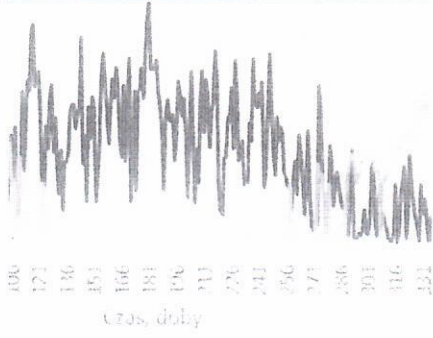


	$\eta_{ak} \cdot (i_a$	niepotrzebna kropka
	$Q_u = \eta_{ak} \cdot (i_a, T_{nom})$ $SOC = (\eta_a(i_a, T_{nom}) \cdot Q_{nom}$	Pomyłka w indeksach (3.11) oraz (3.13), $\eta_a$ czy $\eta_{ak}$ ?
50	Ciepło magazynowane jest	Ciepło jest magazynowane, czy akumulowane ?
52	<i>Energia czynnika chłodniczego wchodzącego do parownika</i> $Q_{ev} = q_{ref} s_{ev} T_{ev}, Wh.$	Patrząc na wzór (3.18) - moc Błąd w jednostce Wh lub brak zmiennej czasu: (kg/s) (J/kgK) K = J/s
53	<i>Energia czynnika chłodniczego na wejściu do zaworu rozprężnego</i> $Q_{cond} = q_{ref} \cdot s_{co} \cdot T_{co}, Wh,$	Jw.
	<i>Równanie (3.21) można uprościć, wówczas</i> $Q_{cond} = q_{ref} \cdot s_{co} \cdot T_{co}, Wh.$	Powtórzony wzór
	$q_s = \left( \frac{q_{ref} \frac{s_{co} - s_c}{2}}{c} \right), \text{kg s}^{-1}.$	Wyprowadzenie wzoru (3.23) -dlaczego występuje dzielenie przez 2? - brak definicji zmiennej c w tekście. Ciepło właściwe?  Bilans skraplacza: $q_s c_p \Delta t_{wody}$ $= q_{ref} (s_c - s_{co}) \Delta t_{chłodniczy}$  $\Delta t_{chłodniczy} = T_c - T_{co}$ spadek temperatury czynnika chłodniczego zużyty na podgrzanie wody $\Delta t_{wody}$ - przyrost temperatury wody  $\Delta t_{chłodniczy} \neq \Delta t_{wody}$
55	$E_{i,j}^A = \min[(E_{i,j-1}^A + \eta^A E_{i,j}^A) x_{i,j}, E_{i,j}^{Amax}] + \max[(E_{i,j-1}^A \oplus E_{i,j}^A \frac{1}{\eta^R})(1 - x_{i,j}), 0]$ (3.27)  $\max[(E_{i,j-1}^A \oplus E_{i,j}^A \frac{1}{\eta^R})$ ...	- wzór (3.27) – powinien być znak ' $\ominus$ ', bo następuje rozładowanie, a $E_{i,j}^A \geq 0$ .
	$0 < E_{i,j}^A < 0$	Warunek nigdy nie jest spełniony. Powinno być $0 < E_{i,j}^A \leq E_{i,j}^{Amax}$

	$E_{i,j}^{Def} =  E_{i,j-1}^A + E_{i,j}^I \frac{1}{\eta^R}  x_{i,j}^{II},$	$x_{i,j}^{II}$ jest zawsze równe 0, z wyjątkiem $E_{i,j}^A = 0$ . Stosując definicję (3.28) do wzoru (3.30) otrzymuje się wniosek, że zmienna $E^A$ jest niepotrzebna, bo jeżeli $x^{II} = 1$ , to $E^A = 0$ .
	$E_{i,j}^S = \max\left[E_{i,j-1}^I - (E^{Amax} - E_{i,j-1}^A) \frac{1}{\eta^L}, x_{i,j}^{II}\right]$	$x_{i,j}^{II}$ , czekamy aż akumulator będzie pusty?
		Można uprościć rozumowanie. Usunąć warunki (3.28) (czy akumulator jest pusty?) oraz (3.29) (czy akumulator jest w pełni naładowany), a równania (3.30), (3.31) definiujące deficyt i nadwyżkę zdefiniować w oparciu o równanie (3.25) jako $>0$ lub $<0$ .
72	Z	Tabela 5.5, zmiana znaczenia zmiennej Z w porównaniu do wzoru (3.32)
73	$Q/t = A \cdot G \cdot (T_w - T_z) \cdot W.$	Zmiana znaczenia zmiennej A w stosunku do definicji w „Spisie oznaczeń”
87		Dlaczego zużycie = 0? Jak wynika z tab. 6.2 jest to 'pobór energii z sieci', a nie zużycie energii elektrycznej'. W dalszej części tekstu (np. rys. 6.7) już nie ma tego błędu.
122	$NPV = I - \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^{t_i}} \text{ zł},$	Znak '+' zamiast '-' tj. $NPV = I + \sum \dots$ W tab. 7.2 obliczenia są wykonane według prawidłowego wzoru.

Przegląd literatury jest rozproszony po rozprawie. Właściwie to nawet ułatwiło czytanie. Do decyzji autora należy, czy przegląd literatury umieszczać poza rozdziałem opisującym stan wiedzy.

W związku z powyższym uprzejmie proszę doktoranta o omówienie

- znaczenia  $\eta_{ak}$  we wzorach (3.7), (3.11) (3.13),
- zależności (3.23).



## 2. Kryteria edytorskie




Kryteria edytorskie takie jak: rzeczowość treści rozprawy, pojemność rozprawy (147 stron), logika struktury tekstu, kompletność elementów treściowych, przejrzystość tekstu, trafność ujęcia graficznego i tabelarycznego, poprawność terminologii oraz symboliki, poprawność językowa oraz prawidłowe wykorzystanie bibliografii są spełnione. Zauważone błędy stylu dotyczą używania określeń potocznych takich jak: „poziom temperatury” zamiast „temperatura”, „płaszczyzna podziału” zamiast „podział”, „głębokiego rozładowania”, „stwarzają”, „moc o dużej wartości”, „wysokiej dynamice”, „poziom hałasu”, „niskimi obciążeniami”, „wysokie wartości”, „wysokie prędkości”, „zapotrzebowanie... schodzi”, „okresów czasu” itp. Zauważono również często powtarzający się brak odstępu pomiędzy wartością oraz jednostką ją opisującą.

Dostrzeżone błędy edycyjne:

Str.	Jest	Powinno być/komentarz/pytanie
7	że ich wykorzystanie w KSE oraz u indywidualnych odbiorców jest niełatwa.	niełatwe
	Celem poznawczym przeprowadzonych rozważań była analiza wybranych czynników eksploatacyjnych i ekonomicznych oraz zachowanie ciągłości produkcji energii elektrycznej i ciepła	<i>styl zdania</i>
8	require power counted in fractions	<i>znaczenie</i>
	characteristic, which effect that using them in national power system	<i>styl zdania</i>
	of various variants of productive sources hybrids	<i>styl i znaczenie zdania</i>
10		Czym różni się 'zasobnik energii' ZE od 'magazynu energii' ? Podwójna definicja.
11	zbiornikami na wodór, super kondensatory	
12	a także energię otoczenia pozyskiwaną przez pompy ciepła.	a także pozyskiwanej przez pompy ciepła energii z otoczenia
	odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem wzrósł w tym okresie z 11,9% do 14,1% [	
	TJ	Jednostką energii na rysunku 1.1 powinny być tyś. TJ
13	źródeł jest silna zależność	

14		Brak tłumaczenia tabeli na polski
15	Definicja ta jest niespójna z określeniem odnawialnego źródła energii z ustawy	Czy 'układ hybrydowy' to to samo co 'odnawialne źródło energii'?
16	instalacje z generatorami energii elektrycznej, zasilanymi paliwami kopalnymi, mają szereg ważnych właściwości, takie jak	zasilane...takich jak
17		Powtórka numeracji 1.1; brak nagłówka „Znane hybrydowe układy wykorzystujące energię odnawialną” w spisie treści pracy
20	<i>Superconducting Magnetic</i>	
26	obraca się do 6000obr/min	odstęp
27	m. in. 250kW-Utah-USA	
	która osiąga 2500m <sub>2</sub> /g.	
28	Rys. 1.10, 1.11	- brak spisu oznaczeń, pojawia się częściowo dopiero w tekście - co oznaczają skróty SMES, FES ? - jednostki na osiach nie powinny posiadać nawiasów, jeśli stosować definicję z fizyki np. [F]=N
33	Rys. 1.15	Brak odsyłacza do źródła danych
	budowane są też elektrownie słoneczne osiągające moce nawet w MW	moce liczone nawet w MW
39	Podczas badań skupiono się na analizie ceny wyprodukowanej energii elektrycznej.	Podczas badań skupiono się m.in. na analizie ceny wyprodukowanej energii elektrycznej.
41	Na drugim etapie dokonuje	W
	MIP, MILP, MINLP... MCP, LCP, NCP	Brak wyjaśnień skrótów
45	Zapotrzebowanie na energię. kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> czego ?
46	w wyniku reakcji elektrodowej	reakcji na elektrodzie
53	Następnie można stwierdzić, że strumień ciepła doprowadzany do zasobnika zmniejsza jego efektywność, która zwykle wynosi około 70-80%.	Styl zdania
55	Dla sprawdzenia działania układu źródeł wytwórczych należy wyznaczyć deficyty oraz nadwyżki energii elektrycznej	Z którego punktu widzenia? Źródła czy odbiorcy?
59	Jednym z ważniejszych powodów inwestowania w OZE jest ekonomia	Styl zdania



	(1173 mikroinstalacje o mocy ok. 7,2 MW), następnie Tauron Dystrybucja (1088, 6,685 MW), Enea Operator (494, 3,732 MW),	Czytelnikowi łatwo pomylić znacznie liczb
63		Błąd w jednostce, W/m <sup>2</sup>
68	Energochłonność budynków	Brak numeru rozdziału, brak odsyłacza w spisie treści
	Tabela 5.2. Średnie ceny energii elektrycznej w Polsce wg URE [103]	Brak jednostki, zł/kWh
113	 Rys. 6.38.	ą
115	 Rys. 6.41. Stan	Jw.
116	5kW <sub>og.</sub> , 170l 10MPa)	Brak jednostki przy 1701
	(12kW <sub>tw</sub> +9kWkW <sub>pv</sub> ,	Powtórzone kW
120	ciągłość zasilnia.	A
121		Tab. 7.1 brak objaśnień skrótów (BMZ ?)
122	– zysk stanowi ilość zużytej energii. – koszt stanowi energia pobrana z sieci.	Skróty myślowe, zł≠J
127	$e_{CO_2}$ , kg MWh	Brak $e_r$ w nagłówku drugiej kolumny
128	Na szczególną uwagę zasługuje wyłaniająca się z dokonanych obliczeń układu hybrydowego od buforowania energii	Brak słowa 'zależność'

### 3. Wniosek

---

Rozprawa doktorska pod tytułem *“Wykorzystanie energii odnawialnej w wybranych układach hybrydowych małej mocy”* stanowi oryginalne rozwiązanie zagadnienia naukowego doboru pojemności akumulatora energii oraz minimalizacji nakładów ekonomicznych dla odbiorców domowych. Autor rozprawy wykazał, że ma odpowiedni zasób ogólnej wiedzy teoretycznej w dyscyplinie naukowej energetyka oraz wykazał umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej poprzez wykorzystanie wiedzy teoretycznej do rozwiązania zagadnienia optymalizacyjnego. Praca zawiera elementy nowości. Należą do nich między innymi: oryginalny, dyskretny algorytm bilansowania energii ze źródeł odnawialnych oraz nieodnawialnych, sformułowana funkcja celu minimalizująca sumę nadwyżek i deficytów energii, analiza zmiennych wpływających na efekt ekonomiczny przedsięwzięcia polegającego na instalacji układów generujących energię elektryczną w oparciu o energię odnawialną (analiza lokalizacji, wpływ prędkości wiatru i temperatury powietrza rozkład promieniowania słonecznego) oraz wyniki obliczeń pracy układu hybrydowego. Praca zawiera potknięcia, które łatwo zinterpretować i nie umniejszają one wartości rozprawy.

Przedstawiona rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego wykorzystania energii odnawialnej w wybranych układach hybrydowych małej mocy, w oparciu o opracowanie technologiczne, a kandydat wykazał ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie naukowej elektrotechnika oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. **Rozprawa spełnia warunki zapisane w Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, ze zm. w Dz. U. z 2005 r. Nr 164, poz. 1365 oraz w Dz. U. z 2011 r. Nr 84, poz. 455) - ustawa znowelizowana, w szczególności art. 11, 13, 14 i wnioskuje o dopuszczenie jej do publicznej obrony.**

*Lichota Janusz*

dr hab. inż. Janusz Lichota, prof. PWR