



Katalog polskich i norweskich dobrych praktyk z zakresu efektywności energetycznej i wykorzystania OZE

Katalog został sporządzony w ramach projektu parasolowego pn. „Polsko-norweska platforma współpracy dla poszanowania energii i klimatu”, finansowanego w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej na poziomie Programu PLo4 ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2009-2014.



Projekt jest realizowany przez trzech partnerów z Polski i Norwegii:



Związek Miast Polskich (koordynator)
biuro@zmp.poznan.pl
www.zmp.poznan.pl



Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”
biuro@pnec.org.pl
www.pnec.org.pl



Norweski Związek Władz Lokalnych i Regionalnych
gunnbjorg.naavik@ks.no
www.ks.no

Opracowanie i redakcja:

Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”
biuro@pnec.org.pl
ul. Sławkowska 17; 31-016 Kraków
tel. 12 429 17 95; tel./fax 12 429 17 93

Kraków, sierpień 2016 r.

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	3
2. Andrychów, Modernizacja oświetlenia ulicznego w formule PP	4
3. Bærum, Pierwszy na świecie budynek biurowy, który po renowacji wytwarza więcej energii, niż zużywa	6
4. Bergen, Automatyczny system odbioru odpadów komunalnych	9
5. Bergen, Mieszkanie w najwyższym na świecie budynku z drewna	11
6. Białystok, Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych	13
7. Bieleckie Młyny, MEW o mocy 38 kW z wykorzystaniem śruby Archimedes	15
8. Bielsko Biała, System bezobsługowych wypożyczalni rowerów Bbbike	17
9. Bielsko-Biała, Kampania edukacyjno-promocyjna „Bielsko-Biała chroni klimat”	19
10. Bordziłówka, Farma fotowoltaiczna o mocy 1,4 MW	22
11. Bydgoszcz, Centrum Demonstracyjne OZE	24
12. Częstochowa, Zarządzanie energią i środowiskiem w obiektach użyteczności publicznej	27
13. Drammen, Przyjazna dla klimatu strategia rozwoju miasta	31
14. Drammen, Pasywne przedszkole z gruntową pompą ciepła	33
15. EURONET 50/50 MAX	35
16. Gdańsk, Dom pasywny WFOŚiGW	38
17. Gdynia, Rozwój proekologicznego transportu publicznego - trolejbusy	40
18. Hedmark, Wzorzec dla przyszłych projektów budowlanych realizowanych w Norwegii	43
19. Jasło, Modernizacja oświetlenia ulicznego - SOWA	45
20. Karczew, Kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej w formule PPP	47
21. Kopaniewo, Farma wiatrowa Lotnisko	49
22. Kościerzyna, Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych	51
23. Kristiansand, Modernizacja najzimniejszej w Norwegii Południowej spółdzielni mieszkaniowej	53
24. Kristiansand, Niskoenergetyczny biurowiec w dawnym budynku straży pożarnej	55
25. Międzybrodzie Żywieckie, Elektrownia fotowoltaiczna PGE na Górze Żar	57
26. Mszczonów, Ciepłownia geotermalna o mocy 7,5 MW	59
27. Niepołomice, Instalacja systemów energii odnawialnej w budynkach użyteczności publicznej oraz w domach prywatnych	61
28. Os, Centrum kultury zasilane energią z ogniw fotowoltaicznych i fiordu	64
29. Oslo, Biblioteka pasywna z półprzezroczystą fasadą	66
30. Oslo, Obiekty sportowe o wspólnych proenergetycznych rozwiązaniach	68
31. Oslo, Renowacja budynku biurowego z lat 80. do klasy energetycznej A	70
32. Oslo, Transport publiczny w 100% wolny od paliw kopalnych do 2020 roku	72
33. Płońsk, Wykorzystanie kotłów na biomase do produkcji energii w skojarzeniu	74
34. Program oszczędzania wody „Kropla Do Kropli”	76
35. Siemiatycze, Biogazownia w oczyszczalni ścieków	79

36.	<u>Słupsk, Zielony Punkt</u>	81
37.	<u>Sognefjord, Pierwszy na świecie zero-emisyjny, elektryczny prom samochodowy</u>	83
38.	<u>Stavanger, Pasywny dom opieki</u>	85
39.	<u>Strand, Niskoenergetyczne schronisko górskie bazujące na odnawialnych źródłach energii</u>	87
40.	<u>Tromsø, Pasywne centrum opieki nad dziećmi</u>	89
41.	<u>Trondheim, Nowe życie nadbrzeżnych budynków z XVIII w.</u>	91
42.	<u>Trondheim, Nowy, ekologiczny sposób życia</u>	93
43.	<u>Trondheim, Szkoła w standardzie budynku pasywnego, o niskiej emisji CO₂</u>	95
44.	<u>Trzebielino, Modernizacja oświetlenia ulicznego w formule ESCO</u>	97
45.	<u>Uniejów, Ciepłownia geotermalna</u>	99
46.	<u>Warszawa, Termomodernizacja budynków Biblioteki Narodowej</u>	102
47.	<u>Warszawa, Warszawski Rower Publiczny</u>	105
48.	<u>Wolica, MEW o mocy 75 kW</u>	107



1. Wprowadzenie

Polskie i norweskie samorządy realizują liczne ciekawe projekty z zakresu efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE). Wiele z przetestowanych przez nie rozwiązań charakteryzuje się dużym potencjałem replikacji i może stanowić źródło cennej inspiracji dla innych miast i gmin. W niniejszym katalogu zebrano przykłady dobrych praktyk w obszarze modernizacji energetycznej budynków, modernizacji oświetlenia publicznego, wykorzystania OZE, zrównoważonego transportu, wspierania energetyki obywatelskiej i edukacji energetycznej mieszkańców. Można się z nimi również zapoznać korzystając z wyszukiwarki tematycznej na stronie projektu www.razemdlaklimatu.eu

Projekt parasolowy pn. „Polsko-norweska platforma współpracy dla poszanowania energii i klimatu”, w ramach którego katalog został przygotowany, współfinansowany był ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2009-2014 i realizowany w okresie od stycznia 2016 r. do kwietnia 2017 r. W tym czasie zorganizowany został konkurs na najciekawsze pomysły na innowacje w zakresie efektywności energetycznej i wykorzystania OZE przygotowane przez polskie miasta i gminy a inspirowane doświadczeniami norweskimi. Najlepsze projekty, które uzyskały dofinansowanie w postaci mikrograntów na przygotowanie analiz i dokumentacji niezbędnych do ich wdrożenia, obejmują m.in. budowę laboratoriów EE i OZE mających kształcić przyszłych instalatorów, wykorzystanie ciepła systemowego do produkcji chłodu, kompleksowe wykorzystanie lokalnie dostępnych OZE, wdrożenie w całej gminie systemu monitoringu zużycia mediów czy poprawę efektywności energetycznej w sektorze zagospodarowania odpadów.

Przedstawiciele 10 nagrodzonych gmin (Bydgoszcz, Bielsko-Biała, Lublin, Milanówek, Pałecznica, Płońsk, Raciechowice, Rumia, Sztum i Sopot) uczestniczyli we wrześniu 2016 r. w tygodniowej wizycie studyjnej w Norwegii, podczas której zapoznali się z modelowymi instalacjami i inicjatywami proenergetycznymi realizowanymi przez norweskie gminy i ich partnerów. Mieli też okazję nawiązać współpracę bilateralną z gminami norweskimi, które pomagają im we wdrożeniu zaproponowanych rozwiązań. Współpraca ta polega zwłaszcza na wymianie doświadczeń, wiedzy, technologii i najlepszych praktyk w obszarze efektywności energetycznej (EE) i wykorzystania OZE w sektorze komunalnym, w tym w budynkach użyteczności publicznej.

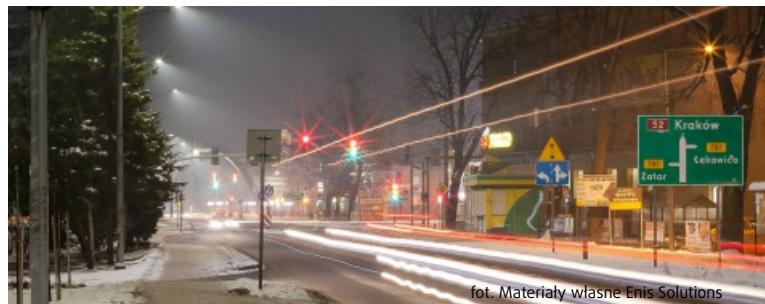
Realizacja działań projektowych zaowocowała sporządzeniem diagnozy sytuacji polskich i norweskich samorządów w zakresie EE i OZE, utworzeniem Polsko-Norweskiej Platformy Współpracy działającej poprzez interaktywną stronę www oraz stworzeniem trwałych ram współpracy pomiędzy podmiotami polskimi i norweskimi, stanowiących podstawę dla przyszłych wspólnych działań, w tym w ramach NMF 2015-2020.

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO W ANDRYCHOWIE

Rodzaj działania: modernizacja oświetlenia

Czas realizacji: 2015 r.

Lokalizacja: Andrychów



TŁO PROJEKTU

Andrychów (ok. 20,8 tys. mieszkańców) znajduje się w województwie małopolskim, w południowej Polsce. Miasto od kilku lat planowało modernizację oświetlenia ulicznego, m.in. ze względu na zbyt wysokie koszty ponoszone w związku ze zużyciem energii elektrycznej. Pierwszym krokiem podjętym w ramach działania było podpisanie z firmą Tauron umowy na wieloletnią dzierżawę wszystkich punktów oświetleniowych. Następnie ogłoszono przetarg i podpisano umowę z firmą, która dokonała wymiany oświetlenia ulicznego, dzięki czemu Andrychów stał się prekursorem dla innych gmin w dziedzinie modernizacji oświetlenia ulicznego.

OPIS PROJEKTU

W ramach inwestycji wymiany oświetlenia ulicznego 2513 szt. sodowych opraw oświetleniowych zastąpiono oprawami LED wykorzystując istniejące konstrukcje wsporcze linii energetycznych oraz wydzielone linie oświetleniowe. Dobór opraw został dokonany na podstawie wymogów normy oświetlenia dróg PN-EN 13201, przy pomocy programu komputerowego Relux i na tej podstawie wybrano moc, strumień świetlny oraz rozsył światła. Ponadto przebudowano kablówką instalację oświetleniową o długości 3 030 m i wymieniono 121 szt. słupów i opraw oświetleniowych na nowe, a także zamontowano system sterowania

oświetleniem PLANet, który składa się z 6 stacji bazowych zapewniających komunikację i Telecell (zestaw komponentów) montowanych na oprawach. Dobór liczby i rozmieszczenia stacji bazowych został dokonany za pomocą komputerowej analizy propagacji fal. Efekty doboru wskazały lokalizację 6 stacji bazowych, które zapewniły komunikację systemu na terenie całej gminy Andrychów. Na uwagę zasługuje fakt, że 10 stacji telefonii komórkowej pracujących na zbliżonej częstotliwości nie jest w stanie zapewnić komunikacji GSM na całym obszarze. Jest to jedna z istotnych przewag systemu PLANet – możliwość oszczędnego doboru liczby stacji bazowych. Po zamontowaniu stacji bazowych systemu PLANet zamocowano oprawy ze sterownikami Telecell, które były na bieżąco uruchamiane. Każde urządzenie Telecell zawiera





procesor zarządzania łącznością radiową, sterowania oświetleniem oraz monitorowania parametrów sieci elektrycznej wraz z modułem pomiarowym. Oprawy są załączane za pomocą fotokomórki mierzącej poziom oświetlenia zewnętrznego. W zależności od ulicy i wynikającej z niej wymaganej klasy oświetlenia oprawy są ściemniane do poziomu uwzględniającego współczynnik zapasu oraz przewymiarowanie opraw. W nocy oprawy są dodatkowo ściemniane w zależności od spadku poziomu natężenia ruchu.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Całkowity koszt projektu wyniósł ok. 7 mln złotych. W ramach I konkursu programu priorytetowego „System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme). Część 6) SOWA - Energooszczędne oświetlenie uliczne” z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na realizację inwestycji pozyskano dofinansowanie w wysokości ok. 3,1 mln złotych oraz pożyczkę w kwocie ok. 3,8 mln złotych.

REZULTATY PROJEKTU

W wyniku przeprowadzenia modernizacji oświetlenia ulicznego w gminie Andrychów zredukowano moc opraw z 439,88 kW do 226,38 kW. Wymiana opraw z sodowych na LED-owe oraz dodatkowa redukcja mocy zapewniona poprzez sterowanie pozwoliła na obniżenie emisji CO₂ o 1150 Mg rocznie. Zastosowanie systemu sterowania oświetleniem ulicznym PLANet zapewnia dodatkowe obniżenie mocy opraw LED o 48%. Roczne oszczędności wynikające z modernizacji oświetlenia i montażu systemu sterowania wynoszą 500 tys. złotych.

Wymiana oświetlenia przyczyniła się także do poprawy komfortu i bezpieczeństwa mieszkańców miasta oraz osób przez nie przejeżdżających dzięki wykorzystaniu białego światła, lepiej oddającego barwy w porównaniu z żółtym światłem z lamp

sodowych. System sterowania PLANet umożliwił dodatkowe oszczędności w stosunku do mocy nowo zamontowanych opraw LED poprzez ich ściemnienie do poziomów wynikających z najnowszych norm oświetlenia zewnętrznego. Rozbudowane możliwości programowania zapewniają możliwość eksploatacji w sposób optymalny oraz oszczędny. Korzystanie z bazy raportów ułatwi pracownikom Urzędu uzyskanie korzystnej ceny na usługi serwisowe po okresie gwarancji.

Gmina Andrychów została zakwalifikowana do ogólnopolskiego konkursu na „Najlepiej oświetloną gminę i miasto w 2015 r.” organizowanego od 1998 r. przez Polski Związek Przemysłu Oświetleniowego i otrzymała I Nagrodę w kategorii „Za modernizację oświetlenia ulicznego na terenie gminy”. Komisja konkursowa specjalnie przyjechała do Andrychowa, aby zobaczyć, jak wyglądają ulice oświetlone nowymi LED-ami, a podczas gali wręczenia nagród podkreśliła bardzo duży zakres inwestycji i dodatkowe ograniczenie zużycia energii elektrycznej dzięki zastosowaniu systemu automatyki.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Do sieci komunikacji systemu PLANet można dołączyć inne urządzenia w ramach koncepcji Internetu rzeczy (IoT). Obecnie w Europie prowadzone są prace normalizacyjne, w efekcie których metoda przesyłania informacji w systemie PLANet umożliwi w przyszłości stworzenie platformy dla innych urządzeń IoT. Oznacza to, że system PLANet jest systemem otwartym i może być rozbudowywany o nowe oprawy oświetleniowe pochodzące od różnych producentów.

WIĘCEJ INFORMACJI

Bogdan Mężyk, Dyrektor Zarządzający
Enis Solutions Sp. z o.o.
e-mail: b.mezyk@enis.pl
tel. 506 693 845

POWERHOUSE, BÆRUM PIERWSZY NA ŚWIECIE BUDYNEK BIUROWY, KTÓRY PO RENOWACJI WYTWARZA WIĘCEJ ENERGII, NIŻ ZUŻYWA

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej, wykorzystanie energii słońca i energii geotermalnej

Czas realizacji: 2012 – 2014

Lokalizacja: Kjørbo, Bærum, Norwegia



TŁO PROJEKTU

Powerhouse to budynek, który w cyklu życia wytwarza więcej energii ze źródeł odnawialnych, niż zostanie zużyte na wytworzenie wykorzystanych materiałów budowlanych oraz jego budowę, eksploatację i rozbiórkę. Realizacją takiego wzorcowego projektu w Bærum zajęło się konsorcjum, które projektuje plus-energetyczne budynki w Norwegii. Wśród partnerów projektu znaleźli się: firma Skanska, państwowa agencja nieruchomości Entra Eiendom, firma architektoniczna Snøhetta, organizacja środowiskowa ZERO oraz firma konsultacyjna Asplan Viak. Realizując projekt konsorcjum starało się dowiedzieć, że możliwa jest budowa budynków plus-energetycznych także w krajach o chłodniejszym klimacie i że takie działanie jest uzasadnione zarówno pod względem środowiskowym, jak i komercyjnym.

Projekt Kjørbo, zrealizowany w położonej 15 km od Oslo miejscowości Sandvika (gmina Bærum), zakładał gruntowną przebudowę dwóch budynków biurowych z lat 80. Przed renowacją oba budynki charakteryzowało zużycie energii na poziomie 250 kWh/m² rocznie, natomiast w efekcie prac modernizacyjnych uzyskały one standard budynku plus-energetycznego. Projekt otrzymał wsparcie ze strony przedsiębiorstwa państwowego Enova oraz władz lokalnych.

OPIS PROJEKTU

W ramach projektu stare i nieefektywne pod względem energetycznym budynki zostały przekształcone w nowoczesne biurowce z wygodnymi i atrakcyjnymi pomieszczeniami. Istniejące struktury i elementy budynku zostały zachowane i ponownie wykorzystane.

W wyniku renowacji zapotrzebowanie budynków na energię zostało zmniejszone o 90%. Wykorzystywana energia elektryczna jest wytwarzana przez panele fotowoltaiczne zainstalowane na dachu. Mogą one dostarczyć ponad 200 000 kWh energii rocznie, czyli dwa razy więcej niż wnoszą potrzeby energetyczne obiektu. Studnie gruntowe, zlokalizowane w parku otaczającym budynki, dostarczają ciepło wykorzystywane w kaloryferach, do przygotowania ciepłej wody użytkowej, w systemie wentylacji oraz do chłodzenia latem.

Budynki zostały także wyposażone w nowe systemy energetyczne (ogrzewanie, wentylacja, chłodzenie i oświetlenie), zaprojektowane w taki sposób, aby były wykorzystywane tylko wtedy, gdy są naprawdę potrzebne. Udało się przy tym ograniczyć do minimum liczbę czujników i jednostek sterowania. Odkryte elementy betonowe absorbują ciepło i ponownie uwalniają je, gdy robi się chłodniej.



Dobre środowisko akustyczne udało się uzyskać dzięki zastosowaniu ekranów akustycznych zamontowanych na suficie oraz lameli wygłuszających zamontowanych wokół centralnej części budynku. Zarówno ekrany, jak i lamele, zostały wykonane z materiału pochodzącego z recyklingu plastikowych butelek. Główna ściana wewnętrzna została zaprojektowana w zakrzywionej, przypominającej falę formie, między innymi dlatego, aby tłumić hałas i tworzyć tzw. „strefy spokoju”, przydatne w otwartej przestrzeni biurowej. Elewacja budynków pokryta jest wypalanymi ogniem panelami drewnianymi, które prawie nie wymagają konserwacji.

Zmodernizowane biurowce nie tylko wytwarzają więcej energii niż zużywają, ale i uzyskały najwyższą klasyfikację w systemie certyfikacji środowiskowej BREEAM-NOR (kategoria „doskonały”).

REZULTATY PROJEKTU

Sukces projektu jest efektem ścisłej współpracy pomiędzy zaangażowanymi partnerami, umiejętności znalezienia najbardziej optymalnych rozwiązań oraz ich innowacyjnego połączenia. W wyniku jego realizacji udało się uzyskać budynki o wyjątkowo dobrej charakterystyce energetycznej, cechujące się jednocześnie dobrą jakością powietrza w pomieszczeniach, niskim oddziaływaniem na środowisko oraz solidnymi rozwiązaniami. Udało się to osiągnąć dzięki:

- koncepcji energetycznej bazującej na zintegrowanych i holistycznych rozwiązaniach,
- zapewnieniu dobrej izolacyjności i szczelności budynków oraz optymalnemu wykorzystaniu światła naturalnego,
- wykorzystaniu masy termicznej budynków,
- efektywnym osłonom przeciwsłonecznym,
- efektywnemu energetycznie oświetleniu z czujnikami sterującymi, które dopasowują natężenie oświetlenia do ilości docierającego światła dziennego oraz obecności użytkowników,

- kontroli zużycia energii przez urządzenia techniczne,
- efektywnym energetycznie, zintegrowanym systemom wentylacji,
- dostarczaniu energii cieplnej przy wykorzystaniu pomp ciepła z wymiennikami pionowymi oraz w efekcie odzysku ciepła z serwerowni,
- dopasowaniu zużycia energii cieplnej do bieżących potrzeb grzewczych i chłodniczych budynków,
- instalacji dużego systemu fotowoltaicznego,
- wykorzystaniu materiałów i elementów ze starych budynków, w tym paneli elewacyjnych,
- dogłębnemu przetestowaniu i komisyjnemu odbiorowi systemów technicznych,
- przeszkoleniu pracowników obsługi oraz uważnemu monitorowaniu codziennego zużycia energii,
- wprowadzeniu rozwiązań zachęcających do korzystania z rowerów i samochodów elektrycznych.

Wyczerpania dotyczące zapotrzebowania na energię pierwotną, wykonane przy założeniu że budynki będą użytkowane przez okres 60 lat, wykazują nadwyżkę energii w wysokości około 200 kWh/m² powierzchni ogrzewanej. Zapotrzebowanie na energię użytkową, z wyłączeniem wyposażenia technicznego, wliczono na poziomie ok. 20 kWh/m² rocznie.





Powierzchnia

wewnętrzna netto:

Liczba użytkowników:

Źródła energii:

5200 m²

225

Panele fotowoltaiczne (do produkcji energii elektrycznej), pompy ciepła typu woda-woda (do produkcji ciepła i chłodu). Pompy ciepła pokrywają 100% zapotrzebowania na energię grzewczą, a także dostarczają gorącą wodę (osobna pompa ciepła). Pompa ciepła typu woda-woda (odzysk ciepła z serwerowni i wykorzystanie go do ogrzewania). Miejski/lokalny system ciepłowniczy (na wypadek awarii pomp).

Standardy środowiskowe:

kategoria „doskonały” klasyfikacji BREEAM, standard budynku pasywnego, standard budynku plus-energetycznego.

Ogrzewanie pomieszczeń:

4,9 kWh/m²/rok

Ogrzewanie z systemu wentylacji:

1 kWh/m²/rok

Ciepła woda użytkowa:

1,4 kWh/m²/rok

Wentylatory:

2,3 kWh/m²/rok

Pompy:

1,6 kWh/m²/rok

Oświetlenie:

7,7 kWh/m²/rok

Wypożyczenie techniczne:

12 kWh/m²/rok

Chłodzenie z systemu wentylacji:

0,2 kWh/m²/rok

Inne:

18 kWh/m²/rok

Koszt realizacji projektu:

ok. 15,9 milionów NOK (w tym dofinansowanie z Enova)

WIĘCEJ INFORMACJI

Zestawienie najważniejszych informacji

o projekcie Power House Kjørbo:

www.powerhouse.no/en/prosjekter/kjorbo/

Strona internetowa Future Built:

www.futurebuilt.no/prosjektvisning?lclid=1033&projectID=258201

Informacje o charakterze technicznym (Skanska):

www.sapagroupmedia.com/share/?458f41ea7eff8e6aaf61d3307a9aeb431e6e0c25



POLSKIE I NORWESKIE GMINY
razem dla klimatu i energii

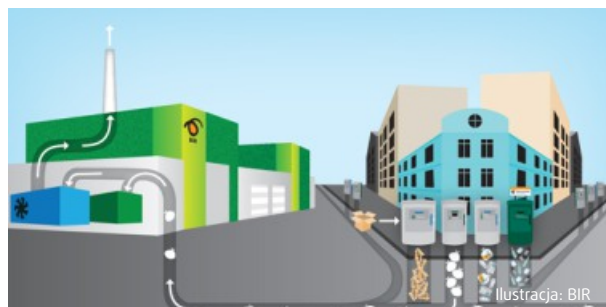
SYSTEM BOSSNETT, BERGEN

AUTOMATYCZNY SYSTEM ODBIORU ODPADÓW KOMUNALNYCH

Rodzaj działania: Gospodarka odpadami, zrównoważony transport, poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2008 – 2020+

Lokalizacja: Bergen, Norwegia



TŁO PROJEKTU

BIR jest drugą co do wielkości norweską firmą zajmującą się zagospodarowaniem odpadów komunalnych. Odbiera ona odpady od około 320 000 osób, które zamieszkują 9 gmin będących współwłaścicielami firmy. Firma postanowiła poprawić efektywność zbiórki odpadów i zmniejszyć związane z nią oddziaływanie na środowisko rezygnując z tradycyjnych pojemników na odpady i śmieciarek, które do tej pory przewoziły je do miejsca przeznaczenia.

Wykorzystanie tradycyjnych pojemników i śmieciarek wiąże się bowiem z ryzykiem wystąpienia pożaru lub wypadku drogowego, zwłaszcza w historycznym centrum miasta, gdzie jest wiele wąskich uliczek i drewnianych domów. Ponadto pojemniki na odpady zajmują miejsce, którego jest mało, przyciągają szczury i utrudniają recykling, dlatego też trzeba było ograniczyć ich liczbę. Nawet w nowszych, mieszkalnych lub biznesowych dzielnicach korzystanie z tradycyjnych śmieciarek niekoniecznie jest najlepszym rozwiązaniem z uwagi na zużycie energii, hałas i zanieczyszczenie.

OPIS PROJEKTU

Podziemny system zbiórki odpadów (tzw. bossnett) jest systemem automatycznym, w którym odpady

są transportowane pod ziemię za pomocą sprężonego powietrza. Nowy system zastąpił tradycyjne pojemniki i kontenery na odpady oraz śmieciarki transportujące je do zakładu utylizacji. Zamiast tego odpady są transportowane z lokalnych punktów zbiórki (zsyków) do terminala, gdzie są magazynowane w dużych kontenerach. Kontenery te są następnie odbierane i przewożone do różnych zakładów recyklingu.

Minęło już dwadzieścia lat od czasu, kiedy tego typu technologia została po raz pierwszy zastosowana w Norwegii, choć na mniejszą skalę. Mniejsze systemy mogą być również budowane bez terminali – wówczas odpady są odbierane przy użyciu systemu próżniowego, zainstalowanego na odbierających je samochodach.

Miasto Tromsø posiada instalację, która bezpośrednio łączy nowoczesną dzielnicę mieszkalną z pobliską centralą sortowania odpadów (Stakkevollan). Dodatkowo miasto wprowadziło różnokolorowe worki na różne frakcje odpadów. Bergen zamiast tego zainstalowało w punkcie zbiórki kilka zsyków – każdy przeznaczony dla innego rodzaju odpadów.

Automatyczny system odbioru odpadów funkcjonuje w Bergen od jesieni 2015 r. To pierwszy tego typu pełnoskalowy system obsługujący centrum miasta w Norwegii.



REZULTATY PROJEKTU

Korzyści wynikające z wprowadzenia podziemnego systemu zbiórki odpadów obejmują lepszą ich segregację, gdyż różne frakcje (odpady reszkowe, papier, opakowania plastikowe itd.) są wyrzucane w tym samym punkcie (choć do różnych zsyków). Podziemny system jest również odizolowany od otoczenia i ognioodporny. Oprócz poprawy bezpieczeństwa pożarowego, usunięcie pojemników na odpady z centrum miasta pozwoliło na bardziej efektywne wykorzystanie ograniczonej przestrzeni między budynkami oraz pozbycie się widoku przepełnionych pojemników, brzydkiego zapachu i grzebiących w odpadach zwierząt (zwłaszcza szczurów). Zmniejszenie liczby ciężkich pojazdów poruszających się po centrum miasta i terenach mieszkalnych wiąże się natomiast ze zmniejszeniem poziomu hałasu, zwiększeniem poziomu bezpieczeństwa na ulicach oraz redukcją emisji spalin.

Ograniczenie transportu opadów ciężkimi samochodami oraz zwiększenie stopnia ich posegregowania pozwala też znacznie zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych i zużycie energii.

WIĘCEJ INFORMACJI

Informacje zamieszczone na stronie internetowej firmy BIR, w tym dane kontaktowe firmy:

www.bir.no/birkonsernet/Sider/ThisisBIR.aspx

www.bir.no/bossnett/Documents/Bossnett_engelsk_brosjyre.pdf

www.bir.no/losninger/Documents/Brosjyre_Bossug_engelsk.pdf



fot. BIR

„DRZEWO”, BERGEN

MIESZKANIE W NAJWYŻSZYM NA ŚWIECIE BUDYNKU Z DREWNA

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej w budynkach

Czas realizacji: 2014 – 2016

Lokalizacja: Damsgård, Bergen, Norwegia

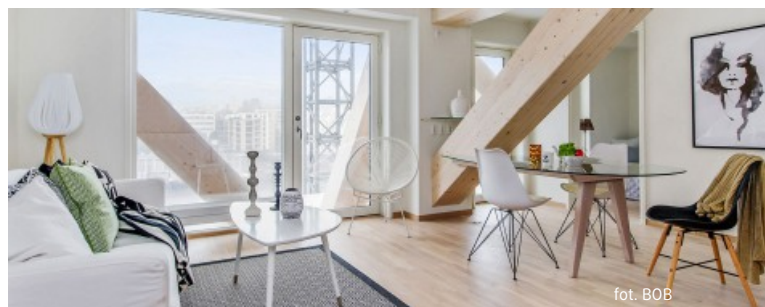


foto. BOB

TŁO PROJEKTU

Pomysłodawcą i właścicielem apartamentowca „Drzewo” jest BOB – jedna z kilku spółdzielni budowlanych funkcjonujących w Norwegii.

Budując „Drzewo” BOB starał się w największym możliwym stopniu wykorzystać konstrukcje i elementy drewniane, aby ograniczyć ślad węglowy. Celem spółdzielni jest znalezienie się w czołówce firm projektujących domy przyszłości, w których kładzie się duży nacisk na zużycie energii, zrównoważony rozwój oraz tworzenie przestrzeni wspólnych dla wszystkich mieszkańców.

Projekt uzyskał szerokie wsparcie, w tym ze strony gminy, i zdobył światowy rozgłos. Budowa jeszcze wyższych budynków drewnianych jest w chwili obecnej planowana w Austrii i Kanadzie.

OPIS PROJEKTU

Apartamentowiec „Drzewo” ma 51 m wysokości i liczy 14 pięter. Znajduje się w nim 11 mieszkań z dwoma sypialniami o powierzchni 40 m² oraz 51 mieszkań z dwoma sypialniami o powierzchni około 65 m², a także wspólna siłownia.

Zaprojektowana przez architektów z firmy Artec i wzniesiona przez inżynierów z firmy Sweco

Norway struktura budynku składa się z elementów wykonanych z drewna klejonego krzyżowo (CLT) i warstwowo (glulam). Została ona posadowiona na betonowym podłożu. Choć to pierwszy na świecie drewniany budynek o takich rozmiarach, został wybudowany z wykorzystaniem znanej i sprawdzonej technologii. Od wielu lat klejone konstrukcje drewniane są w Norwegii używane do budowy mostów i innych typów budynków, jak np. hala do łyżwiarstwa szybkiego wzniesiona na XVII Zimowe Igrzyska Olimpijskie, odbywające się w Lillehammer w 1994 r. „Drzewo” zdaje się dokładać swoją cegiełkę do światowego przełomu w dziedzinie wykorzystania drewna do budowy wysokich budynków mieszkalnych i biurowych.

Drewno wykorzystane do budowy „Drzewa” wiąże CO₂ w całym jego okresie użytkowania. Apartamentowiec został wybudowany w standardzie budynku pasywnego, w związku z czym charakteryzuje go niskie zapotrzebowanie na energię. Posiada ponadto zrównoważony system wentylacyjny z wysoce efektywnym systemem odzysku ciepła (80%).

Budynek spełnia wszystkie wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej.

Właścicielem „Drzewa” jest BOB, a wszystkie mieszkania zostały sprzedane. Budowa apartamentowca została sfinansowana z wpływów ze sprzedaży mieszkań oraz dofinansowana z krajowych programów wsparcia.



REZULTATY PROJEKTU



Użyte do budowy „Drzewa” produkty drewniane magazynują około 1 000 ton metrycznych CO₂. Wykorzystanie drewna zamiast elementów konstrukcyjnych wykonanych z materiałów nieodnawialnych oznacza ważny krok w kierunku wy-

hamowania globalnego ocieplenia. Zakłada się, że rola lasów jako pochłaniaczy dwutlenku węgla będzie miała w przyszłości coraz większe znaczenie, zwłaszcza biorąc pod uwagę fakt, że drewno magazynuje węgiel w całym okresie swojego wzrostu oraz gdy zostanie wykorzystane w strukturach drewnianych.

Powierzchnia całkowita: 7137 m²
 Powierzchnia ogrzewana: 3780 m²
 Klasa energetyczna: A
 Zużycie energii:

netto: 71 kWh/m²/rok
 Energia dostarczona: 84 kWh/m²/rok
 3 kWh/m²/rok

Ogrzewanie zwykłe:
 Ogrzewanie z systemu wentylacji:
 Gorąca woda:
 Wentylatory:
 Pompy:
 Oświetlenie:
 Wyposażenie techniczne:
 Energia dostarczona:

4,5 kWh/m²/rok
 29,8 kWh/m²/rok
 4,8 kWh/m²/rok
 0,1 kWh/m²/rok
 11,4 kWh/m²/rok
 17,5 kWh/m²/rok
 Energia elektryczna: 33,8 kWh/m²/rok
 Ciepło sieciowe: 8 kWh/m²/rok
 Biopaliwa: 41,9 kWh/m²/rok

Choć początkowy koszt budowy takiego budynku jest nieco wyższy niż w przypadku wykorzystania konstrukcji ze stali i/lub betonu, czas budowy jest znacznie krótszy, co wiąże się z oszczędnościami. Ponadto elastyczna konstrukcja daje lepsze zabezpieczenie przed trzęsieniami ziemi niż większość innych typów konstrukcji.

„Drzewo” to obiekt, z którego miasto Bergen może być dumne.



WIĘCEJ INFORMACJI

Strona internetowa: www.rethinkwood.com

Projektowanie i budowa pierwszego na świecie 14-piętrowego budynku z drewna (film): www.youtube.com/watch?v=e5XsqauBCX4

Dane kontaktowe: www.bob.no



POLSKIE I NORWESKIE GMINY
razem dla klimatu i energii

ZAKŁAD UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH W BIAŁYMSTOKU

Rodzaj działania: gospodarka odpadami

Czas realizacji: 2013-2016 r.

Lokalizacja: ul. Andersa, Białystok



fot. PUHP LECH

TŁO PROJEKTU

Białystok (295,6 tys. mieszkańców) leży w północno-wschodniej Polsce i jest stolicą województwa podlaskiego. Należy do wąskiego grona pierwszych miast w Polsce, którego władze poważnie potraktowały problem dostosowania gospodarki odpadami do wymagań postawionych przez Unię Europejską, dotyczących maksymalnego ograniczenia ilości odpadów składowanych w tradycyjny sposób. W 2010 r. gmina Białystok powierzyła spółce miejskiej „Lech” realizację projektu „Zintegrowany system gospodarki odpadami dla aglomeracji białostockiej”, którego najważniejszym elementem była budowa instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych (ZUOK) w Białymstoku jest jednym z pierwszych oddanych do eksploatacji w Polsce i jako pierwszy w kraju otrzymał koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła.

OPIS PROJEKTU

Budowę ZUOK zrealizowało konsorcjum firm: Budimex S.A. (lider konsorcjum), Keppel Seghers Belgium N.V. oraz Cespa Compania Espanola de Servicios Publicos Auxiliares S.A. Umowa przewidywała najpierw zaprojektowanie instalacji, a następnie budowę, która trwała ponad 2 lata.

Zakład termicznego przetwarzania odpadów komunalnych w Białymstoku został uruchomiony w lutym 2016 r. Do instalacji trafiają zmieszane odpady komunalne z terenu miasta oraz dziewięciu sąsiadujących gmin. Zakłada się także przyjmowanie pozostałości pochodzących z procesu sortowania odpadów, których kaloryczność wynosi powyżej 6 MJ/kg. ZUOK jest w stanie przetworzyć 15,5 tony odpadów przez godzinę, co daje do 372 ton w ciągu doby. Dzięki zastosowanej technologii możliwe jest wytworzenie rocznie ok. 38 tys. MWh energii elektrycznej oraz ok. 360 tys. GJ energii cieplnej, która jest wykorzystywana na potrzeby własne, a nadwyżka trafia do miejskiej sieci ciepłowniczej. Wygenerowana energia elektryczna może zasilić około 16 tys. gospodarstw domowych, a z wytworzonej energii cieplnej możliwe jest ogrzanie zimą około 900 domów jednorodzinnych. Pierwsze transporty odpadów przyjechały do obiektu pod koniec września 2015 r., gdy wykonawca rozpoczął tzw. gorący rozruch instalacji.

W spalarni została zastosowana metoda oczyszczania spalin w oparciu o system NID tj. pól sucha technologia łącząca kilka funkcji w jednym urządzeniu: absorpcję gazową chlorowodoru, fluorowodoru i dwutlenku siarki, usuwanie metali ciężkich, dioksyn, furanów i cząstek stałych z wykorzystaniem węgla aktywnego i wapna oraz odpylanie spalin z wykorzystaniem filtra workowego. Lotne popioły i stałe pozostałości, powstające w wyniku oczyszczania spalin, są poddawane



procesowi zestalania i stabilizacji. Spaliny przez cały czas są monitorowane przez służby spółki „Lech” oraz inspekcje ochrony środowiska. W spalarni w Białymstoku zastosowano też najnowocześniejsze rozwiązania, które powodują, że nieprzyjemne zapachy z hali wyładunku odpadów nie wydostają się na zewnątrz – dzięki wytworzonemu podciśnieniu są zasysane do wnętrza budynku, dzięki czemu nie są uciążliwe dla otoczenia. Zadaniem instalacji waloryzacji żużla jest wysegregowanie obecnych w żużlu metali oraz poprawienie jakości żużla tak, aby zyskał wartość handlową i nadawał się do zastosowania w budownictwie. Część żużla nienadająca się do sprzedaży zostaje zdeponowana na składowisku odpadów w Hryniewiczach.

ZUOK wyposażony jest również w nowoczesne rozwiązania proekologiczne. Cała woda opadowa z terenu instalacji (dachy, drogi, place) jest odzyskiwana i używana do procesu technologicznego – woda z miejskiej sieci używana jest na minimalnym poziomie – głównie na potrzeby socjalne. Woda ciepła do celów socjalnych podgrzewana jest dzięki odzyskowi ciepła ze sprężarek powietrza pracujących w instalacji obiektu. Przy wjeździe na teren obiektu zainstalowany jest detektor radioaktywności, którego zadaniem jest wykrywanie radioaktywnych odpadów, dlatego nie ma niebezpieczeństwa, że materiały promieniotwórcze trafią do instalacji. Samochody do transportu odpadów wyjeżdżają z terenu spalarni czystsze niż wjechały – przed wyjazdem przejeżdżają myjkę, która czyści podwozie i koła.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Całkowity koszt projektu „Zintegrowany system gospodarki odpadami dla aglomeracji białostockiej” wynosi 394,4 mln zł netto, z czego budowa ZUOK w Białymstoku - 333 mln zł. Na realizację inwestycji spółka „Lech” pozyskała 210 mln zł ze środków Europejskiego Funduszu Spójności, w ramach Działania 2.1 Kompleksowe przedsięwzięcia z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi ze szczególnym uwzględnieniem odpadów niebezpiecznych Programu Operacyjnego Infrastruktura

i Środowisko. 164 mln zł pochodzi z pożyczki z NFOŚiGW, 10,6 mln zł to pożyczka pomostowa z NFOŚiGW, a pozostała kwota to środki własne spółki „Lech”.

REZULTATY PROJEKTU

Przed powstaniem spalarni ponad 90% odpadów komunalnych trafiało na gminne wysypisko, zlokalizowane w sąsiedniej wsi Hryniewicze, po uruchomieniu inwestycji ilość składowanych odpadów spadnie do ok. 12%. Rocznie spalarnia zutylizuje ok. 120 tys. ton odpadów.

Instalacja jest przyjazna dla środowiska i mieszkańców Białegostoku, stanowi także element powstającego nowoczesnego systemu gospodarki odpadami, który obejmuje również wdrożenie selektywnej zbiórki odpadów i budowę sortowni na składowisku w Hryniewiczach.

Budowa ZUOK i stworzenie nowoczesnego systemu gospodarki odpadami to korzyść nie tylko dla obecnych mieszkańców Białegostoku i aglomeracji białostockiej, ale także dbałość o przyszłe pokolenia i stan środowiska w przyszłości.



WIĘCEJ INFORMACJI

Zbigniew Gołębiewski
Przedsiębiorstwo Usługowo - Handlowo -
Produkcyjne "LECH" Spółka z o.o.
w Białymstoku
e-mail: z.golebiewski@lech.net.pl;
biuro@lech.net.pl
tel. 691 22 44 18; 85 653 94 44
www.lech.net.pl

MAŁA ELEKTROWNIA WODNA O MOCY 38 kW W BIELECKICH MŁYNACH

Rodzaj działania: wykorzystanie energii wód

Czas realizacji: 2011 r.

Lokalizacja: Bieleckie Młyny



rot. MEW Bieleckie Młyny

TŁO PROJEKTU

Bieleckie Młyny to wieś położona na południe od Kielc, w województwie świętokrzyskim, zamieszkiwana przez około 200 osób i należąca do gminy Morawica. Na terenie sołectwa Bieleckie Młyny funkcjonuje mała elektrownia wodna (MEW), zlokalizowana na 24+620 kilometrze Czarnej Nidy. Przepływowa hydroelektrownia należy do grupy mikroelektrowni wodnych o mocy nieprzekraczającej 100 kW i jest wyposażona w pierwszą turbinę ślimakową całkowicie zaprojektowaną i wyprodukowaną w Polsce. W 2011 roku, kiedy została uruchomiona, tylko dwa inne obiekty w Polsce wykorzystywały śrubę Archimedesesa do przetwarzania energii spadku wody na energię mechaniczną.

OPIS PROJEKTU

Sercem elektrowni jest hydrozespół składający się ze śruby Archimedesesa o średnicy 2800 mm i generatora asynchronicznego o mocy 38 kW, sprzężonych ze sobą za pośrednictwem przekładni zębatej i pasowej. Ślimacznica jest zawieszona po obu końcach na łożyskach w rynnie stalowej, usytuowanej pod kątem 22° w stosunku do poziomu. Śruba Archimedesesa znajduje się poza budynkiem MEW, w którym zainstalowano generator, szafy sterownicze z wyposażeniem elektrycznym oraz

automatyką. W skład elektrowni wodnej wchodzi ponadto jaz betonowy z drewnianymi szandorami (belkami zaporowymi), który umożliwia piętrzenie wody do wysokości 1,5 m. Spiętrzona woda kierowana jest poprzez odkryty kanał doprowadzający do komory turbinowej. Ujęcie wody wyposażone jest w kratę służącą wychwytywaniu niesionych przez wodę zanieczyszczeń w postaci konarów drzew, gałęzi, butelek i innych odpadów. Realizowany przepływ wody przez turbinę wynosi maksymalnie 3,2 m³/s.

W ramach przedsięwzięcia oprócz wzniesienia nowego budynku MEW oraz instalacji śruby Archimedesesa wraz z niezbędnym wyposażeniem przeprowadzono także renowację jazu betonowego z trzema drewnianymi szandorami i współpracującego z nim przewалу kamiennego. Działanie obejmowało wymianę istniejących i instalację nowych stalowych prowadnic zastawek, instalację zastawek drewnianych, usunięcie ubytków w płycie napływowej i wypadowej jazu, umocnienie dna narzutem kamiennym, wykonanie kładki zapewniającej dostęp do budynku MEW oraz obsługę zastawek. Dodatkowo wyburzono części jazu oraz częściowo rozebrano starą klatkę turbinową, co spowodowało wzrost przepustowości o 30%. Ponadto poszerzono lewy brzeg oraz umocniono skarpy i dno kanału doprowadzającego wodę do komory turbinowej. Nad projektem pracował zespół inżynierów z Instytutu OZE, natomiast wykonawstwo zostało w 100% zrealizowane przez firmę Enerko Energy.



Wyprodukowana energia elektryczna jest wprowadzana do sieci energetycznej poprzez stację transformatorową. Parametry elektrowni oraz potencjał hydroenergetyczny rzeki pozwalają na wyprodukowanie około 170 MWh energii elektrycznej w ciągu roku, co umożliwia zasilanie ponad 100 gospodarstw domowych i stanowi ekwiwalent około 80 ton węgla kamiennego, zaoszczędzonego w konwencjonalnej elektrowni cieplnej. Ze względu na prostą budowę turbiny oraz brak części ruchomych, cechuje się ona wysoką niezawodnością i żywotnością. Przekłada się to z kolei na minimalizację kosztów eksploatacyjnych.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Całkowite nakłady inwestycyjne wyniosły ok 650 tys. zł, z czego 40% stanowiło dofinansowanie z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego 2007-2013. Pozostała kwota pochodziła z kredytu oraz ze środków własnych inwestora.

REZULTATY PROJEKTU

Mała elektrownia Wodna w Bieleckich Młynach nie tylko produkuje czystą energię, przyczyniając się do redukcji zanieczyszczenia powietrza, ale także pozytywnie wpływa na lokalne warunki hydrologiczne poprzez podnoszenie poziomu wód gruntowych na obszarze powyżej progu. Zwiększenie tzw. małej retencji przyczynia się do poprawy bioróżnorodności, a także minimalizuje negatywne skutki suszy, które są szczególnie dotkliwe dla rolnictwa. Elektrownia wodna zmniejsza ponadto erozję denną powyżej progu. Ze względu na obowiązki wynikające z zapisów pozwolenia wodnoprawnego, właściciel jest zobowiązany do regularnego utrzymania w dobrym stanie koryta rzeki w obrębie obiektu oraz w jego najbliższej okolicy. Działania te przyczyniają się między innymi do zachowania drożności koryta oraz zabezpieczenia skarp, dzięki czemu zmniejsza się ryzyko zalania przez rzekę okolicznych terenów podczas

wezbrań. MEW w Bieleckich Młynach spełnia również funkcję rzeczno-odkurzacza, który wyłapuje niesione z nurtem odpady antropogeniczne.

Warto również podkreślić fakt, że śruba Archimedesowa ze względu na wolną prędkość obrotową, otwartą, bezciśnieniową konstrukcję, duże przestrzenie robocze wypełnione wodą i niski poziom turbulencji jest przyjazna dla ryb.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Dzięki zastosowaniu śruby Archimedesowej możliwe jest energetyczne wykorzystanie rzek o małym spadzie i przepływie, na których stosowanie tradycyjnych turbin nie gwarantuje opłacalności ekonomicznej. Ze względu na fakt, że możliwy do wykorzystania potencjał energii wody w Polsce dostępny jest przede wszystkim na niewielkich rzekach, przedstawiona technologia ma rzeczywiste szanse na znaczącą popularyzację. Dodatkowo na korzyść małej energetyki wodnej przemawiają wyniki ukończonego w 2015 roku projektu RESTOR Hydro, w ramach którego na terenie Polski zidentyfikowano 6 tysięcy istniejących na rzekach obiektów piętrzących oraz lokalizacji dawnych młynów wodnych, które stanowią potencjalne miejsca pod inwestycje w małe elektrownie wodne.



WIĘCEJ INFORMACJI

Łukasz Kalina, Kierownik Działu Rozwoju
Instytut OZE Sp. z o.o.
email: kontakt@instytutoze.pl
tel. 41 301 00 23
www.instytutoze.pl



POLSKIE I NORWESKIE GMINY
razem dla klimatu i energii

SYSTEM BEZOBŚLUGOWYCH WYPOŻYCZALNI ROWERÓW W BIELSKU-BIAŁEJ

Rodzaj działania: zrównoważony transport

Czas realizacji: 2014 – 2017 r.

Lokalizacja: Bielsko-Biała



TŁO PROJEKTU

Bielsko-Biała (178 tys. mieszkańców) jest położone w południowej Polsce, w województwie śląskim. W styczniu 1994 r. miasto - jako jedno z pierwszych w Polsce - przystąpiło do Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités” i nadal pozostaje jego aktywnym członkiem realizując wiele działań na rzecz kształtowania lokalnej polityki energetycznej i ochrony klimatu. W styczniu 2009 r. Bielsko-Biała zostało sygnatariuszem Porozumienia Burmistrzów, a jego przedstawiciel uczestniczył w pierwszej ceremonii podpisania Porozumienia, która odbyła się w siedzibie Parlamentu Europejskiego w Brukseli. W 2010 r. Rada Miejska uchwaliła pierwszy w Polsce „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, w którym przedstawiono sposób, w jaki miasto zamierza osiągnąć cele wyznaczone do realizacji w latach 2010-2020. Natomiast w sierpniu 2015 r. magistrat jednogłośnie przyjął do realizacji dokument o nazwie „Plan gospodarki niskoemisyjnej oraz Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP) dla miasta Bielska-Białej”, stanowiący aktualizacją planu z 2010 r.

Jednym z działań zaplanowanych w SEAP-ie do roku 2020 jest rozwój komunikacji rowerowej. W listopadzie 2014 r. długość dróg rowerowych i pieszo-rowerowych w mieście wynosiła 26 km, docelowo ma wynieść 52 km.

OPIS PROJEKTU

Powstanie systemu bezobsługowych wypożyczalni rowerów poprzedził konkurs na nazwę, przeprowadzony w listopadzie 2013 r. Internauci mogli oddawać głosy na sześć propozycji, jednak bezkonkurencyjna okazała się nazwa „BBbike” i tak właśnie nazywano system, który w październiku 2014 r. Urząd Miejski uruchomił na terenie miasta Bielsko. Wybór odpowiednich lokalizacji dla stacji rowerowych był niezwykle istotny. W skład zespołu odpowiedzialnego za wybór wchodził pracownicy Miejskiego Zarządu Dróg, Beskidzkiego Towarzystwa Cyklistów oraz Urzędu Miejskiego. W celu wybrania najdogodniejszych lokalizacji zespół kontaktował się z urzędami miast, w których system z powodzeniem już działał. W wyniku konsultacji stacje zostały umieszczone w miejscach chętnie odwiedzanych przez mieszkańców, takich jak: centrum, dworzec, uczelnie, pętle autobusowe, tereny rekreacyjne. Wyznacznikiem określenia odpowiedniej siatki połączeń była możliwość przejechania od jednej stacji do najbliższej w czasie krótszym niż 20 minut, gdyż jest to dla użytkowników bezpłatne. Na terenie miasta powstało 12 stacji, w których do dyspozycji jest 120 rowerów (dodatkowo przygotowano 10 zapasowych). Na każdej ze stacji umieszczono 10-14 stojaków i odpowiednio 8-12 rowerów, pozostawiając z dodatkowe miejsca do dokowania rowerów. Każdy rower został wyposażony w elektrozamek



ułatwiający jego wypożyczenie i oddanie oraz dodatkowo zamek szyfrowy umożliwiający oddanie roweru nawet do stacji, która jest już pełna. Rowery, z których można korzystać na terenie Bielska-Białej, zostały zaprezentowane podczas 37. Bielskiego Rodzinnego Rajdu Rowerowego. Korzystanie z systemu jest możliwe po rejestracji na stronie www.BBbike.eu (gdzie można przeczytać także, jakie są zasady korzystania z systemu) oraz po wniesieniu opłaty w wysokości 20 zł. Identyfikatorem jest numer telefonu, do którego zostaną przyporządkowane login i kod PIN. Jeśli w czasie 20 minut nie zwrócimy roweru, zostaną naliczone następujące opłaty: od 20 do 60 min. – 2 zł, dwie godziny – 5 zł, trzy godziny – 8 zł, każda następna godzina – 4 zł, przy czym maksymalny czas wypożyczenia roweru to 12 godzin. Przekroczenie go oznacza nałożenie dodatkowej opłaty w wysokości od 200 zł. Sezon rowerowy trwa od 1 IV do 31 X. Na przerwę zimową (1 XI – 30 III) rowery są systematycznie zabierane ze stacji w nocy na dzień przed zakończeniem sezonu rowerowego.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Wprowadzenie i utrzymanie systemu BBbike finansowane jest w całości z budżetu miasta Bielsko-Biała. Koszty inwestycji, których spłata została rozłożona na 4 lata, zamknęły się w kwocie 1 mln 480 tys. zł, co odpowiada rocznej racie w wysokości 370 tys. zł.

REZULTATY PROJEKTU

Liczba nowych przystąpień do systemu BBbike stopniowo rosła i na koniec października 2015 r. przekroczyła 2,5 tys. użytkowników. W tej liczbie prawie 60% rejestracji przypadło na rok 2015. Rowery były wypożyczane blisko 25 tys. razy, miesięczna średnia liczba wypożyczeń wyniosła około 3,5 tys. System bezobsługowych wypożyczalni rowerów BBbike przyczynił się także do poprawy komfortu podróżowania na rowerze, zmniejszenia natężenia ruchu na drogach oraz promocji zdrowego trybu

życia. Do korzyści ekonomicznych można zaliczyć spadek zużycia paliwa w sektorze transportu prywatnego. Szacunkowa redukcja emisji CO₂ będąca skutkiem wszystkich działań zaplanowanych do 2020 r. w obszarze rozwoju komunikacji rowerowej wynosić będzie 390 Mg CO₂ rocznie, natomiast zakładane ograniczenie zużycia energii przewiduje się na poziomie 1536 MWh rocznie.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Wśród planowanych działań zawartych w SEAP-ie dla Bielska-Białej do roku 2020 znalazł się rozwój komunikacji rowerowej, który obejmuje budowę: ścieżek rowerowych, samoobsługowych stacji napraw rowerów, parkingów dla rowerów przy obiektach publicznych i centrach przesiadkowych. Urzędnicy podkreślają, że system cieszy się sporą popularnością i warto go sukcesywnie rozbudowywać. Szanse na ogłoszenie kolejnego przetargu na budowę nowych stacji, które będą kompatybilne z już istniejącymi, pojawią się najwcześniej w 2017 r.



for. Marek Klimek

WIĘCEJ INFORMACJI

Piotr Plewiński, Wydział Promocji Miasta
e-mail: p.plewinski@bielsko-biala.pl
tel. 33 47 01 239

Biuro Zarządzania Energią
e-mail: pze@bielsko-biala.pl
tel. 33 49 71 518
www.um.bielsko.pl
www.bbbike.eu

KAMPANIA EDUKACYJNO-PROMOCYJNA „BIELSKO-BIAŁA CHRONI KLIMAT”

Rodzaj działania: kampania
edukacyjno-promocyjna

Czas realizacji: 2011 – 2020 r.

Lokalizacja: Bielsko-Biała



TŁO PROJEKTU

Bielsko-Biała (178 tys. mieszkańców) leży w południowej Polsce, w województwie śląskim. W styczniu 1994 r. miasto - jako jedno z pierwszych w Polsce - przystąpiło do Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités” i nadal pozostaje jego aktywnym członkiem realizując wiele działań na rzecz kształtowania lokalnej polityki energetycznej i ochrony klimatu. W styczniu 2009 r. Bielsko-Biała zostało sygnatariuszem Porozumienia Burmistrzów, a jego przedstawiciel uczestniczył w pierwszej ceremonii podpisania Porozumienia, która odbyła się w siedzibie Parlamentu Euro-pejskiego w Brukseli. W 2010 r. Rada Miejska przyjęła do realizacji pierwszy w Polsce „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, w którym przedstawiono sposób, w jaki miasto zamierza osiągnąć cele wyznaczone do realizacji w latach 2010-2020. Plan ten wyraźnie wskazał, że bez udziału podmiotów funkcjonujących na terenie miasta i bez środków pomocowych nie da się zrealizować celów 3x20. Wiele już w tym zakresie zostało zrobione w mieście. Jednak w rękach władz miasta znajduje się jedynie 10% zabudowań z terenu Bielska-Białej, dlatego konieczne było zaangażowanie w ten proces jak największej liczby mieszkańców i podmiotów lokalnych.

Europejska sieć miast Energy Cities w 2010 r. zaprosiła Bielsko-Białą do realizacji projektu ENGAGE,

OPIS PROJEKTU



którego celem było właśnie włączenie mieszkańców do działań na rzecz poszanowania energii i ochrony środowiska naturalnego. Projekt opierał się na dwóch filarach: akcji plakatowej z udziałem tzw. ambasadorów klimatu oraz plenerowej imprezie dla mieszkańców pn. Dni Energii. Głównym narzędziem oddziaływania na lokalną społeczność była ekspozycja 300 plakatów z wizerunkami ambasadorów klimatu (ponad 1000 mieszkańców reprezentujących różne środowiska, instytucje i rodziny), którzy podjęli konkretne indywidualne zobowiązania na rzecz zmniejszenia zużycia energii i przemyślanego korzystania z zasobów środowiska



fot. UM Bielska-Białej

lokalnego. Wokół tej wystawy zbudowana została impreza dla mieszkańców pod nazwą Beskidzki Festiwal Dobrej Energii, w którego przebieg zaangażowało się ponad 100 ambasadorów klimatu. Festiwal był wspólną zabawą mieszkańców przekazującą wiedzę o racjonalnym korzystaniu ze środowiska i energii. Przewinęło się przez niego tysiące osób. Część ambasadorów klimatu – obejmująca 65 podmiotów – wyraziła zgodę na monitorowanie swoich zobowiązań środowiskowych.



fot. UM Bielska-Białej

Na bazie projektu ENGAGE uruchomiona została wieloletnia kampania promocyjno-edukacyjna opatrzona specjalnie zaprojektowanym logotypem i hasłem „Bielsko-Biała chroni klimat”. Kampanię tworzą trzy podstawowe elementy: konkursy dla dzieci i młodzieży „Szanuj energię, chroń klimat”, cykliczne spotkania z instytucjami i biznesem (ponad 60 podmiotów), podczas których propagowane są lokalne dobre praktyki oraz coroczna impreza dla mieszkańców o nazwie „Beskidzki Festiwal Dobrej Energii”. To wydarzenie integruje mieszkańców wokół idei ochrony środowiska i klimatu. Dzięki pięciu już edycjom Festiwalu z ideą poszanowania energii zetknęła się ponad połowa mieszkańców miasta. Najcenniejsza jednak jest współpraca ze środowiskiem edukacyjnym,



fot. UM Bielska-Białej

w którym funkcjonuje struktura 150 nauczycieli-koordynatorów działań kampanii na terenie ich placówek oświatowych. To oni, dzięki stałości współpracy i zaangażowaniu, potrafią poruszyć tysiące dzieci i ich rodziców. Korzyści odnoszą coraz liczniejsi mieszkańcy naszego miasta, przekonani o sensie racjonalnego korzystania z energii, gdyż mniej pieniędzy wydają na jej zakup. W przyszłości zaskutkuje to też lepszym stanem powietrza i zdrowia mieszkańców.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Projekt finansowany jest z budżetu miasta Bielsko-Biała oraz wspomagany sponsoringiem podmiotów lokalnych. Wartość projektu wynosi ok. 100 tys. zł rocznie. Okresowo uzupełniany jest środkami z innych źródeł, takich jak np. WFOŚiGW, POiŚ 2007-2013, IEE, przeznaczonymi na wyodrębnione elementy kampanii.

REZULTATY PROJEKTU

Okazało się, że w 2011 r. monitorowani ambasadorzy klimatu (65 osób i instytucji) zaoszczędzili ponad 7,6 mln kWh energii oraz prawie 4 mln kg CO₂ niewyemitowanego do powietrza w mieście. Wartość tzw. negawatów mogła sięgać 2-3 mln zł.



fot. UM Bielska-Białej

Monitoring ambasadorów został przeprowadzony osobno dla firm i instytucji oraz dla osób prywatnych (mieszkańców). Mieszkańcy monitorowani byli na podstawie specjalnie opracowanych przez bielskie Biuro Zarządzania Energią (BZE) ankiet dotyczących stylu życia – tzw. foot print. Ankieta została opracowana na bazie programu internetowego do obliczania śladu ekologicznego:

www.ziemiarnarozdrozu.pl/encyklopedia/50/moja-emisja-co2-kalkulator,

www.ziemiarnarozdrozu.pl/kalkulator autorstwa Marcina Popkiewicza.

Ambasadorzy, jako osoby prywatne, wypełniali takie ankiety w 2011 r. oraz rok później, a po wprowadzeniu danych do specjalnie utworzonej bazy pracownicy BZE dokonali obliczeń oszczędności poszczególnych typów energii (a wreszcie energii jako całości) i emisji CO₂. Dane od firm i instytucji za ten sam okres uzyskano poprzez indywidualne kontakty z osobami odpowiedzialnymi za gospodarowanie energią i ochroną środowiska w danej placówce. Część objęta monitoringiem stanowiła ok. 22% wszystkich ambasadorów klimatu.

Mierzalne efekty kampanii społecznej to także: 5 edycji Beskidzkiego Festiwalu Dobrej Energii, 300 plakatów z udziałem 1000 mieszkańców – ambasadorów klimatu, które zostały wyeksponowane publicznie już 10-krotnie, 150 zaangażowanych nauczycieli, 120 zaangażowanych placówek oświatowych (przed-szkoli i szkół) w mieście, 120 firm oszczędzających energię, 70 mieszkańców przeszkolonych w dziedzinie jazdy ekologicznej.

W 2013 r. Bielsko-Biała otrzymało za projekt pn. Kampania edukacyjno-promocyjna „Bielsko-Biała chroni klimat” Europejską Nagrodę Sektora Publicznego (European Public Sector Award – EPSA 2013). Konkurs ten wyróżnia projekty samorządowe w różnych dziedzinach, dobrze zorganizowane, efektywne i zgodne ze społeczną misją samorządu. W tymże konkursie zgłoszono 230 projektów z 26 krajów i instytucji europejskich. To, co przede wszystkim zwróciło uwagę jury w bielskim projekcie, to szeroka współpraca



fot. UM Bielska-Białej

ze społecznością lokalną przy jego realizacji, rozmach działań oraz innowacyjne podejście. Europejskie środowisko nauczycieli nauk przyrodniczych również przyznało kampanii „Bielsko-Biała chroni klimat” główną nagrodę w kategorii „Współpraca gminy ze środowiskiem oświatowym” na festiwalu Best Project on Science on Stage w 2013 r.

Z raportów WIOŚ w Katowicach wynika, że powoli i systematycznie poprawia się jakość powietrza w mieście Bielsko-Biała. Wyraźniej jest to widoczne w odniesieniu do czynnika pyłowego PM₁₀, którego średnioroczne stężenie z roku na rok się zmniejsza. Oprócz innych działań z pewnością przyczynia się do tego także kampania „Bielsko-Biała chroni klimat”.

WIĘCEJ INFORMACJI

Biuro Zarządzania Energią
Urząd Miejski w Bielsku-Białej
Plac Ratuszowy 6
e-mail: pze@um.bielsko.pl
tel. 33 4971 518
www.miaastodobrejenergii.pl

FARMA FOTOWOLTAICZNA W BORDZIŁÓWCE O MOCY 1,4 MW

Rodzaj działania: wykorzystanie energii słonecznej

Czas realizacji: 2014 r.

Lokalizacja: Bordziłówka, gmina Rossosz



fot. M. Majewski

TŁO PROJEKTU

Teren województwa lubelskiego charakteryzuje się najwyższym nasłonecznieniem w całej Polsce. W 2012 r. wójtowie pięciu gmin: Wisznice, Rossosz, Sosnówka, Jabłoń i Podedwórze zawiązali spółkę Energia Dolina Zielawy, której celem jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego zrzeszonych gmin. Udział poszczególnych gmin w spółce uzależniony jest od wielkości miejscowości oraz liczby ludności. Pierwszym zadaniem przedsiębiorstwa było złożenie wniosku o dofinansowanie budowy farmy fotowoltaicznej o mocy 1,4 MW w ramach RPO WL na lata 2007-2013. W wyniku jego pozytywnego rozpatrzenia w Bordziłówce, znajdującej się w gminie Rossosz (2,3 tys. mieszkańców) w 2014 r. powstała - z inicjatywy samorządów - pierwsza na Lubelszczyźnie a zarazem jedna z największych w kraju elektrownia słoneczna, której uroczyste otwarcie nastąpiło w listopadzie 2014r.

OPIS PROJEKTU

Inwestycja składa się z 5 560 sztuk paneli fotowoltaicznych polikrystalicznych o mocy 250 W każdy. Ponadto na farmie zamontowano ok. 100 sztuk paneli fotowoltaicznych cienkowarstwowych, które służą jako element badawczo-rozwojowy - sprawdzane jest ich działanie, jak zachowują się w różnych warunkach atmosferycznych i jak reagują na zmiany kąta nachylenia.

Wybrana lokalizacja musiała spełniać kilka kryteriów: przede wszystkim odpowiednio rozległy teren musiał być położony w miejscu niezacienionym, przez które przebiega linia średniego napięcia mogąca odebrać prąd z elektrowni. Ważnym aspektem była także możliwość wydania decyzji o zabudowie terenu.

Farma w miejscowości Bordziłówka zajmuje powierzchnię 3,5 ha, natomiast łączna powierzchnia paneli fotowoltaicznych wynosi ponad 0,87 ha. Działki pod teren inwestycji zostały odkupione od właścicieli.

Realizacją inwestycji zajęły się firmy Maybatt i Elektromontaż z Lublina. Dostawcą 70 falowników solarnych Delta Solivia 20TL G4 o mocy 20kVA, zamieniających prąd stały w prąd przemienny, była firma Delta Energy Systems, która dostarczyła także centralny system kompensacji mocy biernej oparty na dławikach o mocy 85 kvarów. Celem systemu jest ograniczenie kosztów pracy oraz wydłużenie żywotności urządzeń. Falowniki mają fabrycznie wbudowaną funkcję wyłączenia kompensacji mocy biernej w okresie niewystarczającego naświetlenia. Głównym zadaniem kompensatora jest redukcja mocy biernej podczas rozruchu farmy w czasie wschodu i zachodu słońca oraz w nocy, kiedy falowniki znajdują się w trybie uśpienia i system wewnętrznej automatycznej kompensacji mocy biernej jest wyłączony. Odpowiednio dobrane stopnie dołączania dławików pozwalają dodatkowo na uzupełnienie kompensacji również w ciągu dnia,



fot. M. Majewski

jeśli promieniowanie słoneczne jest niskie lub występuje chwilowe zaciemnienie części instalacji. Układ zewnętrznej kompensacji zintegrowany został z dedykowanym systemem monitorowania falowników oraz analizatorem sieci, zainstalowanym w punkcie przyłączenia do sieci dystrybucyjnej. Dzięki temu uzyskano bardzo precyzyjny układ automatycznej kompensacji dostosowujący się do dynamicznie zmieniającej się sytuacji na farmie. W wyniku jego działania moc bierna w systemie została w znaczący sposób zredukowana, jej poziom w najgorszym przypadku nie przekracza 1% maksymalnej mocy systemu, niezależnie od dynamicznie zmieniającej się ilości wytwarzanej energii.

Rozruch i odbiory na farmie fotowoltaicznej w Bordziłówce trwały ok. miesiąc. W tym czasie były prowadzone pomiary, testy sprawności poszczególnych elementów oraz ich funkcjonalności. Podczas próbnego rozruchu elektrownia wyprodukowała ok. 60 MWh energii elektrycznej, którą kupiła spółka PGE Obrót w Lublinie. Obecnie energia jest odsprzedawana do Tradea Sp. z o.o. w Częstochowie.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Budowa farmy fotowoltaicznej kosztowała ok. 7,6 mln zł. Dofinansowanie ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2007-2013 wynosiło 3,1 mln zł. Pozostała kwota pochodzi z kredytu przyznanego przez Bank Spółdzielczy w Wisznicach.



fot. M. Majewski

REZULTATY PROJEKTU

W okresie jesieni produkcja energii elektrycznej jest mniejsza, ale są takie dni, kiedy dzienna produkcja energii wynosi 4-6 tys. kWh. Szacuje się, że ilość energii produkowanej na farmie fotowoltaicznej w Bordziłówce odpowiada zapotrzebowaniu ok. 450 gospodarstw domowych.

Energia Dolina Zielawy zakłada, że zaciągnięty na inwestycję kredyt uda się spłacić po około 8-10 latach. Po spłacie kredytu pomysłodawcy liczą na zyski rzędu 0,5 mln zł rocznie. Gminy mają także nadzieję, że elektrownia słoneczna przyciągnie na Podlasie nowych inwestorów.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

W ramach współpracy Dolina Zielawy planuje budowę kolejnych farm, m.in. w miejscowości Mokre. Spółka chciałaby, aby powstały jeszcze trzy takie obiekty. Wójt gminy Rossosz nie wyklucza, że w przyszłości elektrownia słoneczna w Bordziłówce zostanie rozbudowana. Wszystko zależy od tego, czy pojawią się możliwości dofinansowania zewnętrznego.

Samorządy nie wykluczają współpracy z ośrodkami naukowymi i szkołami. Farma ma także służyć do badań, m.in. sprawdzenia, przy jakim kącie nachylenia uzyskuje się najwięcej energii i jak panele zachowują się w różnych warunkach atmosferycznych.

WIĘCEJ INFORMACJI

Mateusz Majewski,
Inspektor ds. Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska
Urząd Gminy Rossosz
e-mail: gmina@rossosz.pl
tel. 83 378 45 57

CENTRUM DEMONSTRACYJNE OZE W BYDGOSZCZY

Rodzaj działania: Centrum edukacyjne

Czas realizacji: 2011-2014 r.

Lokalizacja: Zespół Szkół Mechanicznych nr 2,
ul. Słoneczna 19, Bydgoszcz



Fot. R. Sawicki

TŁO PROJEKTU

Miasto Bydgoszcz, największe miasto województwa kujawsko-pomorskiego (357,6 tys. mieszkańców), aktywny członek Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités”, a od listopada 2011 r. sygnatariusz Porozumienia Burmistrzów, realizuje wszechstronne działania na rzecz ochrony środowiska i klimatu. Miasto od końca lat 90. korzysta z funduszy pomocowych Unii Europejskiej. Opracowało i realizuje „Plan ochrony klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu dla miasta Bydgoszczy” oraz „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bydgoszczy na lata 2012-2020”, a od 2012 r. posiada własnego energetyka miejskiego. Bydgoszcz uczestniczy w realizacji wielu projektów, także międzynarodowych, m.in. CASCADE - „Cities Exchanging on Local Energy Leadership” („Miasta wymieniające doświadczenia z zakresu lokalnego zarządzania energią”), finansowanego z programu IEE, czy CEC5 pn. „Demonstracja efektywności energetycznej i wykorzystanie OZE w budynkach publicznych”, współfinansowanego z EFRR w ramach Programu dla Europy Środkowej. Właśnie dzięki realizacji CEC5 powstało Centrum Demonstracyjne Odnawialnych Źródeł Energii. Budynek mieści się przy Zespole Szkół Mechanicznych nr 2, który kształci uczniów w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz innych poszukiwanych na rynku pracy zawodach np. mechatronik, mechanik CNC i tworzyw sztucznych, elektryk. Dzięki temu uczniowie mogą sprawdzać w praktyce zastosowanie różnych proekologicznych rozwiązań.

OPIS PROJEKTU

Centrum o powierzchni użytkowej 367,26 m² jest funkcjonującym przykładem prawidłowych rozwiązań w budownictwie energooszczędnym i pasywnym. Niskoemisyjny budynek, wyposażony w instalację OZE ma wyznaczać kierunek dla budynków realizowanych w przyszłości, zgodnie z Dyrektywą 2010/31/WE, która nakazuje, aby od 2019 r. budynki użyteczności publicznej, a od 2021 r. wszystkie nowo wybudowane budynki w UE miały niemal zerowe zużycie energii. Centrum zostało wyposażone w instalację automatyki obejmującą: wentylację, ogrzewanie oraz monitorowanie, archiwizowanie i raportowanie wartości mierzonych, takich jak: temperatura w budynku, wielkości meteorologiczne (temperatura powietrza, wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i prędkość wiatru, promieniowanie słoneczne, opad atmosferyczny), parametry pracy urządzeń, parametry zasilania i ogrzewania. Budynek zaprojektowano jako bardzo szczelną konstrukcję na bazie prostokąta, z wbudowaną wewnątrz żelbetową kolistą ścianą o dużej bezwładności cieplnej, oddzielającą część audytoryjną od ciągów komunikacyjnych i pomieszczeń technicznych. W ścianę tę wbudowano instalację ogrzewania płaszczyznowego. Zakładana szczelność powłoki budynku eliminuje niekontrolowaną infiltrację i pozwala na odzyskiwanie ciepła z powietrza usuwanego przez układ wentylacji. Ze względu na restrykcyjne wymagania energetyczne budynku zastosowano stolarkę okienną i drzwiową dającą gwarancję



szczelności powietrznej i odpowiedniej izolacyjności termicznej. Całość konstrukcji zwieńczona została płytą żelbetową stropową pod zielony dach o powierzchni 200 m², który stanowi dopełnienie idei niskoemisyjnego budynku pasywnego. Dach stanowi część izolacji termicznej budynku, ogranicza efekt tzw. wyspy ciepła oraz podnosi estetykę budynku.

Budynek zasilany jest w ciepło oraz chłód przez powietrzne pompy ciepła. Z zespołu urządzeń zasilane są instalacje płaszczyznowe, centrala wentylacyjna oraz przygotowywana jest c.w.u. Układ pozyskania energii elektrycznej do zasilania całości oświetlenia wewnętrznego oraz zewnętrznego składa się z 100 monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy 100 W każdy i turbiny wiatrowej o poziomej osi obrotu i mocy 3,0 kW. Instalacja fotowoltaiczna działa w systemie off grid (niezależnie od sieci), ale może z nią także współpracować. Energia gromadzona jest w akumulatorach, a następnie przez inwerter przekazywana do odbiorników. Jeżeli akumulatory zostaną rozładowane, układ automatycznie przełącza się na zasilanie z sieci.

W obiekcie zastosowano także dodatkowe rozwiązania takie jak: lampa hybrydowa, kolektor solarny i gruntowy wymiennik ciepła. Kolektory na elewacji zachodniej odbijają, a na elewacji wschodniej przepuszczają energię słoneczną.



Fot. Archiwum UM Bydgoszcz



Fot. R. Sawicki

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Budowa Centrum Demonstracyjnego OZE została sfinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu dla Europy Środkowej oraz z budżetu miasta Bydgoszczy.

Na budżet miasta Bydgoszczy w ramach projektu w wysokości 585.500 EUR, złożyło się:

- dofinansowanie z EFRR (85%): 497.675 EUR
- wkład własny (15%): 87.825 EUR

Koszt inwestycji pilotażowej w ramach budżetu projektu wyniósł 386.000 EUR.

Dodatkowe środki z budżetu miasta w wysokości ok. 590.550 EUR (2.538.702 PLN) zostały przeznaczone na roboty budowlane, wyposażenie oraz budowę drogi dojazdowej.



REZULTATY PROJEKTU

Centrum Demonstracyjne jest obiektem pokazowym, referencyjnym, stanowiącym przykład prawidłowych i wartych naśladowania rozwiązań w budownictwie pasywnym. Ten budynek wysokiej jakości pozwoli na testowanie i sprawdzenie rozwiązań energooszczędnych w praktyce. Roczne zapotrzebowanie na energię ciepłą do ogrzewania – określone zgodnie z „Pakiem do projektowania budynków pasywnych” [PHPP-Passivhaus-Projektierungs-Paket] – nie może przekroczyć $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$. Z kolei całkowite zapotrzebowanie na energię pierwotną na wszystkie potrzeby związane z utrzymaniem budynku (ogrzewanie, c.w.u., i prąd elektryczny nie może przekroczyć $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$.

Zadaniem obiektu jest praktyczne zaprezentowanie stosowanych w budownictwie pasywnym rozwiązań, promowanie efektywności energetycznej w budownictwie oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Realizacja tych celów wymagała zaprojektowania budynku, w którym zastosowane rozwiązania byłyby widoczne dla odwiedzających, a osiągnięte efekty przedstawione za pomocą pomiarów, wizualizacji i archiwizacji danych.

Za budowę Centrum miasto nagrodzono Ekolaurem Polskiej Izby Ekologii w kategorii „Edukacja ekologiczna”, a także w konkursie Ministerstwa Środowiska pn. „Zielone Miasta – w stronę przyszłości!” w kategorii „Efektywność energetyczna w budownictwie”.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

W związku z dydaktycznym charakterem budynku Centrum Zespół Szkół Mechanicznych nr 2 umożliwia osobom zainteresowanym jego zwiedzanie, a także organizację spotkań poświęconych tematyce OZE i budownictwa energooszczędnego.

Centrum Demonstracyjne jest wykorzystywane również do celów dydaktyczno-szkolnych. Jego lokalizacja na terenie szkoły pozytywnie wpływa na proces kształcenia w dziedzinach związanych z rozwojem efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii.



Fot. R. Sawicki



Fot. R. Sawicki

WIĘCEJ INFORMACJI

Centrum Demonstracyjne Odnawialnych Źródeł Energii

Zespół Szkół Mechanicznych Nr 2 w Bydgoszczy
ul. Słoneczna 19, 85-348 Bydgoszcz

e-mail: zsmnr2@op.pl

tel. 52 373 12 39

www.zsm.ckunr1.vdl.pl

ZARZĄDZANIE ENERGIĄ I ŚRODOWISKIEM W OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ MIASTA CZĘSTOCHOWY

Rodzaj działania: zrównoważone zarządzanie energią w mieście

Czas realizacji: od 2003 r.

Lokalizacja: Częstochowa



fol. UM Częstochowy

TŁO PROJEKTU

Częstochowa (235 tys. mieszkańców) znajduje się w południowej Polsce, w województwie śląskim. Od stycznia 2012 r. miasto jest członkiem Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités”. W tym samym roku przystąpiło także do Porozumienia Burmistrzów, a dwa lata później opracowało „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Częstochowy” – dokument pokazujący sposób realizowania zobowiązań w zakresie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Jednym z obszarów działań poprawiających w sposób znaczący efektywność wykorzystania energii jest realizowany nieprzerwanie od 2003 r. program „Zarządzanie energią i środowiskiem w obiektach użyteczności publicznej Miasta Częstochowy”. Jego realizacja obejmuje termomodernizację obiektów, modernizację węzłów cieplnych, działania niskonakładowe, zarządcze oraz edukacyjne i stanowi jeden z elementów kształtowania i wdrażania zrównoważonej gospodarki energetycznej. Swoje działania Częstochowa opiera na zasadzie 5 x E – Energia, Efektywność, Ekonomia, Ekologia, Edukacja. Jednostką powołaną do realizacji przedsięwzięć w strukturze Urzędu Miasta jest Biuro Inżyniera Miejskiego, zatrudniające trzech specjalistów podległych bezpośrednio inżynierowi miejskiemu.

OPIS I REZULTATY PROJEKTÓW

WOLNY RYNEK

Częstochowa jako pierwsze miasto w Polsce od 2009 r. korzysta z wolnego rynku energii elektrycznej. W przetargach nieograniczonych przyjęto założenie rozdzielenia usługi dystrybucji od zakupu energii elektrycznej, dzięki czemu wprowadzono realną konkurencję pomiędzy spółkami obrotu. Przetargi organizowane są dla grupy zakupowej składającej się ze wszystkich instytucji i spółek miejskich. Zgodnie z obowiązującym prawem w zakresie liberalizacji rynku energii elektrycznej przeprowadzono kolejne, wspólne postępowanie przetargowe na zakup energii elektrycznej w roku 2015 dla potrzeb 5 wydziałów Urzędu Miasta Częstochowy, 137 jednostek organizacyjnych, spółek miejskich i Miejskiego Zarządu Dróg i Transportu oraz pomyślnie zrealizowano procedurę zmiany sprzedawcy energii. Wolumen energii objęty przetargiem wyniósł 44,25 GWh. Oszczędności uzyskane w wyniku zmiany sprzedawcy energii, w porównaniu do kosztów, jakie należałoby ponieść wg cen stosowanych przez lokalnego sprzedawcę energii, za lata 2009 – 2015 wyniosły 21,3 mln zł. W roku 2016 szacowane oszczędności wyniosą ok. 5,8 mln zł. Łącznie to ponad 27 milionów złotych.



Częstochowa rozstrzygnęła również przetarg na dostawę paliwa gazowego dla grupy zakupowej złożonej z Wydziału Nadzoru i Administracji oraz 88 jednostek organizacyjnych i spółek miasta Częstochowy na okres 01.04.2016 r. – 31.03.2017 r. Prognozowane oszczędności to ok. 640 tys. zł brutto względem cen obecnie obowiązujących.

Częstochowa jest także pierwszym samorządem, który wygrał przetarg organizowany przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki i uzyskał świadectwo efektywności energetycznej o wartości 689 ton oleju ekwiwalentnego. Świadectwa te, tzw. „białe certyfikaty”, które można otrzymać za przedsięwzięcia prooszczędnościowe o najwyższej efektywności ekonomicznej, są przyznawane w formie papierów wartościowych.

REZULTATY

Oszczędności uzyskane w przetargach na zakup energii elektrycznej w latach 2009 - 2015 wyniosły łącznie ok. 21,3 mln zł, a wraz z oszczędnościami prognozowanymi na rok 2016 – ponad 27 milionów zł. Rozstrzygnięty przetarg na dostawę paliwa gazowego przyniesie gminie w stosunku rocznym oszczędności ok. 640 tys. zł. Ze sprzedaży białych certyfikatów miasto zasililo miejski budżet o kwotę 660 tys. zł.

REALIZACJA PROJEKTÓW W FORMULE ESCO - TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW

Zrealizowane działania inwestycyjne w zakresie termomodernizacji obiektów obejmowały 14 placówek oświatowych, w których wykonano termomodernizację wraz z modernizacją źródeł ciepła. Przy wykorzystaniu formuły ESCO zrealizowano modernizację węzłów cieplnych w 22 obiektach oświatowych oraz wymianę z kotłowni opalanych paliwem stałym na kotłownię olejową. W ramach zaspokojenia roszczeń gminy przedsiębiorstwo Fortum dokonało przebudowy węzłów cieplnych w 19 innych obiektach oświatowych oraz



zainstalowało zautomatyzowane kotłownie na ekogroszek w 4 obiektach. Roszczenia gminy dotyczyły rekompensaty za majątek w postaci elementów sieci ciepłowniczej przekazywany przedsiębiorstwu przez gminę do 1997 r.

REZULTATY

W grupie obiektów oświatowych w roku 2014 nastąpił spadek zużycia ciepła o 40% w stosunku do roku bazowego 2003. W tym samym roku koszty ciepła zmniejszyły się o 486 tys. zł (6%) w stosunku do roku 2013. W grupie pozostałych obiektów podległych gminie zużycie zmniejszyło się 20% w stosunku do roku 2003, a koszt zaopatrzenia w ciepło zmniejszył się o 359 tys. zł (10%) w stosunku do roku 2013.

REALIZACJA PROJEKTÓW W FORMULE ESCO - KROPLA DO KROPLI

W listopadzie 2012 r. pilotażowo wdrożono program „Kropla Do Kropli” w pięciu placówkach oświatowych oraz w trzech budynkach Bursy Miejskiej. W marcu 2013 r. program rozszerzono na kolejne szesnaście budynków edukacyjnych. W marcu 2016 r. programem tym objęto kolejne 10 obiektów oświatowych. Głównym zamierzeniem programu było ograniczenie zużycia wody i energii potrzebnej



do jej podgrzania, a tym samym zmniejszenie kosztów tych mediów, co jest realizowane przez wprowadzenie specjalnie dobranych rozwiązań technicznych, dopasowanych do potrzeb danego budynku, a także działań edukacyjnych skierowanych do użytkowników.

REZULTATY

W wyniku realizacji programu „Zarządzanie energią i środowiskiem w obiektach użyteczności publicznej” zużycie wody w 118 obiektach oświatowych w 2014 roku wyniosło 124 367 m³ i było mniejsze o 77 036 m³ (38,2%) w porównaniu do roku 2003.



SYSTEM MONITORINGU MEDIÓW

Od 2003 r. Biuro Inżyniera Miejskiego gromadzi dane dotyczące zużycia mediów oraz ich kosztów ponoszonych przez wszystkie jednostki gminy. W celu usprawnienia procesu zarządzania mediami w 2008 r. wdrożono internetowy System Monitoringu Mediów do gromadzenia danych z faktur za media, który obejmuje wszystkie instytucje i spółki gminne, posiada również moduły pozwalające na stosowne analizy oraz umożliwia raportowanie zużycia i kosztów mediów w obiektach oświatowych. Od 2003 r. dane dotyczące zużycia i kosztów mediów oraz warunków rozliczeń pozyskiwane są

bezpośrednio z poszczególnych placówek. Umożliwia to bieżącą kontrolę efektywnego korzystania z mediów oraz prawidłowości prowadzonych rozliczeń.

Włączenie administratorów obiektów w proces pozyskiwania danych ma walory edukacyjne, a także pomaga uświadomić im zasadność bieżącej analizy zużycia i kosztów mediów oraz konieczność podejmowania działań w celu jego racjonalizacji.

REZULTATY

Według przeprowadzonych analiz realne oszczędności z tytułu ograniczenia zużycia mediów wyniosły ok. 27 mln zł. Łączne zużycie paliw i energii w roku 2014 dla grupy 118 obiektów oświatowych, objętych szczegółowym monitoringiem i raportowaniem wyniosło 44 682 MWh i było mniejsze o 38,5%, emisja CO₂ wyniosła 20 666 ton i była mniejsza o 36,9%, a łączne zużycie wody wyniosło 125 152 m³ i było mniejsze o 37,9% (w porównaniu do roku 2003).





MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Modernizację oświetlenia ulicznego przeprowadzono w oparciu o umowę na świadczenie usługi oświetleniowej o podwyższonym standardzie zawartą pomiędzy Miastem Częstochowa i Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie. Na podstawie szczegółowej inwentaryzacji przeprowadzonej na początku 2012 r. określono zakres prac modernizacyjnych i ustalono szczegóły techniczne planowanych robót. W ramach modernizacji wymieniono 4862 opraw oświetleniowych na nowe, energooszczędne oraz uzupełniono 1172 opraw.

REZULTATY

Dzięki temu obniżono moc sieci oświetleniowej o 550 kW, co powoduje spadek zużycia energii elektrycznej o ok. 2 200 000 kWh rocznie. W efekcie opłaty za energię elektryczną i usługi dystrybucji uległy zmniejszeniu rocznie o ok. 1,65 mln zł.

REZULTATY WSZYSTKICH DZIAŁAŃ

Łączne efekty działań za lata 2004-2014 dla grupy 118 obiektów oświatowych wynoszą: ograniczenie zużycia energii o 197 058 MWh, ograniczenie emisji CO₂ o 83 689 ton oraz ograniczenie zużycia wody o 678 931 m³.



fot. UM Częstochowy

Z uwagi na realizowane działania Częstochowa została zgłoszona do ogólnopolskiego konkursu i otrzymała Godło Eko-Inspiracja 2014 w kategorii „Miasto Zrównoważonego Rozwoju” w uznaniu znaczącej roli w zakresie działań na rzecz zrównoważonego rozwoju i poszanowania środowiska naturalnego oraz zajęła pierwsze miejsca zarówno w ocenie Rady Programowej Konkursu, jak i w głosowaniu internautów w konkursie zorganizowanym przez redakcję magazynu „Ekologia i Rynek” i portal Ekorynek.com pod patronatem Ministerstwa Środowiska.

Starania władz samorządowych Częstochowy zostały również docenione przez międzynarodową organizację CDP, która w raporcie „CDP Climate Change Raport 2015” wyróżniła Częstochowę za strategiczne podejście do zagadnienia rozwoju gospodarki niskoemisyjnej, budowę dialogu oraz wzorcową współpracę z biznesem w tym zakresie.



fot. UM Częstochowy

WIĘCEJ INFORMACJI

Bożena Herbus, Inżynier Miejski – Naczelnik
Biuro Inżyniera Miejskiego
e-mail: bherbus@czestochowa.um.gov.pl
tel. 34 370 76 16

DZIELNICA STRØMSØ, DRAMMEN

PRZYJAZNA DLA KLIMATU STRATEGIA ROZWOJU MIASTA

Rodzaj działania: Zrównoważone planowanie miejskie

Czas realizacji: 2009 – 2020

Lokalizacja: Strømsø, Drammen, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Dzielnica Strømsø jest położona w centralnej części miasta, na południowym brzegu rzeki Drammen. Ma ona powierzchnię ok. 340 akrów, z czego 220 000 m² zajmują budynki. Szacuje się, iż potencjał zwiększenia powierzchni zabudowy związany z rosnącą gęstością zaludnienia obejmuje kolejnych 200 000 m². W centrum Strømsø dominują biura i małe sklepy. Mieszka tam też około 1 800 osób. Dzielnicę charakteryzuje wysoki wskaźnik migracji, a zamieszkująca ją społeczność jest kulturowo bardzo zróżnicowana. Nieruchomości należą do wielu drobnych i kilku dużych właścicieli, a działalność biznesowa jest słabo skoordynowana. W pobliżu położony jest dworzec kolejowy w Drammen, który jest czwartym co do liczby obsługiwanych pasażerów dworcem w Norwegii, oraz węzeł przesiadkowy komunikacji autobusowej (lokalnej i regionalnej).

OPIS PROJEKTU

Po rewitalizacji Strømsø stanie się ekologiczną, niskoemisyjną dzielnicą, łączącą funkcje biznesowe i mieszkalne.

We współpracy z lokalnymi dostawcami energii gmina Drammen przygotowała studium wykonalności dla zorientowanego na przyszłość systemu

energetycznego, które obejmuje analizę możliwych rozwiązań technicznych prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych z systemu, jak również analizę ograniczeń związanych z ich wprowadzeniem. W 2013 r. uruchomiony został trzyletni projekt pilotażowy mający przynieść odpowiedź na pytanie, w jaki sposób przeprowadzić renowację i poprawić charakterystykę energetyczną istniejących budynków. Dla szeregu budynków wykonanych z różnych materiałów, które są typowe dla Strømsø i całego Drammen, przygotowano krótką ocenę techniczną i zaproponowano środki renowacji.

W znacznym stopniu wyeliminowano możliwość parkowania na ulicach, a dla zmotoryzowanych powstaje nowy, zadaszony parking, który będzie zbudowany z betonu wyprodukowanego z cementu o niskim śladzie węglowym i który będzie posiadał energooszczędne oświetlenie typu LED, zielony dach oraz stacje ładowania samochodów elektrycznych. Planuje się również wdrożenie rozwiązań, które zwiększą dostępność transportu publicznego oraz tras pieszych i rowerowych. W 2013 r. na terenie stacji kolejowej uruchomiony został bezpieczny „hotel dla rowerów”, obejmujący 250 miejsc i stacje ładowania.

Analiza zasobów dziedzictwa historycznego i kulturowego, obejmująca mapowanie zabytków kulturowych jako jeden z elementów planowania przestrzennego, została ukończona w Strømsø w 2013 r.

Analiza pomogła stworzyć bazę wiedzy przydatnej podczas dalszego rozwoju dzielnicy.

W chwili obecnej opracowywana jest też strategia przeciwpowodziowa, obejmująca pobliską rzekę i stanowiąca element planu adaptacji do zmian klimatu.

REZULTATY PROJEKTU

W kwietniu 2012 r. Rada Miasta przyjęła cele dotyczące dalszego rozwoju dzielnicy. W chwili obecnej, w procesie planowania i współpracy z kluczowymi interesariuszami, cele te zamieniane są na rezultaty, które w perspektywie 2020 r. będą obejmowały:

- zwiększenie powierzchni przeznaczonej do prowadzenia działalności biznesowej o około 150 000 m²;
- budowę od 300 do 500 nowych domów;
- realizację licznych projektów demonstracyjnych;
- zapewnienie wysokiej jakości architektonicznej i środowiskowej;
- poprawę efektywności energetycznej istniejących budynków;
- wypracowanie praktyk i procedur zwiększających zaangażowanie właścicieli nieruchomości, mieszkańców i innych grup przebywających na terenie Strømsø w proces planowania;
- wymianę wiedzy, demonstracje i profilowanie.

WIĘCEJ INFORMACJI

Stowarzyszenie Architektów Norweskich:
www.arkitektur.no/stromso-climate-friendly-city-development-in-drammen?lclid=1033&coty=3308aadd-567d-4c99-a45b-babec9e65005

PRZEDSZKOLE W DZIELNICY FJELL, DRAMMEN

PASYWNE PRZEDSZKOLE Z GRUNTOWĄ POMPĄ CIEPŁA

Rodzaj działania: Wykorzystanie energii geotermalnej, poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2008 – 2010

Lokalizacja: Fjell, Drammen, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Przedszkole w dzielnicy Fjell jest położone na wzgórzu, w pobliżu niewielkiego skupiska drzew. Rozciąga się stąd widok na osiedle mieszkalne i centrum miasta Drammen. Do przedszkola uczęszcza około 80 dzieci. Na każde z nich przypada 5,1 m² powierzchni. Rejon, w którym położona jest placówka, zmagają się z pewnymi wyzwaniami interakcyjnymi i społecznymi, dlatego też tego typu pozytywne projekty są tu mile widziane.

OPIS PROJEKTU

Zapotrzebowanie przedszkola na energię grzewczą udało się ograniczyć dzięki szeregowi inicjatyw. Po pierwsze budynek ma niewiele okien. Mimo iż są relatywnie duże, powierzchnie szklane stanowią zaledwie 18% całkowitej powierzchni budynku. Ściany zewnętrzne ocieplono warstwą izolacyjną o grubości 250 mm, a dach warstwą izolacyjną o grubości 600 mm. Zminimalizowane zostały mostki termiczne, a przegrody zewnętrzne charakteryzują się dużą szczelnością (współczynnik infiltracji powietrza wynosi 0,6 przy ciśnieniu 50 pA). Przedszkole ma zrównoważoną wentylację z bardzo efektywnym systemem odzysku ciepła (na poziomie 83,2%). Zapotrzebowanie na chłód

zostało ograniczone między innymi dzięki dobremu zewnętrznym osłonom przeciwsłonecznym, ze współczynnikiem przepuszczalności promieniowania słonecznego na poziomie 0,55. Budynek jest wyposażony w centralne ogrzewanie, a źródłem ciepła są geotermalne pompy ciepła wspomagane w okresach szczytowych przez kocioł elektryczny.

Do budowy ścian i sufitów wykorzystano elementy prefabrykowane z litego drewna, tworząc solidną i starannie wykonaną konstrukcję typu „sandwich”. Elementy nośne zostały ocieplone wełną mineralną i funkcjonują również jako okładziny zewnętrzne. Wszystkie elementy nośne są także widoczne od środka. Wszystkie substancje powlekające powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne przepuszczają wilgoć, co przyczynia się do bardziej stabilnej i komfortowej jakości powietrza wewnątrz budynku.

Posadzka piwnicy i fundamenty zostały wykonane przede wszystkim ze zbrojonego betonu i kruszywa Leca® oraz ocieplone styropianem EPS. Posadzka nad piwnicą jest wykonana z betonu pokrytego 300 mm warstwą izolacyjną, ma wbudowane ogrzewanie podłogowe i została pokryta wykładziną winylową. Podłogi pomieszczeń do zajęć grupowych dodatkowo wyłożono gumowymi matami.

REZULTATY PROJEKTU

Powierzchnia brutto: 830 m²
 Powierzchnia ogrzewana: 755 m²

Wyliczenia dotyczące emisji gazów cieplarnianych
 (w tonach ekwiwalentu CO₂):

	Wielkości referencyjne	Wielkości projektowe	Wielkości uzyskane	Wielkości operacyjne
Zużycie energii	40	16	-	-
Wykorzystanie materiałów	14	7	-	-
Transport	17	16	-	-

Klasa energetyczna: A
 Energia netto: 66 kWh/m²/rok - budynek pasywny
 Szacunkowa energia dostarczona: 51 kWh/m²/rok - budynek pasywny
 Źródła energii: gruntowa pompa ciepła (odwierty)
 Ogrzewanie pomieszczeń: 16,6 kWh/m²/rok
 Ogrzewanie z systemu wentylacji: 7,3 kWh/m²/rok
 Ciepła woda użytkowa: 10 kWh/m²/rok
 Wentylatory: 10,2 kWh/m²/rok
 Pompy: 0,7 kWh/m²/rok
 Oświetlenie: 15,7 kWh/m²/rok
 Wyposażenie techniczne: 5,2 kWh/m²/rok
 Moc właściwa wentylatorów: 1,47 kW/(m³/s)

WIĘCEJ INFORMACJI

Strona internetowa Future Built:

www.futurebuilt.no/prosjektvisning?lcid=1033&projectID=204300

W gminach Asker i Oslo planowana jest budowa dwóch nowych plus-energetycznych przedszkoli. Projekty te nie zostały jeszcze ukończone i brakuje wyliczeń dotyczących zużycia energii. Więcej informacji można znaleźć pod poniższymi linkami:

- przedszkole w Asker:

www.futurebuilt.no/prosjektvisning?lcid=1033&projectID=265052

- przedszkole w Oslo:

www.futurebuilt.no/prosjektvisning?lcid=1033&projectID=265301

PROJEKT EURONET 50/50 MAX – OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII W BUDYNKACH PUBLICZNYCH POPRZECZ ZASTOSOWANIE INNOWACYJNEJ METODOLOGII 50/50

Rodzaj działania: edukacja
ekologiczna

Czas realizacji: 2013 – 2016 r.

Lokalizacja: 13 krajów UE



foto: M. Knapik Lizak

TŁO PROJEKTU

Koncepcja 50/50 powstała i została po raz pierwszy zastosowana w Niemczech w latach 90. Polega ona na aktywnym zaangażowaniu użytkowników szkół (lub budynków użyteczności publicznej) w proces zarządzania energią i nauczaniu ich ekologicznych zachowań. 50% kwoty zaoszczędzonej dzięki działaniom stosowanym przez uczniów i nauczycieli zostaje wypłacone szkole, kolejne 50% stanowi oszczędność dla władz lokalnych, które opłacają rachunki za wykorzystane przez szkołę media. W rezultacie każdy wygrywa: użytkownicy budynku zyskują dodatkowe pieniądze, samorząd lokalny ponosi niższe koszty, a mniejsze wykorzystanie energii przyczynia się do osiągnięcia lokalnych celów energetycznych i klimatycznych.

Koncepcja 50/50 była testowana w ramach pierwszej edycji projektu EURONET 50/50, realizowanego w latach 2009-2012 i współfinansowanego przez Program Inteligentna Energia dla Europy. Wówczas wdrożenia metodologii 50/50 podjęto się ponad 50 szkół z 9 krajów Europy, którym udało się osiągnąć naprawdę imponujące rezultaty. 6 900 uczniów, nauczycieli i innych pracowników szkół oraz 43 urzędy gmin podjęły współpracę na rzecz ochrony klimatu. 40 szkół ograniczyło zużycie energii i zaoszczędziło pieniądze, 339 ton CO₂ mniej zostało

wyemitowane do atmosfery i zaoszczędzono łącznie ponad 1 100 MWh energii oraz średnio 2 100 EUR na szkołę! Projekt EURONET 50/50 zdobył Europejską Nagrodę w dziedzinie Zrównoważonej Energii. Ze względu na te imponujące rezultaty podjęto decyzję o kontynuowaniu projektu na większą skalę.

OPIS PROJEKTU

Projekt EURONET 50/50 MAX rozpoczął się w kwietniu 2013 r. i trwał do kwietnia 2016 r. Miał na celu ograniczenie zużycia energii poprzez zastosowanie metodologii 50/50 w 500 szkołach i blisko 50 innych budynkach publicznych z 13 krajów UE: Austrii, Cypru, Chorwacji, Czech, Finlandii, Grecji, Hiszpanii, Litwy, Łotwy, Niemiec, Polski, Słowenii i Włoch. Wdrażanie metodologii 50/50 obejmuje 9 kroków: powołanie zespołu ds. energii, wstępny przegląd energetyczny, wprowadzenie w tematykę ochrony klimatu i oszczędzania energii, przegląd energetyczny budynku, długoterminowe pomiary temperatury i ocenę gospodarowania energią w budynku, przedstawienie propozycji rozwiązań, kampanię informacyjną, zgłoszenie zapotrzebowania na małe inwestycje oraz obliczenie oszczędności i wykorzystanie zaoszczędzonych pieniędzy. W Polsce w realizację projektu zaangażowanych jest 139 szkół oraz

9 budynków użyteczności publicznej z 26 gmin: Bielska-Białej, Bielawy, Bydgoszczy, Chorzeli, Ciechanowca, Cieszyńska, Częstochowy, Dąbrowy Górniczej, Dębicy, Dzierżoniowa, Jasła, Józefowa, Kościerzyny, Laszek, Lubina, Lublina, Miechowa, Niepołomic, Nowej Dęby, Nowego Sącza, Pałecznicy, Raciechowic, Spytkowic, Śremu, Warszawy i Wilkowic.



W ramach projektu każdy zespół ds. energii został wyposażony w e-pack czyli zestaw pomiarowy zawierający cyfrowy termometr, luksomierz oraz miernik energii. Podczas energetycznych patroli uczniowie sprawdzają temperaturę oraz natężenie światła w różnych pomieszczeniach. Dzięki wytycznym wiedzą, jaka powinna być optymalna temperatura w klasach, łazienkach, przebieralniach i na korytarzach. Po przeprowadzeniu wnikliwej analizy i zaznaczeniu wszystkich punktów, w których marnowana jest energia, uczniowie znajdują rozwiązanie i monitorują jego wdrażanie. Zespoły ds. energii dzielą się swoimi spostrzeżeniami z całą społecznością szkolną i uczą dobrych, energetycznych nawyków. Ta cenna wiedza jest przekazywana również w ich domach. Po pełnym roku realizacji działań można obliczyć oszczędności. Aby poznać wysokość kwoty i ilość zaoszczędzonej energii, należy zebrać dane z faktur z lat referencyjnych: 3 lat dla energii cieplnej oraz 2 lat dla energii elektrycznej, a także uwzględnić stopniodni grzania dla tego okresu. Następnie gminny koordynator

(osoba odpowiedzialna z ramienia urzędu gminy /miasta za wdrażanie projektu) uzupełnia dane w specjalnym programie i otrzymuje raport z sumą oszczędności, które następnie są wypłacane szkole lub koordynatorowi działań w innym budynku użyteczności publicznej. Bardzo ważnym aspektem projektu jest angażowanie zespołu ds. energii w decyzje związane z wykorzystaniem zaoszczędzonych środków. W niektórych szkołach są one przeznaczane na małe inwestycje zwiększające efektywność energetyczną szkolnego budynku (np. termostaty do grzejników), w innych natomiast kupowane jest wyposażenie do sal lekcyjnych (np. tablice multimedialne, rzutniki, laptopy).

W tej edycji projektu stworzono innowacyjny program do liczenia oszczędności, który pozwala w prosty sposób obliczyć, ile pieniędzy oraz energii udało się zaoszczędzić oraz jak duża redukcja emisji CO₂ towarzyszyła zmianom nawyków na pro-energetyczne. Stworzono nowoczesną platformę współpracy na Facebook'u umożliwiającą bieżącą wymianę wiedzy między szkołami realizującymi projekt. W tym miejscu szkoły mogą dzielić się swoimi doświadczeniami i pomysłami na oszczędzanie energii, a także zdjęciami i plakatami przygotowanymi przez uczniów. Stworzono szereg nowych broszur, poradników, artykułów oraz materiałów informacyjnych dla wszystkich, którzy mogą być zainteresowani stosowaniem tej metodologii w swojej gminie lub szkole. Nowością w tej edycji jest organizacja wydarzenia podsumowującego każdy pełny rok realizacji projektu przez szkoły.



Wydarzenie stanowi nagrodę dla uczniów, którzy ciężko pracowali na rzecz oszczędzania energii. Po pierwszym roku takie wydarzenie w formie gry miejskiej zorganizowano w Dąbrowie Górniczej (29 maja 2015 r.) – wzięło w nim udział ponad 200 uczniów oraz 30 nauczycieli z 28 szkół. W tym roku podobna impreza odbyła się 15 kwietnia 2016 r. w Częstochowie i zgromadziła ponad 160 uczniów i 20 nauczycieli z 12 szkół.

FINANSOWANIE

Projekt był współfinansowany w 75% przez Komisję Europejską w ramach programu „Inteligentna Energia dla Europy (IEE)”.

REZULTATY PROJEKTU

Pierwszy rok wdrażania metodologii 50/50 w zaangażowanych szkołach dowiódł, że oszczędzanie energii się opłaca. Obliczenia pokazują, że w większości szkół udało się ograniczyć zużycie energii elektrycznej, ciepłej lub obu tych nośników energii. Spośród 136 szkół, dla których ukończono wyliczenia, w 2014 r. 83 (czyli 61%) osiągnęły oszczędności finansowe. Łącznie ograniczono zużycie energii o 2 665 186 kWh (średnio 32110,67 kWh na szkołę), co daje oszczędności finansowe w wysokości 623482,86 zł (średnio 7511,8417 zł na szkołę). W rezultacie do atmosfery nie zostało wyemitowane 848,14 t CO₂.

Niekwestionowanym sukcesem projektu EURONET 50/50 MAX jest popularyzacja metodologii 50/50 wśród polskich samorządów. Ponad 90 szkół z województwa podkarpackiego, pomorskiego, śląskiego i małopolskiego przyłączyło się do sieci budynków oszczędzających energię. Część szkół została wyposażona w niezbędny sprzęt, poradniki dotyczące oszczędzania energii oraz odbyła szkolenie w ramach mini projektów finansowanych przez Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a już wkrótce kolejna grupa szkół rozpocznie swoją przygodę z oszczędzaniem energii.



fol. A. Jaskuła



fol. M. Najdek

WIĘCEJ INFORMACJI

Patrycja Płonka
Kierownik Projektu
e-mail: patrycja.plonka@pnec.org.pl

Stowarzyszenie Gmin
Polska Sieć „Energie Cités”
ul. Sławkowska 17/30
31-016 Kraków
e-mail: biuro@pnec.org.pl
tel. 12 429 17 93
www.pnec.org.pl

BUDYNEK PASYWNY – SIEDZIBA WFOŚiGW W GDAŃSKU

Rodzaj działania: efektywność energetyczna w budynkach

Czas realizacji: 2015 – 2016 r.

Lokalizacja: ul. Rybaki Górne 8, Gdańsk



TŁO PROJEKTU

Gdańsk (461,8 tys. mieszkańców) leży w północnej Polsce, w województwie pomorskim. Na terenie miasta od wielu lat działa Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Od 2007 r. na mocy porozumienia zawartego pomiędzy Ministrem Środowiska a WFOŚiGW w Gdańsku Fundusz pełni rolę Instytucji Wdrażającej „Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko” dla osi priorytetowych: I – Gospodarka wodno-ściekowa i II – Gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi. WFOŚiGW w Gdańsku jest także Terytorialnym Koordynatorem Porozumienia między Burmistrzami na Pomorzu, a jego zadaniem jest współpraca z gminami i miastami w zakresie oszczędzania energii.

OPIS PROJEKTU

Zarząd Funduszu podjął decyzję o zmianie usytuowania siedziby z uwagi na liczne utrudnienia wynikające zarówno z lokalizacji, jak i nieprzystosowania dla osób starszych i niepełnosprawnych. Do tej decyzji przyczyniły się także brak odpowiednich warunków i powierzchni do prowadzenia szkoleń oraz szeroko prowadzonego doradztwa.

Przy budowie nowej, ekologicznej siedziby Funduszu zostały wykorzystane najnowsze rozwiązania niskoenergetyczne, czego efektem jest małe zapotrzebowanie obiektu na energię, a tym samym niewielki koszt eksploatacji. Parametry izolacji

termicznych ścian, dachu oraz posadzek znacznie przewyższają aktualnie obowiązujące normy, dzięki temu budynek ma zapobiegać utracie ciepła zimą oraz zbytniemu nagrzewaniu się latem. Front budynku składa się w przeważającej części ze szkła i czerwonej cegły, ponieważ obiekt powstawał na terenach objętych opieką konserwatora zabytków i musiał wpasować się w otoczenie. Nowy budynek ma 10 m wysokości i 1370 m² powierzchni biurowej. W środku, oprócz biur, znajdują się także sale konferencyjno-edukacyjne, zaplecze socjalne i biblioteka wyposażona w książki i artykuły na temat ochrony środowiska. Parter jest miejscem przeznaczonym na konferencje, warsztaty, szkolenia, można go podzielić na kilka małych sal lub wykorzystać jego pełną przestrzeń. W biurach usytuowanych od strony południowej zamontowana została dodatkowo klimatyzacja, ponadto każdy pokój posiada ogrzewanie podłogowe z indywidualnym sterowaniem. Na dachu, w świetlikach dachowych oraz na elewacji południowej zainstalowano panele fotowoltaiczne, które pozwolą na wyprodukowanie ok. 40 kW energii elektrycznej. Parametry eksploatacyjne budynku są nadzorowane i regulowane przez centralny system zarządzania tzw. BMS (Building Management System), który gromadzi w jednym miejscu informacje płynące z całego budynku i pozwala na reagowanie w czasie rzeczywistym na zmiany warunków zewnętrznych i wewnętrznych, by uzyskać optymalne zużycie energii, mediów, poprawić funkcjonalność, bezpieczeństwo oraz komfort. W celu zachęcenia pracowników do korzystania



z alternatywnych, ekologicznych środków transportu w budynku powstały szatnie i łazienki dla rowerzystów. Innym ekologicznym rozwiązaniem jest zielony dach – zasiany na nim rozchodnik nie wymaga częstego podlewania ani pielęgnacji, ale zwiększa powierzchnię biologicznie czynną budynku oraz tworzy kolejną zieloną przestrzeń w tej części miasta. Nowa siedziba funkcjonuje od marca 2016 r., a obiekt jest otwarty zarówno dla beneficjentów WFOŚiGW, mieszkańców Gdańska, jak i turystów.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Całkowity koszt budowy nowej siedziby WFOŚiGW w Gdańsku wyniósł 7,3 mln zł i został w całości sfinansowany ze środków własnych Funduszu.

REZULTATY PROJEKTU

Nowa siedziba WFOŚiGW w Gdańsku to pierwszy w województwie pomorskim budynek użyteczności publicznej, w którym zastosowane zostały najnowocześniejsze ekologiczne rozwiązania. Budynek jest wizytówką działań proekologicznych w dziedzinie inwestycji budowlanych. Nowoczesny i efektywny energetycznie obiekt promuje wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz inauguruje dobre praktyki w budownictwie obiektów użyteczności publicznej w województwie pomorskim.

Fundusz pragnie przy okazji zachęcić inne firmy do podążania wytyczonym przez niego szlakiem. Tym bardziej, że po 2018 r. we wszystkich nowo powstających budynkach publicznych będą musiały być stosowane efektywne energetyczne systemy oświetleniowe, grzewcze i odzysku ciepła. Ponadto w ramach czynności odbiorowych przeprowadzono ciśnieniowe próby szczelności budynku oraz pomiary kamerą termowizyjną. Budynek przeszedł te próby z bardzo dobrymi wynikami. Łączna średnia ilość wytwarzanej rocznie energii elektrycznej ma być większa o ok. 10-11% w stosunku do zapotrzebowania budynku. Należy jednak zaznaczyć, że ze względu na pogodę uzysk energii może być nierównomierny. W miesiącach letnich wyprodukowana

nadwyżka będzie odprowadzana do sieci energetycznej, a tym samym Fundusz stanie się dostawcą energii elektrycznej, natomiast w miesiącach zimowych będzie mógł korzystać z wcześniej oddanej energii.

Powstały obiekt zlokalizowany u brzegu Kanału Raduni przyczynił się także do rewitalizacji części terenów przylegających do obszarów postocznio-owych, które wcześniej były zaniedbane i nieuporządkowane.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Fundusz chce, aby każdy chętny mógł zapoznać się z ekologicznymi rozwiązaniami zastosowanymi w budynku, dlatego odwiedzający będą mogli obejrzeć centralę energetyczną i system sterowania budynkiem, hotele dla owadów zapylających oraz karmniki dla ptaków. W planach jest także usytuowanie przed nową siedzibą punktu ładowania pojazdów elektrycznych. Fundusz przewiduje też montaż kogeneratora gazowego, który spalając gaz będzie wytwarzał jednocześnie energię ciepłą i elektryczną.



fot. WFOŚiGW w Gdańsku

WIĘCEJ INFORMACJI

Zdzisław Czucha,
koordynator zespołu doradców energetycznych
w województwie pomorskim
WFOŚiGW w Gdańsku
e-mail: zdzislaw.czucha@wfos.gdansk.pl
tel. 58 301 91 92 wew. 62



ROZWÓJ PROEKOLOGICZNEGO TRANSPORTU PUBLICZNEGO - TROLEJBUSY W GDYNI

Rodzaj działania: zrównoważony transport

Czas realizacji: 2005 – 2013 r.

Lokalizacja: Gdynia



TŁO PROJEKTU

Miasto Gdynia (247,8 tys. mieszkańców) położone jest w północnej Polsce, w województwie pomorskim. Od 2011 r. jest sygnatariuszem Porozumienia Burmistrzów, przy wdrażaniu jego zapisów uzyskało wsparcie Polskiej Sieci „Energie Cités”. W 2012 r. przyjęło uchwałę Rady Miasta „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla Gdyni do roku 2020”, z kolei w 2015 r. uchwaliło „Plan gospodarki niskoemisyjnej”. Gdynia jako jedno z trzech polskich miast posiada miejski transport trolejbusowy. Gdyniańska sieć trolejbusowa uważana jest za największą i najnowocześniejszą w Polsce. Swoim zasięgiem obejmuje Gdynię i Sopot, a w jej ramach funkcjonuje 12 linii stałych i jedna sezonowa. Niskopodłogowe pojazdy przewożą rocznie ponad 25 milionów pasażerów, pokonując przy tym 5 milionów wozokilometrów. W latach 2010-2013 miasto realizowało program „Trolley”, którego głównym celem była promocja trolejbusów, czyli najczystszej i najbardziej ekonomicznej formy transportu dla zrównoważonych miast i regionów w Europie Środkowej. W grudniu 2012 r. PKT podpisało umowę na realizację międzynarodowego unijnego projektu innowacyjno-badawczego CIVITAS DYN@MO (w konsorcjum z 28 partnerami), a w czerwcu 2015 r. przystąpiło do projektu ELIPTIC w ramach nowej perspektywy finansowej H2020 (konsorcjum 34 partnerów).

OPIS PROJEKTU

W latach 2005-2007 Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni (PKT) zrealizowało projekt unijny pt. „Rozwój proekologicznego transportu publicznego w Gdyni”, którego przedmiotem była budowa zajezdni trolejbusowej w Gdyni, pętli trolejbusowej w gdyńskiej dzielnicy Kacze Buki, nowych linii trolejbusowych o łącznej długości 10,6 km, a także zakup 10 nowych trolejbusów niskopodłogowych. W latach 2010-2013 PKT zrealizowało kolejny projekt „Rozwój proekologicznego transportu publicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta”. Podjęte działania obejmowały przebudowę sieci trakcyjnej w ciągu ulic Al. Zwycięstwa w Gdyni, Al. Niepodległości w Sopocie wraz z pętlą trolejbusową przy ul. Reja, budowę 4 nowych i przebudowę 5 istniejących podstacji trakcyjnych, budowę Centrum Zdalnego Sterowania Podstacji wraz ze zdalnym sterowaniem odłącznikami oraz zakup 28 nowych trolejbusów niskopodłogowych.

Projekt CIVITAS DYN@MO realizowany w ramach inicjatywy UE CIVITAS II PLUS od końca 2012 r., dofinansowany z 7 Programu Ramowego, obejmował zakup 2 nowych trolejbusów Solaris z alternatywnym napędem w postaci baterii litowo-jonowej, wybór nowej beztrakcyjnej trasy obsługiwanej przez nowe trolejbusy „hybrydowe” (zasilane z baterii), czyli rozszerzenie komunikacji



trolejbusowej na nowe obszary, w których ze względu na brak sieci trakcyjnej niemożliwe było kursowanie tradycyjnych trolejbusów oraz zwiększenie niezawodności systemu transportu trolejbusowego w Gdyni. Wzbogacenie taboru o nowe hybrydowe trolejbusy było momentem przełomowym dla gdyńskiego transportu trolejbusowego, gdyż pojazdy wykorzystujące baterię litowo-jonową mogą kursować regularnie, obsługując linie poza siecią trakcyjną. Poprzednie alternatywne źródło napędu w postaci baterii niklowo-kadmowej nie dawało takich możliwości na tak szeroką skalę. Trolejbusy posiadają także automatyczne pantografy, umożliwiające automatyczne podnoszenie i opadanie odbieraka. Asynchroniczny napęd z systemem rekuperacji energii polega na pobieraniu energii podczas ruszania oraz jej oddawaniu przy hamowaniu. Kolejnym zadaniem w CIVITAS DYN@MO było zmniejszenie zapotrzebowania na moc energetyczną systemu trolejbusowego poprzez instalację superkondensatora na sieci, a także poprawa efektywności energetycznej trolejbusów oraz istniejącej infrastruktury. Instalacja i uruchomienie superkondensatora nastąpiło w kwietniu 2014 r. W okolicy Podstacji Wielkopolskiej – gdzie został umieszczony zasobnik – występuje teren pagórkowaty, a co za tym idzie większa częstotliwość hamowania przez trolejbusy i tym samym oddawania energii rekuperacyjnej do sieci. Zasobnik „przechwytuje” tę energię i przechowuje ją dla późniejszego użycia przez inne ruszające trolejbusy. Dzięki zasobnikowi superkondensatorowemu oszczędność energii na odcinku sieci, gdzie jest zainstalowany, wynosi od 12-20%.

Głównym celem projektu ELIPTIC, wspólnym dla wszystkich miast partnerskich, jest optymalizacja istniejącej infrastruktury i taboru elektrycznego, aby doprowadzić do redukcji kosztów i zużycia energii elektrycznej. Partnerzy projektu będą również badać możliwości dalszej elektryfikacji transportu publicznego w swoich miastach (projekt zakończy się w maju 2018 r.). PKT dzięki zakupionemu w ramach ELIPTIC oprogramowaniu do zdalnego sterowania i akwizycji danych (koszt ok. 25 000 EUR) przekonfiguruje z odcinki swojej sieci na zasilanie

dwustronne (teraz jest jednostronne), poprzez co osiągnie zwiększenie efektywności odzysku energii hamowania i obniżenie zużycia energii elektrycznej na sieci. Dzięki dwustronnemu zasilaniu sieć będzie również energetycznie stabilniejsza (optymalizacja bilansu energetycznego i zarządzania energią). Jeżeli chodzi o badanie możliwości dalszej elektryfikacji transportu publicznego w Gdyni i w Sopocie, PKT przy współpracy z Uniwersytetem Gdańskim wykona dwa studia wykonalności:

- „Możliwość doładowania pojazdów elektrycznych łączących aglomerację trójmiejską w oparciu o infrastrukturę trolejbusową”.
- „Zastąpienie linii autobusów diesla poprzez wydłużenie sieci trolejbusowej za pomocą użycia trolejbusów na baterie (trolejbusy hybrydowe) bazując na doświadczeniach wydłużenia linii 21 bez sieci w ramach projektu DYN@MO”.



fot. Marcin Czapnik



fot. Marcin Czapnik



ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Projekt unijny „Rozwój proekologicznego transportu publicznego w Gdyni” o wartości ok. 54 mln zł był w 50% współfinansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla województwa pomorskiego na lata 2004-2006. Projekt „Rozwój proekologicznego transportu publicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta” o wartości ok. 100 mln zł, w 70% był współfinansowany z EFRR w ramach RPO dla woj. pomorskiego.

REZULTATY PROJEKTU

Udział ekologicznego transportu trolejbusowego w całym transporcie miejskim wynosi 25%. Po wprowadzeniu energooszczędnych pojazdów do eksploatacji zmniejszyło się ogólne zużycie energii elektrycznej w sieci o ponad 20%. Ponadto podniósł się komfort podróży pasażerów. Zarówno nowe, jak i przebudowane trolejbusy są autonomiczne, czyli nie potrzebują energii elektrycznej z trakcji na dystansie 5 km. W 2010 r. (przed inwestycjami z dofinansowaniem UE) roczne zużycie energii elektrycznej trakcyjnej wynosiło 13 GWh, a roczna emisja CO₂ przez elektrownie 11,7 Gg. Po zrealizowaniu projektu „Rozwój proekologicznego transportu publicznego na obszarze metropolitalnym Trójmiasta” w 2013 r. roczne zużycie energii elektrycznej trakcyjnej wyniosło 10,5 GWh, z kolei roczna emisja CO₂ przez elektrownie 9,45 Gg. Z powyższych informacji wynika, iż roczna oszczędność energii elektrycznej trakcyjnej wyniosła 2,5 GWh, co stanowi ok. 20%, zaś roczne zmniejszenie emisji CO₂ wyniosło 2250 ton.

W grudniu 2012 r. Komisja Europejska wyróżniła Gdynię w konkursie Access City Award za przyjazny osobom niepełnosprawnym transport publiczny. W 2013 r. Międzynarodowa Unia Transportu Publicznego UITP uznała gdyńską komunikację za najlepszą w Europie Środkowo-Wschodniej. Kolejną nagrodę: Lider Rozwoju Regionalnego – przyznaną przez Polską Agencję Przedsiębiorczości podczas

II Polskiego Kongresu Przedsiębiorczości w Katowicach – PKT otrzymało w październiku 2014 r. za istotny wpływ na rozwój regionu. Także w 2014 r. Komisja Europejska uhonorowała Gdynię prestiżową nagrodą Regiostars 2014 za projekt proekologicznego transportu publicznego: „Rozwój proekologicznego transportu publicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta”, który zwyciężył w kategorii „CityStar – inwestycje w publiczny transport miejski zgodny z zasadą zrównoważonego rozwoju”.



fot. Marcin Czapnik



fot. Marcin Czapnik

WIĘCEJ INFORMACJI

Marta Woronowicz,
Koordynator projektów, Manager PR
Przedsiębiorstwo Komunikacji
Trolejbusowej Spółka z o.o.
e-mail: m.woronowicz@pktgdynia.pl
tel. 58 669 42 29



POLSKIE I NORWESKIE GMINY
razem dla klimatu i energii

KAMPUS EVENSTAD, STOR-ELVDAL WZORZEC DLA PRZYSZŁYCH PROJEKTÓW BUDOWLANYCH REALIZOWANYCH W NORWEGII

Rodzaj działania: Wykorzystanie OZE, w tym energii słońca, energii geotermalnej i biomasy, poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2010 – 2020

Lokalizacja: Stor-Elvdal, Hedmark, Norwegia



fol. Statsbygg

TŁO PROJEKTU

Firma Statsbygg jest głównym doradcą norweskiego rządu w zakresie budownictwa i spraw własności, a także nadzorcą i odbiorcą prac budowlanych, zarządcą nieruchomości i deweloperem. Firma często blisko współpracuje z władzami lokalnymi i regionalnymi, kładąc duży nacisk na odpowiednią charakterystykę środowiskową norweskich budynków publicznych. Jej wkład w ochronę środowiska obejmuje zaprojektowanie i uruchomienie strony www.klimagassregnskap.no, która zawiera darmowe, internetowe narzędzie służące do wyliczania śladu węglowego budynków i projektów budowlanych w całym cyklu ich życia. Długoterminowym celem Statsbygg jest całkowite wyeliminowanie emisji z budynków. Natomiast do 2018 r. firma planuje osiągnąć 30% redukcję emisji z nowych budynków.

Wydział Ekologii Stosowanej i Nauk Rolniczych Uniwersytetu Nauk Stosowanych w Hedmark mieści się na terenie kampusu Evenstad. Firma Statsbygg (właściciel budynku), we współpracy z uczelnią i władzami lokalnymi, realizuje tam jeden z najbardziej innowacyjnych projektów środowiskowych w Norwegii.

OPIS PROJEKTU

Na terenie kampusu Evenstad uczy się 250 studentów, a powierzchnia zabudowy wynosi 6 000 m². W chwili obecnej kampus jest przebudowywany tak, aby służył również jako centrum wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii.

Gruntownej renowacji poddany został budynek wielofunkcyjny zwany „stodołą”, na którym zamontowano dachowy system fotowoltaiczny, będący drugim co do wielkości tego typu systemem w Norwegii. 276 modułów fotowoltaicznych wytwarza łącznie około 60 000 kWh rocznie.

Stary kocioł olejowy został zastąpiony kotłem opalonym peletami (biomasą) o mocy 300 kW. Podgrzewa on wodę, która jest magazynowana w zasobniku o pojemności 5 000 litrów, stanowiąc źródło ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Dodatkowy kocioł elektryczny (315 kW) dostarcza energię w okresach obciążenia szczytowego w najzimniejsze dni. Oparty na biopaliwie system centralnego ogrzewania pokrywa 80% zapotrzebowania na ciepło, a pozostałe 20% to energia cieplna dostarczana przez system elektryczny.

Stare budynki, odpowiedzialne za 40% zużycia energii, są obecnie wymieniane lub poddawane



fot. Statsbygg

renowacji. Akademik, mogący pomieścić 120 studentów, mieści się w nowym, modułowym budynku o powierzchni 4 000 m² i standardzie budynku pasywnego. Kolektory słoneczne umieszczone na jego dachu dostarczają ciepłą wodę użytkową.

Odnowiony budynek administracyjny spełnia ambitne wymogi środowiskowe i charakteryzuje go zerowa emisja netto w całym cyklu życia. Emisje gazów cieplarnianych związane z produkcją wykorzystanych w budynku materiałów oraz jego budową, funkcjonowaniem i utrzymaniem powinny zostać skompensowane poprzez produkcję energii z lokalnych, odnawialnych źródeł. Szerokie wykorzystanie elementów drewnianych oraz ponowne wykorzystanie i recykling materiałów umożliwią dalszą redukcję śladu węglowego.

REZULTATY PROJEKTU

Dzięki instalacji systemu fotowoltaicznego kampus ograniczył emisję CO₂ o około 18 ton rocznie oraz zmniejszył pobór energii elektrycznej z sieci o 5%. Całkowity koszt instalacji wyniósł około 100 000 EUR. System przyczynił się również do poprawy charakterystyki energetycznej budynku, a jego instalacja i eksploatacja jest źródłem cennych doświadczeń, mogących stanowić podstawę dla przyszłych projektów tego typu.

Wykorzystanie peletów drewnianych jako źródła energii jest neutralne dla klimatu, gdyż CO₂ uwalniane podczas spalania drewna odpowiada ilości CO₂, którą drzewa wiążą w okresie swojego wzrostu. Pelety są też bardzo efektywnym paliwem z uwagi na wysoką kaloryczność i niską wilgotność. Ponadto kotłownia na pelety jest łatwiejsza w obsłudze i konserwacji w porównaniu z innymi rozwiązaniami opartymi na wykorzystaniu biomasy.

Nowy akademik zużywa mniej energii grzewczej niż poprzedni, a zainstalowane na jego dachu kolektory słoneczne zmniejszają zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową.

Oprócz korzyści środowiskowych modernizacja kampusu przyniosła również znaczące korzyści edukacyjne, oferując studentom i odwiedzającym źródło praktycznej wiedzy nt. OZE i możliwych proenergetycznych rozwiązań, zwłaszcza w budynku administracyjnym, gdzie zastosowano najbardziej ambitne z nich.



fot. Statsbygg

WIĘCEJ INFORMACJI

Osoba do kontaktu:

Zdena Cervenka

Statsbygg

tel. +47 95191622

e-mail: zdena.cervenka@statsbygg.no

Dane on-line na temat produkcji energii słonecznej:

www.sunnyportal.com/Templates/PublicPageOverview.aspx?page=aa73fe7d-ob27-4b4a-86b8-7055513049a4&plant=225ab166-58fb-4816-8fao-9e34e7377b3d&splang=en-GB



POLSKIE I NORWESKIE GMINY
razem dla klimatu i energii

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA DROGOWEGO W JAŚLE

Rodzaj działania: modernizacja oświetlenia ulicznego

Czas realizacji: 2014 r.

Lokalizacja: Jasło



TŁO PROJEKTU

Miasto Jasło, położone w południowo-wschodniej Polsce, w województwie podkarpackim (ok. 36 tys. mieszkańców), jest aktywnym członkiem Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités”, a od sierpnia 2015 r. także sygnatariuszem Porozumienia Burmistrzów. W ramach Programu Priorytetowego Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej „System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) SOWA – Energooszczędne oświetlenie uliczne” Jasło w 2014 r. zrealizowało projekt pn. „Modernizacja oświetlenia na terenie Miasta Jasła”.

OPIS PROJEKTU

Celem nadrzędnym inwestycji było ograniczenie zużycia energii i emisji CO₂, co ma pozytywny wpływ na ochronę środowiska i ograniczenie efektu cieplarnianego oraz jego negatywnych skutków dla światowego klimatu. Warunkiem przeprowadzenia modernizacji oświetlenia ulicznego w ramach programu SOWA było wydzierżawienie przez Jasło słupów oświetleniowych stojących na terenie miasta, a będących własnością PGE Dystrybucja SA w Lublinie.

Program SOWA polegał na wymianie 1495 starych opraw oświetleniowych spośród 3512 istniejących na nowe, energooszczędne. Ponadto zainstalowano także system inteligentnego sterowania



oświetleniem oraz ograniczniki mocy, dzięki którym wraz ze zmniejszeniem ruchu ulicznego lampy pobierają mniej energii elektrycznej. Stare i zużyte oprawy – w wielu przypadkach jeszcze typu rtęciowego – o dużych mocach, w większości miały ponad 250 W, które często ulegały awariom, wymieniono na nowoczesne oprawy sodowe o zdecydowanie mniejszej mocy: 70, 100 i 150 W. Nowe oprawy przez dłuższy czas nie będą wymagały interwencji konserwatorów, co również znacząco obniży koszty eksploatacji.

Zmodernizowano 112 obwodów oświetleniowych, a każdy z nich wyposażono w szafę z zainstalowanymi reduktorami mocy oraz układami inteligentnego automatycznego sterowania i zdalnego monitoringu. Inwestycja objęła cały teren miasta. Wyposażenie instalacji oświetlenia ulicznego w system zdalnego monitoringu i sterowania



umożliwia nadzorowi i konserwatorom monitorowanie działania tej instalacji. Personel nadzorujący na bieżąco otrzymuje informacje o wszelkich awariach, zakłóceniach, wyłączeniach zasilania przez dostawcę energii elektrycznej oraz o interwencjach konserwatorów, co umożliwia szybkie usuwanie usterek i zakłóceń pracy systemu.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Środki na realizację inwestycji o wartości 2 876 982 zł pochodziły z dotacji (wynosiła 1,3 mln zł) i pożyczki (1,5 mln zł), którą miasto otrzymało z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z Programu Priorytetowego SOWA 2012-2015. Samorządy, które ubiegały się o dotację, mogły liczyć na zwrot do 45% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia oraz na odrębne środki w formie pożyczki do 55% kosztów całkowitych przedsięwzięcia. Dokonana modernizacja przekłada się na mniejsze wydatki samorządu związane z utrzymaniem i eksploatacją oświetlenia ulicznego na terenie miasta.

REZULTATY PROJEKTU

Modernizacja oświetlenia ulicznego zmniejszyła zużycie energii elektrycznej o 40%. W związku z tym koszty eksploatacji obniżyły się o blisko 700 tys. zł rocznie. Ograniczenie zużycia energii elektrycznej przyczyniło się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery o około 1200 Mg/rok. Sama wymiana opraw oświetleniowych pozwoliła na 30% obniżenie mocy zainstalowanej. Dodatkowo wskutek zainstalowania ograniczników mocy okresowo zmniejszył się pobór mocy w godzinach nocnych, kiedy natężenie ruchu pojazdów i pieszych jest mniejsze. Skutkuje to 40% obniżeniem zapotrzebowania na pobieraną z sieci energię elektryczną i przekłada się na koszty zakupu energii, które uwzględniają nie tylko efekt mniejszego zużycia, ale i obniżenie opłat stałych, co daje w rezultacie obniżenie wydatków miasta Jasła.

Emisja CO₂ w 2015 r. wyniosła 1233 tony, co odpowiada 51% emisji sprzed modernizacji, wobec zakładanej redukcji emisji w wysokości 46% do osiągnięcia w skali roku. Uzyskanie zakładanego efektu potwierdziło, że inwestycja spełnia oczekiwania, a roczne ograniczenie emisji CO₂ nawet przewyższa zakładany poziom.



WIĘCEJ INFORMACJI

Urząd Miasta w Jasło
ul. Rynek 12, 38-200 Jasło,
e-mail: urząd@um.jaslo.pl
tel. 13 448 63 00
fax: +48 446 29 76

www.jaslo.pl/pl/news/1116-ton-co2-mniej-program-sowa-zako%C5%84czony

KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W GMINIE KARCZEW

Rodzaj działania: efektywność energetyczna w budynkach

Czas realizacji: 2013 r.

Lokalizacja: gmina Karczew



TŁO PROJEKTU

Miejsko-wiejska gmina Karczew (15,9 tys. mieszkańców) jest położona w województwie mazowieckim. Jako pierwsza na Mazowszu podpisała umowę w trybie Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP) w celu realizacji termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej.

W 2011 r. Burmistrz Karczewa powołał w Urzędzie Miejskim w Karczewie zespół ds. realizacji inwestycji w formule PPP. Następnie opracowane zostały dwa dokumenty: „Analiza struktury organizacyjnej i planowanych do realizacji przedsięwzięć w formule partnerstwa publiczno-prywatnego w gminie Karczew” oraz „System – proces realizacji przedsięwzięcia w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego w gminie Karczew”. W listopadzie 2011 r. gmina Karczew poddała się weryfikacji, dokonywanej przez TÜV Rheinland (międzynarodową firmę specjalizującą się w certyfikowaniu) i otrzymała certyfikat potwierdzający, że jest przygotowana do realizacji projektów w formule PPP. W okresie od lutego 2012 r. do końca 2012 r. trwała procedura wyłonienia partnera prywatnego.

W styczniu 2013 r. Burmistrz Karczewa podpisał w imieniu gminy umowę z Siemens Sp. z o.o. dotyczącą przeprowadzenia termomodernizacji 10 obiektów użyteczności publicznej.

OPIS PROJEKTU

Celem projektu „Kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej gminy Karczew w formule partnerstwa publiczno-prywatnego” było uzyskanie oszczędności w zużyciu energii cieplnej i elektrycznej, poprawa estetyki budynków oraz usprawnienie systemu gospodarowania energią, uwzględniające rozwiązania ekologiczne i przyjazne dla środowiska. Zakres rzeczowy projektu objął termomodernizację 10 obiektów użyteczności publicznej: szkół i przedszkoli oraz ośrodka zdrowia. Początkowo planowano termomodernizację 11 budynków i taki przedmiot zamówienia określono w ogłoszeniu. Jeden budynek został odrzucony podczas dialogu konkurencyjnego, w związku z niską opłacalnością tego przedsięwzięcia. Okres trwania umowy PPP to łącznie 15 lat: 1 rok (prace budowlane – termomodernizacyjne) + 14 lat (utrzymanie obiektów poddanych termomodernizacji: konserwacja, naprawy, remonty, usuwanie usterek, wymiana uszkodzonych lub zużytych elementów). Etap budowlany został zakończony 31.12.2013 r.

W ramach kompleksowej termomodernizacji pracami objętych zostało 9 gminnych placówek oświatowych oraz budynek ośrodka zdrowia w miejscowości Sobiekursk. W obiektach przeprowadzono zarówno prace termomodernizacyjne, jak i około budowlane. Zakres wykonanych prac obejmował ocieplenie ścian zewnętrznych, stropów oraz



fot. Urząd Miejski w Karczewie
Szkoła Podstawowa nr 2 w Karczewie -
po termomodernizacji.

wykonanie elewacji. Wymieniono także stolarkę okienną i drzwiową, orygnnowania i instalację odgromową, zmodernizowano również pokrycia dachowe. Modernizacja systemu ogrzewania w poszczególnych obiektach polegała na zmianie sposobu zasilania instalacji z węglowego na gazowe lub z elektrycznego na sieć ciepłowniczą. Ponadto wymieniono stare kotły, a także zamontowano nowe grzejniki oraz zawory termostatyczne. W jednej z placówek oświatowych wymieniono instalację elektryczną. W obiektach zastosowano system pomieszczeniowy i system monitorowania energii. Wymianie uległy również oprawy oświetleniowe, które zostały zamienione na energooszczędne. Wokół budynków ukształtowano i zagospodarowano teren oraz wykonano odwodnienie.

wynoszą 57,68%, natomiast dla energii elektrycznej 19,87%. Ponadto poprawiono funkcjonalność i estetykę 10 budynków użyteczności publicznej.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Wartość umowy zawartej pomiędzy gminą a wykonawcą – firmą Siemens Sp. z o.o. wyniosła 11 518 756 zł. Gmina Karczew uzyskała dofinansowanie ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach Systemu Zielonych Inwestycji w wysokości 1 323 621 zł. Spłata kapitału na rzecz wykonawcy została rozłożona na 14 lat.

REZULTATY PROJEKTU

Najważniejsze rezultaty wykonanych prac termomodernizacyjnych dotyczą uzyskanych gwarantowanych oszczędności w ogólnym zużyciu energii cieplnej i elektrycznej w wysokości 56% dla energii cieplnej oraz 20,9% dla energii elektrycznej. Weryfikacja osiągniętych oszczędności dokonywana jest co roku po upływie każdego sezonu grzewczego. Pierwsza weryfikacja nastąpiła dla sezonu grzewczego 2014/2015. Raport został przygotowywany przez partnera prywatnego na podstawie wskazań liczników pomiaru zużycia energii, jak również na podstawie faktur za zużytą energię, wystawianych przez poszczególnych dostawców energii. Osiągnięte oszczędności w r. 2014 dla energii cieplnej



fot. Urząd Miejski w Karczewie, Zespół Szkolno-Przedszkolny w Sobiekursku – przed termomodernizacją.



fot. Urząd Miejski w Karczewie, Zespół Szkolno-Przedszkolny w Sobiekursku – po termomodernizacji.

WIĘCEJ INFORMACJI

Anna Sikora
Wydział Inwestycji i Pozyskiwania Funduszy
Urząd Miejski w Karczewie
ul. Warszawska 28, 05-480 Karczew
tel. 22 780-65-16 w.107
e-mail: a.sikora@karczew.pl
um@karczew.pl

FARMA WIATROWA LOTNISCO W KOPANIEWIE

Rodzaj działania: wykorzystanie energii wiatru

Czas realizacji: 2015 r.

Lokalizacja: Kopaniewo, woj. pomorskie



fot. Małgorzata Hoch-Zwolińska

TŁO PROJEKTU

Kopaniewo znajduje się w województwie pomorskim, w północnej Polsce. Na terenie wsi istniało lotnisko wojskowe, które było nazywane także lotniskiem Łebień lub Lędziechowo. Lotnisko było sporadycznie używane do końca lat 90., w chwili obecnej na tym terenie powstała elektrownia wiatrowa.

OPIS PROJEKTU

Polska Grupa Energetyczna (PGE) jest największym w Polsce przedsiębiorstwem sektora elektroenergetycznego pod względem przychodów i generowanego zysku. Dzięki połączeniu własnych zasobów paliwa i wytwarzania energii oraz posiadaniu sieci dystrybucyjnych Grupa Kapitałowa PGE gwarantuje stabilne dostawy energii elektrycznej do ponad pięciu milionów klientów.

W grudniu 2015 r. PGE uruchomiła farmę wiatrową Lotnisko o mocy 90 MW. To kolejna i zarazem największa inwestycja Grupy PGE w segmencie energetyki odnawialnej, a jednocześnie największa farma wiatrowa uruchomiona w tym roku w Polsce. Farma składa się z 30 turbin typu Alstom ECO110, każda o mocy nominalnej 3 MW oraz systemu zdalnego sterowania SCADA. Każda turbina wyposażona w wirnik o średnicy 110 m została zamontowana na stalowej wieży o wysokości 90 m, wyprodukowanej na terenie Stoczni Gdańskiej w zakładach GSG Towers, specjalizujących się w produkcji

wysoko przetworzonych produktów dla energetyki wiatrowej. Inwestycja obejmuje powierzchnię 550 ha. Prognozowana produkcja energii elektrycznej to ponad 200 tys. MWh rocznie.

Integralną częścią FW Lotnisko jest stacja elektroenergetyczna 30/110 kV wyposażona w transformator 120 MVA. Farma jest przyłączona do sieci PSE poprzez unikalną w skali kraju, dwutorową linię kablową 110 kV o długości niemal 40 km. Zarówno kabel wysokiego napięcia, jak i kable tworzące sieć średniego napięcia na terenie farmy, zostały wyprodukowane w bydgoskich zakładach Telefonika Kable. Cały obszar farmy wiatrowej Lotnisko obejmuje powierzchnię ok. 550 ha, na których znajduje się ponad 9 km dróg dojazdowych łączących nowo oddaną elektrownię z działającą po sąsiedzku i również należącą do PGE farmą wiatrową Wojciechowo o mocy 28 MW.



fot. GK PGE



ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Inwestorem projektu jest PGE Energia Odnawialna S.A., spółka Grupy Kapitałowej PGE, która odpowiada za obszar elektroenergetyki opartej o odnawialne źródła energii. Budowa kosztowała ponad 0,5 mld zł.

REZULTATY PROJEKTU I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Budowa FW w Kopaniewie pozwoli uniknąć emisji ok. 235 tys. ton CO₂ rocznie. Po uruchomieniu farmy wiatrowej Lotnisko łączna moc zainstalowana w lądowej energetyce wiatrowej Grupy PGE wzrosła do 441 MW, a po oddaniu do użytku kolejnych dwóch farm wiatrowych będących w fazie realizacji, tj. Resko II o mocy 76 MW i Kisielice II o mocy 12 MW, łączna moc działających instalacji wiatrowych zarządzanych przez spółkę PGE Energia Odnawialna wzrośnie do 529 MW. Już teraz energii wyprodukowanej przez wiatraki Grupy PGE wystarczy do zasilenia ok. 400 tys. gospodarstw domowych.

PGE przygotowuje również projekt pierwszej morskiej farmy wiatrowej. W sierpniu 2015 r. ogłoszony został przetarg na pozyskanie wykonawcy do przeprowadzenia badań środowiskowych.



WIĘCEJ INFORMACJI

Marek Maciaś

PGE Energia Odnawialna

e-mail: marek.macias@gkpge.pl

tel. 22 433 1309

www.gkpge.pl

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ ORAZ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W KOŚCIERZYNIE

Rodzaj działania: efektywność energetyczna w budynkach

Czas realizacji: 2005 – 2008, 2012 – 2016 r.

Lokalizacja: Kościerzyna



– fot. Jolanta Bork, Szkoła Podstawowa nr 1 w Kościerzynie

TŁO PROJEKTU

Kościerzyna (23,7 tys. mieszkańców) to miasto znajdujące się w północnej części Polski, w województwie pomorskim. Miasto jest aktywnym członkiem Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités”. W 2011 r. przystąpiło do Porozumienia Burmistrzów – oddolnego ruchu miast na rzecz ochrony klimatu, a w 2012 r. przyjęło „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Kościerzyna” określający długoterminową misję i cele miasta oraz konkretne działania z zakresu efektywności energetycznej i ochrony powietrza do 2020 r. Wśród wielu działań przewidzianych w „Planie działań” znalazła się m.in. termomodernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Miasto przystąpiło także do ogólnopolskiego programu NFOŚiGW realizując projekt pn. „KAWKA w Kościerzynie. Ograniczenie niskiej emisji poprzez kogenerację i termomodernizację budynków”. Głównym jego celem było podjęcie działań naprawczych, zgodnych z kierunkami wytyczonymi w ramach „Programu ochrony powietrza dla strefy kartusko-kościerskiej”.

OPIS PROJEKTU

Termomodernizację obiektów użyteczności publicznej w Kościerzynie przeprowadzono w latach 2005-2008. Zakres działań obejmował docieplanie ścian

zewnątrznych i stropów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej oraz modernizację systemów grzewczych. Pracami objęto wówczas Zespół Szkół Publicznych nr 1, nr 2 i nr 3 w Kościerzynie oraz Przedszkole Samorządowe nr 7 i Kościerski Dom Kultury. W latach 2012 i 2013 ze wsparciem NFOŚiGW w ramach projektu priorytetowego GIS (System Zielonych Inwestycji) termomodernizacji poddano budynki Szkoły Podstawowej nr 1, nr 2 (bud. A i bud. B), przedszkoli „Puchatek” i „Tęczowa Trójeczka” oraz MOPS. Przykładem skutecznej renowacji połączonej z głęboką termomodernizacją jest Kaszubski Inkubator Przedsiębiorczości – budynek został dostosowany do eksploatacji energooszczędnej dzięki dofinansowaniu z Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2007-2013.

Od 2014 r. miasto Kościerzyna realizuje program „KAWKA w Kościerzynie. Ograniczenie niskiej emisji poprzez kogenerację i termomodernizację budynków”. W roku 2014 kompleksowej termomodernizacji poddano dwa budynki komunalne, w roku 2015 – kolejne cztery. W 2016 r. aż 10 budynków (4 wielorodzinne, 6 Wspólnot Mieszkaniowych) poddanych zostanie termomodernizacji wraz z podłączeniem do miejskiego systemu ciepłowniczego. W założeniu każda Wspólnota zaciąga pożyczkę w wysokości 35% inwestycji na pokrycie kosztów termomodernizacji swojego budynku.



Zakres prac w budynkach polega na ociepleniu stropów poddasza, dachu płaskiego poddasza, dociepleniu ścian zewnętrznych, wymianie okien w mieszkaniach i na klatce schodowej, wymianie drzwi wejściowych od budynku oraz wykonaniu centralnej instalacji c.o. i c.w.u. wraz z układem cyrkulacyjnym. Działaniem obligatoryjnym inwestycji jest kampania edukacyjno-informacyjna oraz utworzenie bazy danych pozwalającej na inwentaryzację źródeł emisji.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Całkowity koszt realizacji programu KAWKA wyniósł 4,9 mln zł. Projekt został dofinansowany ze środków WFOŚiGW w Gdańsku kwotą w wysokości 1,7 mln zł (w tym pożyczka Wspólnot Mieszkaniowych) oraz z NFOŚiGW – 2,2 mln zł. Pozostała kwota – 1 mln zł – to środki własne Gminy Miejskiej Kościerzyna (w tym środki własne Wspólnot Mieszkaniowych).

REZULTATY PROJEKTU

Projekt „KAWKA w Kościerzynie” niewątpliwie przyczynił się do ograniczenia niskiej emisji związanej z podnoszeniem efektywności energetycznej, a w efekcie do zdecydowanego obniżenia negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Osiągnięto także wzrost świadomości i wiedzy lokalnej społeczności na temat środowiska i energetyki przyjaznej środowisku w wyniku objęcia mieszkańców kampanią edukacyjno-informacyjną.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię ciepłą, na podstawie audytu energetycznego po wykonaniu termomodernizacji 14 budynków zmniejszyło się o 2088 MWh/rok, a ilość węgla wyeliminowanego ze spalania w wyniku realizacji przedsięwzięcia wyniosła 443 Mg/rok.

Do końca 2014 r. na terenie Kościerzyny termomodernizacji (pełnej bądź częściowej) poddano 151 z 189 budynków mieszkalnych wielorodzinnych

komunalnych, zarządzanych przez Spółdzielnie Mieszkaniowe oraz Wspólnoty Mieszkaniowe.

Miasto Kościerzyna zostało laureatem konkursu Eco-Miasto w latach 2013 oraz 2015 w kategorii efektywność energetyczna miast poniżej 100 tys. mieszkańców. Za realizację projektu „Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej” miasto zostało docenione i nagrodzone w konkursie Ministerstwa Środowiska „Zielone miasta – w stronę przyszłości” w kategorii efektywność energetyczna w budownictwie.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Na lata 2016-2018 zaplanowano działania termomodernizacyjne 18 budynków użyteczności publicznej zlokalizowanych w Kościerskim Obszarze Funkcjonalnym – 8 z 18 budynków znajduje się na terenie miasta, pozostałe na terenie gminy. Komplet dokumentacji dla każdego budynku obejmuje: audyt energetyczny, projekt budowlany, projekt wykonawczy, specyfikację techniczną oraz kosztorys.



WIĘCEJ INFORMACJI

Ewa Chmielecka, Naczelnik Wydziału Rozwoju
Urząd Miasta Kościerzyna
e-mail: fundusze@koscierzyna.gda.pl
tel. 58 680 23 38

APARTAMENTOWIEC W KSZTAŁCIE GWIAZDY, KRISTIANSAND MODERNIZACJA NAJZIMNIEJSZEJ W NORWEGII POŁUDNIOWEJ SPÓŁDZIELNI MIESZKANIOWEJ

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej w budynkach

Czas realizacji: 2013 – 2015

Lokalizacja: Kristiansand, Norwegia



TŁO PROJEKTU

Dziesięciopiętrowy blok mieszkalny należący do Spółdzielni Stjernehus pochodzi z 1965 r. i liczy 60 mieszkań. Z uwagi na złą charakterystykę energetyczną budynek wymagał pilnej modernizacji. W jego betonowej strukturze występowały np. duże mostki termiczne, które znacznie zwiększały potrzeby grzewcze. Ponadto spółdzielnia mieszkaniowa miała spore ambicje środowiskowe, w tym w zakresie redukcji emisji CO₂.

W ceremonii otwarcia udział wzięł sam Minister Środowiska.

OPIS PROJEKTU

Ponieważ budynek zajmuje widoczne miejsce w panoramie Kristiansand, projekt architektoniczny związany z jego modernizacją uznano za niezwykle istotny.

W wyniku realizacji projektu ściany, podłogi i stropy zyskały dodatkową izolację. Mostki termiczne zostały zlokalizowane za pomocą badania termowizyjnego, a następnie usunięte lub zminimalizowane. Sprawdzone, czy elewacja nie zawiera elementów azbestowych i pokryto ją nowym

tyńkiem. Wymieniono okna i drzwi oraz zamontowano nowe, oszklone balkony, które zostały wzniezione bez powiązania strukturalnego z wnętrzną, betonową konstrukcją budynku. Zainstalowano zrównoważony system wentylacji z odzyskiem ciepła, a stare kotły olejowe zostały zastąpione ogrzewaniem sieciowym.

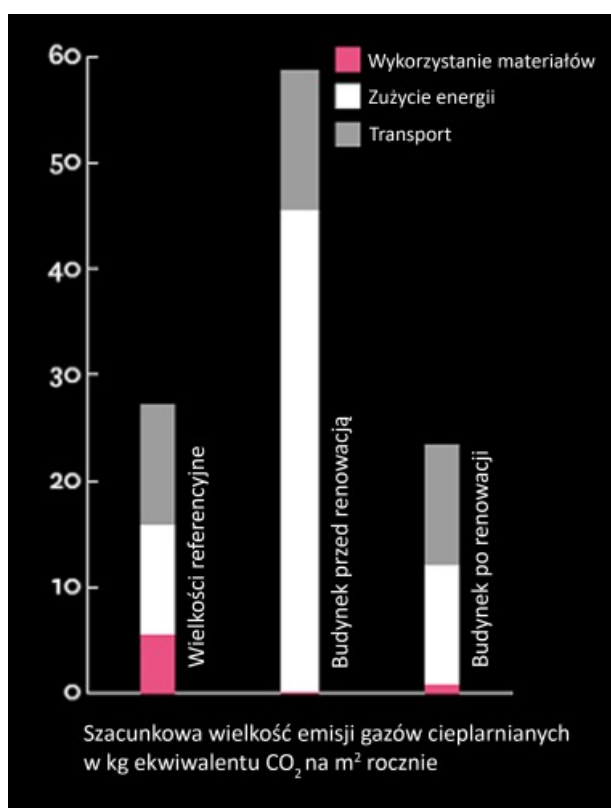
Mikroklimat regionu, w którym wznosi się budynek, charakteryzuje się dość intensywnymi wiatrami, dlatego też duży nacisk położono na wybór odpowiednich środków ochrony przeciwwiatrowej oraz łatwych w konserwacji materiałów. Oszklone balkony jednocześnie pozwalają spędzać czas na zewnątrz i chronią przed wiatrem i złą pogodą. Zwiększa to komfort użytkowników, którzy w ten sposób chętniej z nich korzystają, zwłaszcza że z wielu mieszkań rozciąga się bardzo ładny widok na miasto.

Kluczowe słowa charakteryzujące przeprowadzoną modernizację:

- poprawa efektywności energetycznej;
- podniesienie standardu mieszkań;
- zorientowana na rezultaty współpraca pomiędzy klientem, architektami i inżynierami, wykonawcą oraz użytkownikami budynku.



REZULTATY PROJEKTU



Powierzchnia mieszkalna:	4543 m ²
Powierzchnia ogrzewana:	3750 m ²
Liczba mieszkańców:	87
Udział elementów szklanych w powierzchni całkowitej :	21,5%
Klasa energetyczna:	B (kolor ciemnozielony)
Zużycie energii:	Zużycie energii netto: 88 kWh/m ² /rok Energia dostarczona/ końcowa: 97 kWh/ m ² /rok (z wyliczeń) Dla porównania poprzednie wartości wynosiły odpowiednio 297 i 337 kWh/m ² /rok

Energia dostarczona/ użytkowa (z wyliczeń):	95 kWh/m ² /rok
Źródła energii:	Ciepło sieciowe zasilane energią elektryczną
Ogrzewanie pomieszczeń:	20,4 kWh/m ² /rok
Ciepło z systemu wentylacji:	3,7 kWh/m ² /rok
Gorąca woda:	29,8 kWh/m ² /rok
Wentylatory:	8,3 kWh/m ² /rok
Pompy:	0,1 kWh/m ² /rok
Oświetlenie:	11,4 kWh/m ² /rok
Wypożyczenie techniczne:	17,5 kWh/m ² /rok
ENERGIA DOSTARCZONA:	
Energia elektryczna:	41,4 kWh/m ² /rok
Ciepło sieciowe:	59,8 kWh/m ² /rok
Współczynnik przenikania ciepła:	0,11 (W/m ² K)
Moc właściwa wentylatorów:	2 kW/(m ³ /s)
Efektywność odzysku ciepła:	80%

W przypadku spółdzielni mieszkaniowych często trudno jest osiągnąć porozumienie w sprawie zakresu i zastosowanych środków modernizacji, zwłaszcza jeżeli są one dość kosztowne. Spółdzielnia Stjernehus poświęciła wystarczającą ilość czasu i energii, aby poinformować wszystkich mieszkańców o swoich planach i dać im możliwość wypowiedzenia się na ich temat. W efekcie zarząd uzyskał pełne poparcie dla planowanego projektu, a cały proces wzmocnił poczucie wspólnoty pomiędzy członkami spółdzielni.

WIĘCEJ INFORMACJI

Osoba do kontaktu:
 Odd Helge Moen
 Sørlandet
 Boligbyggelag
 tel. +47 48 19 00 76
 e-mail: ohm@sorbbl.no

Strona internetowa „Buildings of the Future”:
www.arkitektur.no/buildings-of-the-future

DZIELNICA RATUSZOWA, KRISTIANSAND NISKOENERGETYCZNY BIUROWIEC W DAWNYM BUDYNKU STRAŻY POŻARNEJ

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej, redukcja śladu węglowego

Czas realizacji: 2007 – 2014

Lokalizacja: Kristiansand, Norwegia



fot. Gmina Kristiansand,
Stowarzyszenie Architektów Norweskich

TŁO PROJEKTU

Zamierzeniem gminy Kristiansand było utworzenie nowoczesnego centrum administracyjnego, które gromadziłoby w jednym miejscu poszczególne jednostki lokalnej administracji, optymalizując w ten sposób ich pracę i zwiększając ich dostępność dla mieszkańców. Dzielnica ratuszowa stanowi przy tym część dziedzictwa kulturowego Norwegii, gdzie zachowania wymagały w szczególności stary budynek straży pożarnej (z 25-metrową wieżą przeciwpożarową) oraz fasady pozostałych budynków usytuowanych wokół rynku. Projekt renowacji dzielnicy zakładał przekształcenie budynków z wczesnych lat 90. oraz budynków biurowych z lat 70., jak również budowę nowych obiektów. Części istniejących budynków zostały wyburzone i zastąpione nowymi. Projekt został opracowany w konstruktywnej współpracy z Biurem Zarządzania Dziedzictwem Kulturowym w Kristiansand i okręgowym konserwatorem.

OPIS PROJEKTU

W zmodernizowanej dzielnicy ratuszowej, zajmującej powierzchnię 1 500 m², pracuje 430 urzędników. Duży nacisk kładzie się na zapewnienie im dobrych warunków pracy. Stare i nieefektywne budynki są przekształcane w nowe gminne centrum administracyjne. Historyczna, ceglana fasada Ratusza

w Kristiansand skrywa obecnie nowoczesne, przyjazne dla klimatu środowisko biurowe, które odpowiada przyszłym potrzebom przy jednoczesnym zachowaniu związków z przeszłością. Zużycie energii jest niskie, a użyte materiały przyjazne dla środowiska. Budynek jest ogrzewany za pomocą ogrzewania wodnego, a część potrzeb grzewczych jest zaspokajana dzięki odzyskowi ciepła z gminnego centrum informatycznego, również zlokalizowanego na terenie dzielnicy.

Centrum administracyjne jest położone w centralnej części miasta, którą charakteryzuje bardzo dobry dostęp do transportu publicznego. Nie ma tam miejsc parkingowych dla samochodów, ale jest znakomity, wewnętrzny parking dla rowerów oraz wypożyczalnia rowerów elektrycznych dla pracowników.

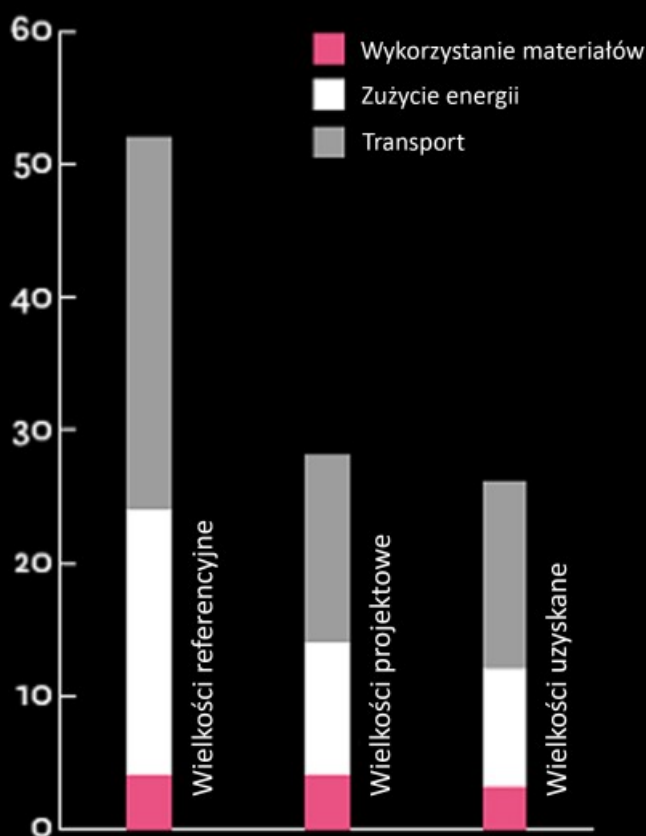
Najważniejsze fakty dotyczące projektu renowacji dzielnicy ratuszowej:

- modernizacja do standardu budynku niskoenergetycznego (klasa energetyczna B – kolor ciemnozielony),
- renowacja i przekształcenie istniejącej dzielnicy, wykorzystanie energii – centralne chłodzenie (z wykorzystaniem wody morskiej z fiordu) i ogrzewanie wodne,
- zastosowane materiały – ponowne wykorzystanie istniejących budynków, nie zagrażająca środowisku rozbiórka,

- zastosowane rozwiązania transportowe – infrastruktura dla rowerzystów, wypożyczalnia rowerów elektrycznych.

REZULTATY PROJEKTU

Emisja gazów cieplarnianych została zredukowana o 53% z uwagi na mniejsze zużycie energii oraz wykorzystanie materiałów o mniejszym śladzie węglowym. Najlepsze rezultaty w zakresie redukcji emisji udało się uzyskać w sektorze transportu, gdyż pracownicy, którzy wcześniej korzystali z własnych samochodów, wybierają teraz bardziej ekologiczne środki transportu.



Szacunkowa wielkość emisji gazów cieplarnianych w kg ekwiwalentu CO₂ na m² rocznie

Powierzchnia ogrzewana: 13 071 m²
 Zużycie energii: energia netto: 87 kWh/m² rocznie;
 energia dostarczona: 82 kWh/m² rocznie.

Źródła energii: centralna/lokalna sieć ciepłownicza (pokrywająca 80% zapotrzebowania na ogrzewanie, wentylację i gorącą wodę), pompy ciepła typu woda-woda (pokrywające pozostałe zapotrzebowanie na energię grzewczą), centralna sieć chłodnicza (pokrywająca 100% zapotrzebowania na chłód).

Szacunkowe zużycie energii netto:	87 kWh/m ² /rok
Energia dostarczona użytkowa (z wyliczeń):	82 kWh/m ² /rok
Ogrzewanie pomieszczeń:	8,8 kWh/m ² /rok
Ciepło z systemu wentylacji:	5,7 kWh/m ² /rok
Gorąca woda:	5 kWh/m ² /rok
Wentylatory:	16,7 kWh/m ² /rok
Pompy:	1,7 kWh/m ² /rok
Oświetlenie:	12,5 kWh/m ² /rok
Wypożyczenie techniczne:	18,8 kWh/m ² /rok
Chłód z systemu wentylacji:	8,9 kWh/m ² /rok
Dostarczona energia elektryczna (bezpoś.):	49,7 kWh/m ² /rok
Energia elektryczna zasilająca pompy ciepła:	1,7 kWh/m ² /rok
Dostarczone ciepło sieciowe:	17,8 kWh/m ² /rok
Pozostała dostarczona energia:	4,1 kWh/m ² /rok

Niektóre spośród starych elewacji nie były odpowiednio zabezpieczone przed przemarzaniem. Dlatego też trzeba było zmniejszyć grubość warstwy izolacyjnej, co sprawiło, iż uzyskane oszczędności energii są nieco niższe, niż można by oczekiwać w innej sytuacji.

WIĘCEJ INFORMACJI

Dane ekonomiczne (Norweski Bank Komunalny):
www.kommunalbanken.no/en/lending/projects/projects/kristiansand-city-hall-quarter

Osoba do kontaktu:
 Arne Birkeland
 Gmina Kristiansand
 tel. +47 90 92 41 82
 e-mail:
arne.birkeland@kristiansand.kommune.no



POLSKIE I NORWESKIE GMINY
razem dla klimatu i energii

ELEKTROWNIA FOTOWOLTAICZNA PGE NA GÓRZE ŻAR W MIĘDZYPRODZIU ŻYWIECKIM

Rodzaj działania: wykorzystanie energii słonecznej

Czas realizacji: 2015 r.

Lokalizacja: Góra Żar,
Międzybrodzie Żywieckie



fot. Piotr Kania

TŁO PROJEKTU

Góra Żar to szczyt w Beskidzie Andrychowskim (wschodnia część Beskidu Małego), znajdujący się nad Jeziorem Międzybrodzkim. Na jej szczycie znajduje się zbiornik wodny elektrowni szczytowo-pompowej (Elektrownia Porąbka-Żar), oddany do użytku w 1979 r. i należący do PGE Energia Odnawialna. Zlokalizowana w Międzybrodziu Bialskim elektrownia wysokospadowa o mocy 500 MW i spadzie 440 m jest jedyną w kraju elektrownią podziemną i klasyczną elektrownią szczytowo-pompową przeznaczoną do regulacji systemu energetycznego w czasie szczytów i zapadów obciążenia. Krótki rozruch elektrowni (180 sek. do pracy generacyjnej) kwalifikuje ją również do pracy interwencyjnej.

O lokalizacji elektrowni zdecydowały wyjątkowo korzystne warunki topograficzne: duży spadek przy małej odległości między zbiornikami oraz możliwość wykorzystania zagospodarowanej kaskady rzeki Soły.

OPIS PROJEKTU

Na Górze Żar w Międzybrodziu Żywieckim znajduje się też pierwsza elektrownia fotowoltaiczna o mocy 0,6 MW, którą w październiku 2015 r. oddała do użytku PGE. Na jej zlecenie inwestycję zrealizowała firma Maybatt z Warszawy.

To najwyższej położona instalacja fotowoltaiczna w Polsce, leży bowiem na wysokości 740 m n.p.m. Zainstalowano tam 2400 paneli fotowoltaicznych, usytuowanych w 16 rzędach – każdy o mocy 250 W. Łączna powierzchnia paneli wynosi 3,5 tys. m². Ze względu na położenie elektrownia chroniona jest specjalną instalacją odgromową składającą się z 200 masztów o wysokości 4 m każdy.

Zakładana roczna produkcja energii w elektrowni fotowoltaicznej na Górze Żar kształtować się będzie na poziomie co najmniej 550 MWh brutto. Projekt ten wpisuje się w strategię biznesową Grupy PGE, zakładającej stopniową dywersyfikację źródeł wytwarzania.



fot. Piotr Kania



fol. Piotr Kania

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Inwestorem jest PGE Energia Odnawialna, spółka z Grupy Kapitałowej PGE. Budowa elektrowni fotowoltaicznej na Górze Żar była współfinansowana z dotacji przyznanej przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Realizacja projektu kosztowała 2,8 mln zł, z czego dofinansowanie ze środków WFOŚiGW w Katowicach sięgnęło ponad 624 tys. zł, czyli ok. 24% kosztów kwalifikowanych.

WIĘCEJ INFORMACJI

Marek Maciaś
PGE Energia Odnawialna
e-mail: marek.macias@gkpge.pl
tel. 22 433 1309
www.gkpge.pl



CIEPŁOWNIA GEOTERMALNA W MSZCZONOWIE

Rodzaj działania: wykorzystanie energii geotermalnej

Czas realizacji: 1999 r.

Lokalizacja: ul. Sienkiewicza 58, Mszczonów



fol. Geotermia Mazowiecka

TŁO PROJEKTU

W 1995 roku zawiązano spółkę pn. „Geotermia Mazowiecka” S.A., której podstawowym celem była budowa Zakładu Geotermalnego w Mszczonowie (woj. mazowieckie) i jego eksploatacja oraz działania w celu oceny możliwości uzyskania dofinansowania na realizację podobnych instalacji ciepłowniczych we współpracy z instytucjami krajowymi i zagranicznymi w pobliskich Skierniewicach i Żyrardowie. Głównymi akcjonariuszami spółki są m.in. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie i w Łodzi, gminy Mszczonów, Sochaczew, Błonie, Ożarów Mazowiecki i inni. W wyniku działalności Spółki w 2000 r. w położonym na południowy-zachód od Warszawy 6-tysięcznym Mszczonowie oddano do użytku trzecią w Polsce ciepłownię geotermalną.

OPIS PROJEKTU

Wnioskodawcą i wykonawcą przedsięwzięcia był Urząd Miasta i Gminy Mszczonów, natomiast nadzór naukowy nad inwestycją sprawował Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie. Ciepłownia gazowo-geotermalna w Mszczonowie korzysta z zasobów wód geotermalnych zgromadzonych w mezozoicznych subbasenach Niżu Polskiego: grudziądzko-warszawskim i szczecińsko-łódzkim. Poziom wodonośny znajduje się w piaskowcach dolnej kredy na głębokości 1602 – 1714 m, a temperatura wody złożowej

wynosi 45°C. Wodę eksploatuje się z otworu Mszczonów IG-1 wykonanego w latach siedemdziesiątych, a następnie zrekonstruowanego i przystosowanego do eksploatacji wody geotermalnej w latach 1996-1997. Woda geotermalna jest eksploatowana w systemie jednootworowym. Brak konieczności zatłaczania wody z powrotem do złoża znacząco wpłynął na obniżenie kosztów realizacji inwestycji.

Maksymalny strumień wody eksploatowanej przy zastosowaniu wielostopniowej pompy głębinowej wynosi 55 m³/h, a temperatura wody na wypływie 42,5°C. Ciepłownia geotermalna w Mszczonowie funkcjonuje na zasadzie układu skojarzonego, przy wykorzystaniu energii cieplnej wód geotermalnych, gazowych kotłów grzewczych, absorpcyjnej pompy ciepła o mocy 2,7 MW, i sprężarkowej pompy ciepła 1 MW. Woda termalna wydobyta z otworu Mszczonów IG-1 najpierw jest przekazywana do wymiennika ciepła współpracującego z kotłem wysokotemperaturowym, gdzie przejmując ciepło od spalin opuszczających kocioł wysokotemperaturowy obniżając ich temperaturę poniżej 58°C. Procesowi towarzyszy skraplanie zawartej w spalinach pary wodnej. Z wymiennika ciepła woda termalna o temperaturze 42°C dostarczana jest do dolnego źródła ciepła absorpcyjnej pompy grzewczej, gdzie w zależności od zachodzących potrzeb zostaje schłodzona do temperatury 20-30°C. Następnie woda trafia do wentylatorowego schładzacza wody. Ciepło odebrane wodzie, a pobrane przez powietrze wykorzystywane jest na miejscu do ogrzewania budynku zakładu.



Po wykorzystaniu do celów ciepłowniczych schłodzona woda geotermalna kierowana jest do położonej w pobliżu zakładu stacji uzdatniania wody, gdzie miesza się ją z wodą czwartorzędową, uzdatnia i przekazuje do miejskiego systemu wodociągowego jako wysokiej jakości wodę pitną. Specyficzne właściwości mszczonowskich wód geotermalnych charakteryzujących się bardzo niską mineralizacją wynoszącą poniżej $0,5 \text{ g/dm}^3$ są ewenementem w skali europejskiej. Wody geotermalne wydobywane z porównywalnej głębokości i zaliczane do wód słodkich zostały rozpoznane jeszcze wyłącznie w niemieckiej miejscowości Erding.

Całkowita moc zainstalowana ciepłowni wynosi $8,3 \text{ MW}_t$, a moc systemu pochodząca z wód geotermalnych wynosi około $3,7 \text{ MW}_t$. W sezonie grzewczym 38,2% energii cieplnej kierowanej do mieszkańców pochodzi z wód geotermalnych. Rocznie w ciepłowni gazowo-geotermalnej w Mszczonowie produkuje się 42 TJ ciepła (w tym z geotermii 15,6 TJ/rok).

W celu zwiększenia stopnia zagospodarowania wód geotermalnych zastosowano je również w rekreacji, co wpłynęło na wzrost atrakcyjności turystycznej Mszczonowa. Od 2008 r. mszczonowskie wody termalne wykorzystywane są zarówno do ogrzewania obiektu, jak również do zasilania nieck basenowych nowoczesnego kompleksu „Termy Mszczonowskie”.



ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Ciepłownia w Mszczonowie została wybudowana w 1999 r. w ramach projektu celowego współfinansowanego przez Komitet Badań Naukowych. Projekt zrealizowano dzięki dofinansowaniu ze środków Komitetu Badań Naukowych, Fundacji EKO FUNDUSZ, Fundacji Współpracy Polsko-Niemieckiej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie i Łodzi. Całkowity koszt inwestycji wyniósł 10 749 000 zł. W 2011 r. Spółka zrealizowała projekt pn. „Budowa instalacji odzysku ciepła II stopnia w Zakładzie Geotermalnym w Mszczonowie”. Inwestycja o całkowitym koszcie 1 879 000 zł została sfinansowana ze środków pożyczki udzielonej przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie oraz ze środków własnych.

REZULTATY PROJEKTU

Dzięki realizacji przedsięwzięcia Mszczonów zyskał stabilny, nowoczesny i ekologiczny system grzewczy. Ciepłownia geotermalna zastąpiła trzy przestarzałe miejskie kotłownie opalane miałem węglowym, które emitowały rocznie 15 ton NO_x , 60 ton SO_x , 9 700 ton CO_2 i 145 ton pyłów. W wyniku uruchomienia ciepłowni gazowo-geotermalnej emisja pyłów i związków siarki została całkowicie zredukowana, emisja dwutlenku węgla została ograniczona aż czterokrotnie, a wielkość emisji tlenków azotu zmniejszono do 1 tony rocznie. Inwestycja przyczyniła się do poprawy jakości powietrza na terenie miasta, a w efekcie również do poprawy warunków życia mieszkańców.

WIĘCEJ INFORMACJI

Geotermia Mazowiecka S.A.
ul. Spółdzielcza 9a, 96-320 Mszczonów
tel. 46 856 19 56,
e-mail: geotermia@geotermia.com.pl

INSTALACJA SYSTEMÓW ENERGII ODNAWIALNEJ W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ ORAZ W DOMACH PRYWATNYCH W GMINIE NIEPOŁOMICIE

Rodzaj działania: wykorzystanie
energii słonecznej

Czas realizacji: 2012 – 2016 r.

Lokalizacja: Niepołomice



Fot. S. Nowacki, UMIG Niepołomice

TŁO PROJEKTU

Gmina Niepołomice znajduje się w południowej Polsce, w województwie małopolskim, a zamieszkuje ją ponad 26 tys. ludzi. Będąc długoletnim i aktywnym członkiem Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités” Niepołomice jako jedna z czterech pierwszych polskich gmin przystąpiły w styczniu 2009 r. do Porozumienia Burmistrzów. Od marca 2011 r. Niepołomice wdrażają swój **Plan działań na rzecz zrównoważonej energii**, który zakłada redukcję emisji CO₂ o prawie 25% do 2020 r. w stosunku do bazowej inwentaryzacji emisji z 2008 r. Jednym ze sposobów osiągnięcia tego celu jest zwiększenie liczby instalacji energii odnawialnej na terenie gminy. Dlatego też Niepołomice zostały liderem projektu „Instalacja systemów energii odnawialnej w gminach Niepołomice, Wieliczka, Skawina, Miechów, Myślenice oraz Zabierzów na budynkach użyteczności publicznej oraz w domach prywatnych”, który współfinansowany jest przez Szwajcarię w ramach szwajcarskiego programu współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej.

OPIS PROJEKTU

Ogólnym celem tego projektu jest poprawa jakości powietrza oraz stanu środowiska na terenie Niepo-

łomic, Wieliczki, Skawiny i Miechowa, a od 2015 roku również Myślenic i Zabierzowa, a także stanu zdrowia i jakości życia mieszkańców tych gmin. Uzasadnieniem podjęcia działań projektowych jest konieczność dywersyfikacji źródeł energii i zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych w globalnej produkcji, a także dążenie do poprawy czystości powietrza oraz zachowania i ochrony naturalnych ekosystemów. Projekt polega na instalacji systemów energii odnawialnej w budynkach użyteczności publicznej oraz w domach prywatnych, a także na przeprowadzeniu kampanii informacyjno-promocyjnej dla mieszkańców. Wskaźniki realizacji projektu dla sześciu gmin partnerskich wynoszą: 25 000 m² zainstalowanych kolektorów słonecznych (3900 instalacji), 5000 m² paneli fotowoltaicznych na 29 obiektach (moc instalacji od 10 kWp do prawie 160 kWp), 9 pomp ciepła (o mocy od 8 kW do przygotowania ciepłej wody użytkowej, do 204 kW na potrzeby krytej pływalni).

Wartość całego projektu dla sześciu gmin wynosi 82 704 876 PLN (22 275 030 CHF), z czego 64,51% kosztów projektu – 53 352 915 PLN (14 369 621 CHF) pokrywa Fundusz Szwajcarski, a 29 351 961 PLN, czyli 35,49% wartości projektu stanowi wkład własny gmin partnerskich. Na wkład własny składają się wpłaty mieszkańców w wysokości 30% kosztów pojedynczych instalacji oraz 5,49% kosztów



instalacji, które pokrywa budżet gminy. W przypadku budynków użyteczności publicznej 100% kwoty wkładu własnego pochodzi ze środków z budżetu gminy. W ramach realizacji projektu solarnego wyróżniono 3 rodzaje instalacji dla mieszkańców: typ A (dla trzech osób) z 2 kolektorami i zasobnikiem 250 l do ciepłej wody użytkowej, do którego mieszkańcy dopłacają 4 020 PLN; typ B (dla trzech, czterech lub pięciu osób) z 3 kolektorami i zasobnikiem 300 l, do którego mieszkańcy dopłacają 4 660 PLN oraz typ C (dla więcej niż pięciu osób) z 4 kolektorami i zasobnikiem 500 l, do którego mieszkańcy dopłacają 5 730 PLN.

Wdrażanie projektu rozpoczęło się 24.01.2012 r. od podpisania umowy między Instytucją Realizującą, której rolę pełni gmina Niepołomice a Władzą Wdrażającą Programy Europejskie. Kolejnym ważnym etapem było podpisanie 5.12.2012 r. umowy z Instytucją Zarządzającą – firmą Info Solutions – odpowiedzialną za nadzór nad realizacją projektu. Następnie wyłoniono w drodze przetargu nieograniczonego i podpisano 4.10.2013 r. umowę z Generalnym Wykonawcą instalacji, konsorcjum firm Viessmann sp. z o.o & Wachelka INERGIS S.A. Pierwsze instalacje solarne pojawiły się na dachach domów prywatnych w grudniu 2013 r. Początkowo planowano zakończenie wszystkich działań projektowych do grudnia 2015 r., jednakże ze względu na wzrost kursu franka szwajcarskiego i większe dofinansowanie dla gmin partnerskich, przedłużono działania do grudnia 2016 r.



Fot. S. Nowacki, UMIG Niepołomice

W Niepołomicach zakres prac inwestycyjnych obejmował montaż 615 instalacji kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni 4 280 m² na budynkach prywatnych, 3 instalacji kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni 46,4 m² na budynkach sportowych oraz pomp ciepła o mocy 90 kW i 204 kW.

Pierwszym budynkiem w Niepołomicach, który został wyposażony w pompę ciepła (7 odwiertów po 180 m każdy, czyli 1 295 m łącznie), było Centrum Administracyjne. Odwierty zostały wykonane w miejscu, w którym obecnie znajduje się ogólnie dostępny parking.

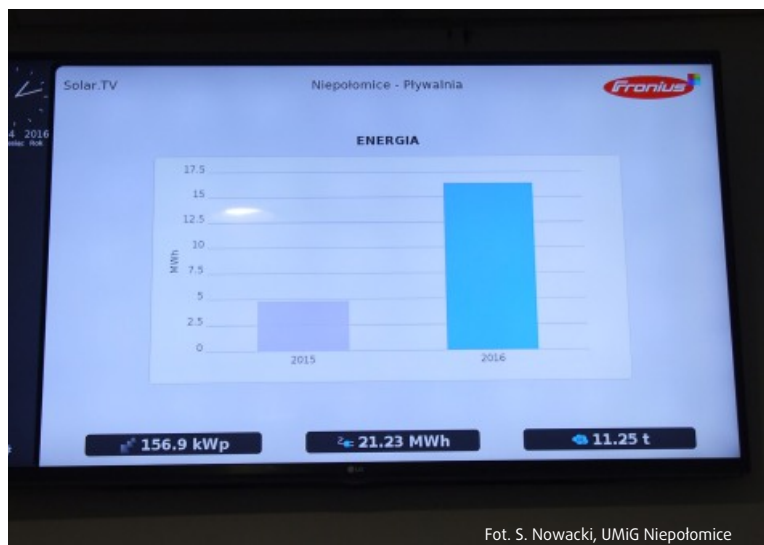
Drugi budynek to pływalnia w Niepołomicach, gdzie zamontowano i uruchomiono w systemie kaskadowym 3 pompy ciepła (19 odwiertów o łącznej długości 3 135 m). Na dachu, elewacji południowej i części elewacji zachodniej pływalni zamontowano mikroelektrownię fotowoltaiczną o powierzchni 1 020 m² i mocy szczytowej 166,6 kWp. Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację PV zostaje w całości spożytkowana na wewnętrzne potrzeby obiektu i nie może być przesyłana do sieci elektroenergetycznej. Ponadto uruchomiono system monitoringu, który pozwala obserwować, jak zmienia się produkcja energii elektrycznej oraz redukcja CO₂. Na umieszczonym w holu pływalni monitorze można odczytać bieżącą moc instalacji, wielkość wyprodukowanej w danym dniu energii, dzienny zysk w PLN przeliczany na miesiąc, rok oraz łącznie od początku uruchomienia. Podana jest również dzienna redukcja emisji CO₂, która przeliczona jest na przejechane kilometry (dziś i łącznie) oraz zasadzone drzewa (dziś i łącznie). Ogólnie dostępny monitoring stanowi bardzo ważny element edukacyjny. Od 1 listopada 2015 do 21 marca 2016 r. instalacja wyprodukowała 20,44 MWh energii elektrycznej oraz zredukowała emisję CO₂ o 11,18 tony. To hybrydowe rozwiązanie pozwala w znacznym stopniu ograniczyć niską emisję, ale również wpływa na oszczędności finansowe związane z utrzymaniem krytej pływalni.



REZULTATY PROJEKTU

Do tej pory (kwiecień 2016 r.) zamontowano wszystkie 615 instalacji na domach prywatnych w Niepołomicach oraz zakończono prace związane z montażem pomp ciepła oraz instalacji PV. Pozostała do realizacji tylko instalacja fotowoltaiczna o mocy 150 kW i powierzchni 950 m², która będzie zaopatrywać w energię elektryczną Zamek Królewski w Niepołomicach.

Do rezultatów projektu można zaliczyć wzrost świadomości ekologicznej, który skutkuje większym wykorzystaniem proekologicznych technologii do produkcji energii zarówno przez użytkowników indywidualnych, jak i instytucje publiczne. Dzięki instalacjom OZE projekt znacząco wpływa na redukcję niskiej emisji zanieczyszczeń ze względu na mniejsze wykorzystanie paliw kopalnych i obniżenie rachunków za energię elektryczną i gaz w placówkach publicznych oraz domach prywatnych. Racjonalizacja wykorzystania energii oraz surowców kopalnych wpływa na wzrost ekonomiczny. Duża liczba instalacji OZE ma istotne znaczenie również dla atrakcyjności turystycznej regionu.



Fot. S. Nowacki, UMIG Niepołomice



Fot. S. Nowacki, UMIG Niepołomice



Fot. S. Nowacki, UMIG Niepołomice

WIĘCEJ INFORMACJI

Stanisław Nowacki, koordynator projektu
 Urząd Miasta i Gminy Niepołomice
 ul. Zamkowa 5, pok. nr 2, 32-005 Niepołomice
 email: st.nowacki@gmail.com
 tel. 12 250 94 51
www.niepolomicesolary.eu

CENTRUM KULTURY I SZTUKI OSEANA, OS BUDYNEK ZASILANY ENERGIĄ Z OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH I FIORDU

Rodzaj działania: Wykorzystanie energii słonecznej i geotermalnej

Czas realizacji: 2009 – 2011

Lokalizacja: Gmina Os, Norwegia



fot. Grieg Architects

TŁO PROJEKTU

Gmina Os miała jasną wizję tego, jak stworzyć tętniące życiem i atrakcyjne centrum kultury, które będzie zlokalizowane w budynku charakteryzującym się jednocześnie wysoką wartością architektoniczną, jak i optymalnymi rozwiązaniami energetycznymi i środowiskowymi. Tak ambitne plany zaowocowały pierwszym w Norwegii nisko-energetycznym budynkiem pełniącym funkcje kulturalne. Budowa Centrum Kultury i Sztuki Oseana została dofinansowana przez firmę Enova (podmiot państwowy), aby móc stać się wzorcem dla innych budynków tego typu.

OPIS PROJEKTU

Nowe centrum kultury i galeria sztuki mają powierzchnię 5 700 m² i dach, którego kształt nawiązuje do kształtu żagla lokalnego typu łodzi, który był produkowany w regionie przez ponad tysiąc lat.

Fasada budynku i część dachu jest pokryta multikrystalicznymi ogniwami fotowoltaicznymi (550 m²), a dzięki jego lokalizacji w pobliżu fiordu dodatkową energię daje odbicie słońca od powierzchni morza.

Podczas wznoszenia budynku wykorzystano efektywne energetycznie techniki budowlane,

a zainstalowane pompy ciepła odbierają energię z wód morskich. Ponadto planowany jest montaż turbin wiatrowych.

Począwszy od obszarów zewnętrznych, poprzez galerie sztuki i restaurację, aż po audytorium zastosowano zaawansowaną technologię LED, uzyskując efektywne energetycznie oświetlenie o wysokiej jakości.

Projekt centrum został opracowany z uwzględnieniem założeń tzw. „zintegrowanego projektowania energetycznego budynku” (Integrated Energy Design – IED), zgodnie z którymi ogólny projekt budynku i wszystkie instalacje techniczne zostały zintegrowane w architektoniczną, energetyczną i techniczną całość.

Budynek został zaprojektowany przez firmę Grieg Architects.

REZULTATY PROJEKTU

Projekt został nagrodzony tytułem „Budynku Roku 2011” corocznie przyznawanym na terenie Norwegii.

Zastosowanie pomp ciepła wykorzystujących wodę z fiordu pozwoliło na ograniczenie zużycia energii o ok. dwie trzecie, z 1 125 000 kWh do 430 000 kWh rocznie.



fot. Grieg Architects

Charakterystyka zastosowanych ogniw fotowoltaicznych jest następująca:

- Moc nominalna: 63,5 kWp
- Rodzaj modułów PV: M-Si (krzem multikrystaliczny)
- Liczba modułów PV: 363 modułów o mocy 175 Wp
- Powierzchnia: 550 m²
- Szacunkowa produkcja energii elektrycznej: około 42 000 kWh/rok

Centrum zostało sfinansowane ze środków publicznych i prywatnych, obejmujących wkład gminy Os, okręgu Hordaland, fundacji Grieg Foundation, podmiotów przemysłowych i innych, prywatnych interesariuszy. W niespotykany dotąd sposób centrum łączy w sobie elementy sztuki, kultury, gastronomii i natury oraz oferuje różnego rodzaju zajęcia na świeżym powietrzu.

WIĘCEJ INFORMACJI

Strona internetowa Centrum Kultury i Sztuki Oseana zawierająca dane kontaktowe:
www.oseana.no

Strona poświęcona budynkom ze zintegrowanymi instalacjami fotowoltaicznymi na terenie Norwegii: www.bipvno.no/index.html

Wydajność instalacji fotowoltaicznej w czasie rzeczywistym można śledzić na stronie:
www.sunnyportal.com/Templates/PublicPageOverview.aspx?page=643e83f3-bec6-447c-b947-2f5992f1c37f&plant=5dd51fc3-b7dc-467b-b3f4-ee6d6e78acd8&slang=en-US

BIBLIOTEKA PUBLICZNA DEICHMANA, OSLO BUDYNEK PASYWNY Z PÓŁPRZEŻROCZYSTĄ FASADĄ

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej w budynkach

Czas realizacji: 2009 – 2018

Lokalizacja: Bjørvika, Oslo, Norwegia



fot. Lund Hagen Architects

TŁO PROJEKTU

Nowy oddział główny Biblioteki Publicznej Deichmana powstanie w dzielnicy Bjørvika i zostanie wybudowany z uwzględnieniem ambitnych standardów środowiskowych. Biblioteka będzie miała wysoką wartość architektoniczną oraz będzie się charakteryzowała funkcjonalnością i innowacyjnymi, zorientowanymi na przyszłość rozwiązaniami w zakresie ochrony klimatu. Będzie stanowiła kreatywne, widoczne i łatwo dostępne miejsce spotkań i obcowania z kulturą. Dzięki zastosowaniu nowych technologii i wprowadzeniu nowych usług, z biblioteki korzystać będą różne grupy użytkowników. Szczególny nacisk kładziony jest na dostosowanie jej do potrzeb oraz zainteresowań dzieci i młodzieży.

OPIS PROJEKTU

Założenia dotyczące charakterystyki środowiskowej budynku są ambitne i obejmują 50% redukcję emisji dwutlenku węgla w porównaniu z dzisiejszymi standardami. Wyliczenia przeprowadzone dla projektu wstępnego pokazują 38% redukcję emisji związaną z samą konstrukcją budynku i zastosowanymi w nim rozwiązaniami, a reszta będzie wynikiem wprowadzenia ambitnego planu mobilności, praktycznie wykluczającego ten obszar z ruchu samochodowego.

Nowy budynek biblioteki ma spełniać kryteria budynku pasywnego i będzie miał kompaktową formę. Zastosowanie wentylacji podłogowej na piętrach od drugiego do piątego pozwoli ograniczyć zapotrzebowanie na energię zużywaną przez wentylatory. Powietrze wentylacyjne będzie dystrybuowane wzdłuż elementów betonowych wchodzących w skład struktury podłogi, wykorzystując masę termiczną budynku i przyczyniając się do ograniczenia wahań temperatury. Taki sam efekt da zastosowanie na szeroką skalę odkrytych stropów betonowych. Betonowe podłogi będą chłodzone za pomocą wbudowanych rur grzewczych i chłodniczych, umożliwiając zmniejszenie ilości powietrza wentylacyjnego. Automatycznie sterowane rolety zewnętrzne zapewnią ochronę przed słońcem i pomogą zmniejszyć potrzeby chłodnicze budynku, a wykorzystywany sprzęt IT będzie musiał spełniać wymóg efektywności energetycznej. Energia cieplna i chłód wykorzystywane w budynku będą w 100% dostarczane z sieci energetycznej dzielnicy Bjørvika.

Wykonane na etapie projektu wstępne obliczenia pokazują, że wielkość emisji gazów cieplarnianych związana z materiałami budowlanymi wybranymi do budowy biblioteki jest mniejsza niż w przypadku innych tego typu budynków. Planowane są również inne ograniczające emisję rozwiązania, w tym zastosowanie „niskowęglowego” cementu czy wykorzystanie stali pochodzącej z recyklingu.



w elementach zbrojeniowych i palach fundamentowych. Elewacja budynku najprawdopodobniej wykonana będzie z trójwarstwowych elementów szklanych z wewnętrznym filtrem chroniącym przed promieniowaniem UV. Pomiędzy szklanymi panelami znajdować się będą rurki wykonane ze wzmocnionego włókna szklanego kompozytu o grubości 10 mm, izolowane za pomocą wełny mineralnej. Rozważa się także inne, alternatywne rozwiązania w zakresie konstrukcji elewacji, aby jak najbardziej ograniczyć emisję gazów cieplarnianych. Płyty stropowe będą wykonane z betonu i pokryte powierzchnią z kamienia naturalnego, betonową posadzką lub podłogą techniczną. Ściany wewnętrzne planuje się wykonać z pochodzących z recyklingu płyt gipsowo-kartonowych opartych na drewnianych elementach szkieletu. Rozważane jest również zastosowanie płyt wykonanych z drewna.

REZULTATY PROJEKTU

Powierzchnia brutto: 19970 m²
 Powierzchnia ogrzewana: 19260 m²

Wyliczenia dotyczące emisji gazów cieplarnianych (w tonach ekwiwalentu CO₂):

	Wielkości referencyjne	Wielkości projektowe	Wielkości uzyskane	Wielkości operacyjne
Zużycie energii	17,2	6,4	–	–
Wykorzystanie materiałów	28,3	14,2	–	–
Transport	60,4	11,4	–	–

Energia dostarczona: 71 kWh/m² rocznie (z wyliczeń)
 Klasa energetyczna: Klasa A
 Energia netto: 75 kWh/m²/rok – budynek pasywny
 Szacowana energia dostarczona: 80 kWh/m²/rok
 Źródła energii: Pompy ciepła typu woda-woda (ogrzewanie/ciepła woda użytkowa)

Nowa biblioteka ma oczywiście przede wszystkim spełniać funkcje kulturalne. Ale także korzyści środowiskowe wynikające z jej konstrukcji będą widoczne dla użytkowników, stanowiąc dodatkowy element edukacyjny dla młodzieży.



WIĘCEJ INFORMACJI

Blog projektu z danymi kontaktowymi:
www.blogg.deichman.no/nyedeichman/in-english/

Strona Future Built:
www.futurebuilt.no/prosjecktvisning?lcid=1033&projectID=217300

STADION FROGNER, OSLO

OBIEKTY SPORTOWE O WSPÓLNYCH PROENERGETYCZNYCH ROZWIĄZANIACH

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2014 – 2017

Lokalizacja: Frogner, Oslo, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Przez okres ponad 100 lat stadion w dzielnicy Frogner przyciągał zawodników i zwykłych mieszkańców pragnących pojeździć na łyżwach na świeżym powietrzu. Do najbardziej znanych użytkowników obiektu należy łyżwiarka figurowa Sonja Henie, która trenowała tu w latach 30. XX wieku. Jej imieniem nazwane zostanie nowe lodowisko utworzone na terenie stadionu.

OPIS PROJEKTU

Oprócz budowy nowego lodowiska i hali wielofunkcyjnej projekt zakłada wprowadzenie wspólnych proenergetycznych rozwiązań dla całego centrum sportowo-rekreacyjnego, obejmującego również otwarte boisko i basen. Lodowisko do łyżwiarstwa figurowego, łyżwiarstwa szybkiego i hokeja na sankach oraz hala wielofunkcyjna będą stanowiły część nowego obiektu, mieszczącego także kawiarnię. Obiekt w istotny sposób uzupełni ofertę innych funkcjonujących w okolicy ośrodków rekreacyjnych.

Plan przebudowy obiektu zakłada, iż wszystkie pomieszczenia zamknięte będą się znajdowały pod ziemią, a ich dach będzie elementem zielonej przestrzeni parkowej powyżej. Powierzchnia

dachu może zostać zagospodarowana jako teren rekreacyjny, trybuna, teren zielony oraz miejsce lokalizacji ogniw słonecznych.

Zastosowanie w całym ośrodku wspólnych proenergetycznych rozwiązań pozwoli ograniczyć całkowite zapotrzebowanie na energię o co najmniej 30% w porównaniu z innymi tego typu obiektami.

Strategia niskoemisyjna opracowana dla projektu obejmuje:

- wykorzystanie ciepła odpadowego z instalacji do mrożenia tafli lodowiska i basenu,
- centralną lokalizację w pobliżu linii transportu publicznego oraz ulepszoną infrastrukturę dla rowerzystów,
- budowę nowych obiektów w standardzie budynku plus-energetycznego,
- 30% redukcję zapotrzebowania na energię w całym ośrodku Frognerpark,
- wspólne wykorzystanie przestrzeni,
- zastosowanie materiałów charakteryzujących się niskim śladem węglowym,
- utworzenie zielonego dachu, który umożliwi efektywne zagospodarowanie przestrzeni oraz usprawnienie obiegu wód opadowych (adaptacja do zmian klimatu).



REZULTATY PROJEKTU

Szacuje się, iż realizacja projektu pozwoli na zmniejszenie zużycia energii o 30% oraz ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 50%. Z uwagi na fakt, iż projekt jest nadal na wczesnym etapie wdrażania, bardziej szczegółowe rezultaty nie są jeszcze znane. Koncepcja przebudowy obiektu zakłada jednak znaczące korzyści w obszarze redukcji emisji dwutlenku węgla i poprawy efektywności energetycznej.

WIĘCEJ INFORMACJI

Strona internetowa Future Built:

www.futurebuilt.no/prosjektvisning?lcid=1033&projectID=265049

Osoba do kontaktu:

Simen Bakken

tel. +47 908 57 994

e-mail: simen.bakken@kid.oslo.kommune.no

Istniejący stadion:

www.frognerstadion.no

Istniejący basen:

www.oslo.kommune.no/natur-kultur-og-fritid/svømmehaller-i-oslo/frognerbadet

BUDYNEK EPA, OSŁO RENOWACJA BUDYNKU BIUROWEGO Z LAT 80. ZMNIEJSZYŁA O POŁOWĘ EMISJE DWUTLENKU WĘGLA

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej w budynkach

Czas realizacji: 2012 – 2014

Lokalizacja: Grensesvingen 7, Helsingør, Oslo, Norwegia



TŁO PROJEKTU

Choć przedstawiona dobra praktyka nie dotyczy budynku gminnego, zaproponowane rozwiązania mogą się okazać istotne i inspirujące dla większych samorządów lokalnych. W poddanym renowacji budynku mieści się oddział Krajowej Agencji Ochrony Środowiska (EPA), tak więc ciekawie będzie zobaczyć, jak państwowe służby środowiskowe radzą sobie na własnym podwórku.

OPIS PROJEKTU

Ukończony w 1986 r. budynek jest przekształcany w jeden z najbardziej „przyjaznych dla klimatu” biurowców w Norwegii. Dzięki przeprowadzonej renowacji budynek znalazł się w klasie energetycznej A oraz został zaklasyfikowany jako „doskonały” w systemie certyfikacji środowiskowej BREEAM-NOR. Nowe, 8. piętro spełnia standard budynku pasywnego. Budynek jest położony w pobliżu węzła komunikacyjnego dzielnicy Helsingør i ma wewnętrzny parking dla rowerów wraz z wyposażeniem do ich mycia i drobnych napraw, a także przebieralnię. Znajduje się tuż obok Fyrstikkertorget, przyjaznego ludziom obszaru miasta z szeroką ofertą usług. Nowe górne piętro wykorzystuje oryginalną stalową strukturę, jednakże zostało całkowicie

przebudowane, przez co zyskało bardzo dobrą izolację cieplną i nowoczesny kształt. Ściany zewnętrzne pozostałej części budynku zostały dodatkowo ocieplone wewnętrzną warstwą izolacyjną o grubości 150 mm, a zamontowana na nich przeciwwilgociowa membrana wzmacnia szczelność budynku. Mostki termiczne w budynku zostały częściowo wyeliminowane, a częściowo zmniejszone. Podczas wymiany okien pilnuje się, aby nowe miały jak najmniej słupków okiennych. Pozwala to na lepszą penetrację światła dziennego oraz przyczynia się do ograniczenia strat ciepła przez okna. Na oknach zamontowane są automatycznie sterowane rolety chroniące przed słońcem. System wentylacji rozproszonej zamontowany na wszystkich piętrach znacząco przyczynia się do redukcji zużycia energii, jednocześnie „uwalniając” ostatnie piętro do wykorzystania na cele biurowe. Jest to inteligentny system, w którym wydajność wentylacji jest dostosowywana do aktualnego zapotrzebowania (Demand Controlled Ventilation System – DCV), a jeżeli zachodzi taka potrzeba, budynek jest chłodzony nawet nocą. Zamontowano również obrotowy wymiennik ciepła o sprawności 80%.

Główne źródło energii stanowią dwie odwracalne pompy ciepła typu powietrze-woda. Wykorzystywane jest także ciepło odpadowe z jednostki chłodzącej, zamontowanej w serwerowni (wymiana



ciepła z pompą ciepła i systemem ciepłej wody użytkowej). Ogrzewanie pomieszczeń jest zapewniane przede wszystkim przez system wentylacji. Nocą system ten ma możliwość recyklingu powietrza, aby utrzymać w pomieszczeniach pożądaną temperaturę.

Istniejący budynek został zaprojektowany i wykonany z wykorzystaniem trwałych i solidnych materiałów budowlanych, zarówno jeżeli chodzi o strukturę, jak i elewację. Dzięki ceglanej fasadzie budynek harmonizuje z budynkami historycznymi w jego sąsiedztwie. Zachowanie istniejącej betonowej struktury, oryginalnych klatek schodowych oraz większej części ceglanej fasady pozwoliło też na znaczne ograniczenie ilości zasobów potrzebnych do renowacji budynku oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych związanych z projektem.

REZULTATY PROJEKTU

Powierzchnia ogrzewana: 16373 m²
Liczba użytkowników: 700

Wyliczenia dotyczące emisji gazów cieplarnianych (w tonach ekwiwalentu CO₂):

	Wielkości referencyjne	Wielkości projektowe	Wielkości uzyskane	Wielkości operacyjne
Zużycie energii	14	–	8	–
Wykorzystanie materiałów	5,1	–	2,5	–
Transport	30,8	–	17,9	–

Klasa energetyczna: A
Klasyfikacja systemu grzewczego (% wykorzystania OZE): jasnozielony
Energia netto: 98 kWh/m²/rok
Nowe piętro: 87 kWh/m²/rok – budynek pasywny
Szacowana energia dostarczona: 82 kWh/m²/rok (Ns3031)
Nowe piętro: 75 kWh/m²/rok – budynek pasywny

Źródła energii:

Pompy ciepła typu powietrze-woda (ogrzewanie pomieszczeń przy normalnym obciążeniu, wentylacja i ciepła woda użytkowa), lokalna sieć ciepłownicza (obciążenie szczytowe)

Ogrzewanie pomieszczeń: 19,7 kWh/m²/rok
Ogrzewanie z systemu wentylacji: 8,3 kWh/m²/rok
Ciepła woda użytkowa: 5 kWh/m²/rok
Wentylatory: 7,7 kWh/m²/rok
Oświetlenie: 12,5 kWh/m²/rok
Wypożyczenie techniczne: 34,4 kWh/m²/rok
Chłodzenie z systemu wentylacji: 10 kWh/m²/rok
Moc właściwa wentylatorów: 1,23 kW/(m³/s)
Efektywność odzysku ciepła: 84 %



fot. Jhonnny Syversen, FutureBuilt

WIĘCEJ INFORMACJI

Strona FutureBuilt:
www.futurebuilt.no/prosjektvisning?lcid=1033&projectID=254887

PRZEDSIĘBIORSTWO TRANSPORTOWE RUTER#, REGION OSLO TRANSPORT PUBLICZNY W 100% WOLNY OD PALIW KOPALNYCH DO 2020 ROKU

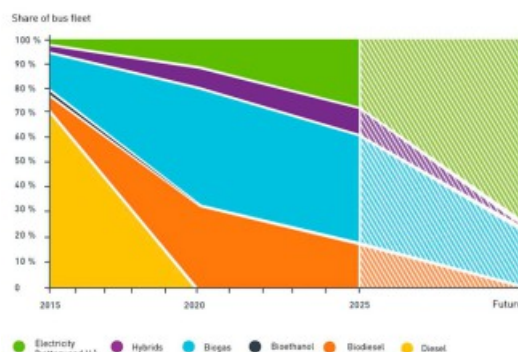
Rodzaj działania: Zrównoważony transport

Czas realizacji: 2015 – 2020

Lokalizacja: region Oslo, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Zanieczyszczenie, hałas i negatywne skutki zdrowotne spowodowane nadmiernym ruchem samochodowym są problemem większości dużych europejskich miast. Rosnąca liczba mieszkańców wymaga rozbudowanego, efektywnego i przyjaznego środowisku systemu transportu publicznego. Norwegia stawia sobie za cel, by cały dodatkowy ruch pasażerski w głównych miastach odbywał się z wykorzystaniem środków transportu zbiorowego oraz jako ruch pieszy i rowerowy. Także przed operatorami transportu publicznego stawia się ambitne zadania. Stopniowe wprowadzanie przyjaznych środowisku rozwiązań w obszarze transportu i mobilności w istotny sposób przyczyni się do osiągnięcia krajowych celów klimatycznych oraz ograniczenia lokalnej emisji zanieczyszczeń. Proces ten dodatkowo napędzają coraz surowsze wymagania środowiskowe oraz nowe rozwiązania technologiczne. Ruter jest spółką odpowiedzialną za organizację transportu publicznego w Oslo i okręgu Akershus, która obsługuje łącznie 1,2 miliona pasażerów. W czerwcu 2015 r. zarząd firmy zatwierdził ambitny plan, zgodnie z którym do 2020 roku po Oslo i Akershus będą jeździły jedynie niskoemisyjne i zero-emisyjne autobusy napędzane energią odnawialną, a do 2025 r. autobusy takie będą obsługiwały także inne połączenia. W chwili obecnej flota firmy Ruter składa się z około 1 100 autobusów,



z których 77% napędzane jest olejem napędowym. W przyszłości większość autobusów będą to pojazdy elektryczne o dostatecznie dużym zasięgu, by pokonywać dłuższe dystanse. Firma Ruter rozważa również zakup łodzi elektrycznych, które będą obsługiwały ruch pasażerski po zatoce Oslofjorden.

OPIS PROJEKTU

Ambicją operatora transportu publicznego w Oslo i okręgu Akershus jest, by do 2020 r. wszystkie wykorzystywane przez niego autobusy zasilane były energią odnawialną. Wymaga to wymiany całej floty obsługującej połączenia w regionie. Firma Ruter chce wprowadzić możliwie najbardziej efektywne w długim okresie rozwiązania tak szybko, jak tylko się da.

Zdaniem firmy Ruter w chwili obecnej najbardziej obiecujące są autobusy i łodzie elektryczne (w Norwegii ok. 99% energii elektrycznej jest wytwarzane ze źródeł odnawialnych). Dlatego też w latach 2016-2020 firma chce przetestować i wprowadzić do regularnej obsługi ruchu pasażerskiego większą liczbę tego typu pojazdów. Aktualnie projekt znajduje się we wstępnej fazie realizacji, kiedy to identyfikowani są potencjalni partnerzy oraz konkretyzowane są cele i plany związane z testowaniem nowych autobusów elektrycznych.



REZULTATY PROJEKTU

Wprowadzenie wymogów norm EURO I - EURO VI przyniosło znaczące korzyści środowiskowe, obejmujące ograniczenie lokalnych emisji zanieczyszczeń, w tym przede wszystkim pyłów zawieszonych i tlenków azotu. Jednakże gazy cieplarniane, w tym kluczowy CO₂, nie zostały objęte limitami. Dlatego też, aby jeszcze bardziej zmniejszyć emisje (w tym emisje gazów cieplarnianych) i zredukować zużycie paliw, konieczne jest wykorzystanie nowego typu autobusów i łodzi.

Poziom dojrzałości infrastruktury związanej z wykorzystaniem pojazdów elektrycznych jest ciągle niski i konieczna jest jej dalsza standaryzacja. Większą dojrzałością technologiczną charakteryzują się rozwiązania oparte na wykorzystaniu jako paliwa biodiesla, biogazu i bioetanolu, które są już stosowane w regionie Oslo.

Ruter pragnie przyczynić się do przyspieszenia komercjalizacji i wprowadzania zero-emisyjnych rozwiązań w sektorze transportu publicznego, zarówno na terenie Norwegii, jak i całej Europy. Pomoże to ograniczyć negatywny wpływ transportu na środowisko, zredukować poziom hałasu oraz podnieść efektywność energetyczną w sektorze.

Celem firmy jest, by korzystanie z transportu publicznego nadal było najbardziej ekologicznym wyborem, nawet wtedy gdy emisje z samochodów prywatnych zostaną obniżone. Uwalniając się od paliw kopalnych firma będzie w stanie zaoferować lepszej jakości usługi, oparte na innowacyjnych rozwiązaniach oraz niezawodnych, wygodnych i cichych pojazdach. Dzięki temu region Oslo stanie się zdrowym, przyjaznym środowiskiem i atrakcyjnym miejscem do życia i pracy.

WIĘCEJ INFORMACJI

Strona internetowa firmy Ruter:

www.ruter.no/en/about-ruter/reports-projects-plans/fossilfree2020/

Dodatkowe artykuły:

[- First battery electric bus test in Oslo and Akershus are under preparation](#)

[- Plan ready for transition to running exclusively on renewable energy in 2020](#)

[- Fossil Free 2020 and testing of electrical buses](#)

[- Renewable energy powertrain options for Ruter, a report for Ruter by Roland Berger Strategy Consultants](#)

	Poziom dojrzałości technologii w 2015 r.	Gotowość rynkowa w 2020 r.	Poziom dojrzałości infrastruktury w 2020 r.	Dostępność paliw/energii w 2020 r.	Redukcja lokalnych emisji w stosunku do diesla spełniającego normę EURO V	Redukcja emisji CO ₂ w cyklu WTW w stosunku do konwencjonalnego diesla	Zużycie energii	Wskaźnik TCO dla 2020 r.
Biodiesel	●	✓	●	✓	●	●	Wysokie	98-102
Bioetanol	●	✓	●	(✓) ¹⁾	●	●	Wysokie	103-108
Biogaz	●	✓	●	(✓) ¹⁾	●	●	Wysokie	108-114
Napęd hybrydowy HEV	●	✓	●	✓	●	●	Średnie	98-104
Napęd hybrydowy PHEV	●	(✓)	●	✓	●	●	Średnie / niskie	114-127 ³⁾
Doładowanie nocne	●	(✓)	●	✓	●	● ²⁾	Niskie	108-121
Doładowanie pojazdu w mieście	●	(✓)	●	✓	●	● ²⁾	Niskie	110-122
Ogniwa paliwowe	●	(✓)	●	(✓) ¹⁾	●	● ²⁾	Średnie	132-151

● Wysoki (-a) ● Niski (-a) ✓ Dostępna (-e) (✓) Częściowo dostępna (-e)

1) Ilość dostępnego paliwa nie wystarczająca do pokrycia zapotrzebowania całej floty; 2) Energia elektryczna ze źródeł odnawialnych, z wyłączeniem wpływu produkcji baterii na emisję CO₂ (który jest znaczący); 3) Napęd hybrydowy typu PHEV z doładowaniem pojazdu w mieście

Podsumowanie wyników analizy dostępnych technologii w perspektywie roku 2020³

WYKORZYSTANIE NOWOCZESNEGO KOTŁA NA BIOMASĘ DO PRODUKCJI ENERGII W SKOJARZENIU W PEC PŁOŃSK

Rodzaj działania: wykorzystanie biomasy

Czas realizacji: 2005 – 2007 r.

Lokalizacja: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, Płońsk



fol. Dariusz Marczewski

TŁO PROJEKTU

Miasto powiatowe Płońsk (ok. 23 tys. mieszkańców) znajduje się w województwie mazowieckim. Do roku 1992 ciepło w mieście dostarczało Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Płońsku, które funkcjonowało w strukturach Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Ciechanowie. Od stycznia 1992 r. nowo powstałe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej (PEC) w Płońsku eksploatowało Centralną Ciepłownię i 14 kotłowni lokalnych spalających mieszkankę węglowo-koksową, które w ramach programu redukcji emisji zanieczyszczeń odprowadzanych do powietrza zostały wyłączone z eksploatacji. W konsekwencji powstało jedno źródło ciepła – Centralna Ciepłownia. Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej (PEC) wychodząc naprzeciw światowym trendom i ogólnej potrzebie zmniejszania emisji do powietrza szkodliwych substancji nieustannie prowadzi zakrojone na szeroką skalę inwestycje proekologiczne.

OPIS PROJEKTU

W latach 2005-2007 PEC w Płońsku zrealizowało inwestycję pod nazwą „Modernizacja systemu ciepłowniczego miasta Płońska”. Projekt inwestycyjny przebiegał w dwóch etapach i polegał na wymianie ok. 8000 mb sieci na sieci w technologii rur preizolowanych, wymianie starych i wybu-

dowaniu nowych węzłów (15 jedno- i 14 dwufunkcyjnych).

Najistotniejszym elementem prowadzonej modernizacji Centralnej Ciepłowni w Płońsku był montaż kotła parowego opalanego biomasą o mocy 10,2 MW, wydajności 14 ton pary wysokoprężnej na godzinę i ciśnieniu 40 bar, turbogenerators parowego o mocy 2,08 MWe oraz całej infrastruktury związanej z technologią wytwarzania ciepła i prądu (urządzeń automatyki, pomiarów i sterowania kotłownią, rurociągów, armatury, zbudowano instalację składowania i podawania paliwa, wiaty do magazynowania zrębków, układ przygotowania c.w., instalacje odpylające, system odpopielania, wyciągi spalin, sieć ciepłą parową do zasilania zakładów AGRIKO DN150/80 L=260mb i zagospodarowano teren wokół elektrociepłowni).

Podstawowym paliwem instalacji są zrębki drzewne (m.in. z roślin energetycznych). Z biomasy produkowane jest ponad 70% energii cieplnej i 100% energii elektrycznej. Nowo zbudowany kocioł posiada specjalne rozwiązania techniczne ograniczające emisję ze spalania drewna. Dla eliminacji sadzy i tlenków węgla zastosowano długi czas pobytu spalin w kotle oraz precyzyjne sterowanie ilością powietrza do spalania (wskaźniki sondy lambda oraz regulacja obrotów wentylatorów podmuchu powietrza pierwotnego i wtórnego). Wdmuch powietrza wtórnego minimalizuje emisję tlenków węgla i ułatwia dopalenie lotnych i palnych



składników spalin. Dla ograniczenia emisji tlenków azotu przewidziano częściową recyrkulację spalin. Emisje pyłów ogranicza się natomiast w odpylaczach (multicyklon i odpylacz pulsacyjny) zainstalowanych za kotłem.

Techniczna poprawność systemu polega na zmniejszeniu mocy termicznej źródła z poziomu 50,6 MW do 36,8 MW (układy technologiczne kotłowni i wymiary sieci są dostosowane do zapotrzebowania na energię u odbiorców ciepła). Wysoki stopień automatyzacji procesów termodynamicznych i ich monitoring zapewniają efektywne zarządzanie energią i uzyskanie pozytywnego efektu ekologicznego.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Całkowity koszt inwestycji (bez kosztów obsługi inwestycyjnej oraz kosztów likwidacji środków trwałych) wyniósł 33 625 000 zł. Dotacja z EkoFunduszu sięgała 33,5% (11 300 000 zł), Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej udzielił kredytu w wysokości 53% (17 825 000 zł). Pozostałe środki pokrywające 13,5% kosztów (4 500 000 zł) to środki własne miasta.

REZULTATY PROJEKTU

Realizacja projektu pozwoliła na znaczną redukcję emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń powstających podczas spalania miazgi węglowej oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych. Osiągnięty efekt ekologiczny to:

- Redukcja CO ₂	- 35 000 Mg/rok	tj. 77,2 %
- Redukcja SO ₂	- 144 Mg/rok	tj. 63,8 %
- Redukcja NO _x	- 54 Mg/rok	tj. 63,3 %
- Redukcja pyłów	- 151 Mg/rok	tj. 76,7 %
- Redukcja CO	- 29,8 Mg/rok	tj. 19,3 %
- Redukcja sadzy	- 4,8 Mg/rok	tj. 76,5 %
- Redukcja B(a)P	- 0,14 Mg/rok	tj. 98,6 %
- Redukcja żużli i popiołów o 51%.		

Ponadto poprawiła się efektywność wykorzystania energii pierwotnej zawartej w paliwie poprzez produkcję energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu, co także korzystnie wpłynęło na zmniejszenie kosztów produkcji energii oraz obniżenie strat przesyłania energii cieplnej. W efekcie ograniczenia liczby funkcjonujących urządzeń zlokalizowanych na zewnątrz budynku zmniejszył się poziom emitowanego hałasu.

Wdrożenie tego rozwiązania spowodowało nie tylko poprawę stanu środowiska naturalnego czy poprawę jakości usług ciepłowniczych (niezawodność), ale też jakości życia mieszkańców Płońska. Udało się obniżyć wysokość opłat za energię o ok. 10%. Cena usług ciepłowniczych jest teraz mniejsza niż w sąsiednich miastach, co decyduje o ich większej dostępności ekonomicznej dla mieszkańców.

O efektywności projektu świadczy też skuteczność w pozyskaniu finansowania na tak duże i skomplikowane przedsięwzięcie. Jego realizacja umożliwiła również zebranie niezbędnych doświadczeń dotyczących skojarzonej produkcji ciepła i prądu w oparciu o spalanie biomasy, które mogą się okazać bardzo przydatne dla wielu komunalnych ciepłowni wciąż opalanych miazgą węglową. Projekt z Płońska stał się swoistym „katalizatorem” dla rozwoju energii skojarzonej w Polsce.

Projekt elektrociepłowni zasilanej biomazą w Płońsku zdobył prestiżową europejską nagrodę Energy Globe dla najlepszego polskiego projektu w obszarze energetyki zrównoważonej środowiskowo za rok 2006, która została wręczona na forum Parlamentu Europejskiego w Brukseli w 2007 r.

WIĘCEJ INFORMACJI

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
w Płońsku Sp. z o. o.
e-mail: pecplonsk@mail.lcs.net.pl
tel. 23 662 33 88, 662 49 37

Aleksandra Murawska, Inspektor
ds. Technicznych i Ochrony Środowiska
e-mail: aleksandra.murawska@o2.pl
tel. 23 662 33 88 w. 23

PROGRAM OSZCZĘDNOŚCI WODY „KROPLA DO KROPLI”

Rodzaj działania: partnerstwo publiczno-prywatne

Czas realizacji: 2011 r. – nadal

Lokalizacja: Warszawa



TŁO PROJEKTU

Genezą projektu „Kropla Do Kropli” była potrzeba realizacji działań podwyższających poziom efektywności energetycznej w obiektach użyteczności publicznej w połączeniu z działaniami na rzecz społecznej odpowiedzialności w obszarze ochrony środowiska.

W projekcie chodziło o wypracowanie takiego rozwiązania, które można by wdrożyć w niemalże każdym budynku użyteczności publicznej bez angażowania środków finansowych właściciela budynku, a zwrot zaangażowanego kapitału inwestora byłby wyłącznie rezultatem oszczędności uzyskanych w wyniku wdrożenia Programu i przynosił natychmiastowy efekt ekonomiczny, środowiskowy i społecznie użyteczny. Dodatkowo samo wdrożenie Programu byłoby możliwe bez przestoju budynku a nawet jego remontu, co z punktu widzenia właściciela budynku było nowością. Obszarem, który stwarzał takie perspektywy, była energia niezbędna do podgrzania wody, stanowiąca w większości przypadków drugie co do wielkości obciążenie kosztowe budynku zaraz po opłatach za energię niezbędną do jego ogrzania.

Program został przygotowany przez zespół firmy EFERGO i pozwala na podwyższenie poziomu efektywności energetycznej budynku użyteczności publicznej, obniżenia zużycia wody i odprowadzenia ścieków, a także zmniejszenia śladu CO₂.

OPIS PROJEKTU

Program oszczędności wody „Kropla Do Kropli” jest rozwiązaniem autorskim i składa się z kilku etapów, które wzajemnie uzupełniając się tworzą kompleksowe rozwiązanie.

Pierwszym etapem jest audyt wodny, usługa wykreowana na potrzeby Programu, dzięki której powstaje kwalifikacja budynku do Programu i zostają nakreślone niezbędne parametry efektu ekonomiczno-środowiskowego. Audyt wodny to przedstawienie aktualnej sytuacji budynku w obszarze zużycia wody, energii zużywanej do jej podgrzania i wynikającej z tego emisji CO₂, odprowadzenia ścieków, a także symulacji przyszłego bilansu tych mediów powstałej po wdrożeniu Programu. Audyt wodny przedstawia stronę kosztową inwestycji i jest kluczowym zestawem informacji dla stron zawierających umowę. Warunkiem pozwalającym na udział w Programie jest pozytywny wynik audytu, który wykaże, że szacowane oszczędności wody będą zadowalające. Na audyt składa się: wizja lokalna budynku, analiza danych historycznych budynku udostępniona przez właściciela nieruchomości, analiza techniczna poboru wody, wywiad oraz wnikliwa analiza wyników. Każdorazowe przeprowadzenie audytu wodnego jest płatne wyłącznie dla właścicieli budynków, którzy nie zawrą umowy na wdrożenie Programu. Kwota ta jest zależna od wielkości budynku oraz jego przeznaczenia i wynosi ok. 1-2 tys. zł netto. Dla każdego właściciela budynku, który zdecyduje się



na zawarcie umowy na wdrożenie Programu „Kropla Do Kropli”, koszt audytu jest zwracany z oszczędności mediów, aż do momentu spłaty jego całkowitej wartości. Zawarcie umowy na wdrożenie Programu stanowi jego drugi etap.

Trzecim etapem jest wdrożenie technologiczne, w zależności od budynku i jego warunków dobierane są właściwe rozwiązania, których celem jest uzyskanie efektu ekonomiczno-środowiskowego. Każdorazowo dobór rozwiązań wodo- i energooszczędnych jest sztyty na miarę potrzeb danego budynku, wykorzystywane są wyłącznie markowe rozwiązania, w których jakość odgrywa kluczową rolę, uwzględniane są również warunki bezpieczeństwa epidemiologicznego i kompletowana jest stosowna dokumentacja. Do stosowanych rozwiązań należą m.in. działania z zakresu automatyki, mające na celu uregulowanie przepływu wody, jej napowietrzanie, usuwanie nieszczelności czy konserwacje. Jednym ze zrealizowanych przykładów jest modernizacja punktów poboru wody w warszawskiej szkole, montaż baterii czasowych, perlatorów, spłuczek wyposażonych w automaty dozujące ilość wody. Kolejnym obszarem działań podjętych w szkole był podział bloków gastronomicznych na strefy do zmywania oraz do poboru wody, gdzie przepływ wody jest zróżnicowany, w zależności od potrzeb. W strefie socjalnej, pod natryskami zastosowano certyfikowane wodooszczędne głowice prysznicowe i automaty czasowe.

Kolejnym etapem jest identyfikacja wizualna budynku. Oznakowania – w postaci logotypu programu i wybranego motywu edukacyjnego – są umieszczane przy punktach poboru wody, w toaletach oraz strefach prysznicowych i mają informować użytkowników o racjonalnym użytkowaniu wody. Naklejki wykonane są ze specjalnego tworzywa, które jest odporne na zmywanie i ścieranie oraz nie niszczy powierzchni, do której przylega. Oprócz oznakowań, które są jednym z elementów kampanii edukacyjnej prowadzonej wśród użytkowników, do dyspozycji nauczycieli są także materiały edukacyjne i instruktaż, w jaki je wykorzystywać.

Ostatnim etapem jest monitoring efektów ekonomiczno-środowiskowych w postaci comiesięcznych raportów oraz raportu końcowego, który powstaje po całkowitej spłacie programu z oszczędności oraz przygotowanie Przykładu Dobrych Praktyk dla danego budynku.

Program uzyskał rekomendację Fundacji Poszanowania Energii w Warszawie. Rozwiązania wchodzące w skład Programu, w tym audyt wodny, zostały nagrodzone przez Instytut Wzornictwa Przemysłowego w Warszawie w kategorii Najlepiej Zaprojektowanych Usług na polskim rynku w 2012 roku. Firma EFERGO jest laureatem Programu Warszawa Stolicą Ambitnego Biznesu i zwycięzcą konkursu portalu Money.pl oraz firmy NETIA z główną nagrodą 1 mln zł w na działania promocyjne dotyczące również Programu.





ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Program „Kropla Do Kropli” funkcjonuje w oparciu o rozwiązanie typu ESCO, gdzie inwestor angażuje własny kapitał w rozwiązanie, którego celem jest osiągnięcie efektu ekonomiczno-środowiskowego. Zwrot zaangażowanego kapitału następuje wyłącznie z oszczędności wody, ścieków oraz energii do podgrzania wody, które zostaną wygenerowane w wyniku wdrożenia Programu. Rozliczenia pomiędzy stronami odbywają się w cyklach miesięcznych, przy czym już od pierwszego dnia działania Programu określony w umowie procent oszczędności (najczęściej wynosi on 20-30%) wraca do właściciela budynku.

- oszczędność ścieków – 35 615 m³
- oszczędność energii do podgrzania wody – 766 mWh
- zmniejszona emisja CO₂ – 276 t

W każdym budynku poza rozwiązaniami wodo- i energooszczędnymi wdrożono moduł edukacyjny dla użytkowników, w tym personelu, dzieci, uczniów. Zaprojektowano i wykonano dedykowane oznakowania mające kształtować właściwe postawy wobec mediów i zachęcać do ich racjonalnego wykorzystywania.

REZULTATY PROJEKTU

Program „Kropla Do Kropli” obecnie jest realizowany w dwóch głównych ośrodkach, gdzie objętych jest nim kilkadziesiąt obiektów oraz w pojedynczych placówkach na terenie całego kraju.

1. Miasto Częstochowa – 36 budynków oświatowych w tym: szkoły, przedszkola, Bursa Miejska, pływalnie.

Przykładowe korzyści z wdrożenia Programu od momentu jego uruchomienia od końca listopada 2012 do grudnia 2015 roku:

- oszczędność wody – 26 730 m³
- oszczędność ścieków – 26 730 m³
- oszczędność energii do podgrzania wody – 584 mWh
- zmniejszona emisja CO₂ – 189 t

2. Miasto st. Warszawa – 46 budynków oświatowych w tym szkoły, przedszkola, pływalnie, budynki urzędów.

Przykładowe korzyści z wdrożenia Programu od momentu jego uruchomienia, od początku 2013 do grudnia 2015 roku:

- oszczędność wody – 35 615 m³



WIĘCEJ INFORMACJI

Piotr Kurak
e-mail: info@kropladokropli.pl
tel. 22 207 29 29
www.kropladokropli.pl



BIOGAZOWNIA O WYDAJNOŚCI 0,2 MW W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SIEMIATYCZACH

Rodzaj działania: wykorzystanie biogazu

Czas realizacji: 2013 – 2015 r.

Lokalizacja: ul. Kościuszki, Siemiatycze



TŁO PROJEKTU

Siemiatycze (ok. 15 tys. mieszkańców) znajdują się w południowej części województwa podlaskiego. Od 2016 r. miasto jest członkiem Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.

Przedsiębiorstwo Komunalne Spółka z o.o. w Siemiatyczach – jako spółka miejska Gminy Miasto Siemiatycze – poważnie potraktowało problem energochłonnej, chociaż modernizowanej kilkanaście lat wcześniej oczyszczalni ścieków i w ramach projektu „Efektywne zagospodarowanie osadów ściekowych poprzez ich wykorzystanie energetyczne na potrzeby produkcji energii elektrycznej i ciepłej w skojarzeniu” w Siemiatyczach powstała biogazownia. Zakończenie i odbiór końcowy robót nastąpiły w maju, a oficjalne otwarcie w czerwcu 2015 r.

Takie inwestycje w dalszym ciągu stanowią rzadkość w województwie podlaskim. Budowa i uruchomienie biogazowni pozwoliło rozwiązać dość uciążliwy w mieście problem z odorami z osadów pościekowych, które do tej pory były składowane w otwartych zbiornikach, w związku z czym wszelkie nieczystości gazowe ułatwiały się do środowiska. Ponadto jest to pierwsza w powiecie tego rodzaju inwestycja produkująca energię z niekonwencjonalnych źródeł energii.

OPIS PROJEKTU

Biogazownia produkuje dziennie 1,2 - 1,6 tys. m³ biogazu i spala go w układzie kogeneracyjnym, uzyskując ze spalania energię elektryczną i ciepłą w skojarzeniu. Nominalna moc elektryczna wynosi 190 kW, a moc cieplna 240 kW. Energia elektryczna wykorzystywana jest na potrzeby własne, czyli do zasilania urządzeń wykorzystywanych do przeróbki osadów ściekowych i technologii oczyszczalni ścieków. Energia cieplna natomiast wykorzystywana jest na cele technologiczne w zakresie ogrzewania wydzielonych komór fermentacyjnych i ogrzewania budynku technologicznego.

Biogazownia składa się z dwóch szczelnie przykrytych komór fermentacyjnych, każda o średnicy 13 m i wysokości około 15 m. Istniejące zbiorniki fermentacyjne mają pojemność 2100 m³ każdy, natomiast zbiornik na biogaz 1040 m³.

Obiekt ma na celu prowadzenie prawidłowej gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków komunalnych poprzez układ technologiczny do przeróbki beztlenowej osadów tj. wprowadzenie do węzła osadowego oczyszczalni ścieków dodatkowego procesu fermentacji metanowej osadów ściekowych. Powstające na terenie oczyszczalni osady ściekowe (osad nadmierny i wstępny) poddawane są beztlenowej fermentacji metanowej. Osad nadmierny (z osadników wtórnych) w pierwszej kolejności kierowany jest do mechanicznego



zagęszczania i odwodnienia. W procesie beztlenowej fermentacji produktem zachodzących reakcji biologicznych jest biogaz, który następnie jest magazynowany w zbiorniku i poprzez system odwodnienia kondensatu oraz odsiarczalnię biogazu transportowany jest do zbiornika niskociśnieniowego. Biogaz ze zbiornika, za pośrednictwem tłoczni biogazu podnoszącej ciśnienie, tłoczony jest do maszyn energetycznych tj. kogeneratora i kotła ciepłego, które wytwarzają m.in. energię ciepłą na potrzeby podtrzymania temperatur procesowych w WKF (wydzielona komora fermentacyjna) i wcześniej wspomnianą energię elektryczną do zasilania oczyszczalni. Dla zapewnienia odpowiedniej temperatury w komorach przewidziano dla każdej komory układ cyrkulacji grzewczej, natomiast dwuśmigłowe mieszadła o pionowej osi mieszania mają zapewnić całkowite wymieszanie osadów fermentacyjnych w WKF.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Całkowita wartość projektu to około 12 mln zł brutto. Na kwotę tę złożyło się dofinansowanie z Regionalnego Programu Operacyjnego (RPO) Województwa Podlaskiego na lata 2007-2013, które wyniosło prawie 7,5 mln zł brutto oraz pożyczka od Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku w wysokości prawie 2,5 mln zł brutto. W ramach projektu zakupiono również instalację do odwadniania osadów prefermentowanych o wartości około 2 mln zł, która także była dofinansowana w 85% z RPO.

REZULTATY PROJEKTU

Głównym celem inwestycji było prawidłowe i efektywne zagospodarowanie osadów ściekowych, a przy okazji ich wykorzystanie energetyczne na potrzeby produkcji energii elektrycznej, dzięki czemu przedsiębiorstwo obniżyło o połowę koszty energii zużywanej na obsługę urządzeń w oczyszczalni ścieków. Średnie miesięczne oszczędności w opłatach za energię sięgają prawie 20 tys. zł.

Z tytułu sprzedaży świadectw pochodzenia energii elektrycznej (zielone certyfikaty) spółka czerpie także realne korzyści finansowe, dające możliwość pokrycia kosztów eksploatacji.

Realizacja przedsięwzięcia wpłynęła także korzystnie na poprawę komfortu życia mieszkańców Siemiatycz, zwłaszcza w zakresie likwidacji uciążliwości odorowych. W wyniku kontrolowanej fermentacji wyeliminowano zanieczyszczenia emitowane do atmosfery, a ponadto nawet o 30% zmniejszyła się ilość osadów ściekowych. Zwiększyło się natomiast bezpieczeństwo sanitarne osadów prefermentowanych wykorzystywanych rolniczo w celu poprawy agrokultury gleb. Po odgazowaniu i mechanicznym odwadnianiu osad jest poddawany procesowi higienizacji i może być zagospodarowany jako naturalny nawóz. Przygotowanie osadów do ewentualnej dalszej przeróbki (suszenie, spalanie), zgodnie z tendencjami światowymi, otworzyło drogę do kolejnych inwestycji spółki tj. suszarni i spalarni osadów, które są w zamierzeniach inwestycyjnych Przedsiębiorstwa Komunalnego. Poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, tj. paliwa gazowego – biogazu, inwestycja jest działalnością proekologiczną, która pozwala na oszczędność paliw kopalnych. „Efektywne zagospodarowanie osadów ściekowych poprzez ich wykorzystanie energetyczne na potrzeby produkcji energii elektrycznej i ciepłej w skompletowaniu” w oczyszczalni ścieków w Siemiatyczach zostało nominowane w konkursie Top Inwestycje Komunalne Polski Wschodniej w roku 2015.

WIĘCEJ INFORMACJI

Przedsiębiorstwo Komunalne Spółka z o.o.
w Siemiatyczach
e-mail: sekretariat@pksiemiaticze.pl
tel. 85 655 25 77

Zakład Wodociągów i Kanalizacji
Romaniuk Dariusz – st. ds. obsługi biogazowni
e-mail: d.romaniuk@pksiemiaticze.pl
tel. 85 655 27 23

ZIELONY PUNKT EDUKACYJNY W SŁUPSKU

Rodzaj działania: edukacja
ekologiczna

Czas realizacji: od września 2015 r.

Lokalizacja: Słupsk



fot. Urząd Miasta Słupska

TŁO PROJEKTU

Słupsk (ok. 93 tys. mieszkańców) leży w północnej Polsce, w województwie pomorskim. Miasto ma ambicje stać się zielonym miastem nowej generacji, które łączy innowacyjną, zieloną gospodarkę ze sprawiedliwością społeczną oraz ochroną środowiska i klimatu. Aby osiągać te cele, miasto wprowadza m.in. nowe standardy w miejskich inwestycjach oraz instytucjach, aktywnie działa w sieciach współpracy, m.in. w Stowarzyszeniu Gmin Polska Sieć „Energy Cités” i „Więcej niż energia”, a także wdraża innowacyjne działania edukacyjne i społeczne. W ramach tych priorytetów samorząd w partnerstwie z instytucjami i organizacjami społecznymi we wrześniu 2015 r. powołał do istnienia Zielony Punkt edukacyjny dla mieszkańców.

OPIS PROJEKTU

Zielony Punkt powstał z inicjatywy prezydenta miasta Roberta Biedronia jako pierwszy w Polsce punkt edukacyjno-informacyjny, otwarty dla wszystkich mieszkańców i mieszanek, który udziela chętnym nieodpłatnych porad z zakresu ochrony środowiska i wiążących się z tym zysków (m.in. pochodzących z oszczędności finansowych). W Zielonym Punkcie można dowiedzieć się na przykład, jak oszczędzać energię poprzez wymianę oświetlenia, w jaki sposób pozyskiwać energię ze źródeł odnawialnych, jak otrzymać dofinansowanie na wymianę ogrzewania na ekologiczne oraz

obniżyć rachunki za ciepło nawet o kilkadziesiąt procent.

Porady prowadzone są w stacjonarnym Zielonym Punkcie, w Słupskim Centrum Organizacji Pozarządowych i Ekonomii Społecznej oraz w siedzibach spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych, przedsiębiorstw, organizacji pozarządowych, instytucji miejskich i uczelni. Pracownicy Zielonego Punktu uczestniczą w spotkaniach wspólnot mieszkaniowych, docierając w ten sposób do mieszkańców z najważniejszymi informacjami dotyczącymi polityki miasta w zakresie działań ekologicznych, współorganizują także szkolenia z zakresu oszczędzania energii, segregacji surowców wtórnych, możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Podczas prezentacji i prelekcji pracownicy Punktu korzystają z walizek edukacyjnych wyposażonych m.in. w żarówkę, żarówkę LED, świetlówkę, watomierz, małą lampę solarną i ulotki edukacyjne. Informacje dotyczące ekologicznych sposobów oszczędzania energii znalazły się także w we wszystkich nowo oddanych mieszkaniach komunalnych.

Zielony Punkt angażuje się także w koordynację działań prowadzonych przez jednostki samorządowe i organizacje społeczne – współpracuje ze słupskimi szkołami, które przystąpiły do programu oszczędzania energii Euronet 50/50 MAX, współorganizuje obchody „Dnia Ziemi”, „Godziny dla Ziemi”, „Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Rozwoju”.



Partnerami Zielonego Punktu edukacyjno-informacyjnego są m.in. Powiatowy Urząd Pracy, Fundacja im. Heinricha Bölla w Warszawie, Centrum Inicjatyw Obywatelskich w Słupsku oraz Zielony Instytut w Warszawie.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Środki na rozpoczęcie projektu pozyskano wraz z partnerem, Centrum Inicjatyw Obywatelskich od Fundacji im. Heinricha Bölla w Warszawie. Powiatowy Urząd Pracy sfinansował pracę 5 pracowników punktu przez okres ok. pół roku. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w części pokrywa pracę pracownicy Zielonego Punktu w ramach programu „Absolwent”. Kolejne środki mają być pozyskiwane w ramach projektów partnerskich, m.in. programu Interreg.

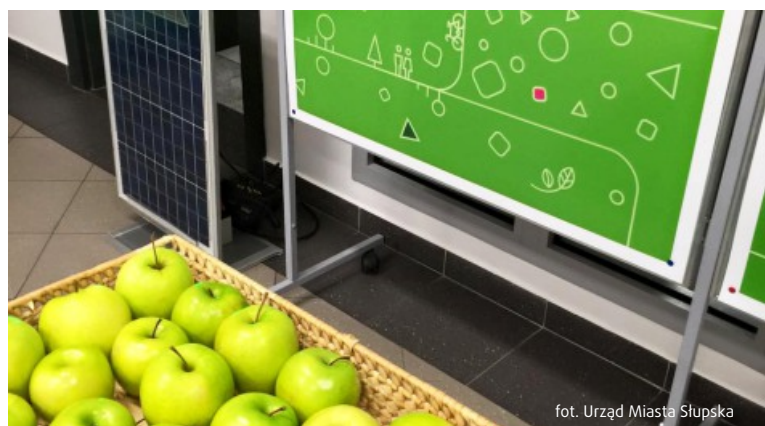
REZULTATY PROJEKTU

W okresie pierwszych 4 miesięcy pracownicy Zielonego Punktu dotarli bezpośrednio do ok. 2,5 tysiąca osób w mieście. Ich działalność edukacyjna wpłynęła na podniesienie świadomości mieszkańców i mieszkańek miasta, a także instytucji miejskich, organizacji pozarządowych i przedsiębiorców w zakresie praktycznych rozwiązań związanych z oszczędzaniem energii i zasobów, które generują zyski i poprawiają jakość codziennego życia. Funkcjonowanie Zielonego Punktu wpływa także na wzrost świadomości i wiedzy nt. zasad zrównoważonego rozwoju. Przyczynia się również do

osiągnięcia celów zawartych w „Planie Gospodarki Niskoemisyjnej” – dokumencie, który wyznacza kierunki nowoczesnego rozwoju miasta.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Zielony Punkt jest projektem innowacyjnym na skalę Polski, wpisuje się w europejskie programy i tym samym ma duże perspektywy rozwoju. Poszerzenie zakresu jego działań planowane jest zarówno w samym Słupsku – gdzie zwiększona zostanie liczba Zielonych Punktów przy instytucjach kultury oraz w placówkach oświatowych – jak i we współpracy z innymi miastami, np. Ustką, z którą Słupsk tworzy Dwumieście, czy też na poziomie międzynarodowym w ramach współpracy miast partnerskich i Związku Miast Bałtyckich.



fot. Urząd Miasta Słupska

WIĘCEJ INFORMACJI

Beata Maciejewska, Pełnomocniczka
Prezydenta Miasta Słupska ds.
zrównoważonego rozwoju i zielonej
modernizacji miasta
e-mail: b.maciejewska@um.slupsk.pl
tel. 59 848 84 53

Zielony Punkt
e-mail: ekodoradca@um.slupsk.pl
tel. 609 293 221
www.slupsk.pl/zielonypunkt



Zielony Punkt



**Z a o s z c z ę d ź
na rachunkach, chroń
ś r o d o w i s k o**

Oświetlenie: Żarówki LED zużywają do 85 proc. energii mniej i świecą do 25 razy dłużej niż żarówki tradycyjne. W sezonie jesienno-zimowym zwracają się w oszczędnościach już po miesiącu.

Urządzenia gospodarstwa domowego: Korzystaj

fot. Urząd Miasta Słupska



POLSKIE I NORWESKIE GMINY
razem dla klimatu i energii



PROM AMPERE, SOGNEFJORD PIERWSZY NA ŚWIECIE ZERO-EMISYJNY, ELEKTRYCZNY PROM SAMOCHODOWY

Rodzaj działania: Zrównoważony transport

Czas realizacji: 2012 – 2015

Lokalizacja: Obszar fiordu Sognefjord, Norwegia



fot. Rune Opheim i Fjellstrand AS

TŁO PROJEKTU

W Norwegii przeprawy promowe, zarówno pasażerskie jak i samochodowe, są zwykle obsługiwane przez operatorów wyłonionych w przetargach organizowanych przez samorządy lokalne, samorządy regionalne i/lub krajowy zarząd dróg. Prezentowany projekt jest rezultatem konkursu ogłoszonego w 2011 roku przez norweskie Ministerstwo Transportu i Komunikacji i mającego na celu zaprojektowanie przyjaznego środowiska promu, który kursowałby na trasie pomiędzy dwoma miejscowościami – Lavik i Oppedal. Konkurs wygrała firma Norled, która w efekcie uzyskała koncesję na obsługę tego połączenia aż do 2025 roku. Nowy statek pomógł wykazać wykonalność i opłacalność wprowadzenia zasilanych energią elektryczną promów na 50 trasach w obrębie Norwegii i poza jej granicami.

OPIS PROJEKTU

Nowoczesny statek kursuje na liczącej 5,7 km trasie pomiędzy miejscowościami Lavik i Oppedal, która znajduje się w ciągu autostrady E39. Jest to pierwszy na świecie statek elektryczny tych rozmiarów.

Prom został zaprojektowany jako katamaran z dwoma aluminiowymi kadłubami. Mierzy on 80 metrów długości i 21 metrów szerokości. Może pomieścić do

120 samochodów i 360 pasażerów. Zastosowanie aluminiowych kadłubów, zamiast tradycyjnych stalowych, pozwoliło znacznie zmniejszyć masę statku – jest on o połowę lżejszy w porównaniu z konwencjonalnymi promami.

Prom jest wyposażony w oświetlenie LED, panele słoneczne oraz system ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (system HVAC) z odzyskiem ciepła odpadowego, co pozwala zapewnić niskie zużycie energii. Na pokładzie zamontowane są również elektryczne przepływowe podgrzewacze wody.

Prom jest napędzany dwoma silnikami elektrycznymi o mocy 450 kW, z których jeden zasila ster strumieniowy. Układ napędowy umożliwia żeglowanie z prędkością 10 węzłów. Silniki są zasilane przez akumulatory litowo-jonowe o łącznej mocy 1 000 kWh i wadze 10 ton. Akumulatory są ładowane podczas każdego 10-minutowego wyładunku i załadunku promu przy wykorzystaniu stacji ładowania zainstalowanych na obu brzegach. Nocą są one ładowane bezpośrednio z lokalnej sieci elektrycznej. Dodatkowe urządzenia o mocy 260 kWh, znajdujące się na każdym brzegu, dostarczają energię podczas postoju promu i jego ładowania.

REZULTATY PROJEKTU

W 2005 roku w zachodniej Norwegii wprowadzono do eksploatacji pięć promów samochodowych



(mogących pomieścić 212 pojazdów każdy), zasilanych skroplonym gazem ziemnym (LNG), co pozwoliło na ograniczenie emisji tlenków azotu (NO_x) o tyle, ile emituje 100 000 przeciętnych samochodów. Dziś promy i autobusy w całym kraju wykorzystują jako paliwo LNG lub biopaliwa. Kolejnym krokiem jest elektryfikacja. Zasilane energią elektryczną autobusy i promy są wprowadzane do systemu transportowego na terenie całego kraju.



Zastąpienie na trasie Lavik-Oppedal konwencjonalnego promu przyjaznym środowisku Ampere pozwoliło zaoszczędzić 1 milion litrów diesla rocznie oraz zmniejszyć emisję dwutlenku węgla o 570 t, a emisję tlenków azotu o 15 t. Oznacza to 2680 niewyemitowanych ton metrycznych CO₂ i 37 niewyemitowanych ton metrycznych NO_x. Prom został uhonorowany cionym tytułem „Statku roku” podczas międzynarodowych targów odbywających się we wrześniu 2014 r.

Promy hybrydowe (konwencjonalne lub typu plug-in) obsługują coraz większą liczbę połączeń. Kolejny w 100% zasilany energią elektryczną prom rozpocznie kursowanie w 2017 r. Na poziomie międzynarodowym projekty te wyznaczają kierunek rozwoju żegluga wolnej od węgla.

WIĘCEJ INFORMACJI

Pierwszy na świecie zero-emisyjny, elektryczny prom samochodowy (film na YouTube):
www.youtube.com/watch?v=a6Lp-qV9ZJU

Baza danych serwisu Ship Technology:
www.ship-technology.com/projects/norled-zerocat-electric-powered-ferry

Prezentacja firmy SIEMENS:
www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/mobility-and-motors/electromobility-electric-ferries.html

Informator Corvus Energy:
www.corvusenergy.com/marine-project/mf-ampere-ferry

Informator żeglarski (Przedsiębiorstwo Stoczniove Fjellstrand):
www.fjellstrand.no/flyers/flyer_1696.pdf

„Tesla morza” (artykuł):
www.na-weekly.com/featured/the-tesla-of-the-sea

HUSABØRYGGEN, STAVANGER PASYWNY DOM OPIEKI

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2008 – 2012

Lokalizacja: Hundvåg, Stavanger, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Celem projektu była budowa domu z mieszkaniami przeznaczonymi dla osób cierpiących na schorzenia psychiczne lub niepełnosprawnych umysłowo, gdzie będą miały one zapewnioną całodobową opiekę. Za budowę takich placówek w Norwegii odpowiadają gminy. Plan zagospodarowania przestrzennego wymaga, by na obszarze, na którym zaplanowano budowę, wykorzystywać drewno jako główny materiał budowlany. Gmina chciała również zapewnić wysoki poziom efektywności energetycznej budynku. Powstały obiekt jest częścią większego, zagospodarowanego terenu dzielnicy.

OPIS PROJEKTU

Budynek domu opieki obejmuje łącznie 24 mieszkania mieszczące się w trzech wydzielonych strefach: dwie przeznaczone są dla mieszkańców z niepełnosprawnością umysłową, a jedna dla mieszkańców z chorobami psychicznymi. Bazując na przeprowadzonej analizie mikroklimatu okolicy zdecydowano się ulokować budynek na południowym krańcu przeznaczonego pod budowę terenu, aby zapewnić ochronę przed intensywnymi wiatrami wiejącymi w Stavanger oraz pozostawić na południu miejsce na słoneczny ogród.

Dom opieki spełnia standard budynku pasywnego, został wybudowany z zastosowaniem technologii

domu kompaktowego i jest pokryty warstwą izolacyjną o łącznej grubości 350 mm. Elementy nośne, podłogi i dach wykonane są z klejonego warstwowo drewna. Drewniana jest także elewacja. Spełnione zostały ściśle wymagania dotyczące wykorzystania przyjaznych środowisku materiałów, które posiadają odpowiednie oznakowanie ekologiczne, a przy ich wyborze kierowano się analizą cyklu życia.

Budynek został zaprojektowany zgodnie z zasadą zapewnienia dostępności dla wszystkich potencjalnych użytkowników. Jasny podział funkcjonalny i świadome zastosowanie kontrastujących kolorów ułatwiają orientację w przestrzeni. W pomieszczeniach wspólnych, w tym na korytarzach, przeprowadzono pomiary akustyczne i wyposażono je w pętle indukcyjne dla osób niedosłyszących.

Kompleks Husabøryggen jest położony w centralnej części miasta, w pobliżu sieci transportu publicznego.

REZULTATY PROJEKTU

Projekt został zrealizowany w ramach podpisanej przez gminę i wykonawcę umowy dotyczącej budowy i zarządzania obiektem. Jest to dla przedsiębiorstwa państwowego Enova projekt wzorcowy, który stanowi jednocześnie projekt pilotażowy realizowany w ramach krajowego programu „Miasta przyszłości”.

Dom opieki spełnia standard budynku pasywnego (klasa energetyczna B).

Powierzchnia ogrzewana:	2984 m ²
Zużycie energii:	93,9 kWh/m ² /rok
Energia dostarczona:	67,4 kWh/m ² /rok
Podstawowe źródło energii:	pompa ciepła
Dodatkowe/zastępcze źródło energii:	energia elektryczna

Wykorzystanie drewna zamiast nieodnawialnych materiałów budowlanych oznacza ważny krok w kierunku zmniejszenia globalnego ocieplenia. Zakłada się, że w przyszłości coraz większa będzie rola lasów jako tzw. „rezerwuarów dwutlenku węgla”, który jest magazynowany w drzewach przez cały okres ich wzrostu lub wykorzystania drewna w strukturach i konstrukcjach.

Tereny zewnętrzne otaczające kompleks Husabøryggen zostały ukształtowane jako nowoczesny ogród sensoryczny. Stanowią naturalne przedłużenie wspólnych przestrzeni rekreacyjnych wokół domu opieki i wzbogacają codzienne życie mieszkańców i personelu.

WIĘCEJ INFORMACJI

Strona internetowa projektu:
www.arkitektur.no/husaboryggen-medical-homes

OSOBA DO KONTAKTU:

Espen Svendsen
Gmina Stavanger
Wydział ds. funkcjonowania miasta i energii
tel. +47 51 50 74 09
e-mail: espen.svendsen@stavanger.kommune.no

SCHRONISKO GÓRSKIE PREIKESTOLEN, STRAND NISKOENERGETYCZNY BUDYNEK BAZUJĄCY NA ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII

Rodzaj działania: Wykorzystanie OZE (energii geotermalnej), poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2008 – 2010

Lokalizacja: Høllesli, Strand, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Norweskie Towarzystwo Turystyki Górskiej (nor. Den Norske Turistforening, DNT) to największa w kraju organizacja wspierająca aktywny wypoczynek. Od mniej więcej 140 lat towarzystwo promuje piesze wędrówki i stara się poprawić warunki dla wszystkich chcących skorzystać z szerokiej oferty atrakcji na świeżym powietrzu, dostępnych na terenie kraju. Ta działalność typu non-profit prowadzona jest w bliskiej współpracy z władzami lokalnymi.

Jednym z projektów realizowanych przez organizację była budowa nowego schroniska górskiego na szlaku wiodącym do klifu Preikestolen, zwanego też „Amboną” i stanowiącego charakterystyczną formację skalną wznoszącą się nad Lysefjordenem.

OPIS PROJEKTU

Schronisko górskie Preikestolen to przyjazny środowisku budynek, mieszący 28 sypialni, kafejkę, restaurację i pomieszczenia konferencyjne. Uniwersalny projekt zapewnia dostępność dla wszystkich potencjalnych użytkowników. Szkielet budynku został wykonany z elementów prefabrykowanych z litego drewna. Projektując

cały system osiągnięto granice możliwości, zarówno z punktu widzenia geometrii, jak i rozpiętości elementów konstrukcyjnych.

Co jeszcze charakteryzuje budynek? Kompaktowa forma, zorientowane na południe okna/przeszklenia, dobrze izolowana elewacja z nielicznymi mostkami termicznymi, połączenie okien pasywnych z niskoenergetycznymi oraz powłoka zewnętrzna o wysokiej szczelności. Budynek ma zrównoważony system wentylacji z odzyskiem ciepła, wykorzystujący połączenie wymiennika obrotowego z płytowym. Główne źródło ciepła stanowią pompy ciepła typu woda-woda, korzystające z pobliskiego źródła wody. W chłodniejsze dni pozostałe zapotrzebowanie na ciepło jest zaspokajane za pomocą przyjaznego środowisku pieca opalanego drewnem (piec typu hypocaustum).

Cały budynek wykonany jest z naturalnych, wysokiej jakości materiałów. Zastosowano w nim m.in. następujące rozwiązania: duża ilość nieobrobionych powierzchni (zmniejszone wykorzystanie substancji i produktów chemicznych), mocowane na kołki (tj. bez użycia kleju) elementy z litego drewna, izolacja celulozowa wytwarzana z podanych recyklingowi gazet, zastosowanie płyt z włókna drzewnego do izolacji dachu, zabezpieczenie przeciwpożarowe w postaci metalowych

żaluzji zamykających przepływ powietrza, gdy zostaną poddane działaniu wysokiej temperatury (zamontowane za drewnianą fasadą, aby ograniczyć rozprzestrzenianie się ognia, co pozwoliło uniknąć impregnacji fasady substancją ognioodporną), okładzina zewnętrzna wykonana w 100% z drewna twardego, podłogi wykonane z łupków i litego drewna, warstwa wykończeniowa podłogi wykonana z surowego betonu w pomieszczeniach narażonych na wilgoć, ściany łazienek wykonane ze szkła, ściany kuchni wykonane ze stali, okna z certyfikatem środowiskowym (etykieta Nordic Swan).

REZULTATY PROJEKTU

Powierzchnia brutto:	1290 m ²
Źródła energii:	Pompa ciepła pobierająca energię z pobliskiego źródła wody (pompa typu woda-woda). W zimne dni pozostałe zapotrzebowanie na energię grzewczą jest zaspokajane za pomocą pieca opalanego drewnem.
Szacunkowa energia netto:	164 kWh/m ² /rok (NS3031)
Szacunkowa energia dostarczona:	111 kWh/m ² /rok (NS3031)
Ogrzewanie pomieszczeń:	19 kWh/m ² /rok
Ciepła woda użytkowa:	30 kWh/m ² /rok
Wentylatory:	35 kWh/m ² /rok
Oświetlenie:	37 kWh/m ² /rok
Wypożyczenie techniczne:	6 kWh/m ² /rok

Wykorzystanie drewna zamiast nieodnawialnych materiałów budowlanych oznacza ważny krok w kierunku zmniejszenia globalnego ocieplenia. Zakłada się, że w przyszłości coraz większa będzie rola lasów jako tzw. „rezerwuarów dwutlenku węgla”, gdzie jest on magazynowany w drzewach przez cały okres ich wzrostu lub wykorzystania drewna w budynkach.

Schronisko Preikestolen zdobyło krajowe nagrody architektoniczne i zyskało międzynarodową sławę.

WIĘCEJ INFORMACJI

Stowarzyszenie Architektów Norweskich:
www.arkitektur.no/preikestolen-mountain-lodge?lclid=1033&ecoromo=5cc355f4-61ab-43e8-aa80-odd5acf4eacc

Norweskie Towarzystwo Turystyki Górskiej:
www.ut.no/hytte/3.1865/

PRZEDSZKOLE KVAMSTYKKET, TROMSØ PASYWNE CENTRUM OPIEKI NAD DZIEĆMI

Rodzaj działania: Wykorzystanie energii odnawialnej (geotermalnej), poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2008 – 2012

Lokalizacja: Gmina Tromsø, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Coraz surowsze wymogi w zakresie efektywności energetycznej budynków wymagają ciągłego doskonalenia rozwiązań stosowanych w budownictwie. Dodatkowym wyzwaniem jest arktyczny klimat charakteryzujący obszary położone na dalekiej północy Norwegii. Gmina Tromsø pragnie być w czołówce samorządów realizujących ideę zrównoważonego rozwoju energetycznego, dlatego też bierze udział w krajowym programie rozwoju zatytułowanym „Miasta przyszłości”.

Budowa przedszkola Kvamstykkeet była jednym z pierwszych ukończonych projektów pilotażowych realizowanych w programie „Budynki przyszłości”. Skupiono się tu na czterech głównych celach tj.: zapewnienie standardu budynku pasywnego, zapewnienie dostępności dla wszystkich potencjalnych użytkowników, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz zastosowanie zasad architektury kontekstowej. Budowa tego typu budynku pasywnego wiąże się z wieloma wyzwaniami. Przykładowo powłoka budynku musi być tak szczelna, jak to tylko możliwe, aby uniknąć wilgoci i zmaksymalizować efektywność wykorzystania energii.

OPIS PROJEKTU

Przedszkole ma sześć oddziałów, z których jeden zatrudnia osoby mające dostateczną wiedzę

i kompetencje, by zająć się dziećmi uchodźców. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne są zorientowane na południe, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać światło słoneczne, którego nie jest dużo w sezonie wiosennym i jesiennym. Pomieszczenia zostały zorganizowane w sposób umożliwiający szybkie zmiany, aby ułatwić wspólne korzystanie z nich, np. podczas nakładających się zajęć. Daje to również możliwość zmiany podziału pomieszczeń w różnych okresach.

Obiekt jest położony na obszarze Tromsø objętym koncesją na dostawę ciepła sieciowego, lecz sama infrastruktura jeszcze nie powstała. Dlatego też jako alternatywę dla ciepła sieciowego zainstalowano geotermalną pompę ciepła wspomaganą przez kocioł elektryczny w okresach przestoju oraz okresach szczytowych.

Budynek przedszkola jest jednym z pierwszych, w których zastosowano nowy rodzaj pasywnej ściany, wykonanej m.in. z odpornej na ciśnienie wełny mineralnej. Aby monitorować efekty zastosowania takiej konstrukcji, zamontowano w niej czujniki wilgoci i temperatury. W okresie 2 lat prowadzenia monitoringu nie wykryto żadnych większych problemów, choć pomiary wykazały konieczność niewielkich usprawnień. Niezbędne środki korekcyjne zostały już wprowadzone.

Kluczowe fakty dotyczące budynku:

- standard budynku pasywnego,



- świadectwo charakterystyki energetycznej A,
- geotermalna pompa ciepła,
- materiały o niskim śladzie węglowym,
- elastyczna organizacja przestrzeni.

REZULTATY PROJEKTU

Powierzchnia:	1150 m ²
Źródła energii: (źródło podstawowe)	pompa ciepła
Szacunkowa energia netto:	68 kWh/m ² /rok (wyliczenia przeprowadzone dla cieplejszego klimatu Oslo)
Energia dostarczona:	53 kWh/m ² /rok (wyliczenia przeprowadzone dla cieplejszego klimatu Oslo)
Ogrzewanie pomieszczeń:	25,2 kWh/m ² /rok
Gorąca woda:	10 kWh/m ² /rok
Wentylatory:	10,4 kWh/m ² /rok
Pompy:	1,4 kWh/m ² /rok
Oświetlenie:	15,7 kWh/m ² /rok
Wyposażenie techniczne:	5,2 kWh/m ² /rok

Zmierzone dla 2014 r. zużycie energii wyniosło 103 kWh/m² (powierzchnia brutto), jednakże samorząd gminy jest przekonany, iż można ograniczyć je jeszcze bardziej.

WIĘCEJ INFORMACJI

Broszura „Budynki przyszłości”:
www.arkitektur.no/buildings-of-the-future

Informator Rockwool:
www.rockwool.no/inspiration/u/2011.case/2133/kvamstykket-barnehage?lang=da

Osoba do kontaktu:
Svein Karoliussen
Gmina Tromsø
tel. +47 90 73 79 80
e-mail: svein.karoliussen@tromso.kommune.no

ULICA KJØPMANNSGATA, TRONDHEIM NOWE ŻYCIE NADBRZEŻNYCH BUDYNKÓW Z XVIII W.

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej

Czas realizacji: 2014 – 2016

Lokalizacja: Centrum miasta Trondheim, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Budynek przy ulicy Kjøpmannsgata 11 jest jednym z wielu pustych magazynów z XVIII w. położonych wzdłuż rzeki Nidelva. Nie figuruje on na liście zabytków, lecz podobnie jak inne nadbrzeżne budynki ma wysoką wartość kulturową i historyczną. Budynek został zaprojektowany i wzniesiony w sposób charakterystyczny dla zabudowy norweskich miast położonych na wybrzeżu. Ważną kwestią jest zachowanie tego typu obiektów i ich ponowne wykorzystanie. W samym Trondheim nad rzeką Nidelva puste stoją budynki magazynowe o łącznej powierzchni 20 000 m². Wiele spośród nich jest w ruinie.

Mieszkańcy Trondheim czują silny związek ze starymi, historycznymi budynkami położonymi na nabrzeżu. Stanowią one istotny element pejzażu miasta. Budynki stoją tam już od ponad 200 lat i powinny przetrwać kolejne 200. Nowe funkcje, które zostaną im przypisane, powinny łączyć zachowanie dziedzictwa historycznego z realizacją przyszłych potrzeb.

W chwili obecnej toczy się dyskusja na temat tego, jaki sposób zagospodarowania budynków można uznać za dopuszczalny. Wśród rozważanych wariantów brane jest pod uwagę utworzenie w nich mieszkań oraz lokali usługowych mieszczących się na parterze. Jednakże nie wszystkim ten pomysł się

podoba. Część osób obawia się, iż przebudowa budynków z zamiarem wydzielenia w nich mieszkań może doprowadzić do istotnego przekształcenia ich struktury.

OPIS PROJEKTU

Projekt renowacji i przywrócenia wartości użytkowej budynków nadbrzeżnych w Trondheim obejmuje analizę różnych wariantów ich zagospodarowania. W jego ramach planuje się m.in. sprawdzenie, w jakim stopniu położony przy ulicy Kjøpmannsgata 11 magazyn nadaje się do pełnienia łączonych funkcji, jak również zbadanie możliwości integracji współczesnych rozwiązań budowlanych z istniejącą strukturą budynków tak, aby jednocześnie zachować ciągłość historyczną i uzyskać ciekawy architektonicznie efekt. Rezultatem prac renowacyjnych powinno być spełnienie dzisiejszych standardów w zakresie projektowania środowiskowego, zapewnienie dostępności dla wszystkich potencjalnych użytkowników oraz zapewnienie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Dokładne badanie pozwoli sprawdzić, które nadbrzeżne budynki są puste i w jakim są stanie. Projekt rewitalizacyjny przy ulicy Kjøpmannsgata jest realizowany wspólnie przez gminę Trondheim i Zrzeszenie Przedsiębiorców z Trondheim.



REZULTATY PROJEKTU

Budynki nadbrzeżne charakteryzują się unikatowym położeniem w samym sercu Trondheim. Ich ponowne zagospodarowanie, połączone z rewitalizacją całego obszaru, przyczyni się do rozwoju centrum miasta, rozwoju turystyki oraz adaptacji do zmian klimatu.

Z uwagi na dostępność wszystkich usług w zasięgu spaceru, zwiększone wykorzystanie budynków przy ulicy Kjøpmannsgata pomoże zmniejszyć ruch samochodowy, a co za tym idzie zmniejszyć związaną z nim emisję dwutlenku węgla. Zastosowane proenergetyczne rozwiązania przyniosą kolejne korzyści środowiskowe.

Kluczowe aspekty związane z rewitalizacją budynków położonych wzdłuż rzeki Nidelva:

- niższe zużycie energii,
- zachowanie poprzez renowację,
- prefabrykowane elementy drewniane,
- brak miejsc parkingowych,
- przestrzeń publiczna i wzbogacenie miejskiego środowiska.

WIĘCEJ INFORMACJI

Osoba do kontaktu:

Berit Andersen

Nidarholm Invest AS

tel. +47 95 75 02 26

e-mail: berit@nhinvest.no

Broszura „Budynki przyszłości”:

www.arkitektur.no/buildings-of-the-future

BRØSET, TRONDHEIM

NOWY, EKOLOGICZNY SPOSÓB ŻYCIA

Rodzaj działania: Zrównoważone planowanie miejskie

Czas realizacji: 2009 – 2020

Lokalizacja: Trondheim, Norwegia

TŁO PROJEKTU

Dzielnica Brøset, położona w odległości 4 kilometrów od centrum miasta Trondheim, to dawny teren rolniczy i szpitalny. Jej lokalizacja i topografia sprawiają, iż jest to obszar szczególnie cenny z punktu widzenia dalszego rozwoju miasta zgodnie z przyjętą strategią zagęszczania zaludnienia i zabudowy. Miasto pragnie stworzyć dzielnicę zorientowaną na przyszłość i zachęcającą do przyjmowania stylu życia przyjaznego środowisku.

OPIS PROJEKTU

W Brøset powstaje nowa dzielnica mieszkalna przewidziana dla około 4 000 osób (ok. 1 800 mieszkań). Wybudowane zostaną tu również trzy przedszkola, szkoła podstawowa oraz ośrodek zdrowia i opieki. Przyjęty w 2013 r. plan zagospodarowania przestrzennego jest efektem pracy komisji równoległej, w ramach której swoje wizje zaprezentowały cztery interdyscyplinarne zespoły. Rezultaty pracy komisji są uznawane w Norwegii za jeden z najciekawszych przykładów tego, w jaki sposób mogą być planowane i rozwijane nowe, zrównoważone tereny miejskie.

Przyjęta wizja zakłada, iż każdy mieszkaniec będzie odpowiedzialny za emisję nie więcej niż 3 ton CO₂ rocznie, co jest znacznie poniżej aktualnej średniej,

wynoszącej od 8 do 11 ton CO₂. Aby to osiągnąć, plan zagospodarowania przestrzennego wprowadza rozwiązania umożliwiające zaspokojenie przez mieszkańców wszystkich codziennych potrzeb bez konieczności korzystania z samochodów. Wymaga to relatywnie intensywnego zagospodarowania terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkalną i usługową przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiednio rozległych zielonych przestrzeni publicznych. Utworzenie tzw. „zielonych korytarzy” oraz dużego, centralnego parku stworzy przestrzeń do rekreacji oraz pomoże zapewnić ochronę przeciwpowodziową. Zaplanowane rozwiązania transportowe wspierają ruch pieszego, rowerowy i transport publiczny, skłaniając do ograniczenia korzystania z samochodów prywatnych. Liczba miejsc parkingowych będzie dwa razy mniejsza niż liczba mieszkań, co stanowi około 1/3 aktualnie powszechnej w Trondheim normy.

System zbiórki odpadów zakłada wprowadzenie indywidualnych pomiarów i cenników, zachęcając do ograniczania ilości wytwarzanych odpadów oraz ich lepszego sortowania. Planowane są też lokalne warsztaty dotyczące recyklingu i ponownego wykorzystania surowców.

Dla wszystkich budynków będzie wymagana analiza cyklu życia wykonana pod kątem emisji CO₂, która będzie obejmowała etap produkcji zastosowanych materiałów, budowy budynków,



ich użytkowania, konserwacji i rozbiórki oraz zagospodarowania odpadów.

Wymogi dotyczące dalszego, bardziej szczegółowego planowania obejmują stworzenie dzielnicy neutralnej dla klimatu, która będzie charakteryzowała się niższym zużyciem energii niż określono w krajowych regulacjach technicznych oraz szerokim wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Roczne zużycie energii powinno być równe ilości energii wytworzonej przez lokalne, odnawialne źródła, obejmujące energię słoneczną i geotermalną.

Wody opadowe będą gromadzone i odprowadzane za pomocą systemów otwartych. Dodatkowo znaczny udział powierzchni zielonych umożliwi infiltrację i zatrzymywanie wód z ulewnych deszczy, zmniejszając oczekiwane zagrożenie powodziowe.

WIĘCEJ INFORMACJI

Ministerstwo Ochrony Środowiska, Miasta Przyszłości (2009):

www.regjeringen.no/en/topics/municipalities-and-regions/by--og-stedsutvikling/framtidensbyer/the-participating-cities-/trondheim/a-new-city-of-the-future/id548223

Stowarzyszenie Architektów Norweskich:

www.arkitektur.no/buildings-of-the-future

Osoba do kontaktu:

Ole Ivar Folstad

Gmina Trondheim

tel. +47 95 26 37 88

e-mail: ole-ivar.folstad@trondheim.kommune.no

REZULTATY PROJEKTU

Nowa dzielnica jest jeszcze w budowie, lecz plan zagospodarowania przestrzennego zakłada:

- budowę wszystkich nowych budynków w standardzie budynku pasywnego, ze świadectwem potwierdzającym przynależność do klasy energetycznej A (kolor ciemnozielony),
- emisję CO₂ w wysokości maksymalnie 3 ton rocznie na mieszkańca,
- przyjazny środowisku styl życia,
- projektowanie rozwiązań transportowych promujących ruch pieszy, rowerowy i transport publiczny,
- efektywną adaptację do zmian klimatu.

Pomysły zgłoszone przez cztery pracujące równolegle zespoły nie tylko okazały się przydatne podczas planowania budowy nowej dzielnicy mieszkalnej w gminie Trondheim, ale i zainspirowały planistów i deweloperów z całego kraju.

SZKOŁA ÅSVEIEN, TRONDHEIM

SZKOŁA W STANDARDZIE BUDYNKU PASYWNEGO, O NISKIEJ EMISJI CO₂

Rodzaj działania: Poprawa efektywności energetycznej w budynkach

Czas realizacji: 2013 – 2015

Lokalizacja: Byåsen, Trondheim, Norwegia.



TŁO PROJEKTU

Z uwagi na zbyt małą pojemność, wysokie koszty funkcjonowania oraz słabą charakterystykę środowiskową, stary budynek Szkoły Åsveien trzeba było zastąpić nowym. Lokalni politycy zażądali, aby charakteryzował się on możliwie niskim oddziaływaniem na środowisko, a sam projekt został zrealizowany w ramach krajowego programu pn. „Budynki przyszłości”, stawiającego wymóg minimum 50% redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Nowy budynek może pomieścić 630 uczniów i obejmuje ośrodek dla dzieci autystycznych (przeznaczony dla 20 dzieci) oraz lokalne centrum kulturalno-sportowe (tzw. halę wielofunkcyjną). Wiele pomieszczeń zaaranżowano w taki sposób, aby mogły z nich korzystać także inne grupy użytkowników, np. wieczorami lub w weekendy.

OPIS PROJEKTU

Mimo iż nowy budynek ma znacznie większą powierzchnię niż stara szkoła, zużycie energii udało się ograniczyć do jednej czwartej poprzedniego zużycia. Część zapotrzebowania na energię ciepłą jest pokrywana przez pompy ciepła, pod które wykonano 10 odwiertów o głębokości 200 m każdy. Budynek został wykonany w „standardzie budynku pasywnego” i znajduje się w klasie energetycznej

A według obowiązującego standardu certyfikacji (kolor ciemnozielony).

Do budowy nowej szkoły w znacznym stopniu wykorzystano elementy drewniane, co pozwoliło ograniczyć emisję gazów cieplarnianych związaną z zastosowanymi materiałami budowlanymi o ponad 40% w porównaniu z tradycyjnymi konstrukcjami betonowymi. Struktury nośne budynku i ściany wewnętrzne są wykonane z klejonych krzyżowo paneli drewnianych, natomiast fasada pokryta jest elementami wykonanymi z twardej (rdzeni) wolnorosnących sosen.

Efektywne wykorzystanie przestrzeni wewnętrznych i ograniczenia dotyczące parkowania, połączone ze środkami promującymi ruch pieszy,

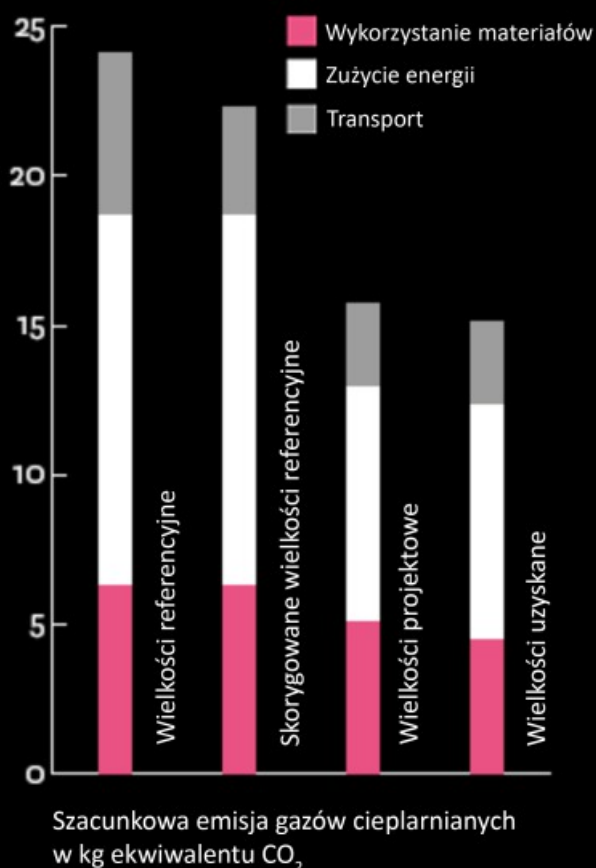




ruch rowerowy oraz korzystanie z transportu publicznego, pomagają w ograniczeniu zużycia energii i redukcji śladu węglowego. Jednym ze środków adaptacji do zmian klimatu jest również zagospodarowanie wód opadowych – na terenie szkoły założono ogrody deszczowe i skonstruowano specjalne tamy.

Właścicielem szkoły jest Gmina Trondheim, a firmą architektoniczną, która ją zaprojektowała – Eggen Arkitekter AS. Realizacja projektu została sfinansowana z budżetu gminy i dofinansowana z programów krajowych.

REZULTATY PROJEKTU



Powierzchnia ogrzewana:	8790 m ²
Klasa energetyczna budynku:	A (kolor ciemnozielony)
Zużycie energii: energia netto:	65 kWh/m ² /rok
Energia dostarczona:	57 kWh/m ² /rok
Ogrzewanie pomieszczeń:	6,3 kWh/m ² /rok
Ciepło z systemu wentylacji (węzownice i spirale grzewcze):	3,8 kWh/m ² /rok
Gorąca woda (DHW):	10,1 kWh/m ² /rok
Wentylatory:	6,5 kWh/m ² /rok
Pompy:	0,7 kWh/m ² /rok
Oświetlenie:	8,3 kWh/m ² /rok
Wyposażenie techniczne:	8,8 kWh/m ² /rok
Chłód z systemu wentylacji (węzownice chłodzące):	0,8 kWh/m ² /rok

Pozostałe rezultaty: lepsza jakość powietrza wewnątrz budynku, lepsza adaptacja do zmian klimatu, zmniejszony ruch samochodowy do/ze szkoły (co jest lepsze dla środowiska i pomaga zapobiegać wypadkom drogowym).

Budynek, oprócz spełniania normalnych funkcji szkolnych, pełni również rolę lokalnego ośrodka kultury, co daje dodatkowe korzyści ekonomiczne i środowiskowe – zamiast dwóch budynków mamy jeden, intensywnie użytkowany.

Stary budynek szkoły został rozebrany z zapewnieniem wysokiego stopnia odzysku materiałów budowlanych do recyklingu.

WIĘCEJ INFORMACJI

Obejrzyj 12-minutowy film pokazujący proces budowy nowej szkoły:

www.youtube.com/watch?v=YbaDtToZZk4

Osoba do kontaktu: Randi Lile

Gmina Trondheim, Wydział ds. Rozwoju

tel. +47 92 86 18 21

e-mail: randi.lile@trondheim.kommune.no

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO W GMINIE TRZEBIELINO

Rodzaj działania: modernizacja oświetlenia ulicznego

Czas realizacji: 2012 r.

Lokalizacja: Gmina Trzebielino



fol. Philips Lighting Poland

TŁO PROJEKTU

Gmina Trzebielino (3,8 tys. mieszkańców), położona w środkowo-zachodniej części województwa pomorskiego, jako pierwsza w Polsce zastosowała w oświetleniu ulicznym w 100% oświetlenie typu LED. Decyzja o modernizacji była spowodowana znacznymi wydatkami na energię elektryczną, niezadowoleniem mieszkańców oraz spadkiem poziomu bezpieczeństwa, które wynikały z gaszenia oświetlenia w godzinach nocnych (pomiędzy 1 a 5 w nocy). Do podjęcia decyzji o zmianach przyczyniły się także wysokie koszty konserwacji, niska jakość energochłonnego oświetlenia oraz kolejne zapowiedzi podwyżek cen energii. Projekt modernizacji oświetlenia w Trzebielinie jest efektem współpracy firm Energa Oświetlenie oraz Philips Lighting Poland, które w czerwcu 2011 r. zawiązały strategiczny alians, mający na celu wdrożenie energooszczędnych technologii oświetleniowych na potrzeby gmin i przemysłu.

OPIS PROJEKTU

W sierpniu 2012 r. na terenie gminy Trzebielino Energa Oświetlenie Sp. z o.o. dokonała modernizacji 354 opraw oświetleniowych, z czego 218 wymieniono na nowe oprawy Selenium Led firmy Philips o mocy 55 W i 73 W. W pozostałych 136 oprawach, po gruntownym przeglądzie, funkcjonujące dotąd źródła światła zostały wymienione na energooszczędne źródła LED-owe. Ponad połowę

wymienionych opraw stanowiły przestarzałe oprawy rtęciowe o mocy 250 W oraz 125 W. Zainstalowane oprawy zostały wyposażone w sterowniki Dynadimmer, fabrycznie zaprogramowane urządzenie zmieniające natężenie oświetlenia, dzięki którym można uzyskać dodatkowe 30% oszczędności energii. Najnowsza technologia LED dużo efektywniej wytwarza sztuczne światło, dając lepsze oświetlenie przy mniejszych kosztach.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Modernizację oświetlenia w Trzebielinie przeprowadzono korzystając z formuły typu ESCO (Energy Saving Company), która polega na finansowaniu inwestycji ze środków zaoszczędzonych dzięki zastosowaniu nowego rozwiązania. ESCO często oznacza również zewnętrzne finansowanie przez trzecią stronę i może być określone jako optymalna kombinacja dwóch niezbędnych dla wdrożenia projektu modernizacyjnego elementów: zagwarantowania niezbędnego finansowania z jednej strony oraz profesjonalnej pomocy i obsługi technicznej z drugiej strony. Decydując się na współpracę w ramach ESCO gmina otrzymała usługę kompleksowej modernizacji i konserwacji oświetlenia ulicznego prowadzoną przez firmę Energa Oświetlenie. Ostateczny koszt inwestycji wyniósł 296 tys. zł i nie obciążył dodatkowo budżetu gminy, gdyż został rozłożony na 4 lata i jest spłacany z oszczędności energii. Płatności za modernizację realizowane są postaci wyższych opłat za eksploatację

i konserwację oświetlenia, przy czym miesięczny koszt modernizacji jednego punktu świetlnego wynosi 17,42 zł.

REZULTATY PROJEKTU

Nowe oświetlenie jest nie tylko energooszczędne i ekologiczne, ale również bardziej przyjazne dla mieszkańców niż żółte światło sodowe. Białe światło generowane przez diody LED sprawia, że otoczenie postrzegane jest jako jaśniejsze i bardziej naturalne.

Po modernizacji oświetlenia ulicznego wzrosło poczucie bezpieczeństwa mieszkańców, gdyż zaniechano nocnych wyłączeń, które były spowodowane wysokimi wydatkami na energię. Technologia LED pozwala w godzinach późnonocnych odpowiednio zmniejszać natężenie oświetlenia, co także generuje oszczędności. Ponadto miejsca, które do tej pory pomimo zapalonych lamp wydawały się w ocenie mieszkańców źle oświetlone, po wymianie na źródła LED stały się widne. Dodatkowym plusem jest długowieczność nowych źródeł światła. Samorządowcy nie spodziewają się większych problemów z oświetleniem przez co najmniej kolejnych 15 lat. Faktyczne zużycie energii elektrycznej w 2011 r. z zastosowaniem wyłączania nocnego wynosiło 162 tys. kWh, w 2013 r. faktyczne zużycie przy oświetleniu funkcjonującym przez całą noc wyniosło 120 tys. kWh. W 2011 r. gmina płaciła za oświetlenie ponad 111 tys. zł rocznie, po modernizacji kwota ta zmniejszyła się do 59,5 tys. zł. Koszty zużycia energii spadły zatem o około 46,7%. Koszt energii elektrycznej w kosztach ogólnych w 2011 r. wynosił 61,7%, w 2013 r. koszty te stanowiły 44,26% kosztów ogólnych.

Przed wymianą oświetlenia energochłonność punktu świetlnego wynosiła 0,16 kW, po zmianie oświetlenia na LED-owe wartość ta wynosi 0,07 kW. Średnie koszty zużycia energii elektrycznej na oprawę w skali roku wynosiły 264 zł, od 2012 r. zmniejszyły się o ponad połowę i wynoszą 118 zł za oprawę. Zapotrzebowanie na moc zostało

obniżone z 56 kW do 29 kW. Dzięki oszczędnościom wynikającym z wymiany oświetlenia na LED-owe gmina instaluje kolejne punkty świetlne. W 2013 r. ich liczba zwiększyła się o 31 nowych obiektów.

Sama miejscowość Trzebielino, w której wszystkie lampy mają oprawy LED-owe, jako pierwsza w Polsce otrzymała specjalny certyfikat „100% LED”, przyznawany przez firmy Energa Oświetlenie i Philips Lighting Poland tym samorządom, które zdecydowały się na podniesienie efektywności energetycznej poprzez zamontowanie energooszczędnego oświetlenia LED.



fot. Philips Lighting Poland

WIĘCEJ INFORMACJI

Wojciech Grzybowski, podinspektor ds. ochrony środowiska i funduszy pomocowych
e-mail: w.grzybowski@trzebielino.pl
tel. 59 85 80 223
Urząd Gminy Trzebielino
Trzebielino 7a, 77-235 Trzebielino
e-mail: sekretariat@trzebielino.pl
www.trzebielino.pl

BUDOWA CIEPŁOWNI GEOTERMALNEJ W UNIEJOWIE

Rodzaj działania: wykorzystanie energii geotermalnej

Czas realizacji: 2000 r.

Lokalizacja: Uniejów



fol. Maciej Zakrzewski

TŁO PROJEKTU

Uniejów (ok. 3 tys. mieszkańców) jest miastem położonym nad Wartą w północno-zachodniej części województwa łódzkiego. Złoża wód geotermalnych na tym terenie zostały odkryte już w 1978 r., a w latach 90. były szczegółowo badane pod kątem możliwości wykorzystania w ciepłownictwie, rekreacji i lecznictwie. W 1999 r. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi oraz gmina Uniejów wspólnie powołały do życia spółkę z o.o. „Geotermia Uniejów”, która w 2000 r. rozpoczęła budowę systemu grzewczego wykorzystującego energię wód geotermalnych, a rok później uruchomiła pierwsze dostawy ciepła do odbiorców. Od 2006 r. „Geotermia Uniejów” dzięki wybudowaniu kotłowni szczytowej opalanej zrębkami drzewnymi jest pierwszą ciepłownią geotermalną w Polsce opartą wyłącznie na odnawialnych źródłach energii.

OPIS PROJEKTU

Ciepłownia w Uniejowie korzysta z wód geotermalnych występujących na głębokości ok. 1,9 - 2,0 km w piaskowcach dolnej kredy. Złoża posiada warunki artezyjskie, ciśnienie samowypływu wynosi 2,6 atm. Wydobywane wody charakteryzują się niską mineralizacją wynoszącą 8 g/dm³ i temperaturą na wypływie równą 68°C. Odbiór ciepła odbywa się w systemie zamkniętym przy udziale jednego odwiertu produkcyjnego (Uniejów PIG/AGH-2) i dwóch

otworów chłonnych (Uniejów PIG/AGH-1 i Uniejów IGH-1). Pierwszy odwiert wykonano już w 1978 r., a następnie poddano go rekonstrukcji w 2005 r., natomiast pozostałe dwa odwierty powstały w latach 1990-1991.

Wodę termalną w Uniejowie wydobywa się przy zastosowaniu pompy głębinowej. Dzięki pompie możliwe jest zwiększenie wydajności eksploatacyjnej wody do 120 m³/h oraz utrzymanie odpowiednio wysokiego ciśnienia, co zapobiega wydzielaniu się rozpuszczonych w niej gazów. Woda geotermalna po przejściu przez zestaw filtrów jest kierowana do centrali ciepłowniczej, gdzie oddaje ciepło wodzie sieciowej za pośrednictwem dwustopniowych wymienników ciepła. Temperatura wody termalnej po oddaniu ciepła w wymiennikach obniża się do około 40-45°C. Na dalszym etapie schłodzona woda wykorzystywana jest do innych zastosowań lub zatłaczana z powrotem do złoża za pomocą jednego lub dwóch otworów chłonnych.

Ciepłownia w Uniejowie pracuje w układzie biwalentnym. W przypadku występowania niskich temperatur zewnętrznych (od -2°C) woda sieciowa dogrzewana jest za pomocą kotłowni szczytowej do temperatur 56-70°C. W kotłowni zamontowane są dwa automatyczne kotły grzewcze o mocy 0,9 MW_t wyposażone w multicyklony, wentylatory i urządzenia do podawania paliwa tj. zrębków drzewnych o wilgotności do 50%. Początkowo funkcję źródła szczytowego w uniejowskiej ciepłowni pełniły kotły olejowe, jednak ze względu na rosnące ceny tego



fot. Jacek Krupnik

paliwa w 2006 r. podjęto decyzję o zastąpieniu ich kotłami na biomasę. Zakład w Uniejowie nie stosuje konwencjonalnych źródeł ciepła jako systemu wspomagającego – bazuje wyłącznie na energii geotermalnej i biomasie.

Całkowita moc ciepłowni w Uniejowie wynosi 7,4 MW_t, z czego 3,2 MW_t pochodzi z systemu odbioru ciepła z wód geotermalnych, 1,8 MW_t z biomasowych kotłów szczytowych oraz 2,4 MW_t z kotłów olejowych (źródło rezerwowe). Całkowita roczna sprzedaż ciepła wynosi ok. 19861,64 GJ, w tym udział ciepła pochodzącego z geotermii - 17875,48 GJ.

Odbiorcami energii pochodzącej z ciepłowni geotermalnej w Uniejowie są głównie indywidualne gospodarstwa mieszkalne, spółdzielnie mieszkaniowe, budynki sektora użyteczności publicznej, firmy oraz obiekty turystyczno-rekreacyjne zarządzane przez Termy Uniejów. „Geotermia Uniejów” pokrywa zapotrzebowanie na energię cieplną oraz ciepłą wodę użytkową ok. 70% mieszkańców miasta przyłączonych do geotermalnej sieci ciepłowniczej, która liczy 13 km.

Uniejowskie wody geotermalne są wodami chlorowo-sodowymi z zawartością fluoru, jodu i kwasu metakrzemowego. Od 2002 r. ze względu na walory termiczne i chemiczne uniejowskie wody są stosowane w profilaktyce zdrowotnej i leczeniu schorzeń układów ruchu, mięśniowego, oddechowego, krążenia, nerwowego, pokarmowego i chorób skóry. W 2012 roku Uniejów, jako pierwsze miasto w województwie łódzkim, uzyskał status uzdrowiska. Z zabiegów balneoterapeutycznych można skorzystać m.in. w siedzibie spółki „Geotermia Uniejów” oraz w zakładzie przyrodoleczniczym Uzdrowisko Uniejów Park. W ofercie obiektów znajdują się m.in. inhalacje i kąpiele perełkowe w naturalnej wodzie geotermalnej (wskazane przy chorobach stawów, mięśni, zmianach skórnych, alergicznych, żylakach, bezsenności, nerwicach, stanach napięcia emocjonalnego i zapaleniach nerwów). Do celów balneologicznych wykorzystuje się ok. 5 m³/h wody termalnej.

Od 2008 r. wody geotermalne są stosowane do zasilania nieck basenowych obiektów rekreacyjnych znajdujących się na terenie Uniejowa. Kąpiele w leczniczej solance są oferowane w Termach Uniejów, hotelu Medical SPA Lawendowe Termy, Hotelu Uniejów eco Active & Spa, a także Uzdrowisku Uniejów Park. Średnio do celów rekreacyjnych wykorzystuje się około 10-15 m³/h wody termalnej. Woda geotermalna jest również dostarczana do bloków mieszkalnych wybudowanych przez spółkę PGK Termy Uniejów.

Ewenementem w skali kraju jest wykorzystanie wody termalnej do podgrzewania murawy boiska piłkarskiego, a także ścieżek spacerowych w parku zamkowym. Elementem służącym promocji miasta są fontanny z gorącą wodą i kadzie, w których stosuje się część wody termalnej wykorzystanej uprzednio do celów grzewczych w kompleksie rekreacyjnym. Dodatkową atrakcją stanowią tężnie termalne, w pobliżu których można skorzystać z inhalacji powietrzem bogatym w związki mineralne. Skład uniejowskiej wody geotermalnej umożliwia jej wykorzystanie również do celów spożywczych – kuracji pitnych, butelkowania, produkcji soków i potraw, np. zup. Od 2015 r. w Uniejowie wody geotermalne wykorzystywane są do kwaszenia ogórków, a w przyszłości planowane jest włączenie do oferty także innych warzyw.



fot. Janusz Tatarkiewicz



ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Budowa ciepłowni geotermalnej wraz ze źródłem szczytowym (kotły olejowe) w Uniejowie została dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) w Łodzi kwotą 11,5 mln zł. Łączny koszt inwestycji wyniósł 17 mln zł. W celu umożliwienia eksploatacji wód geotermalnych niezbędna była również rekonstrukcja otworu chłonnego w 2000 r., którą zrealizowano dzięki dofinansowaniu z NFOŚiGW w wysokości 1,2 mln zł w latach 2000 i 2001 oraz 2,5 mln zł w latach 2004 i 2005. Kotły na biomasę zostały sfinansowane ze środków Ekofunduszu dotacją w kwocie 0,8 mln zł.

REZULTATY PROJEKTU

Eksploatacja wód geotermalnych w Uniejowie przyczyniła się do poprawy jakości środowiska, zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego i podniesienia komfortu życia mieszkańców. Ciepłownia geotermalna zastąpiła konwencjonalne kotłownie węglowe, a w 2006 r. dodatkowo kotły olejowe pełniące funkcję szczytowego źródła ciepła zostały zamienione na nowoczesne i ekonomiczne kotły na biomasę, dzięki czemu całkowicie zlikwidowano emisję pyłów oraz ograniczono emisję pozostałych zanieczyszczeń, w tym: SO₂ o 81,9%, CO o 80,5%, NO₂ o 80,3%. Realizacja przedsięwzięcia przyczyniła się nie tylko do znacznej poprawy stanu powietrza na terenie miasta, ale także zapewniła gminie stabilny i niezależny system grzewczy wykorzystujący lokalnie dostępne źródła energii.

Liczne możliwości zagospodarowania wód geotermalnych zaowocowały realizacją kolejnych inwestycji, dzięki którym miasto zyskało m.in. bogatą bazę atrakcyjnych ośrodków rekreacyjnych i balneologicznych oraz nowe miejsca pracy. Innym rezultatem projektu wynikającym z dodatkowych działań „Geotermii Uniejów” jest również podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców i turystów zainteresowanych aspektami funkcjonowania ciepłowni i zagospodarowania wód geotermalnych.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

W przyszłości „Geotermia Uniejów” planuje dalszą rozbudowę miejskiej sieci ciepłowniczej i zastosowanie wody geotermalnej w zupełnie nowych dziedzinach. Ze względu na skład wody termalnej, jej właściwości fizykochemiczne i lecznicze planowane jest również jej wykorzystanie w alternatywnych metodach leczenia, do produkcji linii kosmetyków oraz do celów spożywczych.



WIĘCEJ INFORMACJI

Jacek Kurpik

Prezes Zarządu Spółki

Geotermia Uniejów im. Stanisława Olasa Sp. z o.o.

tel. 63 288 95 20

e-mail: geotermia@op.pl

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW BIBLIOTEKI NARODOWEJ W WARSZAWIE

Rodzaj działania: efektywność energetyczna w budynkach

Czas realizacji: 2012 – 2015 r.

Lokalizacja: Biblioteka Narodowa,
al. Niepodległości 213, Warszawa



fol. Biblioteka Narodowa

TŁO PROJEKTU

Warszawa, stolica Polski i województwa mazowieckiego jest także największym miastem w kraju (ponad 1,7 mln mieszkańców), położonym w jego środkowo-wschodniej części. Miasto jest członkiem Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités” i jako jedno z pierwszych w Polsce w 2009 r. przystąpiło do Porozumienia Burmistrzów. W 2011 r. opracowany został „Plan działań na rzecz zrównoważonego zużycia energii dla Warszawy w perspektywie do 2020 r.”

Biblioteka Narodowa w Warszawie to centralna i największa polska biblioteka, a zarazem najważniejsza biblioteka naukowa o profilu humanistycznym. Stanowi główne archiwum piśmiennictwa polskiego oraz krajowy ośrodek informacji bibliograficznej o książce, jest placówką naukową, a także ważnym ośrodkiem metodycznym dla innych bibliotek w Polsce. W skład głównej siedziby BN przy al. Niepodległości (Ochota) wchodzi trzy obiekty połączone ze sobą wewnętrznymi ogrodami.

OPIS PROJEKTU

Krajowym systemem zielonych inwestycji zarządza krajowy operator, którego funkcję pełni w Polsce Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W ramach I konkursu Programu

priorytetowego „System Zielonych Inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) Część 5 – Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych” uzyskano dofinansowanie na realizację przedsięwzięcia: „Zarządzanie energią w budynkach Biblioteki Narodowej”, w ramach którego przeprowadzono termomodernizację obiektów wchodzących w skład kompleksu budynków Biblioteki Narodowej w Warszawie.

Zbudowany w latach PRL – nie zawsze z odpowiednich materiałów – gmach Biblioteki Narodowej wymagał wymiany większości elementów i instalacji. W ramach termomodernizacji przeprowadzonej w latach 2012-2013 (I etap trwał 10 miesięcy) w 12 budynkach Biblioteki Narodowej (budynki A1-A6, B i B1 oraz budynki C, D, E, F) docieplono około 13 tys. m² ścian zewnętrznych i stropodachów, wykonano demontaż i montaż ślusarki aluminiowej okiennej o łącznej powierzchni 6 tys. m² okien. Elewacje nie mogły zostać ocieplone od zewnątrz ze względu na kurtynową fasadę, jak i z troski o zachowanie pierwotnych proporcji brył. Dobre właściwości izolacyjne oraz szybkość i łatwość prowadzenia prac zdecydowały o wyborze na materiał dociepleniowy mineralnych płyt izolacyjnych Multipor. Ocieplenie od wewnątrz płytami mineralnymi przynosi liczne korzyści: możliwość szybkiego ogrzania ocieplonego budynku, mniejsze rachunki za ogrzewanie – średnio o 50% w skali roku, bezpieczeństwo i trwałość oraz prosty i szybki



montaż ocieplenia, wysoki komfort użytkowania oraz zdrowy i przyjemny mikroklimat w pomieszczeniach. W ramach prac przeprowadzono także modernizację systemu centralnego ogrzewania obejmującą wymianę poziomów i pionów (ok. 20 000 mb rur i ok. 1100 szt. grzejników), a także instalację układów pomiarowych. Prace objęły również wymianę w ok. 12,4 tys. punktach świetlnych opraw oświetleniowych na oprawy z energooszczędnym źródłem światła wraz z wymianą instalacji i tablic oświetleniowych.

W ramach II konkursu programu priorytetowego „System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) Część 5 - Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych”, w latach 2014-2015 przeprowadzono modernizację układów wentylacji i klimatyzacji Gmachu Głównego BN na Polu Mokotowskim - budynku „C” Biblioteki Narodowej. Zakres prac obejmował wymianę instalacji elektrycznych i teletechnicznych, a także wykonanie nowego systemu BMS obejmującego kompletny system klimatyzacji, agregatu wody lodowej oraz węzła cieplnego. Zadaniem automatyki BMS jest integrowanie instalacji funkcjonujących w budynku w jedną całość, która pozwala efektywnie i w sposób oszczędny zarządzać całym obiektem z jednego miejsca. Modernizację układów wentylacji i klimatyzacji budynku „C” Biblioteki Narodowej zakończono w maju 2015 r.

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Termomodernizacja Biblioteki Narodowej w latach 2012-2013 to projekt zrealizowany w ramach ekoprojektu „Zarządzanie energią w budynkach Biblioteki Narodowej” ze środków Systemu Zielonych Inwestycji (GIS). System Zielonych Inwestycji polega na finansowaniu ekoprojektów dzięki środkom pochodzącym ze sprzedaży przez Polskę posiadanej nadwyżki jednostek przyznanej emisji (AAU) dwutlenku węgla. Środki te mogą być wykorzystane tylko na cele ekologiczne związane z redukcją gazów cieplarnianych (tzw. zazielenianie). Realizacja

przedsięwzięcia została dofinansowana ze środków pozyskanych ze sprzedaży jednostek AAU podmiotowi japońskiemu NEDO – New Energy and Industrial Technology Development Organization, działającemu z ramienia rządu Japonii. Inwestycja ta otrzymała największe dofinansowanie ze wszystkich projektów realizowanych w ramach umowy podpisanej z NEDO. Całkowity koszt remontu budynku zawarł się w kwocie ok. 26,6 mln zł. Dofinansowanie z NFOŚiGW wyniosło 20,7 mln zł, niespełna 4 mln zł pochodziły z budżetu MKiDN, pozostałe środki w wysokości ok. 1,9 mln zł to wkład własny BN.

Inwestycja polegająca na modernizacji układów wentylacji i klimatyzacji budynku „C” Biblioteki Narodowej została także dofinansowana przez NFOŚiGW w ramach II konkursu programu priorytetowego „System zielonych inwestycji (GIS) Część 5”. Całkowity koszt inwestycji objęty umową o dofinansowanie wyniósł 5,3 mln zł.



fot. Biblioteka Narodowa



REZULTATY PROJEKTU

Przeprowadzone prace dociepleniowe poprawiły znacznie termikę ścian i ograniczyły straty ciepła. Dzięki zastosowaniu mineralnych płyt izolacyjnych w pomieszczeniach panuje przyjemny mikroklimat, co jest szczególnie ważne dla komfortu korzystających z zasobów biblioteki czytelników. Wygląd budynku po remoncie jest zgodny z oryginalnymi założeniami modernistycznego projektu z 1963 r., które podczas budowy w okresie PRL nie mogły zostać w pełni zrealizowane. Gmach BN stał się dobrym przykładem polskiej architektury modernistycznej lat 60., funkcjonalnym i ekologicznym.

W wyniku termomodernizacji 12 budynków BN w związku z oszczędnościami energii uniknięto niemal 50% emisji CO₂ (zakładany efekt środowiskowy) w wysokości 2278 Mg/rok. Oszczędność energii cieplnej (pierwotnej) wyniosła 19 717 GJ/rok, co daje 66,2%. Pozwoliło to na uzyskanie nie tylko efektu ekologicznego, ale także finansowego w postaci oszczędności wydatków na energię elektryczną i ogrzewanie.

W wyniku modernizacji układów wentylacji i klimatyzacji budynku „C” zakładany efekt środowiskowy uniknięcia emisji CO₂ związanej z oszczędnościami energii wynosi 2262 Mg/rok.



WIĘCEJ INFORMACJI

Biblioteka Narodowa
al. Niepodległości 213
02-086 Warszawa
e-mail: dyrektor@bn.org.pl
kontakt@bn.org.pl
tel. 22 608 29 99

Artur Galiński,
Kierownik Zakładu Inwestycji i Remontów BN
e-mail: a.galinski@bn.org.pl
tel. 22 608 23 71



VETURILO – WARSZAWSKI ROWER PUBLICZNY

Rodzaj działania: zrównoważony transport

Czas realizacji: od 2012 r.

Lokalizacja: m.st. Warszawa



fol. Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie

TŁO PROJEKTU

M.st. Warszawa, członek Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités” od 2010 r., aspirując do miana „zielonej metropolii” za cel perspektywiczny stawia zapewnienie mieszkańcom wysokiego standardu życia w warunkach zrównoważonego rozwoju oraz poszanowania środowiska. Jako sygnatariusz Porozumienia Burmistrzów w 2011 r. miasto przyjęło „Plan działań na rzecz zrównoważonego zużycia energii dla Warszawy w perspektywie do 2020 roku”.

Transport jest jednym z obszarów interwencji przewidzianej w „Planie działań”. Ponadto część zadań, a wśród nich promowanie transportu rowerowego, jest również zapisanych w „Strategii zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy do 2015 r. i na lata kolejne”.

Przyczyną uruchomienia systemu Warszawskiego Roweru Publicznego Veturilo była potrzeba ograniczenia natężenia ruchu samochodowego i stworzenia warunków do zastąpienia prywatnych samochodów dostępnym i czystym ekologicznie środkiem przemieszczania się, uzupełniającym transport publiczny w centralnym obszarze miasta. Dzięki dużej popularności i wsparciu finansowemu dzielnic Warszawy system został rozszerzony poza centrum – dziś działa w 15 dzielnicach.

Sieć rowerowa w Warszawie liczy obecnie 457 km. Uzupełniają ją ulice, na których dopuszczony jest ruch rowerowy pod prąd lub dopuszczalna prędkość dla pojazdów samochodowych nie przekracza 30 km/h.

OPIS PROJEKTU

System roweru publicznego funkcjonuje od sierpnia 2012 r. Sezon Veturilo trwa od 1 marca do 30 listopada. Do dyspozycji mieszkańców jest ponad 3000 rowerów rozmieszczonych w ponad 200 stacjach. Prócz tradycyjnych jednośladów w 2015 r. rozszerzono ofertę o tandemy oraz o rowery przeznaczone dla dzieci w wieku od 4 do 6 lat (Veturilko).

Niewątpliwą zaletą systemu jest łatwość jego obsługi. Aby móc wypożyczyć rower, należy się wcześniej zarejestrować w systemie oraz wnieść opłatę inicjalną w wysokości 10 zł. Rowery są przypinane za pomocą elektrozamka, a zwolnienie blokady następuje po wypożyczeniu roweru w terminalu. W przypadku zwrotu wystarczy wstawić rower do stojaka. Zamknięcie blokady jest potwierdzane sygnałem dźwiękowym, a system odnotowuje zwrot pojazdu.

Rowery są wyposażone również w linki z zamkiem szyfrowym. Można z nich korzystać np. w czasie postoju poza stacją. Linki służą również do zwrotu roweru, kiedy nie ma wolnych miejsc na stacji.

Dodatkowym ułatwieniem dla użytkownika jest aplikacja na telefon komórkowy (aplikacja Nextbike), która wyszuka najbliższą stację, poda liczbę dostępnych rowerów, dzięki niej można również wypożyczyć rower.

Opłaty za korzystanie z wypożyczalni są zróżnicowane i uzależnione od czasu wypożyczenia roweru. Bezpłatnie rower można wypożyczyć na pierwsze 20 minut, do 1 godziny to koszt 1 zł, koszt drugiej godziny to 3 zł, trzeciej 5 zł, a każdej kolejnej 7 zł.



ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Projekt został sfinansowany z budżetu m.st. Warszawy. Zawarta w dniu 15 maja 2012 r. umowa z operatorem systemu (firma Nextbike) obowiązuje do końca 2016 r. Jej przedmiotem jest usługa polegająca na uruchomieniu oraz zarządzaniu i kompleksowej eksploatacji systemu Veturilo w taki sposób, aby każdy użytkownik mógł wypożyczyć rower wg taryfy ustalonej przez m.st. Warszawę. Stałe miesięczne wynagrodzenie dla operatora jest określone w umowie i jest wypłacane w okresie funkcjonowania systemu. Natomiast całość przychodów uzyskiwanych z opłat użytkowników Veturilo stanowi przychód m.st. Warszawy i jest wydatkowana na inwestycje związane z remontami i budową infrastruktury rowerowej.

REZULTATY PROJEKTU

Od 1 sierpnia 2012 r. do końca sezonu 2015 Veturilo wynajmowano w sumie 6,7 mln razy, a w systemie zarejestrowało się prawie 375 tys. osób. Liczby wskazują, że Warszawski Rower Publiczny jest jednym z siedmiu największych systemów wypożyczalni w Europie.

Średni czas podróży rowerem Veturilo to 27 minut. W sezonie 2015 (11 kwietnia) dzienny rekord to 15 955 wypożyczeń. Natomiast najbardziej aktywny użytkownik systemu wypożyczył rower aż 1 101 razy – czyli statystycznie 4,4 razy dziennie.



fot. Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie

Obecność systemu Veturilo w krajobrazie miasta przyczynia się do ograniczenia szkodliwego wpływu transportu na środowisko naturalne, w tym do minimalizacji zjawiska niskiej emisji.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

We wrześniu i październiku 2015 r. prowadzono konsultacje społeczne mające na celu poznanie oczekiwań mieszkańców Warszawy, które dotyczą kierunków rozwoju systemu roweru publicznego. Konsultacje zostaną wykorzystane w opracowywanej koncepcji dalszego rozwoju systemu Veturilo.

Rok 2016 przyniesie dalszy rozwój sieci tras rowerowych o ok. 75 km nowych odcinków, co sprzyjać będzie komfortowi korzystania zarówno z Veturilo, jak i rowerów prywatnych. Znaczna część nowych tras będzie związana z realizacją budżetu partycypacyjnego 2016, w ramach którego wybrano 42 projekty związane z rozwojem ruchu rowerowego. Warto również nadmienić, że na inwestycje w infrastrukturę rowerową w budżecie miasta na lata 2016-2017 zarezerwowano ok. 130 mln zł.

Ponadto w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych metropolii warszawskiej, finansowanych z funduszy UE i alokowanych w Regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Mazowieckiego, do roku 2023 zaplanowana została realizacja nowych oraz modernizacja istniejących tras rowerowych o charakterze komunikacyjnym, zarówno w samej Warszawie jak i w kilkudziesięciu okolicznych gminach. Rozbudowa systemu rowerowego oznacza tworzenie spójnej sieci rowerowej oraz budowę infrastruktury towarzyszącej, m.in. w formie parkingów rowerowych.

WIĘCEJ INFORMACJI

www.veturilo.waw.pl

www.transport.um.warszawa.pl/ruch-rowerowy/veturilo

MAŁA ELEKTROWNIA WODNA O MOCY 75 kW W WOLICY

Rodzaj działania: wykorzystanie energii wód

Czas realizacji: 2013 r.

Lokalizacja: Wolica, woj. świętokrzyskie



fol. Enerko Energy

TŁO PROJEKTU

Jaz w podkieleckiej wsi Wolica, należącej do gminy Chęciny, zlokalizowany na 10 kilometrze Czarnej Nidy przez ponad 160 lat był wykorzystywany do celów gospodarczych. Najstarsze potwierdzone wzmianki na jego temat pochodzą z połowy XIX w. i dotyczą drewnianego młyna napędzanego bliźniaczymi kołami śródsiębiernymi. Na przełomie XIX i XX w. podczas przebudowy budynek młyna zyskał kamienną konstrukcję, która zachowała się do dnia dzisiejszego. Został on także wyposażony w siedem par walców do przemiału zboża, które były napędzane przez 8-metrowe koło podsiebierne. Podczas modernizacji młyna w 1932 r. zainstalowano nowocześniejszą jak na ówczesne czasy turbinę Francisa o mocy 32 KM. W 1955 r. na skutek dekretu o nacjonalizacji młyn został przejęty przez państwo i niemalże całkowicie zdemontowany. Po 25 latach możliwe było odkupienie budynku młyna przez prawowitych właścicieli i wznowienie jego działalności, którą kontynuowano do r. 2001, kiedy to na skutek powodzi część urządzeń została uszkodzona.

Konieczność przeprowadzenia niezbędnych napraw, a także postępujące zmiany gospodarcze skłoniły właścicieli do przekształcenia młyna w małą elektrownię wodną (MEW). Dokonano wtedy kapitalnego remontu turbiny Francisa oraz przebudowano klatkę turbinową. Dwa lata później MEW Wolica została wyposażona w dodatkową turbinę śmigłową z wałem pionowym o mocy 26 kW, którą umieszczono w zabudowie lewarowej. W takim kształcie elektrownia funkcjonowała do 2013 r., kiedy rozpoczęto prace modernizacyjne.

OPIS PROJEKTU

W ramach generalnej modernizacji elektrowni zdemontowany został dotychczasowy budynek MEW wraz z obydwoma turbinami. Wybudowano również koryto żelbetowe pod śrubę Archimedes, klatkę dla turbiny Kaplana, przebudowano kanał napływowy, a także osadzono rurę ssącą. Konstrukcja kanału napływowego i klatki turbinowej posłużyła jako oparcie dla nowego budynku MEW. Jego elewacja, dla zachowania spójności architektonicznej z sąsiadującym budynkiem nieczynnego młyna, została pokryta naturalnym kamieniem wapiennym, natomiast narożniki budynku oraz otwory okienne i drzwiowe obudowano cegłą, również na wzór znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie młyna. Bez zmian pozostał jaz szandorowy o konstrukcji żelbetowo-stalowej oraz przelew stały z kamienia. Kluczowym etapem prac była instalacja turbin. Dotychczas funkcjonujące hydrozespoły nie pozwalały w pełni wykorzystać potencjału hydroenergetycznego Czarnej Nidy w tej lokalizacji, dlatego też obecny właściciel podjął decyzję o zamianie ich na nowe urządzenia: turbinę Kaplana i śrubę Archimedes, dostosowane do lokalnych warunków hydrologicznych. Dysponują one mocą instalowaną odpowiednio 45 i 30 kW i przeznaczone są do pracy na spadzie 2,2 metra. Do przekazania uzyskanego momentu obrotowego do generatorów asynchronicznych wykorzystano przekładnię zębatą (dwustopniowa dla turbiny Kaplana i trójstopniowa dla śruby Archimedes). Wyprodukowana



energia elektryczna jest wprowadzana do sieci energetycznej poprzez stację transformatorową.

Dla MEW Wolica przewidziano kilka sposobów sterowania hydrozespołami – ręczne pozwala na uruchomienie dowolnej z dwóch turbin lub obydwu naraz oraz automatyczne, gdzie załączanie turbin odbywa się w sposób zoptymalizowany. Automatyka MEW Wolica zakłada pracę turbin Archimedesza przy niskich przepływach, turbiny Kaplana dla średnich przepływów i dwóch hydrozespołów przy przepływach zbliżonych do maksymalnych. Zarówno turbina Kaplana, jak i śruba Archimedesza pracują z nowoczesnymi systemami sterowania. Dodatkowo, m.in. w celach badawczych, w elektrowni zastosowano układ falowników, dzięki któremu możliwa jest płynna zmiana prędkości obrotowej generatora, co przy konkretnych parametrach hydrologicznych pozwala na osiągnięcie wyższej sprawności hydrozespołu. W zależności od ustawień na panelu operatorskim falownik może współpracować z hydrozespołem Kaplana lub Archimedesza.

Koncepcja techniczna przedsięwzięcia została przygotowana przez Instytut OZE, który również przeprowadził pełną procedurę formalno-prawną, zakończoną ostateczną decyzją o pozwoleniu na budowę. Natomiast firma Enerko Energy zaprojektowała, dostarczyła i uruchomiła hydrozespoły wraz z łożyskowaniem i elementami przeniesienia napędu oraz generatorami. Była także odpowiedzialna za

wykonanie i dostawę kolanowej rury ssącej, wykonanie i dostawę zastawki dla śruby, a także budowę budynku elektrowni oraz przyłącza elektrycznego.

Dzięki zastosowaniu dwóch turbin o zupełnie odmiennej konstrukcji i charakterystyce, które zostały specjalnie zaprojektowane dla tej elektrowni, możliwe było zwiększenie produkcji ze 180 MWh do 270 MWh rocznie. Elektrownia może zasilić blisko 160 gospodarstw domowych i pozwala zaoszczędzić około 130 ton węgla kamiennego w skali roku.



fot. Michał Lis



REZULTATY PROJEKTU

Mała elektrownia wodna w Wolicy nie tylko produkuje czystą energię, przyczyniając się do redukcji zanieczyszczenia powietrza, ale także pozytywnie wpływa na lokalne warunki hydrologiczne poprzez podnoszenie poziomu wód gruntowych na obszarze powyżej progę. Zwiększenie tzw. małej retencji przyczynia się do poprawy bioróżnorodności, a także minimalizuje negatywne skutki suszy, które są szczególnie dotkliwe dla rolnictwa. Elektrownia wodna zmniejsza ponadto erozję denną powyżej progę. Ze względu na obowiązki wynikające z zapisów pozwolenia wodnoprawnego, właściciel jest zobowiązany do regularnego utrzymania w dobrym stanie koryta rzeki w obrębie obiektu oraz w jego najbliższej okolicy. Działania te przyczyniają się między innymi do zachowania drożności koryta oraz zabezpieczenia skarp, dzięki czemu zmniejsza się ryzyko zalania przez rzekę okolicznych terenów podczas wezbrań. MEW w Wolicy spełnia również funkcję rzeczno-odkurzacza, który wyłapuje niesione z nurtem odpady antropogeniczne. Warto również podkreślić fakt, że śruba Archimedesowa ze względu na wolną prędkość obrotową, otwartą, bezciśnieniową konstrukcję, duże przestrzenie robocze wypełnione wodą i niski poziom turbulencji jest przyjazna dla ryb. Mała elektrownia wodna w Wolicy stanowi także jedną z atrakcji turystycznych szlaku kajakowego Czarnej Nidy.



PERSPEKTYWY ROZWOJU

Na korzyść małej energetyki wodnej przemawiają wyniki ukończonego w 2015 r. projektu RESTOR Hydro, w ramach którego na terenie Polski zidentyfikowano 6 tysięcy istniejących na rzekach obiektów piętrzących oraz lokalizacji dawnych młynów wodnych, które stanowią potencjalne miejsca pod inwestycje w małe elektrownie wodne.



WIĘCEJ INFORMACJI

Łukasz Kalina, Kierownik Działu Rozwoju,
Instytut OZE Sp. z o.o.
ul. Skrajna 41a, 25-650 Kielce
tel. 41 301 00 23
e-mail: kontakt@instytutoze.pl
www.instytutoze.pl

Enerko Energy Sp. z o.o.
tel. 41 301 00 27
e-mail: kontakt@enerko.pl
www.enerko.pl

Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni
Wodnych – uczestnik projektu RESTOR Hydro
ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz
tel. 56 464 96 44
e-mail: biuro@trmew.pl
www.trmew.pl
www.restor-hydro.eu/pl



www.razemdlaklimatu.eu