



Zasady regulacji

Siewniki OTL Jarocin

*do siewu na zrębach
nasion drzew i krzewów leśnych*

Opracowanie:
Marek Bambrowicz
Korekta:
Stanisław Sobański

Nr publikacji A-1

Spis treści.

SPIS TREŚCI.	3
SPIS ILUSTRACJI:	4
1. WSTĘP	5
2. PRZEZNACZENIE	9
3. BUDOWA I DZIAŁANIE	10
3.1. BUDOWA.	10
3.2. NAPĘD I STEROWANIE	13
4. UŻYTKOWANIE I REGULACJA.	14
4.1. PRACA SIEWNIKIEM.	14
4.2. SIEWNIK DO ŻOŁĘDZI I INNYCH NASION DUŻYCH.	15
4.3. PŁYTA SIEWNA.	17
4.4. SIEWNIKI MAŁE (SOSNA LUB INNE GATUNKI DOMIESZKOWE).	20
4.5. KOŁO DOGNIATAJĄCE W SIEWNIKU SZU (ŁAŃCUSZKI W SAU).	24
4.6. OSŁONA PŁÓCIENNA (RĘKAW PŁÓCIENNY).	26
4.7. SPRZĘGŁA SIEWNIKÓW.	27
4.8. SIEW GATUNKU PODSTAWOWEGO.	29
4.9. WYSIEW NASION.	31
5. DOJAZD NA POWIERZCHNIĘ	33
6. CZYSZCZENIE SIEWNIKA.	36
7. ZDOBYTE DOŚWIADCZENIA.	36

Spis ilustracji:

Rys. 1. WIDOK OGÓLNY SIEWNIKA SAU (WERSJA PROTOTYPOWA)	6
Rys. 2. WIDOK OGÓLNY SIEWNIKA SZU.....	6
Rys. 3. WIDOK OGÓLNY SIEWNIKA SAU.	7
Rys. 4. SIEWNIK SZU ZAWIESZONY BEZPOŚREDNIO NA TUZ CIĄGNIKA..	7
Rys. 5. WIDOK OGÓLNY SIEWNIKA SP-G1.	8
Rys. 6. BUDOWA SIEWNIKA SZU.	11
Rys. 7. BUDOWA SIEWNIKA SAU.	12
Rys. 8. PRZEWODY ZASILAJĄCY I STEROWANIA SIEWNIKA SAU.....	13
Rys. 9. PRZEWODY ZASILAJĄCY I STEROWANIA SIEWNIKA SZU.	14
Rys. 10. ZBIORNIK SIEWNIKA GŁÓWNEGO Z APARATEM SIEWNYM.....	16
Rys. 11. APARAT SIEWNY SIEWNIKA GŁÓWNEGO – WIDOK Z ZEWNĄTRZ..	16
Rys. 12. PŁOZA SIEWNA SIEWNIKA SZU – WIDOK OD DOŁU.	18
Rys. 13. PŁOZA SIEWNA SIEWNIKA SAU – WIDOK OGÓLNY.	19
Rys. 14. REGULACJA RUREK WYSYPOWYCH.	20
Rys. 15. ZBIORNIK SIEWNIKA MAŁEGO Z APARATEM SIEWNYM.....	21
Rys. 16. REGULACJA ILOŚCI WYSIEWANYCH NASION PRZEZ OBRÓT TARCZKI.	21
Rys. 17. WIDOK OGÓLNY SIEWNIKA SZU.....	24
Rys. 18. BLOKADA KOŁA UGNIATAJĄCEGO SIEWNIKA SZU.	25
Rys. 19. BUDOWA SIEWNIKA SAU.	25
Rys. 20. WIDOK OGÓLNY SIEWNIKA SZU.....	26
Rys. 21. SPRZĘGIELKA ROZŁĄCZENIA NAPĘDU.....	27
Rys. 22. SPRZĘGIELKA KŁOWE MAŁYCH SIEWNICZKÓW.	28
Rys. 23. SPRZĘGIELKA ELASTYCZNE SIEWNIKA SAU.....	28
Rys. 24. SIEWNIK SZU Z PŁUGIEM LPz (GŁĘBOKOŚĆ SIEWU).....	29
Rys. 25. ZAWIESZENIE PŁYTY SIEWNEJ W SIEWNIKU SZU (Z PŁUGIEM LPz).....	30
Rys. 26. WYSIEW CENTRALNY ZE WSZYSTKICH SIEWNICZKÓW	31
Rys. 27. SIEWNIK SZU DO PŁUGA LPz (DO WYSIEWU NA BOKI NASION Z TYLNYCH SIEWNICZKÓW).....	32
Rys. 28. WYSIEW NA BOKI Z SIEWNIKÓW TYLNYCH.....	32
Rys. 29. ELEMENTY PŁOZY SIEWNIKA SZU PRZYGOTOWANE DO PRZEJAZDU.	33
Rys. 30. ELEMENTY PŁOZY SIEWNIKA SAU W CZASIE DOJAZDU NA MIEJSCE PRACY.....	34

1. Wstęp

OTL Jarocin ma w swej ofercie już od roku 2008 siewniki do siewu nasion drzew leśnych, które początkowo propagowane były do wprowadzania domieszek (głównie liściastych), a później do zakładania całych upraw na podstawie siewu wykonywanego jednocześnie z uprawą powierzchni.

Wzory konstrukcji powstawały na przełomie XX i XXI w. w Nadleśnictwie Ośno Lubuskie pod okiem Nadleśniczego Stanisława Sobańskiego, a później OTL Jarocin uruchomił produkcję tych wyrobów. Wraz z upływem lat zmieniały się założenia i cele, do których dostosowane były konstrukcje w wyniku czego w produkcji obecnie pozostały dwa urządzenia: siewnik SAU – **zawieszany na pługbiaczu** pługa dwuodkładnicowego (LPz) lub pługa aktywnego (P1T) oraz większy siewnik SZU – **montowany w miejsce pługbiacza** w tych samych pługach. Upływające lata i zdobywane doświadczenia przez autora i użytkowników doprowadziły do wykształtowania się zasad wykorzystania tych siewników, co obecnie nazywane jest metodą Sobańskiego.

Autor metody – pan Stanisław Sobański – wskazuje na 3 zasadnicze warianty zakładania upraw metodą siewu:

- 1) Wariant kompleksowego siewu (wg autora „pod klucz”) – jednoczesny wysiew wszystkich gatunków nasion jakie chcemy wprowadzić, w tym również sosny. Z uwagi na porę obsiewu sosny ten wariant może być stosowany wyłącznie wiosną.
- 2) Wariant wysiewu wyłącznie domieszek i pozostawienie powierzchni do obsiewu naturalnego sosny. Ten wariant może być stosowany zarówno wiosną jak i jesienią. Obsiew naturalny sosny następuje często nie tylko w pierwszym sezonie a jeszcze w następnym.
- 3) Wariant zbliżony do drugiego gdzie wysiewa się tylko domieszki natomiast zakładanie właściwej uprawy następuje poprzez sadzenie ręczne lub mechaniczne.

Wprowadzanie domieszek na powierzchnie upraw powoduje, że siewki w sposób naturalny wskazują mikrosiedliska odpowiednie dla danego gatunku, a ponadto stymulują wzrost sosny. Obserwacje wykazują, że stosowanie metody Sobańskiego pozwala również na olbrzymie wzbogacenie bazy żerowej dla zwierzyny. Wzbogacenie to jest na tyle duże, że stopniowe rozgradzanie już nawet po drugim sezonie nie powoduje ujemnych skutków na powierzchni. Niższe są także koszty założenia uprawy, a także mniejsza pracochłonność, co obecnie, przy braku chętnych do pracy w lesie, nie jest bez znaczenia.



*Rys. 1. Widok ogólny siewnika SAU (wersja prototypowa)
zawieszanego na pługu LPz OTL.*



*Rys. 2. Widok ogólny siewnika SZU.
w wersji z pługiem LPz-OTL.*



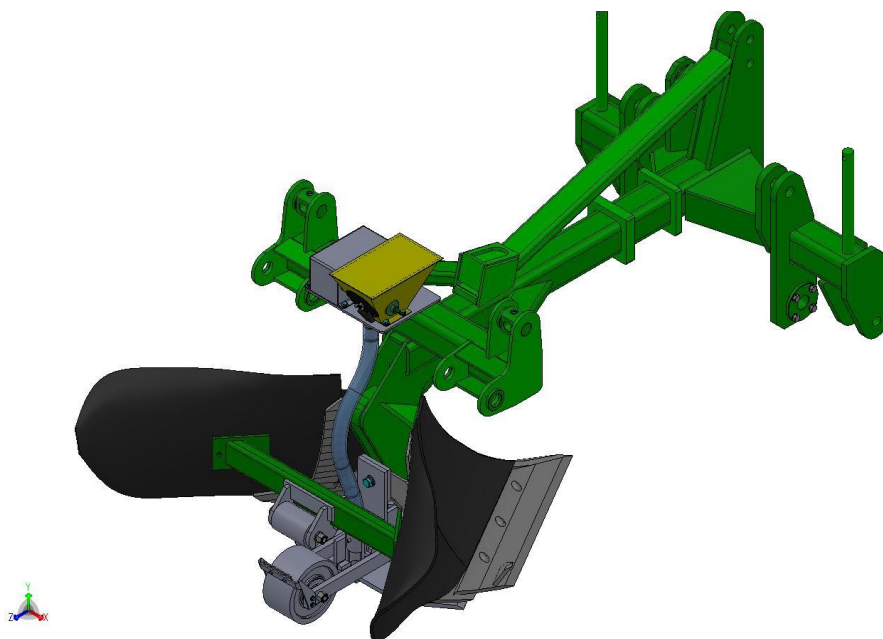
*Rys. 3. Widok ogólny siewnika SAU.
w wersji z frezem FL-OTL.*

Siewnik SZU może również pracować (wykonany w odpowiedniej wersji) jako samodzielne urządzenie zawieszane na TUZ (kat. 2) ciągnika rolniczego.



Rys. 4. Siewnik SZU zawieszony bezpośrednio na TUZ ciągnika..

Kolejnym urządzeniem oferowanym przez OTL Jarocin służącym do siewu głównie sosny jest siewnik PS-G1 wbudowywany bezpośrednio w korpus roboczy pługa LPz. Rozwiązanie to ma dużo mniejsze możliwości w zakresie wykonywanego siewu niż wcześniej wymienione siewniki, ale jego olbrzymim atutem jest zwięzła konstrukcja i małe gabaryty.



*Rys. 5. Widok ogólny siewnika SP-G1.
zamontowanego na pługu LPz.*

Niniejsze opracowanie – z racji wielu podobieństw i analogii w budowie i zasadach eksploatacji – omawia szczegółowo siewniki SAU i SZU (zawieszane na ramie pogłębiacza lub w jej miejsce), jednakże w pewnych fragmentach może być również użyteczne w odniesieniu do siewnika PS-G1.

2. Przeznaczenie

Omawiane siewniki przeznaczone są do współpracy z urządzeniami do orki (a w niniejszej instrukcji nazywanymi „nośnikami”) produkcji OTL Jarocin. Nośniki zawieszane mogą być na ciągnikach rolniczych min.kl.1,4 (moc min 90 KM), które po zawieszeniu zespołu narzędzi zachowują sterowność w czasie jazdy tj. na przednią oś pozostanie min 20% sumy nacisków obu osi ciągnika po uniesieniu narzędzi.

Nośnikami mogą być:

- pług LPz –OTL
- pług P1T (aktywny 1 talerzowy)
- frez leśny FL
- w szczególnych przypadkach siewnik może być zawieszany bezpośrednio na TUZ ciągnika.

Siewnik SZU umożliwia wysiew różnych gatunków drzew i krzewów, w tym sosny na zrębach w trakcie przygotowania powierzchni pod zalesienia lub odnowienia.

Dzięki odpowiednim rozwiązaniom konstrukcyjnym istnieje możliwość wyłączenia czasowego z pracy zespołu siewników z kabiny operatora bez konieczności przerywania orki. Tym samym istnieje możliwość, po odpowiednim przygotowaniu powierzchni, poprzez wyznaczenie, na przykład palikami, miejsc, gdzie będą wysiewane poszczególne gatunki, kształtowanie składu gatunkowego zakładanej uprawy oraz form zmieszania. Ma to wpływ także na ilość wysiewanych na powierzchni nasion, a w konsekwencji koszty założenia uprawy. Ta wersja siewnika jest najbardziej uniwersalna i charakteryzuje się wszechstronnym zastosowaniem. Przy użyciu tego siewnika metodą Sobańskiego można wykorzystywać we wszystkich wariantach i w całej rozciągłości (ze wszystkimi regulacjami omówionymi dalej).

Takie samo przeznaczenie ma **siewnik SAU**. Jednakże ten - z uwagi na mniejszą ilość małych siewników – ma mniejsze możliwości odnośnie wysiewu gatunków domieszkowych (mniejsza różnorodność) i napędzany jest tylko jednym silnikiem; stąd w czasie przejazdu operator ma możliwość tylko załączenia lub wyłączenia siewu.

Specyfika tego siewnika (zawieszanie na ramie pogłębiacza) wpływa również na pracę pogłębiacza. Z uwagi na masę siewnika oraz nasion wsypanych do zbiorników należy – odpowiednio do **oczekiwanej głębokości spulchniania** przez pogłębiacz – skorygować ilości używanych obciążników. W czasie pracy - w miarę ubywania nasion w zbiorniku siewnika głównego i odpowiednio do oczekiwanych efektów pracy - należy zwiększać systematycznie ilość używanych obciążników

Zupełnie inną konstrukcją jest **siewnik PS-G1**, który przeznaczony jest głównie do siewu sosny w trakcie odnawiania, w szczególności na powierzchniach leśnych piaszczystych. Może być również wykorzystywany do wysiewu innych nasion drzew np. lipy, jaworu itp. na zrębach lub gruntach porolnych równocześnie z orką jako wprowadzenie domieszek. Zastosowanie siewnika uzależnione jest od możliwości zapewnienia (i oczekiwanych efektów) skutecznego przykrywania nasion. Siewnik ma tylko jeden zbiornik i nie jest przewidziany do siewu gatunków grubonasiennych. Omawiane regulacje tylko w niewielkiej części dotyczą tego siewnika

3. Budowa i działanie

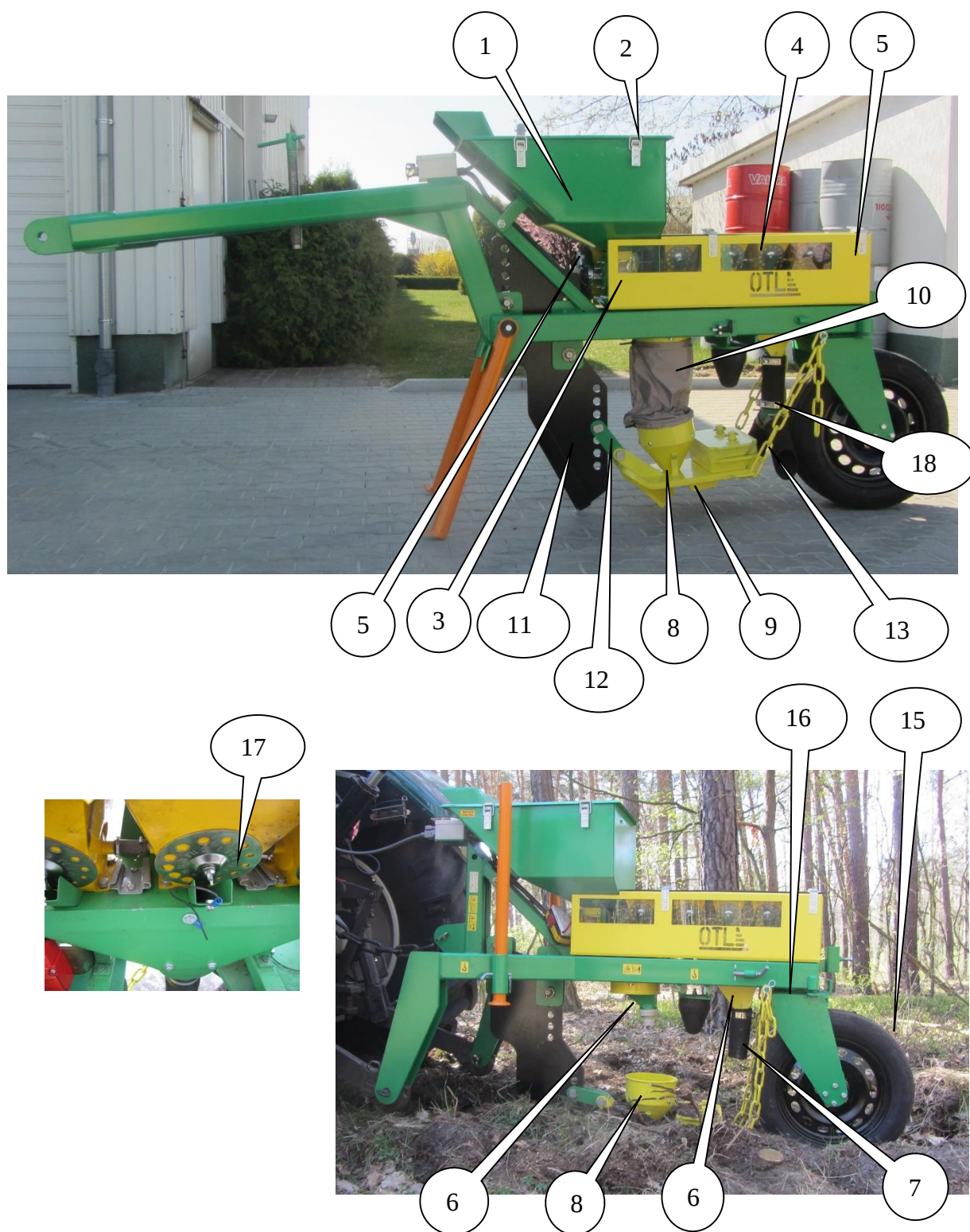
Celem niniejszego opracowania nie jest przedstawienie szczegółów budowy poszczególnych wspominanych siewników lecz wskazanie ich zespołów – w dużej mierze wspólnych – które w sposób zasadniczy mają wpływ na prowadzony proces siewu, stąd też w większości budowa zostanie omówiona na przykładzie siewnika SZU jako konstrukcji najbardziej rozwiniętej i ujmującej wszystkie zespoły, a ewentualne różnice należy odpowiednio uwzględnić później w fragmentach dotyczących zasad regulacji i użytkowania. Jednocześnie ta konstrukcja jest najbardziej uniwersalna i umożliwia najwięcej wariantów stosowania.

Opis budowy – w tym opracowaniu – skupia się na zespołach istotnych dla procesu siewu, a pomija wszelkie elementy występujące w urządzeniu z uwagi np. na bezpieczeństwo obsługi (zapoznanie się z tymi elementami umożliwiają szczegółowe instrukcje obsługi opracowane dla każdego urządzenia indywidualnie).

3.1. Budowa.

W siewnikach uniwersalnych zasadą jest, że elementy umieszczane są centralnie wzdłuż ramy nośnej urządzenia. Pierwszy osadzony jest siewnik główny (nasiona duże – domyślnie dąb) składający się ze zbiornika (1) z pokrywą (2) i z aparatu wysiewającego (3). Za nim umieszczony jest siewnik mały służący do wysiewu głównie nasion buka lub jodły. Te dwa siewniki mają wspólny napęd, a wysiewane przez nie nasiona wpadają do jednego rowka. Dalej umieszczone są trzy lub dwa (SAU) siewniki małe (4) z wbudowanym wewnątrz szczotkowym aparatem wysiewającym, który umożliwia wysiew nasion drobnych, np. So, Św, Md, Lp, itp. Elementami napędzającymi cały układ jest zawsze silniczek elektryczny (odpowiednio: jeden lub dwa) (5), które przekazują napęd na aparaty wysiewające. Część siewniczków połączona jest razem i wówczas w zależności od wersji wykonania pracują one jednocześnie lub mogą być okresowo wyłączone z pracy.

Nasiona podawane przez aparat wysiewający z określonego zbiornika zawsze wypadają poprzez łącznik stożkowy (6) do łącznika elastycznego (7) i dalej mogą być kierowane do leja (8) wbudowanego w płytę siewną (9) lub są kierowane w brzdęk za płytą. Przestrzeń między łącznikiem stożkowym a lejem w płycie może być osłonięta rękawem (10) z płótna. W swojej przedniej części płyta (9) zawieszona jest na stałej wysokości do ramy nośnej (siewnik SAU) lub do noża spulchniacza (11) (siewnik SZU) przy pomocy łącznika (12) w jednym z przeznaczonych do tego otworów. Natomiast w tylnej części płyta podwieszona jest na łańcuchach (13) do ramy nośnej.

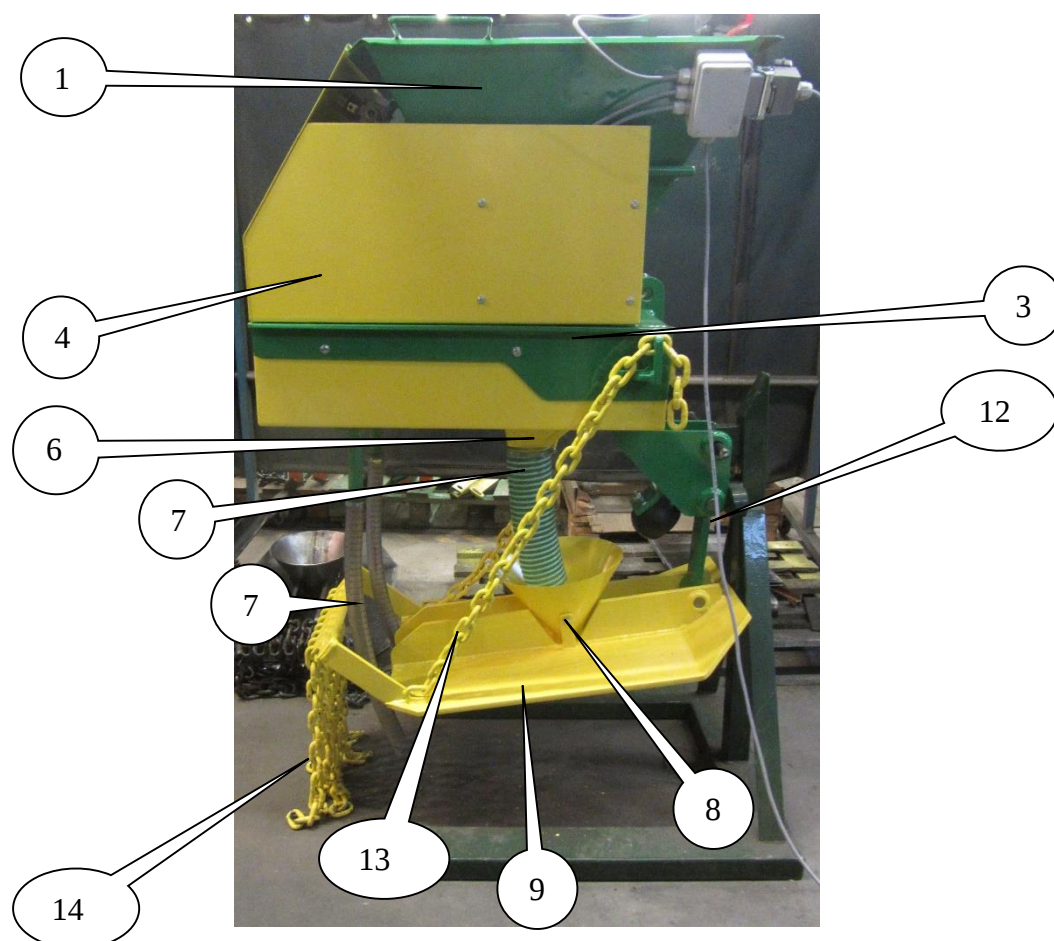


Rys. 6. Budowa siewnika SZU.

(przykład zawieszenia na ramie pogłębiacza do pługa LPz – u góry, I
ub samodzielnie na TUZ – u dołu).

Nasiona podawane przez aparat wysiewający zespołu tylnych, małych siewników (4) wypadają poprzez łącznik stożkowy (6) do łącznika elastycznego (7) i spadają w bruzdę za płytą (9). Nasiona wysiane poprzez lej w płycie siewnej zasypywane są ziemią przez elementy tej płyty, natomiast nasiona wysiane za płytą – w siewniku SZU – wałowane są kołem (15) zawieszonym w mechanizmie samonaprowadzającym (16), a w siewniku SAU – mieszane są z ziemią przy pomocy łańcuszków włączonych (14) za płytą.

Do regulacji ilości wysiewanych nasion przez siewniki małe (4) używa się m.in. obrotowych tarczy (17).



Rys. 7. Budowa siewnika SAU.
(przykład zawieszenia na ramie magazynowej).

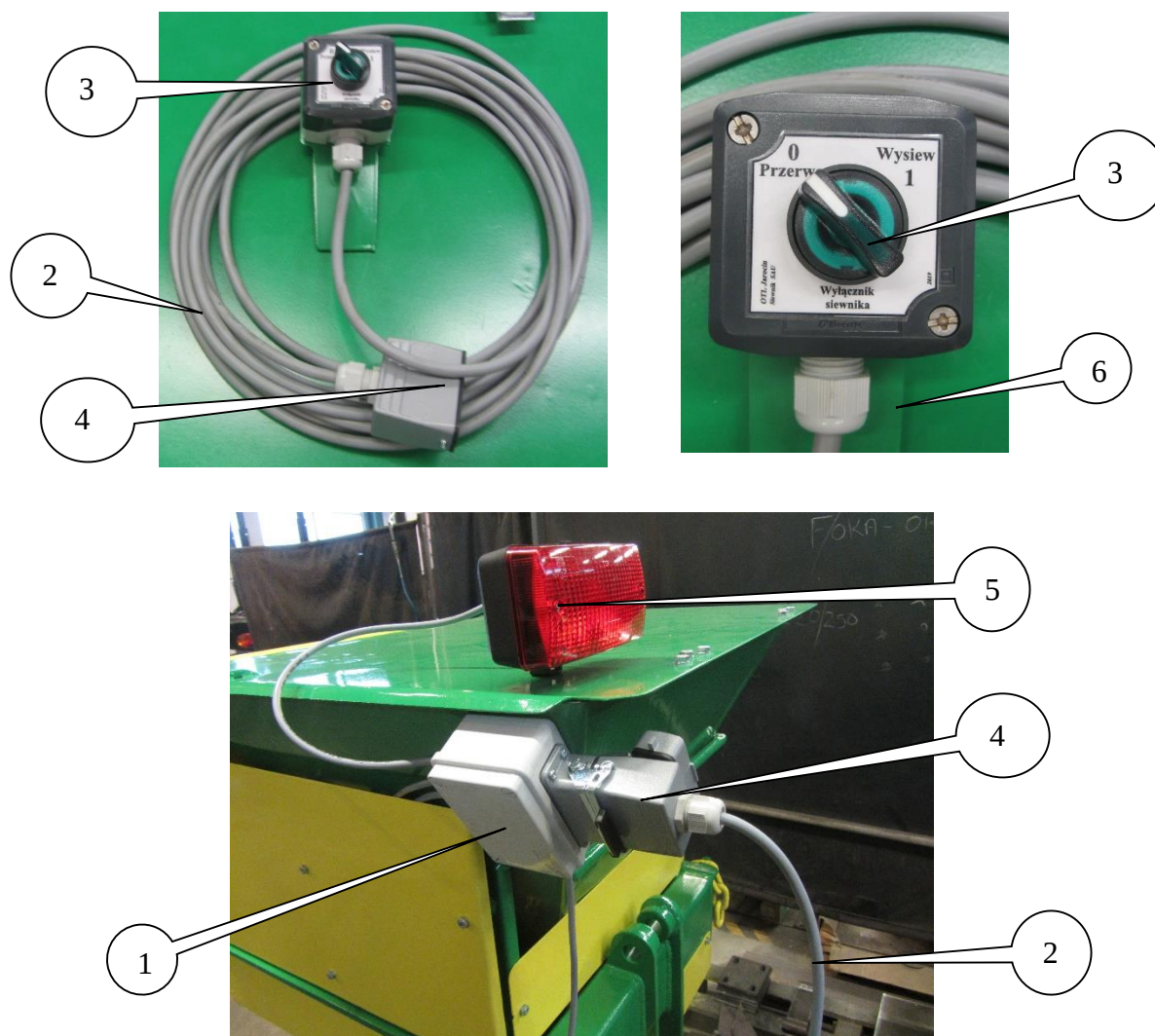
W siewniku SZU tylny łącznik elastyczny (7) może być wymieniany na zespół (18) elementów rozsiewających nasiona na zewnętrzne skraje bruzdy.

3.2. Napęd i sterowanie

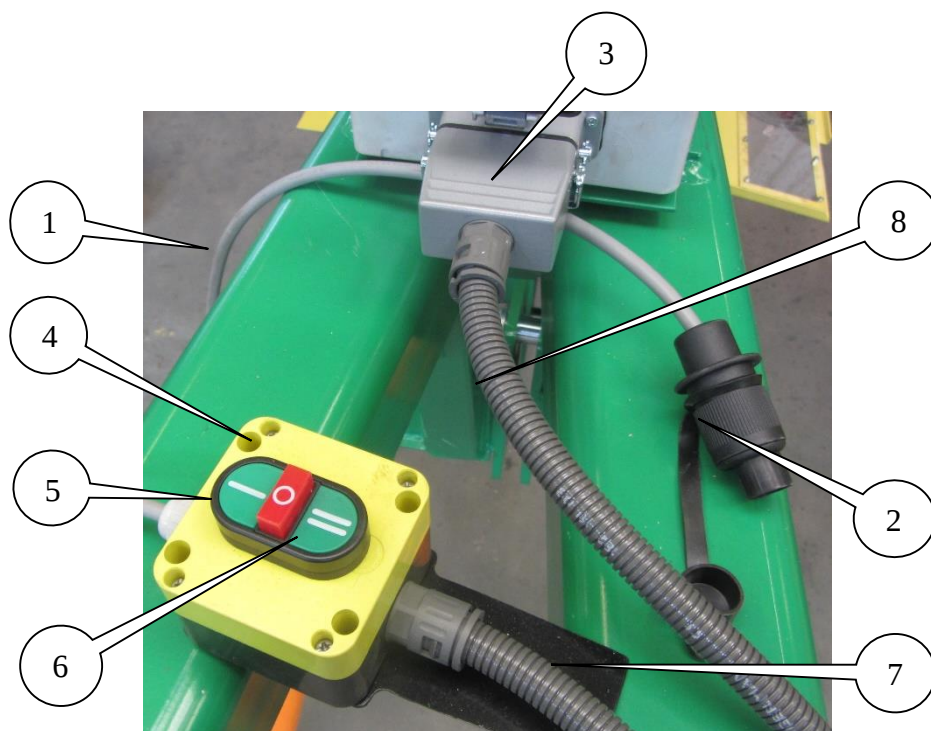
Napęd i sterowanie to inne, mniej istotne zagadnienie w rozumieniu niniejszego opracowania. Należy wspomnieć jedynie, że napęd elementów roboczych siewnika następuje z silniczka elektrycznego zasilanego z instalacji elektrycznej ciągnika rolniczego po włączeniu świateł pozycyjnych.

Do połączenia instalacji ciągnika z siewnikiem przeznaczony jest przewód elektryczny (1) zaopatrzony we: wtyczkę. Innym elementem jest zespół przełączający.

Zespół przełączający wyposażony jest w przełącznik elektryczny (3) załączający zasilanie silniczka elektrycznego oraz przewód (2) i wtyczkę wielostykową (4). O załączeniu biegu silniczka i poprawnej pracy aparatu siewnego informuje czerwona lampa (5) zamontowana na zbiorniku głównym lub położenie przełącznika. Obudowa wyposażona jest w uchwyt (6) do stabilnego przymocowania przełącznika w kabinie ciągnika.



Rys. 8. Przewody zasilający i sterowania siewnika SAU.



1. Przewód zasilający
2. Wtyczka 3-PIN - podłączyć do gniazda ciągnika.
3. Wtyczka i gniazdo 10-cio biegunowe do podłączenia przewodu zasilającego z przełącznikiem.
4. Zespół przełączający.
5. Załączenie pierwszego silniczka (zespół siewny nasion dużych).
6. Załączenie drugiego silniczka (zespół siewny nasion mniejszych - domieszek).
7. Wspornik bagnetowy do zamocowania w uchwycie w kabinie.
8. Przewód łączący zespół przełączający z gniazdem 10-cio biegunowym.

Rys. 9. Przewody zasilający i sterowania siewnika SZU.

4. Użytkowanie i regulacja.

4.1. Praca siewnikiem.

Agregatowanie siewnika na nośniku (np. pług, frez) ma na celu połączenie zabiegu przygotowania gleby z równoczesnym wysiewem nasion wybranych gatunków drzew i krzewów (w tym sosny).

Ilość wysiewanych nasion na 1 ha powierzchni oraz miejsca wysiewu mogą być regulowane. Osiąga się to poprzez:

- wybór odpowiedniej tarczki i otworu (regulacja aparatu siewnego),
- docelowo również regulacja prędkości obrotowej aparatu siewnego,
- wyłączenie pracy silniczka odcinkami, w miejscach gdzie wysiew jest niepożądany,
- zmianę prędkości jazdy.

Z przytoczonych możliwości regulacji tylko wybór odpowiedniej tarczki musi odbywać się w czasie przerwy w pracy (na postoju lub nawet przed napełnieniem zbiornika nasionami), a pozostałe mogą być dokonywane w czasie jazdy ciągnika przez operatora z kabiny.

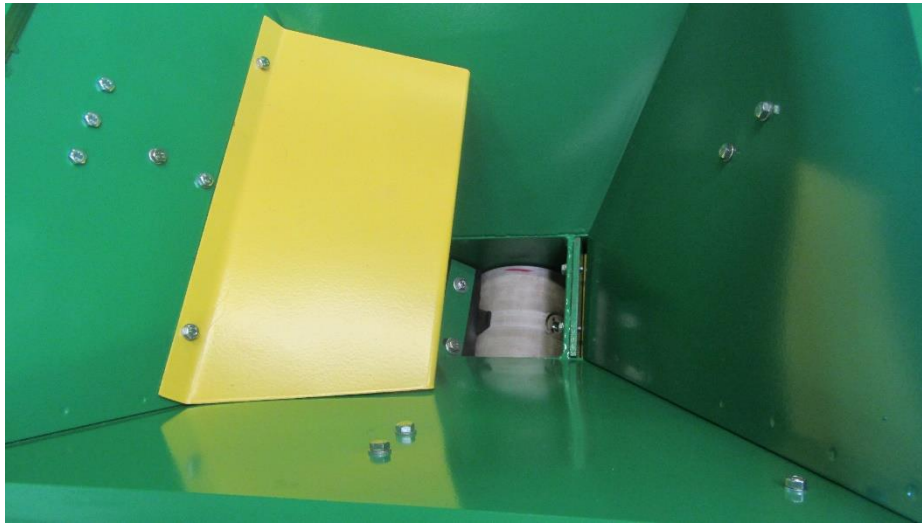
4.2. Siewnik do żołądzi i innych nasion dużych.

Siewnik ten przewidziany jest do wysiewu nasion dużych (dębu). Jego bęben siewny posiada dwa zagłębienia, w które mogą być nabierane żołądź. Z uwagi na różnice w wielkościach żołądzi dotychczas produkowane siewniki miały wykonane w bębnie dwa zagłębienia o różnej wielkości i zależnie od średniej wielkości żołądzi należało zaślepić jeden z nich. W obecnych wersjach produkcyjnych OTL Jarocin oferuje, że zagłębienia te mogą być wyposażane we **wkładki** pozwalające dostosować wielkość komory do rozmiaru nasion co powinno ograniczyć zabieranie wielokrotności nasion. Standardowo przewidziana jest również jedna **zaślepka** umożliwiająca całkowite wyeliminowanie z pracy jednego otworu.

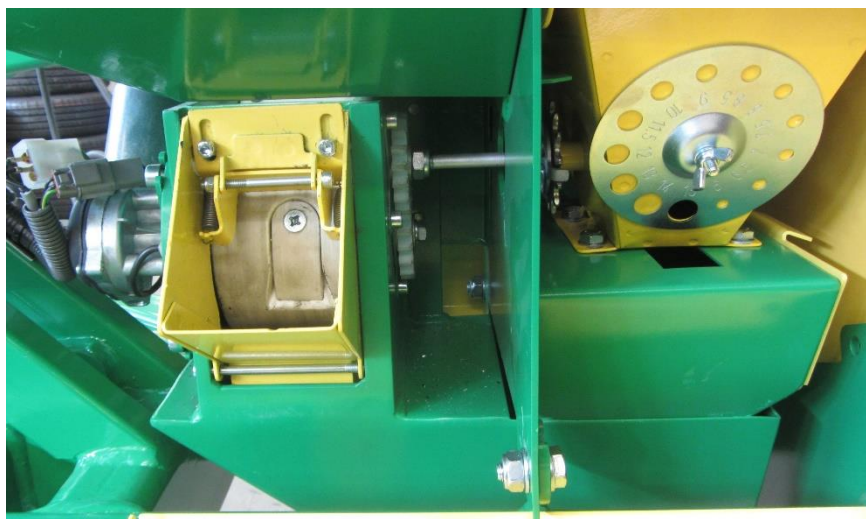
Napęd siewnika głównego silnikiem elektrycznym zasilanym z instalacji elektrycznej ciągnika powoduje, że operator w dowolnej chwili w czasie jazdy może **wyłączyć** napęd i w ten sposób wpłynąć na strefę gdzie zostaną wysiane nasiona.

Aby uniknąć przeciążenia w napędzie aparat siewny tego siewnika został wyposażony w uchylną przegrodę przytrzymywaną sprężyną, a uchylającą się w momencie zakleszczenia się nasion. Element ten **eliminuje uszkodzenie** (zgniatanie) żołądzi. Przegroda posiada możliwość regulacji jej położenia: bliżej – dalej od bębna podającego, co ma wpływ na ilość nasion podawanych przez siewnik (szczególnie jeśli nie zostały przesortowane).

Bęben wysiewający żołądź dodatkowo zabezpieczony jest sprzęgłem przeciążeniowym powodującym rozłączenie napędu w momencie zakleszczenia się nasion i zatrzymania obrotu bębna. Obsługa sprzęgła omówiona jest w rozdziale „4.7. Sprzęgła siewników”.



Rys. 10. Zbiornik siewnika głównego z aparatem siewnym..



*Rys. 11. Aparat siewny siewnika głównego – widok z zewnątrz..
(widoczny zaślepiony otwór w bębnie)*

W siewniku SZU obok zbiornika głównego umieszczony jest mniejszy zbiornik, którego aparat siewny napędzany jest z tego samego silniczka. Siewnik ten przewidziany jest do wysiewu innych nasion, głównie buka.

Z obu siewników nasiona kierowane są przez łącznik stożkowy do leja w płycie siewnej. Aby nie dochodziło do rozsypywania nasion w czasie przejazdu roboczego, łącznik stożkowy wyposaża się w inne elementy łączące; mogą to być łącznik elastyczny (rura) lub osłona płócienna omówione dalej.

PODSUMOWANIE

Możliwości regulacji siewnika głównego:

- a) wielkość otworów w bębnie,
- b) ilość otworów w bębnie,
- c) prędkość obrotowa bębna,
- d) wielkość szczeliny między bębniem a przysłoną
- e) wyłączenie napędu.

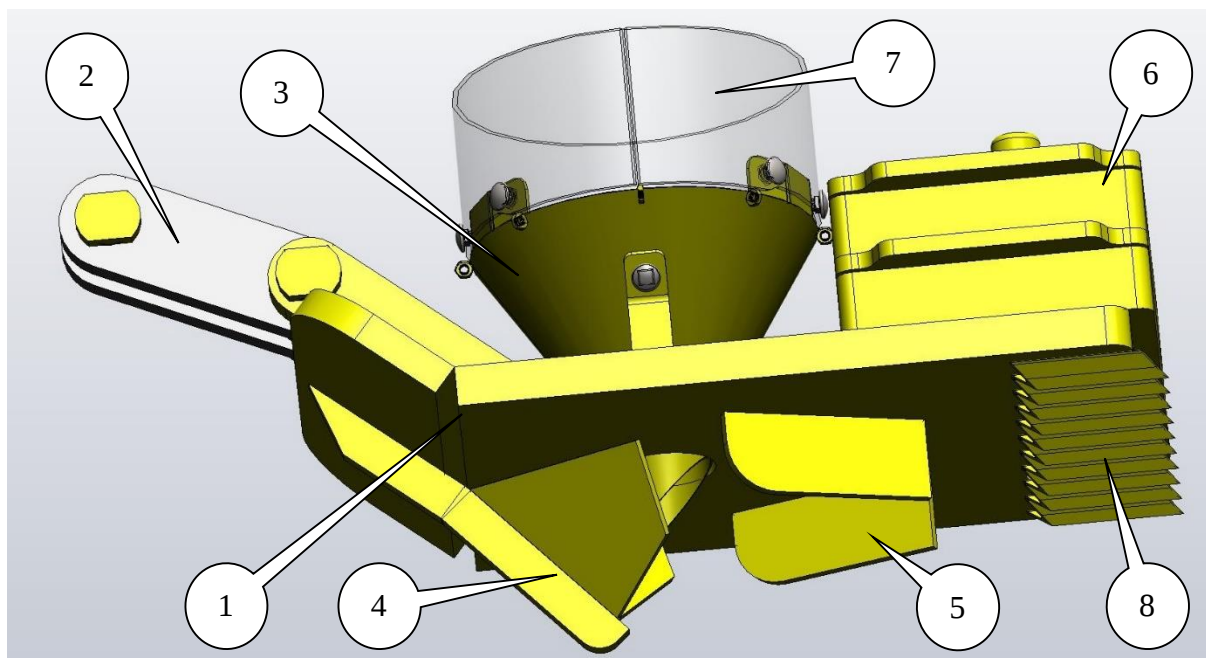
4.3. Płyta siewna.

Rodzaj gleby występującej na powierzchni uprawianej ma bezpośredni wpływ na jakość prowadzonego siewu; głównie z uwagi na skuteczność przykrywania nasion. Odpowiednie umieszczenie nasion w bruzdzie i ich przykrycie powinna zapewnić płyta siewna.

Również stosowany pług (nośnik) pozostawia zawsze specyficzną dla niego bruzdę, stąd szerokość płyty należy dobierać w zależności od typu pługa; dla pługa LPZ przewidziane są szerokie płyty (standardowo o szerokości 50 cm) natomiast dla pługów PIT płyta powinna być węższa, np. 40 cm.

Płyta siewna zamontowana w siewniku posiada od dołu specjalne elementy kształtujące dno bruzdy w trakcie pracy; z przodu: osłonę i końcówkę leja, a z tyłu: zgarniacze i wzdłużne żebra wyciskające rowki. Górna część płyty to lej, w który wpadają nasiona podawane przez siewnik główny (Db) i mniejszy siewnik przeznaczony głównie dla nasion buka. Głębokość wysiewu nasion grubych uzależniona jest pośrednio od głębokości spulchnienia bruzdy przed płytą oraz bezpośrednio od wielkości zagłębienia się końcówki leja pod płytą. Głębokość spulchniania omówiona będzie później natomiast lej z końcówką wykonane są jako element wymienny. W standardowym wykonaniu powinny one zapewniać wysiew nasion na głębokość ok. 5 cm co średnio odpowiada największej przyjmowanej głębokości siewu buka oraz minimalnej dla dębu. Jeśli w warunkach lokalnych użytkownika głębokość siewu jest potrzebna inna, to należy wymienić lej na odpowiednio skorygowany.

Aby zapewnić dobrą współpracę płyty z siewnikiem (umieszczonym wyżej) lej na płycie może zostać podwyższony poprzez dokręcenie kołnierza lub może on zostać połączony z zsysem siewnika płóciennym rękawem omawianym oddzielnie w rozdziale „4.6. Osłona płócienna”.



Rys. 12. Płoza siewna siewnika SZU – widok od dołu.

- 1) Korpus płozy,
- 2) Wieszak,
- 3) Lej z końcówką stożkową,
- 4) Osłona końcówki leja,
- 5) Zagarniacze,
- 6) Obciążniki,
- 7) Podwyższenie leja,
- 8) Grzebień wyciskający rowki.

Ponieważ płyta pracuje w układzie wahacza wleczonego, więc wysokość zawieszenia ma wpływ na jej układanie się na dnie bruzdy i głębokość „posadowienia” nasion, a także grubość ich przykrycia. Płyta powinna swobodnie układać się na dnie bruzdy i przylegać do niej całą powierzchnią. Właściwa praca płyty wymaga również poprawnego doboru (doświadczalnie) długości łańcuchów podwieszenia płyty z tyłu; zbyt krótkie będą powodowały podnoszenie tyłu co nie zapewni poprawnego kształtowania dna bruzdy dla nasion lekkich, a zbyt długie – spowodują nadmierne opadanie płyty po uniesieniu zestawu na nawrotach (zmniejszy się prześwit) i wzrośnie prawdopodobieństwo mechanicznego uszkodzenia tych elementów.

Wysiane nasiona muszą zostać przykryte glebą nagarniętą przez zgarniacze. Jeśli zwieźłość gleby tego wymaga – płyta może być dociążana obciążnikami.

Tylna część płyty służy do kształtowania dna bruzdy pod nasiona drobne wysiewane z tylnych siewników, stąd nie powinna ona zbyt mocno ugniatać dna, lecz pozostawić je porowate, tak aby nasiona dały się łatwo przygnieść kołem ogumionym (siewnik SZU) lub przykryć zespołem łańcuszków (siewnik SAU).



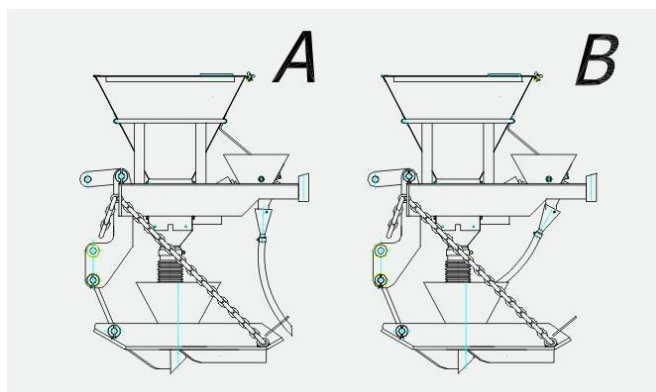
Rys. 13. Ploza siewna siewnika SAU – widok ogólny.

- 1) Korpus płozy,
- 2) Wieszak,
- 3) Lej z końcówką stożkową,
- 4) Łańcuszki zagarniające,
- 5) Łącznik elastyczny z siewnika głównego,
- 6) Łączniki elastyczne z siewników małych.



Opuszczanie siewnika wraz z plugiem w trakcie postoju ciągnika może prowadzić do „zakorkowania” otworu w końcówce leja w płozi. Z tego względu – w czasie uprawy na powierzchni leśnej – opuszczanie pluga powinno następować zawsze po wdrożeniu ruchu postępowego ciągnika.

Nieco odmienna budowa siewnika SAU (z dwoma siewniczkami małymi i wieszany na ramie pogłębiacza) pozwala na specjalne układy przy wysiewie. Przystępując do wysiewu nasion ciężko-nasiennych siewnikiem SAU z siewniczków przewidzianych do domieszek (tylne siewniki) – jeśli stopień ich przykrycia wyłącznie łańcuchami jest niezadawalający – należy rurki z tworzywa skierować tak, aby nasiona wpadały do dolnego lejka (obrócić o 180^0) i zostały przykryte razem z nasionami dębą (Rys. 14. fig. B). Wymaga to jednak utrzymania siewnika z ramą nośną na większej wysokości – aby zapewnić dostateczną odległość płozy od siewnika – co jednocześnie ogranicza nacisk płyty na podłoże i może utrudniać wysiew nasion na właściwą głębokość. Ponieważ nasiona **lekko-nasienne** nie stwarzają takich trudności z przykryciem, więc przy wysiewie tych nasion rurki z tworzywa mogą być skierowane do tyłu (Rys. 14. fig. A) , a ewentualną **więźbę między wysiewanymi rzędami można regulować obracając odpowiednio rurki.**



Rys. 14. Regulacja rurek wysypowych.

- A) wysiew nasion lekko-nasiennych,
B) wysiew nasion ciężko-nasiennych

PODSUMOWANIE

Możliwości regulacji płyty siewnej:

- dobór szerokości do stosowanego pługa,
- wysokość zawieszenia do pogłębiacza lub ramy,
- długość końcówki leja,
- ilość obciążników,
- rodzaj elementów pośrednich kierujących nasiona (rękaw płócienny, łącznik elastyczny lub kołnierz podwyższający lej),
- długość łańcuchów podwieszenia (z tyłu).

4.4. Siewniki małe (sosna lub inne gatunki domieszkowe).

We wbudowanych małych siewniczkach regulacja ilości wysiewanych nasion odbywa się głównie przez zmianę wielkości otworu w tarczy aparatu wysiewającego oraz zmianę ilości szczoteczek wygarniających w aparacie wysiewającym (max. 6 szczoteczek, min. 1 szczoteczka). Siewniczki fabrycznie wyposażane są w 3 wymienne tarczki z otworami o różnych wielkościach:

	tarczka I	tarczka II	tarczka III
otwory	2,0	3,7	6,0
	2,2	3,8	6,5
	2,3	3,9	7,0
	2,5	4,0	7,5
	2,7	4,1	8,0
	2,8	4,2	8,5
	2,9	4,3	9,0
	3,0	4,5	10,0
	3,1	4,7	11,5
	3,2	5,0	12,0
	3,3	5,2	13,0
	3,5	5,5	14,0
	3,6	5,7	15,0



Rys. 15. Zbiornik siewnika małego z aparatem siewnym..



Rys. 16. Regulacja ilości wysiewanych nasion przez obrót tarczki..



1. Usunięcie szczoteczek wygarniających w aparacie wysiewającym jest w praktyce czynnością nieodwracalną, stąd należy jej dokonywać wyłącznie w sytuacjach gdy jest to niezbędne i przewidziane na dłuższy okres eksploatacji.
2. Wysiew nasion odbywa się „porcjami” (każda szczoteczka podaje jedną „porcję”), jednakże ze względu na drogę jaką muszą pokonać nasiona w przewodzie siewnym, w rzeczywistości wysiew jest rozproszony, rzędowy.

Należy pamiętać, że o ile zmniejszenie ilości szczoteczek (możliwe do wykonania przed napełnieniem zbiorników nasionami) powoduje zmniejszenie częstotliwości wyrzucania nasion, a tym samym wzrost odległości między kolejnymi nasionami, to zwiększenie otworu w tarczce powoduje jednoczesne wyrzucanie większej ilości nasion (regulacja możliwa do przeprowadzenia w czasie postoju na powierzchni roboczej), a więc zwiększenie ilości wysianych nasion na jednostkę powierzchni.

W dotychczasowych wyrobach silniczek elektryczny posiada jedną prędkość obrotową osi napędzającej $n = \text{ok. } 54 \text{ obr./min}$ (docelowo zakłada się, że prędkość ta będzie płynnie regulowana od np. 20 do 54 obr./min). Każdemu obrotowi osi napędzającej odpowiada jeden obrót bębna aparatu wysiewającego siewnika głównego i jeden obrót osi szczoteczek w aparatach siewników małych.

Ilość wysiewanych nasion należy ustalić doświadczalnie w zależności od oczekiwanych efektów i założeń hodowlanych oraz rozkładu mikrosiedlisk.

W miejscach występowania bardzo słabych mikrosiedlisk, zaleca się wyłączenie siewnika.

Pomocnym przy określeniu ilości wysiewanych nasion jest wzór:

$$S = 16,67 \frac{V}{n * k}$$

gdzie:

- S - teoretyczna odległość między kolejnymi „porcjami” wysiewanych nasion [m]
- V - prędkość jazdy [km/h]
- k - ilość szczoteczek w aparacie siewnym (od 1 do 6)
- n - obroty wałów aparatów siewnych [obr / min] (standardowo: $n = 54$),

Teoretyczne odległości [cm] wynikające z powyższego wzoru; **przykładowe przeliczenia** zestawione są w tabeli poniżej.

- Kolumny dla 1-go i 2-ch otworów mogą być odpowiednio wykorzystywane do siewnika głównego, natomiast kolumna dla 6-ciu – to typowy aparat szczoteczkowy,
- Tabela uwzględnia tylko standardowe obroty wałów aparatów siewnych $n = 54$ [obr / min]

<i>Teoretyczna odległość między "porcjami" nasion [cm]</i>						
Prędkość przejazdu roboczego	Ilość czynnych szczoteczek lub otworów w bębnie					
km/h	szt.					
	1	2	3	4	5	6
0,6	18,5	9,3	6,2	4,6	3,7	3,1
0,8	24,7	12,3	8,2	6,2	4,9	4,1
1,0	30,9	15,4	10,3	7,7	6,2	5,1
1,2	37,0	18,5	12,3	9,3	7,4	6,2
1,4	43,2	21,6	14,4	10,8	8,6	7,2
1,6	49,4	24,7	16,5	12,3	9,9	8,2
1,8	55,6	27,8	18,5	13,9	11,1	9,3
2,0	61,7	30,9	20,6	15,4	12,3	10,3
2,2	67,9	34,0	22,6	17,0	13,6	11,3
2,4	74,1	37,0	24,7	18,5	14,8	12,3
2,6	80,3	40,1	26,8	20,1	16,1	13,4
2,8	86,4	43,2	28,8	21,6	17,3	14,4
3,0	92,6	46,3	30,9	23,2	18,5	15,4
3,2	98,8	49,4	32,9	24,7	19,8	16,5
3,4	105,0	52,5	35,0	26,2	21,0	17,5

W zależności od stanu i jakości nasion (suche / mokre, duże / małe) oraz ich gatunku orientacyjnie można przyjmować ilości wysiewanych nasion:

Bk	-	4 -7 kg / ha
Jw	-	2 kg / ha
Lp	-	1-1,5 kg /ha
Db	-	50 kg / ha
So	-	ok. 1,2 kg / ha

PODSUMOWANIE

Możliwości regulacji siewnika małego:

- wielkość otworów w tarczy,
- prędkość obrotowa bębna,
- wyłączenie napędu,
- ilość szczotek wygarniających.

4.5. Koło dogniatające w siewniku SZU (łańcuszki w SAU).

Zadaniem koła dogniatającego jest przygniecenie nasion wysianych z siewniczków zlokalizowanych w tylnym zespole. Nasiona wypadają luźno na dno bruzdy za płytą siewną i ich dociśnięcie ma poprawić warunki wilgotnościowe (podsiąkanie), a jednocześnie ma uchronić nasiona przed wysychaniem.

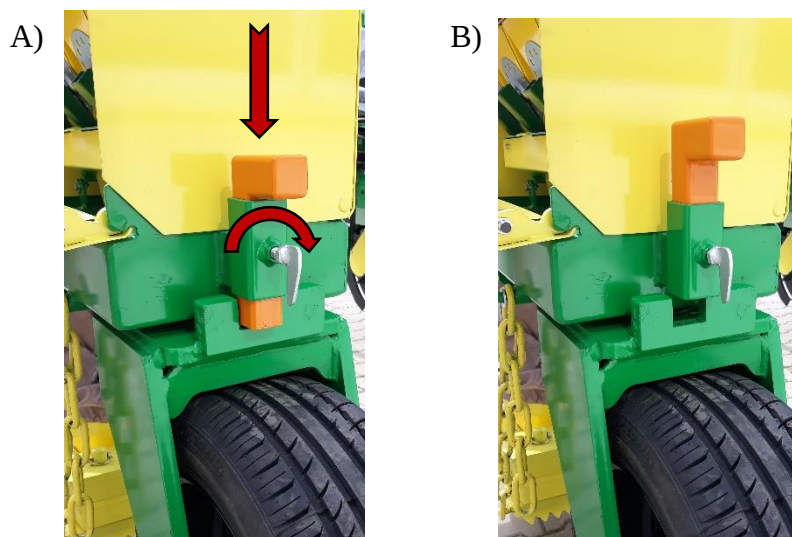
Z punktu widzenia mechaniki działania zestawu, koło dogniatające w trakcie orki i siewu przejmuje jednocześnie część masy siewnika z ramą zawieszenia utrzymując stałą głębokość pracy pogłębiacza i płyty siewnej w odniesieniu do dna wyoranej bruzdy. Tym samym na głębokość pracy pogłębiacza i płyty siewnej nie ma wpływu ilość nasion znajdujących się w zbiornikach, a jedynie wysokość ich zawieszenia w stosunku do ramy.



Rys. 17. Widok ogólny siewnika SZU.

W wersji z pługiem LPz-OTL.

Na czas transportu i magazynowania siewnik (lub zawieszony agregat: pług z siewnikiem) powinien mieć zablokowany swobodny obrót zwrotnicy koła ugniatającego poprzez opuszczenie w dół elementu blokującego i zablokowanie go śrubą dokręcaną ręcznie. Ta sama śruba służy do zablokowania elementu blokującego obrót zwrotnicy w położeniu górnym tj. „odblokowane”.



Rys. 18. Blokada koła ugniatającego siewnika SZU.

A – położenie „Zablokowane”, B – położenie „Swobodny obrót – praca”



ZABRANIA SIĘ używania koła dociskającego w siewniku SZU jako koła podporowego w czasie przejazdów transportowych do lub z miejsca pracy.

W siewniku SAU zadanie lekkiego przykrycia nasion wysiewanych za płytę siewną wykonują łańcuszki zawieszone w tylnej części płyty. W tej wersji siewnika nasiona nie są dociskane mechanicznie, a jedynie wymieszane z wierzchnią warstwą gruntu na dnie bruzdy.



Rys. 19. Budowa siewnika SAU.

(przykład zawieszenia na ramie magazynowej).

4.6. Osłona płócienna (rękaw płócienny).

Nasiona ciężkie (oraz ewentualnie domieszki) wypadające z leja pod siewnikiem głównym i mające trafić do leja w płycie siewnej mogą być dodatkowo osłaniane rękawem płóciennym. Zadaniem tej osłony jest:

- 1) Zabezpieczenie nasion przed „porwaniem” przy podmuchach wiatru i wyrzuceniem poza lej w płucie siewnej; w takiej sytuacji osłona kieruje nasiona niezawodnie do leja. Podobne zadanie wypełnia osłona w trakcie pokonywania przez ciągnik z zawieszonym zestawem nierówności na powierzchni w trakcie orki.
- 2) Zabezpieczenie leja w płycie siewnej przed wpadaniem do niego i gromadzenie się w nim zanieczyszczeń „podnoszonych” z uprawianej powierzchni. Gromadzące się zanieczyszczenia mogłyby powodować zatrzymywanie nasion w leju i brak wysiewu do czasu przeczyszczenia.
- 3) Wmontowanie dodatkowego leja z tworzywa w rękaw eliminuje powstawanie w luźnym rękawie „korków” z wysiewanych nasion i późniejsze ich wyrzucanie dużymi porcjami.

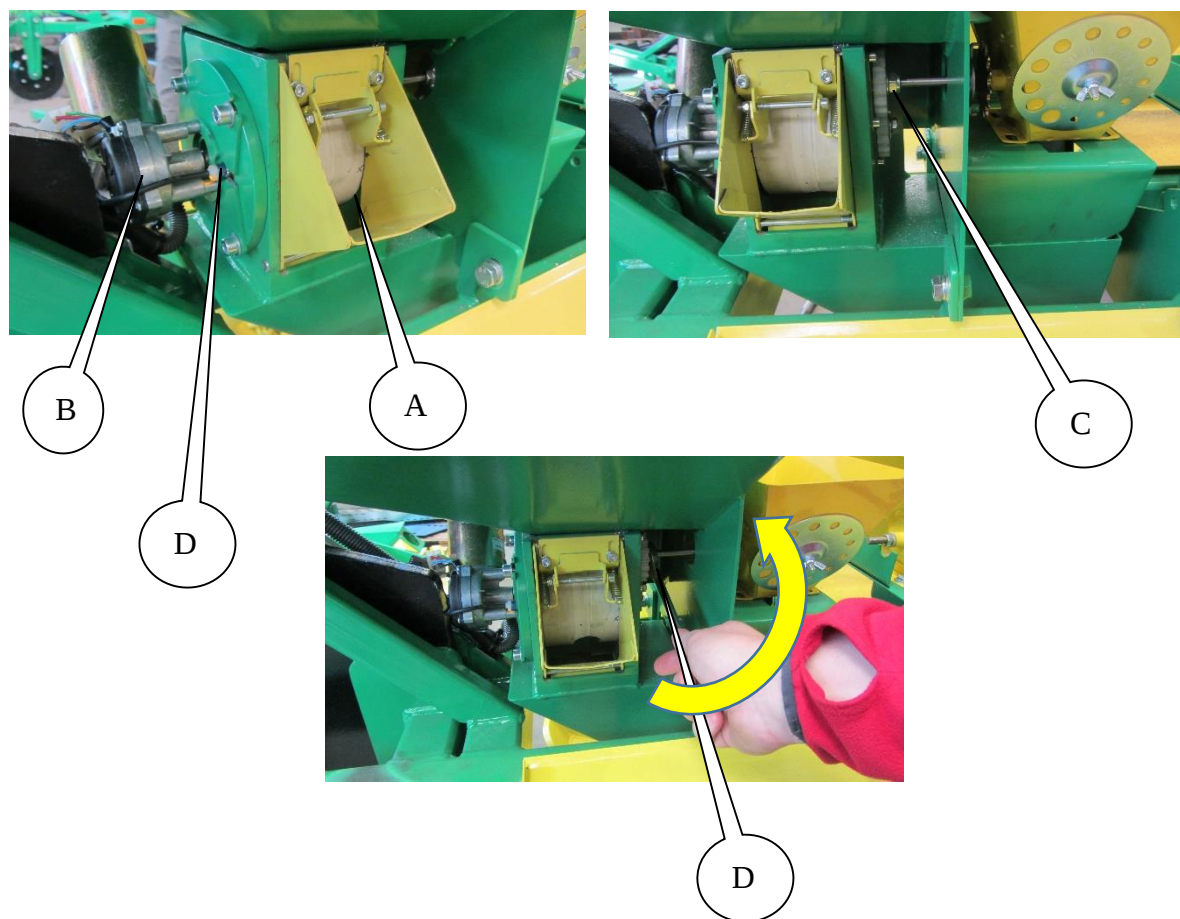


Rys. 20. Widok ogólny siewnika SZU.
Widoczna zamontowana osłona płócienna.

4.7. Sprzęgła siewników.

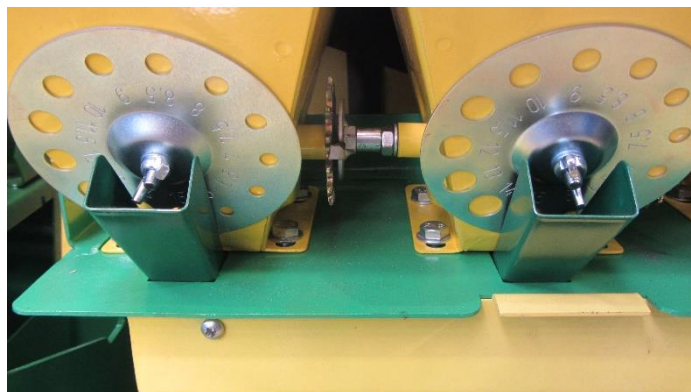
W celu zapewnienia poprawnej pracy siewniczków i ewentualnego demontażu serwisowego napęd na poszczególne siewniczki przekazywany jest poprzez sprzęgiełka.

Bęben wysiewający żołądzie (duży zbiornik) dodatkowo zabezpieczony jest sprzęgłem przeciążeniowym powodującym rozłączenie napędu w momencie zakleszczenia się nasion i zatrzymania obrotu bębna. W takiej sytuacji należy ręcznie odblokować bęben, usunąć zakleszczone nasiona i dokonać ok. 1 obrotu bębna ręcznie (przy użyciu klucza mechanicznego „14”), aż do momentu usłyszenia wyraźnego „klik” i zgaśnięcia lampki czujnika. Te dwa sygnały jednocześnie potwierdzają ponowne zakleszczenie się sprzęgła przeciążeniowego i dalszą możliwość napędu silnikiem 12V. Bez pełnego zakleszczenia sprzęgiełka nie ma możliwości napędu elektrycznego bębna po jego zatrzymaniu.



Rys. 21. Sprzęgiełka rozłączenia napędu.

A) - aparat siewny dużego zbiornika, B) silnik elektryczny od strony sprzęgła przeciążeniowego (zabudowane w bębnie), C) nakrętka pozwalająca na odblokowanie napędu bębna, D) – sposób odblokowania sprzęgła, E) – czujnik położenia sprzęgła z diodą LED (świecąca dioda wskazuje, że nastąpiło rozłączenie sprzęgła, lecz jej zgaśnięcie jeszcze nie potwierdza ponownego zakleszczenia)



Rys. 22. Sprzęgielka kłowe małych siewniczków.

W siewniku SAU napęd z silnika elektrycznego przekazywany jest poprzez przekładnie łańcuchowe, a jedynie między dwoma siewniczkami małymi umieszczony jest element elastyczny.



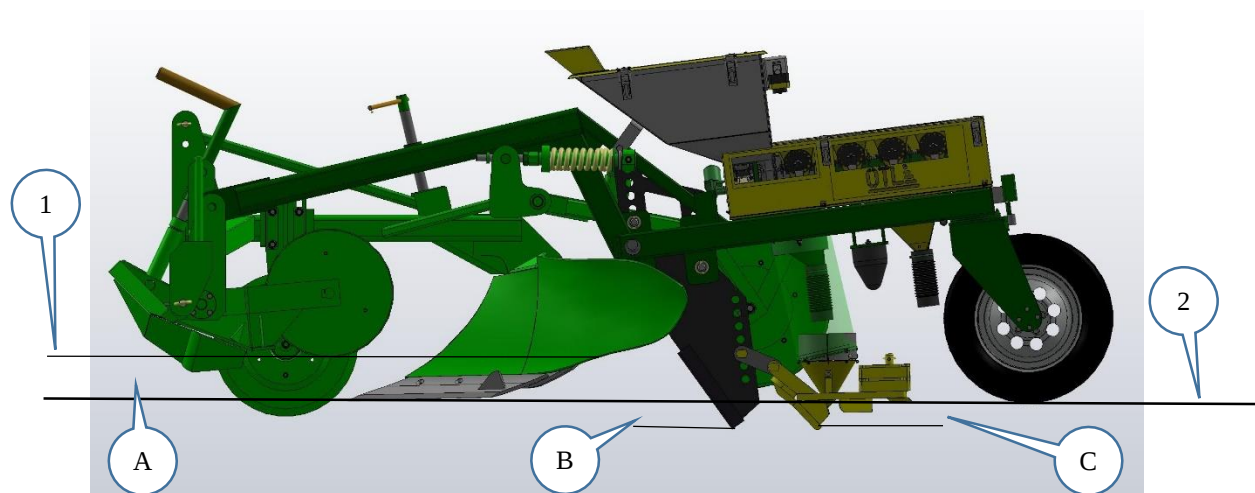
Rys. 23. Sprzęgielka elastyczne siewnika SAU..

4.8. Siew gatunku podstawowego.

Omawiane siewniki przeznaczone są do siewu sosny w trakcie odnawiania powierzchni oraz równocześnie dodatkowego wysiewu dębu lub innych nasion drzew np. lipy, jaworu, buku na zrębach lub gruntach porolnych równocześnie z orką i / lub spulchnianiem gleby.

Wysiew możliwy jest dzięki zamontowaniu do pługa specjalnej ramy z siewnikiem (SZU) lub zawieszeniu siewnika na ramie pogłębiacza (SAU). Wówczas jednocześnie z orką następuje wysiew nasion z pięciu zbiorników gatunków drzew przewidzianych dla danej powierzchni.

Podstawowe parametry użytkowe dla takiego zestawu przedstawione są na poniższym schemacie.



Rys. 24. Siewnik SZU z pługiem LPz (głębokość siewu).

- A) – głębokość orki,
- B) – głębokość spulchniania,
- C) – głębokość siewu nasion przez lej w płycie siewnej,

- 1) – poziom gruntu przed orką,
- 2) – poziom dna bruzdy.

Osiągnięcie odpowiednich parametrów pracy zależy od umiejętności i doświadczenia operatora obsługującego ciągnik rolniczy z zawieszonym zestawem do orki i siewu. Odpowiednie, szczegółowe opisy zespołów do regulacji pługa i pogłębiacza zawarte są w instrukcji obsługi dołączonej do każdego wyrobu.

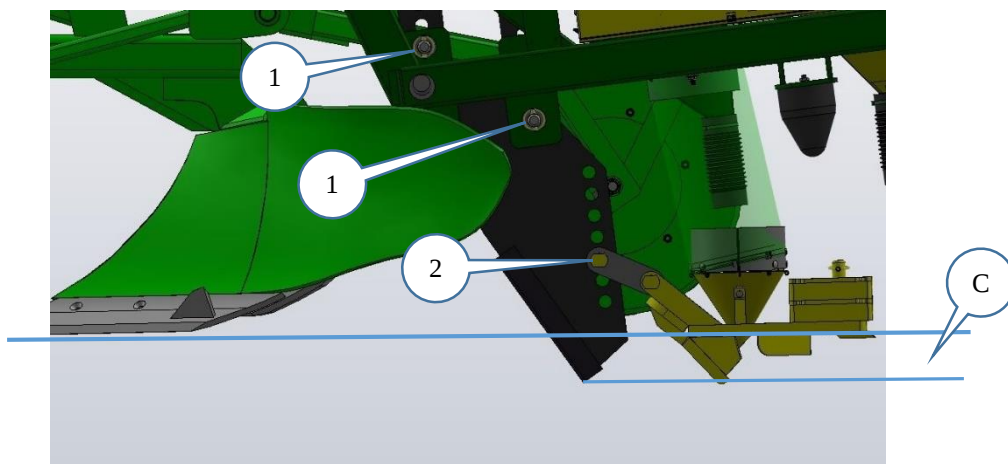
Po przyjeździe na miejsce pracy należy wyregulować głębokość orki (A) pługa regulując położenie odbojnicy z kołami względem korpusu pługa oraz długość łącznika łańcuchowego (długość czynną). Ponadto należy dobrać odpowiednią do powierzchni prędkość przejazdu.

Dobrze wyregulowany pług powinien pracować równomiernie na jednakowej głębokości, wyorywać równe dno bruzdy i oznaczać się równomiernym odkładaniem podciętych i odwróconych skib. Jednocześnie pług powinien swobodnie przejeżdżać przez korzenie i niskie pniaki, a krój talerzowy powinien przecinać korzenie o małej średnicy (max. 20 mm), a na grubszych samoczynnie wynosić zestaw w górę. Po ominięciu przeszkody pług powinien samoczynnie zagłębiać się.

Kolejnym, ważnym parametrem do ustawienia przed rozpoczęciem pracy jest głębokość spulchniania (B) dna bruzdy przez nóż pogłębiacza. Dla zestawu z siewnikiem regulacji tej zawsze dokonuje się w sposób mechaniczny dobierając odpowiednie otwory zawieszenia noża (lub wyjątkowo dla SAU – ograniczając możliwość zagłębiania się pogłębiacza poprzez odpowiednią nastawę śruby z gwintem trapezowym).

WAŻNE – Przy siewach należy ograniczyć głębokość spulchniania bruzdy przez pogłębiacz do 10 – 15 cm z uwagi na głębokość wpadania nasion i w konsekwencji głębokość ich przykrycia oraz zachowanie właściwej wilgotności na dnie bruzdy.

Dobór głębokości siewu (C) był już omawiany w rozdziale „4.2. Płyta siewna”. Znaczący wpływ na osiągnięcie/utrzymanie poprawnej głębokości siewu ma wysokość podwieszenia płyty siewnej do pogłębiacza.



Rys. 25. Zawieszenie płyty siewnej w siewniku SZU (z pługiem LPz).

Głębokość siewu nasion przez lej w płycie siewnej (C).

- 1) – sworznie zawieszenia noża pogłębiacza,
- 2) – sworzeń zawieszenia łącznika płyty siewnej.

W czasie regulacji głębokości spulchniania należy pamiętać, że rozstaw otworów do zawieszenia noża pogłębiacza i rozstaw otworów do zawieszenia łącznika płyty siewnej wynoszą 50 mm. Zmiana otworów zawieszenia noża pogłębiacza przekłada się bezpośrednio na zmianę głębokości spulchniania. Należy pamiętać, że każda zmiana zawieszenia noża pogłębiacza wymaga zmiany otworu, na którym zawieszony jest łącznik płyty siewnej. Otwór należy tak dobrać, aby płyta w czasie orki całą powierzchnią przylegała do dna bruzdy. Zasada regulacji jest następująca: nóż w górę o jeden otwór, łącznik o jeden otwór w dół i odwrotnie,

nóż w dół, łącznik do góry. Właściwy dobór otworu, na który zawieszony jest łącznik płyty ma natomiast duży wpływ na poprawne układanie się płyty na dnie bruzdy w czasie pracy; zbyt wysoki otwór spowoduje nadmierne unoszenie przodu płyty (może zmniejszać głębokość osiadania nasion), a zbyt niski – spowoduje dociskanie przodu płyty do dna bruzdy i nabieranie ziemi na płytę.

4.9. Wysiew nasion.

Siewnik SZU, ze względu na ilość posiadanych siewników, pozwala na równoczesny wysiew różnych gatunków drzew i krzewów. Wysiew nasion należy dzielić w sposób następujący: dąb – zbiornik główny, inne grubonasienne – zbiornik pomocniczy wysiewany w płytę siewną (decyduje grubość przykrycia), a pozostałe domieszki z siewników pomocniczych (tylnych). Należy zaznaczyć, że możliwe jest mieszanie różnych gatunków nasion według ich wielkości i kształtu, np. So, Św, Md w odpowiednich proporcjach i wysiewania ich z jednego siewnika. Umożliwia to, przy tej samej ilości siewników, zwiększenie ilości gatunków. Rozdzielenie napędu na siewniki przeznaczone do nasion ciężkich oraz siewniki do nasion drobnych pozwala na kontrolowany wysiew tych nasion w zależności od potrzeb na uprawianej powierzchni.

W zależności od potrzeb wysiew nasion z tylnych siewniczków (przeznaczonych do nasion mniejszych) może być prowadzony centrycznie w wyoraną brzdę – zestaw na Rys. 26. lub nasiona mogą być rozsypane na boki brzdy. Chodzi o to, aby nie przysypać zbyt głęboko nasion w czasie sadzenia (np. pod kolczatkę) gatunków, które nie były wysiane) – zestaw na Rys.27. i Rys. 28.



Rys. 26. Wysiew centralny ze wszystkich siewniczków
(zdemontowany również rękaw osłaniający lecz pozostawiony
kołnierz podwyższający lejek w płozie)



Rys. 27. Siewnik SZU do pługa LPz (do wysiewu na boki nasion z tylnych siewniczków).
S – teoretyczna szerokość wysiewu domieszek



Rys. 28. Wysiew na boki z siewników tylnych..

Przy wysiewie z tylnych siewników na boki bruzdy, szerokość rozsypania nasion można dobierać poprzez wykorzystanie odpowiednich elementów. Najmniejszą szerokość uzyskuje się montując sam trójkąt stalowy. Większe szerokości powstają jeśli do trójkąta domontowane zostaną gumowe elementy, których długość definiuje jednocześnie szerokość rozrzucenia nasion. Stosowaną długość należy określać indywidualnie (dobrać doświadczalnie) w zależności od oczekiwań i gatunków wysiewanych nasion.

5. Dojazd na powierzchnię

Transport zespołu urządzeń na powierzchnię, na której ma odbywać się uprawa lub przejazd między uprawianymi powierzchniami, może odbywać się z zespołem zaczepionym za ciągnikiem w położeniu transportowym. Na czas transportu należy skrócić górne ciągnio zaczepowe ciągnika tak, aby prześwit pod dowolnym elementem zestawu wynosił min.250 mm. W tym celu należy również podwiesić wyżej płożę.

Przed przystąpieniem do pracy na powierzchni należy ciągnio górne i podwieszenie płoży ponownie wyregulować tak, aby doprowadzić zestaw dożądanego położenia roboczego.



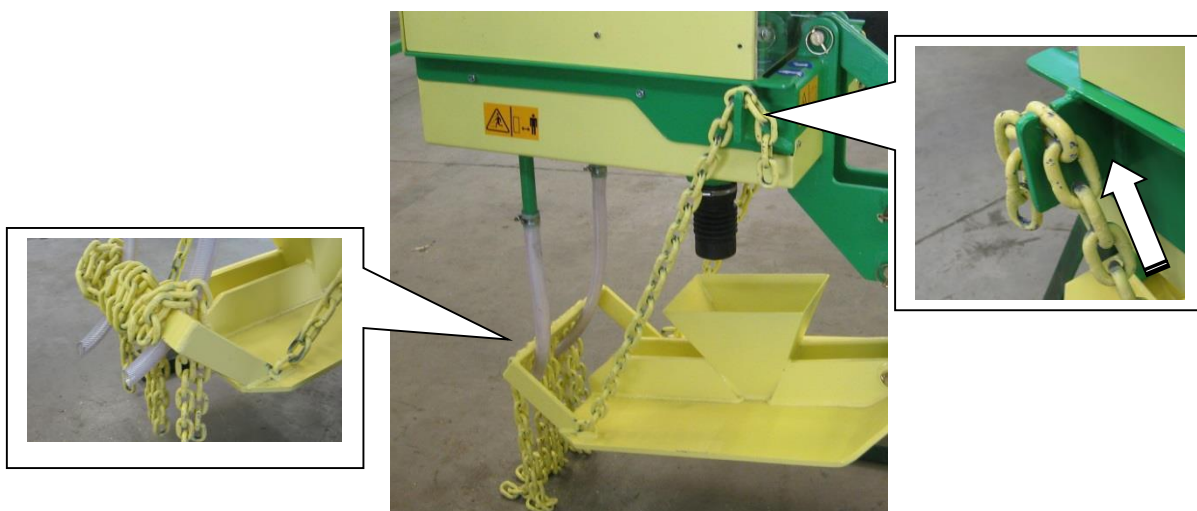
Rys. 29. Elementy płoży siewnika SZU przygotowane do przejazdu.



W czasie przejazdów transportowych urządzenie musi być uniesione na TUZ ciągnika rolniczego w sposób zapewniający minimalny prześwit 25 cm.



ZABRANIA SIĘ używania koła dociskającego w siewniku SZU jako koła podporowego w czasie przejazdów transportowych do lub z miejsca pracy.



Rys. 30. Elementy płózy siewnika SAU w czasie dojazdu na miejsce pracy.

Na czas transportu po drogach publicznych łańcuchy zagarniające umieszczone na płózie siewnika SAU należy przewinąć przez wspornik, do którego są przymocowane, aby zmniejszyć długość, na jakiej zwisają. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to należy również zmniejszyć długość łańcuchów, na których podwieszona jest płóza.

Prędkość jazdy w czasie transportu może wynosić:

- na drogach o gładkiej nawierzchni (asfaltowej) do 20 km/h
- na drogach polnych , leśnych lub brukowych 6-10 km/h

- na drogach wyboistych nie więcej niż 5 km/h

Na czas transportu po drogach publicznych siewnik należy oznakować elementami znajdującymi się na wyposażeniu nośnika (urządzenia uprawowego) zgodnie z opisem w odpowiedniej instrukcji obsługi:

- tablicami ostrzegawczymi w ukośne pasy biało-czerwone z lampami zespolonymi tylnymi,
- trójkąt wyróżniający pojazdy wolno poruszające się
- w znak dopuszczalnej prędkości.

W tym celu należy wykorzystać odpowiednio uchwyty znajdujące się na siewniku, a instalację lamp zespolonych znajdujących się na tablicach ostrzegawczych połączyć z instalacją elektryczną ciągnika.

Przy przyjeździe na miejsce pracy wskazane jest zdemontować oznakowanie transportowe stawiając wcześniej pług na ziemi i unieruchamiając silnik ciągnika. Demontażu należy dokonać z zachowaniem szczególnej ostrożności i bez wchodzenia między ciągnik, pług i siewnik. Zdemontowane oznakowanie odłożyć starannie na bok lub zabezpieczyć w kabinie operatora.

Przed rozpoczęciem pracy należy również wyregulować na nowo podwieszenie płozy i położenie łańcuchów zagarniających (rozwinąć je).



Z uwagi na znaczną masę nasion napelniania zbiorników siewnika należy dokonywać dopiero na powierzchni, na której ma odbywać się siew i w ilościach przewidzianych do wysiania na tej powierzchni, nie przekraczając jednocześnie dopuszczalnych wielkości napelnienia poszczególnych zbiorników.



Zabrania się zawieszać zestaw z siewnikiem za ciągnikiem klasy niższej niż 1,6 np. C330, C-335, MF 235, ponieważ grozi to podczas przejazdów lub nawrotów utratą sterowności ciągnika (zbyt małe dociążenie osi przedniej).

6. Czyszczenie siewnika.

Okresowo w trakcie wykonywania prac zachodzić może konieczność **oczyszczenia elementów zestawu plug z siewnikiem** ze zgromadzonych na nim resztek roślin pnących lub innych elementów znajdujących się na powierzchni uprawianej. Należy tą **czynność wykonywać bardzo ostrożnie**, gdyż występuje wówczas duże niebezpieczeństwo zranienia się lub rozcięcia. Obowiązkowo należy używać odzieży roboczej i rękawic. Wcześniej należy przygotować sobie również narzędzia na krótkich wysięgnikach (max. ok. 80 cm) – służące do rozcinania i wyciągania nagromadzonych elementów.

Przed przystąpieniem do oczyszczania siewnika należy:

- unieruchomić silnik ciągnika,
- opuścić zestaw i oprzeć go o podłoże,

Każdorazowo po pracy siewnik należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić i przeprowadzić przegląd połączeń tzn. czy części i zespoły są właściwie ze sobą połączone. Rozluźnione nakrętki silnie dokręcić, a zużyte wymienić na nowe.

Otwory leja w płozie oraz rurek spustowych powinny być podczas pracy zawsze drożne.

Po pracy należy również opróżnić – wyczyścić – zbiorniki siewnika z nasion pozostałych po uprawie. Do tego celu należy używać łopatek z tworzywa sztucznego, a do końcowego oczyszczenia zbiorników należy wykorzystać pędzelki malarskie.



Nie wysiane, a zaprawione nasiona oraz narzędzia używane do czyszczenia siewnika nie mogą być dostępne dla osób postronnych (szczególnie dzieci) oraz zwierząt.

WAŻNE – W trakcie napełniania i czyszczenia zbiorników siewnika zachować należy szczególną ostrożność ze względu na możliwą toksyczność zastosowanych preparatów do zaprawiania nasion.

7. Zdobyte doświadczenia.

O zasadności stosowania siewów jako metody zakładania upraw (szczególnie metody Sobańskiego) mówi wiele publikacji. Dla przykładu niektóre z nich.

<https://bytnica.zielonagora.lasy.gov.pl/metoda-sobanskiego#.XvSUiOfgqbg>

Metoda Sobańskiego, choć ta nazwa pojawiła się oficjalnie dopiero w 2004 roku, swoje korzenie ma w Nadleśnictwie Ośno lubuskie gdzie prace nad nią znacznie wcześniej rozpoczął ówczesny nadleśniczy Stanisław Sobański. Później produkcję tych urządzeń przyjął OTL Jarocin i sama metoda stosowana była w wielu nadleśnictwach, choć o jej pełnym zastosowaniu można mówić jedynie w odniesieniu do kilku. Jednym z wiodących w tym zakresie – poza „autorskim” – było i jest Nadl Bytnica gdzie metoda stosowana jest od 2003 roku.

Pozwala ona stworzyć drzewostany składające się z wielu gatunków. Są one o wiele bardziej odporne na występujące co raz częściej w przyrodzie anomalie.

Metoda ta próbuje naśladować naturę – wykorzystuje ona bowiem siew nasion różnych gatunków jako półnaturalny sposób odnawiania lasu. W optymalnym wariantcie jej stosowania nasiona dębu (zazwyczaj bezszypułkowego) są wysiewane jesienią, a wraz z nimi także inne gatunki (jarzab, grab, grusza, jabłoń i inne), których zadaniem jest pielęgnowanie siedliska. Nasiona wysiewane są w trakcie jesiennej przygotowania gleby, podczas wykonywania orki. Wiosną następnego roku wprowadza się sadzonki sosny, zgodnie ze składem gatunkowym lasu określonym w Planie urządzania lasu.

Obecnie w Nadleśnictwie Bytnica prawie 94% powierzchni pokrywa sosna. Zastosowanie metody Sobańskiego pozwoliło zwiększyć różnorodność biologiczną na tym obszarze.

Dodatkowe zalety metody to:

- 1) Promowanie siewu nasion - metody alternatywnej dla sadzenia, naśladującej przyrodę, a zarazem o wiele tańszą w zastosowaniu niż sadzenie drzew gatunków liściastych.
- 2) Wykorzystanie gatunków liściastych jako wskaźnika żyzniejszych fragmentów powierzchni - tam gdzie dąb trafi na fragment ziemi o zwiększonej zawartości substancji pokarmowych rośnie lepiej – w tym miejscu leśnicy popierają jego hodowlę z nadzieją, że będzie tworzył on wartościową domieszkę w dojrzałym drzewostanie.
- 3) Zwiększenie odporności – uprawy, a następnie drzewostany powstałe w wyniku stosowania tej metody są bardziej odporne na szkodliwy wpływ czynników przyrody ożywionej i nieożywionej.
- 4) Urozmaicenie bazy żerowej dla zwierzyny – duża masa liści produkowana przez gatunki wysiewane w ramach metody, zwiększa oraz stanowi urozmaicenie bazy pokarmowej dla zwierzyny.

Całą odnawianą powierzchnię należy przed siewem ogrodzić – w innym przypadku żołędzie zostałyby zjedzone przez dziki – stanowią one bowiem jeden z ich ulubionych przysmaków. Jednak czasami już w drugim roku uprawa jest udostępniana. Jest rozgradzana w celu umożliwienia żeru zwierzynie. Bardzo chętnie zgryzany jest jarzab – który wyjątkowo bujnie rośnie szczególnie na żyzniejszych siedliskach.

Nadleśnictwo Bytnica stosuje metodę Sobańskiego na bardzo dużą skalę, odnawiając z jej użyciem corocznie około 100 ha powierzchni.



Gołym okiem widać większą różnorodność gatunkową na uprawie powstałej w ramach metody Sobańskiego.



Ciągnik przygotowujący glebę przy użyciu frezu z jednoczesnym wysiewem nasion drzew i krzewów w ramach metody Sobańskiego. W powstałych pasach spulchnionej gleby wiosną posadzimy sadzonki sosny, pomiędzy którymi następnie pojawią się siewki z nasion wysianych jesienią.



Między posadzonymi w okresie wiosennym sadzonkami sosny, kielkują siewki różnych gatunków drzew i krzewów. W stosowaniu takiej formy odnowienia dopatrzeć się można licznych korzyści.

*Łukasz Wojciechowski
dr inż. Piotr Niemiec*

| *głos lasu* |czerwiec 2012| str. 20 - 21

Podglądając naturę

Zdaniem Dawida Kłapa, zastępcy nadleśniczego, urozmaicona baza żerowa dla zwierzyny w postaci gatunków liściastych powoduje znacznie mniejsze szkody, jeśli chodzi o sosnę.

Przekształcanie litych sośnin w wielogatunkowe drzewostany mieszane miało swój początek w 2003 r. – mówi Piotr Niemiec, nadleśniczy Nadleśnictwa Bytnica

Ten widoczny dzisiaj gołym okiem efekt pracy leśników z nadleśnictwa Bytnica (rdlp zielona góra) stopniowo przekształcających lite sośniny w wielogatunkowe drzewostany mieszane miał swój początek w 2003 r. Postanowiono wtedy wziąć przykład z pomysłu Stanisława Sobańskiego, nadleśniczego Nadleśnictwa Ośno Lubuskie (RDLP Szczecin), który od lat przebudowuje i odnawia drzewostany, stosując własną metodę wzorowaną na naturalnym odnowieniu lasu.

Trudne początki–

W 2003 roku zebraliśmy nadspodziewanie dużo żołądzi dębu bezszypułkowego i szypułkowego. Postanowiliśmy wykorzystać ten urodzaj – mówi Piotr Niemiec, nadleśniczy Nadleśnictwa Bytnica. Leśnicy najpierw postarali się o siewnik, następnie znaleźli zakład usługowy, który podjął się przygotowania gleby przy jednoczesnym wysiewie nasion różnych gatunków drzew; od razu na 100 hektarach, bo taka była łączna powierzchnia przeznaczona do odnowienia. Do siewu przystąpiono w październiku i listopadzie, podczas wyprzedzającego przygotowania gleby. W kwietniu pokazały się pierwsze siewki. Radość jednak była przedwczesna. Przymrozek, sięgający nawet -10 st. C, „załatwił sprawę”. Ale... żołądzie zaczęły ponownie odbijać.

Bez bazy nasiennej

Siedliska w Bytnicy są słabe. Przeważają bory świeże i mieszane świeże. Największy problem to brak wystarczającej bazy nasiennej dla gatunków liściastych. – Nie ma u nas nawet hektara drzewostanu zarejestrowanego jako baza nasienna dębu bezszypułkowego. Szukamy nasion w sąsiednich nadleśnictwach. Żołądzie zbieramy przeważnie w drzewostanie nasiennym w Nadleśnictwie Sulechów – przyznaje Marlena Sakuta, specjalista ds. hodowli lasu. Od 2007 roku nasiona przechowywane i przysposabiane do siewu są w hali technologicznej szkółki zaprojektowanej według pomysłu nadleśniczego Piotra Niemca i leśniczego ds. szkółkarskich Aleksandra Winnika. Czynności te wymagają czasu. – Nie uda się w ciągu tygodnia przygotować wszystkich żołądzi, przecież są jeszcze nasiona innych gatunków. Poza tym, z uwagi na termin przygotowania gleby w październiku i listopadzie, trzeba to robić na bieżąco – mówi Marlena Sakuta. Jesienią odnawia się także inne gatunki liściaste, sadząc je w domieszkach oraz w tzw. ogniska biocenotyczne. Całą powierzchnię wypełnia się gatunkiem głównym, czyli sosną, którą sadi się wiosną. Próbowano sadzić sosnę późnym latem i wczesną jesienią, ale tylko jedna próba była w pełni udana. – Uważam, że sadzenie sosny wiosną jest bezpieczniejsze – twierdzi Dawid Kłap, zastępca nadleśniczego.

Dąb czerwony w zastępstwie

Przy nieurodzaju dębu szypułkowego i bezszypułkowego - leśnicy z Bytnicy wykorzystują nasiona dębu czerwonego, które pozyskują ze starych okazałych dębów rosnących w zabytkowej alei. Gatunek ten, ich zdaniem, jest dobrym substytutem i pomimo tego, że jest obcy, może zastąpić inne gatunki dębu wykorzystywane w metodzie Sobańskiego. W Bytnicy sadzony jest z myślą o zwierzynie. Na doświadczalnych powierzchniach z sosną i dębem czerwonym zwierzyna interesuje się tylko dębem. Sosnę pozostawia w spokoju. – Sadzonki okazały się doskonałą karmą – podkreśla nadleśniczy. Bytnica nie jest typowym nadleśnictwem. Lesistość wynosi tam prawie 80 proc., a cały teren to ogromny ośrodek hodowli zwierzyny. Metoda Sobańskiego doskonale wpisała się więc w poszukiwanie recepty na współistnienie zwierzyny i lasu. Upraw nie można przecież grodzić w nieskończoność. Wszystkie stają się kiedyś dostępne dla zwierzyny. Już od drugiego roku od założenia uprawy demontowane są części ogrodzenia. – Oferując jeleniowatym urozmaiconą bazę żerową, możemy być pewni, że będą zgryzały dęby, jarzęby i rośliny runa, nie wyrządzając szkód w sosnie. W starszych, rozgrodzonych już uprawach i młodnikach, może dojść do spalowania sosny, ale szkody oceniamy jako znośne – zaznacza Dawid Kłap.

Działania hodowlane w Bytnicy prowadzą do wzbogacenia bioróżnorodności w monolitach sosnowych. – Metoda Sobańskiego, którą stosujemy od dziewięciu lat stała się w naszym nadleśnictwie powszechną, półnaturalną metodą odnowienia lasu. Wzbogaca gatunkowo przyszłe drzewostany. Przy okazji zauważyliśmy niespodziewaną zależność. Sosna w towarzystwie dębów wspaniale przyrasta – mówi nadleśniczy. Wyrazem uznania dla bytnickich leśników było wyróżnienie w konkursie „Lider polskiej ekologii” w 2009 roku. Dwa lata później doczekali się tytułu lidera. – Niemal od razu pojawił się w internecie tekst sygnowany przez jednego z członków Klubu Przyrodników, że to skandal, iż Nadleśnictwo Bytnica zostało uhonorowane za wprowadzanie dębu czerwonego, gatunku obcego – wspomina nadleśniczy i dodaje: – Zarzut ten był bezpodstawny. Nie otrzymaliśmy nagrody za promowanie dębu czerwonego, a za stosowanie metody Sobańskiego. Wśród przedstawicieli Klubu Przyrodników wypowiadających się na temat działań hodowlanych prowadzonych w Nadleśnictwie Bytnica są też opinie pozytywne. Eksperymenty prowadzone w nadleśnictwie doczekały się także prac naukowych: dwóch magisterskich i jednej doktorskiej. Poświęcono im też kilka konferencji naukowych o zasięgu ogólnopolskim.

hodowla lasu ★ hodowla lasu ★ hodowla lasu ★ hodowla lasu

Porównanie kosztów odnowienia dębu przez siew i sadzenie w Nadleśnictwie Skwierzyna

Andrzej Ryś, Maciej Hałuszczak, Jan Piecyk

Wstęp

Dąb bezszypułkowy (*Q. petraea* (Matt.) Liebl.), a zwłaszcza dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) są gatunkami, u których trudno wyprowadzić nalot (Ilmurzyński 1969). Kolonizowaniu nowych miejsc nie sprzyjają też ciężkie nasiona drzew. Z tego względu szczególną uwagę skupiono na wypracowaniu skutecznych metod odnowienia dębu przez siew i sadzenie (Ceitel i Korzeniewicz 1999; Szymański 1966, 1983). Istnieją przesłanki, iż siew może z powodzeniem spełnić postulat zwiększenia arealu, racjonalizacji i efektywności zakładania upraw dębowych w Polsce (Ceitel i Korzeniewicz 1999). Jak zagadnienie to przedstawia się w ujęciu finansowym?

Celem artykułu jest porównanie kosztów ponoszonych na założenie i prowadzenie uprawy dębowej, w zależności od sposobu odnowienia, w pierwszych czterech latach jej istnienia.

Metodyka badań

Materiały źródłowe dotyczące czynności hodowlanych w odnowieniu dębu za pomocą siewu i sadzenia w ciągu czterech lat od założenia uprawy oraz nakłady finansowe ponoszone na realizację tych zadań uzyskano z losowo dobranych pozycji z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) dla Nadleśnictwa Skwierzyna (RDLP w Szczecinie). W analizie uwzględniono powierzchnie odnowione siewem w Leśnictwie Dąbrówka i sadzeniem w Leśnictwie Sokola Dąbrówka, na analogicznych TSL (pozycje znalazły się w zasięgu Leśnictwa Dąbrówka po zmianie granic leśnictw w PUL od 2016 roku). W rezultacie uzyskano dane dotyczące wybranych odnowień pochodzących z lat 2013-2015. Informacje dotyczące analizowanych wydzieleń leśnych zawarto w tabeli 1.

Tab. 1. Wybrane informacje losowo dobranych pozycji odnowień dębu siewem i sadzeniem

Lp	Adres leśny	Pow. wydziele- nia [ha]	Pow. odn. Db [ha]	Metoda odno- wienia	Ilość użytego materiału sadzeniowego [szt.]	Pokrywa	TSL
1	10-27-1-09-815-g-00	4,01	0,90	siew	12,30	zadarniona	BMśw
2	10-27-1-09-861-c-00	1,85	0,44	sadzenie	2,88	naga	BMśw
3	10-27-1-09-779-f-00	3,38	0,30	siew	2,94	naga	Bśw
4	10-27-1-09-860-k-00	2,98	0,59	sadzenie	4,70	naga	Bśw
5	10-27-1-09-754-b-00	6,35	1,71	siew	20,35	mszysto- czernicowa	LMśw
6	10-27-1-09-897-j-00	3,80	0,70	sadzenie	5,60	naga	LMśw

Całkowita powierzchnia analizowanych odnowień sztucznych wynosiła 4,64 ha, odpowiednio 1,73 ha dla powierzchni odnowionych siewem oraz 2,91 ha dla powierzchni odnowionych sadzeniem. Największa powierzchnia uprawy z dębem pochodzącym z sadzenia wynosiła 0,70 ha, najmniejsza – 0,44 ha. Z kolei największa powierzchnia uprawy założonej z siewu łożędzy wynosiła 1,71 ha, najmniejsza – 0,30 ha. Analizie poddano następujące koszty czynności hodowlanych:

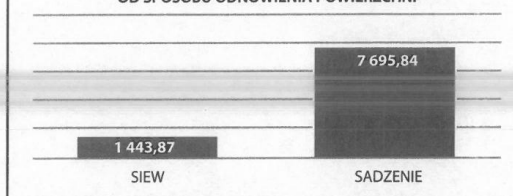
- a) dla odnowienia powierzchni leśnej sadzeniem: odnowienie powierzchni (załadunek, transport, rozładunek, żelowanie, dołowanie, sadzenie oraz koszt hydrożelu i sadzonek), pielęgnacja uprawy (koszenie chwastów pilarką na wysięgniku, koszenie chwastów sierpem). W analizowanym okresie nie wykonano czyszczeń wczesnych;
b) dla odnowienia powierzchni leśnej siewem: odnowienie powierzchni (siew łożędzy pod motyką oraz koszt nasion), pielęgnacja uprawy (koszenie chwastów pilarką na wysięgniku, koszenie chwastów sierpem, oprysk chwastów herbicydem oraz koszt herbicydu), czyszczenia wczesne, podkrzesywanie i formowanie drzew.

W analizie kosztów związanych z odnowieniem dębu nie uwzględniono kosztów ponoszonych niezależnie od sposobu odnowienia, tj. przygotowania powierzchni i gleby oraz wykonania grodzeń. W odnowieniu powierzchni leśnej przez sadzenie wykorzystano liczbę 8 tys. szt. sadzonek na 1 ha, a przez siew – 16 tys. szt. łożędzy na 1 ha.

Wyniki badań

Wyniki badań dotyczące średnich kosztów jednostkowych założenia i prowadzenia uprawy w pierwszych czterech latach przedstawiono na rycinie 1.

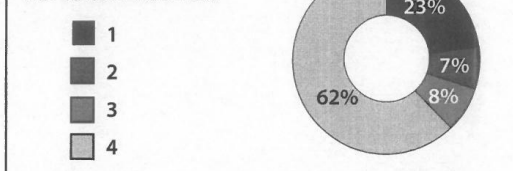
ŚREDNI KOSZT ZAŁOŻENIA I PROWADZENIA UPRAWY W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU ODNOWIENIA POWIERZCHNI



Ryc. 1. Średni koszt jednostkowy (zł/ha) założenia i prowadzenia uprawy dębowej w pierwszych 4. latach w zależności od sposobu odnowienia

Średni koszt założenia uprawy siewem był 5. krotnie niższy niż odnowienie z wykorzystaniem sadzenia. Udziały procentowe analizowanych kosztów jednostkowych na założenie i prowadzenie uprawy w pierwszych czterech latach zaprezentowano na rycinach 2 i 3.

ŚREDNI UDZIAŁ KOSZTÓW ZAŁOŻENIA I PROWADZENIA UPRAWY PRZY ODNOWIENIU SIEWEM



Ryc. 2. Średni udział kosztów jednostkowych (zł/ha) założenia i prowadzenia uprawy dębowej pochodzącej z siewu w pierwszych czterech latach. Oznaczenia: 1 – odnowienie powierzchni; 2 – pielęgnacja uprawy; 3 – czyszczenia wczesne; 4 – podkrzesywanie i formowanie drzew

hodowla lasu ★ hodowla lasu ★ hodowla lasu ★ hodowla lasu

Największy udział w kosztach odnowienia dębu siewem w analizowanym okresie miało podkrzesywanie i formowanie drzew. Wskazać należy, że zabieg ten nie jest obligatoryjny, a wykonano go celem sprawdzenia reakcji drzewa na wyeliminowanie rozwidleń. Efektem tego był wyraźny wzrost na grubość oraz opóźnienie wejścia w okres wegetacji, co jest postrzegane jako zjawiska pozytywne, jednak nie podlegające analizie w niniejszym artykule. Porównywalny poziom kosztów, tj. 7-8%, uzyskano w analizowanym okresie dla zabiegów związanych z pielęgnacją uprawy oraz czyszczeń wczesnych. W przypadku odnowienia dębu siewem koszty poniesione na regenerację lasu wyniosły 461 zł/ha odnowienia, zaś średnie koszty jednostkowe pielęgnacji uprawy wyniosły 144 zł/ha.



Ryc. 3. Średni udział kosztów jednostkowych (zł/ha) założenia i prowadzenia uprawy dębowej pochodzącej z sadzenia w pierwszych czterech latach. Oznaczenia: 1 – odnowienie powierzchni; 2 – pielęgnacja uprawy

Dyskusja

250 lat rozwoju europejskiego leśnictwa pozwoliło na wypracowanie szeregu metod uprawy dębów (*Quercus* spp.). Niektóre z nich dzisiaj są powszechnie stosowane, inne, w swoich publikacjach przypomniał Andrzejczyk (2007, 2009). Doświadczenia dawnych pokoleń leśników, połączono z nowymi wynikami badań, co w rezultacie ma swoje odzwierciedlenie w półnaturalnej hodowli lasu (Zajączkowski 2003; Bernadzki 2011). Dęby pochodzące z siewu i sadzenia były już przedmiotem badań w aspekcie charakterystyki biometrycznej (Korzeniewicz i in. 2019), ale nie były analizowane w kontekście ponoszonych kosztów na założenie i prowadzenie uprawy.

Przedstawiona analiza kosztów odnowienia powierzchni dębowych wykazała, iż odnowienie siewem jest wielokrotnie tańsze, niż sadzeniem. Późniejsze wydatki, związane z fakultatywnym formowaniem dębów pochodzących z siewu, które stanowią znaczny udział kosztów tej metody odnowienia lasu, są i tak nieporównywalnie niższe, w odniesieniu do kosztów ponoszonych przy samym zakładaniu uprawy metodą sadzenia (materiał sadzeniowy i czynności związane z tym sposobem odnowienia dębu). Szczegółowe badania nad ekonomicznymi aspektami różnych sposobów odnowienia lasu są w Polsce rzadko podejmowane. Jednak badania przedstawione przez Szramkę (2001, 2005) wykazały, iż koszty naturalnej regeneracji drzewostanów dębowych są wielokrotnie niższe w porównaniu do sztucznego odnowienia tych drzewostanów. Również Kaliszewski (2017) wskazuje, iż koszty zagospodarowania i ochrony sztucznych odnowień dębu są zdecydowanie wyższe od analogicznych kosztów odnowień naturalnych. Gürth i Vöhringer (1993) wskazują, że poprzez zmianę metody odnowienia lasu koszty z tym związane można obniżyć o ponad 40%. Uzyskane przez wymienionych Autorów wyniki można odnieść do rezultatów uzyskanych w wynikach badania, ponieważ odnowienie lasu siewem bliższe jest naturalnej regeneracji lasu.

Zaletą metody odnowienia dębu przez siew jest poprawa kondycji drzew. Naturalny rozwój korzeni, który lepiej kotwiczy rośliny w ziemi, korzystnie wpływa na wzrost, stabilność i trwałość pojedynczych drzew, a przez to – całych drzewostanów (Merzlenki i Mukhamedshin 1987). Zaś pogorszenie kondycji z powodu zastosowanej techniki odnowienia u tego gatunku sygnalizował Zadworny i in. (2014). Nie bez znaczenia są także postulowane w literaturze zadowalające efekty hodowlano-ochronne przy odnawianiu dębów w Polsce z wykorzystaniem siewów. Polscy Autorzy postulowali o różne ilości żołędzi przy odnawianiu

powierzchni leśnej, jednak zgodni byli co do jesienno terminu siewu tego gatunku (Anonim 1821; Anonim 1838; Ilmurzyński 1969). Odnowienie powierzchni leśnej za pomocą siewu żołędzi można prowadzić na wiele sposobów: metoda Ogijewskiego promowała gęsty siew na placówkach (Ogijewski i Popova 1957), Ilmurzyński (1969) propagował metodę korytarzową Molczanowa, a Ceitel (1996) prezentuje rozwiązanie gęstego siewu pod rozluźnionym okapem drzewostanu podrzędne-go. Niemiec i Sobański (2007) odnawiali dęby za pomocą siewu na utraczonych przez nie siedliskach, m. in. borowych.

Stosowana w Leśnictwie Dąbrówka możliwie wysoka norma sadzonek oraz znacznie wyższa norma wysiewu żołędzi niż podają Zasady Hodowli Lasu podyktowana jest możliwością wprowadzenia dużej puli genowej, a przez to uzyskania skutecznego doboru naturalnego i selekcji osobniczej. Na obniżenie wydajności siewu, wynikającą z nierównomierności wschodów i następującą przez to konkurencję między siewkami dębu, zwrócił uwagę Andrzejczyk (2009).

Wnioski

W wyniku przeprowadzonych analiz sformułowano następujące stwierdzenia i wnioski:

1. Odnowienie dębu siewem jest tańszym sposobem regeneracji lasu w porównaniu z odnowieniem sztucznym przez sadzenie tego gatunku.
2. Ekonomiczne korzyści z odnowień dębu siewem wynikają przede wszystkim z niskich kosztów związanych z odnowieniem powierzchni leśnej. Wcześniej ponoszone koszty czyszczeń oraz formowania i podkrzesywania drzew nie wpływają zasadniczo na ogólny korzystny wynik ekonomiczny tego sposobu odnowienia powierzchni dębowych.
3. Największy udział w kosztach odnowienia dębu siewem miało podkrzesywanie i formowanie drzew. Blisko ¼ kosztów związana jest z odnowieniem powierzchni leśnej. Porównywalny poziom kosztów, tj. 7-8%, uzyskano w przypadku zabiegów związanych z pielęgnacją uprawy oraz czyszczeń wczesnych.
4. Ponad połowę kosztów założenia uprawy dębowej z wykorzystaniem sadzenia stanowiły koszty związane z odnowieniem powierzchni leśnej. Ponad 2/5 kosztów dotyczą pielęgnacji uprawy.
5. Z uwagi na znaczenie dla praktyki leśnej, problematyka ekonomiczna opłacalności odnowień dębu różnymi sposobami oraz ich pielęgnacji i ochrony winna być podejmowana w kolejnych badaniach i w dłuższej perspektywie czasowej.

Literatura:

1. Anonim (1821): O nadzwyczajnej uprawie lasów przez zasiew. Sylwan 2, 4, 15-84.
2. Anonim (1838): Uprawa lasów, roz. 9: „O uprawie sztucznej czyli nadzwyczajnej”. Sylwan 4, 20-84.
3. Andrzejczyk T. (2007): Zakładanie drzewostanów dębowych z udziałem gatunków pielęgnacyjnych – zapomniane rozwiązania. [w:] Hodowla dębów w Polsce. Wybrane zagadnienia. [w:] Rutkowski P. (red.): Idee ekologiczne t. 16: 53-64.
4. Andrzejczyk T. (2009): Dąb bezszypułkowy i szypułkowy. Hodowla. PWRiL: 1-302.
5. Bernadzki E. (2011): Od uprawy do hodowli lasu. 250 lat sporu o kształtowanie lasu. [w:] Paluch R. (red.): Półnaturalna hodowla lasu – przeszłość, teraźniejszość i przyszłość. IBL.
6. Ceitel J. (1996): Hodowla drzewostanów dębu bezszypułkowego w Spessarcie. Las Pol., 10, 18-19(21).
7. Ceitel J., Korzeniewicz R. (1999): Racjonalizacja odnowienia sztucznego i pielęgnowania drzewostanów dębowych. [w:] Naturalizacja leśnych czynności gospodarczych. Konferencja naukowa dla uczczenia 80-lecia urodzin prof. Zw. Dr. hab. K. Urbańskiego. Poznań, Wyd. AR, 1-14.
8. Gürth P., Vöhringer F. (1993): Eichennaturalverjüngung und Eichenpflanzung im Forstbezirk Mühlheim. Ein Wachstums und Kostenvergleich. Forst und Holz 23: 672-676.
9. Ilmurzyński E. (1969): Szczegółowa hodowla lasu. Warszawa: PRWiL.
10. Kaliszewski A. (2017): Analiza kosztów sztucznego i naturalnego odnowienia dębu w wybranych nadleśnictwach. Leśne Prace Badawcze 78 (4): 315-321.
11. Korzeniewicz R., Baranowska M., Perz B. (2019): Charakterystyka biometryczna młodników dębowych powstałych z siewu i sadzenia. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar. 18(4), 227-235.
12. Merzlenko M.D., Mukhamedshin R.K. (1987): Comparative analysis of Scots pine stands established by sowing and by planting in fresh *Pinetum myrtillosum* sites. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Lesnoi Zhurnal 6: 21-26.
13. Niemiec P., Sobański S. (2007): Zachęcające efekty metody Sobańskiego. Las Pol., 13-14, 20-22.
14. Ogijewski W., Popova N. (1957): Szkółki i uprawy leśne. Warszawa, PRWiL.

