

**Biuro Projektowe Instalacji Sanitarnych**  
**Leszek Kołodziej**  
**ul. Fredry 13, 64-100 Leszno**

## PROJEKT BUDOWLANY

Przebudowa kotłowni węglowej na kotłownię na pellet  
wraz z wymianą instalacji centralnego ogrzewania

CPV 45000000-7 Roboty budowlane  
CPV 45331110-0 Instalowanie kotłów  
CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

OBIEKT: Szkoła Podstawowa w Długim Starem  
ul. Leszczyńska 1, 64-100 Leszno

INWESTOR: Gmina Świąciechowa  
ul. Ułańska 4, 64-115 Świąciechowa

DZIAŁKA: Działka nr 314/2, jedn. ewid. 301305\_2  
Świąciechowa, obręb. ewid. 0009 Długie Stare

Projektował: br. sanitarna	mgr inż. Leszek KOŁODZIEJ PROJEKTANT w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacji, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych IZBA – WKP/IS/0098/13, nr upr. WKP/0348/P00S/12	
Sprawdził: br. sanitarna		

Kwiecień 2021r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

A. Część opisowa.....	3
1.Opis techniczny branża sanitarna.....	4
2. Zestawienie materiałów.....	22
3. Obliczenia.....	26
B. Informacja BIOZ.....	30
C. Część rysunkowa.....	35
Rys. S01— Plan sytuacyjny.....	36
Rys.S02 - Rzut piwnic— instalacja c.o.....	37
Rys. S03 - Rzut parteru — instalacja c.o.....	38
Rys. S04 - Rzut lp. — instalacja c.o.....	39
Rys.S05 - Rzut IIp. — instalacja c.o.....	40
Rys. S06— Rozwinięcie instalacji c.o.....	41
Rys. S07— Rzut kotłowni.....	42
Rys. S08— Schemat technologiczny.....	43
D. Załączniki.....	44
1. Uprawnienia projektowe i zaświadczenie z izby inżynierów dla projektantów .....	
2. Oświadczenia projektantów.....	
3. Opinia kominiarska.....	

## A.CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny.....	5
1.1. Przedmiot i cel opracowania.....	5
1.2. Podstawa opracowania.....	5
1.3. Zakres opracowania.....	5
1.4. Ogólna charakterystyka obiektu.....	5
1.5. Zapotrzebowanie na ciepło.....	5
1.6. Zużycie paliwa.....	5
1.7. Opis projektowanych rozwiązań.....	6
1.8. Instalacja kotłowa.....	6
1.9. Instalacja c.w.u., wody zimnej i cyrkulacyjnej.....	13
1.10. Magazyn paliwa.....	14
1.11. Instalacja c.o.....	14
1.12. Wytyczne branżowe .....	16
1.13. Wymagania BHP.....	17
1.14. Charakterystyka energetyczna obiektu.....	17
1.15. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii.....	19
1.16. Ochrona konserwatora.....	20
1.17. Wpływ na środowisko.....	20
1.18. Analiza oddziaływania inwestycji na działki sąsiednie.....	20
1.19. Postanowienia końcowe.....	21

## **1. Opis techniczny**

### **1.1. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię opalaną pelletem (zamiennie zrębkami) wraz z wymianą instalacji c.o. w budynku Szkoły Podstawowej w Długim Starem.

Celem opracowania jest uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę i wykonanie planowanej inwestycji.

### **1.1 Podstawa opracowania**

Za podstawę opracowania posłużyły:

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna na obiekcie,
- udostępniona inwentaryzacja budynku,
- audyt energetyczny budynku,
- uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem budynku,
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji,
- normy i przepisy obowiązujące w kraju.

### **1.2 Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowlany przebudowy istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię opalaną pelletem (zamiennie zrębkami) wg normy DIN EN ISO 17225 wraz z wymianą instalacji c.o. w budynku Szkoły Podstawowej w Długim Starem. Opracowanie obejmuje także prace budowlane pomieszczenia kotłowni oraz magazynu paliwa.

### **1.3 Ogólna charakterystyka obiektu**

Budynek Szkoły Podstawowej w Długim Starem to obiekt wolnostojący, składający się z budynku głównego – pałacowego (w którym znajduje się część dydaktyczna) i przyległej do niego dobudówki (w której znajduje się kuchnia ze stołówką i kotłownią). Kotłownia zlokalizowana jest w części podpiwniczonej dobudówki. Obiekt główny jest murowany, z trzema kondygnacjami nadziemnymi i jedną kondygnacją podziemną. Dobudówka do budynku głównego jest murowana, z jedną kondygnacją nadziemną i jedną kondygnacją podziemną. Zadaszenie nad budynkami szkoły wykonane w postaci stropodachu pełnego, krytego częściowo blachą, a częściowo papą. Obiekt zasilany jest w ciepło na potrzeby c.o. i c.w.u. z kotłowni węglowej zainstalowanej w piwnicy. Instalacja rozprowadzająca c.o. jest stara wykonana z rur stalowych. Grzejniki są stare żeliwne o dużej bezwładności cieplnej bez zainstalowanych przygrzejnikowych zaworów termostatycznych.

### **1.4 Zapotrzebowanie na ciepło**

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło obiektu przyjęto na podstawie obliczeń OZC. Obliczone zapotrzebowanie na ciepło na cele c.o. wynosi 144,434 kW, natomiast na c.w.u. wynosi 35 kW.

Łącznie zapotrzebowanie na ciepło obiektu (c.o. + c.w.u.) wynosi 179,434 kW.

Ostatecznie kocioł został dobrany na moc 200kW.

### **1.5 Zużycie paliwa**

Dane:

Sprawność układu: 0,93 Moc kotła: 200 kW

Wartość opałowa pelletu: 18 MJ/kg = 5 kWh/kg

Pojemność czynna magazynu: 21 m<sup>3</sup>

Ciężar objętościowy pelletu: 650 kg/m<sup>3</sup>

Ilość godzin w sezonie grzewczym przy założeniu pełnej mocy kotła: 1600 h

Obliczenia:

$200 \text{ kW} / 0,93 = 215 \text{ kW}$

$215 \text{ kW} / 5 \text{ kWh/kg} = 43 \text{ kg/h}$  — zużycie pelletu na godzinę

$43 \text{ kg/h} \cdot 1600 \text{ h} = 68800 \text{ kg}$  — zużycie pelletu w sezon grzewczy

Pojemność magazynu:  $21 \text{ m}^3 \times 650 \text{ kg/m}^3 = 13650 \text{ kg}$

Przewidywana częstotliwość załadunku paliwa przy założeniu dostawy paliwa autocysterną: ok. 5 razy na sezon grzewczy.

### **1.7 Opis projektowanych rozwiązań**

Projektowane rozwiązanie przewiduje demontaż istniejącego kotła węglowego wraz instalacjami towarzyszącymi w obrębie kotłowni i magazynu paliwa.

Projektuje się montaż nowego kotła na pellet (zamiennie zrębki) wraz z podajnikiem ślimakowym paliwa z nagarniaczem piórowym dostarczającym paliwo z magazynu paliwa. Projektuje się też montaż króćców do załadunku pelletu DN100 który umożliwią załadunek paliwa do magazynu. Ponadto projektuje się montaż instalacji i urządzeń towarzyszących wewnątrz kotłowni w skład których wchodzi: bufor, zasobnik c.w.u., rozdzielacze c.o. , pompy, armatura itd. zgodnie z częścią opisową i rysunkową projektu.

### **1.8 Instalacja kotłowa**

W celu zapewnienia energii potrzebnej do zasilenia instalacji c.o. i c.w.u. projektuje się kocioł na pellet (zamiennie zrębki) z podajnikiem. Dobrano kocioł o znamionowej modulowanej mocy 60-200 kW. Kocioł HDG i inne urządzenia wchodzące w skład kotłowni zamontowane zostaną w pomieszczeniu istniejącej kotłowni i składu opału.

Kocioł HDG uruchamiany będzie automatycznie przez szafę sterującą kotła. Po napełnieniu komory spalania paliwem czujnik poziomu paliwa uruchamia rozpalanie paliwa. Do rozpalania wsadu paliwa wykorzystana jest zapalarka wdmuchująca powietrze o wysokiej temperaturze do komory spalania. Powietrze to jest podgrzane elektrycznie do temperatury blisko dwukrotnie wyższej niż temperatura zapłonu drewna. Nastawy czasów napełniania komory spalania paliwem i rozpalania paliwa dokonuje serwis fabryczny podczas pierwszego uruchomienia kotła. Praca kotła polega na dążeniu do osiągnięcia określonej temperatury własnej lub zbiornika akumulacyjnego. Temperatura wymagana do osiągnięcia w zbiorniku akumulacyjnym nastawiana jest na dwóch czujnikach zamontowanych w zbiorniku akumulacyjnym. Po osiągnięciu wymaganej temperatury kocioł przechodzi w fazę wygaszania, czyli dopalania paliwa znajdującego się na palenisku, bez dostarczania kolejnych porcji paliwa do spalania.

Sam proces spalania w kotle HDG jest ściśle kontrolowany i sterowany przez sondę Lambda poprzez automatyczną regulację proporcji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz sterowanie pracą wentylatora głównego.

Pracą całej technologii zawiaduje szafa ze sterownikiem swobodnie programowalnym sterująca pracą kotła (uruchamianiem i wygaszaniem) i jego osprzętu z podajnikami paliwa, pompą mieszającą kotła, napędem zaworu mieszającego podnoszenia temperatury wody powrotnej, wentylatorem wyciągowym spalin oraz układem

automatycznego odpopielania.

### 1.8.1 Wymagania dla pomieszczenia kotłowni HDG

Minimalna kubatura pomieszczenia w **kotłowni**:

Maksymalne obciążenie cieplne kubatury pomieszczenia wynosi 4,65 [kW/m<sup>3</sup>]

$$V_{\min} = Q / 4,65 = 200 / 4,65 = 43,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

Q = moc grzewcza kotła (przyjęto moc maksymalną 200 kW)

Przy rzeczywistej kubaturze kotłowni wynoszącej 176,08 [m<sup>3</sup>] warunek jest spełniony.

Minimalna **wysokość pomieszczenia kotłowni HDG**:

Minimalna wysokość pomieszczenia kotłowni wg PN-87 B-02411 powinna wynosić 2,5 m przy rzeczywistej wysokości kotłowni 2,68 m warunek ten jest spełniony.

### Sprawdzenie doświetlenia kotłowni światłem dziennym

Wymagana powierzchnia okien wynosi 1/15 powierzchni podłogi kotłowni. Powierzchnia podłogi kotłowni wynosi: 65,70 m<sup>2</sup>, wymagana powierzchnia okien to 4,38 m<sup>2</sup>. Przy wymiarze 3 okien w kotłowni 1,24x1,34m, 1,25x1,37m, 0,89x1,24m i łącznej powierzchni 4,48 m<sup>2</sup> warunek ten jest spełniony.

### 1.8.2 Parametry kotła

Dane techniczne kotła:

- moc znamionowa: 200kW,
- zakres mocy: 60 -200kW,
- współczynnik sprawności dla mocy znamionowej: min. 93,1%,
- pojemność wodna: min. 450 litrów,
- klasa kotła: 5,
- emisja spalin przy 10% zawartości tlenu w spalinach dla pelletu dla mocy znamionowej wg normy EN303:5 - 2012: CO - maks. 3mg/m<sup>3</sup>, pył- maks. 13 mg/m<sup>3</sup>, OGC maks. – 1 mg/m<sup>3</sup>
- dopuszczalne ciśnienie robocze: 3 bar,
- maks. temperatura zasilania: 95 °C,
- ruszt kotła: ruchomy, schodkowy wykonany ze specjalnej stali stopowej (gatunek 1.4841) wzmocnionej do pracy w wysokich temperaturach.
- Pobór mocy przez kocioł przy pracy z mocą znamionową max 390W

Ponadto kocioł powinien spełnić następujące wymagania:

- pionowy wymiennik ciepła wykonany z płaskich powierzchni
- posiadać czterokomorową śluzę (dozownik celkowy) o średnicy min 26 cm i składający się z piór tnących o grubości min 8 mm pełniącą szeregi funkcji tj. zabezpieczenie p.p. podawanego paliwa, odcięcie komory spalania od komory podajników, wyrównywanie ciśnień, zmniejszenie gabarytów dużych elementów
- posiadać możliwość regulacji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz układu dozowania paliwa za pomocą mechanizmów nastawnych,
- umożliwiać płynnie regulowaną moc kotła w zakresie 30-100% mocy,
- posiadać zintegrowane sterowanie procesem spalania z wykorzystaniem czujnika spalin i za pomocą sondy Lambda,
- posiadać automatyczny zapłon np. przy pomocy wentylatora gorącego powietrza,
- posiadać automatyczny system mechanicznego czyszczenia powierzchni wymiennika ciepła,
- posiadać automatyczny centralny system odpopielania do zewnętrznych pojemników o pojemności min 250l,
- posiadać regulator swobodnie programowalny z menu użytkownika oraz menu serwisowym w

języku polskim,

- posiadać korpus kotła wykonany ze stali o grubości 4-5 mm
- posiadać wbudowaną w korpus kotła chłodnicę schładzającą (bezpieczeństwa) umożliwiającą pracę w układzie hydraulicznym zamkniętym.

### 1.8.3 Układ podawania i magazynowania paliwa

Projektuje się napełnianie magazynu paliwa pneumatycznie z tzw. autocysterny. Do tego celu posłużą dwa króćce DN100 usytuowane pod sufitem magazynu. Na czas napełniania jeden z króćców należy otworzyć celem odpowietrzania magazynu.

Z magazynu paliwo podawane będzie do kotła poprzez podajnik ślimakowy o średnicy 160 mm. Podajnik zakończony będzie nagarniaczem piórowym FRA o średnicy min 4,5 m zamontowany w pozycji poziomej. Wszystko zabudowane jest w pomieszczeniu magazynu paliwa w drewnianej międzypodłodze. Podajnik zasilany jest silnikiem o mocy 0,75 kW i wydajności 75 kg/h czyli 0,5 m<sup>3</sup>/h.

### 1.8.4 Odprowadzenie spalin

Spaliny po opuszczeniu kotła kierowane będą do ekonomizera wykonanego ze stali węglowej. Zbudowany jest on z żebrowanych rur eliptycznych cynkowanych ogniowo o podziałce żeber 3,5 mm. Wyposażony w by-pass, żaluzję oraz stożki przyłączeniowe. Moc ekonomizera to około 16,5 kW.

Dla poprawienia ciągu kominowego projektuje się kocioł wyposażony w wentylator wyciągowy, 3 x 400V, 180W, 2790 U/min kompatybilny z kotłem danego producenta. Ponadto wentylator współpracuje z systemem regulacji podciśnienia spalin, który zabezpiecza użytkownika przed wpływem spalin do kotłowni.

Odprowadzenie spalin z kotła poprzez ekonomizer i czopuch realizowane będzie istniejącym kominem murowanym. Istniejący komin należy zaadoptować poprzez wyczyszczenie i zainstalowanie w nim izolowanej wkładki kominowej dwuscieńnej kwasoodpornej o średnicy wewnętrznej 300 mm. Wewnątrz kotłowni wkład ten powinien być izolowany fi 400 mm. Mocowanie wkładki do konstrukcji istniejącego komina należy przeprowadzić za pomocą rozwiązań systemowych firmy kominiarskiej.

W czopuchu komina w pomieszczeniu kotłowni należy wykonać wyczystkę ze szczelnym zamknięciem. Ponadto czopuch składać się będzie z kolan, prostek i trójnika jak na rysunku.

Kondensat z komina należy odprowadzić poprzez neutralizator kondensatu dla kotłów o mocy 200 kW do studzienki schładzającej.

### 1.8.5 Instalacja wentylacji w kotłowni i magazynie paliwa

Nawiew do kotłowni projektuje się jako kanał typu „Z” z blachy ocynkowanej o przekroju 35 x 30 cm. Kanał wentylacji nawiewnej należy wyprowadzić w pomieszczeniu kotłowni 30 cm od poziomu posadzki, licząc od dolnej krawędzi kanału. Po stronie zewnętrznej ściany kanał należy zabezpieczyć osłoną z siatki. Wymagany przekrój kanału nawiewnego  $200 \text{ kW} \cdot 5 = 1000 \text{ cm}^2$  przy zastosowaniu kanału o wymiarach  $35 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 1050 \text{ cm}^2$  warunek jest spełniony.

Wentylacja wywiewna w kotłowni realizowana będzie istniejącym kanałem wentylacyjnym 25x25 cm. Wymagany kanał wywiewny  $1050 \text{ cm}^2 \cdot 0,5 = 525 \text{ cm}^2$  przy istniejącej kanale wentylacyjnym o przekroju  $625 \text{ cm}^2$  warunek jest spełniony.

W magazynie paliwa projektuje się wentylację poprzez wykorzystanie istniejącego kanału wentylacji grawitacyjnej Ø150 z magazynu węgla.

Należy sprawdzić działanie wentylacji grawitacyjnej w kotłowni i magazynie opału.



### **1.8.6 Parametry pracy kotłowni**

Kotłownię projektuje się na parametry pracy 80/60°C. Odczyt parametrów pracy kotłowni zapewnią przewidziane do montażu termometry i manometry. Rozmieszczenie termometrów i manometrów wykonać zgodnie ze schematem technologicznym.

### **1.8.7 Zabezpieczenie kotłowni**

Nad bezpieczeństwem pracy kotła będzie czuwał łańcuch zabezpieczeń w skład którego wchodzi następujące elementy:

- czujnik poziomu wody w instalacji,
- czujnik przepełnienia podajnika paliwa,
- czujnik przeciążenia silnika podajnika,
- czujnik STB,
- czujnik krańcowy przy drzwiach magazynu paliwa,
- wyłącznik awaryjny,
- uszkodzenie sondy Lambda.

Zabezpieczenie kotła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia będzie realizowane przez zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe. Przy kotle projektuje się grupę bezpieczeństwa wyposażoną w zawór bezpieczeństwa R1 1/4" 3bar/27mm. Dla instalacji kotłowej dobrano naczynie przeponowe o poj. 250 litrów, 6bar/120°C.

Ponadto kocioł, aby mógł pracować w systemie zamkniętym musi być wyposażony w urządzenie odbierające nadmiar ciepła. Zaprojektowany kocioł został wyposażony fabrycznie w chłodnicę bezpieczeństwa i zawór bezpieczeństwa termicznego.

Oprócz tego zaprojektowany kocioł wyposażony jest fabrycznie w zabezpieczenie p.poż. podajnika paliwa. Chłodnicę bezpieczeństwa i zabezpieczenie p.poż. podajnika paliwa należy zasilić zimną wodą.

W celu ciśnieniowego zabezpieczenia zasobnika buforowego projektuje się zawór bezpieczeństwa R1 1/4" 3bar/27mm.

Należy wykonać odprowadzenie spustu z zaworów bezpieczeństwa i chłodnicy bezpieczeństwa do studzienki schładzającej.

### **1.8.8 Układ podnoszenia temperatury powrotu**

Projektuje się układ podnoszenia temperatury wody powrotnej. Układ ten to zestawienie pompy obiegu kotłowego i zaworu mieszającego 3-drogowego DN50 z silownikiem 230V. Zadaniem tego układu jest zapewnienie temperatury czynnika grzewczego powracającego do kotła na poziomie minimum 60°C, co zapobiega kondensowaniu się pary wodnej na wymienniku kotła, poprzez niedopuszczenie do osiągnięcia przez spaliny temperatury punktu rosy. Wymiernym efektem pracy układu podnoszenia temperatury wody powrotnej jest wzrost sprawności i trwałości kotła, poprzez wyeliminowanie zjawisk takich jak powstawania smoły w kotle oraz korozja niskotemperaturowa.

### **1.8.9 Zbiornik buforowy**

Projektuje się zastosowanie zbiornika buforowego o pojemności 2000 litrów. Zasobnik buforowy musi posiadać izolację 100 mm grubości z włókien poliestrowych z płaszczem foliowym. Dopuszczalne ciśnienie pracy zasobnika 6 bar, dop. temp. pracy 95°C. Zbiornik wykonany ze stali S235JRG2 (RSt 37-2) przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych. Wyposażony w 4 szt króćce o średnicy DN80

### 1.8.10 Pompy obiegowe

Instalację projektuje się jako pompową. Ładowanie bufora i zabezpieczenie kotła przed zbyt niską temperaturą powrotu zapewni elektroniczna pompa P1 o parametrach  $v=9,5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,0\text{mH}_2\text{O}$  1"230V.

Obieg wody w instalacji c.o. zapewni elektroniczna pompa P2 o parametrach  $v=2,63\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=5,5\text{mH}_2\text{O}$  1"230V i elektroniczna pompa P3 o parametrach  $v=3,72\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=5,9\text{mH}_2\text{O}$  1"230V.

Natomiast ładowanie zasobnika c.w.u. będzie realizowane za pomocą elektronicznej pompy P4 o parametrach  $v=1,7\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,7\text{mH}_2\text{O}$  1"230V.

### 1.8.11 Urządzenia filtrujące - oczyszczające

W celu zabezpieczenia projektowanej instalacji kotłowej przed ewentualnymi zanieczyszczeniami projektuje filtrodmulnik magnetyczny DN65 i filtry siatkowe rozmieszczone zgodnie ze schematem technologicznym. Dobrano filtrodmulnik magnetyczny typ ze stosem magnetycznym ze stali wysokostopowej o parametrach: współczynnik przepływu  $K_v$  57 ( $\Delta p=1$  bar), temperatura obliczeniowa  $110^\circ\text{C}$ , ciśnienie obliczeniowe 16 bar, wymiary oczek dla filtra  $0,4 \times 0,4$  mm, pojemność 6,3 litra.

### 1.8.12 Wytyczne automatyki i sterowania kotłowni

Do sterowania pracą kotłowni projektuje się zastosowanie automatyki pogodowej dedykowanej do kotła przez jego producenta. Pracą systemu zarządzać będzie zintegrowana szafa sterująca. Sercem szafy jest sterownik swobodnie programowalny, z przejrzystym wyświetlaczem i menu w języku polskim, pozwalającym na łatwą i komfortową komunikację personelu obsługującego z urządzeniem. Za pośrednictwem szafy zasilane są wszystkie urządzenia peryferyjne, wchodzące w skład technologii. W pracach instalatorskich wymagane jest zasilenie szafy sterującej prądem trójfazowym  $-400\text{ V}$ , poprzez zabezpieczenie 25 A, o mocy elektrycznej odpowiadającej mocy zainstalowanych odbiorników (ok. 4-5 kW).

Szafa sterująca kotła zapewnia realizację następujących funkcji:

- zasilanie i zarządzanie pracą układów podawania paliwa,
- zarządzanie pracą kotła, jego automatycznym uruchomieniem, automatycznym zapłonem paliwa, zarządzanie wytwarzaniem ciepła i wygaszaniem, systemem odpopielania, systemem czyszczenia wymiennika,
- zasilanie i zarządzanie pracą układu podnoszenia temperatury powrotu,
- zarządzanie pracą układu akumulacji ciepła,
- zasilanie i zarządzanie pracą wentylatora wyciągowego,
- sterowanie funkcjami ochronnymi (przewietrzanie kotła, diagnostyczne uruchamianie mechanizmów i napędów, ochrona przed zamarznięciem),
- prowadzenie okresowej archiwizacji danych z przebiegu wszystkich funkcji.

Szafę należy zawiesić na ścianie w pobliżu kotła. Do szafy należy podłączyć czujniki temperatury i czujnik temperatury zewnętrznej oraz wszystkie urządzenia peryferyjne zgodnie ze schematem. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na zewnętrznej północnej ścianie budynku w miejscu osłoniętym od słońca i wiatru oraz z dala od otworów okiennych i wylotów wentylacji. Pozostałe czujniki zamontować zgodnie ze schematem technologicznym. Programowanie układu powinno być wykonywane przez specjalistyczną firmę, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

### 1.8.13 Szafa sterująca kotła

Instalację kotłową projektuje się sterować w oparciu o regulator producenta kotła. Regulator musi wykonywać całość zadań związanych z zarządzaniem energią w instalacji grzewczej i regulować

pracą dwóch obiegów grzewczych sterowanych pogodowo oraz służyć do ogrzewania wody użytkowej.

Regulator obiegu grzewczego pracuje na zasadzie sterowania w oparciu o krzywą grzania temperatury zewnętrznej. Na podstawie krzywej grzania obliczana jest dla danej temperatury zewnętrznej właściwa temperatura zasilania - odpowiednia do danego układu grzewczego. Kolejnymi parametrami decydującymi o wyliczonej temperaturze zasilania są nachylenie krzywej grzania, korekta krzywej grzania (przesunięcie równoległe) oraz wartość zadana temperatury pomieszczenia. Gdy regulator obiegu grzewczego pracuje, regulowana jest temperatura pomieszczenia do zadanej wartości temperatury dziennej lub nocnej.

Regulator posiada także zabezpieczenie przed zablokowaniem instalacji. W tym trybie co 7 dni poruszane są pompy odbiorników i mieszacz obiegu grzewczego.

Regulator umożliwia sterowanie przygotowywania ciepłej wody. Dla ładowania wody użytkowej można wybrać program tygodniowy (dwa okresy ładowania dziennie). Tylko w tym okresie następuje ładowanie wody użytkowej przy uwzględnieniu temperatury aktywacji pompy wody użytkowej. Istnieje też możliwość wyznaczenia żądanej temperatury wody użytkowej. Jeśli temperatura ta spadnie o wartość histerezy poniżej zadanej temperatury wody użytkowej pomniejszonej o wartość histerezy wody użytkowej, uruchomiona zostanie pompa ładowania.

Istnieje także możliwość wyboru priorytetowego załączania ładowania wody c.w.u. Przez to, przy aktywnym ładowaniu c.w.u., temperatura zasilania obiegów grzewczych zostaje obniżona. Możliwe jest również ustawienie czasu trwania priorytetowego załączania.

Regulator umożliwia także sterowanie ochroną przed bakteriami Legionella. Przy aktywnej ochronie przed bakteriami Legionella raz w tygodniu temperatura c.w.u. podnoszona jest do poziomu zapewniającego wyeliminowanie bakterii Legionella.

#### **1.8.14 Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie wodą instalacji grzewczej z istniejącej instalacji wodociągowej. Połączenie instalacji wodnej z instalacją kotłową należy wykonać rurą stalową, a następnie za pomocą węża elastycznego. Po napełnieniu instalacji kotłowej wąż należy odłączyć. Na odpięciu zimnej wody do instalacji kotłowej należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA DN20, filtr siatkowy oraz stację uzdatniania wody. Projektuje się stację uzdatniania wody o parametrach: przepływ nominalny przy wymieszaniu do twardości 8°d 2,0 m<sup>3</sup>/h. Na instalacji napełniania przewiduje się także montaż zaworu napełniania instalacji który składa się z reduktora ciśnienia zabezpieczonego siatką, zaworu zwrotnego, zaworu odcinającego i manometru. Ponadto w celu opomiarowania ilości wody wykorzystanej do napełniania instalacji projektuje się wodomierz DN15 q=1,6 m<sup>3</sup>/h.

#### **1.8.15 Przewody instalacji kotłowej**

Instalację kotłową projektuje się z rur stalowych przewodowych czarnych. Instalacje należy łączyć za pomocą spawania lub gwintowania. Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym, niepowodującym korozji i umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. W rurze ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy) za pomocą typowych uchwytów dopasowanych do elementów konstrukcyjnych. Po próbie ciśnieniowej na zimno przewody należy zaizolować. Każdy z przewodów należy izolować rozdzielnie. Na izolacji na przewodach w kotłowni należy oznaczyć kierunki przepływów czynnika grzewczego.

#### **1.8.16 Kontrola szczelności**

Po wykonaniu prac montażowych w obrębie instalacji wewnętrznej należy wykonać płukanie, najpierw zimną, a następnie ciepłą wodą. Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z PN — 92/M — 34031 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano — Montażowych. Tom II — Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Rurociągi łącznie z armaturą należy po montażu przepłukać zimną wodą wodociagową, dokładnie odpowietrzyć, a następnie sprawdzić szczelność. Należy przeprowadzić badanie wstępne trwające 30 minut. Co 10 minut należy obserwować instalację i uzupełniać do wartości ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne to ciśnienie robocze + 2 bar, ale nie mniej niż 4 bar. Wynik pozytywny badania wstępnego to brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia 0,6 bar. Badania ciśnienia dokonać manometrem tarczowym cechowanym o średnicy tarczy min. 150 mm i zakresie 50 <sup>0</sup>/większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania wstępnego należy przeprowadzić badanie główne.

Badanie główne polega na uzupełnieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i obserwacji instalacji przez 120 minut. Wynik pozytywny to brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia 0,2 bar.

W przypadku niespełnienia chociażby jednego warunku badania głównego, wynik badania jest negatywny. W takim przypadku należy ustalić i usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od badania wstępnego. Po pozytywnym wyniku badania głównego należy spuścić wodę z instalacji.

Po próbie ciśnieniowej zimną wodą, przeprowadzeniu kontroli zabezpieczeń antykorozyjnych przewodów, sprawdzeniu czy instalacja jest prawidłowo odpowietrzona oraz sprawdzeniu prawidłowego działania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem maksymalnych wartości ciśnienia i temperatury można przystąpić do badania szczelności instalacji na gorąco przy ciśnieniu roboczym. Próbę szczelności na gorąco należy przeprowadzać po dokonaniu rozruchu kotłowni. Po przeprowadzeniu prób należy sporządzić protokoły zawierający wyniki badań. Czas próby na gorąco i regulacji instalacji wynosi 72 godz.

#### **1.8.17 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów**

Wszystkie przewody przed wykonaniem izolacji cieplnej, należy oczyścić z rdzy przez piaskowanie lub szczotką drucianą i pomalować dwukrotnie farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną tlenkową szarą zgodnie z KOR-3A.

#### **1.8.18 Izolacje cieplne**

Rurociągi instalacji należy zaizolować termicznie otulinami ze spienionego poliuretanu z płaszczem z PCV o grubościach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75) wraz ze zmianami z 6 listopada 2008 r.

Wymagana grubość izolacji:

- a) średnica wewnętrzna do 22mm — 20mm
- b) średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm — 30mm
- c) średnica wewnętrzna od 35 do 100mm — równa średnicy wewnętrznej rury
- d) przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów - ½ wymagań wg poz. a-c
- e) przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między

ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników – ½ wymagań wg poz. a-c.

### **1.9. Instalacja c.w.u., wody zimnej i cyrkulacji**

Instalacje c.w.u., wody zimnej i cyrkulacji w obrębie kotłowni należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym. Przewody instalacji należy wykonać z rur i kształtek ze stali ocynkowanej. Na instalacji należy zamontować armaturę jak na schemacie technologicznym. Na zasilaniu kotłowni zimną wodą należy zamontować zawór antyskażeniowy typu EA DN32.

#### **1.9.1 Zasobnik ciepłej wody użytkowej**

Projektuje się zasobnik węzłownicowy o pojemności 300 litrów. Zasobnik powinien posiadać powłokę emaliowaną, anodę magnezową i termometr. Zasobnik powinien posiadać izolację cieplną z bezfreonowej, miękkiej pianki poliuretanowej w płaszczu foliowym.

Dopuszczalne ciśnienie pracy: woda grzewcza 16 bar, woda użytkowa 10 bar, dop. temp. pracy: woda grzewcza 110°C, woda użytkowa 95°C.

#### **1.9.2 Zabezpieczenie instalacji wodnej**

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane poprzez zastosowanie naczynia przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa. Przy projektowanym zasobniku projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 60 litrów 6 bar / 120°C i zawór bezpieczeństwa R3/4", 6bar/14mm.

#### **1.9.3 Ochrona antypoparzeniowa**

W celu ochrony przed zbyt wysoką temperaturą wody w instalacji c.w.u. przewiduje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego. Zawór ten umożliwi zadanie odpowiedniej temperatury wody w instalacji i jej utrzymanie poprzez mieszanie wody gorącej z podgrzewacza z wodą zimną z sieci. Projektuje się termostatyczny zawór mieszający DN25 zakres regulacji 45- 65°C, PN10.

#### **1.9.4 Pompa cyrkulacyjna**

Projektuje się pompę cyrkulacji ciepłej wody użytkowej PC elektroniczną o parametrach  $v=0,5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=2,0\text{mH}_2\text{O}$  1\*230V, przeznaczona do wody pitnej. Pracą pompy cyrkulacyjnej sterować będzie programator tygodniowy.

#### **1.9.5 Układ pomiarowy**

Istniejący główny zestaw wodomierzowy budynku pozostaje bez zmian.

#### **1.9.6 Kontrola szczelności**

Próby instalacji c.w.u., wody zimnej i cyrkulacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7.

#### **1.9.7 Izolacje cieplne**

Rurociągi instalacji należy zaizolować termicznie otulinami ze spienionego poliuretanu z płaszczem z PCV o grubościach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75) wraz ze zmianami z 6 listopada 2008 r.

Wymagana grubość izolacji:

- a) średnica wewnętrzna do 22mm —20mm
- b) średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm —30mm
- c) średnica wewnętrzna od 35 do 100mm — równa średnicy wewnętrznej rury
- d) przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów - ½ wymagań wg poz. a-c
- e) przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników – ½ wymagań wg poz. a-c.

## **1.10 Magazyn paliwa**

Pomieszczenie magazynu paliwa należy przystosować do nowej funkcji. Wszystkie luźne tynki należy usunąć, ubytki uzupełnić, nierówności przeszpacłować i całość wymalować. Z istniejącego pomieszczenia należy wydzielić ścianą murowaną EI120 pomieszczenie o wymiarach 4,2 x 4,6m, ściany wytyrkować i wymalować. W pomieszczeniu magazynu paliwa należy wykonać skośną podłogę bw. międzypodłoże. Konstrukcję międzypodłoża należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta podajnika. Na konstrukcję podłogi stosować stemple drewniane o wymiarach belki 16 cm x 16 cm w odległościach 60 cm od siebie. Belki poziome nośne o przekroju min. 20 cm x 16 cm. Na konstrukcje ze stempli i belek poziomych montuje się płytę OSB lub deskowanie (projektuje się deski o grubości 30 mm). Kąt pod jakim instaluje się międzypodłoże, jest uzależniony od pochyłości podajnika ślimakowego. Międzypodłoże powinno zostać tak skonstruowane, aby pióra podczas obracania się nie stykały się z nim. Jeśli na skutek wymiarów magazynu nie można zapobiec stykaniu się piór ze ścianami magazynu, należy zainstalować na ścianach obicie z twardego drewna do wysokości 250mm celem zapobieżenia ich porysowania i hałasu. Ze względu na liczne orurowanie występujące pod sufitem obecnego składu paliwa, należy wymienić wszystkie rury w obrębie magazynu składu, a nad magazynem pelletu obniżyć sufit, zabudowując wymienione rury. Zabudowa z dwóch warstw płyt gipsowo-kartonowych do odporności ogniowej EI120.

## **1.11 Instalacja c.o.**

Projektuje się wymianę starej instalacji c.o. na nową instalację c.o. Zasilanie instalacji c.o. odbywać się będzie z nowoprojektowanej kotłowni na pellet.

Przewody instalacji c.o. należy wykonać z rur i kształtek stalowych zaciskowych zewnętrznie ocynkowanych. W pomieszczeniach budynku projektuje się zastosować grzejników stalowe płytowe o parametrach pracy  $t_{max}=110^{\circ}\text{C}$  i  $P_{max}=10$  bar z podłączeniem dolnym / lub bocznym o wymiarach i mocach podanych na rysunkach.

Instalacje c.o. projektuje się jako dwururową zamkniętą z przepływem wymuszonym pracą pomp obiegowych. W miejscach jak na rysunku należy montować odpowietrzniki z zaworem odcinającym i zawory spustowe.

### **1.11.1 Parametry pracy instalacji c.o.**

Instalacje c.o. projektuje się na parametry pracy 80/60°C. Pomiar parametrów pracy instalacji c.o. umożliwią termometry i manometry zamontowane na rozdzielaczach.

### **1.11.2 Prowadzenie przewodów**

Przewody poziome i pionowe instalacji w obrębie piwnicy należy prowadzić natynkowo po istniejących przegrodach, zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody pionowe i poziome instalacji w obrębie parteru i I piętra oraz II piętra należy prowadzić podtynkowo w istniejących przegrodach, zgodnie z częścią rysunkową.

Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym korozji, umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. W

przypadku przejścia przez przegrody budowlane wydzielające strefy pożarowe należy zastosować materiał o odporności ogniowej równej co najmniej odporności ogniowej danej przegrody. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy) za pomocą typowych uchwytów dopasowanych do elementów konstrukcyjnych.

### **1.11.3 Regulacja instalacji c.o.**

Prawidłową regulację projektowanej instalacji c.o. zapewnią zamontowane przy każdym grzejniku zawory termostatyczne. Przy każdym grzejniku przewiduje się także montaż zaworu powrotnego.

Instalacja będzie wyposażona w zawory regulacyjne zamontowane w miejscach jak na rysunku. Na zaworach należy ustawić nastawy podane w rozwinięciu.

Regulację temperatury w poszczególnych pomieszczeniach umożliwi montaż przy każdym grzejniku głowicy termostatycznej.

### **1.11.4 Izolacja termiczna instalacji c.o.**

Rurociągi poziome instalacji c.o. należy zaizolować termicznie otulinami ze spienionego poliuretanu z płaszczem z PCV o grubościach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75) wraz ze zmianami z 6 listopada 2008 r.

Wymagana grubość izolacji:

- a) średnica wewnętrzna do 22mm — 20mm
- b) średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm — 30mm
- c) średnica wewnętrzna od 35 do 100mm — równa średnicy wewnętrznej rury
- d) przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów — 1/2 wymagań wg poz. a-c
- e) przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników — 1/2 wymagań wg poz. a-c.

### **1.11.5 Próby i odbiory**

Po wykonaniu prac montażowych w obrębie instalacji wewnętrznej należy wykonać płukanie, najpierw zimną, a następnie ciepłą wodą. Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z PN — 92/M — 34031 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano — Montażowych. Tom II — Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Rurociągi łącznie z armaturą należy po montażu przepłukać zimną wodą wodociagową, dokładnie odpowietrzyć, a następnie sprawdzić szczelność. Należy przeprowadzić badanie wstępne trwające 30 minut. Co 10 minut należy obserwować instalację i uzupełniać do wartości ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne to ciśnienie robocze + 2 bar, ale nie mniej niż 4 bar. Wynik pozytywny badania wstępnego to brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia 0,6 bar. Badania ciśnienia dokonać manometrem tarczowym cechowanym o średnicy tarczy min. 150 mm i zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania wstępnego należy przeprowadzić badanie główne.

Badanie główne polega na uzupełnieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i obserwacji instalacji przez 120 minut. Wynik pozytywny to brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia 0,2 bar. W przypadku niespełnienia chociażby jednego warunku badania głównego, wynik badania jest negatywny. W takim przypadku należy ustalić i usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od badania wstępnego. Po pozytywnym wyniku badania głównego należy spuścić wodę z instalacji. Po spuszczeniu wody, należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną i przeprowadzić próbę na gorąco. Czas próby na gorąco i regulacji instalacji wynosi 72 godz.

## **1.12 Wytyczne branżowe**

### **1.12.1 Wytyczne budowlane**

Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale materiałem plastycznym, przy przejściach przez przegrody kotłowni i składu opału materiał ten powinien mieć odpowiednią odporność ogniową EI120. Rury niepalne są doskonałymi przewodnikami ciepła, dlatego zabezpieczenia takich przejść powinny być tak wykonane, aby nie dopuścić do samozapłonu materiałów znajdujących się po drugiej stronie przejścia ognia. W tym celu rury poza przejściem należy izolować wełną mineralną z obydwu stron przejścia.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

Po wykonaniu instalacji wszystkie niewykorzystane przebicia pozostałe po starej instalacji należy zaślepić. Wszystkie bruzdy i skucia tynku powstałe w wyniku montażu nowych instalacji i demontażu stałych należy uzupełnić, a następnie pomalować.

W kotłowni należy zamontować zlew z zaworem czerpalnym i złączką do węża. Należy wykonać odprowadzenie zrzucanej wody z zaworu bezpieczeństwa i zaworów spustowych do kratki kanalizacyjnej lub bezpośrednio do studzienki schładzającej. Studzienkę schładzającą należy wykonać z kręgu betonowego ze szczelnym dnem. Studzienka powinna być wyposażona w żeliwną pokrywę. Studzienkę należy połączyć z istniejącą instalacją kanalizacyjną w kotłowni. Studzienki należy wyposażać w pompę zatapianą załączaną pływakiem o parametrach pracy  $v=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $h=3,0 \text{ mH}_2\text{O}$ ,  $1*230\text{V}$ .

W pomieszczeniu kotłowni i składu paliwa oraz warsztatu należy zdemonstować wszystkie urządzenia i rurarz systemu grzewczego. Należy zdemonstować drzwi wejściowe do pomieszczenia warsztatu w celu powiększenia pomieszczenia kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać naprawę ubytków w tynkach, szpachlowanie i malowanie. Ściany i sufit pomieszczenia kotłowni należy wymalować.

W kotłowni należy wykonać wymianę 4 drzwi na stalowe o klasie odporności ogniowej EI60, otwierane na zewnątrz o wymiarach jak na rysunku. W pomieszczeniu kotłowni należy wymienić okno na aluminiowe o odporności ogniowej EI60. Do wejścia rewizyjnego do magazynu paliwa o odporności EI60 zamontować drabinkę stalową.

Ponadto należy wykonać fundamenty pod zaprojektowany kocioł, zasobnik buforowy, zasobnik c.w.u. i naczynia przeponowe o wymiarach jak na rysunku. Naroża fundamentu zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi metalową listwą.

W pomieszczeniu magazynu paliwa należy wykonać naprawę ubytków w tynkach, szpachlowanie i malowanie. Wydzielić skład paliwa ścianami murowanymi o odporności ogniowej EI120. Sufit i ściany pozostałego pomieszczenia należy wymalować. Należy wykonać nowy otwór wejściowy do powstałego pomieszczenia w celu zapewnienia dostępu do rurociągów instalacyjnych. W wydzielonym pomieszczeniu magazynu pelletu na podłodze należy zmontować drewniane międzypodłóże i zamontować sufit podwieszany o odporności ogniowej EI120. Pomieszczenie magazynu paliwa powinno być suche i wolne od wilgoci.

### **Uwagi końcowe**

Wszystkie wymiary należy sprawdzić i ewentualnie skorygować do zastanej sytuacji



w rzeczywistości na budowie.

Do prac budowlanych można przystąpić po uzyskaniu decyzji o pozwoleniu na budowę.

Wszystkie prace budowlane należy prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej wymagane uprawnienia w tym zakresie.

### 1.12.2 Wytyczne elektryczne

Należy wykonać zasilanie wszystkich projektowanych urządzeń w kotłowni. Przewody obiegu kotłowni uziemić. Kotłownia ma być zasilona z oddzielnej rozdzielnic elektrycznej. Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w pomieszczeniu w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Rozdzielnicę zasilić linią elektryczną z tablicy głównej budynku. Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo-prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Roboty elektryczne należy wykonać zgodnie z projektem br. elektrycznej.

### 1.13 Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno — Ruchowej. Miejsce, sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

### 1.14 Charakterystyka energetyczna obiektu

*Dla budynku Szkoły Podstawowej w Długiem Starem.*

Charakterystyka energetyczna na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133, z 6 listopada 2006 r. Nr 201, poz. 1239) sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno — użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. Nr 201, poz. 1240) zgodnie z projektem termomodernizacji.

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku
<b>Przeznaczenie budynku:</b> budynek oświatowy.
<b>Liczba kondygnacji:</b> 3 nadziemne i 1 podziemna (część dydaktyczna), 1 nadziemna i 1 podziemna (dobudówka).
<b>Powierzchnia netto budynku:</b> 1204,62 m <sup>2</sup>
<b>Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze(Af):</b> 981,13 m <sup>2</sup>
<b>Normalne temperatury eksploatacyjne:</b> lato, zima 20°C, 8°C (pom. kotłowni i skład opału)
<b>Rodzaj konstrukcji budynku:</b> konstrukcja murowana, dach-stropodach wentylowany.
<b>Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne W/(m<sup>2</sup>K):</b>
<b>Zgodnie z obliczeniami w programie 6.8 OZC:</b>
Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody (stan istniejący):
- ściany zewnętrzne 1,027 – 1,32 W/m <sup>2</sup> K
- stropodach 1,35 W/m <sup>2</sup> K
- okna zewnętrzne 2,5 W/m <sup>2</sup> K; 1,5 W/m <sup>2</sup> K
- świetliki dachowe 1,5 W/m <sup>2</sup> K

- drzwi zewnętrzne	2,5 W/m <sup>2</sup> K; 1,5 W/m <sup>2</sup> K
<b>Instalacja ogrzewania:</b>	kocioł na pellet
<b>Instalacja wentylacji:</b>	tak, wentylacja grawitacyjna
<b>Instalacja chłodzenia:</b>	nie
<b>Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej:</b>	tak, kocioł na pellet + zasobnik c.w.u.

Zgodnie z pkt 1 załącznika nr 5 do Rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku (Dz. U. Nr 201, poz. 1240), charakterystykę energetyczną określa się na podstawie obliczonego wskaźnika EP rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynku ocenianego.

Wartości cieplne przegród zewnętrznych projektowanych są zgodne z wymaganiami aktualnie obowiązującego rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156, z 2008 r. Nr 201, poz. 1238)..

### Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Ze względu na przeznaczenie obiektu, nie przewiduje się w najbliższej przyszłości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, takich jak energia geotermalna, energia wiatr, energia słońca. Nie przewiduje się ponadto możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

<b>Instalacja grzewcza i wentylacyjna</b>		
<b>Źródło ogrzewania</b>		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - pellet	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik $W_H$	1,1	-
Współczynnik $W_{el}$	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Wybrany wariant wytwarzania	Kocioł na pellet (80/60 °C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,85	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne grzejnikami	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne ogrzewanie z kotłem w granicy bilansowej budynku	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Z zasobnikiem buforowym	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,91	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H}$	111,2	kWh/m <sup>2</sup> rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	2,8	kWh/m <sup>2</sup> rok
<b>Instalacja ciepłej wody</b>		
<b>Źródło ogrzewania</b>		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - pellet	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	
Współczynnik $W_W$	1,1	
Współczynnik $W_{el}$	3,0	
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Wybrany wariant wytwarzania	Kocioł na pellet	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi. Instalacje małe,	

	do 30 punktów poboru wody	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,62	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej Q <sub>k,W</sub>	26,3	kWh/m²rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik E <sub>el,pom,W</sub>	0,60	kWh/m²rok
<b>PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH</b>		
Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię końcową		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny Q <sub>k,H</sub>	114,1 kWh/m²rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system przygotowania Q <sub>k,W</sub>	26,9 kWh/m²rok	
<b>Parametry budynku istniejącego</b>		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	231,00	kWh/m²rok
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	141,00	kWh/m²rok
<b>Parametry budynku referencyjnego</b>		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2021 dla budynku nowego	70,00	kWh/m²rok

### 1.15 Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii

Nazwa zadania:

**Przebudowa kotłowni węglowej na kotłownię na pellet wraz z wymianą instalacji centralnego ogrzewania w Szkole Podstawowej w Długiem Starem**

Inwestor:

**Gmina Świąciechowa**

ul. Ułańska 4, 64-115 Świąciechowa

Na etapie projektu budowlanego przeprowadzono analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii. Z analizy tej wynika:

- kotły na drewno i słomę: w ramach projektu projektuje się kocioł na pellet,
- kolektory słoneczne do podgrzewania ciepłej wody użytkowej: największe zapotrzebowanie w obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą i z tego powodu rachunek ekonomiczny jest nieopłacalny, w okresie letnim przestój w użytkowaniu obiektu,
- pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno-materiałowego w budynku,
- panele fotowoltaiczne: największe zapotrzebowanie w obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą i z tego powodu rachunek ekonomiczny jest nieopłacalny, w okresie letnim przestój w użytkowaniu obiektu,
- spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu
- energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód

- elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji
- pompy ciepła: z powodu wysokiego kosztu zakupu urządzeń — inwestycja jest nieopłacalna

Wnioski:

W ramach projektu przewiduje się montaż kotłowni na pellet. Z punktu widzenia ekonomicznego nie przewiduje się w najbliższej przyszłości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, takich jak energia geotermalna, energia wiatru, energia słońca. Nie przewiduje się ponadto możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

#### **1.16 Ochrona konserwatora**

Obiekt na którym planuje się wykonać projektowane zakres prac jest objęty ochroną konserwatora zabytków.

#### **1.17 Wpływ na środowisko**

Projektowany zakres prac nie tworzy zagrożeń dla środowiska naturalnego oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanej inwestycji.

Istniejący budynek podlegający inwestycji nie został zaliczony do inwestycji mogących pogorszyć stan środowiska naturalnego.

Projektowana inwestycja nie oddziałuje na obszary — „NATURA 2000”.

Obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w granicy własnej działki i jest zgodny z warunkami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. nr 75, poz. 690 z późn. zmianami)- §12, 13, 23-25, 60, 271-273

Brak mas ziemnych do wykorzystanie gdyż inwestycja mieści się w obrysie istniejącego budynku. Przedmiotowa teren położony jest poza terenami szkód górniczych i nie jest zagrożona powodzią.

Działka nie znajduje się w obrębie parków narodowych, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych i na jej terenie nie występują formy przyrody podlegające ochronie.

#### **1.18 Analiza oddziaływania inwestycji na działki sąsiednie**

Teren inwestycji znajduje się na działce nr 314/2 w miejscowości Długie Stare gmina Święciechowa.

Planowana inwestycja to przebudowa istniejącej kotłowni na paliwo stałe na kotłownię na pellet wraz z przebudową instalacji c.o. i robotami towarzyszącymi wewnątrz pomieszczenia kotłowni.

Istniejący budynek szkoły zlokalizowany jest około 17.0 m w miejscu najbliższym od granicy działek sąsiednich i w tym miejscu przylega do działki drogowej. Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości około 25m od budynku, dlatego istniejąca szkoła nie zacienia ani nie przysłania sąsiedniej zabudowy.

Istniejący budynek szkoły podlegający inwestycji spełnia wymagania:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75

- poz. 690 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 27.04.2012 r. poz. 462 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290 - tekst jednolity z późn. zm.).

#### WNIOSKI:

Po przeprowadzonej analizie stwierdzam, że obszar oddziaływania inwestycji nie wykracza poza granice działki. Projektowany obiekt nie wprowadza ograniczeń w zagospodarowaniu sąsiednich działek. Ponadto brak uwarunkowań dotyczących ustalenia obszaru oddziaływania w zapisie planu zagospodarowania przestrzennego dla tego terenu w kwestii ograniczeń zainwestowania na działkach sąsiednich. W związku z tym ta inwestycja nie spowoduje na żadnym etapie naruszenia praw interesów osób trzecich, a w szczególności właścicieli działek bezpośrednio sąsiadujących z terenami inwestycji.

#### 1.19 Postanowienia końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poz., oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano — Montażowych. Tom II — Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinna przeprowadzić specjalistyczna firma, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczną — Ruchową oraz instrukcję obsługi. Dodatkowo Wykonawca wyposaży pomieszczenie kotłowni w schemat instalacyjny w formie tablicy oraz instrukcję postępowania na wypadek powstania pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych oraz instrukcję eksploatacji kotłowni. Wykonawca jest również zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej na wykonane prace oraz dokumentację dozorową wymaganą przez Urząd Dozoru Technicznego.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż dobrane w projekcie, ale o równoważnych parametrach, tylko za zgodą osób projektujących.

Wszelkie nazwy produktów i materiałów przywołane w projekcie i zestawieniu materiałów służą do określenia pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań.

Całkowitą ilość rur, elementów itp. Wykonawca winien określić na podstawie poszczególnych rzutów biorąc pod uwagę możliwe zmiany wynikające z wymagań Inwestora.

Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu.

Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących.

## 2. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa materiału	Ilość	J.m
1	Kompletny kocioł na pellet o mocy modulowanej 60-200 kW, współczynnik sprawności dla mocy minimalnej: min. 90 %, temperatura spalin: 150—230°C, min. pojemność wodna 450 litrów, klasa kotła 5, dop. ciśnienie robocze 3 bar, maks. temperatura zasilania 95 °C, ruszt kotła: ruchomy, schodkowy wykonany ze specjalnej stali stopowej żarowytrzymałej (gatunek 1.4841) wzmocnionej do pracy w wysokich temperaturach	1	szt.
2	Kompletny podajnik ślimakowy paliwa fi160mm z nagarniaczem piórowym 4,5 m, moc silnika 0,75 kW, wydajności 0,5 m3/h	1	szt.
3	Ekonomizer o mocy ok. 16,5 kW ze stali węglowej z żebrowanych rur eliptycznych cynkowanych ogniowo o podziałce żeber 3,5 mm, wyposażony w by-pass, żaluzję oraz stożki przyłączeniowe, podgrzew wody o temperaturze od 60°C do 63°C - 4735 m3/h	1	szt.
4	Neutralizator kondensatu dla kotłów o mocy 200 kW	1	szt.
5	Zbiornik buforowy o pojemności 2000 litrów, z izolacją 100 mm grubości z włókien poliestrowych z płaszczem foliowym, dop. ciśnienie pracy 6 bar, dop. temp. pracy 95°C, ze stali S235JRG2 (RSt 37-2), przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych	1	szt.
6	Zasobnik c.w.u. o poj. 300 litrów, dop. ciśnienie pracy: woda grzewcza 16 bar, woda użytkowa 10 bar., dop. temp. pracy: woda grzewcza 110°C, woda użytkowa 95°C, powłoka emaliowana zgodnie z normą DIN 4753, anoda magnezowa, termometr, izolacja cieplna miękka pianka bezfreonowa zdejmowana z obudową foliową	1	szt.
7	Wzbiornicze naczynie przeponowe o poj. 250 litrów 6bar/120°C	1	szt.
8	Wzbiornicze naczynie przeponowe o poj. 60 litrów 10bar/120°C	1	szt.
9	Pompa elektroniczna kotłowa v=9,5m3/h, dp=3,0mH2O 1'230V	1	szt.
10	Pompa elektroniczna 1 obiegu c.o. v=2,63m3/h, dp=5,5 H2O 1'230V	1	szt.
11	Pompa elektroniczna 2 obiegu c.o. v=3,72m3/h, dp=5,9mH2O 1'230V	1	szt.
12	Pompa elektroniczna ładowania zasobnika c.w.u. v=1,7m3/h, dp=3,7mH2O 1'230V	1	szt.
13	Pompa elektroniczna cyrkulacji v=0,5m3/h, dp=2,0mH2O 1'230V	1	szt.
14	Pompa kanalizacyjna z pływakiem v=4,0m3/h, h=3,0mH2O 1'230V	1	szt.
15	Zawór bezpieczeństwa gr. bezp. kotła R1 ¼" 3bar/27mm	1	szt.
16	Zawór bezpieczeństwa gr. bezp. kotła R1 ¼" 3bar/27mm	1	szt.
17	Zawór bezpieczeństwa zasobnika c.w.u. R3/4" 6bar/14mm	1	szt.
18	Stacja uzdatniania wody o parametrach: przepływ nominalny przy wymieszaniu do twardości 8°d 2,0 m3/h	1	szt.
19	Trójdrogowy zawór mieszający DN50, z siłownikiem 1'230V,	1	szt.
20	Trójdrogowy zawór mieszający DN40, z siłownikiem 1'230V,	2	szt.
21	Termostatyczny zawór mieszający DN25, zakres regulacji 45-65°C, PN10	1	szt.
22	Wodomierz uzupełniania zładu DN15 q=1,6m3/h	1	szt.
23	Zawór napełniania instalacji DN20, 1-5 bar	1	szt.
24	Zawór zwrotny antyskażeniowy BA DN25	1	szt.

25	Zawór zwrotny antyskażeniowy EA DN32	1	szt.
26	Filtroodmulnik magnetyczny DN65 temperatura obliczeniowa 110°C, ciśnienie obliczeniowe 16 bar	1	szt.
27	Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym DN15	4	szt.
28	Szafa sterująca kotła - kompletna automatyka obsługująca schemat z regulacją pogodową	1	szt.
29	Szafa sterująca obiegami - kompletna automatyka obsługująca schemat z regulacją pogodową	1	szt.
30	Programator tygodniowy do sterowania pompą cyrkulacji c.w.u.	1	szt.
31	Czujnik temperatury zewnętrznej	1	szt.
32	Czujnik temperatury	7	szt.
33	Zawór rozprężny DN25, PN 10, 120°C	1	szt.
34	Zawór kulowy odcinający DN65 GW PN25	13	szt.
35	Zawór kulowy odcinający DN50 GW PN25	10	szt.
36	Zawór kulowy odcinający DN32 GW PN25	1	szt.
37	Zawór kulowy odcinający DN25 GW PN25	10	szt.
38	Zawór kulowy odcinający DN20 GW PN25	5	szt.
39	Zawór kulowy odcinający DN15 GW PN25	2	szt.
40	Zawór zwrotny DN65 PN16	1	szt.
41	Zawór zwrotny DN50 PN16	2	szt.
42	Zawór zwrotny DN25 PN16	3	szt.
43	Zawór zwrotny DN20 PN16	1	szt.
44	Zawór zwrotny DN15 PN16	1	szt.
45	Filtr siatkowy DN50 PN20	1	szt.
46	Filtr siatkowy DN25 PN20	3	szt.
47	Filtr siatkowy DN15 PN20	1	szt.
48	Zawór spustowy DN15 PN16	5	szt.
49	Termometr 0-120°C	14	szt.
50	Manometr 0-6bar z kurkiem i rurką manometryczną	17	szt.
51	Manometr 0-10bar z kurkiem i rurką manometryczną	6	szt.
52	Rozdzielacz stalowy DN100, l=1,2 m	2	szt.
53	Rura stalowa przewodowa ze szwem DN65	45	m
54	Rura stalowa przewodowa ze szwem DN50	12	m
55	Rura stalowa przewodowa ze szwem DN25	18	m
56	Rura stalowa przewodowa ze szwem DN20	10	m
57	Rura stalowa ocynkowana DN 32	14	m
58	Rura stalowa ocynkowana DN 25	25	m
59	Rura stalowa ocynkowana DN 20	15	m
60	Rura stalowa ocynkowana DN 15	5	m
61	Izolacja z pianki PU rur DN65, gr.70mm w płaszczu z foli PVC	45	m
62	Izolacja z pianki PU rur DN50, gr. 50mm w płaszczu z foli PVC	12	m
63	Izolacja z pianki PU rur DN32, gr. 40mm w płaszczu z foli PVC	14	m
64	Izolacja z pianki PU rur DN25, gr. 30mm w płaszczu z foli PVC	43	m

65	Izolacja z pianki PU rur DN20, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	25	m
66	Izolacja z pianki PU rur DN15, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	5	m
67	Izolacja rozdzielacza z pianki PU o śr wewn. 114mm, gr.100mm w pt. z foli PVC	2,4	m
68	Króćce do pneumatycznego załadunku pelletu DN100	2	szt.
69	Mata osłonowa załadunku pellet 120 x 100 mm	1	szt.
70	Studnia schładzająca fi 100cm, h =100cm z metalową pokrywą	1	szt.
71	Wpust podłogowy z syfonem dn110	1	szt.
72	Rura PP 50	3,5	m
73	Rura HT PVC 110	2,5	m
74	Kanał wentylacyjny typu Z 35x30cm	1	szt.
75	Kompletny system kominowy z czopuchem fi300mm/izol.fi400mm, kolana, trójniki, wyczystka, ustnik, 2 rozety, konsola wsporcza, prostki — 15mb	1	kpl.
76	Kratka wentylacyjna 25x20cm	1	szt.
77	Kratka wentylacyjna 25x15cm	1	szt.
<b>Instalacja centralnego ogrzewania</b>			
1	Grzejnik stalowy płytowy CV33/500/800 + osłona w Thermie	2	szt.
2	Grzejnik stalowy płytowy CV33/500/900 + osłona w Thermie	11	szt.
3	Grzejnik stalowy płytowy CV33/500/1100 + osłona w Thermie	4	szt.
4	Grzejnik stalowy płytowy CV33/500/1600 + osłona w Thermie	4	szt.
5	Grzejnik stalowy płytowy CV22/500/1000 + osłona w Thermie	2	szt.
6	Grzejnik stalowy płytowy CV22/900/500 + osłona w Thermie	4	szt.
7	Grzejnik stalowy płytowy CV22/500/900 + osłona w Thermie	4	szt.
8	Grzejnik stalowy płytowy CV22/500/800 + osłona w Thermie	5	szt.
9	Grzejnik stalowy płytowy CV33/500/1200 + osłona w Thermie	17	szt.
10	Grzejnik stalowy płytowy CV33/500/1000 + osłona w Thermie	8	szt.
11	Grzejnik stalowy płytowy CV22/500/1000 + osłona w Thermie	2	szt.
12	Grzejnik stalowy płytowy CV33/600/1100 + osłona w Thermie	6	szt.
13	Grzejnik stalowy płytowy CV22/600/400 + osłona w Thermie	1	szt.
14	Grzejnik stalowy płytowy CV22/600/600 + osłona w Thermie	1	szt.
15	Grzejnik stalowy płytowy CV22/500/400 + osłona w Thermie	2	szt.
16	Grzejnik stalowy płytowy CV22/500/500 + osłona w Thermie	2	szt.
17	Grzejnik stalowy płytowy HV22/500/900	1	szt.
18	Grzejnik stalowy płytowy CV33/600/900 + osłona w Thermie	1	szt.
19	Grzejnik stalowy płytowy CV22/600/800	1	szt.
20	Grzejnik stalowy płytowy CV33/600/1200	1	szt.
21	Grzejnik stalowy płytowy CV33/500/1000	2	szt.
22	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 12x1,2 – układane w bruzdach	44	m
23	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 15x1,2 – układane w bruzdach	400	m
24	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 18x1,2 – układane w bruzdach	188	m
25	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 22x1,5 – układane w bruzdach	165	m
26	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 28x1,5 – układane w bruzdach	54	m



27	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 35x1,5 - układane w bruzdach	10	m
28	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 15x1,2 – układane w bruzdach	44	
29	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 22x1,5 – układane pod stropem	38	m
30	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 28x1,5 – układane pod stropem	38	m
31	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 35x1,5 – układne pod stropem	58	m
32	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 42x1,5 – układane pod stropem	62	m
33	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowana 54x1,5 – układane pod stropem	20	m
34	Zawór nastawny Stromax 4017 M DN15 LF	2	szt.
35	Zawór nastawny Stromax 4017 M DN15 MF	8	szt.
36	Zawór nastawny Stromax 4017 M DN15	3	szt.
37	Zawór nastawny Stromax 4017 M DN20	4	szt.
38	Zawór nastawny Stromax 4017 M DN25	1	szt.
39	Zawór odcinający kulowy z dźwignią DN15	13	szt.
40	Zawór odcinający kulowy z dźwignią DN20	4	szt.
41	Zawór odcinający kulowy z dźwignią DN25	1	szt.
42	Przylącze podwójne kątowe z zaworem do podłączenia grzejników CV	81	szt.
43	Głowica termostatyczna	81	szt.
44	Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym	40	szt.
45	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 12mm, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	44	m
46	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 15mm, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	444	m
47	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 18mm, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	188	m
48	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 22mm, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	203	m
49	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 28mm, gr. 30mm w płaszczu z foli PVC	92	m
50	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 35mm, gr. 30mm w płaszczu z foli PVC	68	m
51	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 42mm, gr. 40mm w płaszczu z foli PVC	62	m
52	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 54mm, gr. 60mm w płaszczu z foli PVC	20	m
	Roboty budowlane		
1	Okno aluminiowe 125x137, EI60	1	szt.
2	Okno aluminiowe 89x124, EI60	1	szt.
3	Okno aluminiowe 124x134, EI60	1	szt.
4	Drzwi stalowe dwuskrzydłowe 132x191, EI60	1	szt.
5	Drzwi stalowe 70x100, EI60	1	szt.
6	Drzwi stalowe 80x180,	1	szt.

### 3. Obliczenia

#### Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa na instalacji kotłowej:

Najmniejsza wewnętrzna średnica kanału przepływowego króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa została obliczona w oparciu o podane poniżej wzory:

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rz} [-]$$

$$m = 3600 \times N / r \text{ [kg / h]}$$

$$A = m / (10 \times K1 \times \alpha \times (p1 + 0,1)) \text{ [mm}^2\text{]}$$

gdzie:

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]

$m$  - obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa  
[kg/h]

$d$  - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm]

$A$  - powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]

$a$  - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]

$N$  - maksymalna trwała moc cieplna [kW]

$r$  - ciepło parowania cieczy przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

$p1$  - ciśnienie dopływu  $p1 = 1,1 \times pr$  [MPa]

$pr$  - ciśnienie robocze najslabszego elementu instalacji [MPa]

$K1$  - współczynnik poprawkowy [-]

Dobór zaworów bezpieczeństwa ZB1 i ZB2 dla mocy 200 kW:		
<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p$ , [MPa]	0,3
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,36
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	$N$ [kW]	200
Ciepło parowania wody:	$r$ [kJ/kg]	2055
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,324
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/h]	350
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	474
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	$d$ [mm]	24,6
<b>DOBÓR:</b>		
Średnica króćca wlotowego:	R 1 ¼" 27mm / 3bar	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie	2 szt.	

**Obliczenia do doboru zaworu bezpieczeństwa na instalacji c.w.u.:**

Najmniejsza wewnętrzna średnica kanału przepływowego króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa została obliczona w oparciu o podane poniżej wzory:

$$\alpha = 0,9 \cdot \alpha_{rz} [-]$$

$$m = 0,44 \cdot V \left[ \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

$$d = 54 \cdot \sqrt{\frac{m}{\alpha \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} [\text{mm}]$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} [\text{mm}^2]$$

gdzie:

- $\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]
- $m$  - obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]
- $d$  - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm]
- $A$  - powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]
- $\alpha_{rz}$  - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]
- $V$  - pojemność instalacji [m<sup>3</sup>]
- $p_1$  - ciśnienie dopuszczalne w instalacji [bar]
- $\rho$  - gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej [kg/m<sup>3</sup>]

<b>Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB3 dla zasobnika c.w.u. o poj. 300 dm<sup>3</sup>:</b>		
<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_1$ [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,55
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.):	$V$ [m <sup>3</sup> ]	0,3
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,495
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/s]	0,22
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	13,14
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	$d$ [mm]	4,09
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	R 3/4" , 14mm / 6bar	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie	1 szt.	

**Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiorniczych z hermetyczną przestrzenią gazową:**

Pojemność użytkowa, oraz całkowita naczyń przeponowych obliczona została w oparciu o podane poniżej wzory:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$p_R = \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} - 1 \text{ [bar]}$$

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \text{ [dm}^3 \text{]}$$

gdzie:

$p$  - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym przeponowym [bar]

$V_u$  - minimalna pojemność użytkowa naczyń wzbiorniczych przeponowych [dm<sup>3</sup>]

$V_n$  - minimalna pojemność całkowita naczyń wzbiorniczych przeponowych [dm<sup>3</sup>]

$V_{uR}$  - użytkowa pojemność naczyń wzbiorniczych z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm<sup>3</sup>]

$p_R$  - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]

$V_{nR}$  - pojemność całkowita naczyń wzbiorniczych przeponowych uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm<sup>3</sup>]

$V$  - pojemność całkowita instalacji [m<sup>3</sup>]

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1$  do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu  $t_z$  [dm<sup>3</sup>/kg]

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym przeponowym [bar]

$E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];

$E = 0,5\% \div 1,0\%$

10 - współczynnik przeliczeniowy [-]

**Dobór przeponowego naczyń wzbiorniczych NP1 na instalacji kotłowej o pojemności 3500 dm<sup>3</sup>:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	$V$ [m <sup>3</sup> ]	3,5
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	$\rho_1$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	$\Delta v$ [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczyń wzbiorniczych:	$p$ [bar]	1,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym:	$p_{\max}$ [bar]	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	$E$ [%]	0,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ</b>		
Minimalna pojemność użytkowa naczyń wzbiorniczych:	$V_u$ , [dm <sup>3</sup> ]	3,5
Minimalna pojemność całkowita naczyń wzbiorniczych:	$V_n$ , [dm <sup>3</sup> ]	156,8

Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{uR}$ [dm <sup>3</sup> ]	76,3
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	$p_R$ [bar]	1,7
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{nR}$ [dm <sup>3</sup> ]	241,3
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Poj. 250 dm <sup>3</sup> ,	6bar/120°C
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:		1

**Dobór przeponowego naczynia zbiorczego NP2 do zasobnika c.w.u. o pojemności 300 dm<sup>3</sup>:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	$V$ [m <sup>3</sup> ]	0,3
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	$\rho_1$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	$\Delta v$ [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego:	$p$ [bar]	4,0
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym:	$p_{max}$ [bar]	6,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	$E$ [%]	0,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:	$V_{u,}$ [dm <sup>3</sup> ]	8,4
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{uR}$ [dm <sup>3</sup> ]	10, 9
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	$p_R$ [bar]	4,4
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{nR}$ [dm <sup>3</sup> ]	46, 3
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Poj. 60 dm <sup>3</sup> ,	6bar/120°C
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:		1

## B. Informacja BIOZ

OBIEKT:	Szkoła Podstawowa w Długiem Starem ul. Leszczyńska 1, 64-100 Leszno
INWESTOR:	Gmina Świąciechowa ul. Ułańska 4, 64-115 Świąciechowa
DZIAŁKA:	Działka nr 314/2, jedn. ewid. 301305_2 Świąciechowa, obręb. ewid. 0009 Długie Stare
PROJEKTANT:	

## **I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:**

Zakres robót obejmuje przebudowę kotłowni węglowej wraz z towarzyszącymi jej instalacjami w obrębie kotłowni na kotłownię opalaną pelletem i wymianę instalacji centralnego ogrzewania w budynku Szkoły Podstawowej w Długim Starem.

## **II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Prace dot. projektowanych instalacji odbywać się będą w istniejącym budynku Szkoły Podstawowej w Długim Starem.

## **III. Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa izdrowia ludzi:**

Nie dotyczy ponieważ prace wykonywane będą w obiekcie.

## **IV. Przewidywane zagrożenia:**

- podczas pracy przy montażu wkładu kominie może dojść do upadku z dużej wysokości,
- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń,
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace,
- podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem elektrycznym.

## **V. Instruktaż:**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 - miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy na których występują szczególnie duże zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy - do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych, zapewni likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy powinien poinformować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## **VI. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie**

Wskazanie środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom.

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:



- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
  - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
  - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
  - zastosowanie materiałów zastępczych,
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych.
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
  - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego,
  - niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
  - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
  - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Wskazanie środków organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
  - niewłaściwe polecenia przełożonych,
  - brak nadzoru,
  - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
  - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
  - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich.
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników

przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,

- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## C. CZEŚĆ RYSUNKOWA

## D. ZAŁĄCZNIKI

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. z 2016r. poz. 290 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że: projekt budowlany przebudowy istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię opalaną pelletem wraz z wymianą instalacji centralnego ogrzewania przeznaczony do realizacji w budynku Szkoły Podstawowej w Długiem Starem przy ul. Leszczyńskiej 1, 64-100 Leszno gm. Świąciechowa sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

30 kwietnia 2021r.

Projektant branża sanitarna:

Sprawdzający branża sanitarna:

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz.U. z 2016r, poz. 290 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że: projekt budowlany przebudowy istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię opalaną pelletem wraz z wymianą instalacji centralnego ogrzewania przeznaczony do realizacji w budynku Szkoły Podstawowej w Długiem Starem przy ul. Leszczyńskiej 1, 64-100 Leszno gm. Świąciechowa ze względu na rodzaj robót obliguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

30 kwietnia 2021r.

Projektant branża sanitarna:

Sprawdzający branża sanitarna: