

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	7
2. Parametry jakości energii elektrycznej.....	9
2.1. Podstawowe parametry jakości energii elektrycznej	9
2.2. Warunki przyłączenia podmiotów wprowadzających energię do sieci elektroenergetycznej	10
2.3. Przegląd badań podstawowych parametrów jakości energii elektrycznej	12
2.4. Przegląd badań dotyczących modelowania prędkości wiatru	14
3. Analiza sygnałów związanych z jakością wytwarzanej energii.....	17
3.1. Charakterystyka obiektu i układu pomiarowego.....	17
3.1.1. <i>Obiekt pomiarowy</i>	17
3.1.2. <i>Układ pomiarowy</i>	17
3.2. Procedura wykonywania pomiaru.....	19
3.3. Analiza prędkości wiatru w okolicy farmy	20
3.3. Wyniki badań wielkości związanych z mocą.....	23
3.3.1. <i>Analiza sygnału mocy biernej</i>	23
3.3.2. <i>Analiza współczynnika $\cos \varphi$</i>	25
3.3.3. <i>Analiza współczynnika mocy</i>	27
3.3.4. <i>Analiza współczynnika $\tan \varphi$</i>	29
3.3.5. <i>Analiza mocy odkształcenia Budeanu</i>	31
3.4. Badania sygnałów napięciowych i prądowych	33
3.4.1. <i>Analiza sygnału napięciowego</i>	33
3.4.2. <i>Analiza sygnału prądowego</i>	36
3.4.3. <i>Badanie współczynnika szczytu</i>	38
3.4.4. <i>Analiza wskaźnika migotania światła</i>	40
3.4.5. <i>Wybrane wyniki analizy składowych symetrycznych</i>	42
3.4.6. <i>Analiza częstotliwości generowanego napięcia</i>	45
3.5. Badanie współczynników zniekształceń harmonicznych	47
3.5.1. <i>Analiza napięciowego współczynnika zniekształceń harmonicznych</i>	47

3.5.2. Analiza prądowego współczynnika zniekształceń harmonicznych	49
4. Analiza skupień parametrów związanych z jakością energii elektrycznej.....	53
4.1. Analiza skupień prędkości wiatru	53
4.1.1. Analiza skupień lokalnych rozkładów prędkości wiatru z wykorzystaniem metody centroidów	53
4.1.2. Analiza skupień lokalnych rozkładów prędkości wiatru z wykorzystaniem metody hierarchicznej	61
4.2. Procedura analizy skupień parametrów jakości energii elektrycznej metodą hierarchiczną	74
4.3. Analiza skupień wielkości związanych z generowaną mocą	74
4.3.1. Analiza skupień mocy czynnej	74
4.3.2. Analiza skupień mocy biernej.....	80
4.3.3. Analiza skupień mocy pozornej.....	84
4.3.4. Klasteryzacja współczynnika $\cos \varphi$	89
4.3.5. Klasteryzacja współczynnika mocy.....	94
4.3.6. Analiza skupień mocy odkształcenia Budeanu.....	99
4.4. Analiza skupień parametrów związanych z napięciem i prądem.....	104
4.4.1. Analiza skupień segmentów napięcia fazowego.....	104
4.4.2. Klasteryzacja wskaźników migotania światła	113
4.4.3. Analiza skupień współczynnika napięciowego współczynnika szczytu	122
4.4.4. Analiza skupień współczynnika prądowego współczynnika szczytu	126
4.4.5. Klasteryzacja napięciowego współczynnika asymetrii.....	131
4.4.6. Klasteryzacja prądowego współczynnika asymetrii.....	137
4.5. Analiza skupień współczynnika zniekształceń harmonicznych	141
4.5.1. Klasteryzacja napięciowego współczynnika zakłóceń.....	142
4.5.2. Analiza rozkładów prędkości wiatru w obecności dużych wartości współczynnika THD.....	146
5. Analiza wpływu wiatru na jakość energii elektrycznej.....	149
5.1. Analiza wpływu prędkości wiatru na parametry związane z generowaną mocą	149
5.1.1. Wpływ wiatru na moc bierną	149
5.1.2. Wpływ wiatru na współczynniki mocy i moc odkształcenia	151

5.2.	Analiza wpływu prędkości wiatru na parametry związane z napięciem i prądem	154
5.2.1.	<i>Wpływ wiatru na napięcie i prąd fazowy oraz ich częstotliwość</i>	154
5.2.2.	<i>Wpływ wiatru na współczynnik szczytu oraz wskaźnik migotania światła</i>	156
5.2.3.	<i>Wpływ wiatru na składowe symetryczne napięcia</i>	157
5.3.	Analiza wpływu prędkości wiatru na współczynniki zniekształceń harmoniczych.....	159
6.	Podsumowanie.....	161
	Literatura	163