

Spis treści

Streszczenie.....	9
Summary.....	11
1. Wprowadzenie.....	13
2. Rola procesów przeróbczych w produkcji kruszyw mineralnych a wymagania jakościowe kruszyw.....	17
2.1. Procesy rozdrabniania.....	18
2.2. Procesy klasyfikacji.....	19
2.2.1. Klasyfikacja mechaniczna (przesiewanie).....	20
2.2.2. Klasyfikacja hydrauliczna.....	22
2.2.3. Klasyfikacja powietrzna.....	22
2.3. Procesy płukania.....	23
2.4. Procesy odwadniania.....	23
2.5. Procesy uszlachetniania.....	24
2.6. Wymagania jakościowe stawiane kruszywom.....	24
3. Wskaźniki oceny efektywności procesów rozdrabniania i przesiewania.....	34
3.1. Wskaźniki technologiczno-eksploatacyjne procesu rozdrabniania.....	34
3.1.1. Uziarnienie produktu, wychód klasy, zawartość ziarn nieforemnych.....	34
3.1.2. Stopień rozdrobnienia.....	35
3.1.3. Wydajność, sprawność urządzenia, żywotność elementów roboczych....	37
3.2. Wskaźniki technologiczno-eksploatacyjne procesu przesiewania.....	39
3.2.1. Skuteczność procesu przesiewania.....	39
3.2.2. Wydajność, obciążenie przesiewacza.....	40
3.2.3. Ziarno podziałowe, wskaźniki dokładności rozdziału.....	40
3.3. Sposoby oceny pracy maszyn w układach technologicznych.....	42
4. Ogólna charakterystyka maszyn rozdrabniających i przesiewających stosowanych w instalacjach produkcji kruszyw łamanych.....	45
4.1. Systematyka kruszarek.....	45
4.1.1. Kruszarki szczękowe.....	49
4.1.2. Kruszarki stożkowe.....	51
4.1.3. Kruszarki wirnikowe udarowe młotkowe i listwowe.....	54
4.1.4. Kruszarki walcowe.....	58
4.1.5. Wysokociśnieniowe prasy walcowe HPGR.....	59
4.2. Innowacyjne rozwiązania konstrukcyjno-eksploatacyjne kruszarek.....	61
4.3. Przesiewacze i ruszty współpracujące z kruszarkami.....	64

5. Rodzaje i modele układów technologicznych wykorzystywanych do produkcji kruszyw łamanych	71
5.1. Podstawowe rodzaje układów rozdrabniania i klasyfikacji.....	71
5.1.1. Układy otwarte	72
5.1.2. Układy zamknięte	73
5.1.3. Układy hybrydowe	74
5.1.4. Układy jedno- i wielostadialne	75
5.1.5. Układy równoległe, szeregowe i mieszane	77
5.1.6. Układy selektywne i nieselektywne	78
5.1.7. Układy pracujące na mokro lub na sucho	79
5.2. Prezentacja modeli układów technologicznych przeróbki kruszyw w zależności od uwarunkowań złożowych, eksploatacyjnych i produkcyjnych.....	81
5.2.1. Model wielostadialnego układu rozdrabniania i klasyfikacji dla zwięzłych surowców skalnych	83
5.2.2. Modele układów rozdrabniania i klasyfikacji dla surowców żwirowych i piaskowych	86
5.2.3. Model układu produkcji kruszyw z zanieczyszczonych surowców skalnych lub żwirowych	90
5.2.4. Modele układów produkcji kruszyw o ziarnach foremnych i nieforemnych.....	92
6. Analiza wpływu rodzaju kruszarek, układów technologicznych oraz właściwości nadawy na efektywność procesu rozdrabniania i jakość kruszyw	97
6.1. Ogólne zasady doboru kruszarek	97
6.2. Ocena wpływu wybranych parametrów technologicznych kruszarek oraz właściwości nadawy na efektywność procesu rozdrabniania	103
6.2.1. Ogólne relacje pomiędzy właściwościami skał a efektami rozdrabniania	103
6.2.2. Analiza rozkładu wielkości i kształtu uziarnienia kruszyw w zależności od rodzajów maszyn	109
6.2.3. Analiza energochłonności i wydajności maszyn w zależności od rodzajów maszyn	125
6.3. Analiza energochłonności produkcji kruszyw łamanych w instalacjach mobilnych i stacjonarnych	133
6.3.1. Uwarunkowania stosowania instalacji mobilnych i stacjonarnych do produkcji kruszyw	133
6.3.2. Porównanie pracy wybranych instalacji mobilnych i stacjonarnych pod względem efektywności energetycznej	136
6.3.2.1. Charakterystyka wybranych układów instalacji stosowanych do produkcji kruszyw	136
6.3.2.2. Analiza pracy wybranych układów instalacji mobilnych i stacjonarnych.....	142

6.4. Analiza wpływu różnych rodzajów układów na jakość produkowanych kruszyw łamanych	145
6.4.1. Metody obliczania zawrotu materiału	145
6.4.2. Analiza efektów rozdrabniania kruszyw w układzie zamkniętym i otwartym.....	151
6.4.3. Analiza efektów rozdrabniania kruszyw w układzie selektywnym i nieselektywnym.....	154
6.4.4. Ocena możliwości wykorzystania układów selektywnej przeróbki odpadów do produkcji kruszyw o polepszonej jakości.....	158
6.4.5. Analiza produkcji kruszyw w układzie z zamkniętym obiegiem selektywnego i posobnego procesu przesiewania i rozdrabniania	163
6.5. Ocena wpływu doboru kruszarek w różnych stadiach rozdrabniania na jakość kruszyw łamanych.....	161
6.6. Błędy popełniane w doborze maszyn oraz ich eksploatacji.....	171
6.6.1. Niewłaściwa nadawa i parametry pracy urządzeń	171
6.6.2. Nieodpowiednie zasilanie nadawą i odbiór produktu	181
6.6.3. Zużycie elementów roboczych kruszarek	186
6.6.4. Nieodpowiednia współpraca kruszarek na różnych stadiach rozdrabniania	188
7. Modele matematyczne procesów rozdrabniania	193
7.1. Ogólny macierzowy model procesów rozdrabniania	194
7.2. Statystyczne (stochastyczne) modele składu ziarnowego.....	199
7.3. Koncepcja modeli ekonometrycznych pracy kruszarek i układów rozdrabniania	205
7.4. Modele układów technologicznych produkcji kruszyw mineralnych.....	206
8. Podsumowanie.....	214
Literatura.....	220