



GENERALNA
DYREKCJA
OCHRONY
ŚRODOWISKA

Możliwość zagospodarowania siana późno skoszonego, pochodzącego z ochrony wybranych siedlisk w obszarach Natura 2000, na rzecz zmniejszenia kosztów ogrzewania obiektów użyteczności publicznej. Studium przypadku z Województwa Dolnośląskiego

Poradnik





Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych we Wrocławiu

**Możliwość zagospodarowania siana późno skoszonego,
pochodzącego z ochrony wybranych siedlisk
w obszarach Natura 2000, na rzecz zmniejszenia kosztów
ogrzewania obiektów użyteczności publicznej.
Studium przypadku z Województwa Dolnośląskiego**

Poradnik

Warszawa 2015

Publikacja sfinansowana ze środków NFOŚiGW przekazanych na rezerwę celową na podstawie umowy nr 388/2014/Wn50/NE-WM/D z dnia 26.06.2014 na realizację zadania pn: „Realizacja zadań wynikających z Porozumienia o ochronie wodniczki (*Acrocephalus paludicola*).



Wydawca:

Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa
www.gdos.gov.pl



Wykonawca:

Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych
we Wrocławiu
ul. Puszczykowska 10
50-559 Wrocław



**Opracowanie graficzno-techniczne,
druk i oprawa:**

Wydział Poligrafii
Centrum Usług Wspólnych
ul. Powsińska 69/71
02-903 Warszawa
www.cuw.gov.pl



Zdjęcie na okładce:

T. Horoszko

ISBN: 978-83-65306-04-3

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

SPIS TREŚCI

Wstęp 5

1. Możliwości zagospodarowania siana późno koszonego 7

Przeznaczenie na paszę oraz jako materiał podściółkowy 7

Składowanie w stogi, do naturalnej biodegradacji 7

Produkcja paliwa ekologicznego – pelletu i brykietu 8

Kompostowanie siana 8

Wytwarzanie biogazu 9

Spalanie biomasy 9

2. Historia wykorzystywania biomasy pochodzenia rolniczego na cele opałowe w Województwie Dolnośląskim, w tym istniejące rozwiązania systemowe 10

Budynek użyteczności publicznej, w którym znajduje się siedziba Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych O/Legnica – Piotrowice 89, 59-171 Przemków, gm. Przemków, pow. Polkowice, woj. dolnośląskie 10

Budynek użyteczności publicznej – siedziba Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych O/Legnica – Myślibórz 11, 59-411 Paszowice, gmina Paszowice, powiat Jawor, woj. dolnośląskie 13

Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Władysława Stanisława Reymonta w Wysokiej, Wysoka 16A, 59-170 Przemków, gm. Przemków, pow. Polkowice, woj. dolnośląskie 15

3. Porównanie kosztów ogrzewania budynków użyteczności publicznej w zależności od używanego opału 17

Obiekt użyteczności publicznej – siedziba DZPK O/Legnica – Piotrowice 89 17

Obiekt użyteczności publicznej – siedziba DZPK O/Legnica – Myślibórz 11 18

Obiekt Publicznej Szkoły Podstawowej im. Władysława Stanisława Reymonta w Wysokiej, Wysoka 16A, 59-170 Przemków (gm. Przemków, pow. Polkowice) 20

4. Wymogi techniczne i koszty rozbudowania istniejących systemów grzewczych o możliwość opalania biomasą w formie balotów siana, w tym koszty funkcjonowania instalacji 21

Kocioł na biomasę w siedzibie DZPK O/Legnica – Piotrowice 89 21

Kotłownia na biomasę w obiekcie użyteczności publicznej DZPK O/Legnica – Myślibórz 11 21

Kocioł na biomasę w Szkole Podstawowej w Wysokiej 22

5. Warunki opłacalności modernizacji sieci grzewczej w kierunku wykorzystania biomasy siana późno koszonego, w tym pożądana wielkość budynku, warunki magazynowania i transportu biomasy, wymogi co do ilości biomasy i powierzchni obszarów objętych pokosami. Okres zwrotu nakładu na inwestycję 24

- 6. Charakterystyka miejsc i opis procesu pozyskania siana, jego suszenia, transportu, a także parametry siana jako opału 28**
- 7. Istniejące źródła dofinansowania rozbudowy istniejących systemów grzewczych o możliwość opalania biomasą w formie balotów siana 32**
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej 32
- Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej 32
- Regionalny Program Operacyjny (RPO) 33
- Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) i Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MFEOG) 33
- 8. Analiza dostępności siana późno koszonego w regionie na podstawie dotychczas prowadzonych działań ochronnych oraz na podstawie obecnej wiedzy o rozmieszczeniu siedlisk ptaków i siedlisk przyrodniczych w obszarach Natura 2000 na Dolnym Śląsku 35**
- 9. Możliwe zagrożenia w osiągnięciu założonych celów 37**
- Literatura 39**
- Materialy niepublikowane 40**

Wstęp

Założeniem niniejszej publikacji jest opisanie praktycznych uwarunkowań wykorzystywania działań z zakresu ochrony przyrody do wprowadzania oszczędności w ogrzewaniu budynków użyteczności publicznej, które realizowane jest przez wykonawcę instytucjonalnego, jakim jest Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych (DZPK) we Wrocławiu. DZPK posiada kilkunastoletnie doświadczenie, zarówno w realizacji ochrony czynnej na siedliskach cennych przyrodniczo poprzez ich właściwe utrzymywanie, m.in. późne koszenie (po 1 sierpnia), jak i w działaniach na rzecz wykorzystywania pozyskanego siana (biomasy) do celów energetycznych.

Poradnik ma na celu wskazanie możliwości zagospodarowania siana późno skoszonego (po 1 sierpnia), pochodzącego z ochrony siedlisk nieleśnych na przykładzie Obszaru Specjalnej Ochrony Natura 2000 „Stawy Przemkowskie” (użytek ekologiczny „Przemkowskie Bagno”, Przemkowski Park Krajobrazowy), na rzecz zmniejszenia kosztów ogrzewania obiektów użyteczności publicznej.



1

Możliwości zagospodarowania siana późno koszonego

Przeznaczenie na paszę oraz jako materiał podściółkowy

W 2009 roku, przeprowadzono próbę wykorzystania biomasy pozyskiwanej z terenu użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno” jako paszy objętościowej i podściółki. Siano pozyskane po 1 sierpnia z obszaru objętego formą ochrony przyrody wykorzystano jedno z gospodarstw rolnych z Województwa Wielkopolskiego, zajmujące się między innymi hodowlą bydła ras mięsnych. Obiekty tego gospodarstwa zlokalizowane są w odległości około 120 km od miejsca pozyskiwania biomasy tj: użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno”.

Trawy z trwałych użytków zielonych zostały skoszone, a siano zbalotowane (sprasowane) w baloty prostopadłościennie – forma korzystniejsza ze względu na transport. Taki sposób balotowania siana przez prasy wysokiego zgniotu powoduje konieczność natychmiastowego zwieźienia ich z łąki, gdyż tego typu baloty nie są odporne nawet na niewielki deszcz i bardzo szybko chłoną wilgoć. Prasa do uzyskania tego typu balotów waży kilka ton i nie nadaje się do zbioru siana z tego typu siedlisk, gdyż poprzez duży nacisk kół jezdnych niszczy siedliska, a ponadto do efektywnej pracy wymaga bardzo równej powierzchni łąki.

Właściciele przedmiotowego gospodarstwa rolnego przekazali zdobyte doświadczenia. Okazało się, iż bydło nie pobierało tego siana, prawdopodobnie ze względu na brak wartości paszowych, mimo że siano miało optymalną wilgotność tj.: 10–14%.

Z wieloletnich obserwacji pracowników DZPK Wrocław oraz myśliwych miejscowych kół łowieckich, w okresie zimowym, nawet przy bardzo mroźnych i śnieżnych zimach, nigdy nie zaobserwowano żerowania siana późno skoszonego przez dziką zwierzynę, mimo że na tym terenie występuje duża populacja jelenia europejskiego i sarny.

Składowanie w stogi, do naturalnej biodegradacji

Stogi składające się nawet z kilkuset balotów tworzą doskonałe miejsca lęgowe, nie tylko dla wielu gatunków bezkręgowców, ale także dla kręgowców. Ptaki drapieżne bardzo często wykorzystują te stogi jako czatownie. Takie rozwiązanie jest pozytywne ze względów przyrodniczych i krajobrazowych, gdyż pojedyncze stogi stanowią cenny element współczesnego krajobrazu rolniczego. Jednakże rozwiązanie to spotyka się z negatywnym odbiorem społecznym, szczególnie przez osoby nie związane z rolnictwem, gdyż postrzegane jest jako przykład marnotrawienia siana, które mogłoby stanowić paszę dla zwierząt hodowlanych. Nie można także pominąć elementu degradacji siedliska pod stogiem i w jego bezpośred-

nim otoczeniu, mimo że powierzchnia zajęta przez stóg jest stosunkowo niewielka, szczególnie w przypadku pierwszego roku trwania programu rolno-środowiskowego, czy też realizacji zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

Reasumując, na zwartych obszarach łąk, liczących kilkaset hektarów, takie pojedyncze stogi miałyby charakter pozytywny dla przyrody. Można przyjąć, że jeden duży stóg liczący około 100 balotów siana na około 200 ha zwartej powierzchni łąk, oddalony od obszarów leśnych, ma pozytywny wpływ na różnorodność biotyczną i krajobraz.



Stogi do naturalnej biodegradacji. Fot. M. Cieślak

Produkcja paliwa ekologicznego – pelletu i brykietu

W 2010 roku przedsiębiorstwo produkujące brykiety, między innymi ze słomy zbóż, zakupiło od DZPK Wrocław kilkaset ton siana. Z przekazanych informacji zwrotnych wynikało, że z samego siana nie byli w stanie wyprodukować brykiety, natomiast po częściowym zmieszaniu siana ze słomą zbóż udało się wyprodukować brykiety, ale o złej jakości, która uniemożliwiała zbyt towaru w systemie hurtowym. W następnych latach ww. przedsiębiorstwo przeszło na produkcję pelletu, także na bazie siana z obszaru Natura 2000 – użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno”, jednak jakość wyprodukowanego pelletu także była niezadawalająca. Z uwagi na to, że miejsce przerobu biomasy było oddalone o około 70 km od źródła pozyskania siana, koszty transportu czyniły całe przedsięwzięcie nieopłacalne.

Kolejne przedsiębiorstwo, które od wielu lat produkowało brykiety ze słomy zbóż, w 2011 roku zakupiło od DZPK Wrocław 2 000 szt. balotów tj: około 500 ton i uruchomiło produkcję brykiety z tego siana. Miejsce przerobu znajduje się w odległości około 20 km od miejsca pozyskania siana, tak więc element kosztów transportu nie miał większego znaczenia. Jednak z informacji uzyskanych od Właściciela firmy, z tego siana było bardzo trudno wyprodukować brykiety, a jakość wyprodukowanego była na tyle nieodpowiednia, że nie spełniał kryteriów jakościowych, co uniemożliwiała jego zbyt, zarówno detaliczny jak i hurtowy.

Z informacji pozyskanych od innych właścicieli firm zajmujących się przetwarzaniem, między innymi, siana późnokoszonego na pellet, wynika że siano stwarza duże trudności w technologicznym procesie przerobu, gdyż zawiera znaczne ilości piasku oraz krzemu zawartego w tkankach – szczególnie trzciny pospolitej (*Phragmites australis*), turzyc (*Carex* sp.) oraz trzcinnika (*Calamagrostis canescens*).

Kompostowanie siana

Uzyskane siano z koszenia po 1 sierpnia można kompostować, lub stosować jako tzw. głęboką ściółkę przy hodowli bydła lub owiec. Jednak duża zawartość lignin, celulozy i hemicelulozy spowalnia

proces tworzenia dobrej jakości kompostu, a długie łodygi traw (nawet do 2 m) uniemożliwiają efektywne rozrzucenie kompostu z zastosowaniem typowych maszyn rolniczych.

Wytwarzanie biogazu

Inny sposób na utylizację traw z późnego koszenia to wytwarzanie biogazu. Przy czym i w przypadku tego rozwiązania, pojawia się problem ze składem fizyko-chemicznym traw. Im więcej substancji trudno rozkładalnych (celuloza, lignina, suberyna, kutyna) tym czas fermentacji dłuższy, a co za tym idzie mniejsza rentowność przedsięwzięcia.

Spalanie biomasy

Rozwiązaniem, które wydaje się być najlepsze jest wykorzystanie biomasy łąkowej, pochodzącej z koszenia po 1 sierpnia, jako produktu energetycznego i jej spalanie w kotłach na biomasę. Polska wstępując do Unii Europejskiej zobowiązała się spełnić szereg dyrektyw, które dotyczyły między innymi zwiększenia udziału energii pozyskiwanej z odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie energii. Trzecim co do wielkości na świecie, naturalnym źródłem pozyskiwania energii jest biomasa. Odpady pochodzenia rolniczego, takie jak: słoma i siano stanowią jej istotny element, ponieważ mogą być racjonalnie wykorzystywane jako wsad do kotłów na biomasę.

W dużych przedsiębiorstwach biomasa pochodzenia rolniczego przekształcana jest najczęściej w brykiet lub pellet, przy czym ich wytworzeniu towarzyszy dodatkowe zużycie konwencjonalnych, nieodnawialnych paliw. Korzystniejsze efekty ekonomiczne przynosi spalanie całych baltów siana w kotłach specjalnie do tego przystosowanych, umożliwiających ogrzanie dużych powierzchni np. budynków użyteczności publicznej. Często instalacje na biomasę uzupełniane są o inne alternatywne, lub konwencjonalne źródła pozyskiwania energii.

Na Dolnym Śląsku istnieje kilka ośrodków, w których wybudowano kotłownie na biomasę pochodzenia rolniczego. Najstarsze zainstalowane zostały w szkołach w Miliczu (2000 rok), Jemielnie (2002), Wińsku (2002) oraz elektrociepłowni w Lubaniu (pierwszy kocioł 1998 rok). Jedną z najnowszych kotłowni na biomasę funkcjonuje w Dolnośląskim Zespole Parków Krajobrazowych Oddział Legnica–Myślibórz (2013 rok). Natomiast od 2012 roku w Dolnośląskim Zespole Parków Krajobrazowych Oddział Legnica – Piotrowice, działa kocioł opalany Agro Pelletem.

Przy wyborze tego typu ogrzewania budynków, zarządzający obiektami kierują się z reguły kilkoma czynnikami. Najważniejszym jest oczywiście czynnik ekonomiczny, ale równie ważny jest aspekt społeczny, ekologiczny i edukacyjny. Aspekt społeczny objawia się przede wszystkim tym, że istnieje możliwość wykorzystywania siana z okolicznych łąk, co generuje możliwość uzyskiwania dodatkowych dochodów przez okolicznych rolników. Dodatkowo, wraz z montażem kotła wiąże się możliwość zwiększenia zatrudnienia, czego koszty mogą zostać pokryte z zaoszczędzonych środków.

Podczas spalania biomasy, ilość emitowanego dwutlenku węgla do atmosfery jest równoważona ilością CO₂ pochłoniętego przez rośliny. W porównaniu do kotłowni węglowych, zmniejsza się ilość wytwarzanego tlenku siarki, azotu oraz pyłów. Instalacje kotłów na biomasę, szczególnie w budynkach użyteczności publicznej, przyczyniają się do uwrażliwienia lokalnych społeczności na ochronę środowiska i klimatu.

Historia wykorzystywania biomasy pochodzenia rolniczego na cele opałowe w Województwie Dolnośląskim, w tym istniejące rozwiązania systemowe

Poniżej przedstawione zostaną trzy przykłady instalacji na biomasę, które funkcjonują w budynkach użyteczności publicznej, użytkowanych przez:

- 1) jednostkę organizacyjną Marszałka Województwa Dolnośląskiego – Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych;
- 2) społeczność wiejską wsi Piotrowice;
- 3) placówkę oświatowo-edukacyjną – Szkołę Podstawową we wsi Wysoka, gm. Przemków.

Budynek użyteczności publicznej, w którym znajduje się siedziba Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych O/Legnica – Piotrowice 89, 59-171 Przemków, gm. Przemków, pow. Polkowice, woj. dolnośląskie

To obiekt byłej szkoły podstawowej tzw. „tysiąclatki”, oddany do użytku w roku 1959. Budynek w kształcie litery „U” – dwuskrzydłowy, piętrowy. Skrzydło lewe dwukondygnacyjne, podpiwniczone, parter niepodpiwniczony. Wejście do obiektu w części parterowej wraz z wiatrołapem. W skrzydle środkowym znajduje się korytarz oraz trzy sale lekcyjne, z których dwie zostały przystosowane do potrzeb świetlicy wiejskiej dla mieszkańców wsi Piotrowice i Szklarki, a w trzeciej uruchomiono Pracownię Przyrodniczą. Służy ona realizacji programu edukacji ekologicznej prowadzonej przez DZPK Wrocław Oddział Legnica – Piotrowice 89 – Przemkowski Park Krajobrazowy, w ramach projektu pt: „Catoroczna edukacja ekologiczna i krajoznawcza realizowana przez DZPK Wrocław.” Na drugiej kondygnacji skrzydła lewego, mieści się baza noclegowa na 16 miejsc noclegowych, kuchnia i dwie łazienki. Ściany budynku wykonano częściowo z cegły, a częściowo z bloczków gazobetonowych. Ściany zewnętrzne mają grubość 38 cm, a ściany wewnętrzne – nośne, grubości 38 cm i 25 cm. Stropy budynku żelbetowe. Stropodach w części nad korytarzem oraz nad skrzydłem wschodnim jest pełny, nad salami lekcyjnymi z pustką powietrzną, niewentylowany. Kubatura budynku wynosi 1821 m³, powierzchnia użytkowa 540,85 m².

Do roku 1999 obiekt ogrzewany kotłem węglowym typu ES-KA. W roku 1999, kiedy budynek byłej szkoły podstawowej został zaadaptowany na siedzibę Zarządu Przemkowskiego Parku Krajobrazowego, została nawiązana współpraca z Europejskim Centrum Energii Odnawialnej – Instytutem Budownictwa i Elektryfikacji Rolnictwa w Warsza-



Budynek siedziby DZPK O/Legnica – Piotrowice 89. Fot. M. Kowalski

wie. Skutkowało to wytypowaniem tego obiektu do modernizacji systemu energetycznego z wykorzystaniem biomasy pozyskiwanej w ramach czynnej ochrony użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno”. Analizę techniczno-ekonomiczną stanu energetycznego obiektu wykonał Społeczny Instytut Ekologiczny w Warszawie. Jednym z elementów analizy było ustalenie zapotrzebowania ciepła dla ogrzania budynku w stanie istniejącym i po termomodernizacji. Dla stanu istniejącego, zapotrzebowanie energii cieplnej wyliczono na 75 kW.

Założeniem projektowym była wymiana zużytego kotła typu ES-KA na kocioł wodny typu RM-10 Ekopal o mocy 65 kW, przystosowany do spalania biomasy w postaci balotów o wymiarach 40 x 40 x 80 cm, jak również drewna wielkogabarytowego. Należy podkre-



Kostki biomasy – kotłownia Piotrowice 89. Fot. M. Kowalski

ślić, że ww. kocioł jest urządzeniem przyjaznym ekologicznie, ponieważ emituje do atmosfery spaliny o znikomej zawartości składników szkodliwych dla zdrowia. Porównanie emisji spalin z kotła RM-10 Ekopal z emisją spalin z kotła o tej samej wydajności cieplnej (65 kW) opalanego węglem kamiennym zilustrowano w poniższej tabeli:

Składniki spalin		Produkcja ciepła = 65 kWh						Efekt końcowy	
		Spalanie węgla kamiennego			Spalanie słomy			Dla 65 kWh	Dla 130 MWh (2000 h w roku)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Składnik	Ciężar Objętość kg/m ³	Zużycie węgla kg/h	Emisja w spalinach m ³ /kg węgla	Emisja w spalinach kg/h	Zużycie słomy kg/h	Emisja w spalinach m ³ /kg słomy	Emisja w spalinach kg/h	Obniżenie emisji kg/h	Obniżenie emisji kg/rok
CO ₂	1,977	10,00	1,0387	20,53	15,00	0,73349	21,75	-1,22	-2 440
SO ₂	2,9267	10,00	0,00683	0,1998	15,00	0,00109	0,0478	0,152	304
Pyły				2,03			0,46	1,57	3 140

Źródło – Dokumentacja Techniczno-Ruchowa – Obróbka Metali i Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych „METALERG” J. M. J. Cieślak – Oława.

Przy założonym czasie pracy kotłów tj. ok. 2000 godz. w roku, dla średniego zużycia węgla i słomy uzyskujemy odpowiednio:

- Całkowita ilość CO₂ emitowanego w spalinach w ciągu roku wynosi: dla węgla 41 060 kg (20,53 kg/h * 2000 h), a dla słomy 43 500 kg (21,75 kg/h * 2000 h). Oznacza to, że ilość CO₂ ze

słomy jest większa od ilości CO₂ z węgla o 2 440 kg/rok. **W przypadku słomy cała ilość CO₂ została wcześniej pobrana z atmosfery w czasie wegetacji roślin i teraz zostaje zwrócona, tak więc ilość CO₂ w atmosferze w ogóle nie zwiększa się, natomiast w przypadku węgla cała ilość CO₂, czyli ponad 41 000 kg/rok zostaje dodana do ilości CO₂ znajdującego się w atmosferze, co powoduje znaczne zwiększenie tzw. „efektu cieplarnianego”;**

- Całkowita ilość SO₂ emitowanej z węgla wynosi 399,6 kg/rok (0,1998 kg/h * 2000 h), natomiast ilość SO₂ emitowanej ze słomy wynosi tylko 95,6 kg/rok (0,0478 kg/h * 2000 h). **Emisja SO₂ do atmosfery jest w przypadku biomasy mniejsza o 304 kg/rok;**
- Całkowita ilość pyłu emitowanego z węgla wynosi 4060 kg/rok (2,03 kg/h * 2000 h), natomiast ilość pyłu emitowanego ze słomy wynosi tylko 920 kg/rok (0,46 kg/h * 2000 h). **Emisja pyłu do atmosfery jest w przypadku biomasy mniejsza o 3 140 kg/rok.**

Siedziba DZPK O/Legnica, położona jest na działce, którą zagospodarowano jako teren rekreacyjny, dlatego też zdecydowano się na umieszczenie kotła na biomasę w pomieszczeniach byłej kotłowni węglowej. Na tym etapie projekt zakładał, że w przypadku termomodernizacji budynku zapotrzebowanie na ciepło będzie mniejsze o około 50%. W roku 1999 zamontowano kocioł RM-10 Ekopal o mocy 65 kW, współpracujący z zespołem zbiorników akumulacyjnych o pojemności 3000 l. Maksymalnie w okresie szczytowego zapotrzebowania ciepła [temperatury w zakresie: (-100° C) do (-20° C)] wymagany był 4–5 krotny załadunek paliwa – balotów siana lub trzciny na dobę.

Proces spalania ładunku (cztery baloty) trwał ok. 30–60 minut, w zależności od stopnia wilgotności wsadu. Optymalna wilgotność biomasy to: 10–15%, ale kocioł spalał także biomasę o wilgotności większej: 25–30%. Kocioł pracował bezawaryjnie do roku 2012. W tym też roku wykonano termomodernizację obiektu wraz z wymianą stolarki okiennej. Z uwagi na zagospodarowanie terenu wokół obiektu: boiska sportowe, miejsca rekreacji, zlikwidowano zewnętrzny magazyn biomasy i zdecydowano się na zakup kotła D’Alessandro Termomeccania model CSI 40 o mocy 54,6 kW, przystosowany do spalania ekogroszku i Agro Pelletu. Mimo wykonanej termomodernizacji, zapotrzebowanie na moc cieplną spadło jedynie o około 10 kW, gdyż w roku 2013 uruchomiono w obiekcie Bazę Edukacji Przyrodniczej, która dysponuje 16-a miejscami noclegowymi i wymaga dodatkowej energii cieplnej.

Podsumowanie eksploatacji systemu ogrzewania obiektu użyteczności publicznej DZPK Wrocław O/Legnica – Piotrowice 89:

Zużycie węgla kamiennego		Zużycie biomasy z łąk obszaru Natura 2000 „Stawy Przemkowskie”			
rok	[kg]	Trzcina [kg]	Zrębki wierzbowe [m ³]	Drewno wierzbowe [mp]	Pellet Agro [kg]
1998	30 000	0	0	0	0
1999	0	50 000	0	0	0
2000–2012	0	50 000 (każdego roku)	0	0	0
2013	0	0	10	50	10 000
2014	0	0	10	50	10 000

Przy tradycyjnym systemie ogrzewania, zapotrzebowanie ilościowe opału w sezonie grzewczym dla nieruchomości w miejscowości Piotrowice 89 wynosiło około 30 ton węgla. Biorąc pod uwagę wartość opałową węgla, która wynosi około 25 GJ/t oraz słomy – 14,5 GJ/t, potrzeby energetyczne dla całego sezonu grzewczego wynosiły odpowiednio dla węgla 750 GJ, a dla słomy 725 GJ (szczegółowe wyliczenia w części IV opracowania). **Zatem koszt produkcji ciepła w całym sezonie grzewczym wyniósł w przypadku węgla 12 750 zł, a słomy 6 525 zł. (poziom cen 1999 r.).** Oznacza to, że wykorzystywanie jako paliwa trzciny/siana zamiast węgla **jest tańsze o około 50%**. Podane wartości odnosiły się do okresu przedsięwzięcia, ale w kolejnych latach wskaźnik procentowy pozostawał nadal aktualny. Zapotrzebowanie na trzcinę/siano z łąk użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno”, przy założeniu wartości opałowej siana o wilgotności nie przekraczającej 15% i wartości opałowej około 14 GJ/t oraz przy sprawności kotła RM-10 EKOPAL wynoszącej 82% oszacowano na 50,3 tony. Trzcina odpadowa była sprasowana w baloty o wymiarach 80 x 40 x 40 cm i średniej wadze 12 kg; baloty przechowywano w dwóch zamkniętych magazynach – umiejscowionych w następującej odległości od kotłowni (pomocniczy: 100 m oraz główny: 4 km).

Budynek użyteczności publicznej – siedziba Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych O/Legnica – Myślibórz 11, 59-411 Paszowice, gmina Paszowice, powiat Jawor, woj. dolnośląskie

Budynek składa się z dwóch części: starej i nowej. Część stara, to dawna szkoła wybudowana na początku XX w. W latach 80-tych XX w. została ona przystosowana na siedzibę Szkolnego Schroniska Młodzieżowego. Część nowa, została wybudowana w latach 1994–1997 i połączona łącznikiem z istniejącym budynkiem. Stary budynek jest częściowo podpiwniczony, dwukondygnacyjny, posadowiony na fundamencie kamiennym. Ściany podpiwniczenia i ściany nadziemna wykonano z cegły. Stropy i więźba dachowa drewniana. Dach mansardowy, pokryty dachówką karpiońską – nieocieplony. W starej części mieści się: sala ekspozycji muzealnej, dwa pokoje noclegowe oraz pomieszczenia biurowe. Nowa część, dwukondygnacyjna, podpiwniczona, posadowiona na ławach żelbetonowych. Ściany piwnicy wykonano z bloczków betonowych, ściany nadziemna z gazobetonu, stropy typu WSP na belkach stalowych. Dach drewniany wielospadowy pokryty dachówką ceramiczną karpiońską – ocieplony. W skład nowej części wchodzi: piwnica użytkowana jako pomieszczenia pralni i szatni, parter, na którym znajduje się stołówka, kuchnia, pokoje noclegowe oraz pokoje dydaktyczne. Pierwsze piętro z pokojami noclegowymi oraz pracownią dydaktyczną i poddaszem, użytkowane jako pracownie dydaktyczne i pokoje noclegowe. W budynku znajduje się 46 miejsc noclegowych, natomiast jednorazowo w obiekcie może przebywać około 100 osób. Z racji wysokości (nie przekracza 12 m) budynek kwalifikowany jest jako niski. Kubatura obiektu: 4671,0 m³, powierzchnia użytkowa 998,5 m².



Budynek siedziby DZPK O/Legnica Myślibórz 11. Fot. T. Horoszko

Ogrzewanie obiektu oraz uzyskiwanie ciepłej wody użytkowej zapewnia kotłownia olejowa wyposażona w dwa kotły marki Ferroli o mocy 66,6 kW i 69,2 kW. Kotłownia wyposażona jest także w magazyn – pojemniki oleju opałowego o pojemności 4000 l. Powierzchnia działki, na której zlokalizowany jest budynek wynosi 0,74 ha, zagospodarowana jest ona również jako teren rekreacyjno-edukacyjny przeznaczony dla dzieci i młodzieży Dolnego Śląska, korzystających z zajęć edukacyjnych, ale także jest on udostępniony dla turystów indywidualnych i grup zorganizowanych, odwiedzających Park Krajobrazowy „Chełmy”.

W roku 2010, podjęto decyzję o wykonaniu projektu kotłowni na biomasę wraz z instalacją solarów i wpięciu ich do istniejącego systemu grzewczego za pomocą płytowego wymiennika ciepła typu SL 140 SONDEX. Założeniem projektu było to, by nie likwidować kotłowni olejowej w przedmiotowym budynku, a jedynie zmniejszyć koszty jej funkcjonowania i tak zaprojektować całe zadanie, aby trzy kotłownie tj. na biomasę, solarna i olejowa mogły pracować osobno (niezależnie) lub łącznie. W ramach tego projektu: wybudowano kotłownię na biomasę w zabudowie kontenerowej i dobudowano zewnętrzny komin mурowany o wysokości ponad wysokość stojącego obok budynku tj. 12,6 m od poziomu gruntu. Zamontowano kocioł wsadowy Bio-pal 180 kW firmy Gixex, przystosowany do spalania biomasy w postaci balotów okrągłych z siana o wymiarach 120 x 120 cm. Jest to kocioł niskotemperaturowy z zastosowaniem przeciwprądowego systemu spalania, ze zbiornikiem akumulacyjnym o poj. 8000 l. W obiekcie, zamontowano również instalację solarną składającą się z: baterii kolektorów rurowych Vitosol 300-T typ SP3A 3 m² o łącznej pow. 12,96 m², układu sterującego, zespołu pomp, dwóch kompletów podgrzewaczy biwalentnych ciepłej wody użytkowej z dwoma węzłownicami o poj. 500 l każdy. Instalacja solarna służy konwersji promieniowania słonecznego w użyteczne ciepło, które w tym przypadku wykorzystywane jest do podgrzania ciepłej wody użytkowej oraz zładu c.o.

Podsumowanie eksploatacji systemu ogrzewania obiektu użyteczności publicznej DZPK Wrocław – Centrum Edukacji Ekologicznej w Myśliborzu – Park Krajobrazowy „Chełmy”:



Kotłownia na biomasę o mocy 180 kW DZPK O/Legnica – Myślibórz 11.
Fot. T. Horoszko

Zużycie oleju opałowego		Zużycie biomasy z łąk obszaru Natura 2000 „Stawy Przemkowskie”		Uwagi
rok	[litr]	Siano [kg]	Zrębki wierzbowe [kg]	
2010	24 600	0	0	
2011	18 850	0	0	
2012	21 600	0	0	
2013	22 300	9 750	1 000	Rozruch kotłowni na biomasę
2014	7 200	96 000	6 000	Całosezonowa praca kotłowni na biomasę

W lipcu 2013 roku oddano do użytku kotłownię na biomasę i zespół solarów. W tym też roku zużyto 9,75 ton siana w formie balotów o wymiarach 120 x 120 cm oraz zrębki wierzbowe w ilości 10 m³ (1 m³ gęstości usypowej zrębek = 100 kg). Rok 2013 to okres rozruchu kotłowni na biomasę, dlatego też w tym okresie wykorzystywano głównie kotłownię olejową, jak również nabierano doświadczenia w obsłudze tego typu kotłów. W 2014 roku, kotłownia na biomasę pracowała już 12 miesięcy i w tym okresie zużyto 96 ton biomasy z siana oraz zrębki wierzbowe w ilości 60 m³, co pozwoliło na **trzykrotne zmniejszenie zużycia oleju opałowego** w stosunku do roku 2013.

Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Władysława Stanisława Reymonta w Wysokiej, Wysoka 16A, 59-170 Przemków, gm. Przemków, pow. Polkowice, woj. dolnośląskie

Budynek szkoły został oddany do użytku w 1962 roku. Stanowi on obiekt jednokondygnacyjny, ściany są wykonane z cegły, fundamenty betonowe. Dach płaski pokryty papą, wykonany z płyt korytkowych ułożonych na ściankach ażurowych. Budynek o pow. użytkowej 856 m² i kubaturze 2 536 m³. Do roku 2005 budynek ogrzewany był za pomocą kotła węglowego typu ES-KA. W roku 2005 wykonano wymianę zużytego kotła węglowego na kocioł typu Eko-pał o mocy 65 kW, przystosowany do spalania biomasy w postaci balotów o wymiarach 40 x 40 x 80 cm, jak również drewna wielkogabarytowego. Kocioł zdecydowano się umieścić w byłej kotłowni węglowej.

Mimo, że powierzchnia działki, na której znajduje się szkoła wynosi ok. 1 ha, nie zdecydowano się na umieszczenie na niej nawet tymczasowego magazynu biomasy, gdyż ze względu na charakter obiektu, ryzyko zapróżnienia ognia było zbyt duże. Kotłowni



Budynek Szkoły Podstawowej w Wysokiej. Fot. M. Kowalski

nia na dzień dzisiejszy opalana jest drewnem wielkogabarytowym. W roku 2011 wykonano termomodernizację obiektu.

Zmiana systemu ogrzewania budynku użyteczności publicznej winna być podyktowana, przede wszystkim dwoma czynnikami tj.: uzyskaniem korzystnego efektu ekonomicznego oraz zmniejszeniem emisji szkodliwych gazów do atmosfery. Wykorzystanie biomasy z łąk obszaru Natura 2000, w przypadku nieodpłatnego jej pozyskania dla celów grzewczych ww. obiektu, z pewnością ekonomicznie byłoby uzasadnione i tańsze w stosunku do zakupu drewna opałowego.

Kotłownie na biomasę o mocy poniżej 65 kW są o wiele łatwiejsze w obsłudze, a proces spalania jest wydajniejszy, jeśli spalane są różne rodzaje drewna opałowego lub biomasy w postaci pelletu. Kotły o takiej mocy są bardzo wrażliwe na siano o wilgotności powyżej 10% jak również na skład gatunkowy roślin, z których wytworzono ten typ biomasy oraz sposób jego sprasowania.

Jednak najistotniejszym problemem – stałym i niezwykle trudnym do uniknięcia jest problem zabezpieczenia przeciwpożarowego biomasy, a tym samym bezpieczeństwa użytkowników obiektu użyteczności publicznej. Ze względu na fantazje dzieci, zagrożenie nie zostanie zupełnie wyeliminowane nawet w sytuacji umieszczenia magazynu w formie stałej budowli w pobliżu kotłowni na biomasę. Najsensowniejszym rozwiązaniem tego problemu wydaje się lokalizacja kotłowni na biomasę w odległości 50–100 m od samego budynku i przesyłanie energii cieplnej do nieruchomości rurami preizolowanymi. Jednak, koszt realizacji takiego przedsięwzięcia czyni je nieuzasadnionym ekonomicznie. **Relacja cenowa tj.: koszt zakupu drewna opałowego w stosunku do kosztów zakupu siana jest korzystna na rzecz drewna.** Wynika to z faktu, że jednym transportem można przewieźć ok. 40 m³ drewna, natomiast taka ilość energetyczna w postaci siana wymagałaby sześciokrotnie większego zaangażowania środków transportowych.

Porównanie kosztów ogrzewania budynków użyteczności publicznej w zależności od używanego opału

Obiekt użyteczności publicznej – siedziba DZPK O/Legnica – Piotrowice 89

Do czasu zainstalowania kotła na biomase, zapotrzebowanie ilościowe opału w sezonie grzewczym wynosiło około 30 ton węgla (podobnie jak w obiekcie szkolnym we wsi Wysoka). Po zainstalowaniu w roku 1999, kotła RM-10 Ekopal 65 kW, roczne zużycie biomasy wynosiło ok. 50 ton. Biomasa, to głównie sprasowana trzcina pospolita w postaci balotów o wymiarach 40 x 40 x 80 cm, która była przekazywana przez zewnętrzny podmiot gospodarczy, prowadzący w okresie styczeń/luty pozyskanie trzciny dekarskiej na użytku ekologicznym „Przemkowskie Bagno”. W trakcie pozyskania trzciny, snopy trzciny zawierały materiał niespełniający parametrów dekarских, jak również łodygi innych roślin, które w procesie technologicznym były traktowane jako odpady, a po sprasowaniu nadawały się znakomicie do kotła na biomase. Takie zagospodarowanie tych odpadów, okazało się korzystnym rozwiązaniem problemu, zarówno dla przedsiębiorstwa pozyskującego trzcinę dekarską, jak i dla DZPK Wrocław, który nieodpłatnie otrzymywał wsad do kotła na biomase włącznie z dowozem. W roku 2012 nastąpiła wymiana zużytego kotła RM-10 Ekopal 65 kW, na kocioł typ D’Alessandro Termomeccania model CSI 40 o mocy 54,6 kW, przystosowany do spalania pelletu Agro i eko-groszku. Zdecydowano się na zamontowanie tego typu kotła na biomase, ponieważ zmieniła się również technologia pozyskiwania trzciny dekarskiej. Obecnie, przy pozyskiwaniu trzciny dekarskiej, trzcina pozaklasowa i inne rośliny są już selekcyjonowane bezpośrednio na polu i dla przedsiębiorstw pozyskujących ten typ trzciny odpady nie stanowią już problemu. Tym samym zmniejszyła się możliwość pozyskania odpadów trzcinowych służących jako biomasa energetyczna.



Zrębki – kotłownia – Piotrowice 89. Fot. M. Kowlski

Zaistniała sytuacja zmusiła DZPK Wrocław do podjęcia decyzji o rezygnacji z kotła przystosowanego do spalania balotów biomasy, na kocioł opalany Agro Pelletem. Obecnie, roczne zużycie pelletu wynosi ok. 10 ton. Z uwagi na to, że w trakcie prac związanych z właściwym utrzymaniem siedlisk ptaków wodno-błotnych w obszarze Natura 2000 „Stawy Przemkowskie” i równocześnie na terenie użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno” pozyskuje się znaczne ilości drewna wierzbowego, co jest wynikiem przeciwdziałania sukcesji zakrzaczeń wierzbowych, w 2012 roku zamontowano kocioł o mocy ok. 12 kW, przystosowany do spalania biomasy w formie zrębek. Zrębkowanie prowadzone jest we własnym zakresie w obszarze Natura 2000 i maszynami zakupionymi przez DZPK Wrocław (ciągnik rolniczy New Holland T7530

oraz rębak ciągnikowy do cięcia krzewów i gałęzi BÓBR 92R wersja dwuramienna, Jansen). Roczne zużycie drewna w tym kotle wynosi ok. 50 mp gałęzi wierzbowych, co odpowiada ok. 13 m³ drewna. Przedmiotowy kocioł jest wyposażony w zasobnik opału, co redukuje do minimum niezbędną obsługę, kontrolę kotła, a tym samym koszty stałe eksploatacyjne. Kocioł ten jest obsługiwany przez zatrudnionego na ½ etatu pracownika gospodarczego.

Obiekt użyteczności publicznej – siedziba DZPK O/Legnica – Myślibórz 11

Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych Oddział Legnica – Myślibórz 11 zarządza obiektem użyteczności publicznej, wyposażonym w dwa kotły olejowe o łącznej mocy 135,8 kW oraz kocioł wsadowy Bio-pał o mocy 180 kW. Do obsługi tego typu kotła na biomasę zatrudniono jednego pracownika w wymiarze czasu pracy ½ etatu. Do załadunku balotów biomasy zakupiono ładowarkę Avant o udźwigu 0,5 tony na wysokość za i rozładunku 2,5 m.

Z uwagi na to, że kocioł ten wyposażony jest w zasobnik (akumulator) ciepła o pojemności 8 tys. litrów nie ma potrzeby zatrudniania obsługi w porze nocnej. Ponadto, w 2015 roku w kotłowni olejowej zamontowano automatyczny system umożliwiający włączenie kotłów olejowych w przypadku podawania zładu c.o. o zbyt niskich parametrach przez kocioł na biomasę.

Popiół po usunięciu z kotła i schłodzeniu wodą jest wykorzystywany przez miejscowych rolników do nawożenia pól. W ciągu 24 godz. w tego typu kotle na biomasę można maksymalnie spalić 3–4 baloty siana. Całodobowa obsługa kotła wykonywana jest przez dwóch pracowników, zatrudnionych na ½ etatu, w pełnym wymiarze czasu pracy.

Magazyn pomocniczy na biomasę zlokalizowano poza nieruchomością, w odległości około 50 m od kotłowni. W tym magazynie znajduje się zapas



Wybieranie popiołu z kotła – Myślibórz 11. Fot. T. Horoszko



Czyszczenie kotła – Myślibórz 11. Fot. T. Horoszko



Transport balotów z magazynu pomocniczego – Myślibórz 11. Fot. T. Horoszko



Załadunek balotów do kotła – Myślibórz 11. Fot. T. Horoszko



Kocioł gotowy do rozpalenia – Myślibórz 11. Fot. T. Horoszko

biomasy na 30–40 dni pracy kotłowni. Około 270 szt. balotów przechowywanych jest w stałym obiekcie budowlanym – zamkniętym magazynie, ponieważ im biomasa posiada mniejszą wilgotność, tym proces spalania jest efektywniejszy. Dlatego też biomasa składowana w magazynie pomocniczym w Myśliborzu, przykryta jest włókniną, która winna spełniać wymagania bardzo szybkiego obsychania po opadach, wykazywać stabilność na silnym wietrze, przepuszczalność powietrza i pary oraz chronić biomasę przed przemakaniem. Odległość między magazynem głównym, a pomocniczym wynosi około 80 km.

Obiekt Publicznej Szkoły Podstawowej im. Władysława Stanisława Reymonta w Wysokiej, Wysoka 16A, 59-170 Przemków (gm. Przemków, pow. Polkowice)

W kotłowni węglowej ww. obiektu, do 2005 roku, zużywano około 30 ton węgla. Obecnie zużywa się w kotle na biomasę Eko-pal o mocy 65 kW, około 40 mp drewna wielkogabarytowego, które magazynowane jest na terenie nieruchomości. Docelowo, wsadem do kotła na biomasę będzie drewno pozyskane z realizacji zadań ochronnych na obszarze SOO Natura 2000 „Wrzosowisko Przemkowskie” – usunięte kilkunastoletnie sosny zwyczajne (*Pinus sylvestris*) i brzozy brodawkowate (*Betula pendula*). Z uwagi na to, że kocioł na biomasę jest wyposażony w zasobnik ciepła, w ciągu 8 godz. pracy akumuluje on tyle energii cieplnej, że wystarcza to na 16-o godzinne utrzymanie obiektu w komforcie cieplnym, czego nie zapewniał kocioł opalany węglem. Z tego powodu kocioł na biomasę jest szczególnie dedykowany dla szkół, w których komfort cieplny wymagany jest już od godz. 7.00 rano. Opalając sianem nie ma potrzeby zatrudniać obsługi w porze nocnej, co ma bezpośrednie przełożenie na budżet gminy.



Kocioł na biomasę w Szkole Podstawowej we wsi Wysoka.
Fot. M. Kowalski

4 Wymogi techniczne i koszty rozbudowania istniejących systemów grzewczych o możliwość opalania biomasą w formie balotów siana, w tym koszty funkcjonowania instalacji

Analizując koszty inwestycyjne, należy wskazać, że instalacja urządzeń umożliwiających wykorzystanie biomasy jako źródła energii, jest droższa ponad 6-krotnie od kotłowni węglowych i blisko 2,5-krotnie od gazowych. Tak wysokie koszty wynikają ze specyfiki siana/słomy jako paliwa, a tym samym konieczności zastosowania kotła o znacznie większych gabarytach, zbiornika akumulacyjnego, pomp cyrkulacyjnych oraz wymuszonego nadmuchu powietrza. Doświadczenia prowadzone w Danii wykazały, że wraz ze wzrostem mocy kotłowni te dysproporcje zmniejszają się. Pomimo wysokich kosztów inwestycyjnych, stosowanie biomasy jako paliwa, charakteryzuje najkorzystniejszą efektywność kosztowa.

Kocioł na biomasę w siedzibie DZPK O/Legnica – Piotrowice 89

Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych Oddział Legnica – Piotrowice na przełomie lat 1999/2000 zaadaptował na siedzibę administracyjno-edukacyjną obiekt byłej Szkoły Podstawowej we wsi Piotrowice, gm. Przemków. Modernizacja kotłowni przeprowadzona została w oparciu o środki finansowe GEF/SGP – 10569,77 zł, dotację z WFOŚ i GW O/Wrocław – 25 000,00 zł oraz środki własne 7 690,00 zł. Łączna wartość inwestycji 43 259,77 zł, w tym: opracowanie koncepcji modernizacji kotłowni: 2 000,00 zł, projekt techniczny modernizacji kotłowni: 5 000,00 zł, modernizacja sieci c.o: 5 000,00 zł.

W 2012 roku, kocioł na biomasę w wyniku wieloletniej eksploatacji uległ trwałemu zużyciu, w związku z czym zastąpiono go kotłem na biomasę firmy D'Alessandro Termomeccania model CSI 40 o mocy 54,6 kW i maksymalnym ciśnieniu roboczym 0,3 Mpa, w którym paliwem jest pellet 04IES.

Wartość inwestycji 30 750,00 zł, sfinansowana ze środków własnych DZPK Wrocław.

Kotłownia na biomasę w obiekcie użyteczności publicznej DZPK O/Legnica – Myślibórz 11

Kotłownię na biomasę wraz z instalacją solarów i wpięciem ich do istniejącego systemu grzewczego na olej opałowy obiektu DZPK Myślibórz, budowano od października 2012 roku do lipca 2013 roku. Decyzja o wyborze takiego sposobu opalania budynku użyteczności publicznej oparta została o wcześniejsze doświadczenia pracy kotła na biomasę w siedzibie DZPK O/Legnica – Piotrowice 89.

W ramach projektu wykonano fundament w postaci płyty żelbetonowej o wymiarach w rzucie 6,40 x 2,60 m i grubości 25 cm. Postawiono kotłownię na biomasę prefabrykowaną z płyt warstwowych, w ramie stalowej do ustawienia na płycie fundamentowej. Zbudowano komin murowany z cegły pełnej/klinkierowej klasy 25 na zaprawie marki M5 o wysokości ponad teren 12,60 m w rzucie kwadratowym 156 x 156 cm, ściany gr. 25 cm. Zaprojektowano kocioł wsadowy o mocy 180 kW, do spalania biomasy w postaci balotów siana, niskotemperaturowy z zastosowaniem przeciwprądowego systemu spalania, ze zbiornikiem akumulacyjnym o poj. 8 000 l, całość w zabudowie kontenerowej. Z szerokiej gamy kotłów na biomasę wybrano kocioł Bio-pal 180 KM produkcji firmy Gizex.

Jako alternatywne źródło pozyskiwania energii zamontowano instalację solarną, składającą się z: próżniowych kolektorów rurowych o łącznej powierzchni 12,96 m², układu sterującego, zespołu pomp, dwóch kompletów podgrzewaczy biwalentnych c.w.u. z dwoma węzownicami o poj. 500 l każdy, przewodów instalacji solarnej z rur Cu-15-28 ocieplanych izolacją termiczną o gr. 50 mm. Instalację c.o. oraz c. w. u. doposażono/rozbudowano w przewody z rur PP De 50. II stopień obiegu w inst. kotłowni za pomocą płytowego wymiennika ciepła typu SL 140 SONDEX.

Całkowity planowany koszt realizacji inwestycji wynosił 356 941,99 zł, z czego 248 000,00 zł sfinansował Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Pozostała kwota 108 941,99 zł to środki własne DZPK Wrocław.

Kocioł na biomasę w Szkole Podstawowej w Wysokiej

Przedmiotowa kotłownia została wykonana w 2005 r., w ramach realizacji zadania pn: „Modernizacja systemu ogrzewania szkoły wiejskiej w Wysokiej z wykorzystaniem biomasy z terenów cennych przyrodniczo” Inwestycję wykonano pod nadzorem DZPK Wrocław O/Legnica i przy współpracy Stowarzyszenia Romów w Przemkowie, co jest niestandardowym rozwiązaniem, polegającym na włączeniu mniejszości etnicznej w proces rozwoju gospodarczego oraz ochrony przyrody na obszarach Natura 2000. Modernizacja kotłowni współfinansowana była ze środków United Nations Development Programme GEF – Small Grants Programme, w wymiarze: kwota dotacji w zł: 39 000,00 PLN, całkowity koszt inwestycji (w zł): 87 000,00 PLN.

Modernizacja systemu ogrzewania szkoły wiejskiej w Wysokiej z wykorzystaniem biomasy z terenów cennych przyrodniczo była niezwykle ważna w kontekście zmian klimatycznych, aktywizacji zawodowej mniejszości etnicznej (Romów), Gminy i Miasta Przemków oraz korzystnych zmian wyników ekonomicznych placówki oświatowo-wychowawczej – Szkoły Podstawowej we wsi Wysoka – woj. dolnośląskie, powiat Polkowice.

W okresie przed modernizacją, budynek ogrzewany był z własnej kotłowni opalanej węglem usytuowanej w części podpiwnicznej. Wyposażenie kotłowni stanowił kocioł stalowy, który pracował w układzie otwartym pompowym. Kocioł, rurociągi, osprzęt i naczynie wzbiorcze zostały w wyniku długoletniej eksploatacji zużyte w stopniu uniemożliwiającym ich dalsze użytkowanie i przewidziane były do wymiany w całości. Zmiana systemu ogrzewania ściśle powiązana była z realizowanym celem prowadzonej edukacji ekologicznej, środowiskowej i krajoznawczej, czyli priorytetami zadań w zakresie ochrony środowiska, realizowanych także przez DZPK Wrocław. Placówka oświatowa we wsi Wysoka pełni rów-



Tablica informacyjna – kotłownia na biomasę – Wysoka. Fot. M. Cieślak

niez rolę „zielonej szkoły” umiejscowionej na terenie o wybitnych walorach przyrodniczo-krajo-
brazowych oraz historyczno-kulturowych.

Modernizacja systemu ogrzewania obiektu, polegająca na zmianie z tradycyjnego systemu ogrzewania na system w pełni ekologiczny, wykorzystujący do produkcji energii cieplnej biomasę w postaci siana, trzciny i odpadów drewna, pozwolił na pełne zaspokojenie potrzeb własnych, promocję wprowadzania podobnych i alternatywnych źródeł ogrzewania w obiektach użyteczności publicznej oraz w prywatnych budynkach, tak miejskich jak i wiejskich.

Realizacja tego projektu znajdowała uzasadnienie także w zakresie ekonomiki zarządzania obiektem. Oszacowanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło wykonano na podstawie obliczeń zgodnie z uproszczoną metodyką zawartą w Polskiej Normie PN-99/B-02025 „Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej”. Roczne potrzeby energetyczne obliczono na podstawie energii cieplnej wytworzonej w sezonie grzewczym 1998/99 na podstawie znajomości zużycia węgla. Wyliczenie przeprowadzono zgodnie z wnioskiem United Nations Development Programme GEF – Small Grants Programme (Program Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju) pt.: „Modernizacja systemu ogrzewania szkoły wiejskiej w Wysokiej z wykorzystaniem biomasy z terenów cennych przyrodniczo”. Koszty obsługi kotłowni na biomasę są porównywalne z kosztami obsługi kotłowni tradycyjnych. Biomasa (siano), pozyskiwana jest z łąk położonych na terenie użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno”, obszar Natura 2000 „Stawy Przemkowskie” oraz od rolników indywidualnych. Zapotrzebowanie, przy założeniu: wartości opałowej siana o wilgotności nie przekraczającej 15% równa się 14,5 GJ/t. (poziom cen 2009 r.):

- Zużycie węgla w sezonie ok. 30 ton;
- Wartość opałowa węgla: GJ/tonę;
- Sprawność energetyczna kotła węglowego 50%;

Roczna produkcja energii cieplnej wynosiła 300 GJ.

Zapotrzebowanie ilościowe opału w sezonie grzewczym dla nieruchomości w miejscowości Wysoka wynosi: węgiel – około 30–40 ton, alternatywnie – słoma/siano 60 ton.

Wartość opałowa: węgiel – 25 GJ/t, słoma – 14,5 GJ/t

Potrzeby energetyczne dla całego sezonu grzewczego wynoszą w przypadku:

- węgla $25 \text{ GJ/t} \times 30 \text{ t} = 750 \text{ GJ}$;
- słomy $14,5 \text{ GJ/t} \times 50 \text{ t} = 725 \text{ GJ}$;

Koszt produkcji odnośnej wartości energetycznej wynosi – odpowiednio:

- węgiel $17 \text{ zł/GJ} \times 750 \text{ GJ} = 12 750,00 \text{ zł}$,
- słoma $9 \text{ zł/GJ} \times 725 \text{ GJ} = 6 525,00 \text{ zł}$.

Koszt zakupu opału wraz z transportem w całym sezonie grzewczym wynosi:

- dla węgla: ok. 15 000,00 zł,
- dla słomy/siana: ok. 7 000,00 zł.

Warunki opłacalności modernizacji sieci grzewczej w kierunku wykorzystania biomasy siana późno koszonego, w tym pożądana wielkość budynku, warunki magazynowania i transportu biomasy, wymogi co do ilości biomasy i powierzchni obszarów objętych pokosami. Okres zwrotu nakładu na inwestycję

Dla tego typu obiektów użyteczności publicznej i o takiej kubaturze zastosowanie kotłów na biomasę jest w pełni opłacalne, gdyż następuje znaczne obniżenie kosztów stałych (eksploatacyjnych). Zmiana systemu ogrzewania z tradycyjnego na ekologiczny (biomasa) w przypadku szkoły wiejskiej we wsi Wysoka przyczyniło się między innymi do uchronienia tej placówki przed jej likwidacją. Ponadto, zastosowanie tego typu ogrzewania budynków użyteczności publicznej nie wymusza wprowadzenia dodatkowego zatrudnienia pracowników do obsługi kotła. Kotły te, dzięki zastosowaniu zasobników – akumulatorów ciepłej wody, nie wymagają obsługi w porze nocnej, tak więc nakład pracy przy obsłudze jest niewielki i mogą być one obsługiwane przez pracowników już zatrudnionych w szkołach na stanowiskach pracowników gospodarczych, czy też woźnych.

Opłacalność przedsięwzięcia wzrasta nawet kilkukrotnie, jeżeli dany obiekt pełni dodatkowo funkcję noclegową, a przez to następuje zwiększone zapotrzebowanie na ciepłą wodę oraz zapewnienie całodobowego komfortu cieplnego. Przy projektowaniu zmiany systemu ogrzewania należy zawsze rozważyć, czy poprzednie źródło ciepła np. kocioł węglowy, gazowy lub opalany olejem opałowym, jest już na tyle wyeksploatowany, że winien podlegać likwidacji. Przykład obiektu edukacyjnego w Myśliborzu pokazuje, że z ekonomicznego punktu widzenia nie byłaby korzystna likwidacja kotłowni olejowej i montaż kotłowni jedynie na biomasę, gdyż należałoby zamontować w niej drugi kocioł na biomasę. Wynika to z faktu, że kiedy pracuje jeden kocioł, to drugi jest wygaszany i w tym czasie czyszczony. Również zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, które generalnie występuje w ciągu dnia, powodowałoby konieczność uruchamiania kotła na biomasę, nawet w miesiącach letnich, kiedy nie występuje zapotrzebowanie na c.o. Dlatego też, najkorzystniejszym rozwiązaniem wydaje się montaż odpowiednio dobranej instalacji solarnej i tak też uczyniono. Dla obiektów takich jak ten w Myśliborzu, które nie prowadzą funkcji noclegowej w dni wolne od pracy, nie ma uzasadnienia dla uruchamiania kotłowni na biomasę na te dni. Funkcję utrzymania minimalnego komfortu cieplnego znakomicie spełnia kotłownia olejowa, która ze względu na rodzaj paliwa jest gotowa do natychmiastowego włączenia i wyłączenia.

Powyższe spostrzeżenia wydawałoby się, że kwestionują ekonomiczny sens budowy kotłowni na biomasę, ale jest to pozorne wrażenie. Spięcie istnieje



Transport biomasy do kotłowni – Myślibórz. Fot. M. Cieślak

jącej kotłowni na paliwo konwencjonalne (np. olej opalowy) z kotłownią na biomasę jest najbardziej sensowne ekonomicznie, a wpięcie jeszcze dodatkowo solarów do tego układu, powoduje wzrost efektywności ekonomicznej.

Kotłownia na biomasę o mocy 180 kW ze względu na swoją moc oraz parametry techniczne, związane z konstrukcją tego typu kotłów, wymaga pracy ciągłej. Osiągnięcie optymalnej temperatury w zbiorniku akumulacyjnym i kotle wymaga kilkugodzinnej pracy kotła, ale po osiągnięciu temperatury optymalnej można skuteczniej utrzymywać proces grzewczy. Dlatego też, w czasie rozruchu tego typu kotła istotne jest, aby dysponować alternatywnym źródłem ciepła (w przypadku obiektu w Myśliborzu jest to kotłownia olejowa).

Specyfika ww. obiektów użyteczności publicznej w sposób jednoznaczny wykazała, że budowanie i stosowanie specjalnych – wykorzystywanych wyłącznie w tym celu magazynów biomasy, położonych na terenie tych nieruchomości – jest niewskazane. Niejednokrotnie lokalizacja (znalezienie, czy też dostosowanie) tego typu obiektu w zurbanizowanych obszarach jest trudne. Trudność stanowi przede wszystkim zapewnienie dojazdu do nich zestawami przewożącymi baloty biomasy, które niejednokrotnie przekraczają 12 m długości i 4 m wysokości. Nie bez znaczenia jest również zanieczyszczanie pobliskiego terenu resztkami siana. Ponadto, taki system magazynowania stwarza poważne zagrożenie pożarowe, zwłaszcza w pobliżu placówek szkolno-oświatowych.

Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest magazynowanie biomasy z siana późnokoszonego na terenie pozyskania i dowożenie na bieżąco do magazynu pomocniczego, w którym utrzymywany jest co najmniej miesięczny zapas. Transport biomasy nawet na odległość 80 km, co pokazuje przykład obiektu w Myśliborzu, jest uzasadniony ekonomicznie: 384 baloty przy 32 balotach możliwych do przetransportowania jednorazowo, daje w sumie 12 transportów. Przy założeniu zużycia 100 litrów paliwa na jeden transport (olej napędowy) * 5,00 zł (koszt paliwa) * 12 transportów daje całoroczny koszt transportu biomasy w wysokości 6 000,00 zł. Koszt transportu należałoby jeszcze pomniejszyć o koszt wywozu biomasy z łąk obję-



Magazyn pomocniczy biomasy – Myślibórz 11. Fot. T. Horoszko



Magazyn główny biomasy – Ostaszów. Fot. M. Cieślak

tych programem rolnośrodowiskowym, z których i tak obligatoryjnie należy biomasę usunąć.

W analizowanym Studium Przypadku z Województwa Dolnośląskiego, biomasę pozyskiwana jest z obszaru OSO Natura 2000 „Stawy Przemkowskie” w ramach funkcjonowania Gospodarstwa Rolnego – Nr producenta PL-03-001422 – Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych, ul. Puszczykowska 10, 50-559 Wrocław. Czynna ochrona prowadzona jest na obszarze użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno” w ramach programu rolnośrodowiskowego, na powierzchni 395,87 ha trwałych użytków zielonych. Zabiegi polegają na koszeniu trwałych użytków zielonych, grabieniu, balotowaniu i zbieraniu biomasy, która wykorzystywana jest w kotłowniach na biomasę w obiektach użyteczności publicznej, administrowanych – zarządzanych przez DZPK Wrocław. W ramach PROW na lata 2007–2013, realizowane są zobowiązania rolnośrodowiskowe na lata 2013–2018 w pakietach: Pakiet 5. Ochrona zagrożonych gatunków ptaków i siedlisk przyrodniczych na obszarach Natura 2000 – wariant 5.1 Ochrona siedlisk lęgowych ptaków oraz wariant 5.10. użytki przyrodnicze. Na powierzchni ok. 100 ha w ramach zabiegu ochrony czynnej w okresie zimowym prowadzone jest pozyskiwanie trzciny. Co kilka lat jakoś trzciny nie spełnia wymogów dekarских i w całości może być zużyta jako wsad do kotła na biomasę, w ilości około 100–200 ton. Łącznie zabiegi czynnej ochrony prowadzone są na powierzchni 507,37 ha.

W ramach ww. zabiegów na omawianych powierzchniach uzyskuje się każ-



Koszenie – Natura 2000 – użytek ekologiczny. Fot. M. Cieślak



Koszenie – Natura 2000 – użytek ekologiczny. Fot. M. Cieślak



Kokos traw – Natura 2000 – użytek ekologiczny. Fot. M. Cieślak

dego roku blisko 2000 szt. balotów siana późnokoszonego o średniej wadze 250 kg/szt. Pozyskana ilość biomasy przekracza zapotrzebowanie obiektów użyteczności publicznej omawianych w tym Studium Przypadku i znaczna część mogłaby zostać przekazana nieodpłatnie na rzecz innych jednostek samorządowych. Na bazie naszych doświadczeń, wydaje się, że największą barierą korzystania z biomasy w postaci balotów siana jest czynnik ekonomiczny, powodowany kosztami transportu – dowozu tej biomasy do kotłowni. Przykład obiektu w Myśliborzu pokazuje, że przy transporcie nawet do 80 km inwestycja jest opłacalna.

Tak więc podsumowując przypadek obiektu w Myśliborzu, do wytworzenia takiej ilości biomasy, aby zapewnić wsad do kotłowni o mocy 180 kW, wystarczy powierzchnia ok. 50 ha trwałych użytków zielonych. Gdyby przyjąć, że ogrzewamy tylko biomasą, wówczas na potrzeby zaopatrzenia kotła w obiekcie w Myśliborzu konieczne byłoby zapewnienie siana z powierzchni około 100 ha łąk (średnie pozyskanie siana z tych łąk wynosi ok. 2 ton/ha).



Grabienie biomasy – Natura 2000 – użytek ekologiczny. Fot. M. Cieślak

Charakterystyka miejsc i opis procesu pozyskania siana, jego suszenia, transportu, a także parametry siana jako opału

Charakterystyka siedliskowa i fitosocjologiczna łąk, z których pozyskiwana jest biomasa przez DZPK Wrocław.

Łąki, na których prowadzone jest pozyskiwanie siana położone są w dolinie rzeki Szprotawa. W końcu XIX i na pocz. XX w. zostały one bardzo mocno przekształcone w wyniku regulacji stosunków wodnych, mających na celu przystosowanie tego obszaru do wykorzystania rolniczego. Na obszarze około 2 tys. ha, występuje około 120 km rowów melioracyjnych, na których zbudowano różnego typu urządzenia hydrotechniczne (jazy, mnichy, przepusty).

Obszar ten do roku 1950 był użytkowany jako łąki oraz pastwiska, a tereny wyżej wyniesione użytkowano jako grunty orne.

W 1950 roku, obszar ten został zajęty na lotniczy poligon wojskowy. Wówczas działalność rolnicza ograniczona była tylko do części będącej otuliną tego obszaru tzn: części południowo-wschodniej o pow. około 500 ha. Dominowała głównie działalność łąkarska i sporadycznie pastwiskowa. Obszar ten cechuje się bardzo dużą dynamiką zmiany stosunków wodnych, na które niewątpliwie mają wpływ czynniki naturalne, jak położenie w dolinie rzeki i zasilanie wodami podziemnymi. Natomiast czynniki antropogeniczne, to powstanie licznych sieci rowów melioracji szczegółowej, a także prowadzenie prac, które doprowadziły do utworzenia znacznych obszarów, mogących gromadzić wody wezbraniowe rzeki Szprotawa, funkcjonujące dziś jako polidery.

Na tym obszarze dominują niżej wymienione zespoły łąkowe:

- łąki wilgotne i łąki świeże,



Łąki użytku ekologicznego – widok z wieży widokowej – 2015 r.
Fot. M. Cieślak



Łąki użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno” – (OSO) Natura 2000 „Stawy Przemkowskie”. Fot. M. Cieślak

- zespoły szuwarowe, głównie szuwaru właściwego i szuwaru wielkoturzycowego,
- zespół zarośli łozowych.

Biomasa pozyskiwana jest głównie z zespołów łąkowych, w mniejszej części zespołów szuwarowych. Skład gatunkowy łąk na użytku ekologicznym „Przemkowskie Bagno” głównie łąk świeżych i wilgotnych, z których pozyskiwana jest biomasa, przedstawia się następująco: gatunkiem dominującym jest trzcinnik piaskowy osiągający pokrycie nawet do 90%, pozostałe gatunki (niżej wymienione) osiągają pokrycie od 10 do 20%:

Śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*);

Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*);

Przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys*);

Dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*);

Turzyca owłosiona (*Carex hirta*);

Wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*);

Ostrożeń polny (*Cirsium arvense*);

Lnica pospolita (*Linaria vulgaris*);

Turzyca błotna (*Carex acutiformis*);

Krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*);

Przytulia właściwa (*Galium verum*);

Oman łąkowy (*Inula britannica*);

Groszek żółty (*Lathyrus pratensis*);

Czyściec błotny (*Stachys palustris*);

Kłósówka wełnista (*Holcus lanatus*);

Mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*).

Biomasa pozyskana na tym obszarze w wyniku koszenia traw po 1 sierpnia, z uwagi na skład gatunkowy, cechuje się różnym stopniem dojrzałości poszczególnych gatunków roślin. Pozyskując biomasę po tym terminie, takie gatunki jak: wyczyniec łąkowy, czy groszek żółty, są już w fazie rozpadu i generalnie nie stanowią istotnego energetycznie składnika siana. Natomiast trzcinnik piaskowy, pokrzywa zwyczajna, turzyca błotna, ostrożeń polny, czy mozga trzcinowa, są w pełni rozwoju i stanowią zasadniczy skład biomasy. Gatunki które w tym czasie są w pełni kwitnienia np.: Lnica pospolita czy oman



Załadunek biomasy – (OSO) Natura 2000 – użytek ekologiczny.
Fot. M. Cieślak

łąkowy zawierają w swoich tkankach substancje spowalniające proces wysychania siana oraz jego spalania. Tak bogaty skład gatunkowy oraz stopień dojrzałości poszczególnych gatunków roślin przyczynia się do niezbyt wysokiej wartości siana jako wsadu do kotła, obniżając jego wartość energetyczną.

Proces pozyskania siana – biomasy z terenu użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno”

DZPK we Wrocławiu, pozyskuje biomasę w okresie od 1 sierpnia do 30 września, wypełniając zasadniczy zakres ochrony czynnej na terenie użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno” – OSO Natura 2000 „Stawy Przemkowskie” poprzez koszenie, grabienie, balotowanie, stogowanie lub wywożenie biomasy. Np.: w 2014 r., w gospodarstwie rolnym DZPK Wrocław, pozyskano blisko 2000 balotów siana, z których część ześladowano w magazynie w miejscowości Ostaszów, a 2/3 balotów zestogowano na terenie użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno”. Ponadto, na tym obszarze w okresie od listopada do marca wykonywane są dodatkowe prace w zakresie czynnej ochrony na powierzchni 1,00 ha tj: usuwanie zadrzewień i zakrzaczeń, drzew obcego pochodzenia – jesion pensylwański (*Fraxinus pennsylvanica*) oraz krzewiastych form wierzb (*Salix* sp.), które zacieniają cenne siedliska łąkowe. Pozyskany materiał jest zrębkowany i służy również jako wsad do kotła w siedzibie DZPK Oddział Legnica – Myślibórz 11 – Park Krajobrazowy „Chełmy”



Balotowanie siana – biomasy – (OSO) Natura 2000 – użytek ekologiczny.
Fot. M. Cieślak



Wycinka zakrzaczeń wierzbowych przez członków mniejszości etnicznej – Romów – (OSO) Natura 2000 – „Stawy Przemkowskie” – użytek ekologiczny. Fot. M. Kowalski

DZPK Wrocław ww. zadanie wykonuje używając w procesie wykaszania łąk obszaru chronionego następujące maszyny rolnicze:

1. Ciągnik rolniczy New Holland T7530,
2. Kosiarka rotacyjna MEWA 2,10 (bębnowa),
3. Prasa rolująca New Holland BR6080,
4. Wózek samozaładowczo-sterujący T150/1 DROMADER,
5. Przetrzęsacz-zgrabiarka Z-277/3,

6. Ładowarka New Holland W50 Widłowa,
7. Przyczepa rolnicza T009/1,
8. Kosiarka czołowa GFX3205P,
9. Rębak ciągnikowy do cięcia krzewów i gałęzi Typ: BÓBR 92R, wersja Jansen,
10. Kosiarka ALKA XL 3,0 (dyskowa).

Przy zakupie sprzętu rolniczego starano się wybrać maszyny maksymalnie uniwersalne, nie wymagające specjalistycznej obsługi oraz serwisu. Suszenie pozyskanej biomasy odbywa się wyłącznie w sposób naturalny, a stopień wilgotności siana mierzony jest specjalistycznym sprzętem. Do balotowania siana stosowana jest typowa prasa o stałej komorze. Baloty o najmniejszym stopniu wilgotności składowane są w magazynie, a pozostałe stogowane na terenie użytku ekologicznego „Przemkowskie Bano” W zależności od warunków atmosferycznych panujących w okresie od 1 sierpnia do 30 września, wilgotność siana waha się w przedziale 10–25%. Baloty biomasy, przewożone są w zestawie: ciągnik rolniczy – przyczepa rolnicza o przestrzeni ładunkowej 9700 mm i szerokości 2485 mm (długość 11900 mm). Natomiast załadunek odbywa się przy pomocy ładowarki widłowej W50BTC. Maksymalna odległość transportu balotów do magazynu głównego wynosi 3 km.



Baloty biomasy na łące – (OSO) Natura 2000 – użytek ekologiczny.
Fot. M. Cieślak



Stogi balotów biomasy na skraju łąki – (OSO) Natura 2000
– użytek ekologiczny. Fot. M. Cieślak

Istniejące źródła dofinansowania rozbudowy istniejących systemów grzewczych o możliwość opalania biomasą w formie balotów siana

Źródła finansowania przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska, w tym przeznaczone na udzielenie wsparcia finansowego w formie dotacji lub pożyczki na realizację przedsięwzięć zmieniających system ogrzewania budynków użyteczności publicznej z tradycyjnego na ekologiczny, to między innymi:

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Kontakt: ul. Konstruktorska 3a, 02-673 Warszawa,

NFOŚiGW jest największą instytucją realizującą Politykę Ekologiczną Państwa poprzez finansowanie inwestycji w ochronie środowiska i gospodarce wodnej, w obszarach ważnych z punktu widzenia procesu dostosowawczego do standardów i norm Unii Europejskiej.

Celem działalności Narodowego Funduszu jest finansowe wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska. Dystrybucja środków finansowych z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej odbywa się między innymi w ramach następujących dziedzin:

- Ochrona powietrza;
- Ochrona wód i gospodarka wodna;
- Ochrona powierzchni ziemi;
- Ochrona przyrody i krajobrazu oraz leśnictwo;
- Edukacja ekologiczna;
- Państwowy Monitoring Środowiska;
- Nadzwyczajne zagrożenia środowiska;

Wnioskodawcami ubiegającymi się o środki finansowe z Narodowego Funduszu mogą być: jednostki samorządu terytorialnego, przedsiębiorstwa, instytucje i urzędy, szkoły wyższe i uczelnie, jednostki organizacyjne ochrony zdrowia, organizacje pozarządowe (fundacje, stowarzyszenia), administracja państwowa i osoby fizyczne.

Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Zakres współfinansowania przedsięwzięć przez WFOŚiGW jest zwykle zbieżny z zadaniami realizowanymi przez NFOŚiGW.

Regionalny Program Operacyjny (RPO)

Dla przykładu, Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego na lata 2014–2020 (RPO WD) składa się z 11 osi priorytetowych, w tym 7 współfinansowanych z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (1 mld 618,9 mln euro) i 4 z Europejskiego Funduszu Społecznego (554,4 mln euro). Na cały Program została przeznaczona kwota 2 miliardy 252 milionów euro, czyli około 9 miliardów złotych.

Unijne fundusze na energię odnawialną z RPO 2014-2020 dla Dolnego Śląska będą udostępniane w ramach osi priorytetowej nr 3 „Gospodarka niskoemisyjna”, której budżet wynosi 392,3 mln euro. Zgodnie z planem dolnośląskiego Urzędu Marszałkowskiego, działania osi „Gospodarka niskoemisyjna” będą ukierunkowane na zwiększenie poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych, a także na zwiększenie efektywności energetycznej w MŚP, w budynkach użyteczności publicznej i budynkach mieszkalnych wielorodzinnych oraz na zwiększenie produkcji energii w wysokosprawnych instalacjach i na wdrażanie strategii niskoemisyjnych.

Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) i Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MFEOG)

Krajowy Punkt Kontaktowy: Ministerstwo Rozwoju Regionalnego Departament Programów Pomocy i Pomocy Technicznej, ul. Wspólna 2-4, 00-926 Warszawa, tel. (022) 461-39-18, fax (022) 461-33-21, www.eog.gov.pl, e-mail: eog@mrr.gov.pl

Celem mechanizmów finansowych jest realizacja przedsięwzięć prorozwojowych przyczyniających się do zmniejszania różnic ekonomicznych i społecznych w obrębie Europejskiego Obszaru Gospodarczego, a także sprzyjanie zacieśnianiu więzi pomiędzy państwami-darczyńcami a Polską.

Środki finansowe NMF i MFEOG dostępne są na realizację projektów w ramach następujących priorytetów: ochrona środowiska, w tym środowiska ludzkiego, poprzez m.in. redukcję zanieczyszczeń i promowanie odnawialnych źródeł energii (rozbudowa miejskich systemów ciepłowniczych w celu eliminowania źródeł niskiej emisji; zastąpienie przestarzałych źródeł energii cieplnej nowoczesnymi – w tym likwidacja przestarzałych kotłowni węglowych; termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, budowa i modernizacja oczyszczalni ścieków; budowa sieci kanalizacyjnych), a także - promowanie zrównoważonego rozwoju poprzez lepsze wykorzystanie i zarządzanie zasobami (zmniejszanie energo- i materiało- chłonności produkcji i usług, poprzez poprawę efektywności wykorzystania zasobów produkujących; wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, wspieranie procesu tworzenia „zielonych” miejsc pracy i „zielonych zamówień”; działania na rzecz poprawy poziomu edukacji ekologicznej; działania zachęcające do ochrony, poprawy i przywracania różnorodności biologicznej; działania na rzecz wsparcia gospodarki leśnej).

Fundusz LIFE – to jedyny instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego głównym celem jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska, w tym przyrody.

Obecny Program LIFE – Program działań na rzecz środowiska i klimatu – obejmujący perspektywę finansową 2014–2020 jest kontynuacją instrumentu finansowego LIFE+ funkcjonującego w latach 2007–2013. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej od 2008 roku pełni rolę Krajowego Punktu Kontaktowego LIFE oraz wspiera polskich Wnioskodawców proponując nowatorski i jedyny w Europie program dodatkowego współfinansowania projektów.

Celem programu LIFE, jest wspieranie Szóstego Programu Działań na rzecz Środowiska, którego priorytetami są: ochrona przyrody i bioróżnorodności; przeciwdziałanie zmianom klimatu; zminimalizowanie negatywnych skutków wpływu zanieczyszczeń środowiska na zdrowie ludzi; zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych i racjonalna gospodarka odpadami.

Kontakt: Ministerstwo Środowiska Departament Funduszy Ekologicznych Wydział Promocji, Informacji i Szkolenia, ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa, tel.: (022) 579-26-89, 579-22-95, fax (022) 579-26-29, www.mos.gov.pl/fundusze_UE/life, e-mail: life@mos.gov.pl

8

Analiza dostępności siana późno koszonego w regionie na podstawie dotychczas prowadzonych działań ochronnych oraz na podstawie obecnej wiedzy o rozmieszczeniu siedlisk ptaków i siedlisk przyrodniczych w obszarach Natura 2000 na Dolnym Śląsku

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 wprowadza szereg zmian w stosunku do PROW na lata 2007–2013, dotyczących gospodarowania na trwałych użytkach zielonych znajdujących się na obszarach Natura 2000. Szczególnie duże zmiany dotyczą trwałych użytków zielonych położonych poza obszarami Natura 2000, które wcześniej mogły korzystać z płatności na rzecz ochrony ptaków, a obecnie możliwość uzyskania tych płatności jest dostępna jedynie na trwałe użytki zielone, położone w granicach Obszarów Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000.

Obecnie istniejące pakiety, mimo wprowadzonego, wspomnianego powyżej ograniczenia oraz wprowadzonej zasady degresywności, stwarzają warunki do pełnego zaopatrzenia istniejących kotłowni na biomasę.

Są to następujące pakiety:

Pakiet 4. Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarze Natura 2000:

- ochrona siedlisk lęgowych derkacza – wymogi – jeden pokos w terminie od 1 sierpnia do 31 października;
- ochrona siedlisk lęgowych rycyka (kszyka, krwawodzioba, czajki) – wymogi – drugi pokos w terminie od 15 sierpnia do 31 października;
- ochrona siedlisk lęgowych wodniczki – wymogi – co dwa lata koszenie całej działki od 15 sierpnia do 15 lutego kolejnego roku;
- ochrona siedlisk lęgowych dubelta (kulika wielkiego) – wymogi – drugi pokos w terminie od 15 sierpnia do 31 października;
- ekstensywne użytkowanie na OSO – wymogi – koszenie do 30 września;
- ochrona zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych – wymogi – koszenie od 30 września do 31 października;
- ochrona łąk selernicowych i słonoroślin – wymogi – koszenie do 30 września;
- ochrona muraw – wymogi – koszenie od 1 sierpnia do 31 października;
- ochrona półnaturalnych łąk wilgotnych – wymogi – koszenie do 30 września;
- ochrona półnaturalnych łąk świeżych – wymogi – koszenie do 30 września;
- ochrona torfowisk – wymogi od 15 sierpnia do 15 lutego kolejnego roku.

Analizując ww. wymienione pakiety, w pełni uzasadnione są przypuszczenia, iż ilość siana dostępnego na cele opałowe będzie wystarczająca, a wręcz może się okazać, że będzie większa aniżeli w po-

przednim PROW. Tym samym, problem zalegania siana na obszarach cennych łąk lub bezpośrednio w ich otoczeniu, dalej będzie nierozwiązany, a wręcz może się nasilać.

Na uwagę zasługuje również fakt, że podmioty posiadające programy rolno-środowiskowe w ramach PROW 2007–2013 mogły przedłużyć je wg. dotychczasowych zasad i obecnie mamy do czynienia z sytuacją, że obszary prowadzenia zadań ochronnych na obszarach Natura 2000 nie zawsze pokrywają się z obszarami zgłoszonymi do programu PROW na lata 2014–2020. Skutkować to będzie także zwiększeniem dostępności biomasy na cele opałowe, gdyż te zadania obejmą także siedliska, które nie mają wsparcia w obecnym programie PROW, np.: trzcinowiska i turzycowiska.

Pakiet 5. Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000:

- ochrona muraw – wymogi – koszenie co dwa lata, całej działki, w terminie od 1 sierpnia do 31 października;
- ochrona półnaturalnych łąk wilgotnych – wymogi – koszenie do 30 września;
- ochrona półnaturalnych łąk świeżych – wymogi – koszenie do 30 września;
- ochrona torfowisk – wymogi – koszenie od 15 sierpnia do 15 lutego kolejnego roku (raz, dwa lub trzy razy w ciągu 5-0 letniego zobowiązania);
- ochrona zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych – wymogi – koszenie do 30 września;
- ochrona łąk selernicowych i słonoroślin – wymogi – koszenie do 30 września;

Analizując ww. pakiety wydaje się, że podaż siana na cele opałowe, pozyskiwanego w ramach realizacji ww. pakietów, będzie niewystarczająca na obszarach łąk położonych poza obszarami Natura 2000. Dotyczyć to może także sytuacji, gdy użytkowanie jest powyżej 50 ha w jednym gospodarstwie, gdyż wprowadzono degressywność – 100% płatności jest realizowane jedynie do powierzchni 50 ha.

Realizacja pakietów siedliskowych poza obszarami Natura 2000 tj.: użytkowanie półnaturalnych łąk wilgotnych i półnaturalnych łąk świeżych, które pozwalają na koszenie już od 15 czerwca spowoduje, że łąki te będą użytkowane na siano paszowe, którego wartość jest kilkukrotnie większa niż wartość siana opałowego. Ponadto, kwota płatności w/w pakietów jest znacznie niższa w pakietach PROW 2007–2013, co z pewnością spowoduje zwiększenie podaży siana paszowego. Taka sytuacja wystąpiła już w roku 2015 na gruntach rolników, które położone są poza obszarem Natura 2000 na terenie Przemkowskiego Parku Krajobrazowego.

Możliwe zagrożenia w osiągnięciu założonych celów

Biomasa z trzciny, turzycy oraz siana z cennych przyrodniczo łąk, charakteryzuje się podwyższoną zawartością popiołu oraz chloru i metali alkalicznych w porównaniu z biomasą drzewiastą. Biomasa ta ma stosunkowo wysoką zawartość potasu, co obniża temperaturę topnienia popiołów, powodując korozję elementów kotła i gromadzenie się twardych osadów.

W przypadku spalania trzciny temperatura topnienia popiołów wynosi 1420° C (Barz. i in. 2007).

Zawartość popiołów powyżej 9% suchej masy, co dość często się zdarza, powoduje gromadzenie się żużla, który zaburza dopływ powietrza do paleniska i obniża efektywność energetyczną procesu. Jeszcze innym problemem, który pojawia się przy spalaniu biomasy trawiastej jest wystąpienie substancji smolistych (osady) w kotle. Rozwiązanie tego problemu jest stosunkowo proste – konieczna jest optymalizacja temperatury spalania oraz odpowiednia cyrkulacja i nadmiar powietrza wdmuchiwanego do paleniska.

Ze względu na wskazane wyżej trudności jakie mogą pojawić się przy spalaniu biomasy, bardzo ważne jest prowadzenie procesu spalania w odpowiednio przystosowanych do tego rodzaju kotłach i w odpowiednim reżimie temperaturowym. Pozwala to na ograniczenie korozji, zapiekania się popiołów na ruszcie i w płomieniówkach, jak również eliminuje emisję szkodliwych produktów niepełnego spalania do atmosfery. Kotły dedykowane spalaniu biomasy o automatycznej kontroli i sterowaniu procesem spalania eliminują wszelkie ww. niedogodności.

Jako pierwszy i najważniejszy parametr decydujący o przebiegu procesu spalania należy wymienić wilgotność paliwa. Zbyt wysoka wilgotność wsadu wpływa na zmniejszoną ilość uzyskanej energii i również bardzo niekorzystnie wpływa na przebieg samego spalania, powodując podwyższoną emisję zanieczyszczeń w spalinach. Maksymalna dopuszczalna wilgotność jest różna dla różnych instalacji, na ogół waha się w granicach 18–25% (Grzybek 2001).

W przypadku lokalizacji kotłów na biomasę w budynkach użyteczności publicznej, nie bez znaczenia jest akceptacja lokalnej społeczności. Lokalizowanie kotłowni na biomasę powinno odbyć się w miejscach oddalonych od zwartej zabudowy mieszkalnej, gdyż proces spalania ma swoje oczywiste konsekwencje, choćby w postaci chwilowego, początkowego zadymienia, co niesie ze sobą określone



Bardzo dobry stan kotła po rocznej eksploatacji – obiekt Myślibórz 11.
Fot. T. Horoszko

uciążliwości dla mieszkańców. Częściowym rozwiązaniem tego problemu mogą być odpowiednio wysokie kominy.

Realnym zagrożeniem jest również niestabilność prawa w zakresie zmian we wsparcia w ramach programu PROW, np.: degresywność, czy likwidacja niektórych pakietów (co wyjaśniono powyżej). Zmiany te następują praktycznie co 5 lat, a instalacje, które w oparciu o dostępność siana już istnieją – mają trwałość co najmniej kilkunastu lat.

Jednak mimo istniejących zagrożeń, kotłownie na biomasę szczególnie te opisane na przykładzie obiektu w Myśliborzu i działające jako zespół kotłowni, są z punktu widzenia ekonomicznego jak najbardziej uzasadnione. Sens budowy tego typu kotłowni działających w oparciu o biomasę pochodzącą z terenów przyrodniczo cennych – obszarów Natura 2000, winien opierać się nie tylko o analizę ekonomiczną, ale przede wszystkim uwzględniać aspekty przyrodnicze, ochronę klimatu i siedlisk przyrodniczo cennych.

Wrocław, 14 09. 2015 r.

Tekst: *Marek Cieślak, Mieczysław Kowalski*

LITERATURA

1. Projekt budowlany – budowy kotłowni na biomasę z instalacją solarną. Kotłownia na biomasę – Myślibórz 11, 59-411 Paszowice – Jawor 2011.
2. Instrukcja obsługi kotłowni oraz instalacji solarnej – kotłownia opalana biomasą oraz instalacja solarna obiektu Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych – Sławomir Graj.
3. Dokumentacja powykonawcza – Wykonanie kotłowni na biomasę wraz z instalacją solarów i wpięcie do istniejącego systemu grzewczego na olej opałowy obiektu Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych Myślibórz 11, 59-411 Paszowice (2013).
4. Projekt budowlany – „Kotłownia na biomasę z instalacją solarną i c.o” – Myślibórz 11, 59-411 Paszowice – Jawor 2011. (08. 2011).
5. Plan działalności rolnośrodowiskowej na lata 2013–2018. (30 05. 2013).
6. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2015 r., w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz. U. z 24 marca 2015 r., poz. 415).
7. Czysta Energia Nr: 9/2014.
8. Aura – Ochrona Środowiska Nr: 8/13 – Wydawnictwo Sigma NOT.
9. Ochrona Mokradeł w Rolniczych Krajobrazach Polski – Ab Grootjans Lesław Wołejko (Szczecin 2007).
10. Wstępna Waloryzacja Przyrodnicza Obszarów Byłych Poligonów Armii Radzieckiej „Borne Sulino” i „Przemków Północny” – Fundacja IUCN Poland (Warszawa 1995).
11. Obszary Natura 2000 w Polsce I – obszary specjalnej ochrony ptaków – Instytut Ochrony Środowiska –Państwowy Instytut Badawczy – (Warszawa 2010).
12. Ptaki łąk i mokradeł polski (stan populacji, zagrożenia i perspektywy ochrony) – Praca zbiorowa pod redakcją dr Jarosław Krogulca – Fundacja IUCN (Warszawa 1998).
13. Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski – Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN – (Kraków 1993).
14. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa – Stalowe kotły wodne na słomę – Obróbka Metali i Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych Metalerg s.c. – Oława (1999 r.).
15. Projekt Technologiczny – modernizacji kotłowni w budynku administracyjnym z częścią mieszkalną w Piotrowicach nr 89 gm. Przemków powiat Polkowice – (1998).
16. Czysta Energia – Przegląd Komunalny (wrzesień 2001).

MATERIAŁY NIEPUBLIKOWANE

17. Energetyczne wykorzystanie drewna i słomy możliwości i doświadczenia praktyczne – Grzegorz Wiśniewski (1999).
18. Skład gatunkowy łąk na polderze nr II użytku ekologicznego „Przemkowskie Bagno” poza strefą trzcinowisk – A. Szlachetka (1999).
19. Nagroda Krajobrazowa Rady Europy – projekt pt: *„Zachowanie wartości krajobrazowych i ekologicznych doliny nizinnej rzeki Szprotawa – użytek ekologiczny Przemkowskie Bagno – Przemkowski Park Krajobrazowy”* (grudzień 2013).

