

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	7
2. MOŻLIWOŚCI OBNIŻENIA EMISJI CO₂ W TECHNOLOGII PRODUKCJI CEMENTÓW I SPOIW	9
3. MODYFIKACJA PROCESU SYNTEZY NISKOEMISYJNYCH ENERGOOSZCZĘDNYCH KLINKIERÓW	12
3.1. Synteza klinkieru cementu portlandzkiego	12
3.1.1. Stosowanie paliw wtórnych	14
3.1.2. Surowce zawierające związki wapnia inne niż węglanowe stosowane do produkcji klinkieru (źródło: badania własne)	26
3.2. Produkcja specjalnych niskoemisyjnych klinkierów cementowych	32
3.2.1. Klinkiery portlandzkie belitowo-alitowe o obniżonej zawartości alitu ...	33
3.2.1.1. Klinkier portlandzki hydrotechniczny	33
3.2.2. Aktywne klinkiery belitowe	36
3.2.2.1. Klinkiery belitowo-żelazianowe	47
3.2.2.2. Klinkiery belitowo-siarczanowo-glinianowo-żelazianowe zawierające kompleks Kleina	51
3.3. Podsumowanie technologii produkcji niskoemisyjnych klinkierów specjalnych	55
4. STAN OBECNY PRODUKCJI NISKOEMISYJNYCH CEMENTÓW WIELOSKŁADNIKOWYCH I SPOIW W POLSCE	57
4.1. Czynniki kształtujące rozwój produkcji niskoemisyjnych cementów wieloskładnikowych	57
4.2. Produkcja niskoemisyjnych cementów wieloskładnikowych	60
4.2.1. Składniki nie klinkierowe niskoemisyjnych cementów wieloskładnikowych	62
4.2.2. Rozwiązania technologiczne produkcji niskoemisyjnych cementów wieloskładnikowych	66
4.2.3. Stopień redukcji emisji CO ₂ dla niskoemisyjnych cementów wieloskładnikowych	73

4.3. Emisja CO ₂ a wytwarzanie spoiw hydraulicznych.....	75
4.4. Emisja CO ₂ a wytwarzanie geopolimerów.....	77
5. WŁAŚCIWOŚCI NISKOEMISYJNYCH CEMENTÓW PRZEMYSŁOWEGO POCHODZENIA Z DODATKAMI	
(Źródło: badania własne)	81
5.1. Cechy normowe.....	82
5.2. Właściwości cementów przemysłowych kształtujące cechy trwałościowe betonu (Źródło: badania własne).....	92
5.2.1. Ciepło hydratacji	92
5.2.2. Odporność na korozję siarczanową.....	99
5.2.3. Odporność na korozję alkaliczną.....	109
6. SKŁAD I KIERUNKI STOSOWANIA BETONU Z NISKOEMISYJNYCH CEMENTÓW WIELOSKŁADNIKOWYCH	125
7. PODSUMOWANIE	134
BIBLIOGRAFIA.....	136
Normy.....	151
Streszczenie.....	154