

|                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Słowo wstępne .....                                                                                                  | 5         |
| <b>Rozdział I</b>                                                                                                    |           |
| <b>Energia geotermalna .....</b>                                                                                     | <b>7</b>  |
| 1. Wstęp .....                                                                                                       | 8         |
| 2. Technologie wykorzystywania energii geotermalnej .....                                                            | 9         |
| 2.1. Technologia głębinowa, wysokotemperaturowa - technologia wysokiej entalpii .....                                | 9         |
| 2.2. Technologia płytka – pompy ciepła .....                                                                         | 10        |
| 3. Geotermia w Polsce i w województwie opolskim .....                                                                | 11        |
| 4. Perspektywy rozwoju energii odnawialnej pochodzącej z geotermii .....                                             | 13        |
| 5. Ekonomiczny aspekt rozwoju energii geotermalnej - algorytm obliczania potencjału dla województwa opolskiego ..... | 14        |
| 6. Przyrodnicze uwarunkowania i środowiskowe skutki wykorzystania energii geotermalnej .....                         | 18        |
| 7. Podsumowanie .....                                                                                                | 20        |
| 8. Bibliografia .....                                                                                                | 20        |
| <b>Rozdział II</b>                                                                                                   |           |
| <b>Energia słońca .....</b>                                                                                          | <b>23</b> |
| 1. Wstęp .....                                                                                                       | 24        |
| 2. Kolektory słoneczne .....                                                                                         | 27        |
| 3. Moduły fotowoltaiczne .....                                                                                       | 29        |
| 3.1. Rodzaje ogniw fotowoltaicznych .....                                                                            | 31        |
| 3.1.1. Ogniwa monokrystaliczne .....                                                                                 | 32        |
| 3.1.2. Ogniwa polikrystaliczne .....                                                                                 | 32        |
| 3.1.3. Ogniwa amorficzne .....                                                                                       | 32        |
| 3.1.4. Innowacje w ogniwach fotowoltaicznych .....                                                                   | 33        |
| 4. Energia wytwarzana z promieniowania słonecznego w Polsce i na Opolszczyźnie .....                                 | 34        |
| 5. Perspektywy rozwoju energii odnawialnej pochodzącej z energii słońca .....                                        | 35        |
| 5.1. Istniejące instalacje fotowoltaiczne w województwie opolskim .....                                              | 35        |
| 5.2. Kolektory solarne .....                                                                                         | 35        |
| 6. Ekonomiczny aspekt rozwoju energii słońca .....                                                                   | 36        |
| 6.1. Potencjał - kolektory solarne .....                                                                             | 36        |
| 6.2. Potencjał - fotowoltaika .....                                                                                  | 36        |
| 7. Przyrodnicze uwarunkowania i środowiskowe skutki wykorzystania energii słońca .....                               | 38        |
| 8. Podsumowanie .....                                                                                                | 39        |
| 9. Bibliografia .....                                                                                                | 40        |
| <b>Rozdział III</b>                                                                                                  |           |
| <b>Energia biomasy .....</b>                                                                                         | <b>43</b> |
| 1. Wstęp .....                                                                                                       | 44        |
| 2. Źródła biomasy .....                                                                                              | 44        |
| 3. Rolnictwo w województwie opolskim .....                                                                           | 45        |
| 4. Szacowanie potencjału energetycznego biomasy .....                                                                | 46        |
| 5. Potencjał teoretyczny biomasy w województwie opolskim .....                                                       | 47        |
| 5.1. Grunty niezagospodarowane rolniczo .....                                                                        | 47        |
| 5.2. Użytki zielone .....                                                                                            | 48        |
| 5.3. Słoma .....                                                                                                     | 49        |
| 5.4. Rośliny energetyczne .....                                                                                      | 52        |
| 5.5. Biogaz .....                                                                                                    | 53        |
| 5.5.1. Substraty do produkcji biogazu .....                                                                          | 56        |
| 6. Perspektywy rozwoju energii odnawialnej pochodzącej z energii biomasy (potencjał techniczny biomasy) .....        | 58        |
| 6.1. Grunty niezagospodarowane rolniczo .....                                                                        | 59        |
| 6.2. Użytki zielone .....                                                                                            | 59        |
| 6.3. Słoma .....                                                                                                     | 59        |
| 6.4. Rośliny energetyczne .....                                                                                      | 60        |

|                                                                                                                                                       |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 6.5. Biogaz .....                                                                                                                                     | 60     |
| 6.5.1. Odchody zwierząt i pozostałości .....                                                                                                          | 61     |
| 7. Ekonomiczny aspekt rozwoju energii biomasy (potencjał ekonomiczny) .....                                                                           | 62     |
| 7.1. Grunty niezagospodarowane rolniczo .....                                                                                                         | 63     |
| 7.2. Siano .....                                                                                                                                      | 63     |
| 7.3. Słoma .....                                                                                                                                      | 63     |
| 7.4. Rośliny energetyczne .....                                                                                                                       | 63     |
| 7.5. Biogaz rolniczy .....                                                                                                                            | 64     |
| 8. Przyrodnicze uwarunkowania i środowiskowe skutki wykorzystania energii pochodzącej z biomasy .....                                                 | 64     |
| 9. Podsumowanie .....                                                                                                                                 | 65     |
| 10. Bibliografia .....                                                                                                                                | 65     |
| <br>Rozdział IV .....                                                                                                                                 | <br>69 |
| Energia wiatru .....                                                                                                                                  |        |
| 1. Wstęp .....                                                                                                                                        | 70     |
| 2. Stan rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce .....                                                                                                   | 70     |
| 3. Stan rozwoju energetyki wiatrowej w województwie opolskim .....                                                                                    | 72     |
| 4. Perspektywy rozwoju energetyki wiatrowej w województwie opolskim .....                                                                             | 75     |
| 5. Rola energetyki wiatrowej w bilansie energetycznym województwa i ekonomiczne aspekty realizacji energetyki wiatrowej w województwie opolskim ..... | 81     |
| 6. Przyrodnicze uwarunkowania i środowiskowe skutki wykorzystania energii pochodzącej z wiatru .....                                                  | 83     |
| 7. Podsumowanie .....                                                                                                                                 | 87     |
| 8. Bibliografia .....                                                                                                                                 | 87     |
| <br>Rozdział V .....                                                                                                                                  | <br>89 |
| Energia wody .....                                                                                                                                    |        |
| 1. Wstęp .....                                                                                                                                        | 90     |
| 2. Historia energetyki wodnej .....                                                                                                                   | 90     |
| 3. Podział elektrowni wodnych i zasada działania .....                                                                                                | 94     |
| 4. Stan aktualny rozwoju MEW w województwie opolskim .....                                                                                            | 96     |
| 5. Perspektywy rozwoju hydroenergetyki w województwie opolskim .....                                                                                  | 102    |
| 6. Rola energetyki wodnej w bilansie energetycznym województwa i ekonomiczne aspekty realizacji energetyki wodnej w województwie opolskim .....       | 104    |
| 7. Przyrodnicze uwarunkowania i środowiskowe skutki wykorzystania energii pochodzącej z wody .....                                                    | 107    |
| 8. Podsumowanie .....                                                                                                                                 | 109    |
| 9. Bibliografia .....                                                                                                                                 | 110    |