

„Modernizacja systemu ciepłowniczego Fromborka”

Karta informacyjna przedsięwzięcia

I. Wprowadzenie.

Jednym z podstawowych zadań postawionych przez Unię Europejską krajom członkowskim jest obniżenie wielkości emisji szkodliwych gazów i pyłów będących produktem spalania paliw stałych. Problem o którym rozpisuje się prasa ogólnopolska dotyczy nie tylko wielkich aglomeracji takich jak Kraków czy Wrocław, dotyczy wszystkich miast także tych małych. Przyczyną jest zapóźnienie technologiczne urządzeń (kotłów) służących do produkcji energii wykorzystywanej głównie do ogrzania obiektów komunalnych. Przy wyraźnym postępie wręcz skoku cywilizacyjnym w wyposażeniu naszych gospodarstw domowych (roboty kuchenne, sprzęt audio-wideo, komputery) ogrzewnictwo w wielu miejscach Polski zatrzymało się na poziom połowy XX wieku.

Zabudowa małych miast to w dużej mierze domy jednorodzinne, w rzadziej budynki wielorodzinne ale też maksymalnie trzykondygnacyjne. Wszystkie te budynki posiadają ogrzewanie indywidualne tj. własne kotłownie opalane głównie paliwami stałymi (węglem i drewnem w różnych postaciach). Kotły zainstalowane w tych budynkach z zasady to bardzo proste konstrukcje przystosowane do spalania różnych paliw w tym do spalania odpadów gospodarskich.

Ich efektem jest emisja całej gamy substancji szkodliwych: pyłów zawieszonych PM₁₀, PM_{2,5}, benzo(a)pirenu. Rakotwórczych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Najgroźniejszych trucizn – dioksyn, furanów, metali ciężkich, związków chloru, siarki które łączą się ze sobą tworzą „smog” -zawiesinę groźną dla zdrowia substancji. Pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych np.: dużej wilgotności, niskiego ciśnienia potrafią się ścielić nad osiedlem czy miasteczkiem przez kilka tygodni.

Tak wynika z prowadzonych w Polsce badań a mieszkańcy takich miejscowości odczuwają to na własnej skórze”.

Niestety tej sytuacji nie uzdrowi rezygnacja ze spalania odpadów, węgla i przejście na spalanie czystego drewna czy innych rodzajów biomasy.

Problemem jest sam proces spalania. Kotły o prostej konstrukcji a tym samym tanie, mają ograniczoną możliwości sterowania procesem spalania.

Zapotrzebowanie na energię cieplną jest wielkością zmienną i wynika z warunków atmosferycznych, ze zmian pogody, (wahań temperatury i siły wiatru). Ilość ciepła niezbędna do zaspokojenia potrzeb mieszkańców okresie sezonu grzewczego ulega znacznym wahaniom

a kotły zainstalowane w domach dobierane są tak aby zapewniały niezbędną ilość ciepła w okresie najniższych temperatur. Takie temperatury występują w okresie zimy zaledwie na przestrzeni 20-30 dni pozostałe 200 to odbiór ciepła w ilości 30-60 % zdolności produkcyjnej kotłów.

Bez płynnej automatycznej regulacji procesu spalania będziemy produkować prawie wszystkie szkodliwe substancje wymienione wcześniej. A na dodatek i nieekonomicznie.

Proces zanieczyszczenia potęguje brak wysokich emiterów (kominów). Kominy na domach z zasady wystają nad dachy zaledwie około jednego metra przyczyniając do szybkiego opadania produktów spalania już w promieniu kilkunastu metrów.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie danych na temat planowanej rozbudowy istniejącego systemu produkcji energii cieplnej opartego na spalaniu słomy który po zakończeniu inwestycji obejmie swoim zasięgiem 100 % obiektów komunalnych i mieszkaniowych miasta Fromborka a także przedstawienie analizy możliwości oddziaływania na środowisko przewidywanej inwestycji.

II. Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia.

Frombork posiada scentralizowany system dostawy energii cieplnej oparty na spalaniu biomasy (słomy). Został on wybudowany i uruchomiony w 2002 roku. Obejmuje swoim zasięgiem około 80% budynków mieszkalnych i prawie 90% obiektów użyteczności publicznej.

System ciepły miasta Fromborka składa się z następujących elementów:

1. Kotłowni miejskiej,
2. Sieci ciepłej z rur preizolowanych, o długości ponad 5000 mb.
3. 67 węzłów ciepłych.

Do zakończenia procesu likwidacji źródeł emitujących uciążliwe substancje dla środowiska pozostało przyłączenie do sieci ciepłej :

- osiedla domków jednorodzinnych (około 70 budynków)
- szpitala miejskiego, obecnie zasilanego w energię cieplną z własnej kotłowni węglowej.
- kilku budynków wielorodzinnych usytuowanych w pobliżu istniejącej sieci ciepłej.

Inwestycja będzie polegała na:

1. Rozbudowie istniejącej kotłowni na słomę w celu zapewnienia dostawy energii cieplnej dla nowo przyłączanych obiektów.

Planowana inwestycja zbiegła się z koniecznością wymiany części urządzeń kotłowni z powodu ich naturalnego zużycia w wyniku 14 –sto letniej eksploatacji.

Modernizacji istniejącej kotłowni pozwoli na poprawę parametrów technicznych kotłowni takich jak sprawność (czyli zdolność wyprodukowania energii cieplnej z mniejszej ilości paliwa) oraz spełnienie obowiązujących od 2016 roku norm w zakresie emisji spalin. Całość prac będzie wykonana w obrębie terenu zajmowanego przez istniejącą kotłownię.

2. Na terenie miasta do istniejącej sieci ciepłowniczej zostanie podłączona wybudowana w ramach niniejszego przedsięwzięcia sieć ciepłownicza osiedlowa oraz zostaną wykonane przyłącza do istniejących budynków.

3. W budynkach przyłączanych do sieci ciepłej będą likwidowane istniejące kotłownie na paliwo stałe(głównie na węgiel). W ich miejsce będą montowane kompaktowe węzły ciepłe dostarczające niezbędną energię na ogrzanie budynków (c.o.) i ciepłej wody (cwu.). Prace będą wykonywane wewnątrz budynków.

III. Lokalizacja przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie warmińsko-mazurskim, w powiecie braniewskim, w miejscowości Frombork.

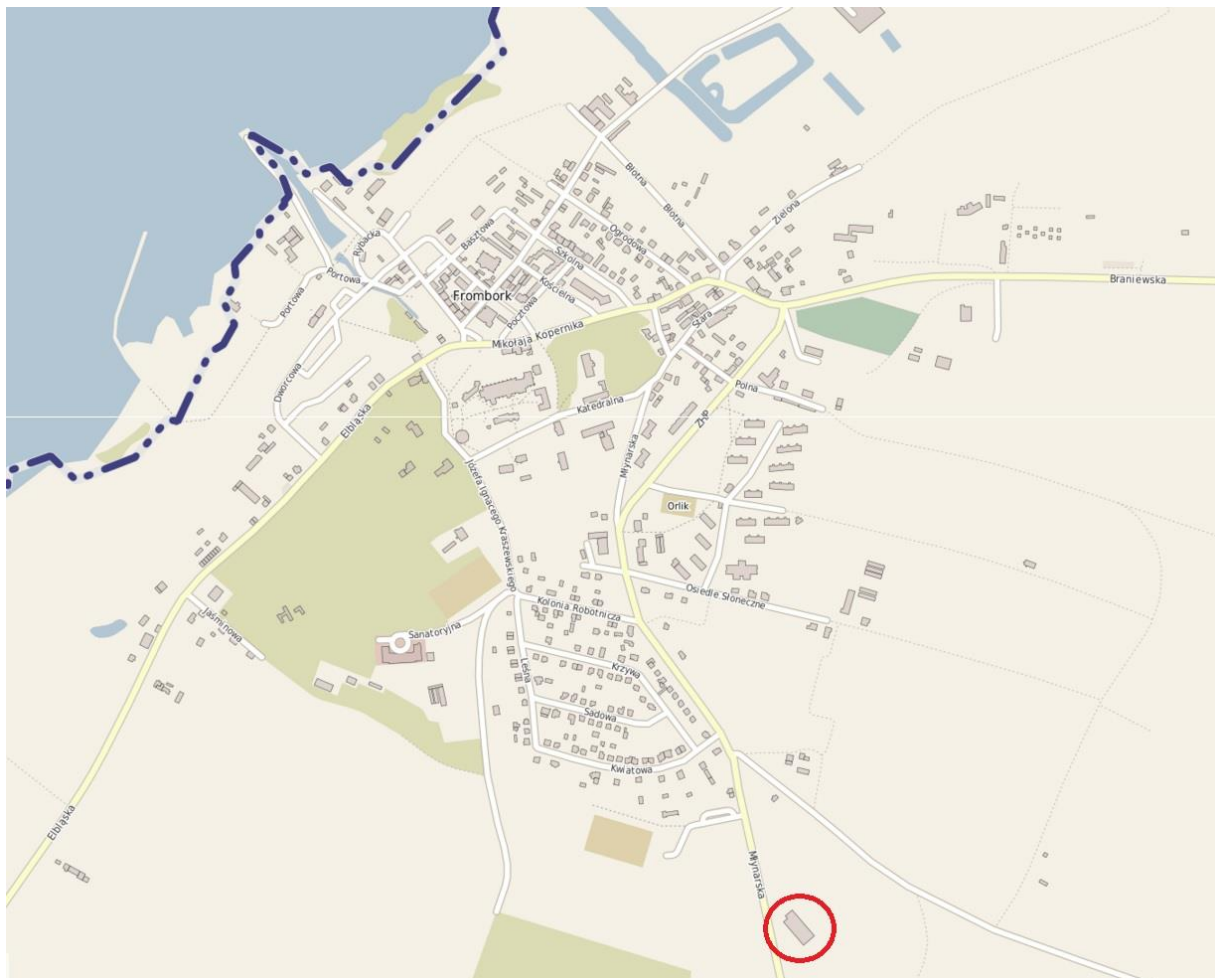
Położony nad Zalewem Wiślanym, znany z historycznej zabudowy Wzgórza Katedralnego Frombork położony jest w sąsiedztwie Obszaru Chronionego Krajobrazu rzeki Baudy i Otuliny Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej.

Posiadanie systemu ciepłowniczy opartego na produkcji energii cieplnej ze słomy, przyjaznego środowisku ma istotne znaczenie także dla systematycznie rozwijającą się turystyki.

Orientacyjna mapa regionu.



Lokalizacja modernizowanej kotłowni.



IV. Technologia kotłowni

1. Ogólna charakterystyka planowanej inwestycji.

1.1 Modernizacji kotłowni miejskiej.

Modernizacja kotłowni polegać będzie na wymianie kotłów oraz towarzyszącej im technologii na kotły także opalane słomą ale o podwyższonej sprawności co zapewni wzrost ilości produkowanej energii oraz zamontowanie instalacji odpylania spalin spełniająca standardy emisyjne obowiązujące od 2016 roku.

Zainstalowana moc kotłowni po modernizacji wyniesie 7,0MW.

Przewidujemy montaż nowoczesnych kotłów opalanych słomą, których parametry pracy przedstawiono poniżej przedstawiono poniższe :

Nadciśnienie robocze max	0,4 Mpa	0,4 Mpa
Temperatura robocza max.	110°C	110°C
Minimalna temp. powrotu	70°C (dla paliwa o wilgotności 15%)	70°C (dla paliwa o wilgotności 15%)
Nominalna moc cieplna	3,0 MW	2,0 MW
Minimalna obciążenie kotła	30%	30%
Sprawność	84%	84%

Kotły wyposażone są w wymiennik spaliny-woda oraz automatyczny system czyszczenia płomieniówek sprężonym powietrzem. Kocioł wraz z ekonomizerem uzyskuje sprawność 85 %. Kotły posiadają konstrukcję płomieniówkową wymiennika umożliwiającą ich czyszczenie z zewnątrz bez konieczności długotrwałego wystudzenia kotła. Kotły pracują w układzie zamkniętym. Konstrukcja podstawy kotła umożliwia posadowienie bezpośrednio na płaskiej płycie fundamentowej. Palenisko kotła jest wyposażone w specjalnej konstrukcji ruchomy ruszt schodkowy o ruchu posuwisto-zwrotnym, napędzany hydraulicznie oraz strefowy podmuch powietrza pierwotnego i wtórnego. Rozdział i regulacja powietrza jest realizowana przepustnicami wielopłaszczyznowymi z napędem elektrycznym. Zastosowano odrębne wentylatory podmuchowe dla powietrza pierwotnego i wtórnego. Silniki wentylatorów

wyposażone są w falowniki.

Kotły wyposażone są w pełną automatykę, w tym automatyczne podawanie słomy, umożliwiającą pracę w szerokim zakresie mocy 30÷100%, posiadają niezbędny osprzęt i armaturę zgodną z PN i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego. Kotły wyposażone są w ekonomizer płomieniówkowy w układzie pionowym, zlokalizowany za multicyklonem.

PALIWO

Rodzaj paliwa	sprasowana słoma zbóż (pszenna, żytnia, owsiana), rzepaku i trawiastych roślin energetycznych.
Wymiary bali	80 x 120 x 250 cm
Wymiary paliwa uzupełniającego	Bele o średnicy do 120 cm
Maksymalna wilgotność paliwa	Słoma zbóż – do 20%
	Trawiastych roślin energetycznych – do 30%
Średnia wartość opałowa	14 200 kJ/kg (15% wilgotności)

Układ przygotowania i podawania paliwa - Załadunek słomy na urządzenia podające słomę do kotła będzie realizowany samobieżną ładowarką teleskopową. Podawanie paliwa do kotła realizowane będzie w sposób zautomatyzowany. Stoł podawczy, służący do transportu sprasowanych bali słomy do urządzeń rozdrabniających wyposażony jest w 4 rzędy podajnik łańcuchowy napędzany motoreduktorem walcowym, podłączonym za pośrednictwem sprzęgła. Przygotowanie sprasowanej słomy do spalania, rozszarpywanie bali, będzie odbywać się w szarpaczach. Szarpacz jest wyposażony w 3 wolnoobrotowe bębny rozdrabniające zaopatrzone w tarcze z nożami tnącymi. Napęd szarpaczy motoreduktorami walcowymi podłączonymi za pośrednictwem sprzęgieł. Każdy z bębnow napędzany jest motoreduktorem. Budowa szarpaczy i stołów umożliwia rozdrabnianie różnych rodzajów biomasy, zarówno słomy zbóż, rzepaku, jak i trawiastych roślin energetycznych. Urządzenia przystosowane są do balotów prostopadłościennych dużych o wymiarach 1,2x0,8x2,5 m, z pras wysokiego zgniotu.

Transport rozdrobnionej słomy do pomieszczenia kotła realizowany jest podajnikami taśmowymi. Podajniki taśmowe są zabudowane zamkniętą obudową stalową.

Przy kotle zamontowana jest śluza celkowa oraz krótki podajnik ślimakowy dostarczający słomę do paleniska kotła. Śluza celkowa jest konstrukcją stalową wyposażoną w elastyczne uszczelnienia. Napęd śluzy – motoreduktor.

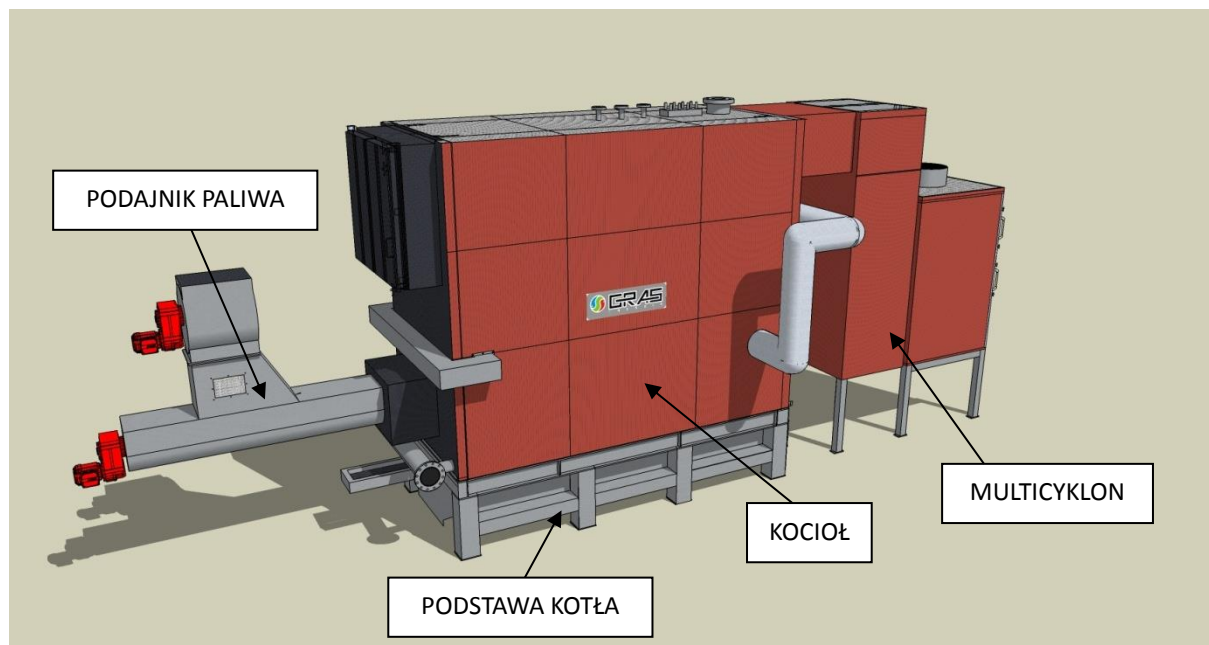
Podajnik ślimakowy jest typu korytkowego, o konstrukcji stalowej. Napęd podajnika motoreduktor.

Nominalną moc kotła uzyskujemy przy wilgotności paliwa 15%, wartość opałowa biomasy wynosi 14 200kJ/kg .

Moc elektryczna poszczególnych urządzeń:

Wentylatory podmuchowe powietrza	9,9
Wentylator recyrkulacji spalin	7,5
Ruszt - stacja hydrauliczna	1,1
Podajnik ślimakowy	7,5
Śluza celkowa	2,2
Rozdzielnica	0,5
Wentylator wyciągowy spalin	45,0
Wygarniacz popiołu	0,55

WYPOSAŻENIE KOTŁA



PALENISKO

Palenisko kotła wyłożone betonem żaroodpornym, który stabilizuje pracę kotła.

RUSZT

Ruszt ruchomy napędzany hydraulicznie. Rusztowiny z zawartością chromu.

WYMIENNIK

Wymiennik o konstrukcji płomieniówkowej wyposażony w obszerne drzwi do szybkiego i sprawnego czyszczenia bez konieczności wystudzenia kotła.

PODMUCH POWIETRZA

Powietrze do paleniska wprowadzane jest wielostrefową instalacją podmuchową. Podmuch realizowany jest za pomocą wentylatorów, odrębnych dla powietrza pierwotnego i wtórnego.

RECYRKULACJA SPALIN

Kocioł wyposażony w recyrkulację spalin do paleniska.

MULTICYKLON TYP(MC 64)

Wysokosprawny multicyklon stanowi połączenie równoległe kilkudziesięciu cyklonów o małych średnicach umieszczonych w wspólnej komorze. Zjawisko zwiększania się skuteczności odpylania przy zmniejszaniu się średnicy cyklonu wykorzystano w budowie multicyklonu. Cyklony zastosowane są w układzie jedno-stopniowego odpylania i skutecznie oddzielają ziarna o wielkości powyżej 20 μm . Skuteczność odpylania multicyklonu dochodzi do 90%.

WENTYLATOR SPALIN

Spaliny odprowadzane są z kotła przez kanały spalin za pomocą wentylatora wyciągowego wyposażonego w falownik

USUWANIE POPIOŁU I SADZY

Usuwanie popiołu i pyłu realizowane w stanie mokrym. Pod kotłem jest zamontowany wygarniacz zgrzeblowy odprowadzający popiół spod rusztu na całej jego długości spod odpylacza spalin oraz ekonomizera. Jako zbiorniki popiołu zastosowano jezdne pojemniki umożliwiające jego gromadzenie oraz wywóz na składowisko zewnętrzne.

AUTOMATYKA I STEROWANIE

Proces spalania biomasy i uzyskanie najwyższych sprawności kontroluje rozbudowany układ sterowania. Realizowany jest za pomocą szafy zasilającej wyposażonej w regulator mikroprocesorowy z kolorowym panelem dotykowy. Na wyświetlaczu pokazane są najważniejsze parametry kotła oraz informację o stanach awaryjnych.

W skład czujników wchodzi:

- fotokomórki poziomu paliwa na przesypach
- czujnik temperatury transportera ślimakowego
- czujnik krańcowy rusztu
- sonda temperatury wody
- sonda temperatury paleniska
- sonda temperatury spalin
- sonda pomiaru tlenu
- sonda podciśnienia
- sonda braku wody w kotle

Regulator steruje następującymi urządzeniami

- stołem podawczym przy szarpaczu
- bębnami szarpacza
- podajnikiem taśmowym
- śluzą celkową
- transporterem ślimakowym
- ruchomym rusztem
- wentylatorem powietrza pierwotnego
- wentylatorem powietrza wtórnego
- przepustnicami poszczególnych stref podmuchu
- wentylatorem recykulacji spalin
- wentylatorem wyciągowym
- wygarniaczem popiołu
- pompą kotłową

Regulator kontroluje oraz reguluje następujące parametry pracy kotła:

- temperaturę wody w kotle
- temperaturę paleniska
- temperaturę spalin
- zawartość tlenu w spalinach
- ilość podawanego paliwa do kotła
- ilość powietrza pierwotnego
- ilość powietrza wtórnego
- ilość recykulowanych spalin
- podciśnienie w palenisku
- prędkość posuwu rusztu
- prędkość wygarniacza popiołu

Szafa sterownicza umożliwia zdalną wizualizację kotła oraz możliwość zdalnej zmiany parametrów z komputera.

UKŁAD AUTOMATYCZNEGO PODAWANIA PALIWA

Układ podawania paliwa składa się ze stołu podawczego, szarpacza 3-bębnowego, podajnika taśmowego.



Rys nr 1. Szarpacz słomy 3-bębnowy ze stołem podawczym

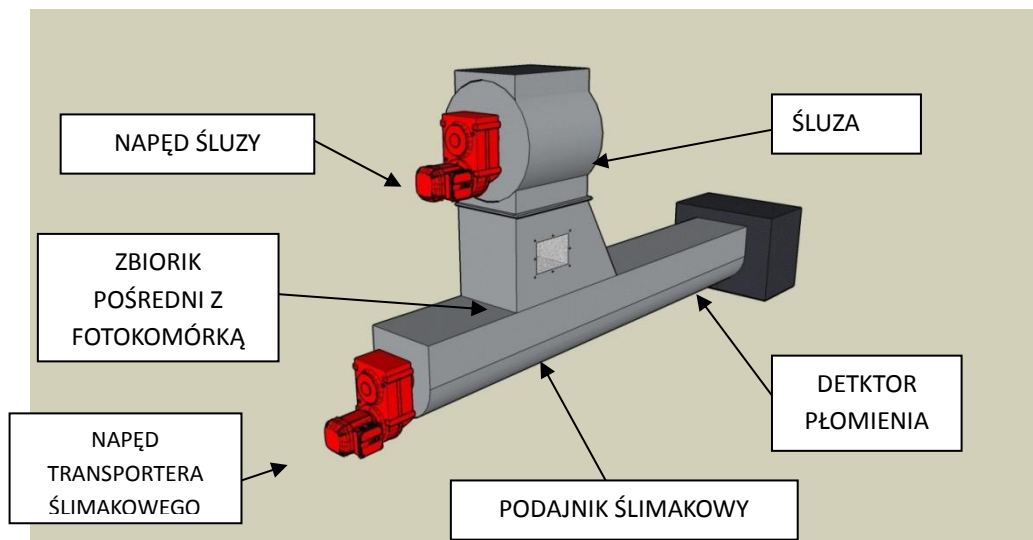
Stół wyposażony w podajnik łańcuchowy napędzany motoreduktorem, który przemieszcza

sparowaną słomę do szarpacza. Rozdrobniona słoma transportowana jest podajnikiem taśmowym do pomieszczenia kotła. Przez śluzę celkową przedostaje się do zbiornika pośredniego, a następnie podajnikiem ślimakowym wchodzi bezpośrednio do kotła.

Podstawowe dane szarpacza:

Typ szarpacza	3B 1000
Ilość bębnow	3
Napęd bębnow	Motoreduktor walcowy przy każdym bębnie
Maksymalna szerokość podawanej słomy	120 cm
Maksymalna wysokość podawanej słomy	190 cm
Moc elektryczna	33,6 kW
Wydajność	1000 kg/h

WPROWADZENIE PALIWA DO KOTŁA

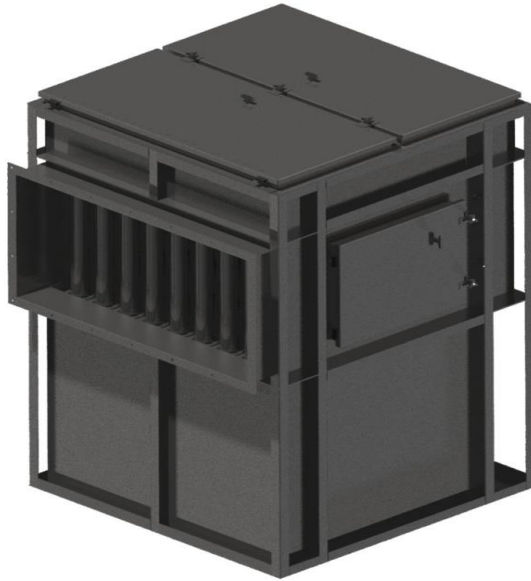


INSTALACJA ODPYLANIA SPALIN

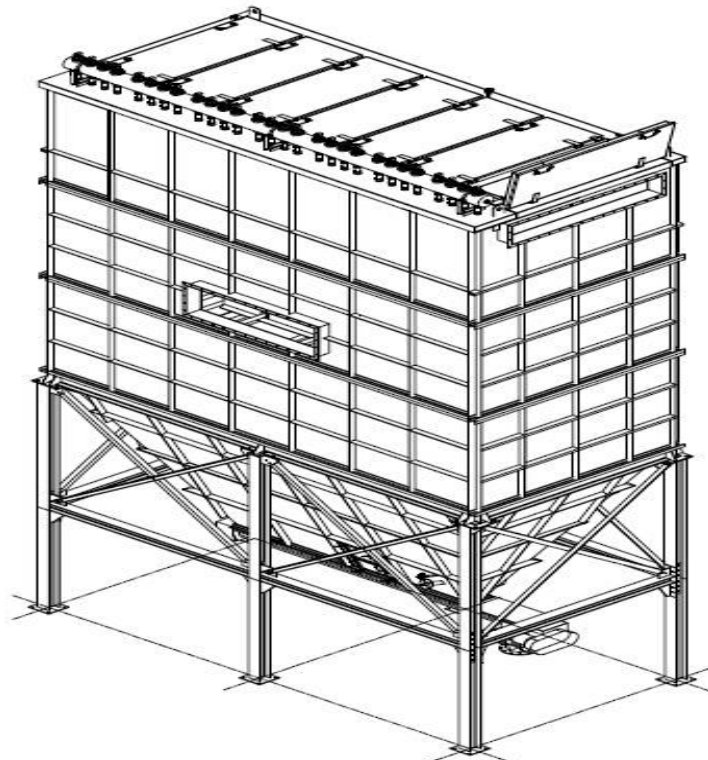
W związku z koniecznością spełnienia standardów emisyjnych po 2016r. w ramach modernizacji kotłowni miejskiej proponujemy zainstalowanie instalacji odpylania spalin.

Spaliny powstałe w palenisku kotła po oddaniu ciepła w części wymiennikowej, kierowane są kanałami spalin do systemu oczyszczania spalin i odprowadzania spalin. Załączony schemat blokowy obrazują kolejność oraz sposób połączenia poszczególnych urządzeń.

- **Odpylacz cyklonowy** – tu następuje wstępne oczyszczenie spalin w celu ograniczenia ilości pyłu docierającego do filtra końcowego. Pełni również rolę zabezpieczającą - w celu oczyszczania gazu lub strumienia powietrza z dużych, gorących cząstek stałych, co ma na celu zapobieganie uszkodzeniu materiału filtracyjnego.



- **Filtr workowy spalin** – pełni rolę filtra ostatecznego, gwarantując utrzymanie emisji cząstek lotnych średnio $10\text{mg}/\text{Nm}^3$. Filtr przystosowany jest do pracy ciągłej, dzięki zastosowaniu systemu regeneracji rękawów sprężonym powietrzem.



- **Recyrkulacja spalin** - część spalin – tzw. spaliny recyrkulacyjne doprowadzane są ponownie do paleniska w celu stabilizacji procesu spalania oraz możliwości regulacji temperatury w palenisku (możliwości obniżania tej temperatury w przypadku za wysokiej wartości). Ponadto recyrkulacja spalin powoduje obniżenie emisji tlenków azotu. Spaliny recyrkulacyjne pobierane są po ich oczyszczeniu za pomocą wentylatora, poprzez układ kanałów i dysze podmuchowe spaliny doprowadzane są do paleniska kotła.
- **Kanały instalacji spalinowej** - w obrębie paleniska zostały wykonane z blachy stalowej i zaizolowane wełną mineralną zabezpieczoną od zewnątrz blaszanym płaszczem. Pozostałe kanały zaprojektowano z typowych, dwuściennych, izolowanych elementów wykonanych z blachy kwasoodpornej.
- **Wentylator spalin** - Dla wymuszenia przepływu spalin i zapewnienia wymaganego podciśnienia w palenisku kotła zaprojektowano specjalnej konstrukcji wentylator wyciągowy. Zastosowano wentylator promieniowy, jednostrumieniowy. Wentylator wraz z silnikiem elektrycznym zamocowano na ramie stalowej. Ramę nośną wentylatora za pośrednictwem wibroizolatorów zakotwiono do podłoża. Połączenie kanałów spalin z wentylatorem zrealizowano poprzez amortyzujące króćce elastyczne. Regulacja wydajności wentylatora realizowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości.

Instalacja odpylania spalin zapewni osiągnięcie stężenia pyłu za urządzeniami odpylającymi $<100 \text{ mg/Nm}^3$ spalin suchych w warunkach umownych przy przeliczeniu na 6% O_2 w pełnym zakresie mocy kotła.

Kompaktowe węzły ciepłne.

Energia cieplna do nowo przyłączonych budynków będzie podawana do poprzez przyłącza z rur preizolowanych. W budynkach węzły kompaktowe zastąpią dotychczasowe źródła energii (kotły na paliwo stałe – węgiel i drewno).

Kompaktowe węzły ciepłne to zespół urządzeń połączonych w sposób umożliwiający automatyczną zamianę parametrów czynnika grzewczego z sieci ciepłowniczej na parametry odpowiadające instalacjom dla poszczególnych odbiorców. Przeznaczone są do zasilania w

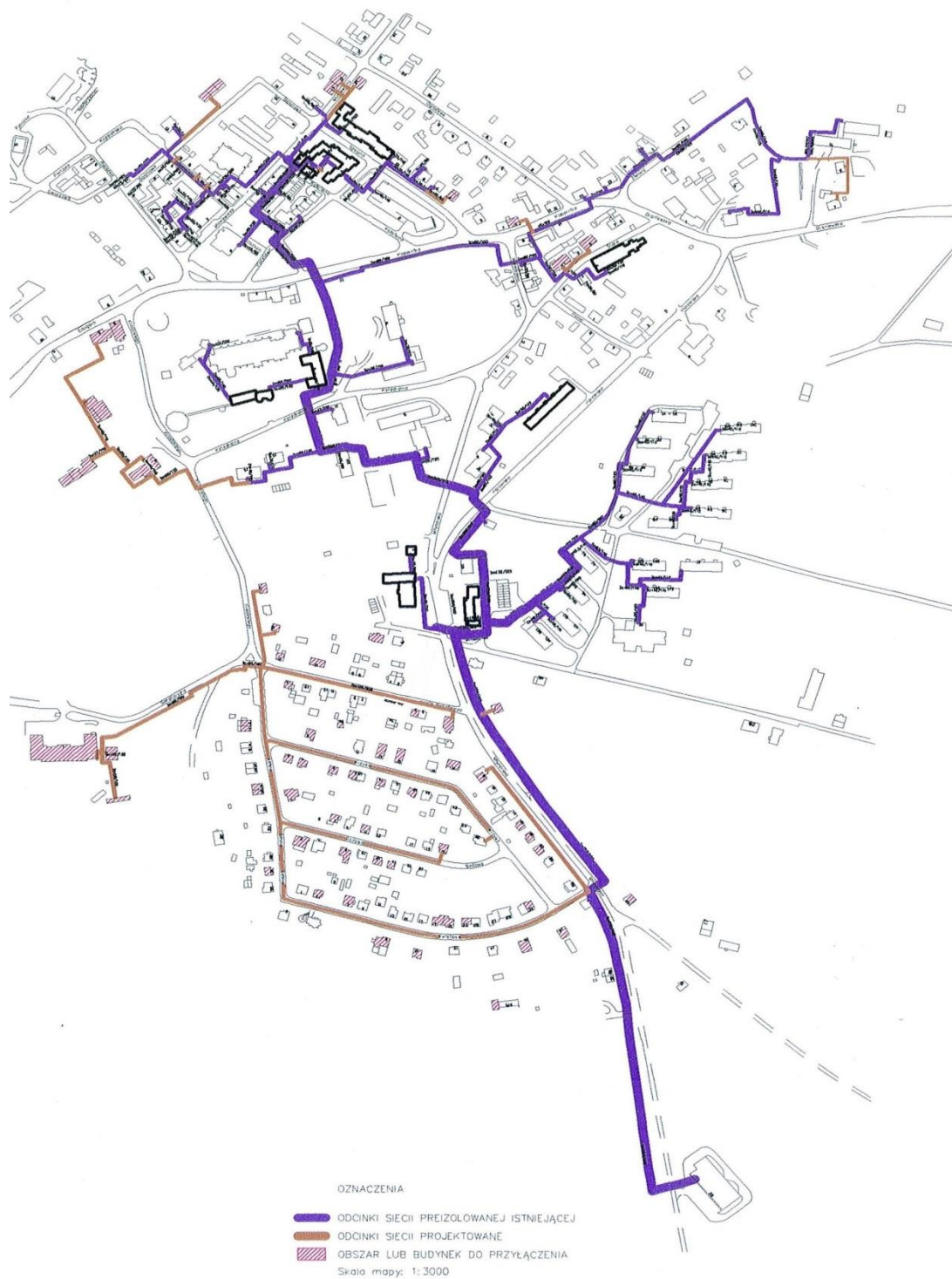
ciepło układów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Urządzenia te mają ponadto za zadanie: zapewnienie możliwości pomiaru zużycia ciepła na potrzeby rozliczeń, regulację dostarczanej ilości ciepła, zabezpieczenie instalacji odbiorczych przed wzrostem temperatury i ciśnienia, oczyszczanie nośników ciepła w obiegach sieci ciepłowniczych oraz instalacjach wewnętrznych, a także ochronę przed stratami energii.



V. Rozbudowa układu przesyłowego.

W zakresie rozbudowy układu przesyłowego przewiduje się budowę osiedlowej sieci ciepłej preizolowanej oraz przyłączy, które doprowadzać będą energię cieplną do nowych odbiorców. Długość projektowanej sieci osiedlowej i przyłączy na obecnym etapie prac szacuje się na 3500 mb w zakresie średnic od DN40/110 do DN125/225. Rury preizolowane prowadzone w zdecydowanej większości w granicach pasa drogowego układane będą w otwartych wykopach na podsypce piaskowej i zasypywane z odtwarzaniem istniejącej przed inwestycją nawierzchni. Ostateczny przebieg, długość i szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne określać będzie dokumentacja projektowa sporządzona po ostatecznym podpisaniu porozumień z przyłączanymi właścicielami nieruchomości. Wszystkie materiały budowlane niezbędne do realizacji inwestycji będą dostarczane sukcesywnie w miarę postępu prac i składowane na utwardzonym terenie kotłowni miejskiej we Fromborku.

Schemat układu przesyłu ciepła we Fromborku z podziałem kolorystycznym na część istniejącą (kolor niebieski) i projektowaną (kolor brązowy).



VI. Rozważane warianty przedsięwzięcia

Na etapie planowania przedmiotowego przedsięwzięcia rozpatrywano trzy warianty modernizacji kotłowni:

- **Wariant I** – modernizacja kotłowni poprzez wymianę kotłów i technologii na kotły opalane słomą 2x3,0MW+1x2,0MW, o podwyższonej sprawności wraz z instalacją odpylania spalin spełniająca standardy emisyjne po 2016 roku,
- **Wariant II** – modernizacja polegająca na wymianie kotłów i technologii na kotły opalane słomą 2x3,0MW+1x2,0MW, o podwyższonej sprawności wraz z instalacją odpylania spalin spełniająca standardy emisyjne po 2016 roku oraz montaż 344 szt. paneli fotowoltaicznych na potrzeby własne kotłowni
- **Wariant III** - wymiana kotłów i technologii na kotły opalane słomą o podwyższonej sprawności 1x3,0MW +1x2,0MW + , montaż kotła parowego 4,5t/h i turbiny 200kWel, produkującej energię elektryczną.

Analiza ekonomiczno- techniczna wskazała, że w przypadku potrzeb energetycznych i możliwości finansowych Gminy Frombork rozwiązaniem optymalnym jest wariant I.

Wariant III najbardziej pożądanym ze względu na możliwość produkcji energii elektrycznej okazał niemożliwy do realizacji ze względu na charakterystykę odbioru energii cieplnej. Na terenie miasta Fromborka nie ma przemysłowych odbiorców ciepła które gwarantują stabilny odbiór energii cieplnej przez cały rok. W 90 % odbiorcami ciepła są obiekty komunalne co jest przyczyną dużych wahań / lato -zima. Produkcja energii elektrycznej gwarantująca ekonomiczne warunki pracy zespołu turbina- generator mogłaby odbywać się tylko w okresie czterech miesięcy. W pozostałe miesiące turbozespół byłby wyłączony.

Wariant II w którym założona jest produkcja energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych tylko na potrzeby kotłowni został odrzucony z następujących powodów:

1. Wnioski składane w ramach Konkursu RPO WiM 2014-2020 - Oś Priorytetowa 4 Efektywność energetyczna Działanie 4.1 „Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych” nie przewiduje łączenia produkcji energii z dwóch rodzajów źródeł.
2. Konieczna by była budowa dodatkowej konstrukcji pod panele fotowoltaiczne gdyż dach istniejącej kotłowni nie jest przygotowany do tego typu obciążeń.

VIII. Odpady poprodukcyjne

Kotłownia ma mokry, zamknięty system odprowadzania popiołu co zapobiega zapyleniu powietrza w przypadku jego składowania i przewożenia.

Odpadem poprodukcyjnym w przypadku kotłowni na słomę jest popiół o następującym składzie:

Woda (wilgotność popiołu)	33,3 %
Tlenek wapnia CaO	18,1 %
Tlenek fosforu K ₂ O	8,1 %
Tlenek potasu P ₂ O ₅	2,5 %
Magnez Mg	4,2 %
Węgiel	4,0 %
Azot N (ogólny)	1,0 %
Substancje organiczne	7,0 %
Krzemionka SiO ₂	21,8 %

Jest on cenionym przez rolników nawozem mineralnym. Stanowi 4-7 % masy paliwa podawanego do paleniska.