

MAJ 2010

nr 01/2010

ISSN 1689 - 5703

redaktor prowadzący:
Karol Wlazło

redakcja@ekoenergiaopolszczyzny.pl

opolskie.pl

FORUM INNOWACJI GOSPODARCZYCH WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO

W S Z Y S C Y T W O R Z Y M Y I N N O W A C J E

Wydawnictwo rekomendowane przez Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego

Energia na wiosnę

Finansujemy zielone inwestycje

Rozmowa ze Zbigniewem Figasem
Prezesem Zarządu WFOŚiGW w Opolu

Mamy plan rozwoju OZE

Zarząd województwa przyjął plan rozwoju odnawialnych
źródeł energii w województwie opolskim

Otwarci na nowe rozwiązania

Gmina Rudniki chce lepiej wykorzystać
odnawialne źródła energii



Dofinansowano ze środków
Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Opolu



FUNDACJA PROMOCJI
INNOWACJI GOSPODARCZYCH

Fot. ©Stockphoto.com

Na początek

Nasz pierwszy w 2010 roku numer wydajemy w momencie przyjęcia przez władze regionu Wojewódzkiego Planu Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii. Zachęcamy do zapoznania się z jego zawartością i wskazywanymi w nim możliwościami, celami i zagrożeniami związanymi z jego realizacją.

Sporo miejsca poświęcamy poszukiwaniu źródeł finansowania inwestycji w OZE. Zainteresowanym polecamy rozmowę z prezesem Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz materiał prezentujący planowane możliwości finansowania ze środków krajowych. Szczególnie ciekawie rysuje się perspektywa pojawienia się sporych środków na finansowanie rozwoju biogazowni i montaż instalacji solarnych.

Zachęcamy także do przeczytania materiałów prezentujących konkretne działania gmin w zakresie wykorzystania OZE. Warto zwrócić uwagę na te ich aspekty, które pokazują, z jakimi problemami można borykać się bez ich dobrego wcześniejszego zaplanowania.

Redakcja

opolskie.pl

FORUM INNOWACJI GOSPODARZYCH WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO

Fundacja Promocji
Innowacji Gospodarczych
Urząd Marszałkowski
Województwa Opolskiego

Menadżer projektu:

Karol Wlazło

Współpraca:

Urszula Cioleszyńska
Barbara Wojtaszek
Tomasz Boczar
Ryszard Tytko
Emil Degler
Krzysztof Bulkiewicz
Zygmunt Pyszkowski
Dawid Kołpak
Karol Preysing

Redaktor graficzny/DTP:

Marcin Chład

Opracowanie:

Fodo Group

Biuro reklamy:

reklama@fodo.pl
kom. 696 007 321

KALENDARIUM IMPREZ

MAJ

◆ Międzynarodowe Spotkanie

Klastrów Ekoenergetycznych

10-12.05.2010 - Gdańsk-Wrzeszcz

Organizator: Bałtycki Klastr

Ekoenergetyczny

www.imp.gda.pl/Biogazp.html

◆ II Międzynarodowe Targi Energii

Odnawialnej GREENPOWER

18-20.05.2010 – Poznań

Organizator: Międzynarodowe Targi

Poznańskie sp. z o.o.

www.greenpower.mtp.pl

◆ Konferencja „Jak inwestować

w biogazownię w Polsce?”

18-20.05.2010 – Poznań

Organizator: Fundacja REO

www.reoseminars.pl

◆ III Forum Przemysłu

Energetyki Słonecznej

19.05.2010 – Niepołomice

Organizator: EC BREC Instytut Energetyki

Odnawialnej. www.ieo.pl

◆ Opolskie Targi Ekologiczne OPOL-EKO

22-23.05.2010 Opole

Organizator: ACTON Sp. z o.o.

www.acton-op.com

CZERWIEC

◆ Konferencja „Nowe technologie oraz

dobre praktyki w zakresie odnawialnych

źródeł energii na obszarach wiejskich”

15.06.2010 – Opole

Organizator: Fundacja Promocji Innowacji

Gospodarczych i Urząd Marszałkowski

Województwa Opolskiego

www.ekoenergiaopolszczyzny.pl

◆ Konferencja „Odnawialne

źródła i poszanowanie energii

w gminach - teoria i praktyka”

17.06.2010 – Kraków

Organizator: GLOBEnergia, Fundacja

Rozwoju Samorządności i Prasy Lokalnej

www.ctpik.com.pl

◆ Międzynarodowe Targi Urządzeń,

Technologii do Wytwarzania

i Zastosowania Pelletu i Brykietu

PELLETS-EXPO & BRYKIET-EXPO

16-18.06.2010 – Bydgoszcz

Organizator: Centrum Targowe

Pomorza i Kujaw

www.ctpik.com.pl

PAŹDZIERNIK

◆ II Międzynarodowy Kongres

Energii Odnawialnej

6-7.10.2010 – Warszawa

Organizator: Polska Izba Gospodarcza

Energii Odnawialnej

www.kongresoze.eu

LISTOPAD

◆ Lubelskie Targi

Energetyczne ENERGETICS

23-25.11.2010 – Lublin

Organizator: Międzynarodowe

Targi Lubelskie S.A

www.targi.lublin.pl



elast
Sp.zo.o.

BIURO:
47-300 Krapkowice, ul. Rynek 8, tel./fax +48 077 466 58 18

PUNKT SPRZEDAŻY:
47-303 Krapkowice-Obrot, ul. Kłóńskiego 1
tel. +48 077 466 53 93, fax +48 077 407 80 82

www.elast.pl e-mail: biuro@elast.pl

*Kto nas znajdzie,
dobrze trafi!*

Największy wybór
grzejników
w promieniu 100 km.

Możliwość zakupu
produktów
wraz z usługą
montażową
na całość
7% vat.



Ponad 2500 szt.
grzejników na magazynie.
Produkty spełniają normę PN-EN 442.

**Twój Partner
w upiększaniu
Ogrodu**

46-030 Stara Buzkowice, ul. Targowa 52
tel. 077 42-10-233, telefaks 077 42-76-830-6
kom. 0 603-980-646, kom. 0 609-452-062

Zakład Produkcjo - Handlowy

PATEKS



**PATEKS
PT**

**Drewniane elementy
placów zabaw
Pergole i płoty
lamelowe
Palisady**

**Ploty
myśliwskie
Meble
ogrodowe
Bruk
drewniany**



ZAKŁAD ŚLUSARSKO-KOTLARSKI

SŁONECZNE ŹRÓDŁO ENERGII

Ligota Cramborowa, 47-180 Izbicko, ul. 1 Maja 14, tel./fax 077 462 36 66, tel. kom. 0 602 492 224

Przykłady montażu kolektorów słonecznych



W praktyce należy wykonać



Bezpieczniej to zrobić na budyńku gospodarczym

PRODUCENT:

- kolektory słoneczne (SOLAR)
- brykiet do kolektorów słonecznych
- brykiet łabędzi do magazynowania ciepłej wody ze stali czarnej i nierdzewnej
- montaż kolektorów wraz z uruchomieniem instalacji
- zapewniamy pełny serwis
- kotły C.O. węglowe (z automatycznym napęglaniem) i olejowe od 10 kW do 100 kW

Energia bez kosztów

Finansujemy zielone inwestycje



Rozmowa ze Zbigniewem Figasem - Prezesem Zarządu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu

- Jaka jest rola Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej?

- Celem działań Funduszu jest finansowe wspieranie przedsięwzięć służących ochronie środowiska i poszanowaniu jego wartości. Jesteśmy narzędziem stworzonym do realizacji polityki ochrony środowiska określonej w programach krajowych i regionalnych. Naszą powinnością jest taki wybór i finansowe wspieranie projektów, które z jednej strony wpisują się w realizację programów proekologicznych, z drugiej zapewniają najbardziej efektywny sposób wykorzystania udostępnionych im środków i prowadzą do spełnienia standardów ochrony środowiska określonych w Traktacie Akcesyjnym do Unii Europejskiej.

- Skąd biorą się środki, jakimi dysponuje Fundusz i jakiej pomocy może on udzielić?

- Kapitał, którym dysponujemy w tej chwili, przekracza nieco 300 mln złotych. Pieniądze te pochodzą m.in. z podziału przychodów otrzymanych za korzystanie ze środowiska. Każdy prowadzący działalność gospodarczą zobowiązany jest do wnoszenia opłat za to, że wprowadza do środowiska zanieczyszczenia, bez względu na ich rodzaj. A zatem nie ma to znaczenia, czy będą to ścieki odprowadzane do wód, do ziemi, czy to będzie emisja zanieczyszczeń pyłowych, gazowych czy też innych odpadów powstających w procesie produkcji, bez odzysku surowców możliwych do wtórnego wykorzystania. Część przedsiębiorców ustawowo zwolniona jest z tego typu opłat i składa jedynie okresowe informacje na ten temat. Opłaty wnoszone przez pozostałych w części trafiają do nas. W ostatnich latach wpływa do Funduszu rocznie około 20 mln złotych. Dzięki posiadanym i nowym środkom jesteśmy w stanie udostępnić w ciągu roku około 100 mln złotych.

- W jaki sposób i do kogo trafiają te środki?

- Praktycznie każdy, kto przedstawi dobry projekt i spełni określone kryteria, może liczyć na naszą pomoc. W ostatnich latach głównym narzędziem udostępniania środków Funduszu były pożyczki. Przeznaczaliśmy na nie 92-93% środków. Wynika to głównie z konieczności pomocy w zapewnieniu wkładów własnych koniecznych do aplikowania po fundusze unijne. Dodatkowo takie dysponowanie środkami powoduje, że po ich zwróceniu możemy je w następnych latach ponownie przekazać potrzebującym wsparcia podmiotom. Pamiętajmy, że są to pieniądze uzyskiwane na preferencyjnych warunkach, w szczególności bardzo niskim oprocentowaniu, które ponadto mogą być w pewnej części umarżalne. Umorzenia jednak nie dotyczą wspieranych inwestycji uzyskujących jako inne źródło wsparcia pomoc unijną. Reszta posiadanych środków wykorzystywana jest na dotacje.

- Jakie działania mogą liczyć na pomoc Funduszu?

- Cele, na jakie Fundusz przeznacza swoje środki, muszą być zgodne z celami zawartymi w Wojewódzkim Programie Ochrony Środowiska. To władze regionu mają decydujący głos, jakie działania mamy traktować jako najważniejsze dla realizacji programu. My przejmujemy wyznaczone cele i jesteśmy jednym z narzędzi ich realizacji. W oparciu o nie corocznie przygotowujemy listę przedsięwzięć priorytetowych. Lista powstaje w oparciu o składane przez potencjalnych inwestorów potrzeby finansowe. Po ich zweryfikowaniu i przyjęciu stanowi bazę naszych działań. Musimy taką listę opracować na rok następny do 30 czerwca tego roku. Dynamika zmian na rynku inwestycji proekologicznych sprawia, że w ostatnich latach, w trakcie roku, trzeba było listę aktualizować. Przykładowo kilka tygodni temu zmieniliśmy listę na rok 2010. Wspieramy m.in. szeroko pojęte inwestycje proekologiczne,

mające wpływ na ochronę środowiska i ograniczające wpływ człowieka na jego wykorzystanie – ostatnio przede wszystkim budowę sieci kanalizacyjnych i termomodernizację obiektów użyteczności publicznej. Jest tu także miejsce na wspieranie rozwoju wykorzystania energii z odnawialnych źródeł. Obecnie w pierwszej kolejności pomagamy inwestorom, którzy wykorzystują środki unijne.

- Wspomniał Pan o możliwościach wspierania inwestycji zmierzających do zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Jakie inwestycje wspiera w tym zakresie Fundusz?

- Mamy kilka kierunków działań, które pozwalają na finansowanie inwestycji zmierzających do zwiększenia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Przykładowe, to choćby wykorzystanie energii i biomasy (piecze na drewno i słomę), wytwarzanie energii i paliw z biomasy (biogaz, biopaliwa płynne, produkcja energii elektrycznej), instalowanie pomp ciepła i solarów. Do tej pory koncentrowaliśmy się w swoich działaniach w tym obszarze głównie na sferze komunalnej. Teraz chcemy także mocniej wspierać mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa. W grudniu ubiegłego roku Fundusz pozyskał z Regionalnego Programu Operacyjnego 23 mln złotych, które mogą trafić do właśnie takich firm. Udostępniamy je w formie pożyczek z oprocentowaniem rocznym w wysokości już od 3,5%. O pożyczki można się starać do końca listopada 2010 roku z przeznaczeniem na cele zgodne z kierunkami naszych działań, w tym wymienionymi wcześniej. Zachęcam wszystkich przedsiębiorców do zainteresowania się taką formą pomocy i kontaktu z nami w celu zapoznania się z warunkami udzielenia pożyczek.

- Fundusz jest także instytucją pośredniczącą w wykorzystaniu środków Narodowego Funduszu

Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Kiedy planowane jest przyjmowanie wniosków w ramach programu dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji?

- W maju chcemy rozpocząć przyjmowanie wniosków o oprocentowane w wysokości 3% pożyczki. Okres ich spłaty zaplanowano na 10 lat z zastosowaniem 18 miesięcznego okresu karencji. Środki te mają wspierać budowę instalacji o wartości od 0,5 do 10 mln złotych. Wysokość pożyczki może wynosić do 75% wartości inwestycji. Do podziału dla podmiotów zainteresowanych takimi przedsięwzięciami mamy 35 mln złotych. Wnioski przyjmować będziemy przez 60 dni od daty ogłoszenia konkursu. Trzeba pamiętać, że w tym przypadku o przyznaniu środków decydować będzie ocena spełnienia kryteriów programu także kolejność przyjmowania zgłoszeń.

- Także osoby fizyczne mogą liczyć na wsparcie Funduszu w swoich działaniach związanych z OZE. W jaki sposób mogą one skorzystać z Państwa środków?

- Od 1997 roku mamy linię kredytową skierowaną do osób fizycznych zainteresowanych inwestycjami proekologicznymi. Zasady przyznawania kredytów są stale modyfikowane i dostosowywane do aktualnych oczekiwań. Obecnie kierowane są one głównie do osób zainteresowanych modernizacją źródeł ogrzewania i pozyskania ciepłej wody. Można z nich także np. finansować zasadną budowę przydomowej oczyszczalni ścieków. W naszym imieniu pożyczek na te cele udziela Bank Ochrony Środowiska i właśnie w jego oddziałach należy szukać informacji na ten temat. ♦

Więcej informacji na temat działania WFOŚiGW w Opolu znaleźć można na stronie www.wfosigw.opole.pl

Zamierzamy rozwijać produkcję



Józef Sebesta
Marszałek Województwa
Opolskiego

- Zarząd województwa przyjął Plan rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie opolskim. Jaki jest cel przygotowania takiego dokumentu?

- Aktualnie Opolszczyzna pozyskuje trzy procent energii ze źródeł odnawialnych w stosunku do ilości energii produkowanej w województwie, a około 6 procent energii zużywanej przez nasz region. Do 2015 roku chcemy zmienić tę sytuację i zwiększyć produkcję trzykrotnie. Aby osiągnąć tak postawione cele musimy dobrze poznać nasze możliwości i ograniczenia, musimy mieć wizję, jak je osiągnąć. Plan jest jednym z ważnych kroków na tej drodze. Pokazuje nasz potencjał i możliwości. Nakreśla główne kierunki naszego myślenia o rozwoju wytwarzania energii z odnawialnych źródeł energii. Chcemy jego zapisy przełożyć na nasze konkretne przedsięwzięcia i działania.

- Jednak to nie tylko od władz regionu zależy, czy uda się postawione cele osiągnąć?

- Oczywiście. Działania w zakresie rozwoju pozyskiwania energii z OZE podejmowane są przede wszystkim przez przedsiębiorców, lokalne władze i samych mieszkańców. Władze regionu mogą jedynie wspierać ich działania. Mogą starać się przełamywać związane z realizacją takich inwestycji ograniczenia. Jestem głęboko przekonany, że nasze działania idą właśnie w tym kierunku i dlatego uda się nam osiągnąć nasze cele. Dotychczasowe inicjatywy

i zainteresowanie opolskich gmin oraz rolników świadczą o tym, że już nie tylko przymierzają się oni do przedsięwzięć związanych z pozyskiwaniem energii odnawialnej, ale je praktycznie realizują.

- Wspomniał Pan o ograniczeniach w rozwoju produkcji energii z odnawialnych źródeł energii. Jak władze regionu chcą realnie wpływać na ich przełamywanie?

- Jesienią ubiegłego roku zostało przygotowane opracowanie dotyczące uwarunkowań oraz barier rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim. Pokazało ono, jak wiele jest problemów w związku z rozwojem produkcji energii z OZE i jak wiele jest do zrobienia, aby je usunąć. Niestety, większość z nich, w szczególności prawnych i finansowych, nie zależy od władz lokalnych, lecz od Parlamentu i Rządu. Trzeba znacznej „oddolnej” aktywności zainteresowanych środowisk i samorządów, aby sytuacja uległa poprawie. Jednak fundamentalne znaczenie dla przezwyciężenia ograniczeń w rozwoju OZE ma zmiana mentalności i wiedzy społecznej. To tu wiele zależy od lokalnych środowisk. Ważne są też pilotaże, upowszechnianie „dobrych praktyk” czy kreowanie lokalnych liderów. Inwestorzy wskazują jako jedną z największych barier właśnie brak współpracy ze strony gmin. Nie wychodzą one na przeciw inwestorom poprzez odpowiednie przygotowanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz planów zaopatrzenia gmin w energię również odnawialną, rzadko przeprowadzają badania mające na celu identyfikację źródeł odnawialnych, występujących na danym obszarze. Gminy powinny pełnić rolę deweloperów, inwestorów, nadzorców, planistów, mogą stosować ulgi czy inne metody wsparcia dla przedsiębiorstw inwestujących w OZE na danym terenie. Generalnie, bez kompetencji i aktywności samorządów lokalnych rozwój energetyki rozproszonej jest po prostu niemożliwy.

Wojewódzki Plan Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii prezentuje założenia rozwoju odnawialnych źródeł energii na terenie Opolszczyzny pod kątem budowy regionalnej strategii rozwoju OZE. Dokument przedstawia stopień wykorzystania, potencjał oraz prognozy rozwoju poszczególnych źródeł energii odnawialnej w regionie. Wskazuje także zagrożenia, jakie może napotkać jego realizacja. Pokazuje dostępne źródła wsparcia finansowania inwestycji w obszarze OZE. Zbiera aktualnie obowiązujące regulacje prawne w tym obszarze.

Obecnie na terenie województwa opolskiego są wykorzystywane niemal wszystkie formy odnawialnych źródeł energii. Aktualny ich poziom wykorzystania przedstawia tabela 1.

Największy udział w produkcji energii z OZE ma biomasa stała, która jest wykorzystywana głównie do produkcji energii elektrycznej w współspalaniu w energetyce zawodowej oraz do celów technologicznych i grzewczych (suszarnie ziarna, co i cwu). Na drugim miejscu znajduje się energetyka wodna. Niewielki udział mają natomiast energetyka wiatrowa, słoneczna czy też energia z biogazu. Aktualny udział OZE w całkowitym zużyciu energii elektrycznej i ciepłej oszacowany został na poziomie 3,16%. Udział ten znacznie odbiega od celów, jakie przyjął do osiągnięcia nasz region. Do 2020 roku chcemy bowiem osiągnąć poziom 15%.

Czy mamy wystarczający potencjał?

Aby odpowiedzieć na pytanie, czy i w jaki sposób możemy zrealizować postawione sobie cele, niezbędne jest posiadanie wiedzy o potencjale poszczególnych form odnawialnych źródeł energii w regionie. W oparciu o dostępne dane autorzy planu podjęli próbę jego oszacowania. Z przedstawionych w tabeli 2 danych wynika, że teoretycznie na Opolszczyźnie da się wykorzystywać wszystkie rodzaje odnawialnych źródeł energii, a ich potencjał pozwala na planowanie działań zmierzających do ich zagospodarowania.

W powyższym zestawieniu nie uwzględniono potencjału wiatru i wód geotermalnych. W przypadku technologii wiatrowych związane jest to z brakiem dostępnych danych pomiarowych. Jednakże zainteresowanie inwestorów i prowadzone przez nich kosztowne pomiary prędkości wiatrów wskazują, że także tu istnieją potencjalne możliwości rozwoju. Złoża wód mineralnych oraz termalnych województwa opolskiego są rozpoznane w niewielkim zakresie. Istotnym ograniczeniem dla ich zagospodarowania są niski poziom energetyczny oraz głębokość położenia wód geotermalnych. W obecnych warunkach ekonomicznych trudno mówić o realnych możliwościach ich efektywnego wykorzystania do produkcji energii cieplnej.

Tabela 1. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w gospodarce regionu (w oparciu o plany gmin)

Rodzaj OZE	Stan istniejący	
	Strumień energii OZE [GWh/rok]	Udział* [%]
Energia wodna	107,4	21,0
Energia wiatru	0,9	0,2
Energia geotermalna	0,0	0,0
Energia słońca	8,5	1,7
Energia biomasa stała	380,9	74,4
- w tym współspalanie	157,0	41,2*
Biogaz z oczyszczalni	14,2	2,7
Biogaz rolniczy	0,0	0,0
Razem	511,9	100,0

*w odniesieniu do całkowitego strumienia energii biomasy

czystej energii

Jakie drogi rozwoju OZE?

W oparciu o zebrane dane i narysowane w krajowych i europejskich tendencjach rozwoju OZE narysowane zostały możliwe warianty realizacyjne rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie opolskim do roku 2015. W wariantach minimum (liniowy przyrost energii z OZE) udział energii odnawialnej w odniesieniu do zużycia końcowej energii elektrycznej i ciepłej może osiągnąć poziom ok 6,0 %. Będzie to wymagało niemal podwojenia aktualnego poziomu produkcji energii z OZE. Realizacja wariantu, wypełniającego zobowiązania krajowe (tj 10,71 % zużycia energii końcowej OZE) zmusza nas do ponad 3-krotnego wzrostu jej produkcji. Jeżeli natomiast odniesiemy te zależności do energii produkowanej w regionie, należałoby się liczyć z koniecznością aż sześciokrotnego wzrostu produkcji energii z OZE.

W ocenie autorów planu, z uwagi na niską dynamikę rozwoju OZE Opolszczyzny (z wyjątkiem istotnego zwiększenia udziału biomasy w produkcji energii elektrycznej w energetyce zawodowej) oraz stosunkowo krótki czas do realizacji, najbardziej realny jest wariant minimum. Realizacja takiego wariantu oznacza i tak konieczność zwiększenia ilości biomasy współspalanej w energetyce zawodowej do poziomu ok. 320-430 GWh/rok oraz podjęcie inwestycji w produkcji biogazu, energetyce wodnej i wiatrowej. Produkcja energii ciepłej wymaga podwojenia ilości wykorzystywanej w tym celu biomasy.

Bez względu na ostatecznie realizowany wariant, plan wskazuje właśnie wykorzystanie biomasy jako preferowany kierunek rozwoju OZE w regionie. Biomasa nadal będzie podstawowym surowcem wykorzystywanym w regionie w procesie jej konwersji do ener-

Tabela 2. Oszacowany potencjał OZE na Opolszczyźnie

OZE	Energia elektryczna	Ciepło	Razem
	GWh/rok		
Słoma	0,0	1078,0	1078,0
Odpady drewniane	0,0	190,9	190,9
Biogaz	85,8	30,2	116,1
Woda	179,3	0,0	179,3
Słońce	0,0	309,2	309,2
Razem	265,2	1608,3	1873,5

gii elektrycznej i ciepła. W szczególności powinno ulec zwiększeniu zastosowanie biomasy jako paliwa w zakładowych kotłowniach (produkcja ciepła technologicznego), lokalnych ciepłowniach, w małych układach kogeneracyjnych CHP (jednoczesna produkcja ciepła i energii elektrycznej) albo jako surowca do chemicznej lub biochemicznej przeróbki (centra energetyczno-chemiczne, biogazownie, centra paliwowe itp.). W ocenie autorów planu zainteresowanie biogazowniami może być wyższe niż wynikające z obecnych

danych. Ma to m.in. wynikać z polityki państwa. Zgodnie z opracowaną polityką energetyczną Polski do 2030 r oraz będącym w trakcie opiniowania Programem Innowacyjna Energetyka – Rolnictwo Energetyczne zakłada się dynamiczny rozwój biogazowni rolniczych (2000 biogazowni w kraju do 2020 roku).

Kwestia rozwoju energetyki wiatrowej musi przejść etap realnej oceny możliwości jej realizacji, uwzględniającej ograniczenia techniczne, środowiskowe i społeczne. Jeśli zaś chodzi o inne źródła pozyskania energii z OZE, to na Opolszczyźnie energetyka wodna dysponuje ograniczonym zapasem możliwości dalszego jej rozwoju. Podobnie jest z geotermią, która dla wykorzystania wymaga bardzo kosztownego dotarcia do złóż położonych na głębokości ok. 2000 metrów. Energia słoneczna, choć posiada potencjał stosunkowo wysoki, ma niewielkie znaczenie w globalnym bilansie energetycznym regionu. Jej popularność będzie jednak rosła, w szczególności w związku z wykorzystaniem kolektorów słonecznych i pomp ciepła w budownictwie jednorodzinnych. Związane jest to głównie z lepszą jakością produkowanych kolektorów oraz wzrastającymi kosztami eksploatacji tradycyjnych systemów grzewczych. Sprzyja temu także polityka UE poprzez uruchamianie programów pomocowych oraz regionalne dofinansowanie takich inwestycji.

Usuwać zagrożenia

Pomijając realność przyjętych założeń, wynikających zarówno z czasochłonności obowiązujących procedur, jak i typowych problemów związanych z realizacją inwestycji (brak planów zagospodarowania przestrzennego, brak uzbrojenia terenów, kłopoty z pozyskaniem finansowania) w planie zwraca-



prof. dr hab. inż. Piotr Paweł Wieczorek

Prorektor do spraw nauki i współpracy z zagranicą Uniwersytetu Opolskiego

Plan rozwoju wykorzystania OZE województwa opolskiego to kompleksowy dokument zawierający zarówno ocenę aktualnego stanu wykorzystania, jak i ocenę potencjału poszczególnych typów energii odnawialnej na Opolszczyźnie. Ponadto w opracowaniu zawarte są zagadnienia prawne i prognoza rozwoju OZE Opolszczyzny z uwzględnieniem spójności regionalnej polityki rozwoju energetyki odnawialnej w kontekście polityki Polski i Unii Europejskiej. Szczegółowo omówiony jest potencjał i zaproponowane trzy możliwe warianty rozwoju odnawialnych źródeł energii uwzględniające cele strategiczne zawarte w Strategii Rozwoju Województwa Opolskiego. Dokładnie przedstawione są również zagrożenia założonego programu rozwoju OZE, takie jak: czasochłonność procedur administracyjnych wynikająca z braku planów zagospodarowania przestrzennego, lokalne uwarunkowania społeczno-gospodarcze, dostępność uzbrojonych terenów inwestycyjnych; wysokie koszty inwestycyjne i opłacalność ekonomiczna inwestycji.

Zakładany w programie docelowy wskaźnik udziału energii odnawialnej (15,0 % w roku 2020) jest możliwy do osiągnięcia przy skoncentrowaniu się na tych rodzajach OZE, których potencjał teoretyczny i techniczny jest w regionie najwyższy, czyli biomasa, biogaz, woda i energia słoneczna.



dr inż. Wojciech Kalinowski

Zastępca dyrektora Oddziału Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie

Przygotowywany przez nas plan miał pokazać, gdzie jesteśmy, czym dysponujemy jako województwo i w kontekście przyjętych zobowiązań, jak możemy starać się je zrealizować. Wydaje się, że opracowany materiał spełnia tak postawione założenia. W oparciu o dostępne dane i wyliczenia potencjału technicznego określiliśmy możliwe scenariusze rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Szacowany przez nas rozwój energetyki odnawialnej w perspektywie roku 2015 nie wyklucza możliwości osiągnięcia wymaganych wartości wskaźników. Wymaga to jednak szybkich i zdecydowanych działań.

Trzeba jednak uczciwie przyznać, że analiza aktualnego poziomu wykorzystania odnawialnej energii w ogólnym bilansie zużycia energii, istniejący potencjał techniczny oraz dynamika wzrostu OZE na przestrzeni ostatnich lat na Opolszczyźnie, wskazują na istotne trudności w spełnieniu wymaganych wartości wskaźników. Wynika to z istotnych opóźnień w realizacji zakładanych działań oraz faktu, że istnieją poważne zagrożenia natury prawnej, organizacyjnej i technicznej, które mogą w istotny sposób jeszcze bardziej utrudnić ten proces.



Grzegorz Sawicki

Radny Sejmiku
Województwa
Opolskiego,
członek Komisji
Rolnictwa, Środowiska
i Rozwoju Wsi

Dobrze się stało, że został opracowany Wojewódzki Plan Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) dla naszego województwa, gdyż jest to podstawowy dokument przedstawiający nasze aktualne możliwości rozwojowe w tym zakresie oraz stawiający prognozę w kilku wariantach co do dalszej przyszłości. Bez dokonania takiej analizy dyskusja nt. rozwoju OZE w naszym województwie byłaby bezwartościowa. Z analizy tego dokumentu wynika, że władze samorządowe naszego województwa muszą podjąć niezwłocznie szybkie działania związane z OZE, ponieważ wyznaczony przez Dyrektywę Unijną wskaźnik udziału energii z odnawialnych źródeł w wysokości 15% w roku 2020 może nie być zrealizowany.

W moim przekonaniu głównymi przeszkodami blokującymi rozwój OZE jest m.in. brak edukacji wśród mieszkańców w zakresie korzyści płynących z zastosowania odnawialnych źródeł energii oraz brak należytej promocji naszego województwa skierowanej do przedsiębiorców w kraju i za granicą, przedstawiającej nas jako region przyjazny dla inwestycji OZE.

W tym celu proponuję przygotowanie spójnego Programu Promocji i Edukacji OZE dla województwa skierowanego do wszystkich grup – od przedszkoli po samorządy i przedsiębiorców (w kraju i za granicą). Elementem uzupełniającym ten program byłoby powołanie wcześniej Regionalne Centrum Ekoenergetyki w Łosiosowie.

Innym działaniem, które w mojej ocenie należy niezwłocznie podjąć jest zaplanowanie w nowej perspektywie finansowej regionalnych środków finansowych, skierowanych do przedsiębiorców na inwestycje związane z OZE.

Pilnym zadaniem dla władz samorządowych jest wychodzenie z inicjatywami zmierzającymi do niwelowania barier administracyjnych, niejednokrotnie bardzo utrudniających realizowanie inwestycji w OZE.

Moim zdaniem, cel wyznaczony przez Unię Europejską dotyczący wskaźnika 15% udziału OZE w ogólnym bilansie będzie w naszym województwie trudny do osiągnięcia, choć nie niemożliwy. Patrząc na przykłady inwestycji związanych z budową farm wiatrowych, rozwój OZE nie napawa optymizmem. Z drugiej strony mając na uwadze to, że jesteśmy województwem z dobrze rozwiniętym rolnictwem i ogromnym potencjałem w pozyskiwaniu biomasy czy biogazu należy liczyć, że po zmianie prawa energetycznego i zniesieniu barier administracyjnych pojawi się u nas dużo inwestycji z tego zakresu, poprawiających znacznie założony wskaźnik. Mam nadzieję, że tak się stanie.

ca się także uwagę na kilka, istotnych elementów, mogących stanowić dodatkowe zagrożenia.

Bardzo istotnym elementem ograniczającym rozwój energetyki odnawialnej są trudności przyłączania źródeł OZE do sieci energetycznych (brak sieci, ograniczenia przesyłu). Ma to szczególne znaczenie dla źródeł zlokalizowanych z dala od zurbanizowanych osad ludzkich oraz istniejącej infrastruktury (energetyka wiatrowa, wodna). Do ważniejszych zagrożeń można zaliczyć m.in. brak stabilnych zasad gwarantujących opłacalność inwestycji OZE w dłuższej perspektywie czasowej, zmienność prawa w zakresie uzy-

skiwania koncesji na wytwarzanie energii, sposobu rozliczeń produkcji i zmienność cen zakupu wytworzonej energii i potrzebnych do jej produkcji komponentów. Wysokie koszty inwestycji OZE wymagają także wsparcia finansowego. Nie sprzyjają temu długie i skomplikowane procedury pozyskiwania funduszy, trudne warunki kredytowania oraz rozliczeń. Problemy są także związane z trudnością w dostępie do informacji dla potencjalnych inwestorów dotyczących preferowanych kierunków inwestycyjnych, dostępności terenów (np. obszar wyłączeń dla energetyki wiatrowej sięga ok. 60% powierzchni województwa), lo-

kalnych uwarunkowań dla obiektów OZE oraz możliwości uzyskania wsparcia (technicznego, finansowego itp.). Niezwykle ważna jest także akceptacja społeczna dla realizacji takich przedsięwzięć. Odważną kwestią, mogącą stanowić poważne zagrożenie dla planów rozwoju OZE na Opolszczyźnie, może być problem legislacyjny, związany z implementacją przepisów UE do przepisów krajowych, zwłaszcza w odniesieniu do efektywności energetycznej stosowanych technologii OZE.

Potrzebne są liczne działania

W kontekście zebranych informacji ważne jest podjęcie przez samorząd województwa działań zmierzających do urealnienia planów inwestycyjnych i usuwania barier, jakie mogą one napotkać w trakcie realizacji. Muszą one być spójne z polityką energetyczną Polski i Unii Europejskiej, jednakże powinny uwzględniać specyfikę regionu i jego możliwości.

Działania te powinny wynikać z przyjętych w strategii rozwoju województwa głównych celach zakładających m.in. rozbudowę i modernizację infrastruktury regionu, inwestowanie w innowacje, pobudzanie aktywności jej mieszkańców oraz ich edukację czy rozwój obszarów wiejskich.

Autorzy planu wskazują wiele możliwych działań, jakie powinny zostać podjęte, aby osiągnąć stawiane cele. Warto przytoczyć chociaż kilka z nich.

Działania trzeba rozpoczynać już na etapie działań przedinwestycyjnych. Konieczne są m.in. opracowanie lub aktualizacja map potencjału OZE Opolszczyzny, aktualizacja gminnych planów zagospodarowania przestrzennego oraz ocena możliwości przyłączania i odbioru energii elektrycznej z rozproszonych źródeł energetyki odnawialnej.

Dobra realizacja zamierzeń wymaga także wskazania w gminnych planach listy priorytetów OZE. Skuteczne ich wytypowanie poprzedzone powinno być zbilansowaniem faktycznych potrzeb. Trzeba synchronizować plany rozbudowy infrastruktury regionu z planami rozwoju źródeł energetyki odnawialnej. Musimy wspierać powstawanie lokalnych centrów energetycznych, wykorzystujących lokalne surowce energetyczne oraz produkty upraw rolniczych. Należy kontynuować programy „niskiej emisji” poprzez do-

finansowanie inwestycji związanych ze zmianą sposobu ogrzewania (kotły na biomasę, instalacje kolektorów słonecznych czy ogniw fotowoltaicznych, pompy ciepła). Musimy również promować rozwiązania z zakresu energetyki odnawialnej opartej na konwersji energii z odpadów, w tym biodegradowalnych frakcji odpadów komunalnych.

Konieczne jest także wspieranie rozwoju energooszczędnych technik i technologii w przemyśle, budownictwie i gospodarce komunalnej.

Uzyskanie akceptacji społeczeństwa może ułatwić m.in. informowanie obywateli o możliwościach wykorzystania OZE, o dostępnych rozwiązaniach praktycznych, o warunkach ich realizacji oraz o korzyściach i zagrożeniach związanych z zastosowaniem źródeł energii odnawialnej.

Ważne jest także zwiększenie wykorzystania źródeł energii odnawialnych w gospodarstwach domowych i gospodarce komunalnej, a w tym wspieranie inwestycji OZE w budownictwie indywidualnym i obiektach użyteczności publicznej (biopaliwa, energia słoneczna, niskotemperaturowe źródła ciepła, budownictwo pasywne itp.)

Rozwój wykorzystania OZE ma także pozwolić na rozszerzenie warunków opłacalności produkcji rolniczej, zwłaszcza upraw roślinności na potrzeby lokalnych kotłowni lub biogazowni, wytwarzających energię i ciepło dla lokalnych odbiorców, podniesienia atrakcyjności obszarów wiejskich jako źródła pracy i wypoczynku oraz poprzez rozwój OZE poprawę warunków bytowych ludności.

Wojewódzki Plan Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii został przygotowany na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego w Instytucie Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie Oddział Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu. Plan został już przyjęty do dalszych prac przez Zarząd Województwa. W maju planowane jest przyjęcie planu przez radnych sejmiku województwa.

Opracowanie jest redakcyjnym wyborem informacji zawartych w Wojewódzkim Planie Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii. Dziękujemy jego autorom za udostępnienie prezentowanych danych i konsultację merytoryczną.

Nowe środki na inwestycje w OZE



Jednym z ważnych ograniczeń w rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii jest wysoki koszt wprowadzenia takich rozwiązań oraz związany z nim brak stabilnych źródeł finansowania inwestycji. Jednym ze sposobów na znalezienie środków na ten cel może być dofinansowanie lub pożyczka z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W tym roku ruszyły lub są planowane nabory w kilku dużych programach umożliwiających pozyskanie środków na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Zarządzanie energią w obiektach komunalnych

W końcu kwietnia zakończył się nabór wniosków o dofinansowanie inwestycji w ramach programu „Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej”. Aktualnie rozpoczął się etap oceny złożonych wniosków. Z pierwszych informacji wynika, że wpłynęło 45 wniosków. Niestety, wśród nich zabrakło wniosków z Opolszczyzny, ale kolejny nabór zostanie ogłoszony do końca czerwca br. W ramach tego programu do końca 2014 roku Narodowy Fundusz OŚiGW planuje przeznaczyć łącznie ok. 3 miliardów złotych na dotacje i pożyczki. Beneficjent programu będzie mógł przystąpić do realizacji inwestycji, zapewniając wkład własny w wysokości jedynie 10% kosztów kwalifikowanych.

O środki z NFOŚiGW mogą starać się jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki, podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego, niebędące przedsiębiorcami, Ochotnicza Straż Pożarna, szkoły wyższe w rozumieniu ustawy o szkolnictwie wyższym oraz instytuty naukowo-badawcze, samodzielne publiczne i niepubliczne zakłady opieki zdrowotnej, organizacje pozarządowe, kościoły, inne związki wyznaniowe, kościelne osoby prawne prowadzące działalność w zakresie ochrony zdrowia, profilaktyki zdrowotnej, rehabilitacji lub pomocy społecznej.

Pozyskane w ramach programu środki można wykorzystać na wdrożenie w ramach termomodernizacji technologii odnawialnych źródeł energii czy wymianę oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne, jako zadanie realizowane równoległe z termomodernizacją.

Duże inwestycje w OZE i kogenerację

W czerwcu 2010 roku Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ruszy kolejny, już trzeci nabór w ramach „Programu dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji – Część 1”.

Trzeci konkurs będzie adresowany głównie do tych Inwestorów, którzy posiadają dokumenty wskazujące na możliwości lokalizacyjne dla inwestycji oraz techniczne i logistyczne w zakresie eksploatacji, ale przedsięwzięcie wymaga uzupełnienia finansowania. Na powyższy cel Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej planuje przeznaczyć nie mniej niż 900 mln zł.

Na początku czerwca przyjmowane będą wnioski zawierające podstawowe dane o przedsięwzięciu, z dołączonym dokumentem rejestrowym oraz udokumentowanym prawem do realizacji przedsięwzięcia na wskazanym terenie. Zawieranie umów o dofinansowanie planowane jest do 12 miesięcy od udzielenia promesy, nie później niż do końca listopada 2011 r.

Wysokość pożyczki, udzielanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, będzie mogła wynosić do 75% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, którego koszt całkowity nie może być mniejszy niż 10 mln zł. Możliwe

jest umorzenie do 50% kwoty pożyczki, w zależności od rentowności przedsięwzięcia.

Biogazownie rolnicze

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej planuje także ogłoszenie naboru wniosków w ramach programu „System Zielonych Inwestycji – Biogazownie rolnicze”.

O środki w ramach programu będą mogły wnioskować osoby fizyczne, prawne czy też jednostki organizacyjne, a więc szeroki wachlarz przyszłych beneficjentów. Dla funduszu bowiem najistotniejszy pozostaje dobry projekt i planowany efekt ekologiczny, dlatego ofertę finansową kierujemy do szerokiego grona inwestorów – zapowiada Witold Maziarz – rzecznik prasowy funduszu.

W jego ramach udzielane będzie dofinansowanie w formie dotacji do 30% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia lub pożyczki stanowiącej do 45% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia. Koszt całkowity wnioskowanej inwestycji nie może być mniejszy niż 10 mln zł.

Uruchomienie tego programu zaplanowano na czerwiec br. Ostateczną decyzję w tej sprawie pod koniec maja podejmie rada nadzorcza NFOŚiGW. - Na obecnym etapie założenia programu, a szczególnie wartości alokowanych funduszy, konsultowane są z ministerstwem środowiska – dodaje Maziarz.

Kolektory słoneczne

Jesienią tego roku należy spodziewać się nowego i taniego kredytu na zakup i montaż kompletnych zestawów kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej.

Kredyty z 45% dotacją funduszu adresowane będą do osób fizycznych, posiadających prawo do dysponowania nieruchomością, na której zamierzają zamontować zakupione kolektory słoneczne, oraz wspólnot mieszkaniowych. Wysokość tego kredytu będzie mogła sięgać nawet 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia.

Kredyty mają być oferowane przez wybrane sieci banków, które zaoferują prostą i taną pomoc finansową, w oparciu o umowy wynegocjowane przez Narodowy Fundusz we współpracy ze Związkiem Banków Polskich. Do tej pory sześć banków (gwarantujących sieć trzech tysięcy placówek udzielających kredytów) zgłosiło chęć współpracy przy tym projekcie. Oficjalna lista zostanie ogłoszona w maju br. NFOŚiGW przewiduje podpisanie umów z bankami do końca czerwca 2010 r., a jesienią uruchomienie wspomnianych kredytów bankowych.

Wiadomo już, że środki z kredytu bankowego z dotacją NFOŚiGW wypłacane będą bezgotówkowo, bezpośrednio na konto wykonawcy lub dostawcy kolektorów słonecznych, na podstawie faktur wystawionych na zakup i montaż tych urządzeń. Wnioski o dotację będą składane wraz z wnioskiem o kredyt w bankach, które podpiszą umowę o współpracy z NFOŚiGW. Dotacja na spłatę części kapitału kredytu bankowego wypłacana będzie po zakończeniu realizacji przedsięwzięcia.

Ostateczny kształt programu ma zostać ogłoszony w połowie czerwca. JB

Źródło: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, www.nfosigw.gov.pl

Ekologicznie to też oszczędnie

Gmina Stare Juchy – jedna z uczestniczek polskiej edycji Ligi Mistrzów OZE – to niewielka gmina wiejska o dużych walorach przyrodniczo-krajobrazowych, położona w województwie warmińsko-mazurskim.

Pomysł na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w gminie narodził się w związku z koniecznością termomodernizacji budynków niegdyś należących i administrowanych przez Zespół Szkół Samorządowych. W ich skład wchodziły: budynek szkoły, biblioteki, świetlicy ze stołówką, przedszkole z ośmioma mieszkaniami oraz dom nauczyciela z czterema mieszkaniami. Budynki były zasilane z dwóch kotłowni węglowych. Łączna moc pieców wynosiła ok. 0,5 MW. Do obsługi pieców zatrudniano trzech palaczy w sezonie grzewczym. Kotłownia była jednym z dwóch największych źródeł niskiej emisji w miejscowości.

Myśląc o budowie przy zespole szkół nowej hali sportowej, podjęto decyzję o zaangażowaniu się gminy w realizację kompleksowej modernizacji systemu grzewczego wszystkich budynków zespołu szkół. Nowa kotłownia miała zasilić stare obiekty i zachować rezerwy na zabezpieczenia ciepła dla hali. Po zbilansowaniu potrzeb zdecydowano się zlikwidować jedną ze starych kotłowni, a w nowej wymienić stare źródła ciepła na zasilane biopaliwem.

Nowa kotłownia o mocy 460 kW jest w pełni zautomatyzowana, opalana zrębkami i peletem. Zastosowano dwa nowatorskie kotły o mocy 230 kW każdy, charakteryzujące się niską emisją spalin i wysoką sprawnością. Po zasypaniu do bunkra ruchoma podłoga podaje paliwo podajnikiem ślimakowym do zasobników i stąd do pieców. Piece samoczynnie się odpowielają i czyszczą. Za precyzyjne spalanie w kotłach odpowiada rozbudowany układ automatyki, który steruje pracą układu podawczego oraz wentylatora nadmuchowego. Zrębki dla potrzeb kotłowni dostarczane są jako odpady z lokalnych zakładów przetwórstwa drewna oraz Lasów Państwowych. Łączny koszt inwestycji wyniósł 1.272.320 zł, z tego wkład własny gminy wyniósł jedynie 10%. 50 % kosztów stanowiła bezzwrotna dotacja EkoFunduszu, resztę dopełniła niskoprocentowana pożyczka WFOŚiGW.



Nowa kotłownia przy dawnym zespole szkół

Fot. Jarosław Franczuk

Już pierwszy sezon eksploatacji nowej kotłowni pokazał efekty tych działań. Do jej pracy zużyto 115 ton peletu i zrębek za kwotę 77.165 zł. Poprzednio w starych kotłowniach średnio spalano 110 ton węgla za 74.750 zł. Koszty opału były zbliżone, ale nie uwzględniają konieczności zatrudnienia 3 palaczy, czyli kosztu w wysokości ok. 31.500 zł. Obecna kotłownia jest obsługiwana i dozorowana jedynie przez szkolnego konserwatora. Oszczędności w zużyciu energii prawie wystarczają na spłatę zaciągniętej pożyczki. Ale ważne jest i to, że trwająca budowa hali widowiskowo-sportowej będzie miała zapewnione źródło ciepła.

W oparciu o zebrane doświadczenia wójt gminy Ewa Jurkowska-Kawałko zwróciła się do istniejącej w Starych Juchach Spółdzielni Mieszkaniowej z propozycją wykonania podobnej inwestycji w sześciu budynkach mieszkalnych spółdzielni, zamieszkałych przez 108 rodzin. Dotychczas były one zasilane z własnej kotłowni wyposażonej w 3 kotły stalowe, wodne z końca lat 80., o mocy 0,96MW i sprawności 55%. Rocznie zużywano w nich aż 343,7 ton węgla. Stan kotłów był bardzo zły i ich wymiana była najpilniejszą potrzebą spółdzielni. W ramach projektu,

poza pracami termomodernizacyjnymi samych budynków, zaplanowano zainstalowanie w kotłowni dwóch pieców opalanych biomasą o łącznej mocy 460 kW.

Na realizację zadania Spółdzielnia otrzymała wsparcie z Fundacji Ekofundusz w wysokości 948.780 zł, co stanowi 48,51% kosztów. Środki własne w wysokości 226.416 zł pokryją 11,58%, pozostałe środki w wysokości 780.595 zł (39,91%) pochodzą z kredytu termomodernizacyjnego z BOŚ S.A., który został poręczony przez gminę Stare Juchy.

Nowa kotłownia ma już za sobą pierwszy sezon grzewczy. Pomimo ciężkiej zimy w kotłowni spalono 195 ton peletu. Koszt jego zakupu wyniósł ok. 127 tys. złotych, w poprzednich latach zakup węgla kosztował spółdzielnię ok. 150 tys. Nieco wzrosły koszty zakupu energii elektrycznej (z 2500 do 4500 zł). Istotnie zmalały koszty osobowe związane ze zmniejszeniem jej obsługi z 4 do 2 osób. W ocenie władz gminy i spółdzielni już teraz widać, że inwestycja

przyniosła nie tylko efekt ekologiczny, ale i finansowy.

Planując swój rozwój w sposób zrównoważony, gmina chce dbać o środowisko naturalne. Dotychczasowe inwestycje już spowodowały mniejsze zużycie węgla na potrzeby grzewcze w Starych Juchach o 60% oraz odczuwalny spadek niskiej emisji. A to dopiero początek planowanych działań. Jednak będąc małą gminą, musi je wdrażać, stosując zasadę: Ekologicznie=Oszczędnie. Niestety, jedną z podstawowych barier jest brak możliwości pozyskania zewnętrznych źródeł dofinansowania. Obecnie preferuje się bowiem duże inwestycje, z dużymi jednostkowymi korzyściami dla środowiska. Przykładem jest program termomodernizacji, w którym minimalny próg dla inwestycji wynosi 10 mln zł. Nie ma systemu wsparcia dla małych gmin. Może warto przypomnieć decydującym zasadę: małe jest piękne?

Jarosław Franczuk

Sekretarz Gminy Stare Juchy

LIGA OZE

POLSKA LIGA MISTRZÓW ENERGII ODNAWIALNEJ

Liga Mistrzów OZE jest organizowanym konkursem z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, przeznaczonym dla europejskich miast i miejscowości. Do konkursu może zgłosić się każde miasto, miejscowość i gmina liczące od 100 do 10 mln mieszkańców. Konkurs prowadzony jest w dwóch głównych kategoriach: ligi solarnej (kolektory i ogniwa fotowoltaiczne) oraz ligi biomasy (wykorzystanie drewna i słomy do produkcji ciepła). Poza rankingiem ogólnym gracze ligi konkurują ze sobą w trzech grupach, w zależności od liczby mieszkańców. Punkty przyznawane są w zależności od zainstalowanej mocy instalacji wykorzystującej OZE przy-

padającej na mieszkańca. Udział w konkursie jest bezpłatny.

Obecnie w Lidze współzawodniczą miasta z Bułgarii, Republiki Czeskiej, Francji, Niemiec, Węgier, Polski i Włoch. W naszym kraju współzawodniczą 32 miasta i gminy. w kategorii biomasy w czołówce znalazły się Frombork (woj. warmińsko-mazurskie), Myczkowce (woj. podkarpackie) i Kępice (woj. pomorskie), w kategorii energii solarnej liderami są Myczkowce, Stanówko (najmniejsza z zarejestrowanych miejscowości, woj. pomorskie) i Poddębice (woj. łódzkie).

W Polsce jego organizatorem jest Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć



Polska Sieć
Energie Cités

„Energie Cités”. Więcej informacji na temat zasad przystąpienia do współzawodniczenia oraz arkusz rejestracyjny znajduje się na stronie www.oze-liga.pl

Otwarcie na nowe rozwiązania

Gmina Rudniki jest jedną z tych gmin naszego regionu, które próbują włączyć się w realizowanie w regionie działań na rzecz zmniejszenia zużycia energii i wykorzystania do jej produkcji odnawialnych źródeł energii.

W kwietniu tego roku w ramach przyjętego planu przestrzennego zagospodarowania terenów gminy umożliwiono potencjalnym inwestorom realizację budowy wiatraków i biogazowni. Jeszcze w tym roku w ramach termomodernizacji zamontowane zostaną w dwóch szkołach kolektory słoneczne.

Już ponad sześć lat temu gmina Rudniki wykonała wymianę oświetlenia ulicznego na energooszczędne. Nie tylko poprawiło to jego jakość, ale i przyniosło wymierne oszczędności, z których już po trzech latach został spłacony zaciągnięty na to działanie kredyt. – Myślimy już o tym czy nie wykonać kolejnego kroku i nie przejść na jeszcze nowocześniejsze i bardziej oszczędne oświetlenie LED-owe – mówi wójt Andrzej Pyziak. – Mimo że jest to rozwiązanie drogie, jeśli tylko proponowane rozwiązania pokażą, że można je bezpiecznie i efektywnie stosować, będziemy chcieli je mieć u siebie – dodaje wójt. Gmina przygląda się także innym możliwościom oferowanym na rynku np. układem oświetlenia składającym się z baterii słonecznej, wiatraka i akumulatora.

Systematycznie prowadzona jest także termomodernizacja obiektów komunalnych, w szczególności placówek oświatowych. Do termomodernizacji zostały gminie jeszcze dwie szkoły. Na realizację tego działania gmina stara się o wsparcie środkami z Regionalnego Programu Operacyjnego z działania 4.3. Ochrona powietrza, odnawialne źródła energii. Jako element tych projektów będą montowane do celów ogrzania ciepłej wody kolektory słoneczne na budynkach szkół podstawowych w Jaworznie i Żytniowie.

Przygoda z odnawialnymi źródłami energii w gminie rozpoczęła się jednak przy okazji rozbudowy o nową część dydaktyczną i salę sportową budynku gimnazjum w Rudnikach. – Analizowaliśmy wiele możliwych wariantów rozbudowy systemu ogrzewania szkoły i sfinansowania tej operacji – wyjaśnia wójt Pyziak. W starym budyn-



Gimnazjum jest już ogrzewane pompami ciepła

ku działała kotłownia olejowa, która nie mogła ogrzać całego nowego obiektu. Ostatecznie wybór padł na układ złożony z pompy ciepła uzupełnianej kolektorami słonecznymi, przy zachowaniu wcześniej istniejącej kotłowni olejowej. Całość musi ogrzać i zapewnić ciepłą wodę dla obiektu o powierzchni 3920 m².

W okresie grzewczym podstawowym źródłem ciepła są pompy ciepła. Zapewniają one pokrycie potrzeb szkoły w okresie występowania temperatur zewnętrznych w przedziale od +12 do -4°C. Dopiero w momencie przekroczenia dolnej temperatury dodatkowo uruchamiane jest ogrzewanie z wykorzystaniem kotła olejowego. W praktyce oznacza to, że przez około 70% sezonu grzewczego nie ma potrzeby uruchamiać instalacji kotła.

System pomp ciepła obejmuje m.in. wymiennik gruntowy (dolne źródło ciepła), centralę pomp zlokalizowaną w piwnicy budynku oraz instalację grzewczą i wentylacyjną obiektu. Centrala pomp składa się z dwóch jednostek firmy o mocy 147 kW każda. Współpracują one z dolnym źródłem ciepła

składającym się ze 132 sond pionowych o głębokości 27,5 metrów rozmieszczonych na terenie boiska szkolnego.

Podgrzewanie ciepłej wody wspomagane jest kolektorami słonecznymi. Na dachu szkoły zostało zamontowanych 10 kolektorów o mocy nominalnej 17,6 kW. Zasilają one dodatkową wężownicę umieszczoną w podgrzewaczu c.w.u o pojemności 500 litrów. W przypadku niewystarczającej energii uzyskanej z kolektorów podstawowym zasilaniem podgrzewacza są pompy ciepła.

Układ uzupełnia rozbudowany system wentylacji mechanicznej obsługującej jadalnię i zaplecze kuchenne, salę sportową oraz sale lekcyjne. W istotnej części posiada on możliwości odzysku ciepła.

Gmina stale analizuje efektywność zastosowanego rozwiązania. Okazało się, że po rozbudowie w istotny sposób wzrosło w szkole zużycie energii elektrycznej. Ze względu na brak odrębnego układu pomiarowego trudno było wskazać wpływ na tę sytuację potrzebujących sporo energii elek-

trycznej pomp ciepła. Dodatkowo koszty zwiększały się ze względu na zły stan techniczny starej części szkoły. Po wykonaniu zaplanowanych prac ter modernizacyjnych i rozdzieleniu układów pomiarowych okazało się, że koszty ogrzewania w porównaniu z instalacjami w innych szkołach są zadowalające, jednak nie najniższe. Wyniki za 2009 rok pokazuje zamieszczona obok tabela i rysunek.

Mimo to władze gminy są zadowolone z osiągniętych rezultatów. Dzięki zastosowaniu przyjętego rozwiązania uzyskano istotny spadek emisji zanieczyszczeń (szacowany na poziomie 88% do teoretycznej kotłowni olejowej o mocy 378kW), zmniejszono zużycie paliw pierwotnych oraz obniżono zużycie energii.

Gmina nie chce poprzestać na działaniach w obszarze komunalnym i szuka możliwości innego wykorzystania potencjału odnawialnych źródeł energii.

Przyjęty w kwietniu tego roku plan zagospodarowania przestrzennego umożliwi realizację budowy w gminie wiatraków i biogazowni. Czy faktycznie dojdzie do ich budowy w gminie? Na to pytanie władze gminy nie znają jeszcze odpowiedzi. – Rozpoczynamy dopiero poszukiwanie potencjalnych inwestorów – informuje wójt – Obecnie nie prowadzimy żadnych konkretnych działań w tym zakresie, ale jesteśmy gotowi od strony formalno-prawnej. Potencjalne farmy wiatrowe mogłyby być zlokalizowane w południowo-wschodniej części gminy. Utrudnieniem w budowie biogazowni może być duże rozproszenie potencjalnych odbiorców ciepła. Nie wiadomo zatem, czy jej budowa byłaby opłacalna.

Duże nadzieje pokładane są w rozwoju wykorzystania energii słońca przez małe instalacje przydomowe. Coraz więcej osób samodzielnie wykonuje takie instalacje obniżając koszt przygotowania ciepłej wody. W opinii wójta gminy istotny ich rozwój może nastąpić w związku z planowanym jesienią tego roku uruchomieniem na te cele atrakcyjnych pożyczek. **JB**

Kalkulacja kosztów ogrzewania w placówkach oświatowych w 2009 roku

Placówka	Opał	Koszt jednostkowy na 1m ² pow.
Gimnazjum Publiczne Rudniki (w tym PF Rudniki)	olej opałowy i pompy ciepła	22,47
PSP Dalachów	olej opałowy	18,18
PSP Jaworzno	węgiel	23,52
PSP Żytniów	olej opałowy	29,31
PSP Ciecuchów	olej opałowy	23,89
PP Rudniki	miał	75,84
OP Dalachów	węgiel	88,21

W przypadku obiektów ogrzewanych węglem lub miałem w koscie znajdują się koszty obsługi kotłowni

Przenośne turbiny wiatrowe

Obecnie coraz częściej producenci turbin wiatrowych proponują w swojej ofercie handlowej rozwiązania przenośne, które z powodzeniem mogą wspomagać zasilanie w energią elektryczną przede wszystkim odbiorniki małych mocy.

Mogą być one stosowane w miejscach pozbawionych standardowych instalacji zasilających, takich jak: plaże, pola biwakowe, przydomowe ogrody, góry czy tereny wiejskie. Przykładem takiej konstrukcji jest osobista turbina wiatrowa o nazwie Wing (rys. 1), która została zaprojektowana przez dwóch Chorwatów Inesa Vlahovića i Mladena Orešića. Wielkość produkowanej przez nią energii elektrycznej jest wystarczająca do zasilania laptopa, telefonu komórkowego, odtwarzaczy multimedialnych, podręcznego oświetlenia oraz innych urządzeń małej mocy. Jest to estetyczna, lekka, przenośna, w pełni składana konstrukcja, którą można w bardzo prosty sposób złożyć i rozłożyć na zasadzie podobnej do tradycyjnego parasola. Pomysłodawcy zaproponowali dodatkowo specjalną naramienną torbę o długości 1,5 metra, za pomocą której można turbinę przenieść. W celu zapewnienia stabilności rozłożonej konstrukcji może być ona umieszczana w standardowych podstawach wypełnianych piaskiem lub wodą, jakiego wykorzystywane są w parasolach ogrodowych. Istnieje również możliwość użycia specjalnego ostrza, ułatwiającego zamocowanie



Rys. 1. Przenośna mikro turbina Wing [1]

wanie aluminiowego masztu bezpośrednio w ziemi. Łopatki wirnika zostały wykonane z tworzywa sztucznego odpornego na wilgoć i inne czynniki atmosferyczne. Umieszczono je w aluminiowym stelażu. Prototyp turbiny został nagrodzony w 2007 roku w konkursie IN-DEX Awards: Design to Improve Life w kategorii Home Category, jako wynalazek ułatwiający codzienne życie, który jednocześnie jest przyjazny dla środowiska naturalnego.

Innym przykładem przenośnej mini-turbiny o mocy znamionowej równej 80 W jest konstrukcja o nazwie Hydra. Jej projektantem jest Brad Knewstubb student z Victoria University w Wellington w Nowej Zelandii. Za wykonany prototyp otrzymał on w 2008 roku prestiżową nagrodę w konkursie Red Hot Design Awards (rys. 2). Inspiracją do zaprojektowania turbiny Hydra były powtarzające się śmiertelne wypadki podczas wypraw wysokogórskich, spowodowane głównie przez odwodnienie organizmu wspinaczy. W ciągu jednej godziny turbina ta jest w stanie wytworzyć wystarczającą ilość energii elektrycznej niezbędnej do zagotowania 750 ml wody pozyskanej z roztopionego śniegu lub lodu. Hydra wyposażona jest dodatkowo w elektryczną kuchenkę, 10 litrowy zbiornik na wodę, który za pomocą specjalnego uchwytu wyposażonego w trzy teleskopowo rozkładane nogi może być przechylany w celu napełnienia mniejszych pojemników. Składający się z kilkunastu elementów zestaw można również w łatwy i szybki sposób złożyć i przygotować do użytku, a wszyst-



Rys. 2. Widok turbiny Hydra (fotografia po lewej stronie) i zestawu do roztopiania śniegu oraz przechowywania uzyskanej wody



Rys. 3. Przenośny zestaw o nazwie HydroWind Charger-Light for Campers wyposażony turbinę wodno-wiatrową [3]

kie części ze względu na małe gabaryty bez problemu mieszczą się w standardowym plecaku.

Aby zwiększyć niezawodność pracy w skrajnie niekorzystnych warunkach atmosferycznych, jakie często występują w wysokich partiach gór, wszystkie elementy zestawu zostały wykonane z super wytrzymałych materiałów takich jak: włókno węglowe i tytan. Łopatki wirnika zrobiono natomiast ze specjalnie wyprofilowanych pasów, do wykonania których wykorzystano specjalnie wzmocnioną i jednocześnie elastyczną taśmę nylonową. Ponadto zastosowane materiały spowodowały, że zaproponowana konstrukcja jest stosunkowo lekka, co przy jednoczesnym wyeliminowaniu konieczności stosowania standardowych kuchenek, znacząco

zmniejsza wagę ekwipunku wspinaczy wysokogórskich.

Kolejnym w pełni mobilnym rozwiązaniem jest dualna turbina o nazwie HydroWind Charger-Light for Campers (rys. 3), którą po raz pierwszy zaprezentowano w styczniu 2009 roku. Zaproponowany zestaw złożony jest z ładowarki o napięciu 12 V, lampy kempingowej opartej na technologii diod LED, adaptera złącza USB i złącza telefonicznego oraz małej wodoodpornej turbiny, która w zależności od możliwości terenowych, może być wykorzystywana jako generator wiatrowy lub hydroturbina napędzana siłą wody. Zaprojektowany przez Ange Solomona zestaw przeznaczony jest przede wszystkim dla osób biwakujących w miejscach pozbawionych energii elektrycznej.

Tomasz Boczar

Warto korzystać ze słońca

Na Opolszczyźnie działa firma, która chce promować budowę domów i innych obiektów w całości otrzymujących ciepło potrzebne do produkcji ciepłej wody i ogrzewania z odnawialnych źródeł energii, w szczególności energii słońca.

Firma JARUS rozpoczęła swoją działalność piętnaście lat temu w Niemczech. Podstawowym profilem jej działania jest produkcja i montaż systemów sanitarno-grzewczych. Jednym z kierunków rozwoju firmy jest wspieranie budowy „słonecznych domów”, które w 100% mogłyby być zaopatrywane w ciepłą wodę oraz w 75% ogrzewane przy wykorzystaniu systemów solarnych. Ważnym elementem tej strategii jest poszukiwanie takich rozwiązań biznesowych i technologicznych, które spowodują, że taki projekt będzie nie tylko ekologiczny, ale i relatywnie tani w wykonaniu.

Jak twierdzą przedstawiciele firmy już dzisiaj jest to możliwe. Zgodnie z założeniami takiego domu ¾ ciepła uzyskujemy z energii słońca, a pozostałą ¼ ze spalania drewna lub materiałów drewnopodobnych takich jak pelet. Z podawanych przez firmę zestawień wynika, że dla domu o powierzchni mieszkalnej 200 m² można to zrealizować, wykorzystując od 40 do 60 m² kolektorów termicznych połączonych ze zbiornikiem do akumulacji ciepła o pojemności od 7000 do 10000 litrów wody. Do dogrzewania takiego układu polecany jest piec na drewno, piec na pelet bądź kominek z płaszczem wodnym.

Od razu zwraca uwagę wielkość zbiornika i ewentualne problemy z jego budową. Wielkość zbiornika podyktowana jest potrzebą utrzymania wysokiej wydajności układu. Dobrze zaizolowany zbiornik o pojemności 5000 litrów nagrany do temperatury 70-90 stopni utrzymuje wydajność cieplną, przez okres około tygodnia. Zatem czym większy zbiornik, tym łatwiej będzie utrzymać wysoką sprawność układu w okresach braku słońca na niebie. W tym czasie doładowanie zbiornika ciepłem następuje z wykorzystaniem rezerwowego źródła ciepła. Z doświadczeń firmy wynika, że w całym okresie grzewczym tak zbudowany układ wymaga dogrzewania jedynie przez 25-30 dni.

Budowa takiego zbiornika nie jest już także trudna. Istnieją na rynku projekty „wbudowujące” tak

duże zbiorniki w architekturę domów i innych obiektów lub lokujące je obok budynków np. częściowo zakopane w ziemi. Innowacyjnym pomysłem firmy JARUS jest także zmiana technologii ich budowania poprzez wykorzystanie spiralnie zwijanych rur wykonanych z polietylenu o wysokiej wytrzymałości na temperaturę, odporności na wysokie ciśnienie i starzenie się (PE-RT). Zastosowanie takiej technologii pozwala na ich dowolne ustawianie i łączenie w poziomie lub w pionie. W praktyce nie jest to już jeden zbiornik, a układ wielu zbiorników połączonych i współpracujących ze sobą. Wewnątrz nich może znajdować się wiele obwodów dostarczających i odbierających ze znajdującej się w zbiorniku cieczy ciepło potrzebne np. do ogrzania ciepłej wody czy ogrzewania pomieszczeń. Ponadto zaprojektowane i opatentowane przez firmę technologie ich budowy powodują, że nie są to już tradycyjne zbiorniki ciśnieniowe wymagające kontroli Urzędu Dozoru Technicznego.

Praktyczne zastosowanie takiej metody ogrzewania już dzisiaj częściowo zrealizowane zostało przez firmę JARUS we własnej hali w Starym Oleśnie. Obiekt o powierzchni 2200 m² zbudowany został w technologii tradycyjnej z cegły. Cały został ocieplony styropianem o grubości 10 cm, a dach podwójną warstwą o grubości 20 cm. Obiekt ma mieć charakter pokazowy, dlatego zostały dla jego ogrzania i produkcji ciepłej wody zastosowane różnorodne, połączone ze sobą systemy.

Podstawowym źródłem ogrzewania jest układ składający się z kolektorów słonecznych o powierzchni 72 m² i zbiorników magazynujących ciepło o łącznej objętości 5000 litrów wykonany z rur PE-RT. Układ wspierany jest kotłem na pelet o mocy 100kW. W układzie znajduje się kominek z płaszczem wodnym o mocy 35kW. Ciepło wytworzone w układzie rozprowadzane jest po całym obiekcie także rurami PE-RT ułożonymi w podłogach i na ścianach.



Wnętrze zbiornika akumulacyjnego wykonanego z rurek PE-RT

Miniona zima pokazała, jakie mogą być koszty eksploatacji obiektu. W okresie grzewczym do dogrzania układu ustawionego na temperatury w przedziale od 16 do 24°C (w zależności od funkcji pomieszczeń) potrzeba było spalić 15 ton peletu. – Trzeba przyznać, że przegrzewaliśmy budynek, aby sprawdzić zachowanie się naszej instalacji w ekstremalnych temperaturach – mówi Eugeniusz Jenschczok, dyrektor handlowy firmy - Chcieliśmy zobaczyć, czy nasze rozwiązania będą optymalnie zachowywać się w praktyce i jakie będą koszty ich pracy. Efekty były zadowalające. Cały koszt ogrzania 2200 m² hali firma oszacowała na około 7500 złotych. Dla porównania koszt ogrzewania olejem innego, należącego do firmy obiektu o powierzchni nieco ponad 200 m² wyniósł 7800 złotych. Okazało się ponadto, że do ogrzania hali wystarczyłoby zamontowanie 1/3 powierzchni kolektorów słonecznych, czyli ok. 24m².

W najbliższym czasie firma zamierza dodatkowo włączyć w cały układ zestaw pomp ciepła. Pompy miałyby prawie całkowicie zredukować dogrzewanie piecem oraz umożliwić klimatyzowanie obiektu latem. Obok obiektu na dwóch głębokościach 1,7 i 2 metry mają zostać ułożone z rur PE-RT kolektory

ry gruntowe poziome. Dzięki zastosowaniu takich rur znacznie obniży się koszt jego budowy. W Starym Oleśnie planowane jest położenie 20 kilometrów takich rur. Aby ograniczyć zużycie energii elektrycznej, firma chce także częściowo zasilić obiekt z kolektorów fotowoltaicznych (produkujących prąd elektryczny).

Czy jednak koszty budowy takiego układu nie będą w istotny sposób ograniczały potencjalnych inwestorów? Odpowiedzią na to pytanie ma być samodzielna produkcja składających się na cały układ elementów. Firma sama produkuje w Kluczborku wykorzystywane w systemie rury z polietylenu i kolektory słoneczne, a rozwiązania techniczne projektuje zespół firmowych specjalistów.

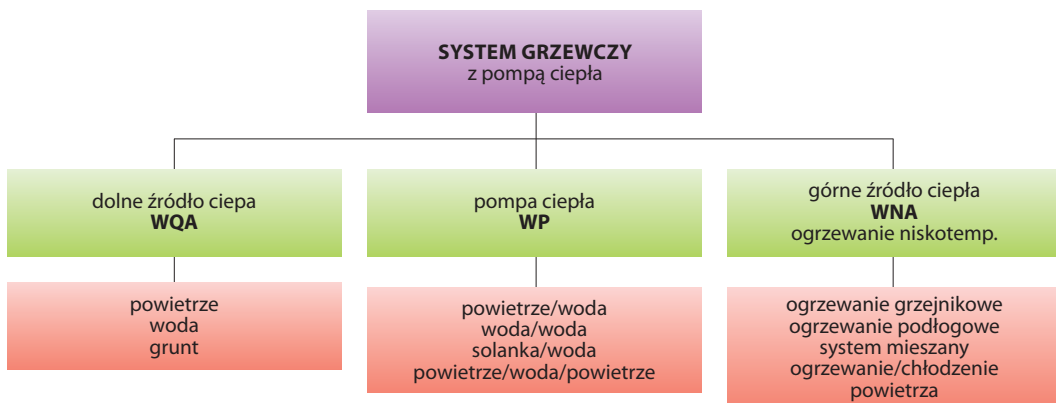
Dziś firma JARUS swoje doświadczenia zdobywa wykonując instalacje wspierane kolektorami słonecznym w Rosji. – Rosja to duży i wymagający rynek. Dzięki trudnym warunkom pogodowym mogliśmy się przekonać, czy przyjęte przez nas założenia są możliwe do osiągnięcia, a nasze kolektory radzą sobie z dużymi różnicami temperatur i długimi zimami – podkreśla Eugeniusz Jenschczok. W Polsce firma dopiero rozpoczyna swoje działania. Prawdopodobnie z końcem tego roku zacznie wprowadzać na rynek produkowane przez siebie w Kluczborku kolektory słoneczne. Wcześniej chce promować budowę opracowanych przez siebie układów grzewczych i przekonywać do ich stosowania władze samorządowe, które będą je opiniować na etapie wydawania pozwoleń na budowę. Służyć temu ma właśnie planowana w Starym Oleśnie budowa pokazowego obiektu, gdzie w jednym miejscu można będzie zobaczyć i porównać wszystkie oferowane rozwiązania. **KW**

Kontakt z firmą:

JARUS CMD
ul. Kluczborska 29
46-300 Stare Olesno
tel. 34 350-43-13

Pompy ciepła na powietrze zewnętrzne

W artykule skoncentrowano się na podstawowych informacjach na temat pomp ciepła. Pompy powietrzne mają w naszych warunkach dużą szansę dynamicznego rozwoju ze względu na to, że nie wymagają prowadzenia drogich i uciążliwych prac ziemnych obok budynków tak jak w przypadku pomp ciepła, tzw. gruntowych. Pompy gruntowe omówione zostaną w kolejnych artykułach.



Rys. 1. System grzewczy z pompą ciepła

Szacuje się, że w Polsce rocznie instaluje się ok. 1000 pomp ciepła.

Pompa ciepła jest urządzeniem umożliwiającym wykorzystanie energii cieplnej nagromadzonej w środowisku naturalnym. Urządzenia te należą do najtańszych w eksploatacji źródeł ciepła stosowanych do ogrzania domu i przygotowania ciepłej wody, gdyż wykorzystują energię odnawialną zgromadzoną w środowisku: w gruncie, wodzie lub w powietrzu. Współczynnik efektywności pomp ciepła (COP) jest wysoki: w zależności od temp. zewnętrznej wynosi 3-5; średnio 4 w całym sezonie grzewczym. Oznacza to, że średnio w każdym 5 kW energii cieplnej dostarczonej do kaloryferów lub do zbiornika ciepłej wody, 1 kW pochodzi z sieci elektrycznej, natomiast pozostałe 4 kW z gruntu, wody lub powietrza. Dla porównania: w kotłach gazowych lub olejowych współczynnik ten oscyluje w okolicach 0,9, a w nowoczesnych kotłach kondensacyjnych przekracza 1.

Budowa, zasada działania pompy ciepła

Pompa ciepła jest ekologicznym urządzeniem grzewczym, niskotemperaturowym, którego za-

sada działania opiera się na znanych zjawiskach i przemianach fizycznych. Obieg termodynamiczny, w którym zachodzą w sposób ciągły cztery procesy fizyczne opisuje zasadę działania pompy ciepła. W parowniku, czynnik roboczy ulega procesowi odparowania (proces odbioru ciepła z otoczenia). Następnie w kompresorze następuje proces sprężania par czynnika roboczego, a za kompresorem czynnik roboczy posiadający wysokie ciśnienie i wysoką temperaturę ulega procesowi skraplania w skraplaczu (proces oddawania ciepła do systemu). Ostatnim procesem, jakiemu podlega czynnik roboczy w obiegu termodynamicznym, jest proces rozprężania, realizowany na zaworze rozpręż-

nym, dozującym czynnik roboczy do parownika, gdzie następuje ponownie proces odparowania, a cykl przedstawiony powyżej powtarza się.

Proces transportu ciepła z ośrodka o niższej temperaturze do ośrodka o temperaturze wyższej możliwy jest jedynie przy udziale energii dostarczonej z zewnątrz. Energią tą jest energia elektryczna doprowadzona do napędu sprężarki będącej jednym z elementów obiegu termodynamicznego, który to obieg umożliwia opisany transport ciepła.

Współczynnik efektywności (COP) jest tym wyższy, im mniejsza jest różnica temperatur ΔT pomiędzy temperaturą w systemie grzewczym a temperaturą źródła

ciepła. Dlatego systemy grzewcze z niską temperaturą pracy jak np. ogrzewanie podłogowe lub grzejnikowe niskotemperaturowe klimakonwektory (po odwróceniu obiegu pompy mogą pracować latem jako klimatyzatory). współpracujące z pompą ciepła jako źródłem ciepła osiągają wysokie współczynniki efektywności, przy możliwie najniższych kosztach eksploatacyjnych.

Współczynnik efektywności pompy ciepła można obliczyć, korzystając z danych technicznych, mocy grzewczej i poboru mocy elektrycznej pompy ciepła.

$COP = (Moc\ grzewcza\ pompy\ ciepła) / (Moc\ elektryczna\ potrzebna\ do\ napędu\ sprężarki)$

Przykład: Pompa ciepła - moc grzewcza $P_1=5,1\ kW$, pobór mocy elektrycznej $P_2=1,2\ kW$

$COP = P_1 / P_2 = 5,1 / 1,2 = 4,25$

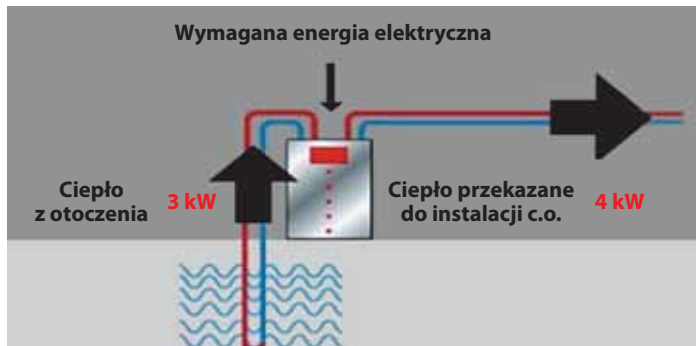
Pompy ciepła czerpią energię ze źródła o niskiej temperaturze (od ok. $-8^\circ C$ do ok. $10^\circ C$) i dostarczają ją do odbiornika, podgrzewając wodę do temperatury ok. $50^\circ C$. Ogrzewanie kaloryferowe wymaga ponadto zabudowy w kotłowni dodatkowego zbiornika wody, tzw. sprężła cieplnego.

Pompa ciepła może współpracować z innymi źródłami energii: piecem gazowym, węglowym lub olejowym, kominkiem, instalacją solarną itp.

Instalacje dolnego źródła ciepła

Dolnym źródłem ciepła dla pompy ciepła mogą być m.in.: grunt, woda, powietrze.

Powietrze - stanowi najtańsze inwestycyjne źródło ciepła dla pompy ciepła, nie wymaga robót ziemnych. Należy jednak zaznaczyć, że przy niskiej temperaturze współczynnik efektywności pomp ciepła typu powietrze-woda jest stosun-



Rys. 2. Obrazowy bilans energii układu pompy ciepła



Fot. 1. Powietrzna pompa ciepła firmy Biawar

kowo niski. Powietrze, jako dolne źródło wykorzystywane jest najczęściej w instalacjach małej mocy.

Pompy ciepła zasilane powietrzem zewnętrznym są doskonałym rozwiązaniem, gdy nie ma potrzeby wykorzystania gruntu jako źródła ciepła lub z pewnych względów wykonanie sond pionowych jest zbyt kosztowne. Obniżenie kosztów ogrzewania przy zastosowaniu pompy ciepła na powietrze zewnętrzne może wynieść 20%÷50%, dzięki czemu czas amortyzacji wydatku na pompę ciepła będzie stosunkowo krótki (ok. 5 lat).

Chociaż żadna pompa ciepła na powietrze zewnętrzne nie jest w stanie pokryć zapotrzebowania na ciepło przez cały rok (ze względu na mroźne zimowe dni), to mimo wszystko jej zastosowanie przynosi ekonomiczne korzyści. Gdy temperatura powietrza zewnętrznego spadnie do ok. -15°C, ładunek energii, jaki jest w nim zawarty, jest zbyt mały, aby zapewnić pompie ciepła zasilanie o odpowiednio wysokim wydatku mocy i wskaźniku sprawności. Z tego punktu widzenia konieczne jest zastosowanie dodatkowego źródła ciepła (np. kotła olejowego, gazowego, turbokominka, grzałek elektrycznych), którego zadaniem będzie pokrycie zapotrzebowania na ciepło w czasie dużych mrozów.

Pompa ciepła to urządzenie do ustawienia na zewnątrz budynku. Jej wymiary to ok. 1,3 x 1,3 x 0,5



Stanowisko do badań laboratoryjnych pomp ciepła w ZSE nr 1 w Krakowie

Cena pompy o mocy ok 15 kW wynosi ok 25000 zł.

Wybrane wyniki badań pompy ciepła powietrze-woda

W laboratorium OZE w Zespole Szkół Elektrycznych nr 1 w Krakowie przeprowadzane są badania mające na celu określenie współczynnika efektywności COP pompy ciepła typu powietrze - woda. Pompa w laboratorium przeznaczona jest do ogrzewania/ chłodzenia pomieszczeń oraz przygotowania c.w.u. Na podstawie dotychczasowych badań można stwierdzić, że współczynnik COP dla badanej pompy ciepła wynosi ok. 3,5.

Zalety instalacji z pompą ciepła, na powietrze zewnętrzne:

- dostarcza tanią energię cieplną, pobierając ją z niewyczerpywanego źródła – środowiska;
- jest wygodna i czysta - nie wymaga instalowania: komina, przyłącza gazowego czy dodatkowego systemu wentylacji, nie wydziela zapachów;
- jest w pełni zautomatyzowana, nie potrzebuje konserwacji ani okresowych przeglądów;
- pracuje cicho, nie jest dawkująca dla otoczenia;
- jest bezpieczna dla środowiska - nie emituje sadzy ani spalin, nie zanieczyszcza otoczenia;
- pozwala uniezależnić się od wzrostu cen paliw;
- sprawność pompy ciepła w miarę upływu czasu nie spada;

Ograniczenia w wykorzystaniu powietrznych pomp ciepła:

- wysokie koszty wykonania w/w instalacji;
- względy mentalne (brak przekonania co do efektywności tych instalacji).

Względy te powodują, że pompy ciepła w naszym kraju nie cieszą się tak dużą popularnością, a jaką zasługują.

Szansę na zmianę w tym względzie należy upatrywać w:

- szerokiej popularyzacji wiedzy na temat pomp ciepła;
- ustaleniu stałej dopłaty dla właścicieli instalujących pompy ciepła z funduszy unijnych, ze względu na zmniejszenie emisji CO₂.

Z tego typu dopłat korzystają mieszkańcy UE (np. Szwecji).

Mgr. inż. Ryszard Tytko

Nauczyciel w Zespole Szkół Elektrycznych nr 1 w Krakowie, rysiekty@wp.pl

Mniej zanieczyszczeń w Opolu

Energetyka Ciepła Opolszczyzny SA, jako jedna z ośmiu firm w kraju, otrzymała dofinansowanie z Unii Europejskiej na realizację projektu pn. „Przebudowa źródła ciepła w Opolu – budowa układu wysokosprawnej kogeneracji”. Inwestycja ECO, której całkowity koszt wynosi ok. 81 mln zł (netto), otrzyma również dotację ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Bezzwrotne wsparcie finansowe w sumie wynosi prawie 50 proc. kosztów.

Powodem takiej skali dofinansowania jest spełnienie przez projekt rygorystycznych wymogów dotyczących zastosowania nowoczesnego rozwiązania technologicznego, uzyskującego wysoką efektywność energetyczną, a tym samym znaczące efekty środowiskowe. Proces wytwarzania energii został uznany przez ekspertów za najlepsze oraz innowacyjne rozwiązanie adresowane do aglomeracji miejskich takich jak Opole. Zgodnie z wymogami Unii Europejskiej charakteryzuje go uzyskiwanie bardzo wysokiej



Fot. ECO S.A.

sprawności - ponad 80 proc. i pozytywnego wpływu na ochronę środowiska naturalnego.

Dzięki budowie w ECOSA drugiej elektrociepłowni od 2012 r. w Opolu w skali roku zmniejszy się emisja zanieczyszczeń do środowiska o prawie 10 ton NO₂, 3 tony CO, ponad 31 tys. ton CO₂ oraz 13 ton pyłu. ◆

Czy będą wiatraki w Rozkochowie?

Rośnie szansa na realizację budowy farmy wiatrowej w Rozkochowie w gminie Walce. W kwietniu zapadły dwie ważne decyzje w tej sprawie. W połowie miesiąca Naczelny Sąd Administracyjny uznał, że przyjęty przez gminę plan zagospodarowania przestrzennego umożliwiający m.in. budowę wiatraków w gminie jest zgodny z prawem. W końcu kwietnia Wojewódzki Sąd Administracyjny (WSA) uchylił i unieważnił decyzję Samorządowego Kolegium Odwoławczego (SKO) nakazującego inwestorowi uzupełnienie posiadanej decyzji śro-

dowiskowej o analizę tego, jak w przyszłości wszystkie planowane inwestycje tej firmy będą oddziaływać na środowisko. Wyrok WSA nie jest prawomocny. SKO może się od niego odwołać jednak z decyzją czeka na pisemne uzasadnienie wyroku.

Przypomnijmy, że niemiecka firma Clean Energy chce postawić w Rozkochowie 26 wiatraków produkujących energię elektryczną. Wartość ich budowy wynosi około 90 mln euro. Przeciwni budowie protestuje część mieszkańców Gminy obawiających się wpływu wiatraków na środowisko. ◆

Praszka – opolskie ekomiasto

Niespełna 9-tysięczna Praszka jest prekursorem na Opolszczyźnie w ekoinwestycjach na dużą skalę. Miasto postawiło na ekologię, ale ceną są wysokie koszty energii dla mieszkańców oraz dółek finansowy dla dostawcy energii.

Leżące na północy Opolszczyzny miasto jest na finiszu ogromnej inwestycji: modernizacji systemu ciepłowniczego. To największa inwestycja w historii Praszki. Modernizacja systemu ciepłowniczego będzie kosztować w sumie 25 milionów zł (dla porównania dochody budżetu całej praskowskiej gminy wynoszą rocznie 30 mln zł).

W ramach tej inwestycji całe miasto, liczące 8,4 tys. mieszkańców, przeszło z ogrzewania węglowego na gazowe. Ogromne zadanie rozpoczęto w 2004 roku.

- Ta inwestycja była niejako wymuszona sytuacją - mówi burmistrz Jarosław Tkaczyński. - Stara kotłownia węglowa po prostu nie spełniała już norm.

Stara kotłownia węglowa, wytwarzająca ciepło dla całego miasta, stała na terenie dawnego zakładu motoryzacyjnego Polmo. Zakład sprzedawał energię spółdzielni mieszkaniowej, szkołom, gminie itd.

Sprywatyzowany zakład nie chciał dłużej utrzymywać kotłowni. Przez jakiś czas miasto dzierżawiło ją, ale oprócz płacenia kosztów dzierżawy gmina stanęła przed koniecznością modernizacji przestarzałej kotłowni węglowej. Przestarzała była też sieć przesyłowa, w której dochodziło do dużych strat energii.

Dlatego jeszcze w poprzedniej kadencji ówczesny burmistrz Praszki Ryszard Karaczewski podjął decyzję o likwidacji starej kotłowni węglowej i przejściu na ogrzewanie gazowe.

25 milionów zł na modernizację systemu ciepłego wyłożyły: Spółdzielnia Mieszkaniowa, spółka Energia Praszka oraz gmina (najwięcej, bo 17,339 mln zł).

Za tę kwotę zbudowano 9 kotłowni gazowych (jedną przy urzędzie gminy, jedną przy zakładzie komunalnym Goskom oraz siedem przy blokach mieszkalnych), położono 22 kilometry sieci przesyłowej, ocieplono wszystkie bloki, szkoły i urzędy. Ponadto na dachach bloków montowane są setki solarów, które ogrzewają ciepłą wodę.



Kolektory słoneczne na dachach bloków przy ul. Kościuszki



800 mkw. solarów na osiedlu Kopernika w Praszce

Według pierwszych założeń kolektory słoneczne miały osiągnąć w sumie powierzchnię 4000 mkw. Okazało się jednak, że to za dużo. Pierwsze 400 kolektorów (czyli 800 mkw.) zainstalowano na osiedlu Kopernika. Do dzisiaj tylko połowa z nich została podłączona.

- W projekcie ilość kolektorów ustalono według normatywnego zużycia wody - wyjaśnia burmistrz Jarosław Tkaczyński. - Tymczasem okazało się, że mieszkańcy Praszki zużywają tej wody dużo mniej. Dlatego kolektorów będzie ostatecznie o ok. 40 procent mniej. Jeśli zajdzie taka potrzeba, to część solarów z osiedla Kopernika przeniesiemy w inne miejsce w Praszce.

- Do teraz zainstalowaliśmy w sumie 620 kolektorów słonecznych, czyli jest to 1240 mkw. - informu-

je Kamil Kowalczyk, kierownik referatu infrastruktury technicznej i ochrony środowiska w Urzędzie Miejskim w Praszce.

400 kolektorów jest na osiedlu Kopernika, 220 przy ul. Kościuszki. Solary zainstalowane zostaną jeszcze na dachach bloków przy ul. Fabrycznej, Mickiewicza, Listopadowej i Skłodowskiej oraz Styczniowej.

Według uaktualnionych planów kolektory słoneczne na wszystkich osiedlach mają mieć ostatecznie powierzchnię 2800 mkw.

- Nie znam drugiego takiego miasta w regionie, które tak mocno inwestuje w alternatywne źródła energii i ekologiczny system ogrzewania - mówi burmistrz Jarosław Tkaczyński.

Ekoinwestycje w Praszce mają jednak i swoje minusy - wysokie

koszty energii dla mieszkańców oraz dółek finansowy dla dostawcy energii ciepłej.

Mieszkańcy Praszki mieli nadzieję na obniżki opłat zarówno za ogrzewanie, bo przecież ocieplono bloki, jak i za ciepłą wodę, skoro dogrzewa ją energia z solarów. Tymczasem taryfy wzrosły, a dostawca energii i tak jest na minusie.

Dostawcą energii ciepłej dla miasta jest Energia Praszka. Jest to spółka, należąca do firmy P.L. Energia (ma 66 procent udziałów) i gminy (pozostała część udziałów, czyli 34 procent).

Spółka jest na minusie, brakuje jej na bieżącą działalność. Na jednej z ostatnich sesji rada miejska w Praszce poręczyła 265 tys. zł kredytu dla spółki. To kolejne pieniądze, wcześniej 370 tys. zł przekazała spółce P.L. Energia, 126 tys. zł gmina Praszka, a 200 tys. zł Spółdzielnia Mieszkaniowa przekazała jako przedpłatę za energię.

- Spółka nie potrafi zarobić na swoje utrzymanie - mówi Franciszek Ratajski, prezes Energii Praszka. - Nie mamy płynności finansowej, dlatego planowaliśmy podwyżkę.

Energia Praszka chciała podnieść cenę ciepła o 14 procent. Na to nie zgodził się burmistrz Praszki.

Dlaczego Energia Praszka nie potrafi zarobić na swoje utrzymanie? Dlatego że po ociepleniu bloków i budowie szczelnej sieci przesyłowej sprzedaje mniej energii.

- 5 lat temu sprzedawaliśmy ponad 100 tysięcy gigadżuli energii, a teraz 58 tysięcy - mówi prezes Ratajski. - To spadek sprzedaży o ponad 40 procent!

Jak Praszka zamierza wejść z tego impasu? Szuka inwestora dla spółki Energia Praszka.

- Trwają rozmowy z inwestorami - informuje burmistrz Jarosław Tkaczyński. - Są dwa warunki: inwestor przejmie wszystkie udziały od P.L. Energii oraz zapewni dostawę tańszego gazu.

Gmina chce zachować swoją 1/3 udziałów w spółce Energia Praszka jako gwarancję bezpieczeństwa energetycznego w mieście.

Emil Degler

Ekologiczne budynki

Według większości architektów, budowane od podstaw ekologiczne miasta to przyszłość światowej urbanistyki.

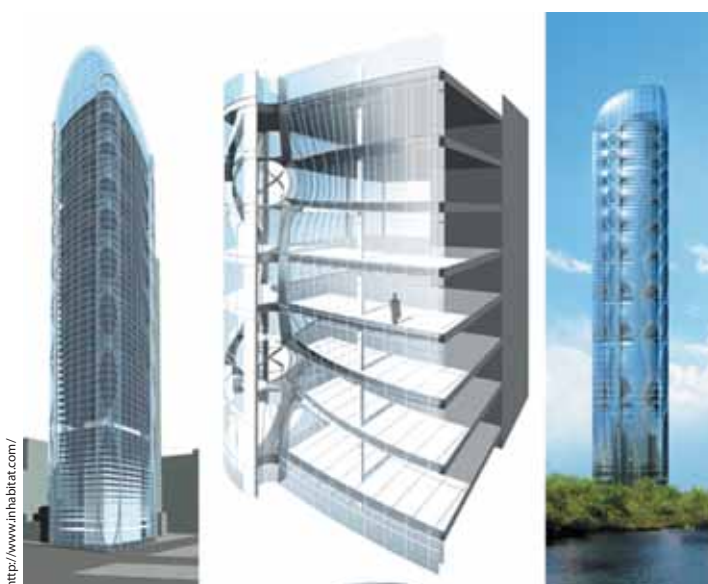
Należy jednak zauważyć, że coraz częściej ekologiczne projekty są realizowane w istniejących metropoliach. Dotyczy to zarówno pojedynczych budynków, jak również całych dzielnic. Stawiane w takich aglomeracjach tzw. „plomby” coraz częściej konstruowane są zgodnie z wymogami ekobudownictwa. Na przykład nowy budynek Reichstagu w Berlinie jest ogrzewany olejem roślinnym, dzięki czemu udało się zredukować emisję dwutlenku węgla o 94%. W australijskim Melbourne powstała z kolei ekologiczna siedziba rady miejskiej. Zamontowane na dachu turbiny wiatrowe i ogniwa słoneczne generują 85% energii wykorzystywanej w budynku. Zgodnie z ustaleniami władz Londynu do 2010 roku aż 20% zapotrzebowania energetycznego tego miasta ma być pokrywane z odnawialnych źródeł energii. Obecnie tylko w samym centrum stolicy Wielkiej Brytanii realizowanych jest kilka dużych inwestycji ekologicznych drapaczy chmur (m.in. Skyhouse, Apartment Tower, Wharf Tower, Super Tower T1, Affordable Wind-Powered Housing), których zakończenie planowane jest na otwarcie Letnich Igrzysk Olimpijskich w 2012 roku. Podobne projekty są obecnie opracowywane lub znajdują się w różnym stadium realizacji w większości stolic zarówno państw europejskich, jak również w dużych metropoliach światowych.

Przykładem nowo wybudowanego drapacza chmur wykorzystującego siłę wiatru do produkcji energii elektrycznej jest siedziba Światowego Centrum Handlu - The Bahrain World Trade Center (BWTC), który został zlokalizowany w mieście Manama w Bahrajnie. Między dwoma wieżami, każda o wysokości 240 m, zostały zainstalowane, na trzech pomostach je łączących, trzy turbiny wiatrowe, każda wyposażona w trzyłopatowe wirniki o średnicy 29 m (rys. 1).

Kształt wież, który przypomina żagle, został tak dobrany pod kątem aerodynamicznym, aby odpowiednio ukierunkowywać wiatry, wiejące najczęściej od Zatoki Perskiej. Ponadto konstrukcja wież, stanowiąc rodzaj dyfuzora zwiększającego



Rys. 1. Światowe Centrum Handlu w Bahrajnie; wizualizacja Khalid Al-Muharraqi



Rys. 2. Wysokościowiec o nazwie Clean Technology Tower

prędkość wiatru poruszającego turbiny znajdujące się między wieżowcami, przyczynia się do zwiększenia wydajności zainstalowanych turbin.

Ukształtowanie pionowe wież ma także przyczynić się do wyrównania ciśnień na trzech pomostach znajdujących się na różnych wysokościach oraz wyrównać prędkości wiejących tam wiatrów. Według projektantów biura Architect of Atkins zainstalowane turbiny wiatrowe



we będą produkować rocznie od 1100 do 1500 MW•h. W ten sposób zostanie zaspokojone zapotrzebowanie na energię elektryczną budynku w zakresie od 11 do nawet 15%.

Zainstalowane turbiny były testowane przez okres jednego roku i rozpoczęły normalną pracę od 2009 r. Wybudowane wieżowce mają dodatkowo pokazać, że rozwijający się handel światowy może z powodzeniem pozostać w harmonii ze środowiskiem naturalnym poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Ponadto, stanowiąc ar-

chitektoniczny precedens mają przyczynić się do podniesienia świadomości architektów zajmujących się projektowaniem pozostających w harmonii ze środowiskiem naturalnym ekologicznych budynków.

Przykładem budynku zaprojektowanego zgodnie z zasadami biometryki (od gr. bios - życie i mimesis - naśladować) przez dwóch amerykańskich architektów Adriana Smitha i Gordona Gilla jest wysokościowiec o nazwie Clean Technology Tower (rys. 2). Jego lokalizacja planowana jest między jeziorem Michigan i rzeką Chicago. W zamierzeniu projektantów będzie to budynek pozostający w ścisłej symbiozie z otaczającym środowiskiem naturalnym, w pełni ekologiczny, w którym energia elektryczna i ciepła będzie pozyskiwana jedynie z odnawialnych źródeł energii tj. z wiatru i słońca. Natomiast zapotrzebowanie na wodę użytkową będzie w znacznej części pokrywane ze specjalnych zbiorników gromadzących deszczówkę, zbieraną z powierzchni dachowej wieżowca. Dach wysokościowca będzie miał kształt opływowej kopuły, oszklonej w celu osłabienia promieniami słonecznymi terenów rekreacyjno-wypoczynkowych znajdujących się na ostatniej kondygnacji budynku. Z powierzchnią dachu zostaną zintegrowane zespoły paneli fotowoltaicznych. Kopuła będzie zbudowana z dwóch niezależnych warstw, pomiędzy którymi zostanie umieszczonych 26 turbin wiatrowych. Kopuła ta została odpowiednio wyprofilowana z uwzględnieniem zasad aerodynamiki tak, aby w sposób najbardziej optymalny wykorzystywać energię wiejących wiatrów. Przewężenie, między którym będą umieszczone turbiny, będzie wykorzystywać powstające podciśnienie w celu zasypania wiatru.

Turbiny wiatrowe zostaną również zainstalowane w każdej z czterech, specjalnie ukształtowanych w tym celu krawędzi budynku. Będą one obracać się w osi pionowej, a kształt ich wirników będzie przypominał spiralne serpentyny. Wraz z wysokością budynku będzie zwiększała się liczba pracujących tam generatorów wiatrowych.

Tomaz Boczar

NOWE

na

spojrzenie

CIEPŁO

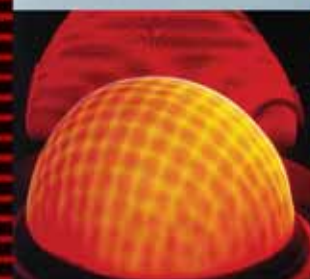


45-131 Opole, ul. Cygana 1

tel./fax 077 453 02 44 do 47

www.promont.com.pl

e-mail: poczta@promont.com.pl



SPECJALIZUJEMY SIĘ

w nowoczesnych systemach grzewczych, sanitarnych i wentylacyjno-klimatyzacyjnych

Podstawową działalnością firmy - obok handlu materiałami związanymi

z techniką grzewczą, sanitarną i wentylacyjno-klimatyzacyjną - są usługi z zakresu montażu

instalacji centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, gazu,

kotłowni olejowych i gazowych, węzłów ciepłych

i systemów wentylacyjno-klimatyzacyjnych itp.

PROPONUJEMY NASZYM KLIENTOM

pełną obsługę, od koncepcji i projektu, do wykonania i serwisu.

Obecnie mamy ugruntowaną pozycję na rynku, skupiając wokół siebie wielu stałych odbiorców, rzemieślników i inwestorów.

Stale szkolenia pracowników i serwisantów gwarantują wysoką jakość świadczonych przez nas usług.



NOWO OTWARTY SALON FIRMOWY VIESSMANN
45-131 Opole, ul. Cygana 1