

# UPRAWA ROLI I MECHANICZNA PIELĘGNACJA ROŚLIN W ŚWIETLE KODEKSU DOBREJ PRAKTYKI ROLNICZEJ

## Streszczenie

*Przedstawiono zasady uprawy roli zalecane przez Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, sprzyjające ochronie gleby, wody i powietrza. Omówiono między innymi ochronę gleby przed zagrożeniami związanymi z erozją oraz wpływ uprawy roli i mechanicznej pielęgnacji upraw na racjonalne stosowanie nawozów i chemicznych środków ochrony roślin, które są największym źródłem zanieczyszczeń środowiska. Wskazano środki techniczne, które umożliwiają spełnienie zaleceń Kodeksu.*

**Słowa kluczowe:** uprawa roli, pielęgnacja mechaniczna, dobre praktyki rolnicze, ochrona gleby, ochrona wody, ochrona powietrza

## Wstęp

Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej (KDPR) zawiera zbiór przyjaznych środowisku praktyk rolniczych, których stosowanie zapewnia zrównoważony rozwój w sferze produkcji rolniczej, a zasady te mają prowadzić do ochrony takich elementów środowiska jak woda, gleba i powietrze [1]. Dobre praktyki rolnicze sprecyzowane w Kodeksie są dobrowolne, ale zalecenia, które są zgodne z obowiązującymi w Polsce regulacjami prawnymi, powinny być przestrzegane. Obowiązek stosowania Kodeksu mają rolnicy gospodarujący na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenie wód azotanami (OSN), które w Polsce obejmują łącznie 2,48% powierzchni kraju [3]. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej jest ściśle związany z rolnictwem zrównoważonym (integrowanym), które obok rolnictwa konwencjonalnego (intensywnego) i ekologicznego, jest jednym z trzech systemów rolniczych stosowanych we współczesnym rolnictwie [5]. Gospodarstwo rolne w systemie rolnictwa zrównoważonego traktowane jest nie tylko jako przedsiębiorstwo produkcyjne, ale również jako część otaczającego go ekosystemu, a rolnicy zarówno w interesie własnym, jak i pozostałej części społeczeństwa zobowiązani są chronić środowisko [1]. Bardzo ważnym elementem postępowania według zasad KDPR jest uprawa roli, która powinna być wykonywana tak, aby ograniczała negatywne oddziaływanie na środowisko. Uprawa roli ma bezpośredni wpływ na obrabianą glebę, ale pośrednio wpływa również na stan wody i powietrza, ograniczając ich zanieczyszczenie. Kodeks podaje między innymi, że każdemu uproszczeniu uprawy roli musi towarzyszyć zwiększone zużycie chemicznych środków ochrony roślin, które wywołują największe zmiany w środowisku, dlatego należy je stosować jako uzupełnienie metod agrotechnicznych i biologicznych, wśród których wymieniana jest m.in. uprawa gleby i pielęgnacja roślin [1].

## Ochrona wody i powietrza

Woda i powietrze są zanieczyszczane między innymi cząstkami gleby, które mogą się przemieszczać w wyniku ruchu maszyn po suchej glebie oraz erozji wodnej i wietrznej. W celu ograniczenia zapylenia powietrza Kodeks zaleca m.in. wykonywanie zabiegów uprawowych przy optymalnej

wilgotności gleby. Objawem negatywnego oddziaływania maszyn na przesuszoną glebę są tumany kurzu unoszące się nad uprawianym polem i poza jego obszarem, zwłaszcza przy słonecznej i wietrznej pogodzie. Największe znaczenie dla ochrony wody przed zanieczyszczeniami cząsteczkami gleby ma ograniczenie erozji wodnej, a szczególnie intensywnego spływu powierzchniowego, który powoduje żłobienie gleby na dużą głębokość i intensywne zamulanie zbiorników wodnych oraz urządzeń drenarskich.

Największym źródłem zanieczyszczeń wody i powietrza w rolnictwie są nawozy (mineralne, naturalne, organiczne) i środki ochrony roślin, emitujące różnego rodzaju substancje szkodliwe dla środowiska. Są to m.in.: azotany, amoniak, fosforany, substancje toksyczne, gazy cieplarniane (dwutlenek węgla, metan, tlenki azotu), a także związki o przykrym zapachu, zwane w skrócie substancjami odorowymi. Właściwa uprawa roli może przyczynić się pośrednio do zmniejszenia zanieczyszczenia wody i powietrza tymi substancjami, ograniczając ich wymywanie i ulatnianie oraz erozyjny wpływ powierzchniowy i wywiewanie wraz z cząsteczkami gleby. Kodeks zaleca również, aby nawozy naturalne i organiczne zostały przykryte lub wymieszane z glebą za pomocą narzędzi uprawowych nie później niż następnego dnia po ich wywiezieniu na pole. W przypadku szczególnie uciążliwej dla środowiska gnojowicy możliwe jest jednoczesne wykonanie nawożenia i uprawy za pomocą wozu asenizacyjnego zagregowanego z aplikatorem zębowym lub talerzowym (rys. 1), który aplikuje gnojowicę bezpośrednio do gleby, co znacznie ogranicza emisję amoniaku i odorów do atmosfery. Znaczenie uprawy roli we wprowadzaniu nawozu do gleby dotyczy również nawozów mineralnych. Kodeks podaje np., że stosowany przedsięwzięcie mocznik wymaga natychmiastowego wymieszania z glebą, aby ograniczyć straty amoniaku. Wymagania Kodeksu odnośnie stosowania nawozów w sposób ograniczający ryzyko zanieczyszczenia środowiska można spełnić za pomocą powszechnie stosowanego sprzętu do uprawy roli i nawożenia, ale dostępne są również rozwiązania łączące nawożenie z innymi zabiegami. Przykładem mogą być pielniki (rys. 2) czy agregaty uprawowo-siewne (rys. 3) przystosowane do jednoczesnej aplikacji nawozu. Zaletą takich rozwiązań jest nie tylko doglebowa aplikacja nawozu, ale również umieszczenie go blisko roślin, co jeszcze bardziej zmniejsza straty nawozu.



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 1. Wóz asenizacyjny z aplikatorem gnojowicy  
Fig. 1. Liquid manure spreader with slurry applicator



Rys. 2. Pielnik z aplikatorem nawozu [9]  
Fig. 2. Hoe with fertilizer applicator [9]



Rys. 3. Zestaw do uprawy pasowej, siewu i dogłębowej aplikacji nawozu [11]  
Fig. 3. A set for belt cultivation, sowing and sub-soil fertilizer application [11]

Obróbka gleby podczas zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych umożliwia korzystne dla środowiska ograniczenie chemicznej ochrony roślin. Kodeks podaje, że chemiczne środki ochrony roślin powinny być stosowane jako uzupełnienie metod agrotechnicznych i biologicznych, wśród których wymienia mechaniczną uprawę gleby i pielęgnację roślin [1]. Znaczenie uprawy roli w zwalczaniu chwastów jest powszechnie znane, a Kodeks podaje, że podstawowa uprawa roli ogranicza konkurencję chwastów w stosunku do rośliny uprawnej i korzystnie wpływa na aktywność mikrobiologiczną gleby i równowagę pomiędzy agrofagami a ich antagonistami żyjącymi w glebie. Za najbardziej efektywne zabiegi mecha-

niczne w ograniczaniu zachwaszczenia Kodeks uznaje uprawę późniejszą i przedśiewną oraz zabiegi pielęgnacyjne za pomocą bron chwastowników (rys. 4) i pielników, których skuteczność zależy od fazy rozwojowej chwastów. Oferta sprzętu przeznaczonego do uprawy późniejszej i przedśiewnej oraz pielęgnacji mechanicznej jest bardzo różnorodna i oprócz narzędzi tradycyjnych, obejmuje również zestawy wieloczynnościowe, np. agregaty do uprawy późniejszej i jednoczesnego siewu poplonu czy pielniki z opryskiwaczami (rys. 5) przystosowane do chemiczno-mechanicznego zwalczania chwastów. Kodeks wskazuje, że pasowe zwalczanie chwastów przyczynia się do zmniejszenia ilości herbicydów wprowadzanych do gleby, a wśród licznych korzyści z uprawy poplonów, oprócz ograniczenia rozwoju chwastów, wymienia m.in. zwiększenie bioróżnorodności krajobrazu, oddziaływanie fitosanitarne i ochronne na glebę oraz ograniczenie wymywania azotu mineralnego z gleby w okresie jesienno-zimowym.

Kodeks zwraca uwagę, że podczas prac w rolnictwie, w wyniku spalania materiałów pędnych, uwalniany jest do atmosfery dwutlenek węgla, który jest jednym z gazów cieplarnianych. Ograniczenie emisji dwutlenku węgla podczas uprawy roli jest możliwe przez zmniejszenie zużycia paliwa potrzebnego na jej wykonanie, a najprostsze sposoby to: uproszczenie uprawy, odpowiedni dobór maszyny do ciągnika i ograniczenie przejazdów przez łączenie zabiegów agrotechnicznych.



Źródło: opracowanie własne / Source: own study

Rys. 4. Brona chwastownik  
Fig. 4. Weeder harrow



Rys. 5. Pielnik z opryskiwaczem [10]  
Fig. 5. Hoe with a sprayer [10]

## Ochrona gleby

Gleba powinna podlegać szczególnej ochronie, gdyż procesy glebotwórcze są bardzo powolne i przebiegają z szybkością zaledwie 1 cm wytworzonej gleby na 100-400 lat, a procesy jej degradacji mogą przebiegać bardzo szybko doprowadzając do spadku żyzności i urodzajności gleby [1]. Degradację gleby powodują czynniki chemiczne (spadek zawartości próchnicy, zakwaszenie i wyjaławianie gleby), mechaniczne (nadmierne zagęszczanie warstwy ornej i podglebia oraz pogorszenie struktury) i biologiczne (spadek aktywności biologicznej gleby) oraz nasilenie procesów erozyjnych [3], które coraz wyraźniej dostrzegane są nie tylko na gruntach ornym o dużym nachyleniu [2]. Uprawa roli ma wpływ na wszystkie te czynniki, a więc sposób jej wykonywania, oprócz dodatniego oddziaływania na glebę, może również powodować skutki ujemne pogarszające stan gleby.

Erozja powoduje utratę wierzchniej warstwy gleby bogatej w składniki odżywcze (nawożonej) i materię organiczną [2], a uważa się, że strata masy gleby w ilości 1 tony z hektara na rok może doprowadzić do całkowitej jej degradacji [1]. Wśród zaleceń w zakresie ochrony gleb przed erozją Kodeks podaje m.in., że na gruntach ornym położonych na stokach wszystkie zabiegi uprawowe powinny być wykonywane w kierunku poprzecznym do nachylenia stoku, a orkę najlepiej wykonywać pługiem obracalnym odkładając skiby w górę stoku. Taka uprawa zapobiega osuwaniu gleby w dół stoku i ogranicza nie tylko powierzchniowy, ale również podpowierzchniowy spływ wody. Korzystne jest również zastąpienie orki uprawą bezorkową, która dzięki pozostawieniu resztek poźniowych w wierzchniej warstwie gleby zwiększa jej odporność zarówno na erozję wodną, jak i wietrzną. Na glebach silnie zagrożonych erozją, zawierających warstwy nadmiernie zagęszczone, np. podeszwę płużną, Kodeks poleca głęboszowanie jako dodatkowy zabieg przeciwoerozyjny, zwiększający pojemność wodną gleby i ułatwiający infiltrację (wsiąkanie) wody w głąb gleby. Oferta głęboszy jest bardzo różnorodna i oprócz indywidualnych narzędzi, wyposażonych często w kule drenarskie (rys. 6), obejmuje również agregaty głęboszy z innymi narzędziami. W warunkach zagrożenia erozją należy unikać stosowania maszyn aktywnych, które oddziałując na glebę z dużą prędkością bardzo intensywnie ją kruszą, ale zwiększają ryzyko jej rozpylenia i erozji. Ich stosowanie powinno się ograniczyć do doprawiania gleb ciężkich, na których zawodzą narzędzia bierne [4]. Kodeks zwraca uwagę, że zaskorupienie jest podstawowym problemem na glebach o dużej zawartości cząstek pyłowych i jest szczególnie groźne dla wschodzących i młodych roślin, ale szkodliwość zaskorupienia wynika również z ograniczenia infiltracji (wsiąkania) wody, a tym sa-



Rys. 6. Głębosz 3-zębowy z kulami drenarskimi [7]  
Fig. 6. 3-tine subsoiler with drainage balls [7]

mym zwiększenia jej spływu powierzchniowego na zboczach. Narzędziami interwencyjnymi, umożliwiającymi likwidację skorupy glebowej, są wały zębate, brony sprężynowe lub aeratory (pielniki obrotowe) z elementami roboczymi w postaci gwiazd (rys. 7) [4].



Rys. 7. Aerator do zrywania skorupy glebowej [8]  
Fig. 7. Aerator for breaking soil crust [8]

Na glebach nie narażonych na erozję podstawowym zabiegiem uprawowym jest ciągle orka, ale Kodeks zaleca jej wykonywanie pługiem obracalnym na głębokość 20-25 cm, nieco inną w kolejnych latach, i przy optymalnym uwilgotnieniu gleby. Pogłębianie orki powinno być stopniowe (do 1 cm rocznie) i ograniczone do gleb o właściwej zawartości substancji organicznej. Na glebach lekkich, które z reguły zawierają mało substancji organicznej, korzystne jest stosowanie pługów z pogłębiaczami, które spulchniają glebę pod płytko odwracanymi skibami. Uprawa ma duży wpływ na kształtowanie struktury gleby i zawartość substancji organicznej, z jednej strony sprzyja jej nagromadzeniu przez wprowadzenie do gleby obornika, nawozów organicznych czy resztek poźniowych, ale z drugiej strony może niekorzystnie przyspieszać jej rozkład w wyniku głębokiego odwracania. Utrwalaniu zawartości substancji organicznej w glebie sprzyja uprawa ochronna, która według Kodeksu polega na stosowaniu ograniczonej liczby zabiegów uprawowych wg zasady „tak dużo zabiegów uprawowych jak to jest konieczne, tak mało jak to jest możliwe”. Ograniczenie uprawy mechanicznej, a zwłaszcza głębokiej orki, wpływa również korzystnie na zwiększenie aktywności biologicznej gleby, czego objawem jest m.in. wzrost liczebności dżdżownic. Ochronną uprawę bezorkową można wykonać ciężkimi kultywatorami czy bronami telerzowymi, ale dostępne są też podobne do głęboszy pługi dłutowe czy rozbudowane agregaty, wyposażone zarówno w zęby, jak i telerze (rys. 8).



Rys. 8. Agregat do uprawy bezorkowej [6]  
Fig. 8. No-tillage cultivator [6]

## Podsumowanie

Zalecenia Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej mogą być stosowane zarówno w tradycyjnym, jak i bezorkowym systemie uprawy roli, przy czym ważne są nie tylko środki techniczne, ale również umiejętne ich stosowanie. Uprawa roli

powinna zapewnić nie tylko doraźny, odpowiedni dla siewu i wegetacji roślin, stan gleby, ale również przeciwdziałać jej degradacji, która może przebiegać znacznie szybciej niż naturalne procesy glebotwórcze. Intensywność i liczbę zabiegów uprawowych należy dostosować do warunków glebowych, stosując ich tak mało jak to jest możliwe, ale w przypadku zagrożeń związanych na przykład z nadmiernym zagęszczeniem podglebia czy zaskorupieniem gleby należy wykonać dodatkowe zabiegi interwencyjne. Na glebach zagrożonych erozją i wyjąłowieniem w wyniku utraty substancji organicznej należy stosować ochronną uprawę bezorkową. Prawidłowa uprawa roli i mechaniczna pielęgnacja roślin umożliwiają racjonalne stosowanie nawozów i środków ochrony roślin, a zmniejszenie ich dawek to nie tylko mniejsze obciążenie środowiska, ale również oszczędności ekonomiczne. Można przypuszczać, że w świetle coraz ostrzejszych wymagań środowiskowych i wycofywania glifosatu, czyli aktywnego środka wielu preparatów chwastobójczych, mechaniczna pielęgnacja roślin zyska na znaczeniu.

## Bibliografia

- [1] Duer I., Fotyma M., Madej A.: Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, 2004.
- [2] Kobus A.: Gleby należy chronić przed erozją. 2019. <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/glebe-nalezyc-chronic-przed-erozja,86404.html>.
- [3] Kuś J., Kopcińska J.: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (3). [w:] Oddziaływanie dobrej praktyki rolniczej na gospodarstwo rolne. Praca zbiorowa pod red. Józefa St. Zegara. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej PIB w Warszawie, 2006, 23-40.
- [4] Talarczyk W., Łowiński Ł.: Uprawa roli a gospodarka wodna gleby. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2018, 3, 8-12.
- [5] Zimny L.: Definicje i podziały systemów rolniczych. Acta Agrophysica, 2007, 10(2), 507-518.
- [6] <http://www.agro-tom.eu/agregat-wielozadaniowy-bwh>.
- [7] [http://www.bomet.pl/oferta\\_tekst-324.html](http://www.bomet.pl/oferta_tekst-324.html).
- [8] <http://www.expom.pl/astra.html>.
- [9] <https://www.korbanek.pl/producent/monosem/pielniki-multicrop>.
- [10] <http://solan.lublin.pl/maszyny-rolnicze/pielnik-obsypnik-z-opryskiwaczem>.
- [11] <https://www.uniamachines.com/pl/aktualności>.

## SOIL CULTIVATION AND MECHANICAL PLANT CARE IN THE SCOPE OF GOOD AGRICULTURAL PRACTICE CODE

### Summary

*The principles of soil cultivation recommended by the Code of Good Agricultural Practice, favoring the protection of soil, water and air were presented. Among others, soil protection against threats related to erosion and the impact of soil cultivation and mechanical crop care on the rational use of fertilizers and chemical plant protection products, which are the largest source of environmental pollution, were discussed. Technical measures that enable compliance with the Code's recommendations have been identified.*

**Keywords:** tillage, mechanical care, good agricultural practices, soil protection, water protection, air protection

## LIKWIDACJA PLANTACJI WIERZBY ENERGETYCZNEJ



Publikacja w formie monografii omawia w sposób wyczerpujący zagadnienie uprawy wierzby wiciowej (*Salix viminalis* L.) dla pozyskania biomasy z przeznaczeniem na cele energetyczne.

Po ok. 25 latach użytkowania plantacji powstaje kwestia przywrócenia powierzchni pola do ponownej uprawy roślin rolniczych (np. zbóż, okopowych) i likwidacji plantacji, w tym konieczność rozdrobnienia karp, z których wyrastają łodygi wierzby. W pracy przedstawiono sposoby mechanizacji procesu likwidacji plantacji wierzby na cele energetyczne oraz przedstawiono wyniki badań eksploatacyjnych skonstruowanej nowej maszyny do pasowego rozdrabniania karp wierzby krzewiastej. Ideą działania maszyny jest osłabienie systemu korzeniowego w pasie uprawy poprzez ich rozdrobnienie za pomocą narzędzia roboczego w postaci pionowych wirników rozdrabniających z zespołem frezów. Autorzy przedstawili szczegółowe wyniki badań energetycznych, jak również aspekt ekonomiczny uprawy wierzby wiciowej od momentu zakładania, użytkowania po likwidację plantacji.

Wydawca:

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej, Ekonomicznej i Normalizacyjnej

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych

60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31

tel. 61 87-12-200; fax 61 879-32-62;

e-mail: [office@pimr.poznan.pl](mailto:office@pimr.poznan.pl); Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>