

# Spis treści

## WĘGLANOWE SUROWCE WAPNIOWE

Rozdział 1. Marek Nieć, Danuta Tchórzewska

### ZŁOŻA WAPIENI I KOPALIN WAPNIOWYCH

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Wprowadzenie .....                                            | 11 |
| 1.1. Złoże wapieni dla przemysłu wapienniczego .....          | 14 |
| 1.1.1. Jednostki surowcowe .....                              | 14 |
| 1.1.2. Złoże .....                                            | 19 |
| 1.1.2.1. Wapienie krystaliczne (marmury) prekambryjskie ..... | 19 |
| 1.1.2.2. Wapienie kambryjskie .....                           | 19 |
| 1.1.2.3. Wapienie dewońskie .....                             | 21 |
| 1.1.2.4. Wapienie karbońskie .....                            | 24 |
| 1.1.2.5. Wapienie permskie .....                              | 26 |
| 1.1.2.6. Wapienie triasowe .....                              | 26 |
| 1.1.2.7. Wapienie jurajskie .....                             | 32 |
| 1.1.2.8. Wapienie kredowe .....                               | 43 |
| 1.1.2.9. Wapienie trzeciorzędowe .....                        | 44 |
| 1.1.2.10. Złoże antropogeniczne .....                         | 46 |
| 1.1.3. Jakość kopaliny .....                                  | 47 |
| 1.1.4. Zasoby .....                                           | 51 |
| 1.1.5. Kopaliny towarzyszące .....                            | 54 |
| 1.1.6. Geologiczno-górniczne warunki eksploatacji .....       | 55 |
| 1.1.6.1. Warunki ogólne .....                                 | 55 |
| 1.1.6.2. Warunki hydrogeologiczne .....                       | 56 |
| 1.2. Złoże kopalin dla przemysłu cementowego .....            | 58 |
| 1.2.1. Jednostki surowcowe .....                              | 58 |
| 1.2.2. Złoże kopalin węglanowych .....                        | 63 |
| 1.2.2.1. Utwory dewonu .....                                  | 63 |
| 1.2.2.2. Utwory triasu środkowego .....                       | 63 |
| 1.2.2.3. Utwory jury górnej .....                             | 66 |
| 1.2.2.4. Utwory kredy dolnej .....                            | 72 |
| 1.2.2.5. Utwory kredy górnej .....                            | 73 |
| 1.2.2.6. Utwory trzeciorzędowe .....                          | 80 |
| 1.2.2.7. Utwory czwartorzędowe .....                          | 82 |
| 1.2.3. Kopaliny ilaste .....                                  | 82 |
| 1.2.4. Jakość kopalin .....                                   | 83 |
| 1.2.5. Zasoby .....                                           | 85 |
| 1.2.6. Warunki geologiczne eksploatacji .....                 | 88 |
| 1.2.7. Kopaliny towarzyszące .....                            | 88 |
| 1.3. Złoże wapieni dla budownictwa i drogownictwa .....       | 89 |

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.3.1. Jednostki surowcowe i złoża .....                                            | 89  |
| 1.3.2. Złoża marmurów właściwych i technicznych .....                               | 91  |
| 1.3.3. Złoża wapieni do produkcji kruszywa łamanego i kamienia<br>budowlanego ..... | 98  |
| 1.3.4. Jakość kopalin .....                                                         | 102 |
| 1.3.5. Zasoby .....                                                                 | 105 |
| 1.3.6. Warunki geologiczne eksploatacji .....                                       | 106 |
| 1.4. Złoża kredy piszącej .....                                                     | 107 |
| 1.4.1. Jednostki surowcowe i złoża .....                                            | 107 |
| 1.4.2. Jakość kopaliny i zasoby .....                                               | 110 |
| 1.4.3. Warunki geologiczne eksploatacji .....                                       | 111 |
| 1.5. Złoża kredy jeziornej .....                                                    | 112 |
| 1.5.1. Warunki występowania i złoża .....                                           | 112 |
| 1.5.2. Jakość kopaliny i zasoby .....                                               | 115 |
| 1.5.3. Geologiczne warunki eksploatacji .....                                       | 119 |
| 1.6. Złoża kalcytu .....                                                            | 119 |
| Literatura .....                                                                    | 122 |

## Rozdział 2. Jerzy Kicki, Wiesław Kozioł TECHNIKA I TECHNOLOGIA EKSPLOATACJI ZŁOŻ WAPIENI I INNYCH WĘGLANOWYCH KOPALIN WAPNIOWYCH

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Wprowadzenie .....                                                  | 127 |
| 2.1. Rodzaje wyrobisk i systemy eksploatacji .....                  | 128 |
| 2.2. Technika eksploatacji .....                                    | 132 |
| 2.3. Technika urabiania i załadunku surowców .....                  | 132 |
| 2.4. Transport urobku .....                                         | 135 |
| 2.5. Przykład technologii eksploatacji złoża wapieni i margli ..... | 135 |
| 2.6. Kierunki rozwojowe techniki wydobywania wapieni .....          | 139 |
| Literatura .....                                                    | 140 |

## Rozdział 3. Eugeniusz Mokrzycki, Jacek Rżany PRZERÓBKA I PRZETWÓRSTWO WAPIENI ORAZ INNYCH WĘGLANOWYCH SUROWCÓW WAPNIOWYCH

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wprowadzenie .....                                                                                                             | 141 |
| 3.1. Przeróbka wapieni dla przemysłu wapienniczego, chemicznego,<br>budownictwa i drogownictwa .....                           | 142 |
| 3.1.1. Rozdrabnianie .....                                                                                                     | 143 |
| 3.1.2. Przesiewanie .....                                                                                                      | 144 |
| 3.1.3. Klasyfikacja hydrauliczna .....                                                                                         | 144 |
| 3.1.4. Produkty otrzymywane w wyniku przeróbki wapieni .....                                                                   | 145 |
| 3.1.5. Przykłady układów technologicznych krajowych produ-<br>centów węglanowych surowców wapniowych na bazie<br>wapieni ..... | 147 |
| 3.2. Technologie produkcji wapna i innych tlenkowych wyrobów wap-<br>niowych .....                                             | 152 |

|                                                                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.1. Rodzaje wapna i innych tlenkowych wyrobów wapiennych wytwarzane przez polski przemysł wapienniczy .....                                                                                                         | 152 |
| 3.2.2. Technologie produkcji wapna .....                                                                                                                                                                               | 155 |
| 3.2.3. Przykłady rozwiązań technologicznych krajowych producentów wapna .....                                                                                                                                          | 158 |
| 3.3. Technologie produkcji cementu .....                                                                                                                                                                               | 162 |
| 3.3.1. Surowce do produkcji cementu .....                                                                                                                                                                              | 162 |
| 3.3.2. Przeróbka surowców węglanowych do produkcji klinkieru cementowego .....                                                                                                                                         | 165 |
| 3.3.3. Proces technologiczny otrzymywania klinkieru cementowego i cementu .....                                                                                                                                        | 168 |
| 3.3.4. Nowe technologie produkcji cementu .....                                                                                                                                                                        | 173 |
| 3.3.5. Nowe rozwiązania technologiczne w krajowym przemyśle cementowym .....                                                                                                                                           | 176 |
| 3.4. Przeróbka i przetwórstwo kredy .....                                                                                                                                                                              | 181 |
| Literatura .....                                                                                                                                                                                                       | 184 |
| <br>Rozdział 4. Anna Burkowicz, Krzysztof Galos, Ewa Lewicka, Tadeusz Smakowski<br>GOSPODARKA WĘGLANOWYMI SUROWCAMI WAPNIOWYMI I PRODUKTAMI POCHODNYMI W POLSCE ORAZ PERSPEKTYWY JEJ ROZWOJU NA TLE TRENDÓW ŚWIATOWYCH |     |
| Wprowadzenie .....                                                                                                                                                                                                     | 187 |
| 4.1. Wapienie dla przemysłu wapienniczego. Wapno i inne wyroby wapiennicze .....                                                                                                                                       | 193 |
| 4.1.1. Produkcja górnicza wapieni dla przemysłu wapienniczego ..                                                                                                                                                       | 193 |
| 4.1.2. Produkcja wapna i innych wyrobów wapienniczych .....                                                                                                                                                            | 197 |
| 4.1.3. Obroty kamieniem wapiennym i produktami wapienniczymi .....                                                                                                                                                     | 204 |
| 4.1.4. Uwarunkowania i perspektywy rozwoju krajowego rynku wyrobów wapienniczych .....                                                                                                                                 | 207 |
| 4.1.5. Trendy rozwoju światowej gospodarki wapnem i wyrobami wapienniczymi .....                                                                                                                                       | 211 |
| 4.2. Surowce dla przemysłu cementowego. Cement .....                                                                                                                                                                   | 220 |
| 4.2.1. Produkcja surowców dla przemysłu cementowego .....                                                                                                                                                              | 220 |
| 4.2.2. Produkcja klinkieru cementowego i cementu .....                                                                                                                                                                 | 223 |
| 4.2.3. Obroty klinkierem cementowym i cementem .....                                                                                                                                                                   | 234 |
| 4.2.4. Uwarunkowania i perspektywy rozwoju krajowego rynku cementu .....                                                                                                                                               | 238 |
| 4.2.5. Trendy rozwoju światowej gospodarki cementem .....                                                                                                                                                              | 241 |
| 4.3. Wapienne i marmurowe kruszywa łamane oraz kamienie budowlane .....                                                                                                                                                | 255 |
| 4.3.1. Produkcja wapiennych i marmurowych kruszyw łamanych oraz kamieni budowlanych .....                                                                                                                              | 255 |
| 4.3.2. Obroty wapiennymi kruszywami łamanymi i kamieniami budowlanymi .....                                                                                                                                            | 263 |
| 4.3.3. Uwarunkowania i perspektywy rozwoju krajowego rynku wapiennych kruszyw łamanych i kamieni budowlanych .....                                                                                                     | 266 |

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4. Kreda pisząca .....                                                                          | 267 |
| 4.4.1. Produkcja kredy piszącej i jej substytutów .....                                           | 267 |
| 4.4.2. Obroty kredą piszącą i jej substytutami .....                                              | 272 |
| 4.4.3. Uwarunkowania i perspektywy rozwoju krajowego rynku kredy piszącej i jej substytutów ..... | 274 |
| 4.5. Kreda jeziorna .....                                                                         | 275 |
| 4.6. Surowce kalcytowe .....                                                                      | 279 |
| Literatura .....                                                                                  | 280 |

## DOLOMITY

### Rozdział 5. Marek Nieć ZŁOŻA DOLOMITÓW

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 5.1. Jednostki surowcowe .....                           | 281 |
| 5.2. Złoża .....                                         | 287 |
| 5.2.1. Dolomity w utworach metamorficznych Sudetów ..... | 287 |
| 5.2.2. Dolomity dewońskie .....                          | 289 |
| 5.2.3. Dolomity triasowe .....                           | 293 |
| 5.3. Jakość kopaliny .....                               | 297 |
| 5.4. Zasoby .....                                        | 299 |
| 5.5. Warunki geologiczne eksploatacji .....              | 301 |
| Literatura .....                                         | 302 |

### Rozdział 6. Jerzy Kicki, Wiesław Koziol TECHNIKA I TECHNOLOGIA EKSPLOATACJI ZŁOŻ DOLOMITÓW .....

305

### Rozdział 7. Eugeniusz Mokrzycki, Jacek Rżany PRZERÓBKA I PRZETWÓRSTWO DOLOMITÓW

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 7.1. Przeróbka .....              | 307 |
| 7.2. Przetwórstwo dolomitów ..... | 314 |
| Literatura .....                  | 317 |

### Rozdział 8. Krzysztof Galos, Tadeusz Smakowski GOSPODARKA SUROWCAMI DOLOMITOWYMI W POLSCE ORAZ PERSPEKTYWY JEJ ROZWOJU NA TLE TRENDÓW ŚWIATOWYCH

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wprowadzenie .....                                                                   | 319 |
| 8.1. Produkcja górnicza dolomitów .....                                              | 320 |
| 8.2. Produkcja surowców dolomitowych .....                                           | 325 |
| 8.3. Obroty surowcami dolomitowymi .....                                             | 332 |
| 8.4. Uwarunkowania i perspektywy rozwoju krajowego rynku surowców dolomitowych ..... | 332 |
| 8.5. Trendy rozwoju światowej gospodarki surowcami dolomitowymi .....                | 335 |
| Literatura .....                                                                     | 337 |

## MAGNEZYTY

### Rozdział 9. Marek Nieć

#### ZŁOŻA MAGNEZYTU

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 9.1. Warunki występowania i złoża .....     | 339 |
| 9.2. Jakość kopaliny i zasoby .....         | 346 |
| 9.3. Warunki geologiczne eksploatacji ..... | 347 |
| 9.4. Kopaliny towarzyszące .....            | 347 |
| Literatura .....                            | 348 |

### Rozdział 10. Jerzy Kicki, Wiesław Koziół

#### TECHNIKA I TECHNOLOGIA EKSPLOATACJI ZŁOŻ MAGNEZYTÓW .....

349

### Rozdział 11. Eugeniusz Mokrzycki, Jacek Rżany

#### PRZERÓBKA I PRZETWÓRSTWO MAGNEZYTÓW

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 11.1. Przeróbka magnezytów .....                | 351 |
| 11.2. Przetwórstwo surowców magnezytowych ..... | 352 |
| Literatura .....                                | 358 |

### Rozdział 12. Krzysztof Galos, Jarosław Szlugaj

#### GOSPODARKA SUROWCAMI MAGNEZYTOWYMI W POLSCE ORAZ PERSPEKTYWY JEJ ROZWOJU NA TŁE TRENDÓW ŚWIATOWYCH

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wprowadzenie .....                                                                          | 359 |
| 12.1. Produkcja górnicza magnezytów .....                                                   | 359 |
| 12.2. Produkcja surowców magnezytowych .....                                                | 361 |
| 12.3. Obroty surowcami magnezytowymi .....                                                  | 366 |
| 12.4. Uwarunkowania i perspektywy rozwoju krajowego rynku surow-<br>ców magnezytowych ..... | 370 |
| 12.5. Trendy rozwoju światowej gospodarki surowcami magnezyto-<br>wymi .....                | 372 |
| Literatura .....                                                                            | 378 |

### Rozdział 13. Elżbieta Pietrzyk-Sokulska

#### SOZIOLOGICZNE UWARUNKOWANIA GOSPODARKI SUROWCAMI WĘGLANOWYMI

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wprowadzenie .....                                                               | 379 |
| 13.1. Oddziaływanie przemysłu wydobywczego na środowisko przy-<br>rodnicze ..... | 379 |
| 13.1.1. Wpływ eksploatacji na litosferę .....                                    | 381 |
| 13.1.1.1. Wpływ eksploatacji na zasoby złóż .....                                | 381 |
| 13.1.1.2. Przekształcenia powierzchni terenu .....                               | 382 |
| 13.1.1.3. Wpływ odpadów na zmiany powierzchni i este-<br>tykę krajobrazu .....   | 386 |

|                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.1.1.4. Szkody górnicze .....                                                                                  | 391 |
| 13.1.2. Wpływ eksploatacji na hydrosferę .....                                                                   | 393 |
| 13.1.2.1. Przykłady oddziaływania eksploatacji surowców węglanowych, dolomitów i kredy na środowisko wodne ..... | 394 |
| 13.1.3. Wpływ eksploatacji na środowisko atmosferyczne .....                                                     | 398 |
| 13.1.3.1. Zanieczyszczenie powietrza w wyniku prowadzenia robót strzałowych .....                                | 398 |
| 13.1.3.2. Hałas i wibracje .....                                                                                 | 401 |
| 13.1.4. Wpływ eksploatacji na biosferę .....                                                                     | 402 |
| 13.1.4.1. Wpływ eksploatacji na człowieka .....                                                                  | 403 |
| 13.2. Rekultywacja i zagospodarowanie wyrobisk poeksploatacyjnych ..                                             | 404 |
| 13.2.1. Uwarunkowania prawne i ekonomiczne zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych .....                    | 407 |
| 13.2.2. Przykłady rekultywacji i zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych w Polsce .....                     | 408 |
| 13.3. Wpływ przemysłu przetwórczego surowców węglanowych na środowisko .....                                     | 410 |
| 13.3.1. Oddziaływanie cementowni i zakładów wapienniczych na powietrze atmosferyczne .....                       | 410 |
| 13.3.1.1. Zanieczyszczenia pyłowe .....                                                                          | 411 |
| 13.3.1.2. Zanieczyszczenia gazowe .....                                                                          | 412 |
| 13.3.1.3. Zanieczyszczenia metalami ciężkimi .....                                                               | 416 |
| 13.4. Wpływ zanieczyszczeń powietrza emitowanych przez przemysł cementowy i wapienniczy na biosferę .....        | 423 |
| 13.4.1. Wpływ zanieczyszczeń na glebę .....                                                                      | 423 |
| 13.4.2. Szkodliwość zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego dla roślin .....                                    | 424 |
| 13.4.3. Wpływ zanieczyszczeń na zwierzęta i ludzi .....                                                          | 426 |
| 13.5. Metody przeciwdziałania nadmiernej emisji pyłów i gazów w przemyśle cementowym i wapienniczym .....        | 426 |
| Podsumowanie .....                                                                                               | 428 |
| Literatura .....                                                                                                 | 429 |