

Streszczenie pracy w języku polskim.

W pracy postawiono tezę, że możliwe jest, dla domu jednorodzinnego w Polsce, uzyskanie rocznego bilansu zeroenergetycznego przy pomocy odpowiednio dobranych przydomowych źródeł OZE oraz składowania energii w zasobnikach. Dotyczy to zarówno istniejącego (po termomodernizacji) jak i nowo wybudowanego budynku. Przygotowano komputerowy program symulacyjny (Bilans_nZEB), w którym przeanalizowano zapotrzebowanie na energię brutto dla testowego budynku na podstawie zużycia gazu ziemnego z poprzednich lat. Wyliczono możliwe uzyski biomasy i energii z fotowoltaiki dla położenia geograficznego i usytuowania budynku i działek (do 6 Mg owsa o wartości opałowej 18 MJ/kg i do 10MWh z PV). Przy pomocy symulacji komputerowej wyliczono optymalne moce urządzeń OZE (w dwóch wariantach), które pokryłyby to zapotrzebowanie budynku na energię zarówno ciepłą, jak i elektryczną w skali całego roku. Przyjęto założenie, że nadmiary energii elektrycznej będą oddawane do sieci energetycznej w okresie letnim i odzyskiwane (w 80%) w okresie zimowym. Przeprowadzono eksperyment badawczy, polegający na wyposażeniu istniejącego budynku (Jerzmanowice 461a, 270m²) w kocioł na lokalnie uprawianą biomasę (owies), o mocy 25 kW oraz budowie instalację PV o mocy 4,5kWp (Wariant 1). W drugim wariacie eksperymentu rozbudowano instalację PV do mocy 10 kWp, a zamiast kotła na biomasę wprowadzono system trzech pomp ciepła - PC1 do CO, PC2 do dogrzewania/schładzania powietrza wentylacyjnego i PC3 do przygotowania CWU. W Wariacie 1 uzyskano wynik zgodny z symulacją komputerową, testowany w skali całego roku (od 1.maja 2015 do 30. kwietnia 2016) dom wykazywał zerowy bilans energetyczny. W Wariacie tym zużyto na cele grzewcze ok. 5,3 Mg owsa oraz pozyskano ok. 4,5 MWh energii elektrycznej z PV, którą częściowo wykorzystano a część oddano do sieci i odzyskano w okresie jesienno-zimowym dla zaspokojenia (nie grzewczych) potrzeb energetycznych budynku. Roczny bilans energii elektrycznej wyniósł zero (z symulacji +1,4 kWh), nie licząc stałych opłat licznikowych. W Wariacie 2, z rozbudowanego systemu PV uzyskano ponad 10 MWh energii elektrycznej, którą częściowo wykorzystano bezpośrednio w okresie letnim (wentylacja i chłodzenie, CWU), a częściowo oddano do sieci OSD Tauron, w celu zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w pozostałym okresie. Działające trzy pompy ciepła o dużej efektywności (SCOP >3) zapewniały duży komfort klimatyczny budynku w okresie całego roku (tj. od 1.maja 2016 do 30. kwietnia 2017). Bilans energii elektrycznej wyniósł zero (z symulacji +3,56 kWh), nie licząc stałych opłat licznikowych. Wyliczono okresy zwrotów nakładów dla obu wariantów, wykazując, że okresy te będą krótsze niż czas amortyzacji urządzeń (dla kotła na owies i fotowoltaiki po 6 i 7 lat odpowiednio). W zakresie emisji kocioł w klasy 5, Wariacie 1 nie był istotnym źródłem emisji GHG. Przeprowadzono analizę zawartości popiołu z owsa wykazując, że nie powoduje on zagrożenia dla środowiska. Dla systemu pomp ciepła czerpiących energię z PV wykazano, że emisje GHG są bliskie zeru. W wyniku eksperymentów wykazano bardzo istotną rolę postawy mieszkańców dla realizacji bilansu zeroenergetycznego, szczególnie w zakresie zmiany przyzwyczajeń energetycznych. Wykazano, że jest możliwe w Polsce uzyskanie bilansu zeroenergetycznego w skali roku zarówno w zmodernizowanym budynku o znacznym zapotrzebowaniu na Ek (**96,3 kWh/(m² · rok)**) jak i w budynku energooszczędnym (**19,25 kWh/(m² · rok)**) przy zastosowaniu odpowiednich źródeł OZE, pomp ciepła oraz systemu zarządzania energią w budynku (BMS).