

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	11
2. GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO W ODNIESIENIU DO PROCESÓW SPALANIA PALIW NISKIEJ JAKOŚCI.....	13
2.1. Charakterystyka biomasy, paliw niskojakościowych i odpadowych	13
2.1.1. Dostępność i poziom wykorzystania paliw niskojakościowych	17
2.2. Technologie spalania paliw niskiej jakości	19
2.2.1. Problemy eksploatacyjne podczas spalania paliw stałych niskiej jakości.....	20
2.2.2. Wpływ rodzaju paliwa i temperatury na szybkość korozji chlorowej.....	21
2.2.3. Wpływ współspalania biopaliw na korozję niskotemperaturową	25
2.2.4. Wpływ współspalania biomasy na zanieczyszczanie powierzchni wymiany ciepła w kotłach	38
2.3. Charakterystyka Ubocznych Produktów Spalania (UPS).....	54
2.3.1. Systematyka UPS-ów	55
2.3.2. Charakterystyki UPS w kontekście ich wykorzystania	58
2.3.3. Badania w projekcie UPS-Plus.....	60
2.4. Zasady Gospodarki Obiegu Zamkniętego (GOZ) w aspekcie zagospodarowania Ubocznych Produktów Spalania (UPS).....	60
2.4.1. Prawne uwarunkowania spalania paliw niskiej jakości.....	60
2.4.2. Prawne uwarunkowania wykorzystania ubocznych produktów spalania..	61
2.4.3. Standardowe zastosowania UPS.....	62
Bibliografia	68
3. FUNKCJONALIZACJA PROCESOWA UPS	76
3.1. Zastosowanie dodatków paliwowych.....	76
3.1.1. Charakterystyka dodatków	76
3.1.2. Wpływ dodatków na formowanie paliw.....	77
3.1.3. Wpływ dodatków na proces spalania	79
3.1.4. Wpływ dodatków paliwowych na charakterystykę wynikową UPS	81
3.2. Zastosowanie dodatków procesowych	83
3.2.1. Zastosowanie mieszanki mocznika i haloizytu w suchej metodzie SNCR	83
3.2.2. Zastosowanie węgla sodu w suchej metodzie odsiarczania spalin.....	88
3.3. Kontrola procesów korozji wysokotemperaturowej	95
3.3.1. Wpływ dodatków na szybkość korozji	95

3.3.2.	Wpływ dodatków na zachowanie środowiska reakcyjnego KCl.....	100
3.4.	Optymalizacja procesowa przy wykorzystaniu sieci neuronowych	104
3.4.1.	Wprowadzenie	104
3.4.2.	Podstawy matematyczne działania sztucznych sieci neuronowych (SSN)	106
3.4.3.	Prognozowanie wartości charakterystycznych temperatur przemian fazowych popiołu ze spalania biomasy na podstawie jej składu chemicznego z zastosowaniem SSN.....	112
3.4.4.	Model sieciowy prognozowania oczyszczalni ścieków zintegrowanej z biogazownią – wielokryterialna optymalizacja procesu wytwarzania i jakości osadu pofermentacyjnego jako paliwa energetycznego w kierunku celowego wykorzystania popiołu jako UPS	125
3.4.5.	Podsumowanie	134
	Bibliografia	134
4.	WALORYZACJA POPROCESOWA UPS.....	149
4.1.	Kontrola mączki UPS	149
4.1.1.	Właściwości popiołów przy współspalaniu biomasy	151
4.1.2.	Badania składu chemicznego popiołu lotnego	153
4.1.3.	Badania mączki popiołu lotnego	154
4.1.4.	Badania udziału zawartości części palnych w popiele lotnym.....	157
4.1.5.	Badania rozkładu ziarnowego popiołu lotnego	161
4.2.	Kontrola zawartości związków amonowych w UPS oraz ulotu amoniaku	168
4.3.	Retencja metali ciężkich w UPS.....	172
4.3.1.	Retencja i immobilizacja metali ciężkich w popiele dennym ze spalania paliwa alternatywnego RDF	172
4.3.2.	Retencja i immobilizacja metali ciężkich podczas termicznej konwersji pozostałości po strzępieniu samochodów ASR	177
4.4.	Wykorzystanie funkcjonalizowanych UPS w charakterze sorbentu CO ₂	182
4.4.1.	Wpływ dodatków paliwowych na proces adsorpcji CO ₂	183
4.4.2.	Wpływ zawartości części palnych oraz rozkładu ziarnowego na właściwości adsorpcyjne UPS.....	187
4.5.	Wykorzystanie sfunkcjonalizowanych UPS jako sorbentów związków nawozowych w rolnictwie	192
4.5.1.	Wprowadzenie	192
4.5.2.	Materiały i metody doświadczalne	195
4.5.3.	Wyniki i analiza.....	201
4.5.4.	Podsumowanie	204
4.6.	Szkliska spienione z dodatkami UPS	209
4.6.1.	Wprowadzenie	209

4.6.2.	Materiały i metodyka.....	214
4.6.3.	Omówienie wyników badań.....	219
4.6.4.	Podsumowanie.....	226
4.7.	Kompozyty na bazie EPDM zawierające UPS wytwarzane zgodnie z zasadami Circular Economy.....	228
4.7.1.	Wprowadzenie.....	228
4.7.2.	Idea substytucji wybranych komponentów kompozytów zgodnie z zasadami Circular Economy.....	229
4.7.3.	Materiały i zastosowane metody badawcze.....	230
4.7.4.	Wyniki badań i ich omówienie.....	244
4.7.5.	Podsumowanie i wnioski.....	249
4.8.	Kompozyty polietylenowe ze sfunkcjonalizowanymi napełniaczami na bazie ubocznych produktów spalania wytwarzane zgodnie z zasadami GOZ.....	251
4.8.1.	Wprowadzenie.....	251
4.8.2.	Koncepcja wykorzystania ubocznych produktów spalania w przetwórstwie polimerów zgodnie z zasadami GOZ.....	252
4.8.3.	Komponenty kompozytów.....	255
4.8.4.	Wytworzenie materiałów kompozytowych na osnowie polimerowej w skali laboratoryjnej oraz omówienie wyników badań.....	259
4.8.5.	Wytwarzanie materiałów kompozytowych w skali przemysłowej, potwierdzenie koncepcji proof of concept oraz omówienie wyników badań.....	265
4.8.6.	Podsumowanie.....	274
	Bibliografia.....	276
5.	CORE COMBUSTION FACILITY – NARZĘDZIE OPTIMALIZACJI WŁASNOŚCI UPS.....	290
5.1.	Instalacje przygotowania paliw.....	290
5.1.1.	Instalacja przemiałowa pionowego młyna miazdzącego w skali półtechnicznej.....	290
5.1.2.	Metoda badań.....	292
5.1.3.	Zastosowanie instalacji badawczej pionowego młyna miazdzącego.....	294
5.2.	Komora pyłowa 30 kWt.....	295
5.3.	Komora rusztowa 0,5 MWt.....	299
	Bibliografia.....	304
	Streszczenie.....	311