

I. Branża sanitarna.....	3
II. Branża elektryczna.....	41

Branža sanitarna

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	4
I. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
II. KOTŁOWNIA NA BIOMASĘ.....	6
1. DANE KOTŁOWNI	6
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	6
2.1. UKŁAD PODAWANIA PALIWA Z MAGAZYNU	6
2.2. UKŁAD ZABEZPIECZENIA PRZED COFNIĘCIEM PŁOMIENIA DO POMIESZCZENIA MAGAZYNU Z ZASOBNIKA POŚREDNIEGO.....	7
2.3. PODAJNIK STOKERA DO PALNIKA Z RUSZTEM SCHODKOWYM.....	7
2.4. PALNIK SCHODKOWY KOTŁA.....	7
2.5. KOCIOŁ – KOMORA SPALANIA.....	8
2.6. KOCIOŁ – WYMIENNIK CIEPŁA.....	8
2.7. UKŁAD ODPROWADZENIA SPALIN	8
2.8. AUTOMATYKA KOTŁA	8
2.9. DANE TECHNICZNE KOTŁA	9
3. PRÓBY CIŚNIENIOWE KOTŁOWNI	9
4. WYTYCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH.....	10
5. WYTYCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI.....	10
6. ZAGADNIENIA P.POŻ.....	10
7. OBSŁUGA, KONTROLA I STEROWANIE PRACĄ KOTŁOWNI	11
8. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI	11
8.1. WYKONANIE KOMINA.....	12
8.2. WENTYLACJA KOTŁOWNI.....	12
9. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ	12
9.1. STEROWANIE	12
9.2. PALIWO KOTŁOWE.....	12
9.3. DOBÓR KOMINA	13
9.4. WENTYLACJA KOTŁOWNI.....	13
9.5. UZDATNIANIE I UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW WODY OBIEGOWEJ C.O.....	13
9.6. NACZYNIĘ WZBIORCZE C.O.....	14
9.7. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁÓW.	14
III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	15
1. ZAKRES OPRACOWANIA	15
2. OPIS PRZYJĘTEGO ROWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA...15	
3. PIONY I POZIOMY	16
4. MONTAŻ GRZEJNIKÓW.....	18
5. MONTAŻ ARMATURY	19
6. REGULACJA INSTALACJI C.O.....	19
7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI C.O.....	20
8. IZOLACJA CIEPLNA	20
9. OZNACZENIA	20
10. BADANIA ODBIORCZE.....	21
11. BADANIA SZCZELNOŚCI	21
12. BADANIA NATĘŻENIA HAŁASU	23
IV. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	24
1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	24
2. OPIS TECHNICZNY – OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	24
3. INSTALACJE WODOCIĄGOWE	24
3.1 MATERIAŁY, Z KTÓRYCH MOGĄ BYĆ WYKONANE PRZEWODY INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH	24
3.2 PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH	24
3.3 TULEJE OCHRONNE	25

3.4 MONTAŻ ARMATURY	25
3.5 IZOLACJA CIEPLNA	25
3.6 OZNACZENIA	26
3.7 BADANIA ODBIORCZE.....	26
3.8 BADANIA SZCZELNOŚCI	26
3.9 PODPORY I KOMPENSACJA WYDŁUŻENIA.....	26
4. UWAGI KOŃCOWE	27
V. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z WG DZ.U. 120 Z 2003 R	28
VII. ZAŁĄCZNIKI	30
4. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI WOJCIECHA JĘDRZEJCZYKA DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA	32
VI. SPIS RYSUNKÓW	32

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

Umowa z Inwestorem

Ustalenia z Inwestorem

Obowiązujące normy i normatywy

II. KOTŁOWNIA NA BIOMASĘ

1. DANE KOTŁOWNI

Zaprojektowana max. moc kotłowni wynosi: 316 kW

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. instalacja grzejnikowa - $Q_p = 300$ kW

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

Pomieszczenie kotłowni wydzielono w piwnicy budynku w osobnym pomieszczeniu, w miejscu istniejącej kotłowni

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. - 300 kW.

Jako źródło ciepła przewidziano dwa kotły na biomasę o mocy 150kW każdy. Kocioł wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa, zabezpieczenie termiczne instalacji 3/4" dla kotłów dla paliwa stałego, zawory odcinające zawór 3 drożny zabezpieczający min. temp. powrotu. Praca kotła jest zautomatyzowana. Sterowanie kotłownią odbywa się za pomocą regulatora pogodowego obsługującego schemat technologiczny prace kotła oraz obiegów. Kocioł będzie pracować w układzie zamkniętym dzięki zabezpieczeniu termicznym instalacji oraz naczyniem przeponowym. Kotły zostały wyposażone w układy podnoszenia temperatury powrotu. Paliwo będzie podawane za pomocą podajników do zasobników pośrednich. Spaliny będą odprowadzane poprzez dwa systemy spalinowe o średnicy $\varnothing 300$. Wkład kominowy znajdować się będzie w miejscu istniejącego komina po jego wcześniejszym demontażu. Wentylację kotłowni zaprojektowano zgodnie z wytycznymi dot. wentylacji kotłowni: Nawiew powietrza -grawitacyjny przez niezamykalny otwór nawiewny o 500x300 znajdujący się min. 2m nad poziomem terenu.

Wywiew grawitacyjny: 4 kratki wywiewne 21x14.

Kotłownia została również wyposażona w powietrzną pompę ciepła o mocy 16 kW, której zadaniem jest przygotowywanie ciepłej wody użytkowej w okresach letnich i przejściowych.

2.1. UKŁAD PODAWANIA PALIWA Z MAGAZYNU

W szkole zastosowany został układ podawania paliwa poprzez podajniki ślimakowe z nagarniaczem piórowym o śr 4,5m. Paliwo składowane jest w osobnym pomieszczeniu gdzie na ukośnej podłodze wykonanej z drewna zamontowany jest pracujący nagarniacz.

Nagarniacz piórowy z podwójnym podajnikiem posiada następujące parametry techniczne:

- moc silnika 0,75 kW
- wydajność 75 kg/h lub 0,5 m³/h
- wyposażony w zabezpieczenie termiczne, wziernik zabezpieczenia pracy.

Do magazynu w celu zautomatyzowania całego procesu paliwo włączane jest dodatkowym podajnikiem. Zadaniem jego jest szybkie wtłoczenie dostarczonego paliwa do wnętrza magazynu. Podajnik ten w postaci wanny charakteryzuje się następującymi parametrami:

- szerokość wanny min 2,8 m
- podajnik ślimakowy 250 mm
- moc silnika 3 kW
- głośność pracy nie przekraczająca 78 dB
- wydajność 60 m³/h

2.2. UKŁAD ZABEZPIECZENIA PRZED COFNIĘCIEM PŁOMIENIA DO POMIESZCZENIA MAGAZYNU Z ZASOBNIKA POŚREDNIEGO

Układ bezkontaktowy z pomiarem poziomu paliwa w zasobniku pośrednim poprzez bramę podczerwieni poziomu paliwa. Zabezpieczenie bezprądowe w postaci kłapy zamykającej spełniającej wymagania klasy odporności ogniowej Ei120 (w stanie zaniku napięcia zamykanej siłownikiem mechanicznym o minimalnym momencie 15 Nm z uszczelnieniem odpornym na wysoką temperaturę. Minimalny czas zamknięcia w stanie bezprądowym 20s. Niezależny układ zabezpieczenia przed wzrostem temperatury w przestrzeni magazynu termostatem typu STB wartość nastawy 95°C z powiadomieniem automatyki kotła. Niezależny układ zalania zbiornika pośredniego z zbiorników umieszczonych powyżej z monitoringiem poziomu wody poprzez zawór termiczny niezależny od pozostałych zabezpieczeń.

2.3. PODAJNIK STOKERA DO PALNIKA Z RUSZTEM SCHODKOWYM

Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia z palnika schodkowego kotła przez ciągły pomiar temperatury podajnika stokera.

Napęd podajnika poprzez przekładnię z silnikiem U=65 obr/min 250W 1,2A z ciągłym pomiarem przeciążeniowym, możliwość cofania podajnika w razie blokady z powiadomieniem automatyki kotła

2.4. PALNIK SCHODKOWY KOTŁA

Palnik z rusztem schodkowym chłodzonym powietrzem:

Pierwotnego niezależnym układem doprowadzenia powietrza.

Wtórny I niezależnym układem doprowadzenia powietrza.

Wtórny II niezależnym układem doprowadzenia powietrza regulowanym klapą na podstawie sygnału sondy Lambda

Cały układ pracujący w ciągłym podciśnieniu

Automatyczne czyszczenie palnika uruchamiane cyklicznie przez automatykę kotła.

Zapłon automatyczny przez wentylator gorącego powietrza 1600W z chłodzeniem uruchamianym automatyką kotła.

2.5. KOCIOŁ – KOMORA SPALANIA

Moduł komory spalania monoblok wraz z wymiennikiem ciepła.

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Wyłożenie ceramiczne z specjalnego żaroodpornego materiału. Monitoring temperatury spalania przez czujnik umieszczony powyżej palnika typ NiCRi o zakresie 20 – 1200°C.). Układ odprowadzenia popiołu do zasobników przy kotle 2 x 40l za pomocą dwu niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu palnika schodkowego U=45 obr/min 180W 1,5A 230V z zabezpieczeniem przeciążeniowym.

Izolacja bloku kotła wełną mineralną min. 100mm również od podłoża.

2.6. KOCIOŁ – WYMIENNIK CIEPŁA

Wymiennik ciepła płomieniówkowy z układem automatycznego czyszczenia poprzez turbulatory wbudowane w płomieniówki.

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Monitoring temperatury spalin przez czujnik umieszczony w czopuchu kotła PT 1000 o zakresie 20 – 600°C. Izolacja wymiennika ciepła kotła wełną mineralną 100mm również od podłoża. Monitoring zawartości tlenu poprzez sondę Lambda w zakresie 0-21% realizowana przez automatykę kotła. Układ automatycznego czyszczenia poprzez silnik z napędem podłączonym do automatyki kotła.

2.7. UKŁAD ODPROWADZENIA SPALIN

Realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy 300 W max 2800 obr/min sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłączy 200 mm, bez cyklonu odpylającego. Zabezpieczenie przed przegrzaniem w przypadku zaniku zasilania węzownicą schładzającą lub systemem równoważnym

2.8. AUTOMATYKA KOTŁA

Sterownik zintegrowany z wymaganymi funkcjami:

Zarządzanie procesem spalania, automatyczny zapłon, kontrola podciśnienia, kontrola temperatury spalania, kontrola składu spalin, modulacja 30-100% płynna, automatyczne

odprowadzenie popiołu z modułu palnika, automatyczne odprowadzenia pyłu z wymiennika ciepła i cyklonu odpylającego.

Zarządzanie dystrybucją energii cieplnej we współpracy z zasobnikiem buforowym, podgrzew ciepłej wody użytkowej poprzez pompy ładujące, sterowanie pogodowe układami odbioru ciepła – 3 obiegi grzewcze oraz ładowaniem c.w.u., zarządzanie dodatkowym źródłem ciepła – kocioł olejowy ,

Współpraca z kotłem olejowym jako źródłem nadrzędnym. Kocioł biomasowy pełni funkcje nadrzędnej jednostki sterującej. W okresach o większym zapotrzebowaniu na ciepło sygnał pracy zostanie przekazany do układu kotła olejowego w celu dogrzania – uzupełnienia brakującej ilości energii. W przypadku braku paliwa lub usterki w procesie produkcji ciepła kotła Herz biomasowego sterownik pozostaje aktywny i uruchamia awaryjnie układ kotła olejowego w celu zapewnienia ciągłości dostaw ciepła do użytkowników.

2.9. DANE TECHNICZNE KOTŁA

Dane techniczne	Jednostka	Parametry
Masa kotła	kg	1370
Min/Max podciśnienie komina mierzone przy czopuchu	mbar	0,05/0,15
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	3
Maksymalna temperatura pracy	°C	95
Pojemność wodna kotła	l	254
Zasilanie elektryczne	V/Hz	5kW/400V/20A
Powierzchnia wymiennika ciepła	m ²	5,92
Powierzchnia rusztu	m ²	0,307
Opór po stronie wodnej ($\Delta t=10K$) do	Pa	1600
Temperatura spalin do	°C	160
Przepływ masowy spalin min.	kg/s	0,092
Objęściowa zawartość CO ₂ do	%	15
Emisja pyłu całkowitego dla 10% tlenu	mg/Nm ³	20
Emisja CO dla 10% tlenu	mg/Nm ³	10
Emisja NO _x dla 10% tlenu	mg/Nm ³	200
Emisja Węglowodorów jako węgiel organiczny dla 10% O ₂	mg/Nm ³	10
Sprawność kotła równa lub wyższa dla mocy max i minimalnej*	%	91,5

*Na potwierdzenie emisji należy przedłożyć protokół z badań wykonany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

3. PRÓBY CIŚNIENIOWE KOTŁOWNI

Instalacje technologiczne po montażu i płukaniu należy poddać wodnej próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne 0,6 MPa. Instalację uważa się za szczelną o ile ciśnienie mierzone od 10 minut po napełnieniu przez 1 godzinie jest niezmiennie. Po pozytywnym

wykonaniu próby szczelności, należy wykonać próbę zadziałania zaworu bezpieczeństwa zabudowanego na kotle na ciśnienie 0,3 MPa.

Próbę ciśnieniową instalacji technologicznej przeprowadzić przy odłączonym kotle i naczyniu wzbiorczym. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół.

4. WYTYCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH

Wszystkie elementy stalowe nieocynkowane projektowanej kotłowni jak: przewody, podpory, uchwyty itp. należy zabezpieczyć przed korozją.

Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych obowiązuje zasada, że malowanie podkładowe wykonuje się na warsztacie, na montażu należy wykonywać malowanie podkładowe uzupełniające oraz malowanie właściwe. Przed przystąpieniem do malowania należy rurociągi w czasie przygotowania warsztatowego oczyścić zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:1996 a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie.

Wymaganą łączną grubość powłoki malarskiej wykonać zgodnie z zaleceniem producenta farby.

5. WYTYCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI

Rurociągi technologiczne w kotłowni o temperaturze pracy powyżej 60 ° C należy zaizolować termicznie.

Izolację rurociągów wykonać z wełny mineralnej.

Zalecane grubości izolacji

Średnica rurociągu	grubość izolacji [mm]
DN15-20	20
DN25	30
DN32	30
od DN 35 do DN 100	równa średnicy wewnętrznej rury

Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. aktualnych Warunków technicznych.

Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika λ [W/mK] dla izolacji bezpiecznej i izolacji ekonomicznej dla rurociągów.

6. ZAGADNIENIA P.POŻ.

Projektowana kotłownia nie stwarza zagrożenia pożarowego. Parametry układu grzewczego 80/60°C. Układ zabezpieczeń kotła będzie wyposażony zgodnie z aktualnymi normami i przepisami.

Przegrody wewnętrzne budowlane kotłowni powinny spełniać założenia dotyczące wytrzymałości ogniowej stawiane takiego typu obiektom REI 120.. Ściany i strop magazynu

paliwa wykonać o odporności ogniowej REI 120 zgodnie z częścią rysunkową . Drzwi do magazynu paliwa Ei 60 Dodatkowo wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany zewnętrzne kotłowni do pomieszczeń wewnętrznych należy wykonać jako przejścia wypełnione materiałami ogniochronnymi.

- Pomieszczenie kotłowni nie jest zagrożone wybuchem.
 - Instalację elektryczną należy wykonać tak jak dla pomieszczeń zagrożonych pożarem (hermetyczne nie iskrzące). Na zewnątrz kotłowni przed wejściem należy zamontować wyłącznik przeciwpożarowy i wyłącznik główny.
 - Wszystkie stalowe elementy tj. kotły, zbiorniki, rury itp. powinny być uziemione.
1. Pomieszczenie kotłowni i magazynu paliwa wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy, tj. trzy gaśnice proszkowej GP-12 kg/ABC
 2. Pomieszczenie kotłowni jest wentylowane grawitacyjnie. Nie dopuszcza się zastosowania wentylacji mechanicznej.
 3. Należy wykonać instrukcję p.poż. w której należy określić zasady eksploatacji i postępowania w sytuacjach normalnej pracy kotłowni jak i w warunkach zagrożenia. Instrukcję tę należy przekazać osobą kompetentnym i przeprowadzić szkolenie w zakresie czynności zawartych w instrukcji.
 4. W kotłowni należy oznaczyć drogi ewakuacyjne, miejsce usytuowania sprzętu p.poż., wyłącznika prądu.
 5. Kotłownie mogą obsługiwać osoby przeszkolone posiadające odpowiednie uprawnienia do obsługi kotłowni.
 6. Zawór do napełniania składu paliwa obudować do odporności ogniowej Ei120

7. OBSŁUGA, KONTROLA I STEROWANIE PRACĄ KOTŁOWNI

Przebieg pracy kotłowni sterowany jest automatycznie. Do zadań obsługi należeć będzie okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych. Usuwanie sygnalizowanych nieprawidłowości działania urządzeń należy zlecić osobom uprawnionym. Należy wykonać dwa przeglądy w ciągu roku przez uprawniony serwis.

8. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI

Pomieszczenie kotłowni powinno być oddzielone od pozostałych pomieszczeń przegrodą budowlaną o odporności ogniowej REI60. Kotłownię należy wyposażać w drzwi otwierające się na zewnątrz z zamkiem antypanicznym. Rozmiar drzwi powinien umożliwić wprowadzenie niezbędnych urządzeń do kotłowni, jednak nie powinien być mniejszy jak 100x200cm. Kotły należy wprowadzić przez drzwi zewnętrzne. Odporność ogniowa drzwi wewnętrznych powinna wynosić minimum EI30. Posadzka kotłowni powinna być odwodniona poprzez kratki ściekowe podłączone do kanalizacji ogólnej.

Posadzkę wypłytkować płytkami gresowymi koloru szarego, o wymiarach 30x30cm grubość - 8,5mm; odporność na ścieranie wgłębne-112; wł. Przeciwpodślizgowe -R9; wytrzymałość na zginanie średnio (N/mm²) - 50.. Sufit i ściany pomalować farbą emulsyjną białą.

8.1. WYKONANIE KOMINA

Do odprowadzenia spalin z kotła przewiduje się montaż komina o średnicy $\varnothing 300$ dla kotła 150 kW ze stali nierdzewnej izolowany. Komin wprowadzić w istniejącym kominie murowanym. Dobór komina należy zweryfikować pod kątem wybranych do realizacji kotłów.

8.2. WENTYLACJA KOTŁOWNI

Wymagana powierzchnia kanałów nawiewnego - minimum $0,141 \text{ [m}^2\text{]}$.

Wymagana minimalna powierzchnia wyciągowa - $0,07 \text{ [m}^2\text{]}$

9. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

9.1. STEROWANIE

Kotły wyposażony są w szafy sterujące.

9.2. PALIWO KOTŁOWE

Paliwem dla kotłowni będzie biomasa w postaci:

pellet – wartość opałowa na poziomie ok. 18000 kJ / kg przy

uwaga paliwo musi być „czyste” tj. nie może zawierać piasku (powoduje powstawanie szlaki na ruszcie kotła)

Orientacyjny czas generacji energii z paliw

Lp.	Rodzaj paliwa	Czas generacji h	Uwagi
1	Trociny	2 - 5	Wilgotność do 50 %
2	Drewno odpadowe	4 - 8	Wilgotność do 50 %
3	Odpady organiczne – liście, słoma, chrust	2 - 4	Wilgotność do 50 %

Parametry określone zostały dla paliw o wilgotności do 25 % i wartości opałowej 12.500 kJ/kg .

Wg sprawozdania z badań eksploatacyjnych Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Gospodarki Energetycznej w Warszawie wynika , że podwyższenie wilgotności drewnopochodnych do:

- 34 % zmniejsza wartość opałową do 11.430 kJ/kg
- 38.6 % zmniejsza wartość opałową do 10.350 kJ/kg
- 42 % zmniejsza wartość opałową do 9.840 kJ/kg
- 59 % zmniejsza wartość opałową do 6.200 kJ/kg

Kocioł o mocy 150 kW.

Pellet

Wartość opałowa: $18,0 \text{ MJ/kg}$ co odpowiada $5,27 \text{ kWh/kg}$

Nominalna moc kotła wynosi 150 kW .

$150/5=30 \text{ kg/h}$

Sprawność 0,90.

$$30/0,90=33$$

Kocioł do uzyskania maksymalnej 150 kW będzie zużywał 33 kg pelletu podczas 1 godziny pracy.

Skład pozwala załadować około 15000 kg pelletu, co daje 500 h ciągłej pracy przy maksymalnym obciążeniu, pozwala to na 31 dni pracy przy maksymalnym obciążeniu.

9.3. DOBÓR KOMINA

Do kotła 150kW został dobrany system odprowadzania spalin o średnicy 300 mm ze stali nierdzewnej prowadzony w istniejącym kominie murowanym.

9.4. WENTYLACJA KOTŁOWNI

- **NAWIEW**

- Strumień powietrza
- Powierzchnia komina:

Powierzchnia przekroju kanału nawiewnego dla dwóch kotłów 150 kW:

$$A_1=0,14 \text{ m}^2$$

- **WYWIEW**

Powierzchnia przekroju kanału wywiewnego nie powinna być mniejsza niż 50% powierzchni przekroju komina.

$$A_1=0,07 \text{ m}^2 \text{ [m}^2\text{]}$$

Kanał wywiewny – istniejące 4 kanały wentylacyjne o wymiarach 21x14cm. Powierzchnia przekroju powyższego kanału 0,08 m².

9.5. UZDATNIANIE I UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW WODY OBIEGOWEJ C.O.

W celu zapobieżenia osadzania się osadów ograniczających przewodzenie ciepła i powstawania korozji oraz zapewnienia bezawaryjnej i ekonomicznej pracy kotła zaprojektowano system uzdatniania wody wodociągowej uzupełniającej straty wody w obiegu c.o. Woda surowa przepływać będzie przez filtr wstępny mechaniczny zatrzymujący większe cząsteczki zanieczyszczeń oraz cząsteczki, które ewentualnie mogą przedostać się do instalacji. Następnie woda poddawana będzie zmiękczeniu w wymienniku jonitowym.

9.6. NACZYNNIE WZBIORCZE C.O.

Instalacja c.o. zabezpieczona jest przed wzrostem ciśnienia wskutek powiększenia się objętości wody w układzie w następstwie wzrostu temperatury poprzez naczynie wzbiorcze.

Minimalna pojemność całkowita naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową - V_n

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

V_u - minimalna pojemność użytkowa naczynia ($V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$), dm ³	145,56
V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m ³	6,500
ρ - gęstości wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$, kg/m ³	999,70
Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu z t_1 do temperatury t_2 na zasilaniu, dm ³ /kg	0,0224
p_{max} - maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu, bar	3,00
p - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym ($p = p_{st} + 0,2$), bar	1,2
p_{st} - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorczej do naczynia przy temp. wody 10°C , bar	1,0
t_2 - temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu, $^\circ\text{C}$	70,00

$$V_n = 323,5 \text{ dm}^3$$

Całkowita pojemność naczynia wzbiorczego uwzględniająca użytkową pojemność naczynia z rezerwą eksploatacyjną - V_{nR}

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R}$$

V_{uR} - użytkowa pojemność naczynia z rezerwą eksploatacyjną ($V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$), dm ³	210,56
V_u - minimalna pojemność użytkowa naczynia, dm ³	145,556
V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m ³	6,500
E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, % pojemności instalacji c.o.	1,0
10 - współczynnik przeliczeniowy	10
p_R - ciśnienie wstępne pracy instalacji, bar	1,55

$$V_{nR} = 582,8 \text{ dm}^3$$

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej - d ($d \geq 20 \text{ mm}$)

$$d = 0,7 \sqrt[3]{V_u} \text{ lub } d = 0,7 \sqrt[3]{V_{nR}} \\ d \geq 20 \text{ mm}$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności 800l 6 bar

9.7. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁÓW.

Kocioł wyposażony jest zabezpieczenia termiczne, oraz zawór bezpieczeństwa dostarczany wraz z kotłami.

III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania dla budynku Zespołu Szkół Publicznych w Chełmsku Śląskim, ul. Kolonia 14, 58-420 Lubawka. Ciepło na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej przygotowywane będzie w projektowanej kotłowni na paliwo stałe oraz za pomocą powietrznej pompy ciepła.

2. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Budynek znajduje się w III strefie klimatycznej dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20 stopni. Dane klimatyczne do obliczenia zapotrzebowania ciepła przyjęto ze stacji meteo w Ustce.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przeprowadzono zgodnie z nową normą obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego PN-EN-12831 przy pomocy programu instal-therm.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodno-pompową, dwururową, systemu zamkniętego o parametrach wody instalacyjnej $t_z / t_p = 80^\circ / 60^\circ \text{ C}$ z rur ze stali węglowej ocynkowanej. Montaż instalacji oparty jest na technice „press”, czyli zaprasowywania złączy na rurze. Przewody rozprowadzające są pod sufitem rury obudować płytą K-G. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Sieć rozdzielcza izolowana zgodnie z opisami na rozwinięciach. Izolacja wykonana z Otuliny z Pianki PE. Grubość izolacji na opisach w części rysunkowej (rozwinięcia).

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych kompaktowych, higienicznych, zaworowych. Maksymalne parametry robocze to 110°C i $1,0 \text{ MPa}$. Grzejniki ocynkowane w łazienkach. Grzejniki na korytarzach oraz w salach należy obudować obudowami drewnianymi.

Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń.

Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.

3. PIONY I POZIOMY

Zaprojektowano instalację z rur ze stali węglowej ocynkowanej. Przewody rozprowadzające na parterze należy prowadzić pod stropem w zabudowie z płyt K-G.. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Przewody stalowe poziome zaleca się umieścić na podporach ruchomych. Łączenie rurociągów stalowych za pomocą zaprasowywania złącz. Przewody prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie instalacji za pomocą automatycznych odpowietrzników zainstalowanych na pionach jak na rozwinięciach niniejszego projektu C.O. Dodatkowo w zawory spustowe ze złączką do węża zaopatrzyć sieć rozdzielczą w miejscach w których nie można centralnie spuścić wody ze zładu. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami, również w kanale instalacyjnym, powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych, usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów i ich ewentualną izolację cieplną. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

Podpory i kompensacja wydłużenia

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, podosiowy przesuw przewodu. Maksymalny odstęp między podporami przewodów instalacji c.o. wodnej podano w tabeli 1.

Przewody ze stali węglowej ocynkowanej :

Tabela 1

Średnica rury [mm] **Odległość mocowań [m]**

15x1,2	1,25
18x1,2	1,50
22x1,5	2,00
28x1,5	2,25
35x1,5	2,75
42x1,5	3,00
54x1,5	3,50
76,1x2,0	4,25
88,9x2,0	4,75
108x2,0	5,00

Przewody rurowe rozszerzają się w wyniku działania ciepła. Ich wydłużenie przebiega w różny sposób, w zależności od materiału, z jakiego zostały one wykonane. Dlatego przy kładzeniu rur należy uwzględnić następujące zasady:

- należy utworzyć powierzchnie do wydłużania się rur,
- zainstalować kompensatory,
- wyznaczyć punkty stałe i punkty ślizgowe.

Kompensacje oraz punkty stałe i przesuwne wykonać zgodnie z danymi producenta rur.

Zastosowano kompensatory osiowe zaciskowe.

Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

7. co najmniej o 2cm, przy przejściach przez przegrodę pionową,
8. co najmniej o 1cm, przy przejściach przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinny być osłonięty tarczką ochronną.

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.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.

Odpowietrzenie

Na zakończeniach pionów przewidziano odpowietrzniki.

Obudowy grzejników oraz przewodów

Obudowy przewodów rozprowadzających zgodnie z częścią rysunkową przewidują się z płyty K-G. Obudowy grzejników wskazane na rysunkach (grzejniki na sali gimnastycznej, korytarzach) oraz przewodów na sali gimnastycznej projektuje się z drewna. Osłony na grzejniki muszą być w sposób stabilny przymocowane do ściany, umożliwiając dostęp do zaworów termostatycznych. Wielkość obudów dostosować do wielkości grzejników. Przed dostawą osłon wykonawca uzgodni z inwestorem kolor i konkretną perforację osłon.

4. MONTAŻ GRZEJNIKÓW

Zaprojektowane stalowe grzejniki płytowe ustawione przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów.

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych kompaktowych, ocynkowanych, zaworowych oraz kompaktowych. Produkowanych zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to 110°C i 1,0MPa. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Minimalne odstępów zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Minimalne odstępów grzejnika od elementów budowlanych

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od spodu podokien nika	od sufitu	od bocznej ściany wnęki	
					Od tej strony grzejnika z którego boku nie jest zamontowana armatura grzejnikowa	Od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
płytowy stalowy	5 ^{1) 2)}	7 ¹⁾	7	30	15	25
rurowy gładki	5		10		15	
<div>➤ grzejniki w pomieszczeniach kuchni winny być instalowane nie niżej niż 12cm od podłogi i minimum 10 cm od lica ściany wykończonej.</div> <div>➤ dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika</div>						

Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.

5. MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

6. REGULACJA INSTALACJI C.O.

Instalacja centralnego ogrzewania regulowana będzie przez automatykę projektowanej kotłowni, sterującą pompą. Sterowanie temperaturowe i czasowe oraz dodatkowo przez armaturę grzejnikową – zawory z głowicami termostatycznymi i zawory powrotne.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI C.O.

Zaprojektowana instalacja wykonana jest z rur o wysokiej jakości stali, o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą dobre zabezpieczenie antykorozyjne. Przewody nie wymagają dodatkowego czyszczenia oraz malowania.

8. IZOLACJA CIEPLNA

Przewody instalacji ogrzewczej powinny być izolowane cieplnie. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jej grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z opisem na rozwinięciach instalacji ogrzewczej.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podane w tabeli 3.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Tabela 3

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 w/m*K) ¹⁾
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. do 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. do 35 – 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. do ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50 % wymagań z poz 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynnikach przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

9. OZNACZENIA

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- a) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- b) na zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

10. BADANIA ODBIORCZE

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzania, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

11. BADANIA SZCZELNOŚCI

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem brzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie poniższej tabeli 4.

Tabela 4

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji	
-	-	-	-	bar	
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymogami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	<ul style="list-style-type: none"> - dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej - grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury) 	$p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)	
*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji					

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana,
- sprawdzić napełnianie instalacji wodą oraz:
- w przypadku instalacji z naczyniem wzbiórczym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,

a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Ponadto należy przeprowadzić jeszcze badania odbiorcze:

- odpowietrzenia instalacji,
- oznakowania instalacji,

- zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji na gorąco należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej.
- b) pomiar temperatury wody grzewczej.
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji.
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach.
- e) badania efektów regulacji instalacji grzewczej

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji grzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż ± 1 K, przy temperaturze zewnętrznej:

– w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+ 6$ °C.

12. BADANIA NATĘŻENIA HAŁASU

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji grzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację grzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Całość prac wykonać zgodnie z:

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji sanitarnych (c.o., wod. – kan., gaz, wentylacja)

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - PRAWO BUDOWLANE
- (tekst jednolity - Dz.U. 03_207_2016 z późn. zm.)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.- wyciąg **(Dz. U. Nr 75, poz. 690) + (Dz.U. 2003r Nr 33 poz.270 +2004r Nr 109 poz.1156)**
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia **(Dz. U. Nr 120, poz. 1126)**

IV. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji dla budynku Zespołu Szkół Publicznych w Chełmsku Śląskim, ul. Kolonia 14, 58-420 Lubawka, która przewiduje doprowadzenie wody ciepłej do punktów poboru, wymianę instalacji cyrkulacji oraz montaż armatury.

2. OPIS TECHNICZNY – OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Dla potrzeb utrzymania czystości i zachowania podstawowych zasad higieny budynek wyposażony jest w instalację ciepłej wody użytkowej doprowadzonej do punktów poboru w węzłach sanitarnych, łazienkach, oraz pomieszczeń kuchennych. Instalacja ciepłej wody użytkowej została wyposażona w zawór mieszający (umieszczony w kotłowni, obsługujący całą instalację ciepłej wody użytkowej) zapewniający w prosty sposób utrzymanie żądanej temperatury. Zakres regulacji temperatury wody [35-65]°C. Wymagana nastawa zaworu = 38°C.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w kotłowni na biomasę, znajdującej się w piwnicy budynku w segmencie 4. W lecie oraz w okresach przejściowych ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie przez powietrzną pompę ciepła o mocy 16kW, która stanowić będzie także rezerwowe źródła ciepła dla potrzeb CWU.

Do odcięcia poszczególnych pionów projektuje się zawory odcinające kulowe lokalizowane w skrzynkach rewizyjnych o wymiarach 30x25cm.

Dla zapewnienia ciągłości przepływu ciepłej wody budynek posiada cyrkulację wymuszoną. We wskazanych miejscach instalacji cyrkulacyjnej należy zamontować termostatyczne ograniczniki cyrkulacji służące do regulacji instalacji cyrkulacji i umożliwiające przeprowadzenie płukania lub termicznej dezynfekcji instalacji.

Zaprojektowano instalacje wodne z tworzywa sztucznego PE-Xb/Al/PE-HD, łączonego przez zaprasowywanie złącz. Rozprowadzenie instalacji wodociągowej zaprojektowano zgodnie z częścią rysunkową w zabudowie z karton gips, w bruzdach.

Stosując armaturę i wyposażenie instalacji wodnej należy się kierować uzgodnieniami poczynionymi z inwestorem. Dotyczy to przede wszystkim: baterii i przyborów sanitarnych.

3. INSTALACJE WODOCIĄGOWE

3.1 MATERIAŁY, Z KTÓRYCH MOGĄ BYĆ WYKONANE PRZEWODY INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH

Materiał, z którego należy wykonać przewody instalacji wodociągowych jest tworzywo sztuczne PE-Xb/Al/PE-HD. Instalacje ciepłej wody i cyrkulacji należy wykonać na rurach o budowie trójwarstwowej, warstwa zewnętrzna wykonana jest z polietylenu wysokiej gęstości. Warstwa środkowa wykonana jest z blachy aluminiowej, warstwa wewnętrzna wykonana jest z polietylenu sieciowanego. Łączenie elementów odbywa się poprzez zaprasowywanie złącz.

3.2 PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH

Przewody należy prowadzić pod stropem w zabudowie z płyty K-G zgodnie z częścią rysunkową, a odgałęzienia do pomieszczeń socjalnych i węzłów sanitarnych prowadzić w bruzdach ściennych lub w przestrzeniach między ścianami, mocując przewody do konstrukcji budynku za pomocą obejm stalowych z gumową podkładką lub z tworzyw sztucznych. Zachować odstępy między podporami. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne.

Przewody podejść wody powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Rozprowadzenie przewodów pokazano w części rysunkowej.

3.3 TULEJE OCHRONNE

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewody poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.

Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

9. co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki przesuwnej tego przewodu.

3.4 MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji przed elementem zamykającym armatury odcinającej.

Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzonych w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

3.5 IZOLACJA CIEPLNA

W celu zmniejszenia strat ciepła w ramach transportu wody należy wykonać izolację przewodów wody ciepłej i cyrkulacji. Izolację wykonać z pianki polietylenowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podane w tabeli 3.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Tabela 3

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 w/m*K) ¹⁾
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. do 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. do 35 – 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. do ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50 % wymagań z poz 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

3.6 OZNACZENIA

Przewody, armatura i urządzenia należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

3.7 BADANIA ODBIORCZE

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia.

3.8 BADANIA SZCZELNOŚCI

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed pomalowaniem elementów instalacji. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

3.9 PODPORY I KOMPENSACJA WYDŁUŻENIA

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, podosiowy przesuw przewodu. Maksymalny odstęp między podporami przewodów instalacji ciepłej wody podano w tabeli 1.

Tabela 1.

d	RA
[mm]	[m]
16	1,00
20	1,00
26	1,50
32	2,00
40	2,00
50	2,00
63	2,50
75	2,50

4. UWAGI KOŃCOWE

1. Instalację powinny wykonać osoby przeszkolone w technologii przestrzegając wszelkich zaleceń producenta systemu.
2. Całość robót wykonać i odebrać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP.
3. Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte. Dostosować się do uwag zawartych w załączonych uzgodnieniach i opiniach. Wszystkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości należy wyjaśnić z autorem opracowania w ramach zleconego nadzoru autorskiego.

V. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z WG DZ.U. 120 Z 2003 R

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA

I OCHRONY ZDROWIA

zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku

Dziennik Ustaw Nr 120 z 2003 roku poz. 1126.

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Zespołu Szkół w Chełmsku Śląskim

Nazwa i adres inwestora bezpośredniego:

Chełmsko Śląskie, ul. Kolonia 14, 58-420 Lubawka

Imię i nazwisko projektanta:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk

Część opisowa informacji B.I.O.Z.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót - Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Publicznych w Chełmsku Śląskim:

- remont kotłowni w oparciu o dwa kotły na pellet o mocy 150kW
- remont centralnego ogrzewania
- remont ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Montaż kanałów, przewodów z rusztowań o wysokościach powyżej 1m nad poziomem podłogi.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia:

Prace na rusztowaniach o wysokościach ponad 1m.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Praca z zachowaniem ogólnych zasad prowadzenia robót budowlanych.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania 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:

Miejsce montażu zabezpieczyć taśmami, barierkami i tablicami ostrzegawczymi w sposób uniemożliwiający przedostanie się osób nieupoważnionych w strefę zagrożenia. Używać wyłącznie sprawnych i atestowanych narzędzi u urządzeń.

Całość robót prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku - „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”

VII. ZAŁĄCZNIKI

1. DECYZJA O NADANIU WOJCIECHOWI JĘDRZEJCZYKOWI UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

Łódź, dnia 15 grudnia 2011 r.

OKK/6552/2219/11
sygn. akt. KK/D/7131/1795/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Wojciechowi Feliksowi Jędrzejczykowi

magistrowi inżynierowi
kierunek inżynieria środowiska

urodzonemu dnia 24 stycznia 1972 r. w Kobielach Wielkich

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1795/POOS/11

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 12 sierpnia 2011 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Wojciech Jędrzejczyk posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



1 z 2

Za zgodność
z oryginałem

Pan Wojciech Jędrzejczyk jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 23 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Wojciech Jędrzejczyk
Dziepółé 3
97-500 Radomsko;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

Za zgodność
z oryginałem

4. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI WOJCIECHA JĘDRZEJCZYKA DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-8NW-LDG-MS8 *

Pan Wojciech Feliks JĘDRZEJCZYK o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/3419/03
adres zamieszkania ul. 11 Listopada 11D m. 15, 97-500 Radomsko
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-16 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.plib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Za zgodność
z oryginałem

VI. SPIS RYSUNKÓW

Z1. Schemat kotłowni na biomasę o mocy 300 kW

- 1:50

Z2. Rzut kotłowni- na biomasę o mocy 300 kW	- 1:50
Z3. Rzut kotłowni- na biomasę, CWU, ZWU, CYR	- 1:50
Z4. Wytyczne budowlane, sanitarne spalinowe, P.POŻ kotłowni na biomase	- 1:50

Budowlany i wykonawczy

C1 -Rzut instalacji C.O. Segment 1 piwnica	-1:100
C2 -Rzut instalacji C.O. Segment 4 piwnica	-1:100
C3-Rzut instalacji C.O. parter segment 1,2,3,4	-1:100
C4 -Rzut instalacji C.O. Segment 1 piętro 1	-1:100
C5 -Rzut instalacji C.O. Segment 4 piętro 1	-1:100
C6 -Rzut instalacji C.O. Segment 1 piętro 2	-1:100

Wykonawczy

C7 -Rozwinięcie instalacji C.O. Segment 1
C8 -Rozwinięcie instalacji C.O. Segment 2,3,5
C9 -Rozwinięcie instalacji C.O. Segment 4

Budowlany i wykonawczy

W1. Rzut piwnic - Segment 1 - CWU	-1:100
W2. Rzut piwnic - Segment 4 - CWU	-1:100
W3. Rzut parteru - Segment 1 do 5 - CWU	-1:100
W4. Rzut I piętra - Segment 1 - CWU	-1:100
W5. Rzut I piętra - Segment 4 - CWU	-1:100
W6. Rzut II piętra - Segment 1 - CWU	-1:100

Wykonawczy

W7. Rozwinięcie CWU - 1/4
W8. Rozwinięcie CWU - 2/4
W9. Rozwinięcie CWU - 3/4
W10. Rozwinięcie CWU - 4/4

Branża elektryczna