

WYŻSZA SZKOŁA GOSPODARKI KRAJOWEJ W KUTNIE
WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH
KIERUNEK : INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
SPECJALNOŚĆ: INSTALACJE W BUDOWNICTWIE

DARIUSZ PISARKIEWICZ

Nr albumu 8998

**ANALIZA EKONOMICZNA MODERNIZACJI KOTŁOWNI
ZASILAJĄCEJ OBIEKTY BUDOWLANE WE WSI PARZĘCZEW**

Praca dyplomowa (inżynierska)
wykonana pod
kierunkiem naukowym
dr inż. Macieja Wesołowskiego

Kutno 2019

Spis treści	
Wstęp	4
Rozdział 1	5
1.1. Przetwarzanie biomasy	7
1.1.1. Suszenie.....	7
1.1.2. Rozdrabnianie.....	7
1.1.3. Prasowanie	8
1.1.4. Brykietowanie i peletowanie.....	8
1.1.5. Termiczne sposoby przetwarzania biomasy.....	8
1.2. Spalanie biomasy	9
1.3. Kotły biomasowe	10
1.3.1. Kotły z górnym spalaniem z powietrzem doprowadzonym pod ruszt.....	10
1.3.2. Kotły z dolnym spalaniem	11
1.3.3. Kotły górnego spalania z doprowadzeniem powietrza do górnych warstw paliwa	12
1.3.4. Kotły fluidalne.....	13
1.3.5. Kotły rusztowe	15
1.4. Magazynowanie biomasy	17
1.5. Podawanie paliwa do kotła	18
Rozdział 2	21
2.1. Zużycie energii cieplnej.....	23
2.2. Opis technologiczny instalacji.....	25
2.3. Analiza ekonomiczna	29
2.3.1. Stan przed modernizacją	29
2.3.2. Porównanie emisji zanieczyszczeń z audytu i własnych obliczeń.....	30
2.3.3. Obliczanie czasu zwrotu inwestycji	35
2.4. Proponowane usprawnienie	39
Podsumowanie.....	42
Wnioski.....	43
Bibliografia	44
Streszczenie pracy	47
Załączniki	

Podsumowanie

Biomasa jako ekologiczne źródło energii cieplnej znajduje odzwierciedlenie w tej pracy, które zostało poparte analizą ekonomiczną przeprowadzoną na podstawie istniejącej kotłowni. W pracy inżynierskiej zajęto się analizą ekonomiczną modernizacji kotłowni. Zmierzono się z problematyką biomasy jako źródła energii cieplnej. Analizowanym obiektem była kotłownia komunalna o mocy 1000 kW, zlokalizowana w miejscowości Parzęczew.

W rozdziale pierwszym omówiono rodzaje biomasy, sposoby jej pozyskiwania oraz przetwarzania. Stwierdzono, że zbyt duża wilgotność znacząco wpływa na obniżenie wartości opałowej, przy jednoczesnym wzroście masy. Wyjaśniono procesy spalania, jakim może zostać poddana biomasa. Przedstawiono rodzaje kotłów biomasowych, a także charakterystykę ich pracy. Przywołano tematykę związaną z osprzętem przeznaczonym do magazynowania oraz transportowania paliwa. W rozdziale drugim opisano budowę technologii użytej w kotłowni komunalnej w Parzęczewie. Analiza ekonomiczna została wykonana na podstawie danych znajdujących się w audycie energetycznym kotłowni oraz własnych obliczeń.

Przeprowadzona analiza wykazała jednocześnie pozytywny wpływ ekologiczny na działanie środowiska oraz efekt ekonomiczny w postaci oszczędności środków finansowych. Zmniejszeniu uległa emisja szkodliwych substancji w porównaniu do stanu przed modernizacją. Wyeliminowanie opału w postaci oleju opałowego i węgla kamiennego, które są nieodnawialnymi źródłami pozyskiwania energii korzystnie przyczynia się ochronie przyrody. Obszar pozyskiwania paliwa o promieniu ok. 50 km gwarantuje bezpieczeństwo realizacji dostaw. Niska cena pozyskiwanych zrębek drzewnych wraz z wysoką sprawnością kotła Herz BioFire 1000, wynoszącą 92%, znacząco obniża koszty produkcji energii cieplnej. Kocioł został bardzo dobrze dobrany, ponieważ posiadając zakres mocy z którą może pracować (300 – 1000 kW) zapobiega to zbyt dużemu obciążeniu w przypadku występowania zwiększonego zapotrzebowania na ciepło, a w przypadku niskiego zapotrzebowania pozwala nie marnować opału.

Zaproponowane usprawnienie w postaci ekonomizera spalin firmy „BUD-KOT” pozwoliłoby zaoszczędzić do 6% paliwa w skali roku. Modernizacja kotłowni pozwoliła zredukować koszt jednostkowy pozyskania 1 GJ energii cieplnej o 44% z 37,71 zł do 21,11 zł.

Wnioski:

- Wzrost ilości wyprodukowanej energii wynikający z przyłączenia do sieci większej liczby odbiorców (7 przed modernizacją i 11 po modernizacji) od 4 769,65 GJ przed modernizacją, do 5 617,23 GJ w 2017 i 5 892 GJ w 2018 roku (po modernizacji).
- Spadek o 44% kosztu pozyskania 1 GJ energii cieplnej od 37,71 zł przed modernizacją kotłowni do 21,11 zł po modernizacji.
- Spadek emisji SO₂ od 506 837 kg/rok przed modernizacją do 169,865 kg/rok w 2017 i 178,174 kg/rok w 2018 roku (po modernizacji) wg wskaźników A. Mirowskiego.
- Mniejsze emisje wg wskaźników A. Mirowskiego NO_x, CO oraz pyłu w porównaniu do wskaźników z audytu. Większe emisje CO₂, SO₂, B-a-P wg wskaźników A. Mirowskiego w porównaniu do wskaźników z audytu.
- Oszczędności w wysokości 6 466,89 zł za 2017 rok i 6 571,85 zł za 2018 rok wynikające z proponowanego usprawnienia w postaci ekonomizera spalin. Czas zwrotu kosztów ekonomizera - 5,95 lat w 2017 i 5,86 lat w 2018 roku.

Streszczenie pracy

Celem niniejszej pracy jest wykonanie analizy ekonomicznej kotłowni na biomasę. Światowe zapotrzebowanie ludności na energię z odnawialnych źródeł energii z roku na rok wzrasta. Trend ten przyczynia się do propagowania biomasy jako ekologicznego źródła pozyskiwania energii cieplnej.

Pierwszy rozdział pracy zawiera wyjaśnienia związane z biomasą, m. in. rodzaje biomasy, procesy spalania, rodzaje kotłów. W drugim rozdziale zamieszczono wykonaną analizę ekonomiczną modernizacji kotłowni w miejscowości Parzęczew. Porównano ją z audytem energetycznym. Zaproponowano usprawnienie w postaci ekonomizera, który odzyskuje energię cieplną z wydalanych spalin.

Otrzymane wyniki wykazują powstałe oszczędności związane z opalaniem kotłowni zrębkami drzewnymi. Zmniejszona emisja szkodliwych związków dla zdrowia człowieka pozytywnie wpływa na ochronę środowiska naturalnego oraz ogranicza występowanie zjawiska smogu.

Słowa kluczowe w pracy

analiza, biomasa, kotłownia, zrębki, podajnik, emisja, Parzęczew, kocioł, energia, ekonomizer