

dr hab. inż. **Witold Niemieć**, prof. PRz, Zakład Oczyszczania i Ochrony Wód Politechniki Rzeszowskiej

Wybrane problemy UPRAW ROŚLIN ENERGETYCZNYCH NA MAŁYCH PLANTACJACH



Operacowanie, po przemianach społeczno-gospodarczych lat 90. XX wieku, I i II polityki ekologicznej państwa stworzyło podstawy do nowoczesnego zarządzania gospodarką kraju, w tym zasobami środowiska. W wyniku wyczerpywania się tradycyjnych nośników energii stwierdzono również konieczność powrotu do wykorzystywania na skalę przemysłową energii zawartej w biomasie. Tradycyjne rolnictwo stosowało mały i prawie zamknięty obieg biomasy (w ramach własnego gospodarstwa), natomiast uprzemysłowienie produkcji rolniczej spowodowało, między wieloma innymi zjawiskami, otwarcie obiegu biomasy, co w konsekwencji naruszyło w istotny sposób zasadę zrównoważonego rozwoju.

Europejski system energetyczny powinien dostarczać odbiorcom zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii (1). Oceniono, iż zapotrzebowanie na energię elektryczną jako podstawowy nośnik energii będzie wzrastało w okresie do 2030 r. w stosunku rocznym o ok. 1,8%, co spowoduje szacunkowy wzrost emisji CO₂ o 62% w odniesieniu do 2002 r. Udział energii pozyskiwanej z odnawialnych źródeł wzrośnie z 2% w 2008 r. do ok. 4% w 2030 r. Prognozowany wysoki udział wytwarzania

energii elektrycznej wg technologii obecnie stosowanych, po 2030 r. będzie nadal powodować wysokie obciążenie środowiska produktami spalania. Szersze wykorzystanie energii odnawialnej, szczególnie biomasy do celów energetycznych, posiada zalety, ale również i istotne wady. W grupie zalet wymienia się najczęściej:

- możliwość obniżenia bezrobocia w rejonach produkcji biomasy, bez konieczności opuszczania środowiska stałego miejsca zamieszkania,
- zrównoważony przyrodniczo bilans

pobieranego przez rośliny (w trakcie wzrostu) dwutlenku węgla i powstającego podczas konwersji biomasy do innych rodzajów nośnika energii,

- dywersyfikację źródeł pozyskiwania energii,
- spełnienie wymogów dyrektywy UE (2001/77/WE) oraz krajowych uwarunkowań w zakresie udziału OZE w produkcji energii (2).

Wzrastające arealy upraw roślin energetycznych, między innymi w wy-

niku systemu dopłat stosowanych w ubiegłych latach przez UE, przekroczyły planowany sumaryczny obszar – 1,8 mln ha w roku 2007, osiągając ponad 2 mln ha, co spowodowało obniżenie planowanych w roku 2008 dotacji o ok. 1/3. Zwrócono uwagę na konieczność zachowania kontrolowanego wzrostu ilości plantacji ze względu na potrzebę utrzymania równowagi pomiędzy arealami przeznaczanymi pod produkcję żywności i pasz oraz powierzchnię zajętą przez plantacje roślin energetycznych i przemysłowych, zgodnie z wymogami kodeksu dobrej praktyki rolniczej (3).

Wśród negatywnych zjawisk, lub mało sprawdzonych problemów towarzyszących produkcji roślin energetycznych, a oddziaływujących na środowisko, wymienia się:

- duży pobór wód gruntowych przez szybko rozwijające się organizmy roślin i transpirację wilgoci do otoczenia, szczególnie w przypadku wierzb energetycznej,
- możliwość zanieczyszczania lub przekształceń ekosystemów w wyniku wprowadzania wielkotowarowej produkcji roślin, które muszą być uprawiane i pielęgnowane z wykorzystaniem środków technicznych oraz związków chemicznych stosowanych we współczesnej agrotechnice (nawożenie, opryski),
- możliwość wprowadzenia do środowiska obcych organizmów (szkodników, chorób) przenikających z wielkoobszarowych, monokulturowych plantacji roślin.

Podjęcie decyzji o zakładaniu plantacji w przypadku roślin energetycznych i przemysłowych, wymagających wieloletniej uprawy, celem dojścia do ekonomicznie uzasadnionego czasu zbioru, powinno być poprzedzone oceną wielu ogniw produkcji roślin: począwszy od wyboru arealu, poprzez jego rzetelną ocenę w zakresie jakości gruntu, hipsografii, uwarunkowań hydrogeologicznych, sposób sadzenia roślin (który zależy z kolei od przewidywanego systemu

zbioru, możliwej do zastosowania agrotechniki), do sposobu ostatecznego wykorzystania plonu. W okresie przejściowym pomiędzy tradycyjnym wykorzystywaniem biomasy na cele energetyczne a docelowymi sposobami wynikającymi z uwarunkowań drugiej generacji metod wykorzystania biomasy, trzeba racjonalnie wyważyć zalety i wady wynikające z realizacji haseł politycznych lub uwarunkowań finansowych przy podejmowaniu decyzji o wieloletnich skutkach.

” Podjęcie decyzji o zakładaniu plantacji w przypadku roślin energetycznych i przemysłowych, wymagających wieloletniej uprawy (...), powinno być poprzedzone oceną wielu ogniw produkcji roślin

W Polsce w sektorze rolnictwa należy brać pod uwagę sytuację wynikającą z tradycyjnego, dużego rozdrobnienia arealów upraw. Przy rosnącej cenie ziemi i wysokim przywiązaniu do gruntu, niezależnie od jego obszarowej wielkości, właściciel ziemi chciałby ją wykorzystywać przy maksymalnych zyskach płynących z zagospodarowania arealu. Brak specjalistycznej wiedzy i dawanie wiary obiegowym informacjom, często generowanym z pobudek politycznych lub koniunkturalnych uwarunkowań ekonomicznych, może być przyczyną wielu rozczarowań, szczególnie w zakresie produkcji roślin energetycznych. Najczęściej popełniany błąd wynika z założenia, iż zyski jednostkowe są podobne, niezależne od wielkości plantacji, jej położenia, stosowanej agrotechniki. Chęć uzyskania wysokich dochodów zazwyczaj jest

uwarunkowana koniecznością poniesienia wysokich nakładów na założenie plantacji. Problem ten został rozpoznany w wyniku wieloletniej współpracy pomiędzy Politechniką Rzeszowską a grupą producencką AGROENERGIA w zakresie wierzb energetycznej. Opracowana technologia produkcji wierzb z wykorzystaniem komunalnych osadów ściekowych (4,5,6) inaczej przebiega na dużych plantacjach niż na niewielkich arealach, których wielkość wynika głównie z hipsografii terenu i historycznych uwarunkowań Podkarpacia. Małe powierzchnie arealów upraw nie pozwalają na wykorzystanie maszyn o dużych wydajnościach, ponieważ są one drogie, brak na rynku wyspecjalizowanych podmiotów gospodarczych o pożądanym profilu usług oraz są określone trudności związane z dostępnością użytków rolniczych. W tej niełatwej sytuacji postanowiono podjąć zorganizowane przedsięwzięcia w celu złagodzenia występujących problemów. Owe działania planowane na wieloletni okres, to:

- wykorzystanie komunalnych osadów ściekowych w celach nawożenia zakładanych plantacji roślin przemysłowych i energetycznych,
- dostosowanie stopnia mechanizacji prac odpowiednio do potrzeb agrarnych oraz siły nabywczej drobnych i średnich producentów biomasy, na wszystkich etapach realizacji technologii,
- wykonywanie prac oraz innych działań zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi (7,8,9,10,11),
- kontrola ilościowych wskaźników umożliwiających określenie stopnia oddziaływania wykonywanych prac na stan środowiska,
- obróbka wyprodukowanej biomasy w warunkach polowych, przed jej ostatecznym zagospodarowaniem.

Aktualne uwarunkowania prawne (8,11) dopuszczają odzysk substancji biogennej zawartych w komunalnych osadach ściekowych do produkcji roślinnej. Zaprezentowana

technologia produkcji roślin energetycznych oraz przemysłowych, z wykorzystaniem komunalnych osadów ściekowych (tab. 1), umożliwi bezpieczne, gospodarcze wykorzystanie osadów, z wyłączeniem z obiegu troficznego człowieka niebezpiecznych substancji, oraz wprowadza pełną kontrolę w procesie ich obiegu w środowisku.

Tab. 1. Główne etapy postępowania w procesie zagospodarowania komunalnych osadów ściekowych wykorzystywanych do produkcji roślin energetycznych

Rodzaj operacji	Miejsce i sposób wykonania	Uwarunkowania prawne
Obróbka osadu: - stabilizacja - zagęszczanie - higienizacja	Oczyszczalnia ścieków	Realizowana w oczyszczalni technologia oczyszczania ścieków
Transport osadów na użytki rolnicze	Drogi: - publiczne - prywatne	Prawo o Ruchu Drogowym, Kodeks Drogowy
Dawkowanie nawozów pod zakładaną plantację	Przygotowanie i nawożenie użytków rolnych: - powierzchniowe - iniekcyjne (16,17)	Ustawy, rozporządzenia, dobra praktyka rolnicza
Badanie oddziaływania na ludzi i środowisko przyrodnicze	Elementy ekosystemu badane w otoczeniu założonej plantacji: - gleby - wody (19)	Ustawy, rozporządzenia, decyzje
Produkcja i przechwalnictwo zrzeszeń	Teren gospodarstwa	Warunki BHP oraz wymogi przechowywania materiału sadzonkarskiego
Sadzenie, sianie	Areality uprawne	Dobra praktyka rolnicza i wymogi żywieniowe roślin
Pielęgnacja i ochrona plantacji	Areality uprawne, praca: - ręczna - mechaniczna	Program ochrony i pielęgnacji zgodny z dobrą praktyką rolniczą
Zbiór wyprodukowanej biomasy	Na plantacji: - ręczny - mechaniczny	Zgodnie z celem zagospodarowania
Wstępna obróbka zebranej biomasy	Na plantacji lub w jej pobliżu: - ręczna - mechaniczna (18)	Zgodnie z celem zagospodarowania

Uwaga: wymienione w tabeli pozycje literaturowe zawierają pełne informacje o wskazanych urządzeniach

Należy w tym miejscu zwrócić uwagę, iż zaniedbania, wybiórcze stosowanie procedury zagospodarowania lub brak przestrzegania prawa w całym cyklu postępowania z osadami może powodować zagrożenia dla wszystkich komponentów środowiska. Sytuacje takie są opisywane w wielu doniesieniach oraz protokołach pokontrolnych sporządzanych przez inspektorów wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska. Zwiększająca się co roku ilość osadów do zagospodarowania (w wyniku postępu technicznego w procesie oczyszczania ścieków) oraz zawężające się pole możliwości ich utylizacji (w wyniku zaostrzenia przepisów regulujących zasady stosowania), utrudniają skuteczne rozwiązanie tego trudnego problemu. Podstawowe bariery do pokonania, przy prawidłowo realizowanej procedurze postępowania z komunalnymi osadami

ściekowymi, można przedstawić w kilku grupach tematycznych:

1. Bariery prawno-administracyjna, na którą składają się uwarunkowania zawarte w związanych ustawach, rozporządzeniach, decyzjach.
2. Skład osadów i ich charakterystyka fizyczna.
3. Charakterystyka areality pod kątem: prawa własności, klasy bonitacyjnej gleb, stosunków hydrogeologicznych, hipsografii terenu, infrastruktury otoczenia bliższego i dalszego, dostępności rozłogów w zależności od pór roku.
4. Wybór gatunków planowanej uprawy roślin.
5. Planowana agrotechnika, niezbędna do prawidłowego założenia, pielęgnacji, ochrony i zbioru biomasy w zależności od jej końcowego przeznaczenia.
6. Określenie przewidywanych zakresów oddziaływania i długoterminowych skutków na środowisko, płynących z założenia planowanej plantacji.
7. Charakterystyka fizyczna wyprodukowanej biomasy ze względu na transport oraz osiągnięcie niezbędnych wskaźników opisujących jej przydatność technologiczną.

Wymieniona lista problemów do rozwiązania może być szersza lub zawężona w zależności od konkretnej sytuacji, w której planuje się założenie plantacji roślin. W tym miejscu należy wspomnieć o uwarunkowaniach finansowych, które są najczęściej istotną pozycją w przeprowadzanej analizie. Polityka ekologiczna państwa, system różnego rodzaju dopłat, ulg, preferencyjnych kredytów, koniunktura na rynkach zewnątrznych, jasna i stabilna sytuacja rynkowa to podstawowe argumenty, które mogą być barierami lub argumentami w podejmowaniu decyzji o produkcji biomasy.

Obszar działań podjętych przez wymienionych wcześniej realizatorów, oraz do tej pory osiągnięte efek-

ty w łagodzeniu problemu poprzez wykorzystanie komunalnych osadów do produkcji wierzby energetycznej, przedstawiono w tab. 1, a więcej informacji na ten temat podano w cytowanej literaturze.

Podsumowanie

Założony przez UE poziom 20% zaspokajania potrzeb energetycznych w 2020 r. z odnawialnych źródeł energii stawia nowe wyzwania w doganianiu przez Polskę czołówki państw europejskich w rozwoju i zabezpieczeniu potrzeb energetycznych. Wiele uwagi poświęca się również obszarowi edukacji (12,13), celem wskazania wagi problemu oraz sposobów jego rozwiązania. Pełna wiedza w zakresie środowiskowych skutków zakładania dużych plantacji powinna być upowszechniana w miarę jej zdobywania oraz pojawiają się nowe problemy. Sygnalizowane od pewnego czasu istotne zagadnienie, jakim jest ilość pobieranej wody ze środowiska na potrzeby fizjologiczne roślin uprawianych na plantacjach wierzby oraz zagrożenie biocenoz w wyniku wprowadzania szkodników i chorób (12,4,5), to przykład konieczności uwzględniania w podejmowaniu decyzji skutków wynikających z wielkotowarowej produkcji, prowadzonej na przestrzeni wielu lat metodami uprzemysłowionymi. Chęć osiągnięcia maksymalnych zysków z tytułu opłacalności produkcji nie powinna skutkować obniżeniem walorów środowiska. Przedstawiony sposób postępowania na przykładzie wieloletniej produkcji wierzby energetycznej jest próbą zachowania wymogów stawianych przez program Natura 2000, w celu uzyskania ekonomicznych efektów w przypadku zakładania i uprawiania małych plantacji roślin energetycznych. Wzrastająca cena siły roboczej na rynku pracy oraz konieczność zatrzymania ludzi w ich środowiskach wymaga przedstawiania oferty środków technicznych dostosowanych do uprawianych areatów drobnotowarowego rolnictwa oraz siły nabywczej

właścicieli tych gospodarstw. Zrównoważony rozwój, który jest konstytucyjnym obowiązkiem Polaków, wspierany politykami ekologicznymi kraju oraz UE, jest możliwy w praktycznej realizacji ze znaczącym udziałem grup producentów rolnych (14). Jak już wcześniej wspomniano, przykładem prawidłowego postępowania w obszarze produkcji roślin energetycznych i ich zagospodarowaniu w warunkach Podkarpacia jest Spółdzielcza Grupa Producentów Roślin Energetycznych AGROENERGIA z siedzibą w Boguchwale. Dotychczasowa współpraca pomiędzy Politechniką Rzeszowską – Zakładem Oczyszczania i Ochrony Wód a AGROENERGIA, zaowocowała opracowaniem patentów i wzorów użytkowych maszyn i innych środków technicznych dostosowanych do potrzeb agrotechniki stosowanej na niewielkich areatach upraw roślin energetycznych oraz obróbki uzyskanego plonu. Opracowane urządzenia są sukcesywnie publikowane (15), a część z nich jest na etapie wdrażania do produkcji.

Literatura

1. Skoczowski T.: *Energooszczędne technologie energetyczne. Energetyka Ciepła i Zawodowa*. 2007, nr 2, str. 79-81.
2. *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 19.12.2005 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawiania do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii* (Dz.U. Nr 261, poz. 2187).
3. Niemiec W.: *Nowe maszyny do utylizacji osadów ściekowych i innych odpadów organicznych w uprawach roślin energetycznych. Ekologia i Technika*. 2007, nr 5, str. 168-172.
4. Kaniuczak J. i inni: *Wybrane właściwości osadów ściekowych zastosowanych do aglomeracji odłogu piaszczystego. Wybrane aspekty zagospodarowania odpadów organicznych a produkcja biomasy wierzby energetycznej. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2005, str. 63-76.*
5. Niemiec W.: *Technologia agromelioracji odłogu piaszczystego przy użyciu osadów ściekowych. Wybrane aspekty zagospodarowania odpadów organicznych a produkcja biomasy wierzby energetycznej. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2005, str.129-154.*
6. Niemiec W., Zamorska J.: *Zarys technologii zagospodarowania niebezpiecznych odpadów organicznych. Ekologia i technika*. 2006, nr 6, str. 224-228.
7. *Ustawa Prawo ochrony środowiska z dn. 27.04.2001 r. (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami)*.
8. *Ustawa o odpadach z dn. 27.04.2001 r., (Dz.U. Nr 62, poz. 628)*.
9. *Ustawa z dn. 29.07.2005 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 175, poz. 1458)*.
10. *Ustawa prawo wodne z dn. 18.07.2001 r. (Dz.U. Nr 115, poz.1229)*.
11. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 1.08.2002 r., w sprawie komunalnych osadów ściekowych, (Dz.U. Nr 134, poz. 1140)*.
12. Karwasz Z.: *Biomasa jako źródło wytwarzania energii odnawialnej w Polsce. Czysta Energia*. 2007, nr 7-8.
13. *Kołodziej Z. i inni: Wierzbowe plantacje energetyczne – możliwości i zagrożenia. Czysta Energia*. 2007, nr 2.
14. *Ustawa z dn. 15.09.2000 r. o grupach producentów rolnych i ich związkach oraz o zmianie innych ustaw (Dz. U. Nr 88, poz. 983)*.
15. Niemiec W.: *Nowe maszyny do utylizacji osadów ściekowych i innych odpadów organicznych w uprawach roślin energetycznych. Ekologia i Technika*. 2007, nr 5, str.168-172.
16. Niemiec W., Puchała J.: *Urządzenie do wprowadzania cieczy pod powierzchnię gleb i łąk. Wzór użytkowy Nr 58336*.
17. Niemiec W.: *Urządzenie do iniekcyjnego dawkowania do gleby sypkich nawozów organicznych i mineralnych. Zgłoszenie patentowe Nr 382062 (2007)*.
18. Niemiec W. i inni: *Sieczkarnia do drewna. Wzór użytkowy Nr W 116926 (2007 r.)*
19. Niemiec W.: *Urządzenie do zbierania i pomiaru infiltrującej wody w warunkach polowych. Wzór użytkowy, zgłoszenie W 116896 (2007)*.