

KONSTRUKCJA I ZASTOSOWANIE GŁĘBOSZY

Streszczenie

Omówiono zalety głęboszowania, czyli głębokiego spulchniania gleby bez odwracania. Określono zasady prawidłowego głęboszowania i miejsce zabiegu w systemie uprawy roli. Przedstawiono przykłady różnych konstrukcji głęboszy, a przede wszystkim stosowanych w nich zębów. Stwierdzono, że obecny rozwój głęboszy wynika między innymi z przystosowania ich do głębokiej uprawy bezorkowej zastępującej tradycyjną orkę, a perspektywiczne jest przystosowanie głęboszy do uprawy pasowej.

Słowa kluczowe: głębosz, ząb głębosza, podeszwa płuzna, głęboszowanie, uprawa bezorkowa, uprawa pasowa

Wstęp

Tradycyjne głęboszowanie to zabieg agromelioracyjny polegający na spulchnianiu gleby bez odwracania, z zachowaniem warstwowej budowy profilu glebowego, na głębokość większą niż głębokość orki. Zadaniem takiego zabiegu jest przede wszystkim rozluźnienie nadmiernie zagęszczonych warstw profilu glebowego w celu odbudowy porowatej struktury zapewniającej prawidłowy obieg wody i powietrza w glebie. Przykładem nadmiernie zagęszczonej warstwy profilu glebowego jest, uznawana za jedną z chorób gleby, podeszwa płuzna [5], która zalega najczęściej na głębokości 25-30 cm, a której grubość może dochodzić do 15 cm [4]. Wyniki badań wykazały, że nawet po 20 miesiącach od wykonania zabiegu głęboszowania gleba ma lepsze właściwości fizyko-wodne [1], a zastosowanie głęboszowania w warunkach występowania nadmiernego zagęszczenia gleby w warstwie podornej umożliwia eliminację uprawy płuznej i uprawę roli zgodnie z zasadami uprawy konserwującej [3]. Aktualna oferta producentów głęboszy jest coraz bogatsza i oprócz tradycyjnych głęboszy stosowanych jako narzędzia interwencyjne obejmuje również pługi dłutowe i głębosze zagregowane z innymi narzędziami uprawowymi. Podstawowe zalety głęboszowania wynikające ze spulchnienia nadmiernie zagęszczonej gleby to: poprawa infiltracji (wsiąkania) wody w głąb profilu glebowego i odprowadzania jej nadmiaru do urządzeń drenarskich, poprawa retencji wody w glebie i jej podsiąkania oraz głębsze uкорнення się roślin. Z kolei podstawowa wada głęboszowania to jego duża energochłonność. Zapotrzebowanie mocy, przy głębokości roboczej mieszczącej się zazwyczaj w zakresie 45-60 cm, wynosi 25-35 kW na 1 ząb, a zabieg głęboszowania pochłania z reguły 20-30 litrów oleju napędowego na 1 hektarze. Nakład ten może być jednak rekompensowany wyeliminowaniem orki, a przede wszystkim zwyżką plonów, szczególnie w latach suchych lub ze zbyt intensywnymi opadami.

Zasady głęboszowania

Głęboszowanie jest zabiegiem energochłonnym, dlatego jego wykonanie i głębokość należy dostosować do potrzeb. Powszechnie podaje się, że głęboszowanie powinno się przeprowadzać co 4 lata, ale w rzeczywistości lepiej najpierw sprawdzić czy i na jakiej głębokości profilu glebowego występują zbite warstwy. Do pomiaru zwięzłości gleby służą specjalne penetrografy wyposażone w sondy z wymiennymi stożkami, ale zgrubne sprawdzenie zwięzłości możliwe jest bez specjalistycznego sprzętu. Podczas wciskania w glebę zaostrego pręta można wyczuć nadmierny opór, identyfikując

w ten sposób głębokość i grubość nadmiernie zbitej warstwy. Jaki jest stan podglebia można się też przekonać oceniając stan dna bruzdy wyoranej podczas orki lub wykonując odkrywkę odsłaniającą poszczególne warstwy profilu glebowego. Taką odkrywkę można wykonać podczas wegetacji roślin, co umożliwi stwierdzenie, na jaką głębokość rozwinął się system korzeniowy. Objawem nadmiernie zagęszczonej gleby są między innymi zastoiska wody długo utrzymujące się na polu po intensywnych opadach. Nie oznacza to jednak, że gleba jest zbita tylko w tych miejscach, gdyż na polach pofałdowanych woda słabo wsiąkająca w zbitą glebę spływa z miejsc wyżej położonych do obniżen terenu. Głębokość głęboszowania powinna być o 10-15 cm większa od głębokości zalegania zbitej warstwy, wtedy redlice podcinają ją powodując jej unoszenie i pękanie, a to ogranicza opory robocze i zużycie redlic. Głębokie spulchnianie nadmiernie zagęszczonego podglebia można ograniczyć do tych miejsc na polu, które tego wymagają np. do najbardziej narażonych na zagęszczanie ścieżek przejazdowych i uwroci. W przypadku głęboszowania zastępującego orkę głębokość uprawy powinna być dostosowana do stanu gleby i wymagań roślin uprawnych i jeśli podglebie nie jest nadmiernie zagęszczone to spulchnianie bezorkowe może obejmować tylko warstwę orną.

Najlepszy okres do głęboszowania to czas po żniwach, kiedy gleba ma zazwyczaj małą wilgotność. Należy unikać głęboszowania, gdy gleba jest nadmiernie mokra, gdyż podczas rozklinowywania zębami mokrej gleby może następować jej szkodliwe zamazywanie i oblepienia zębów. Ponadto na mokrej glebie koła ciągnika mają gorszą przyczepność i może wystąpić ich nadmierny poślizg. Nie powinno się zbyt szybko wjeżdżać na zgłęboszowane pole, aby uniknąć ponownego zagęszczania gleby. Dobre efekty daje jednoczesny siew poplonu i pozostawienie go na polu przez okres zimy. Korzenie poplonu przerastające głęboko spulchnioną glebę utralają jej strukturę, a naturalne rozluźnianie gleby występuje również podczas jej przemarzania zimą.

Podczas głęboszowania gleba mocno się wypiętrza i unoszone wraz z nią resztki poźniwne mogą powodować zapchania i zanieczyszczenia zębów, które jak wynika z badań mogą powodować wzrost oporów roboczych nawet o ponad 37% [2]. Na polu przeznaczonym do głęboszowania ściernisko powinno być niskie, a słoma dobrze zebrana lub rozdrobniona. Natomiast w warunkach zagrożenia zapchaniami korzystne jest poprzedzenie głęboszowania płytką uprawą poźniwną.

Różne rodzaje zębów i ich rozmieszczenie na ramie

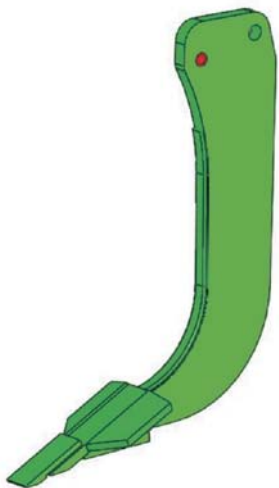
Oferowane przez producentów głębosze różnią się przede wszystkim typem zębów i ich rozmieszczeniem na ramie.

Wśród stosowanych zębów można wyróżnić:

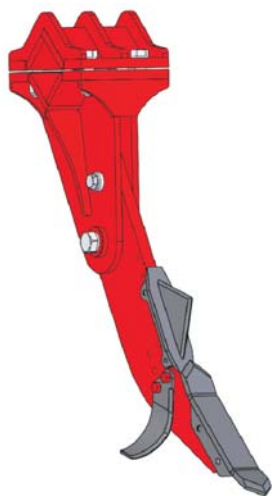
- ząb prosty (rys. 1),
- ząb zakrzywiony do przodu łukowo (rys. 2) lub skośnie (rys. 3),
- ząb zakrzywiony w bok łukowo (rys. 2) lub skośnie (rys. 4).



Rys. 1. Ząb prosty [15]
Fig. 1. Straight tine [15]



Rys. 2. Ząb zakrzywiony łukowo do przodu [18]
Fig. 2. Tooth arcwise forward [18]



Rys. 3. Ząb zakrzywiony skośnie do przodu [19]
Fig. 3. Tooth curved obliquely forward [19]



Rys. 4. Ząb zakrzywiony skośnie w bok [8]
Fig. 4. Tooth obliquely curved side [8]

Od kształtu zęba, a właściwie jego trzonu, zależy przebieg spulchniania gleby. Nawet mocowana na prostym trzonie redlica jest lekko wysunięta do przodu, aby ząb dobrze się zagłębiał, a trzon mógł łatwiej przejść przez rozluźnioną warstwę gleby, nie powodując jednak jej mieszania. Redlica mocowana na trzonie zakrzywionym do przodu jest bardziej wysunięta, a im to wysunięcie jest większe, tym intensywniej spulchniana gleba wypiętrza się na powierzchni przed trzonem zęba, zmniejszając opory jego przemieszczania w glebie, ale część gleby i kamienie podcięte redlicą mogą się przesuwac po czołowej krawędzi trzonu w górę. Strefa gleby spulchnianej pojedynczym zębem o trzonie prostym lub zakrzywionym do przodu zależy od szerokości redlicy. Standardowo stosowane są redlice z wąskimi dłutami i bocznymi podcinaczami (skrzydełkami), ale stosowane są również oddzielne podcinacze boczne mocowane za wąską redlicą główną. Zupełnie inny charakter ma spulchnianie gleby zębem z trzonem zakrzywionym w bok. W tym przypadku redlica jest wąska, a gleba jest unoszona przede wszystkim zakrzywioną w bok dolną częścią trzonu, co zwiększa strefę spulchniania gleby. Takie zęby nie mają tendencji do wyciągania kamieni, ale generują większe opory oraz siły boczne pochodzące od naporu unoszonej gleby, dlatego w głęboszach z takimi zębami stosuje się przeciwne ustawienie zębów prawych i lewych (rys. 9).



Rys. 5. Głębosz (UNIA) z zębami rozmieszczonymi na ramie w kształcie klina [19]
Fig. 5. Subsoiler (UNIA) with tines arranged on the frame in the shape of a wedge [19]

Zęby głębosza z uwagi na duże zagłębienie i zwięzłość spulchnianej gleby narażone są na przeciążenia powodowane kamieniami, dlatego z reguły są zabezpieczane. Najczęściej są to ścinane (rys. 3) lub zrywane bezpieczniki, ale stosowane są

również automatyczne zabezpieczenia sprężynowe (rys. 7) lub hydrauliczne (rys. 8).



Rys. 6. Głębosz 1-rzędowy (VICON) z broną wirnikową i wałem [12]
Fig. 6. One-row subsoiler (VICON) with rotary harrow and shaft [12]



Rys. 7. Głębosz 1-rzędowy (AGRISEM) z wałem strunowym i talerzami [6]
Fig. 7. One-row subsoiler (AGRISEM) with string packer and discs [6]



Rys. 8. Głębosz 2-rzędowy (HE-VA) z broną talerzową i wałem [11]
Fig. 8. Double-row subsoiler (HE-VA) with disc harrow and shaft [11]



Rys. 9. Głębosz 1-rzędowy (KONGSKILDE) z podwójnym wałem tarczowym [16]
Fig. 9. One-row subsoiler (KONGSKILDE) with double disc shaft [16]



Rys. 10. Głębosz 2-rzędowy (ROLMAKO) z podwójnym wałem tarczowym [17]
Fig. 10. Double-row subsoiler (ROLMAKO) with double disc shaft [17]

Najprostsze głębosze to głębosze 1-zębowe, które z uwagi na małą szerokość roboczą, nie pokrywającą rozstawu zewnętrznego kół ciągnika, ale mogą być stosowane np. do spulchniania gleb w sadach zarówno pod nowe nasadzenia, jak i w międzyrzędziach. Rozstaw poprzeczny zębów w głęboszu może być stały lub regulowany, a mieści się zazwyczaj w zakresie 45-75 cm. W klasycznym głęboszu zęby rozmieszczone są na ramie w kształcie klina, przy czym najbardziej wysunięty do przodu jest ząb środkowy (rys. 5). Coraz częściej można jednak spotkać konstrukcje głęboszy z zębami rozmieszczonymi w dwóch (rys. 10) lub nawet w jednym rzędzie (rys. 9). Rozmieszczenie zębów w jednym rzędzie jest możliwe, gdy podziałka poprzeczna zębów jest na tyle duża (np. 75 cm), że nie występuje nadmierne spiętrzanie gleby pomiędzy zębami. Przykładem głęboszy 1-rzędowych są głębosze przeznaczone do agregowania z innymi narzędziami, przy czym niektóre konstrukcje mają otwartą przestrzeń ramy w części środkowej, umożliwiającą również połączenie z maszynami aktywnymi napędzanymi od WOM ciągnika wałem przegubowo-teleskopowym (rys. 6). Szczególnym przypadkiem głęboszy 1-rzędowych są również głębosze z dwoma zębami o zwiększonej podziałce poprzecznej, odpowiadającej rozstawie kół ciągnika. Takim głęboszem można między innymi wykonywać zabieg w dwa ślady, prowadząc w drugim przejeździe koła ciągnika i ustawione za nimi zęby pomiędzy wcześniej spulchnionymi śladami.

Głębosze z narzędziami doprawiającymi i pługi dłutowe

Coraz częściej z głęboszami łączone są dodatkowe narzędzia doprawiające glebę na wypiętrzonej za zębami powierzchni. Z reguły są to różnego rodzaju wały (strunowe,

pierścieniowe, zębate, tarczowe), które oprócz doprawiania gleby ustalają również zagłębienie zębów (rys. 7 i 9). Jednocześnie pokruszenie gleby za głęboszem pozwala uniknąć zbrzylenia, które niekorzystnie zwiększa odparowywanie wody z głębszych warstw i utrudnia późniejsze zabiegi doprawiające. Aby ograniczyć odparowywanie wody z głęboko spulchnionej gleby korzystne jest chociażby jej płytkie bronowanie zgrzeblem (rys. 11) i zamknięcie szczelin za trzonami zębów. Bardziej rozbudowany agregat to np. połączenie głębosza z kompaktową broną talerzową i wałem (rys. 8), przy czym możliwa jest regulacja zagłębienia zębów i talerzy. Takim agregatem można wykonać kompleksową uprawę bezorkową.



Rys. 11. Głębosz 1-rzędowy (BOMET) ze zgrzeblem [7]
Fig. 11. One-row subsoiler (BOMET) with a scraper [7]



Rys. 12. Pług dłutowy (MASCHIO) z podwójnym wałem zębatym [14]
Fig. 12. Chisel plough (MASCHIO) with double tooth shaft [14]



Rys. 13. Głębosz (HE-VA) z wałem i siewnikiem [13]
Fig. 13. Subsoiler (HE-VA) with shaft and seed drill [13]

Głębokie, bezorkowe spulchnianie gleby zębami podobnymi do zębów głębosza, stosowane jest również w uprawie pasowej. Cechą charakterystyczną agregatów przystosowanych do takiej uprawy jest skorelowanie rozstawu zębów z roz-

stawem rzędów roślin i możliwość jednoczesnej, dogłębowej aplikacji nawozu. Z uwagi na duże opory robocze, zagłębienie takich zębów nie przekracza z reguły 35 cm, ale sporadycznie oferowane są również rozwiązania głęboszy o maksymalnym zagłębieniu 60 cm, przystosowanych do jednoczesnego wysiewu np. rzepaku w ślady za zębami (rys. 13).

Specyficznym rozwiązaniem konstrukcyjnym pod względem narzędzi towarzyszących są głębosze przystosowane do łąk i pastwisk (rys. 14), które na glebach mineralnych podlegają również nadmiernym zagęszczeniu. Charakterystyczne dla takich głęboszy jest wyposażenie ich w kroje tarczowe rozcinające darń przed zębami i wał mocno dociskający uniesioną darń za zębami. Może to być np. wał gładki lub pierścieniowy pokrywający cały pas roboczy lub segmenty wału czy też koła dociskające i zamykające tylko ślady za zębami głębosza. Końcowy efekt pracy takiego głębosza to rozluźnienie i napowietrzenie zagęszczonego podglebia bez zniszczenia darni.



Rys. 14. Głębosz (EVERS) do łąk i pastwisk [9]
Fig. 14. Subsoiler (EVERS) to grasslands [9]

Bardzo rozpowszechnionym obecnie rozwiązaniem, oferowanym przez wielu producentów krajowych i zagranicznych, są głębosze spełniające rolę pługów dłutowych (rys. 12). Ich głębokość robocza wynosi z reguły do 50 cm. Pług dłutowy ma zęby mocno wygięte skośnie do przodu, przy czym na trzonach zębów oprócz wąskich redlic mocowane są dodatkowe noże boczne intensyfikujące spulchnianie gleby w górnej warstwie oraz nakładki czołowe z nożowymi krojami rozcinającymi wypiętrzającą się glebę i ograniczającymi tym samym wyrzucanie na powierzchnię gleby podciętej redlicami. Zęby rozmieszczone są w dwóch rzędach, a standardowo jako narzędzie doprawiające stosowany jest podwójny wał zębany (kolczasty), który kruszy i miesza powierzchnię warstwę wypiętrzonej gleby.

Podsumowanie

Głęboszowanie może być stosowane zarówno w orkowym, jak i bezorkowym systemie uprawy roli jako dodatkowy zabieg interwencyjny, a konieczne jest tam, gdzie gleba jest nadmiernie zagęszczona na głębokość większą niż głębokość orki czy płytkich zabiegów uproszczonej uprawy bezorkowej. Taki zabieg nie musi obejmować całej powierzchni pola, można go ograniczyć do miejsc wymagających interwencji, a są to najczęściej nadmiernie zagęszczone ścieżki przejazdowe i uwrocia. Głęboszowanie może być również podstawowym zabiegiem spulchniania gleby na całej powierzchni pola. Agregatem na bazie głębosza, np. pługiem dłutowym czy głęboszem zagregowanym z broną talerzową, można wykonać głęboką uprawę bezorkową zastępującą tradycyjną orkę, przy czym można zróżnicować głębokość uprawy, pogłębiając ją w miejscach bardziej zbitych.



Rys.15. Skaner glebowy [10]
Fig. 15. Soil scanner [10]

Perspektywiczne jest przystosowanie głęboszy do uprawy pasowej, skorelowanej z rozstawem rzędów roślin. Taki sposób uprawy zapewni głęboki, pasowy drenaż gleby i może być stosowany pod rośliny uprawiane tradycyjnie na płask oraz pod rośliny uprawiane na redlinach lub zagonach. Perspektywiczne jest też głęboszowanie wspomagane systemami rolnictwa precyzyjnego, a głównie systemem jazdy równoległej umożliwiającym precyzyjne prowadzenie ciągnika w kolejnych przejazdach roboczych oraz z zastosowaniem skanera glebowego (rys. 15), który sonduje bezinwazyjnie strukturę gleby umożliwiając automatyczną regulację głębokości spulchniania gleby.

Bibliografia

- [1] Bogdał A., Borek Ł., Ostrowski K.: Wpływ głęboszowania na zmiany właściwości fizyko-wodnych gleby płowej. Acta Sci. Pol., Formatio Circumietus, 13 (4) 2014, 35-43.
- [2] Kielbasa P.: Wpływ zanieczyszczenia elementów roboczych głębosza na parametry eksploatacyjne agregatu. Inżynieria Rolnicza, 2010, 4 (122), 107-114.
- [3] Miatkowski Z., Sołtysik A., Banaszak H.: Zastosowanie głęboszowania w tradycyjnej i konserwującej uprawie roli pod buraki cukrowe. Problemy Inżynierii Rolniczej, 2006, 14, 2, 53-60.
- [4] Talarczyk W.: Zrywamy podszwę płużną. Rolniczy Przegląd Techniczny, 2007, 9, 40-44.
- [5] Zimny L.: Choroby gleby, www.karnet.up.wroc.pl.
- [6] www.agrisem.com).
- [7] www.agrotrader.pl.
- [8] www.bighamag.com.
- [9] www.eversagro.com.
- [10] www.geoprospektors.com.
- [11] www.he-va.co.uk.
- [12] www.i.en.vicon.eu.
- [13] www.konekesko.com.
- [14] www.maschio.com.
- [15] www.proforge.co.uk.
- [16] www.rolczar.com.pl.
- [17] www.rolmako.pl.
- [18] www.rolmax.net.pl.
- [19] www.uniamachines.pl.

CONSTRUCTION AND APPLICATION OF SUBSOILERS

Summary

The advantages of subsoiling, as deep soil loosening without reversing, are discussed. The principles of proper subsoiling and the place of treatment in the tillage system were determined. Examples of various subsoiler designs and, above all, the tines used in them are presented. The current development of the subsoiler results, inter alia, from the adaptation to deep ploughless cultivation replacing the traditional ploughing, and the adaptation of the subsoilers to belt cultivation is prospective.

Key words: subsoiler, subsoiler tine, plunging sole, subsoiling, no-tillage cultivation, strip-tillage

Źródło finansowania: badania własne.

KOSZTY PRACY MASZYN LEŚNYCH

ISBN 978-83-927505-2-9

Książka adresowana jest przede wszystkim do prywatnych przedsiębiorców Leśnych, Służb Leśnych i pracowników technicznych w Nadleśnictwach, Dyrekcjach Regionalnych oraz Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych i ma na celu przedstawienie sposobu wyliczenia kosztów usług maszynowych wykonywanych w lasach.

Wydawca: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
60-963 Poznań, ul. Starolecka 31
tel. 061 87-12-200; fax 061 879-32-62;
e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: http://www.pimr.poznan.pl