

★ Pompa ładowania wymiennika

$G = 3,80 \text{ m}^3/\text{h}$

- opór instalacji 20 kPa
- opór w kotłowni 5 kPa
- Razem 25kPa

$H_p = 1,15 * 25 = 29 \text{ kPa} = 3 \text{ mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę firmy „Grundfos” typ UPS 40-60 /2 F zgodnie z kartą informacyjną.

➤ DOBÓR KOMINA

- ★ wymagany ciąg kominowy

$$H = 39 * \frac{s}{\left(\frac{1}{273+t_z} - \frac{1}{273+t_s}\right) P_b} \text{ [m]}$$

gdzie:

s - wymagany ciąg kominowy [Pa] = 40 [Pa]

t_z - temperatura powietrza zewnętrznego (w końcu sezonu grzewczego +12°C)

t_s - średnia temperatura spalin w kominie = 200°C

P_b - ciśnienie barometryczne [Pa] = 101325 [Pa]

$$H = 39 * \frac{40}{\left(\frac{1}{273+12} - \frac{1}{273+200}\right) 101325} = 11,1 \text{ [m]}, \text{ przyjęto } h = 12 \text{ m}$$

- ★ Powierzchnia przekroju kominą:

$$F = 0,0032 * \frac{Q}{n * \sqrt{h}} \text{ [cm}^2\text{]}$$

gdzie:

Q - moc cieplna kotła [W]

h - wysokość kominą [m]

$$F = 0,0032 * \frac{350000}{1600 * \sqrt{12}} = 1600 \text{ [cm}^2\text{]} = 0,16 \text{ m}^2$$

Dla potrzeb projektowanej kotłowni wykorzystać istniejący komin murowany o wymiarach 40x40cm i wysokości 12m. Kocioł podłączyć do kominą czopuchem o średnicy $D_n 350 \text{ mm}$. Czopuch w obrębie kotłowni zaizolować. W obrębie kotłowni wykonać należy otwór rewizyjny.

Wysokość kominą może ulec zmianie ze względu na ochronę powietrza atmosferycznego.

➤ Obliczenie wymaganej kubatury kotłowni

Kubatura pom. kotłów

$Q = 350000 \text{ W}$

$V \text{ kub} = 350000 / 4650 = 75,3 \text{ m}^3$

Projektowana kubatura wynosi **$F = 5,7 * 4 * 3,4 = 77,5 \text{ m}^3$**

➤ **SKŁAD OPAŁU:**

- przyjmuje się na 30 dni zużycie opału dla kotła
- zużycie paliwa przez kocioł wynosi $B=20\text{kg/h}$

B- masa magazynowanego paliwa, kg,

ρ_p – gęstość nasypowa magazynowanego paliwa, kg/m^3

h – wysokość warstwy magazynowanego paliwa, m

a – dodatek zwiększający powierzchnię ze względu na komunikacje : $a = 0,25$

$$F = 1,25 * \frac{20 * 30 * 24}{750 * 1,6} = 15\text{m}^2$$

Powierzchnia całego składu opału wynosi 43m^2

➤ **SKŁAD ŻUŻLA:**

Inwestor będzie neutralizował powstający podczas spalania żużel we własnym zakresie

➤ **WENTYLACJA KOTŁOWNI**

★ **NAWIEW**

$$F = 1,2 * 350 * 0,5 = 210\text{cm}^2$$

Dla potrzeb kotłowni w ścianie zewnętrznej wykorzystać istniejącą czerpnię ścienną powietrza o wym. 300×300 mm sprowadzona na wysokość $0,30$ m od posadzki . Czerpnię zaopatrzyć w przepustnicę wielopłaszczyznową posiadającą ogranicznik, nie pozwalający na zmniejszenie wolnego przepływu powietrza więcej niż $1/5$ powierzchni czerpni.

★ **WYWIEW**

$$F_w = 0,25 * 350 = 87,5 \text{ cm}^2$$

Dla potrzeb wentylacji wyciągowej kotłowni wykorzystać istniejący kanał wentylacyjny (zgodnie z projektem z 1967r) o wym. 270×270 mm z kratką wentylacyjną umieszczoną pod sufitem pomieszczenia .

➤ **WENTYLACJA POMIESZCZENIA SKŁADU PALIWA**

$$V = 93\text{m}^3$$

$$n = 2,5$$

$$Q = 93 * 2,5 = 232\text{m}^3/\text{h}$$

W pomieszczeniu składu paliwa dla zapewnienia 2,5-krotnej wymiany powietrza wykorzystać istniejący kanał wentylacji wyciągowej. Jeśli brak kratki należy wykonać w ścianie zewnętrznej 200×400 mm pod stropem pomieszczenia.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót zamierzenia budowlanego : wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej , zimnej i ciepłej wody użytkowej instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni na paliwo stałe. W planie BIOZ wymienić szczegółowy zakres robót budowlanych. .
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych :
 - budynek istniejący
3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu , które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi :
 - ruch pieszych i pojazdów mechanicznych na drogach i chodnikach , placu budowy
 - istniejące i budowane budynki – osunięcia ścian
 - ogrodzenia ,
 - istniejące przewody elektryczne , telefoniczne , wodociągowe ,
 - istniejące przewody kanalizacyjne – sanitarne ,
4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych , określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia :
 - głębokie wykopy pod budowane instalacje
 - możliwość wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych przy wykonywaniu prac na zewnątrz , zagrożenia porażenia prądem , rozszczelnienia instalacji
 - montaż komina i prac przy rozruchu technologicznym kotłowni
 - ruch pojazdów mechanicznych i pieszych na drogach i chodnikach , na placu budowy
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych :
 - przeszkolenie BHP pracowników z zakresu pracy na stanowiskach pracy , na wysokościach - przy montażu wywiewek kanalizacyjnych ,komina ,montażu aktywnego systemu bezpieczeństwa w garażu
 - przeszkolenie BHP pracowników w przypadku wystąpienia awarii na istniejącym uzbrojeniu terenu i sposobu jej likwidacji , próby szczelności , montaż w kotłowni
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych , zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie , w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację , umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru , awarii i innych zagrożeń.
 - w miejscu prowadzenia robót budowlanych należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na poruszanie się po nich pojazdów mechanicznych i ruch pieszych , maszyn i urządzeń budowlanych , realne zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
 - zabezpieczenie wykopów szalunkami i miejsca wykonywania robót budowlanych , odzież o jaskrawych kolorach przy pracach w pasie jezdnym , asekuracja pracowników pracujących w wykopie , prace na wysokościach w szelkach oraz kaskach z zachowaniem przepisów

Przed przystąpieniem do robót , kierownik budowy jest obowiązany w oparciu o wyżej wymienioną informację sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę i warunki prowadzenia robót budowlanych , w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz.U. Nr 120 , poz.1126).

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ W KOTŁOWNI

L.p.	Nazwa elementu	Producent	ilość
Urządzenia technologiczne			
1	Kocioł na paliwo stałe Stalmark 350kW	Termoeko	1
2	Regulator SDC 12-31	Honeywell	1
3	Zasobnikowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej typu SB 400,	Reflex	1
4	Rozdzielacz kotłowy MG50, $Q_{max}=135kW$	Meibes	1
5	Zmiękcacz jonowymienny Trio B 10, $Q=1,6m^3/h$	Global Group	1
6	Zawór trójdrogowy mieszający DR32GMLA, Dn32 z siłownikiem VMM20, $K_{vs}=16m^3/h$	Honeywell	1
7	Odmulacz IOW-50	Brusmar	1
7A	Wymiennik ciepła HL 11-38	Danfoss	1
Urządzenia pompowe			
8	Pompa obiegowa instalacji c.o. MAGNA 32-100 , $U=230-240V$, $N = 0,18 kW$,	Grundfos	1
9	Pompa obiegowa instalacji ładowanie wymiennika UPS 40-60/2 F , $U=3x400-415V$, $N = 0,25kW$,	Grundfos	1
10	Pompa ładowania podgrzewaczy UPS 32-80 180, $U=1x230V$, $N = 0,24kW$	Grundfos	1
11	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. UPS 25-60 B 180, $U=1x230V$, $N = 0,07kW$	Grundfos	1
12	Pompa kotłowa UPS 65-60 /2 F, $U=3x400-415V$, $N = 0,49kW$	Grundfos	1
Urządzenia zabezpieczające			
13	Zawór bezpieczeństwa - wymiennik $Pr=3,0 bar$, Dn 25 mm.	Flamco	1
14	Zawór bezpieczeństwa na zasobniku typu Prescor B, $P_r = 6,0 bar$, Dn 20 mm.	Flamco	1
15	Zabezpieczenie stanu wody 933.1	Husty	1
16	Naczynie wzbiorcze systemu otwartego systemu A, pojemność użytkowa =160 litrów, pojemność całkowita =200 litrów	-----	1
17	Naczynie wzbiorcze przeponowe typu N 140 Dn=912mm, H=890mm, $V=140dm^3$	Reflex	1
18	Naczynie wzbiorcze przeponowe przed podgrzewaczami c.w.u. typu DE 33, Dn=354mm, H=450mm	Reflex	1
Aparatura kontrolna i pomiarowa			
M	Manometr tarczowy z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym, $T_{max}=100^{\circ}C$,	Huber	15
T	Termometr, zakres pomiarowy $0-100^{\circ}C$		7
Wz1	Wodomierz jednostrumieniowy S100, $q=1,5m^3/h$	Elster	1

czerwiec 2009r.

mgr inż. Mirosława Pyżewska
upr. bud. nr POM/0035/POOS/07
PROJEKTANT

mgr inż. Kamila Borzyszkowska
upr. bud. nr POM/0012/POOS/05
SPRAWDZAJACY

OŚWIADCZENIE

Oświadczam , że projekt wykonawczy instalacji wewnętrznych wod-kan, instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni w dla potrzeb dobudowywanego niezależnego skrzydła szkoły w Przywidzu na działce nr 209/4 przy ul. Szkolnej 1, w miejscowości Przywidz –został wykonany zgodnie z przepisami, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis

.....
podpis