

Spis treści

1. Wstęp	7
2. Cel i zakres badań	11
3. Teren badań	16
3.1. Obręb Laska	18
3.2. Osada Asmus	24
3.3. Miasto i gmina Górzno	27
3.4. Miasto Górzno	29
3.5. Gmina Osiek	30
3.6. Dorzecze Drwęcy w województwie toruńskim	32
3.7. Miasto Toruń	35
4. Metody	36
4.1. Sposób zbierania informacji	36
4.2. Ocena dopływu energii słonecznej	37
4.3. Pomiar produkcji pierwotnej i stanu biomasy roślinnej	37
4.4. Transfer energii przez konsumentów	41
4.5. Konwersja energii w podsystemie technicznym	43
4.6. Sposób analizowania innych dopływów energii	45
4.7. Metoda bilansowania odpadów	45
4.8. Sporządzanie ekogramów energetycznych i analizowanie sieci przepływu energii	46
4.9. Ocena nakładów na utrzymanie systemów i pozyskanie energii	49
4.10. Obliczanie kosztów i zysków produkcji w uprawach rolnych i leśnych	50
4.11. Szacowanie stopnia wykorzystania energii słonecznej w pojedynczych uprawach i na dużych obszarach	51
5. Wyniki analizy energetycznej	52
5.1. Relacje pomiędzy produkcją pierwotną a dopływem energii kulturowej	52
5.2. Struktura importu i eksportu oraz wymiana energii pomiędzy społeczeństwem a przyrodą	59
5.3. Zużycie paliw i energii elektrycznej	67
5.4. Udział podsystemów i sektorów gospodarki w transferze energii i emisji ciepła	71
5.5. Ekogramy energetyczne osady Asmus	74
5.6. Sieci przepływu energii przez obręb leśny, gminę rolniczą i miasto Górzno	76
5.7. Zmiany struktury sieci przepływu energii w osadzie Asmus	80
5.8. Relacje pomiędzy nakładami na utrzymanie systemu a kosztami pozyskania energii ze środowiska na poziomie osady	90
5.9. Koszty pozyskania biomasy i efektywność produkcji pierwotnej w uprawach rolnych i leśnych obrębu Laska	92
5.10. Wykorzystanie energii słonecznej przez roślinność i stan biomasy autotrofów jako wskaźniki zrównoważenia ekologicznego badanych obszarów	96
6. Porównanie metabolizmu biologicznego i kulturowego obszarów badanych i innych dużych systemów ekologicznych	100
7. Konfrontacja wyników z teorią rozwoju systemów ekologicznych	107
8. Ocena badanych systemów z punktu widzenia ekorozwoju	111
9. Ocena przydatności zastosowanych metod do oceny racjonalności ekologicznej	116
10. Przyszłość badań energetycznych dużych systemów ekologicznych	121
11. Wnioski	126
12. Literatura	127
Energetics of large ecological systems (Summary)	141