



# SPIS TREŚCI

<b>Przedmowa redakcyjna</b> .....	<b>9</b>
<b>Od Autora</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Wiatr jako zjawisko meteorologiczne</b> .....	<b>13</b>
1.1. Przyczyny powstawania wiatru .....	<b>13</b>
1.2. Strefy wiatrów na kuli ziemskiej .....	<b>15</b>
1.3. Parametry wiatru i ich pomiar .....	<b>18</b>
1.3.1. Wiatrowskazy .....	<b>24</b>
1.3.2. Wiatromierze .....	<b>26</b>
1.4. Pomiar parametrów wiatru w stacjach meteorologicznych .....	<b>33</b>
<b>2. Rys historyczny wykorzystania energii wiatru</b> .....	<b>37</b>
2.1. Wykorzystanie energii wiatru na świecie na przestrzeni wieków .....	<b>37</b>
2.2. Wykorzystanie energii wiatru w Polsce na przestrzeni wieków .....	<b>50</b>
<b>3. Podstawy fizyczne wykorzystania energii wiatru</b> .....	<b>59</b>
3.1. Moc i energia wiatru .....	<b>59</b>
3.2. „Zasoby” energetyczne wiatru .....	<b>66</b>
3.3. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....	<b>69</b>
3.4. Konwersja energii wiatru w energię mechaniczną .....	<b>71</b>
3.4.1. Budowa siłowni wiatrowej .....	<b>71</b>
3.4.2. Efektywność energetyczna siłowni wiatrowej .....	<b>72</b>
3.5. Konwersja energii wiatru w energię elektryczną .....	<b>74</b>
3.5.1. Budowa i zasada działania elektrowni wiatrowej .....	<b>74</b>



## SPIS TREŚCI

3.5.2. Efektywność energetyczna elektrowni wiatrowej .....	78
3.5.3. Możliwości magazynowania nadwyżek energii elektrycznej .....	79
3.6. Zamiana energii wiatru w ciepło .....	81
3.6.1. Budowa i zasada działania ciepłowni wiatrowej .....	81
3.6.2. Efektywność energetyczna ciepłowni wiatrowej .....	81
<b>4. Klasyfikacja i konstrukcja wiatraków .....</b>	<b>85</b>
4.1. Podział wiatraków ze względu na konstrukcję i zasadę działania .....	85
4.1.1. Koźlak .....	85
4.1.2. Holender (wiatrak holenderski) .....	88
4.1.3. Paltrak .....	90
4.1.4. Współczesne konstrukcje wiatraków .....	92
4.2. Podział wiatraków ze względu na lokalizację .....	94
4.3. Podział wiatraków ze względu na liczbę płatów wirnika .....	96
4.4. Podział wiatraków ze względu na położenie osi obrotu wirnika .....	99
4.5. Podział ze względu na szybkobieżność .....	100
<b>5. Elektrownie wiatrowe .....</b>	<b>103</b>
5.1. Klasyfikacja elektrowni wiatrowych .....	103
5.1.1. Podział elektrowni wiatrowych ze względu na lokalizację .....	103
5.1.2. Podział elektrowni wiatrowych ze względu na moc elektryczną .....	109
5.1.3. Podział elektrowni wiatrowych ze względu na powiązanie z krajowym systemem energetycznym .....	112
5.1.4. Podział elektrowni wiatrowych ze względu na rodzaj i położenie osi turbiny .....	113
5.1.5. Podział elektrowni wiatrowych ze względu na rodzaj generatora .....	120



5.2. Przydomowe elektrownie wiatrowe. ....	122
5.2.1. Uwarunkowania prawne budowy przydomowej elektrowni wiatrowej .....	123
5.2.2. Koncesja na prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie produkcji energii elektrycznej .....	127
5.2.3. Formalności związane z podłączeniem elektrowni wiatrowej do sieci elektroenergetycznej .....	127
5.2.4. Wybór miejsca lokalizacji przydomowej elektrowni wiatrowej ..	128
5.2.5. Konstrukcja i miejsce montażu elementów przydomowej elektrowni wiatrowej .....	129
5.2.6. Powiązanie przydomowej elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym operatora .....	132
5.2.7. Dobór mocy przydomowej elektrowni wiatrowej w funkcji zapotrzebowania na energię elektryczną .....	135
5.2.8. Problematyka ochrony środowiska i interesu osób trzecich w procesie projektowania i budowy przydomowej elektrowni wiatrowej .....	142
5.2.9. Konserwacja, remonty i pomiary kontrolne parametrów przydomowej elektrowni wiatrowej .....	146
5.2.10. Zagrożenie pożarowe przy eksploatacji przydomowych elektrowni wiatrowych .....	149
5.2.11. Ochrona przed skutkami wyładowań atmosferycznych .....	151
<b>6. Rachunek ekonomiczny budowy przydomowej elektrowni wiatrowej .....</b>	<b>157</b>
6.1 Podstawy rachunku ekonomicznego przedsięwzięć inwestycyjnych.....	157
6.2. Metodyka UNIDO oceny opłacalności projektów inwestycyjnych.....	158
6.2.1. Prosty okres zwrotu nakładów inwestycyjnych (simple payback period) .....	158
6.2.2. Zdyskontowany okres zwrotu (discounted payback period) ....	159



## SPIS TREŚCI

6.2.3 Wartość bieżąca netto NPV (net present value).....	160
6.2.4 Wewnętrzna stopa zwrotu IRR (internal rate of return).....	163
6.3. Zdyskontowany koszt inwestycji i eksploatacji w czasie życia inwestycji (lifecycle cost) .....	163
6.4. Koszt budowy i eksploatacji przydomowej elektrowni wiatrowej .....	164
6.5. Rachunek ekonomiczny uzasadniający budowę przydomowej elektrowni wiatrowej – studium przypadku.....	167
6.5.1. Warunki początkowe.....	167
6.5.2. Zmniejszenie opłat za zużytą energię elektryczną .....	171
6.5.3. Wyznaczenie skumulowanych kosztów inwestycji, eksploatacji i parametrów opłacalności inwestycji.....	172
<b>Wykaz rysunków i tabel.....</b>	<b>183</b>
<b>Załącznik – wyciąg z ustawy o odnawialnych źródłach energii</b> (link do pobrania: <a href="https://www.polcen.com.pl/pliki/Ustawa_EW_2023_pkt10_v2.pdf">https://www.polcen.com.pl/pliki/Ustawa_EW_2023_pkt10_v2.pdf</a> )	

### Wykaz reklam

Obliczanie powierzchni i kubatur budynku wg PN-ISO 9836:2022-07. Komentarze i przykłady obliczania .....	36
Znowelizowane warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie 2021 wydanie 14.....	58
Audyty energetyczne – zastosowanie – wymagania –metody wykonania + suplement na 28 lutego 2023 r.....	84
Instalacje w budynkach jednorodzinnych – ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja i przygotowanie ciepłej wody + programy kalkulacyjne .....	102
Bezpieczeństwo pożarowe. Znowelizowane warunki techniczne budynków ...	182
Inwestycyjny proces budowlany – krok po kroku .....	189
Wykorzystanie energii słonecznej .....	190
Świadectwa energetyczne budynków .....	191
Oficyna Wydawnicza POLCEN poleca .....	192