

Streszczenie

W obliczu dynamicznych zmian w globalnej energetyce oraz rosnącego znaczenia odnawialnych źródeł energii (OZE), konieczne jest poszukiwanie zróżnicowanych sposobów magazynowania energii. Praca skupia się na ocenie innowacyjnego, opracowanego przez pracowników Politechniki Śląskiej hybrydowego systemu magazynowania energii. Głównym celem jest analiza technologiczna i ekonomiczna systemu integrującego procesy sprężania i rozprężania dwutlenku węgla (CO_2) oraz elektrolizy wody, prowadzące do produkcji wodoru (H_2) i syntetycznego gazu ziemnego (SNG). Przedmiotowy system, objęty patentem, umożliwia efektywne magazynowanie energii i jej konwersję na energię elektryczną w sposób skalowalny i przyjazny środowisku.

Przegląd literatury i technologii obejmuje szczegółową analizę metod magazynowania energii, takich jak elektrownie szczytowo-pompowe, systemy CAES i LAES, oraz chemiczne metody wykorzystujące wodór i syntetyczny gaz ziemny. Praca prezentuje szczegóły działania hybrydowego układu, który łączy magazynowanie energii w sprężonym CO_2 oraz procesy syntezy i spalania gazu syntetycznego.

Badania obejmowały także analizę możliwości wykorzystania istniejących infrastruktur, takich jak szyby kopalniane, oraz rozwoju innowacyjnych technologii zbiorników izobarycznych na CO_2 . Wyniki wskazują, że proponowany system może zapewnić wysoką efektywność energetyczną i termodynamiczną, jednocześnie spełniając wymagania ekonomiczne. Analizy ekonomiczne, uwzględniające metody NPV i IRR, potwierdzają możliwość rentownego wdrożenia systemu w polskim miksie energetycznym, choć nie w aktualnym otoczeniu makroekonomicznym potencjalnej inwestycji.

Podsumowując, praca dostarcza kompleksowej oceny nowatorskiego systemu magazynowania energii, podkreślając jego potencjał w kontekście transformacji energetycznej. Hybrydyzacja systemów opartych na CO_2 i H_2 stanowi odpowiedź na wyzwania związane z magazynowaniem nadmiarowej energii z OZE, oferując jednocześnie elastyczność operacyjną i skalowalność niezbędną dla przyszłych systemów elektroenergetycznych.