



**Instytut Badań
Stosowanych**

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ SP. Z O.O.

OPINIA

potwierdzająca zastosowanie innowacyjnych rozwiązań
technicznych/technologicznych w inwestycji
„Budowa świetlicy wiejskiej w Chlebowie
wraz z zagospodarowaniem terenu”.

PREZES ZARZĄDU


prof. dr hab. inż. Janusz Lewandowski

Opracowanie sporządziła:

prof. PW dr hab. inż. Dorota Chwieduk

Warszawa, 30 stycznia 2020 roku

**Instytut Badań Stosowanych
Politechniki Warszawskiej Sp. z o.o.**

Adres biura:
ul. Rektorska 4, 00-614 Warszawa
tel.: 22 234 7052
e-mail: biuro.ibs@pw.edu.pl

Siedziba:
ul. St. Noakowskiego 18/20, 00-668 Warszawa
Sąd Rejonowy dla Miasta Stołecznego Warszawy
XII Wydział Gospodarczy, KRS: 0000440779
REGON: 146402159, NIP: 7010360620
kapitał zakładowy: 68.259,00 zł

Niniejsza opinia została przygotowana na zlecenie gminy Gubin zgodnie z zamówieniem z dnia 28.01.2020 r. i dotyczy inwestycji „Budowa świetlicy wiejskiej w Chlebowie wraz z zagospodarowaniem terenu” realizowanej w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 – 2020, „Inwestycje w obiekty pełniące funkcje kulturalne”. Do sporządzenia opinii wykorzystano otrzymane dokumenty w postaci „Programu Funkcjonalno-użytkowego” inwestycji oraz rozmowy przeprowadzone z autorem Programu mgr inż. Benedyktem Drgasem z Biura Usługowego KWADRA, oraz z przedstawicielami gminy.

Zgodnie z „Programem Funkcjonalno-użytkowym” inwestycja „Budowa świetlicy wiejskiej w Chlebowie wraz z zagospodarowaniem terenu” zawiera nowoczesne innowacyjne rozwiązania koncepcji architektoniczno – energetycznej budynku ukierunkowane na wykorzystanie energii promieniowania słonecznego oraz odpowiednie współistnienie ze środowiskiem, a także rozwiązania instalacyjne wykorzystujące energię ze źródeł odnawialnych, w tym instalację fotowoltaiczną i pompę ciepła wykorzystującą jako dolne źródło powietrze atmosferyczne. Co istotne planowany system energetyczny będzie wykorzystywał wspólne działanie obu tych rozwiązań technologicznych. Energia elektryczna generowana w instalacji fotowoltaicznej, będzie wykorzystywana do zasilania różnych odbiorników energii elektrycznej, w tym pompy ciepła. W konsekwencji **pompa ciepła wykorzystywana do celów grzewczych obiektu – świetlicy będzie w miarę możliwości, tj. dostępności energii promieniowania słonecznego, skojarzona z pracą instalacji fotowoltaicznej.** Takie zintegrowane podejście do systemów energetycznych budynków użyteczności publicznej, jako bardzo nowoczesne rozwiązanie, jest niezwykle rzadko stosowane i może być traktowane jako rozwiązanie innowacyjne.

Zastosowanie instalacji fotowoltaicznych w skali mikro, tj. o mocach zainstalowanych do 50 kW_p jest obecnie wspierane przez odpowiednie regulacje krajowe, w tym stosowanie tzw. systemu upustów wprowadzonego przez Ustawę o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2019 poz. 1524, Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii). Jednym z istotnych elementów tego systemu jest możliwość wykorzystania sieci elektroenergetycznej, jako wirtualnego magazynu energii elektrycznej o sprawności 80% przy mocy zainstalowanej do 10kW_p, lub o sprawności 70% przy mocy zainstalowanej w zakresie od 10kW_p do 50kW_p. Regulacje wynikające z Ustawy, jak i szereg programów pomocowych, w tym program „Mój prąd” (Program dofinansowania mikroinstalacji fotowoltaicznych),

powodują że instalacje fotowoltaiczne mikro skali są coraz częściej stosowane, chociaż daleko im jeszcze do rzeczywistego rozpowszechnienia się na krajowym rynku. Należy podkreślić, że stosowanie instalacji fotowoltaicznych należy bezsprzecznie do wykorzystania nowoczesnych rozwiązań technologicznych, ale samo w sobie od niedawna nie świadczy już o innowacyjności takiego rozwiązania na terenie kraju. Należy przy tym zaznaczyć, że wprowadzone regulacje prawne na rzecz wsparcie OZE w mikroskali są przede wszystkim wykorzystywane przez odbiorców indywidualnych, a o wiele rzadziej przez instytucje administracji terytorialnej w budynkach użyteczności publicznej. W budynkach użyteczności publicznej wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych ma nadal charakter niekonwencjonalnego rozwiązania.

Chociaż powietrzne pompy ciepła są urządzeniem cieplnym znanym od wielu lat, to dopiero ostatnio zaczęły być widoczne na rynku technologicznym. Wzrost zainteresowania zastosowaniem powietrznych pomp ciepła wynika z istotnych zmian technologicznych, przede wszystkim w ich konstrukcji, co umożliwia osiąganie znacznie wyższych niż do tej pory współczynników wydajności grzewczej (tzw. COP – *Coefficient of Performance*), świadczących o istotnym zmniejszeniu zużycia energii elektrycznej potrzebnej do napędu sprężarki pompy, a także pracę przy bardzo niskich temperaturach otoczenia (temperatura powietrza otoczenia zewnętrznego może być nawet na poziomie -20°C), co kiedyś nie było możliwe i znacznie ograniczało zakres stosowania pomp ciepła. Zaproponowana do zastosowania pompa ciepła ma być typu split, czyli parownik pompy ciepła ma znajdować się na zewnątrz budynku. Rozwiązanie to jest celowe, przede wszystkim ze względu na poziom hałasu, który jest znacznie wyższy w przypadku parowników pomp umieszczanych w budynkach, gdy napływ powietrza jest wymuszany działaniem wentylatorów.

Obie powyżej opisane technologie energetyczne samo w sobie należą do nowoczesnych rozwiązań technologicznych, a ich zastosowanie staje się coraz bardziej powszechne. Jednakże z reguły są stosowane oddzielnie. Według uzyskanych informacji z gminy Gubin w Województwie Lubuskim w obiektach użyteczności publicznej są w niewielkiej liczbie wykorzystywane instalacje fotowoltaiczne lub pompy ciepła (oddzielnie w różnych budynkach). Na terenie Gminy Gubin w budynkach użyteczności publicznej nigdy wcześniej nie zastosowano technologii współpracujących ze sobą technologii fotowoltaicznych i pomp ciepła. W gminie Krosno Odrzańskie i mieście Krosno takie rozwiązania technologiczne nie są jak na razie w ogóle wykorzystywane. Stosowanie tego typu rozwiązań technologicznych

można spotkać w gminie Gorzów Wielkopolski i Gorzów miasto. Jednakże nie są to systemy działające wspólnie w jednym układzie energetycznym w jednym obiekcie. Stosowane są albo instalacje fotowoltaiczne do produkcji energii elektrycznej albo pompy ciepła jako urządzenia grzewcze, ale nie łącznie. Jedynie na terenie Dzielnicy Nowego Miasta Zielonej Góry w Sołectwie Jeleniów wybudowano nowy obiekt świetlicy, gdzie zaprojektowano dwa źródła energii: panele fotowoltaiczne i pompę ciepła woda-powietrze. Jednocześnie w obiekcie tym wykonano okablowanie monitoringu wizyjnego. Wizualizacja pracy systemu będzie możliwa po uzyskaniu odpowiednich środków finansowych na zakup urządzeń do obsługi systemu monitoringu. W konsekwencji instalacja ta chociaż jest opomiarowana, to nie może być obecnie wykorzystywana. W inwestycji budowy świetlicy w Chlebowie zaproponowano **zastosowanie systemu zdalnego monitoringu i kontroli ustawień parametrów pracy instalacji**, co oznacza brak konieczność stosowania okablowania. Systemy tego typu są dostępne na rynku od niedawna i stanowią **innovacyjne rozwiązanie techniczne oferowane instalacjom wykorzystującym odnawialne źródła energii w mikroskali**. Jak do tej pory korzystają z nich praktycznie tylko odbiorcy indywidualni.

Jak wspomniano system zdalnego monitoringu ma umożliwiać poza bieżącą obserwacją parametrów pracy instalacji, ewentualną zmianę tych parametrów (zmiany nastaw), a jednocześnie przedstawiać chwilowe i długoterminowe uzyski energetyczne z wykorzystywanych odnawialnych źródeł energii. **Sygnal zdalnego monitoringu i sterowania pracą instalacji jest** z jednej strony względnie prostym, ale równocześnie **innovacyjnym rozwiązaniem**. W części monitoringu danych odpowiada on w pewnym sensie działaniu inteligentnych liczników (zbieranie i przekazywanie danych, oraz ich gromadzenie), a jednocześnie ma dodatkowe funkcje umożliwiające użytkownikowi systemu zmiany parametrów pracy. Sygnały przesyłane są drogą internetową, wymagany jest więc dostęp do Internetu i podłączenie poprzez odpowiedni moduł do sterownika danej instalacji. Poprzez odpowiednią aplikację internetową, oferowaną m.in. przez producentów instalacji fotowoltaicznych i pomp ciepła, po zalogowaniu możliwy jest dostęp do monitorowanych danych i szeregu funkcji użytkowych, które są wynikiem wprowadzonego przez producentów oprogramowania do swoistej prezentacji odpowiednich parametrów i oceny energetycznej, a czasem i ekonomicznej eksploatacji instalacji w określonym czasie.

System zdalnego monitoringu i kontroli pracą instalacji wykorzystującej odnawialne źródła energii jest innovacyjnym rozwiązaniem technicznym służącym

zarówno do bieżącego opomiarowania funkcjonowania instalacji OZE i do jej zdalnego sterowania, jak i narzędziem do analiz energetycznych długoterminowych. Co więcej zastosowanie tego systemu jest także innowacyjnym narzędziem edukacyjnym, względnie prostym w jego użytkowaniu i obsłudze. Istotne jest bowiem, aby zastosowanie nowoczesnych, energooszczędnych rozwiązań instalacji energetycznych, poza samym celem redukcji zużycia energii z paliw kopalnych i ochrony środowiska, miało też cel edukacyjny i kształtowało świadomość możliwości wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w sposób efektywny energetycznie i ekonomicznie, zarówno na terenie danej gminy, jak i na większym obszarze, powiatu, regionu i kraju. Równocześnie ważne jest, aby funkcjonowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych mogło być przedstawiane różnym grupom społeczności lokalnej, w tym przypadku zarówno mieszkańcom, użytkownikom świetlicy w Chlebnie, jak i uczniom pobliskiej szkoły. Lokalizacja świetlicy tuż obok szkoły oznacza możliwość nie tylko codziennej edukacji wizualnej z nowymi technologiami (moduły fotowoltaiczne na budynku świetlicy mogą być codziennie obserwowane przez uczniów), ale możliwość stałego korzystania z systemu zdalnego monitoringu i kontroli pracą instalacji.

Kolejnym istotnym elementem innowacyjności inwestycji budowy świetlicy wiejskiej jest tworzenia koncepcji i projektu architektoniczno – budowlanego budynku świetlicy wiejskiej, jako budynku o niskim zapotrzebowaniu na energię, który w swej budowie kojarzy tradycję architektury regionu z nowoczesnymi technologiami budowlanymi, materiałowymi i rozwiązaniami instalacyjnymi. Jednocześnie uwzględniona jest rola otoczenia budynku, w którym budynek będzie funkcjonował.

Budynek jest rozciągnięty wzdłuż kierunku: północny – zachód i południowy – wschód. Główna przeszklona fasada jest od strony południowej - zachodniej. Od tej strony znajdują się pomieszczenia przeznaczone na główny czas przebywania ludzi, użytkowników obiektu. Przeszklona fasada budynku od strony południowej - zachodniej umożliwia efektywny dostęp i wykorzystanie energii promieniowania słonecznego zimą. Jednocześnie latem dostęp promieniowania słonecznego musi być ograniczony poprzez zastosowanie odpowiednich okapów, co zapobiega przegrzewaniu pomieszczeń, i co jest przewidziane w wytycznych do projektu. Od strony południowo - zachodniej ma znajdować się wejście do budynku poprzez pomieszczenie zadaszonego wiatrołapu. Wiatrołap tworzy ciepłą strefę buforową oddzielającą główną część użytkową świetlicy od otoczenia zewnętrznego, przede

wszystkim od oddziaływania wiatru. Zimą ogranicza ona przede wszystkim wpływ niskich temperatur powietrza zewnętrznego, a latem ogranicza zyski z promieniowania słonecznego. Taki naturalny bufor ciepły poprawia w sposób istotny komfort cieplny użytkowników, a jednocześnie zmniejsza zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania pomieszczeń. Dach budynku jest spadzisty dwuspadowy (bardziej wskazane jest większe z proponowanych pochyłeń, t.j. 35°), zwrócony połaciami na południowy zachód i północny wschód, co zapewnia odpowiednie współistnienie ze środowiskiem, zmniejszenie oddziaływania wiatru, szybsze topnienie i zsuwanie się śniegu, ograniczenie oddziaływania promieniowania słonecznego latem a zwiększenie zimą.

Budynek od strony północnej praktycznie nie posiada okien i jest również wyposażony w rozwiązanie architektoniczno - budowlane tworzące drugi bufor ciepły. Od tej strony zlokalizowane są pomieszczenia gospodarcze i techniczne, nie przewidziane do przebywania w nich ludzi. Niektóre z tych pomieszczeń nie muszą być w ogóle ogrzewane (np. spiżarnie, schowki na sprzęt, meble ogrodowe itp.), w innych temperatura powietrza (operacyjna) może być niska. Dzięki zastosowaniu takiego bufora cieplnego straty ciepła od strony północnej są znacznie ograniczone.

Można zauważyć, iż w zaproponowanej koncepcji współczesnego budynku zachowano tradycyjne idee sztuki budowlanej. Co więcej należy zapewnić, aby otoczenie zewnętrzne spełniało funkcje energetyczne, od strony północnej – drzewa iglaste tworzące barierę przed nadmiernym oddziaływaniem środowiska – wiatru i niskich temperatur, od południa brak drzew lub nieliczne liściaste tworzące zacienienie latem dla przeszkleń. Ponadto drzewa powinny być niskopienne lub ich wysokość powinna być kontrolowana, aby nie powodowały zacienienia modułów fotowoltaicznych latem.

Innowacją jest tworzenie koncepcji architektoniczno – budowlanej budynku użyteczności publicznej, jakim jest świetlica, jako budynku przystosowanego do wykorzystania w sposób pasywny energii zawartej w środowisku, przy możliwości ograniczenia tego wpływu w odpowiednich porach roku i skojarzenie jej z koncepcją energetyczną, w tym instalacyjną budynku, również umożliwiającą wykorzystanie, ale w tym przypadku w sposób aktywny energii zawartej w środowisku, tj. energii promieniowania słonecznego przez moduły fotowoltaiczne i energii zawartej w powietrzu atmosferycznym, wykorzystywanym jako dolne źródło pompy ciepła. Zintegrowane projektowanie mające na celu integrację architektury budynku z

rozwiązaniami energetycznymi, stanowiącymi elementy obudowy lub będąc z nimi zintegrowane jest bardzo innowacyjnym podejściem do energooszczędności budynku i poszanowania praw środowiska.

Zastosowania technologia jest innowacyjna w skali województwa lubuskiego i zapewni warunki do tworzenia wysokiej jakości oferty kulturalnej, dostępnej dla zróżnicowanych grup odbiorców.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'A. Chel'.