

SYNTETYCZNY OPIS UZYSKANYCH WYNIKÓW I ICH ZASTOSOWAŃ

Zrealizowany projekt przedstawia zbiór zadań o zróżnicowanym i interdyscyplinarnym charakterze, które stanowią kompleksowe podejście badawcze dotyczące wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Celem nadrzędnym projektu była realizacja badań ukierunkowanych na ocenę faktyczną możliwości ograniczenia niskiej emisji w Uzdrawisku Rabka Zdrój poprzez wykorzystanie lokalnych zasobów odnawialnych źródeł energii, jako przedsięwzięć o charakterze mikroinstalacji. Cel został osiągnięty poprzez realizację kluczowych zadań:

Przeprowadzono ocenę dynamiki przestrzenno-czasowych zmian stanu zanieczyszczenia powietrza ze wskazaniem obszarów lub stref będących głównym ogniskiem niskiej emisji w Uzdrawisku Rabka Zdrój. W ramach tego zadania w wyznaczonych punktach przeprowadzono na terenie Uzdrawiska cykliczne badania pomiaru stężeń zanieczyszczeń powietrza przez okres 12 miesięcy. Dokonano analizy stanu jakości powietrza w oparciu o własne dane pomiarowe zestawione z wynikami uzyskiwanymi w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Wskazano osiem stref będących głównymi ogniskiem niskiej emisji. Strefy te zlokalizowane są w południowej oraz południowo-zachodniej części badanego obszaru w rejonie ulic Podhalańska, Sądecka oraz Zakopiańska.

Dokonano kwerendy danych geologicznych i geotechnicznych górotworu znajdującego się na terenie Rabki Zdrój dla oceny parametrów przewodzenia ciepła. Jako podstawowe kryterium dla oceny potencjału przyjęto interpretację danych zawartych w profilach litologicznych w kategoriach głębokości: do 2 m, do 5 m – analiza danych pod kątem możliwości wykorzystania poziomych gruntowych wymienników ciepła; do 30 m, do 60 m, i do 90 m – analiza danych pod kątem możliwości wykorzystania pionowych gruntowych wymienników ciepła. Wysoki potencjał możliwości wykorzystania poziomych wymienników ciepła określono dla 10% otworów do głębokości 2 m p.p.t oraz 30% do głębokości 5 m p.p.t. w centralnym obszarze badań. Wysoka przewodność cieplna charakteryzuje 39,5% otworów do głębokości 30 m p.p.t, z kolei w ponad 50,0% otworów do głębokości 60 i 90 m p.p.t. osiąga wartości z przedziału określonego jako bardzo wysoka. Średnia jednostkowa wartość wydajności cieplnej otworów na poziomie 42 W/m pretenduje do zastosowania pionowych gruntowych wymienników ciepła. Należy uznać, że w rejonie Rabki Zdrój potencjał możliwości wykorzystania geotermii niskotemperaturowej jest wysoki, a w północnym oraz północno-zachodnim rejonie bardzo wysoki.

Kolejny etap analiz obejmowała kwerendę danych hydrogeologicznych dla oceny potencjału wód podziemnych jako dolnego źródła ciepła. Przygotowano zestawienie szczegółowych danych hydrogeologicznych obszaru Uzdrawiska Rabka Zdrój. W celach energetycznych możliwe do wykorzystania są ujęcia posiadające wydajność na poziomie 2 m³/h. Wskazaną wydajnością charakteryzuje się 17% analizowanych ujęć. Szacunkowa moc cieplna ujęć, która może zostać wykorzystana do celów grzewczych mieści się w przedziale 11 – 47 kW. Wartości szacunkowej mocy cieplnej ujęć i ich zmienności wykazują korelację z danymi reprezentującymi wydajność poszczególnych ujęć. Potencjał wykorzystania wód podziemnych jako dolnego źródła ciepła dla systemów opartych na pompach ciepła oceniono na średni. Możliwość lokalizacji wskazanych systemów grzewczych występuje w południowej i północnej części

rejonu badań. Centralny rejon analizy znajduje się na wyznaczonym obszarze górniczym, gdzie ujmowane są wody lecznicze. Istnieje zbyt duże ryzyko zaburzenia stosunków wodnych w gęstej sieci otworów w przypadku wykorzystania systemów niskotemperaturowych. Dodatkowo rejon charakteryzuje współwystępowanie wód zwykłych i mineralnych, co podwyższa ryzyko wystąpienia korozji w wymienniku ciepła zastosowanym w pomie ciepła. Analizie poddano także właściwości fizykochemiczne wód, pod kątem możliwości ich wykorzystania w instalacjach niskotemperaturowych opartych o pompy ciepła. Wszystkie ujęcia spełniają wymagania co najmniej jednego producenta pomp ciepła. W ponad 30% analizowanych przypadków należy zastosować wymiennik pośredni przed pompą ciepła, w celu uniknięcia negatywnego oddziaływania wód poziemych na podstawowy wymiennik ciepła pompy ciepła.

Wykonano badania potencjału energii słońca i wiatru, a w jego ramach dokonano szczegółowej charakterystyki możliwości wykorzystania energii słońca oraz rozpoznania lokalnych zasobów energii wiatru. Działania zmierzające do określenia zasobów energii wiatru realizowane były poprzez instalację stałego monitoringu prędkości i kierunku wiatru, natomiast badania charakterystyki energii promieniowania słonecznego zostały zrealizowane poprzez monitoring wartości natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą. Szczegółowa analiza zgromadzonych danych wykazała, że w Rabce Zdrój nie występuje potencjał możliwy do wykorzystania przez mikroinstalacje wiatrowe. Średnie roczne prędkości wiatru mieściły się w przedziale 1,0 - 1,3 m/s. Udział prędkości wiatru powyżej 2 m/s, który może zostać energetycznie wykorzystany przez elektrownie wiatrowe wynosi poniżej 10% w skali roku. Obszar charakteryzuje częste występowanie cisz atmosferycznych, a dominującym kierunek wiatru określono jako południowy i południowo-zachodni. Średnie miesięczne sumy natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą waha się pomiędzy 21 kWh/m² a 194 kWh/m². Całkowita średnia roczna wartość sum natężenia promieniowania słonecznego wynosi 1139 kWh/m², przy średniej uzyskiwanej dla całego kraju około 1000 kWh/m². Zatem należy stwierdzić, że obszar badań posiada bardzo korzystne warunki solarne, które z powodzeniem mogą być wykorzystywane przez mikroinstalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego.

Podsumowującym etapem analiz była ocena uwarunkowań ekonomicznych, energetycznych i ekologicznych analizy uwarunkowań związanych z wykorzystaniem rozwiązań predysponowanych w rozpatrywanym rejonie. Analizując uzyskane rezultaty należy zauważyć, że najkorzystniejszy efekt uzyskamy wymieniając kocioł na olej opałowy na pompę ciepła. Czas zwrotu dla gospodarstwa domowego (wymiana na gruntową pompę ciepłą) bez dofinansowania wynosi 11 lat, a przy jego uwzględnieniu spada do 7 lat. Okres zwrotu instalacji fotowoltaicznej zgodnie z nonowym systemem rozliczeniowym dla domu jednorodzinnego z południową ekspozycją dachu wynosi między 7,3 lat z dofinansowaniem lub 9,6 lat bez dofinansowania. Analiza ekologiczna przeprowadzono dla czterech założonych modeli wykazała, że największy stopień redukcji emisji zanieczyszczeń nastąpi dla modelu 4 (60% gaz; 11% węgiel; 25% pompy ciepła; 4% ogrzewanie elektryczne, który osiąga średnio 20% redukcję zanieczyszczeń względem modelu bazowego (6% węgiel; 35% gaz; 4% ogrzewanie elektryczne; 1% pompy ciepła).

Wszystkie uzyskane wyniki mają zastosowanie praktyczne, które może być z powodzeniem wykorzystywane zarówno przez jednostkę samorządu terytorialnego jak i lokalne społeczeństwo.