

## KRAJOWE CENTRUM EDUKACJI ROLNICZEJ w Brwinowie



**Projekt nr: 2015-1-PL01-KA102-015427**  
**sfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego**  
**Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój**

### **Stosowanie innowacyjnych rozwiązań i technologii w działalności produkcyjno - usługowej warunkiem rozwoju obszarów wiejskich w Europie**

„Anwendung der innovativen Lösungen und Technologien im Produktions- und Dienstleistungsgewerbe –Bedingung der Entwicklung der ländlichen Gebiete in Europa“

### **Pakiet edukacyjny**

Materiały szkoleniowo – dydaktyczne  
dla organizatorów i realizatorów szkoleń

**Projekt zrealizowano we współpracy z:**

**DEULA Nienburg**

**DEULA Hildesheim**

**Brwinów – 2017/2018**

**Część 3 z 8 – Mechanizacja rolnictwa**



Beneficjent:

**Krajowe Centrum Edukacji Rolniczej w Brwinowie**

**Dyrektor KCER – Ryszard Winter**

EUROPEJSKI PARTNER ZAGRANICZNY:

**DEULA Nienburg – Dyrektor – Bernd Antelmann**

**DEULA Hildesheim – Dyrektor – Klaus Schröter**

**Projekt nr 2015-1-PL01-KA102-015427**

**Stosowanie innowacyjnych rozwiązań i technologii w działalności produkcyjno - usługowej warunkiem rozwoju obszarów wiejskich w Europie.**

Szkolenie zostało zrealizowane w ramach projektu systemowego „**Staże zagraniczne dla uczniów i absolwentów szkół zawodowych oraz mobilność kadry kształcenia zawodowego**” realizowanego przez Fundację Rozwoju Systemu Edukacji współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój

*Publikacja została zrealizowana przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska oraz Narodowa Agencja Programu – Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji nie ponoszą odpowiedzialności za jej zawartość merytoryczną ani za sposób wykorzystania zawartych w niej informacji.*

Zredagowano na podstawie nadesłanych materiałów od uczestników projektu, które wypracowali podczas jego realizacji

**PUBLIKACJA BEZPŁATNA**

**KRAJOWE CENTRUM EDUKACJI ROLNICZEJ w BRWINOWIE,**  
ul. Pszczelińska 99, 05-840 Brwinów



## Uczestnicy:

### 77 nauczycieli przedmiotów zawodowych szkół rolniczych

DEULA Hildesheim 27.06-08.07.2016	DEULA Nienburg 22.08-02.09.2016	DEULA Hildesheim 03.07-17.07.2017	DEULA Nienburg 21.08-01.09.2017r
1. Adach Jarosław	1. Bajena Magdalena	1. Czarnecka Elżbieta	1. Barańska Bernadeta
2. Białek Marcin	2. Bawej Małgorzata	2. Jakubowski Stanisław	2. Bonisławska Magdalena
3. Białek Renata	3. Czarnecki Lech	3. Kapica Zbigniew	3. Dąbrowska Mirosława
4. Bułas Mariusz	4. Galińska Urszula Joanna	4. Klucha Danuta	4. Gniazdowska Marzanna
5. Haręzga Marek	5. Janik-Olszewska Marlena	5. Klucha Eugeniusz	5. Jóźwicka Elżbieta
6. Hołownicka - Plaszczyk Joanna	6. Koczut Dorota	6. Kocińska Magdalena	6. Konicz Mariola
7. Kiełek Joanna	7. Kowalski Mariusz	7. Kopeć-Fila Agnieszka	7. Krupińska Maria
8. Koczkodaj Danuta	8. Kwestarz Krystyna	8. Kozłowska Anna	8. Kulgawczuk Olga
9. Koczkodaj Leszek	9. Lipke Katarzyna	9. Kret Mirosław	9. Łabacka Barbara
10. Major Małgorzata	10. Lubos Ilona	10. Kukieciak Bernard	10. Łukaszewska Krystyna
11. Męcnarowska Julianna	11. Matejski Tadeusz	11. Kwater Iwona	11. Nowaczyk Edyta
12. Migdał Krystyna	12. Nadgrodkiewicz Tomasz	12. Michalczak Dorota	12. Radzikowska Lidia
13. Musztyfaga Mariusz	13. Olbryś Agnieszka	13. Parciak Paulina	13. Radzikowski Tomasz
14. Omiecka Joanna	14. Ostrowska Justyna	14. Pawlak Henryk	14. Randzio Jolanta
15. Roszkowska - Suszek Zofia	15. Polik Władysław	15. Plichta Bożena	15. Siennicki Wiesław
16. Witkowska Aneta	16. Rogala Krzysztof	16. Siewierska Anna	16. Szewczak-Smolińska Beata
17. Wójcik Iwona	17. Śmiarowski Antoni	17. Stupak Helena	17. Świerczewska Jolanta
18. Zamkowska Emilia	18. Waszczuk Beata	18. Ulan Anna	18. Wojciechowska Bożena
19. Zimny Agnieszka	19. Weselak Paweł	19. Ziębińska Monika	19. Ziębiński Mirosław
	20. Zawiślińska Agnieszka		



# Spis treści

	Strona
<b>I. Wstęp</b>	9
<b>II. Przygotowanie opryskiwaczy polowych do pracy wg wymagań Unii Europejskiej</b>	13
Załączniki	16
<b>III. Wykonanie przeglądu technicznego ciągnika oraz rozsiewacza nawozów.</b>	25
Załączniki	29
<b>IV. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych maszyn stosowanych do nawożenia mineralnego.</b>	49
Załączniki	51
<b>V. Przygotowanie opryskiwaczy do pracy wg wymagań Unii Europejskiej.</b>	59
Załączniki	62





## I. Wstęp

W okresie od 31.12. 2015 - 30.12.2017r. przez Krajowe Centrum Edukacji Rolniczej w Brwinowie był realizowany projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej 2015-1-PL01-KA102-015427, którego tytuł to: „Stosowanie innowacyjnych rozwiązań i technologii w działalności produkcyjno - usługowej warunkiem rozwoju obszarów wiejskich w Europie”. Partnerami zagranicznymi były niemieckie ośrodek kształcenia i doskonalenia zawodowego. Szkolenia zrealizowano zgodnie z założeniami projektu w następujących w terminach:

1 grupa - DEULA Hildesheim	27.06-08.07.2016	19 osób
2 grupa - DEULA Nienburg	22.08-02.09.2016	20 osób
3 grupa - DEULA Hildesheim	03.07-17.07.2017	19 osób
4 grupa - DEULA Nienburg	21.08-01.09.2017	19 osób

W projekcie finansowanym ze środków Wspólnot Europejskich w ramach Programu POWER uczestniczyło 4 grupy po dziewiętnastu-dwudziestu nauczycieli przedmiotów zawodowych (łącznie 77 uczestników). Pierwotnie projekt zakładał 5 grup nauczycieli po 20 osób każda, jednak decyzją FRSE na etapie kontraktowania projektu, zmniejszono liczbę jego uczestników do 77. Uczestniczące w projekcie osoby pracują na terenie 16 województw, w 28 szkołach prowadzonych przez jednostki samorządowe i 20 placówkach prowadzonych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Wśród uczestników było 24 mężczyzn i 53 kobiety. Były to grupy osób o różnorodnych doświadczeniach zawodowych w różnych branżach sektora rolniczego, co powodowało wysoki poziom zainteresowania zagadnieniami z zakresu produkcji i przetwórstwa żywności, prezentowanymi przez specjalistów z branży. Osoby będące po raz pierwszy w niemieckich zakładach pracy, świadczących różnorodne usługi dla gospodarstw rolnych, interesowały się ich funkcjonowaniem, organizacją pracy. Szczególne duże zainteresowanie uczestników dotyczyło gospodarstw rolnych, warunków ich funkcjonowania, współpracy z instytucjami zewnętrznymi.

Nauczyciele uczestniczący w szkoleniach u partnerów zagranicznych – DEULA Nienburg i DEULA Hildesheim, poznane zagadnienia będą wdrażać do własnej praktyki edukacyjnej. Udział nauczycieli umożliwi już na etapie nauki zawodu eksponowanie istotnych aspektów dotyczących możliwości wprowadzania

innowacyjnych rozwiązań w procesach technologicznych produkcji żywności na każdym jego etapie. Stanowić to będzie inspirację do przekazywania nowych treści kształcenia podczas realizowanych szkoleń i zajęć dydaktycznych. Jest to również impuls do podjęcia działań w gospodarstwach rolnych, zakładach pracy (miejscach zatrudnienia uczniów) zmierzających do ograniczania zużycia energii na każdym etapie produkcji żywności i minimalizacji kosztów produkcji.

Wysoki poziom bezrobocia w Polsce, a także zwiększający się na terenie Niemiec i innych krajów europejskich, wymusza częstą zmianę miejsc pracy nie tylko w wymiarze lokalnym, ale i europejskim. Obywatele Europy przemieszczają się w poszukiwaniu miejsc zatrudnienia w różnych krajach. Wymaga to, aby również polscy uczniowie, przyszli pracownicy europejskiego rynku pracy znali i przestrzegali przepisy dotyczące norm w produkcji żywności obowiązujące w innych krajach, a zwłaszcza sąsiadów jakimi są Niemcy. Problem ten ma charakter europejski. Wymiana poglądów, doświadczeń, dyskusje dotyczące ujawnionych różnic i zbieżności potwierdziły obszary, które wymagają szczególnej uwagi.

Założone cele projektu - w ocenie Partnerów i Beneficjenta - zostały osiągnięte. Oznacza to, że uczestnicy poznali i opanowali informacje przekazywane podczas szkolenia. Szkolenia obejmowały następujące zagadnienia merytoryczne:

- Porównanie funkcjonowanie systemu kształcenia i doskonalenia zawodowego rolników i pracowników sektora rolniczego i przetwórczego w Niemczech.
- Możliwości odzyskiwania i pozyskiwania różnych rodzajów energii w procesach przetwórczych i produkcyjnych (przetwórstwo odpadów, produkcja biomasy, energia odnawialna).
- Produkcja roślin energetycznych przeznaczonych na biomasę.
- Bezplużna uprawa gleby. Zabiegi pielęgnacyjne i ochrona roślin.
- Przygotowywanie artykułów do przechowywania, składowania i sprzedaży bezpośredniej.
- Hodowla roślin o specjalnych właściwościach (GMO).
- Praca hodowlana i produkcja zwierzęca w niemieckich ośrodkach badawczych.
- Ograniczanie nakładów energetycznych (i odzyskiwanie energii) w przetwórstwie żywności.

Pracownicy niemieckich zakładów pracy, a także rolnicy - zweryfikowali swoje dotychczasowe wyobrażenia o polskim pracowniku, jego umiejętnościach, rynku

pracy, edukacji. Nauczyciele podczas wizyt studyjnych w niemieckich gospodarstwach rolnych, zakładach pracy, poznali rzeczywiste warunki prowadzenia procesów pracy, wymagania stanowisk pracy i występujące na nich zagrożenia, a także możliwości redukcji zużycia energii. Ponadto poznali systemy prowadzenia szkoleń doskonalących oraz uwarunkowania organizacyjne wynikające z rodzaju prowadzonej działalności gospodarczej poszczególnych zakładów (gospodarstw rolnych) o różnych kierunkach działalności. W trakcie seminariów z przedstawicielami różnych instytucji funkcjonujących na niemieckim rynku pracy, a także rynku edukacyjnym, uczestnicy szkoleń bezpośrednio wymieniali poglądy i wypracowywali wnioski z uwzględnieniem własnych obserwacji i doświadczeń zawodowych dotyczących możliwości powstawania nowych miejsc pracy, wykorzystania potencjału technicznego gospodarstw i ich wdrożenia w warunkach polskich. Podczas realizacji programu szkolenia był on elastycznie dostosowywany i uzupełniany o elementy merytoryczne wynikające z indywidualnych potrzeb uczestników wymiany doświadczeń w poszczególnych grupach.

Partnerzy niemieccy chętnie współpracowali w realizacji takich przedsięwzięć, ponieważ spełniały oczekiwania i życzenia uczestników wymiany doświadczeń. Oprócz różnych gospodarstw rolnych, zakładów produkcyjnych i usługowych, uczestnicy poznali również inne placówki kształcenia zawodowego i ustawicznego (szkołę rolniczą, centrum kształcenia zawodowego), z którymi współpracują partnerzy niemieccy. Pozwoliło to ukształtować obiektywny obraz stanowisk pracy, a także stanowisk dydaktycznych, na których szkoleni są przyszli pracownicy oraz osoby odbywające dalsze kształcenie ustawiczne z różnych branż.

Partnerzy niemieccy wykazali bardzo duże zaangażowanie w wypracowywany efekt materialny, udostępniając uczestnikom wymiany wszystkie potrzebne materiały, a także pozyskiwali je z innych instytucji, które odwiedzali uczestnicy szkolenia i od osób prowadzących seminaria. Podczas seminariów omówiono różnice w wyposażeniu baz dydaktycznych w Niemczech i Polsce, z uwzględnieniem pomocy dydaktycznych, jakimi dysponują szkoły. Przedstawiono możliwości dalszej współpracy w zakresie doskonalenia zawodowego nauczycieli oraz organizacji praktyk uczniowskich i staży, finansowanych ze środków Unii Europejskiej. Partnerzy niemieccy umożliwili uczestnikom wymiany doświadczeń zapoznanie się z kulturą oraz obiektami historycznymi w okolicach Hanoweru, Nienburga, Hildesheim i innych okolic.

Wypracowany efekt materialny w postaci opracowania, stanowi dla uczestników istotną pomoc dydaktyczną i egzemplifikującą nabyte doświadczenia podczas pobytu w niemieckich ośrodkach kształcenia i doskonalenia zawodowego. Opracowanie to jest udostępniane również wszystkim zainteresowanym uczestnikom podczas organizowanych i prowadzonych przez uczestników projektu szkoleń i zajęć dydaktycznych. Elektroniczna forma opracowania efektu materialnego umożliwia łatwą adaptację jego potrzebnych fragmentów do różnych form prezentacji, w zależności od potrzeb prowadzącego zajęcia dydaktyczne lub szkolenie.

Opracowanie to jest ilustrowane dokumentacją fotograficzną obrazującą istotne elementy opisywanych treści. Jest to istotnym walorem, szczególnie przydatnym podczas prowadzonych zajęć dydaktycznych, umożliwiającym upogładowienie prezentowanych treści. Integralną częścią opracowania jest przygotowana prezentacja dotycząca projektu.

Podpisanie umowy z NA nastąpiło w grudniu 2015r., co pozwoliło przygotować realizację projektu na rok 2016 i 2017 u partnerów zagranicznych. Program szkolenia, jako załącznik do umowy podpisano w dwóch językach: polskim i niemieckim, w trzech egzemplarzach po jednym dla każdej ze stron umowy (beneficjent, instytucja przyjmująca i uczestnik).

Uczestnicy po powrocie ze szkolenia potwierdzili całkowite wykorzystanie czasu przeznaczonego na realizację programu. Każdy dzień pobytu był szczegółowo zaplanowany i zgodnie z planem realizowany. Każdy uczestnik projektu otrzymał certyfikat od partnera zagranicznego, potwierdzający udział w szkoleniu z zakresu tematu projektu w określonym terminie w każdym z ośrodków, wystawiony w języku niemieckim. Uczestnicy spotkania wysoko ocenili prezentowany program szkolenia oraz profesjonalizm pracowników w omawianiu poszczególnych zagadnień.

Ponadto, Beneficjent projektu wystawił zaświadczenia uczestnikom projektu potwierdzające udział w całym projekcie w terminie od 31.12. 2015 - 30.12.2017r. Zaświadczenia te – oprócz wymaganych umową zapisów (w tym logo Programu POWER) – zawierają program merytoryczny wymiany, nazwy instytucji współpracujących w realizacji projektu w Polsce i w Niemczech.

Wszyscy uczestnicy otrzymali przygotowywany już dokument Europass Mobility, potwierdzony przez Krajowe Centrum Europass.

## II. Przygotowanie opryskiwaczy polowych do pracy wg wymagań Unii Europejskiej

<b>Przedmiot</b>	<b>Eksploatacja maszyn rolniczych</b>
Miejsce	Pracownia zajęć praktycznych
Czas trwania	3 x 45 minut
Klasa	II TMRiA
Zawód	Technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki <b>Kwalifikacja M.1.</b>
Efekty kształcenia z podstawy programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacji, PKZ)	<b>PKZ(R.d)</b> - użytkowanie maszyn, narzędzi i urządzeń stosowanych w rolnictwie 1) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia rolnicze do wykonywania prac związanych z produkcją roślinną i zwierzęcą; 2) dobiera parametry pracy maszyn i urządzeń rolniczych; 3) wykonuje agregatowanie maszyn i narzędzi rolniczych;
Efekty wspólne dla obszaru	<b>BHP (Bezpieczeństwo i higiena pracy):</b> 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; <b>KPS (Kompetencje personalne i społeczne):</b> 1) przestrzega zasad kultury i etyki; 8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania; 10) współpracuje w zespole. <b>OMZ (Organizacja pracy małych zespołów)</b> 1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; 4) jest otwarty na zmiany; 5) potrafi radzić sobie ze stresem; 6) komunikuje się ze współpracownikami; 7) współpracuje z innymi – planuje, dzieli się zadaniami i wywiązuje się z nich; 8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania; 10) współpracuje w zespole.
Liczba uczniów	12 osób
Temat	Przygotowanie opryskiwaczy polowych do pracy wg wymagań Unii Europejskiej
Cel główny zajęć	Przygotowanie opryskiwacza do pracy – sprawdzenie stanu technicznego opryskiwacza, przygotowanie cieczy; agregatowanie, kalibracja opryskiwacza.
Cele szczegółowe zajęć Uszczegółowione efekty kształcenia	Po zakończeniu zajęć uczeń będzie umiał: – wymienić czynności wchodzące w zakres przygotowania opryskiwacza do pracy; – przygotować opryskiwacz polowy do pracy; – dobrać stężenie cieczy użytkowej z tabeli;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisać przygotowanie cieczy użytkowej;</li> <li>– opisać postępowanie z cieczą użytkową po zakończeniu zabiegu;</li> <li>– opisać zasady znakowania rozpylaczy (kolorami i symbolami);</li> <li>– wykonać agregatowanie ciągnika z opryskiwaczem polowym;</li> <li>– określić sposoby nastawienia określonej dawki cieczy użytkowej przez: -zmianę ciśnienia;</li> <li>– zmianę prędkości agregatu opryskującego;</li> <li>– -zmianę rozpylacza;</li> <li>– -wykonać kalibrację opryskiwacza polowego.</li> </ul>
Wymagania i kryteria oceny	Zaangażowanie na zajęciach, przestrzeganie przepisów BHP, współpraca w grupach, poprawne wykonanie zadania z karty pracy, aktywność.
Środki dydaktyczne	Podręcznik; materiały pomocnicze dla uczniów – karty pracy; projektor multimedialny, prezentacja.
Metody nauczania	Metoda grup eksperckich.
Formy pracy	Uczniowie pracują w 3 grupach (po 4 osoby w grupie)
<b>Przebieg zajęć</b>	
<b>Czynności wstępne:</b>	<p><b>Czynności organizacyjne (5min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzenie obecności,</li> <li>– przygotowanie uczniów do zajęć : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ wprowadzenie do tematu,</li> <li>○ podanie tematu zajęć do zapisania w zeszytach,</li> <li>○ uświadomienie celów,</li> </ul> </li> </ul> <p>Zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzenie stanu technicznego opryskiwaczy, agregatowanie.</li> <li>2. Przygotowanie cieczy do oprysku i procedura postępowania z cieczą po oprysku.</li> <li>3. Kalibracja opryskiwacza polowego.</li> </ol>
<b>Część główna</b> <b>Faza organizacyjna</b>	<p><b>Instruktaż wstępny (15 min)</b></p> <p>Podział klasy na 3 grupy (przez odliczenie do 4-ech), wyznaczenie liderów, rozdanie materiałów. Informuje się uczniów, że w każdej grupie podczas wykonywania zadania rolą lidera będzie wyjaśnienie szczegółów i wątpliwości dotyczących rozwiązań zastosowanych w danym zadaniu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnienie/ustalenie z uczniami kryteriów zaliczenia zajęć;</li> <li>– wyjaśnienie przepisów BHP i uświadomienie zagrożeń w trakcie zajęć praktycznych.</li> </ul>
<b>Część główna</b> <b>Faza realizacji (ćwiczenia)</b> Uczniowie pracują według kart pracy.	<p><b>Czas (90 min)</b> dla każdej grupy inne zadanie</p> <p>Praca w grupach 4 osobowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uczniowie w grupach opracowują swoje zagadnienia wykorzystując otrzymane materiały. Obserwacja prac uczniów i ewentualnie udzielanie wskazówek. Monitorowanie aktywności badawczej uczniów poprzez obserwację i zadawanie pytań.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uczniowie po opracowaniu teoretycznym tematów przechodzą do ćwiczeń zmierzających do praktycznego wykonania przydzielonych zadań.</li> <li>– Sprawdzeni przestrzeganie zasad bhp na każdym stanowisku, nadzór prac poszczególnych uczniów. Ocena zaangażowanie liderów.</li> </ul>
<b>Prezentacja wykonanej pracy przez uczniów</b>	<p>Czas dla każdego zespołu (<b>25 min</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– każdy zespół po kolei prezentuje swoje zadanie, starając się odpowiedzieć po prezentacji na wszystkie nurtujące pytania związane z ich tematem;</li> <li>– główną rolę podczas prezentacji odgrywa lider grupy;</li> <li>– uzupełnianie informacji przez nauczyciela, korekta.</li> </ul>
<b>Sprawdzenie przez nauczyciela opanowanych umiejętności</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja przebiegu zajęć;</li> <li>– ocena efektu końcowego;</li> </ul>
<b>Podsumowanie zajęć i ocena uczniów przez nauczyciela - 15min</b>	<p>Samoocena uczniów według przyjętych kryteriów oceniania zawartych w załączniku nr1.</p>
<b>Praca domowa</b>	<p>Odszukaj w Internecie informacje dotyczące atestacji opryskiwaczy. Sporządź krótką notatkę w zeszycie na powyższy temat.</p>
<b>Zakończenie zajęć</b>	<p>Ocena zajęć przez uczniów, podziękowanie za aktywne uczestnictwo w zajęciach.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– czy zastosowana podczas zajęć metoda jest ciekawa dla uczniów</li> <li>– czy pozwala ona na skuteczne i prawidłowe opanowanie nowych wiadomości.</li> </ul>

### **Bibliografia**

- 1) Ciesielska A., Niemczyk H., Radecki A., Podstawy rolnictwa - Wydawnictwo REA, 2008
- 2) Kuczewski J.,Majewski Z., Eksploatacja maszyn rolniczych – Wydawnictwo WSiP, 1999
- 3) Gawroński M., Korpysz K., Mechanizacja rolnictwa część 1 i 2 – Wydawnictwo Hortpress Sp.z.o.o. 2014

## Załączniki:

### 1. Kryteria oceniania podczas zajęć:

Za każde kryterium można przydzielić 2 punkty

Kryteria oceny	grupa I	grupa II	grupa III
Poprawne wykonanie zadania wg karty pracy			
BHP - przestrzeganie przepisów			
Współpraca w grupie			
Zaangażowanie ucznia na zajęciach			
Właściwa postawa w trakcie wykonywania zadania			
Suma punktów			
Ocena			

**Ocenianie:** 10 punktów – celujący, 9 punktów - bardzo dobry, 8 punktów – dobry, 7/6 punktów – dostateczny, 5/4 dopuszczający, poniżej 4 - niedostateczny

### 2. Sprawdzian opanowanych umiejętności ( róba pracy):

#### 3. Materiały informacyjne dla ucznia/nauczyciela

- Sprawdzenie stanu technicznego opryskiwaczy. Agregatowanie
- Przygotowanie cieczy do oprysku i procedura postępowania z cieczą po oprysku.
- Kalibracja opryskiwacza polowego.

#### Sprawdzenie stanu technicznego opryskiwaczy. Agregatowanie

Przygotowanie opryskiwacza do kolejnego sezonu eksploatacji polega na sprawdzeniu jego sprawności technicznej oraz przeprowadzeniu kalibracji na wymagane parametry robocze. Zdecydowaną większość elementów badania technicznego opryskiwacza jego użytkownik jest w stanie i powinien przeprowadzać samodzielnie.





Stałościśnieniowe zawory sterujące wymagają dodatkowej regulacji kompensacji poszczególnych zaworków sterujących

**Pompa.** Sprawdzeniu podlegają szczelność (brak wycieków), smarowanie, tłumienie pulsacji, wydajność. W razie zalania pompy na zimę płynem niezamarzającym należy pamiętać o jej opróżnieniu. Większość pomp jest smarowana olejem i trzeba sprawdzić jego poziom oraz barwę (szczególnie zwrócić uwagę, czy olej nie zaczyna emulgować z wodą, przyjmując barwę „kawy z mlekiem”, co może świadczyć o uszkodzeniu przepony tłocznej). W razie konieczności wymienić lub uzupełnić olejem o klasie lepkości rekomendowanej przez producenta opryskiwacza. Za tłumienie pulsacji odpowiedzialny jest powietrznik, a sprawdzeniu podlega ciśnienie powietrza, które powinno wynosić  $1/3$ – $2/3$  przewidywanego ciśnienia roboczego. Zalecenia umieszczone w instrukcjach obsługi starszych opryskiwaczy polowych, z których wynika, że ciśnienie w powietrzniku powinno wynosić 8 bar, dotyczy rozpylaczy wirowych. Stosując pracujące przy niższych ciśnieniach rozpylacze szczelinowe, należy skorygować ciśnienie w powietrzniku. Niektóre pompy mogą mieć powietrznik również po ssawnej stronie, należy wtedy sprawdzić stan przepon. Wydajność pompy powinna zapewnić przy jej nominalnych obrotach (540 obr./min) możliwość uzyskania najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla rozpylaczy największego rozmiaru zainstalowanych na opryskiwaczu przy wszystkich włączonych rozpylaczach i mieszadle.



W miejscu połączeń poszczególnych sekcji belki połowej należy eliminować wszelkie luzy oraz wyregulować jej prostoliniowość.

**Mieszadło.** Prawidłowo funkcjonujące zapewnia efektywne mieszanie cieczy roboczej w zbiorniku wypełnionym w 1/2 pojemności przy pracujących wszystkich rozpylaczach i przy nominalnych obrotach, a więc to sprawdzenie należy wykonać w pierwszej kolejności po włączeniu napędu. Mieszadło hydrauliczne powinno być umieszczone w pobliżu dna zbiornika. Za system mieszania uznaje się także tzw. mieszadło przelewowe, czyli skierowanie węża przelewowego w pobliże dna zbiornika, często poprzez rurę z bocznymi otworami ale z zaślepionym końcem. W mieszadłach wyposażonych w indywidualny filtr (Pilmot) konieczne trzeba skontrolować jego stan. Bardzo często użytkownicy zapominają o tym i pracują z nieczynnym mieszadłem. W opryskiwaczach starszych pracujących dawniej na wysokich ciśnieniach po przejściu na technikę niskich ciśnień (rozpylacze szczelinowe) warto powiększyć dysze mieszadła tak, aby przy niższym ciśnieniu uzyskało wymagany przepływ.

**Zbiornik.** Zbiornik powinien być szczelny, wyposażony w widoczny i czytelny wskaźnik poziomu cieczy oraz zawór spustowy (zawór spustowy może także występować na filtrze ssawnym).

Urządzenia pomiarowo-sterujące. W czasie badania manometru różnica ciśnień wskazywanych przez manometr badany nie może być większa niż 0,2 bar w zakresie ciśnień roboczych do 2 bar oraz 10% w zakresie ciśnień powyżej 2 bar w stosunku do manometru wzorcowego. Należy jednak pamiętać że 10% błąd wskazań ciśnienia przekłada się na 5% błąd wydatku rozpylaczy, a więc także dawki cieczy roboczej na hektar.

**Układ filtracyjny.** Filtry tłoczne centralne lub sekcyjne wymagają sprawdzenia szczelności wewnętrznej wkładów, wszelkie rozszczelnienia powodują brak filtracji. Powodem może być źle dobrany wkład filtra lub pęknięcie plastikowego denka wkładu filtra kierującego cieczą do przelewu samoczyszczącego. W tanich opryskiwaczach wyposażonych w zawory regulacyjne produkcji krajowej możemy mieć do czynienia z filtrem tłocznym,

który niekoniecznie jest samoczyszczący, mimo że z zewnątrz jest bardzo do niego podobny. Wkład samoczyszczący ma odpływ strumienia czyszczącego do zbiornika najczęściej poprzez mieszadło hydrauliczne. Natomiast „usprawnienie” polega na zastąpieniu otworu odpływu samoczyszczącego siatką, w efekcie filtr przestał być samoczyszczący i wymaga częstej rewizji (po zabiegu). Jediną korzyścią jest to, że ciecz kierowana na mieszadło jest filtrowana, co jednak przy współczesnych mieszadłach o większych przekrojach dysz nie ma już takiego znaczenia jak dawniej.

### **Przygotowanie cieczy roboczej.**

Środek chemiczny należy wlać lub wsypać do rozwadniacza, z którego po włączeniu odpowiedniego przełącznika na rozdzielaczu jest on pobierany do zbiornika (podobnie jak w pralce automatycznej proszek do prania ) i mieszany z pozostałą cieczą. **Aby czynność tą wykonać prawidłowo opryskiwacz obowiązkowo wyposażony musi być w prawidłowo działające mieszadło, które pozwoli dokładnie wymieszać środek chemiczny (pestycyd) w 400 litrowym zbiorniku opryskiwacza.**

Warunki wykonywania zabiegów.

Aby zabieg był skuteczny należy przestrzegać następujących zaleceń:

- być przeszkolonym (ośrodek doradztwa prowadzi tego rodzaju szkolenie-ważność 5 lat)
- mieć sprawny opryskiwacz potwierdzony badaniem (ważność 3 lat)
- optymalna temperatura 15-20 stopni C
- wilgotność względna nie mniejsza niż 60 %
- wiatr nie większy niż 3 m/s (bardzo ważne !!!)
- odpowiednia kroplistość

Bezpieczeństwo i higiena pracy przy stosowaniu środków ochrony roślin:

- używać odzieży ochronnej,
- przechowywać środki tylko w opakowaniach fabrycznych,
- przechowywać środki w pomieszczeniach(szafkach) pod zamknięciem,
- nie palić papierosów i nie pić alkoholu w czasie pracy, a alkoholu przed jak i do 3 dni po wykonywanej pracy
- po pracy umyć się pod bieżącą wodą,
- bezwzględnie przestrzegać okresów karencji i prewencji,
- z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin postępować zgodnie z zaleceniem zawartym w instrukcji dołączonej do każdego opakowania.

Po przypadkowym lub celowym wypiciu pestycydu należy natychmiast spowodować wymioty (poszkodowany powinien być w pozycji siedzącej, ale u osób nieprzytomnych, nadmiernie pobudzonych, wymiotów nie wywołujemy) podając zatrutemu szklankę wody osolonej łyżeczką soli i wzywamy pogotowie ratunkowe. Błędem jest podawanie zatrutemu mleka. Pamiętajmy o tych podstawowych zasadach bhp, po to, by wspomniana w ostatnich zdaniach okoliczność w ogóle nie miała miejsca i oby polskie porzekadło „ mądry Polak po szkodzie” nam się nie przytrafiło.

### **Obliczanie ilości preparatu potrzebnego do przygotowania roztworu**

Do obliczania odpowiedniej ilości środka ochrony roślin może posłużyć tabela przedstawiona poniżej.

Stężenie [%]	Ilość wody w litrach					
	1	2	3	4	5	10
0,03	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	3,0
0,04	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	4,0
0,05	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	5,0
0,06	0,6	1,2	1,8	2,5	3,0	6,0
0,075	0,8	1,5	2,3	3,0	3,8	7,5
0,1	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	10,0
0,2	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	20,0
0,25	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	25,0
0,4	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	40,0
0,45	4,5	9,0	13,5	18,0	22,5	45,0
0,5	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	50,0
1,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	100,0
<b>Ilość preparatu w gramach lub mililitrach na podaną ilość wody w litrach</b>						

Jeśli chcemy przygotować roztwór o stężeniu 0,03% w 1 litrze wody, to potrzebujemy do tego 0,3 g lub ml preparatu.

Jeśli chcemy przygotować roztwór o stężeniu 0,03% w 5 litrach wody, to potrzebujemy do tego 1,5 g lub ml preparatu.

### **Ilość preparatu na zbiornik opryskiwacza.**

Dawka preparatu na hektar musi być ściśle przestrzegana zgodnie z zaleceniami producenta na etykiecie, zawartej na opakowaniu środka ochrony roślin- jest to dla rolnika elementarz postępowania ze środkiem chemicznym. Zalecane w większości dawki wody na hektar to 300 do 400 litrów, więc łatwo obliczyć dawkę środka na zbiornik:

$$\begin{array}{l} \text{Dawka środka chem.} \\ \text{na zbiornik opryskiwacza} \\ \text{(l lub kg)} \end{array} = \frac{\text{pojemność zbiornika (litry)}}{\text{dawka cieczy (litry/ha)}} \times \begin{array}{l} \text{dawka} \\ \text{preparatu} \\ \text{(litry, kg)} \end{array}$$

Natomiast:

$$\text{Cieczy (l/ha)} = \frac{\text{Dawka (wydatek z dyszy (l/min) x 600)}}{\text{prędkość jazdy (km/h) x rozstaw dysz (m)}}$$

### **Postępowanie z resztkami cieczy użytkowej i mycie aparatury**

Z resztkami cieczy użytkowej po zabiegu należy postępować w sposób ograniczający ryzyko

skażenia wód powierzchniowych i podziemnych w rozumieniu przepisów Prawa wodnego oraz skażenia gruntu, tj.:

- po uprzednim rozcieńczeniu zużyć na powierzchni, na której przeprowadzono zabieg,
- jeżeli jest to możliwe lub
- unieszkodliwić z wykorzystaniem rozwiązań technicznych zapewniających biologiczną degradację substancji czynnych środków ochrony roślin, lub
- unieszkodliwić w inny sposób, zgodny z przepisami o odpadach.

Po pracy aparaturę dokładnie wymyć.

Ze względu na bardzo dużą wrażliwość niektórych roślin uprawnych nawet na znikome ilości środka, bardzo ważne jest dokładne wymycie opryskiwacza po zabiegu, zwłaszcza przed użyciem w innych roślinach niż zalecane.

Mycie aparatury do oprysku winno odbywać się na ostatnim polu wcześniej opryskiwanym, wykorzystując do tego celu wodę z dodatkowego zbiornika. Mycie aparatury do oprysku należy ograniczyć do niezbędnego minimum, celem eliminacji zbierania się zanieczyszczonej wody. Warunkiem mycia jest zagrożenie dla kolejnej opryskiwanej uprawy.

### **Kalibracja opryskiwacza**

Każdy opryskiwacz powinien równomiernie i dokładnie aplikować środki ochrony roślin. Najlepiej, jak jest wyposażony w stabilną belkę polową, na której w oprawach wielogłowicowych znajduje się kilka rodzajów rozpylaczy. Dzięki temu w bardzo prosty, a zarazem szybki sposób można ustawić w zależności od zabiegu i warunków pogodowych najodpowiedniejszy rozpylacz. Jednak jego wybór zawsze powinien być poprzedzony określeniem rzeczywistego wydatku cieczy przez opryskiwacz. Jak prawidłowo wykonać kalibrację opryskiwacza?



Sposób przygotowania opryskiwacza do wykonywania zabiegów przedstawimy na konkretnym przykładzie. Odchwaszczanie to jeden z ważniejszych zabiegów agrotechnicznych przeprowadzanych na plantacji buraków cukrowych. Do wykonania tego zabiegu zastosujemy trójskładnikowy herbicyd . Jak podaje producent zalecany rodzaj opryskiwania – odczytany z etykiety środka chemicznego – średniokroplisty. Zalecana ilość wody 200 – 300 l/ha. Warto dodać, że zabieg wykonywany będzie opryskiwaczem przyczepianym Pilmet 1200 z belką połową o szerokości roboczej 15 metrów. Rozpylacze rozmieszczone są na belce co pół metra.

### **Określenie rzeczywistej prędkości**

Pierwszym etapem kalibracji jest dokonanie pomiaru prędkości opryskiwacza na wybranym biegu i ustalonych obrotach. W tym celu opryskiwaczem ze zbiornikiem wypełnionym w około 50 procentach wodą przejeżdżamy 100-metrowy odcinek mierząc czas przejazdu. Następnie określamy rzeczywistą prędkość opryskiwacza korzystając ze wzoru:

$$V \text{ (km/h)} = 360/T,$$

gdzie: T – czas przejazdu odcinka 100 metrów (w sekundach)

Rzeczywista prędkość jazdy ciągnikiem z opryskiwaczem w naszym przypadku wynosi 7 km/h, ponieważ zmierzony czas przejazdu odcinka 100 metrów wyniósł 51 sekund ( $V=360/T=360/51 \text{ s}=7 \text{ km/h}$ ).

### Przykładowa tabela wyboru rozmiaru rozpylacza

typ rozpylacza	siła wiatru	bar	l/min.	l/ha								
				4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h
RS-MM 110°/02 żółty	do 3 m/sek	2,0	0,65	195	156	130	111	98	87	78	65	49
		2,5	0,73	219	175	146	125	110	97	88	73	55
	do 5 m/sek	3,0	0,80	240	192	160	137	120	107	96	80	60
		AZ-MM 110°/02 antyznoszeniowa	3,5	0,86	258	206	172	147	129	115	103	86
		4,0	0,92	276	221	184	158	138	123	110	92	69
RS-MM 110°/03 niebieski	do 3 m/sek	2,0	0,94	282	226	196	161	141	125	113	94	71
		2,5	1,06	318	254	220	182	159	141	127	106	80
	do 5 m/sek	3,0	1,15	345	276	240	197	173	153	138	115	86
		AZ-MM 110°/03 antyznoszeniowa	3,5	1,24	372	298	260	213	186	165	149	124
		4,0	1,35	405	324	278	231	203	180	162	135	101
RS-MM 110°/04 czerwony	do 3 m/sek	2,0	1,36	408	326	262	233	204	181	163	136	102
		2,5	1,49	447	358	292	255	224	199	179	149	112
	do 5 m/sek	3,0	1,65	495	396	320	283	248	220	198	165	124
		AZ-MM 110°/04 antyznoszeniowa	3,5	1,77	531	425	346	303	266	236	212	177
		4,0	1,89	567	454	370	324	284	252	227	189	142

Etap drugi – natężenie wypływu.

Kolejnym punktem kalibracji opryskiwacza jest obliczenie, jaki wypływ z rozpylacza zapewni zaplanowaną dawkę cieczy na hektar. Wydatek cieczy z jednego rozpylacza (l/min) obliczamy ze wzoru:

$$q = (Q \cdot V \cdot s) / (600),$$

gdzie: Q – zaplanowany wydatek cieczy (l/ha),

V – prędkość jazdy ciągnika (km/h),

s – rozstaw rozpylaczy na belce polowej (m).

W naszym wypadku natężenie wypływu cieczy jednego rozpylacza przy założeniu, że do oprysku wykorzystane zostanie 200 litrów wody na hektar powierzchni, wyniesie 1,16 l/min

$$(q = (Q \cdot V \cdot s) / (600) = (200 \text{ l/ha} \times 7 \text{ km/h} \times 0,5 \text{ m}) / (600) = 1,16 \text{ l/min}).$$

Mając już informację dotyczącą wydatku cieczy, możemy przystąpić do doboru kompletu rozpylaczy. Oczywiście podczas wybierania dysz należy wybierać te, których natężenie wypływu zbliżone jest do obliczonego. Spośród bardzo bogatej oferty rozpylaczy różnych producentów dobieraliśmy komplet polskich rozpylaczy szczelinowych oznaczonych symbolem AZ-MM 1100/03, w których wydatek cieczy przy ciśnieniu 3 barów wynosi 1,15 l/min. Oczywiście dysze wytwarzające średnie krople dobraliśmy korzystając z tabeli producenta.



### **Pomiar końcowy**

Gdy mamy już dobrane rozpylacze, wykonujemy praktyczny pomiar natężenia wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy. Do tego celu używamy specjalnych naczyń miarowych. Naczynie podstawia się na określony czas pod rozpylacze, a po przeprowadzeniu pomiaru wartości odczytuje się z umieszczonej na nim skali. Należy pamiętać, aby sprawdzić wydatek, z co najmniej kilku rozpylaczy. Ważne jest, aby odchylenie w wydatkowaniu pomiędzy poszczególnymi rozpylaczami nie było większe niż 5%. Jeżeli rzeczywiste zużycie cieczy jest niższe od zakładanego, należy zwiększyć wartość ciśnienia.



### III. Wykonanie przeglądu technicznego ciągnika oraz rozsiewacza nawozów.

<b>Przedmiot</b>	<b>Eksploatacja pojazdów rolniczych</b>
Miejsce	Warsztaty szkolne
Czas trwania	180 minut
Klasa/grupa	II Technikum Mechanizacji Rolnictwa
Zawód	Technik Mechanizacji Rolnictwa- Kwalifikacja M.1.
Efekty kształcenia z podstawy programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacji, PKZ)	<p>Uczeń:</p> <p>KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;</p> <p>PKZ(M.g)(1) wykonuje czynności kontrolno-obługowe pojazdów;</p> <p>PKZ(M.g)(1)1 ustala zakres czynności kontrolno-obługowych pojazdu;</p> <p>PKZ(M.g)(1)2 interpretuje wskazania przyrządów kontrolno pomiarowych;</p> <p>PKZ (M.g)(1)3 wyjaśnia wpływ stanu technicznego pojazdu na bezpieczeństwo w ruchu drogowym;</p> <p>PKZ(M.g)(3) przestrzega zasad kierowania pojazdami;</p> <p>PKZ(M.g)(4) wykonuje czynności związane z prowadzeniem i obsługą pojazdu samochodowego w zakresie niezbędnym do uzyskania prawa jazdy kategorii B;</p> <p>PKZ(M.g)(1)3 wyjaśnia wpływ stanu technicznego pojazdu na bezpieczeństwo w ruchu drogowym;</p> <p>PKZ(M.g)(3)4 wyjaśnia zasady bezpiecznego przemieszczania się pojazdów na terenie warsztatu;</p> <p>PKZ(M.g)(3)5 określa zagrożenia podczas agregatowania maszyn z ciągnikami.</p>
Efekty wspólne dla obszaru	<p>Uczeń:</p> <p><b>BHP(7)</b> organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p><b>BHP(8)</b> stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;</p> <p><b>BHP(9)</b> przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p><b>BHP(4)5</b> określa zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z użytkowaniem silników spalinowych używanych w rolnictwie;</p> <p><b>BHP(4)6</b> określa zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z użytkowaniem pojazdów w rolnictwie;</p> <p><b>KPS(6)</b> aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe,</p> <p><b>KPS(8)</b> potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane</p>

działania;  
**KPS(3)1** przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas kierowania pojazdami;  
**KPS(8)1** wykonać wszelkie czynności w czasie zajęć odpowiedzialnie;  
**KPS(4)** jest otwarty na zmiany;  
**KPS(5)1** użytkować sprzęt rolniczy bezpiecznie wykazując spokój i opanowanie;  
**OMZ(1)** planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;  
**OMZ(2)** dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;  
**OMZ(3)** kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;  
**OMZ(6)** komunikuje się ze współpracownikami;  
**OMZ(3)1** pilnuje wykonania zadania przez zespół zadaniowy;  
**JOZ(3)** analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych.

### **Spójność z podstawą kształcenia w zawodach**

Dodatkowo uczniowie wykonując założenia mają szansę rozwijać i poszerzać swoją wiedzę oraz kompetencje personalne i społeczne, które odnajdujemy nie tylko w Podstawie Programowej Kształcenia zawodu Technik Mechanizacji Rolnictwa, ale których nabycie znacznie wzmocni ich pozycję zawodową na regionalnym rynku pracy. Są to umiejętności z takich dziedzin jak:

#### **BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy**

- 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;

#### **KPS – Kompetencje personalne i społeczne**

- 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 10) współpracuje w zespole.

#### **OMZ – Organizacja pracy małych zespołów**

- 1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 6) komunikuje się ze współpracownikami.

Liczba uczniów	15 (3 grupy uczniów)
Temat zajęć	Wykonanie przeglądu technicznego ciągnika oraz rozsiewacza nawozów. M.1.1(4); M.1.2(4)
Cel główny zajęć	<p>Cel główny zajęć to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zwiększenie poziomu zainteresowanie uczniów motoryzacyjną w rolnictwie;</li> <li>– wyrobienie umiejętności planowania i organizowania pracy;</li> <li>– doskonalenie umiejętności współpracy w grupie;</li> <li>– wyrobienie odpowiedzialności;</li> <li>– kształtowanie umiejętności dokumentowania osiągnięć;</li> <li>– kształtowanie umiejętności korzystania z literatury, słowników i innych;</li> <li>– metod komunikacji;</li> <li>– rozwijanie i poszerzanie wiadomości z zakresu obsługi pojazdów rolniczych;</li> <li>– przygotowanie do wykonywania pracy zawodowej;</li> <li>– przygotowanie do funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy;</li> <li>– diagnozowanie stanu technicznego pojazdów i maszyn rolniczych;</li> <li>– obsługa i naprawa pojazdów rolniczych;</li> <li>– organizowania obsługi pojazdów i maszyn rolniczych;</li> <li>– komunikowanie się na płaszczyźnie uczeń – nauczyciel, uczeń – uczeń;</li> <li>– efektywne współdziałania w grupie;</li> <li>– rozwiązywanie problemów;</li> <li>– ocenianie wyników własnego uczenia się;</li> <li>– obsługiwanie pojazdów i maszyn rolniczych;</li> </ul>
Cele szczegółowe zajęć Uszczegółowione efekty kształcenia	<p>Po zakończeniu zajęć uczeń będzie umiał:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować pojazd i maszynę rolniczą;</li> <li>– wymienić olej w silniku;;</li> <li>– potrafić uzupełnić olej w skrzyni biegów;</li> <li>– wymienić płyn hamulcowy;</li> <li>– wymienić płyn chłodzący;</li> <li>– ocenić szczelność układu chłodzenia, układu hydraulicznego i paliwowego;</li> <li>– potrafić zlokalizować czujniki w ciągniku i je wymienić (np. czujnik oleju, czujnik temperatury silnika silnik).</li> </ul>
Wymagania i kryteria oceny	<p>Ocenie zadania podlegają czynności i efekty związane z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– procesem wykonania zadania;</li> <li>– przestrzeganie przepisów BHP;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tempem wykonywania zadania;</li> <li>– sprawozdaniem - dokumentacja z wykonanych prac (karta pracy);</li> <li>– prezentacją wykonanych czynności;</li> <li>– uczeń będzie oceniany systematycznie przez cały czas trwania zadania.</li> </ul> <p>Parametry oceny prezentacji zadania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobór informacji do prezentacji;</li> <li>– zgodność merytoryczna z tematem projektu, używanie właściwej terminologii, poprawność językowa, bogactwo słownictwa;</li> <li>– logika układu prezentacji;</li> <li>– wstęp, przedstawienie problemu, przedstawienie efektów, wnioski;</li> <li>– płynność i tempo prezentacji;</li> <li>– akcentowanie najważniejszych elementów prezentacji, utrzymywanie tempa, przestrzeganie czasu;</li> <li>– Wykorzystanie dostępnych środków;</li> <li>– profesjonalizm w zakresie zagadnień prezentacji odpowiedzi na pytania;</li> <li>– praca zespołowa;</li> <li>– zaangażowanie wszystkich członków zespoły w prezentację; trafny podział ról;</li> </ul>
Środki dydaktyczne	<p>Ciągnik rolniczy MF 255, ZETOR 3320 – szt. 2;  Rozsiewacz nawozu szt. 3;  Instrukcja obsługi ciągników i rozsiewaczy nawozów;</p>
Metody nauczania	<p>Praktyczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elementy pokazu z objaśnieniem;</li> <li>– pokaz z instruktażem.</li> </ul>
Formy pracy	Praca grupowa - analiza części teoretycznej i praktycznej
<b>Przebieg zajęć</b>	
<b>Czynności wstępne</b>	<p>Czynności organizacyjne (<b>10 min</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzenie obecności</li> <li>– przygotowanie uczniów do zajęć</li> </ul>
<b>Część główna (instruktaż) 15 minut, ( Faza I, Faza II, Faza III, Faza IV) 155 minut</b>	<p>Instruktaż wstępny na stanowisku (<b>15 min</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zasady bhp;</li> <li>– omówienie budowy i zasad działania ciągnika i rozsiewacza nawozów oraz posługiwania się instrukcjami;</li> <li>– sposób wypełniania kart pracy ( jeśli czynność zrealizowana);</li> <li>– podanie tematu zajęć;</li> <li>– przedstawienie celów głównych i szczegółowych;</li> <li>– omówienie planu i przebiegu zajęć.</li> </ul>
<b>Prezentacja wykonanej pracy przez uczniów</b>	Prezentacja przez grupy wykonanej pracy – ( <b>10 min</b> ) na grupę:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– lider grupy prezentuje wyniki wykonanego zadania;</li> <li>– druga osoba pomaga pokazując czynności wykonanej pracy.</li> </ul> <p>Dyskusja grup na temat wykonanego zadania – <b>(10 min)</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– każda grupa omawia swoje mocne i słabe strony;</li> <li>– grupa omawia prezentację kolegów z innej grupy.</li> </ul>
<b>Sprawdzenie przez nauczyciela opanowanych umiejętności</b>	<p><b>Czas (20 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocena pracy uczniów;</li> <li>– karta obserwacji ucznia;</li> <li>– test sprawdzający wiedzę.</li> </ul>
<b>Podsumowanie zajęć i ocena uczniów przez nauczyciela</b>	<p>Dyskusja grup na temat wykonanego zadania <b>(10 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Każda grupa omawia swoje mocne i słabe strony;</li> <li>– Grupa omawia prezentację kolegów z innej grupy;</li> <li>– Samoocena uczniów według przyjętych kryteriów oceniania zawartych w załączniku nr1.</li> </ul>
<b>Praca domowa</b>	<p>Porównać rolnictwo w Polsce i w Niemczech uwzględniając ciągniki rolnicze i rozsiewacze nawozu.</p>
<b>Zakończenie zajęć</b>	<p>Ocena zajęć przez uczniów, podziękowanie za aktywne uczestnictwo w zajęciach</p>

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Podstawy dydaktyki ogólnej – Czesław Kupisiewicz.
2. ABC Doradcy przedmiotów zawodowych – Metoda przypadków w kształceniu zawodowym dr Franciszek Szlosek.
3. Edukacja zawodowa w praktyce – Władysław Polit, Jerzy Lulin (woj. Świętokrzyskie 2014 r.).

## **Załączniki:**

### **1. Fazy zajęć praktycznych.**

#### **Faza I – 25 minut**

##### **A. Określenie problemu głównego i problemów szczegółowych**

Przeгляд ciągnika rolniczego i rozsiewacza nawozu,  
 Z agregatowanie ciągnika rolniczego i rozsiewacza nawozów,

##### **Uwzględnić następujące kryteria:**

- sposób kontroli poziomu płynów,
- metodę pomiaru ciśnienia w ogumieniu,
- ocenę czy ochrona środowiska jest zachowana,
- stan z układu paliwowego,

- stan z układu hydraulicznego,
- stan układu smarowania,
- ocena instalacji elektrycznej,
- stan techniczny rozsiewacza,

**A. Podział na grupy i losowanie stanowisk**

- podział na trzy grupy ( uczniowie sami się dobierają ) 5 osobowe

**B. Wybór liderów grup**

- wybór lidera grupy

**C. Rozdanie grupom źródeł informacji**

- grupa otrzymuje instrukcję do wykonania zadania

**Faza II – 20 minut**

**A. Zapoznanie się grup ze szczegółami przydzielonych zadań**

Grupy przechodzą na przydzielone stanowiska pracy i zapoznają się ze sprzętem :

- Stanowiskiem,
- Ciągnikiem,
- rozsiewaczem nawozu,
- instrukcją obsługi ciągnika i rozsiewacza,
- kartami kontroli ( uczniowie otrzymują w języku niemieckim),

**B. Analiza źródeł informacji**

- własna wiedza,
- wiedza kolegów,
- instrukcje obsługi ciągników i rozsiewaczy,
- słownik polsko – niemiecki,
- internet w telefonie , wi –fi na warsztatach,

**C. Dyskusja w grupie**

- udzielanie sobie pomocy,
- podejmowanie decyzji,
- słuchanie się nawzajem,
- rozwiązywanie problemów,
- zaangażowanie innych w pracę,

**D. Przydział zadań w grupie**

- wybór lidera,
- podział czynności,

### **Faza III – 50 minut**

#### **A. Grupa tłumaczy zagadnienia z karty pracy - 10 minut**

- karta po niemiecku (słownik),
- szuka informacji w instrukcjach,

#### **B. Uczniowie wykonują czynności z godnie z kartą pracy ciągnika i rozsiewacza – 20 minut**

- sprawdzają poziom cieczy chłodzącej,
- poziom oleju silnikowego,
- poziom oleju w skrzyni biegów,
- filtr powietrza,
- ciśnienie w ogumieniu,
- instalację elektryczną,

#### **C. Grupa agregatuje ciągnik z rozsiewaczem – 10 minut**

- uruchomienie ciągnika,
- podjazd ciągnika na stanowisko z rozsiewaczem,
- agregatowanie ciągnika z rozsiewaczem,

#### **D. Dyskusja w grupie nad wykonaną pracą – 10 minut**

- analiza grupy nad wykonanym zadaniem,
- przygotowanie prezentacji (wypowiedź, pokaz czynności wykonywanych przy ciągniku).

### **Faza IV – 60 minut**

#### **A. Prezentacja przez grupy wykonanej pracy - 10 minut na grupę (x 3)**

- lider grupy prezentuje wyniki wykonanego zadania,
- druga osoba pomaga pokazując czynności wykonanej pracy,

#### **B. Dyskusja grup na temat wykonanego zadania - 10 minut**

- każda grupa omawia swoje mocne i słabe strony,
- grupa omawia prezentację kolegów z innej grupy,
- dokonanie samooceny,

#### **C. Uzasadnienie – 20 minut**

- ocena pracy uczniów,
- karta obserwacji ucznia,
- test sprawdzający wiedzę.

## 2. Kryteria oceniania podczas zajęć.

Kryteria oceny	grupa I	grupa II	grupa III
Poprawne wykonanie zadania – 5 punktów			
Przestrzeganie przepisów BHP – 5 punktów			
Terminowe wykonanie zadań – 5 punktów			
Systematyczność pracy podczas zajęć – 10 punktów			
Jakość i estetyka prezentacji zadania – 10 punktów			
Wypełnienie dokumentacji technicznej realizowanych zadań – 15 punktów			
Suma punktów			
Ocena			

**Ocenianie:** 45-50 punktów – celujący, 40-44 punktów - bardzo dobry, 35-39 punktów – dobry, 30-34 punktów – dostateczny, 25-29 punktów – dopuszczający, poniżej 24 punktów – niedostateczny

## 3. Zadanie do wykonania:

### **Wykonanie przeglądu technicznego ciągnika oraz rozsiewacza nawozów. M.1.1(4); M.1.2(4)**

Wykonaj agregatowanie ciągnika z rozsiewaczem zawieszonym oraz przygotuj rozsiewacz do pracy. Po wykonaniu tych czynności ( po uzyskaniu zgody nauczyciela ) uruchom ciągnik i przeprowadź regulację wysokości pracy rozsiewacza i wykonaj próbę pracy na postoju.

#### **Sprawdzając następujące parametry ciągnika:**

- poziom oleju w silniku ,
- poziom płynu chłodzącego
- poziom oleju w skrzyni biegów
- olej w filtrze powietrza ( jeśli występuje )
- ciśnienie w ogumieniu
- stan instalacji elektrycznej ( działanie świateł, kierunkowskazów itp. ), czujniki.

#### **Sprawdzić należy również**

- podnośnik hydrauliczny ( czy nie ma wycieków )
- stan połączeń śrubowych, cięgien, sworzni
- stan układu paliwowego ( brak wycieków )

#### **Sprawdź stan techniczny rozsiewacza:**

- połączenia śrubowe
- umocowanie tarczy rozsiewającej
- stan mieszadła i nagarniacza

Wyniki przeglądu i wykonane czynności zapisz w karcie kontroli.  
Na stanowisku znajduje się instrukcja obsługi ciągnika i rozsiewacza.



#### **4. Instrukcja do wykonania zadania (otrzymuje każda grupa).**

Uczniowie realizujący zadanie mają do wykonania, określone czynności, dokumentację techniczną związaną z zadaniem, praktyczne wykonanie zadania zawodowego, zaprezentowanie przebiegu pracy nad realizacją przez grupę.

Uczniowie mogą korzystać z pomocy wszystkich możliwych źródeł wiedzy (katalogi, książki, instrukcje, słownik). Pod względem praktycznym podczas wykonywania zadania uczniowie będą mogli skorzystać z wyposażenia warsztatów szkolnych.

Uczniowie, na każdym etapie prac nad zadaniem, mogą korzystać w formie konsultacji z pomocy nauczyciela.

#### **OPIS SPOSOBU PRACY**

- praca w grupach
- praca indywidualnie przy niektórych elementach
- dobór do grup w zależności od poziomu wiedzy
- grupy około 5 uczniów
- zapoznanie z literaturą

Każdy uczeń zostanie zapoznany z zadaniem, a następnie w formie krótkich ćwiczeń, zastosuje zdobytą wiedzę w sposób praktyczny. Następnie każda grupa uczniów wykona praktycznie zadanie zawodowe w obecności i nauczyciela. Uczniowie zostaną zapoznani z tematem zadania, celami, sposobem pracy, zasadami prezentacji, zasadami oceniania, harmonogramem.

W końcowym etapie zadania zawodowego każda grupa przygotuje i przeprowadzi prezentację z jego realizacji.

#### **OPIS ZASAD PREZENTACJI**

Prezentacja odbędzie się na koniec zajęć praktycznych, czas prezentacji przeznaczony na grupę to 10 minut. W tym czasie uczniowie zaprezentują stworzone przez siebie dokumenty (karta pracy) i przedstawią w formie wypowiedzi w jaki sposób przebiegała ich praca nad wykonaniem zadania (dopuszcza się dyskusję pomiędzy grupami).

- prezentacja po wykonaniu zadania,
- czas prezentacji ustalą uczniowie razem z nauczycielem,
- uczniowie korzystają ze sprzętu i materiałów znajdujących się na warsztatach szkolnych,

#### **Parametry oceny prezentacji zadania**

- dobór informacji do prezentacji,
- zgodność merytoryczna z tematem projektu, używanie właściwej terminologii, poprawność językowa, bogactwo słownictwa,
- logika układu prezentacji,
- wstęp, przedstawienie problemu, przedstawienie efektów, wnioski,
- płynność i tempo prezentacji,

- akcentowanie najważniejszych elementów prezentacji, utrzymywanie tempa, przestrzeganie czasu,
  - wykorzystanie dostępnych środków,
  - profesjonalizm w zakresie zagadnień prezentacji : odpowiedzi na pytania,
  - praca zespołowa,
- zaangażowanie wszystkich członków zespołu w prezentację; trafny podział ról,
- umiejętność samooceny.

## **5. Karta kontroli ( uczniowie otrzymują w języku niemieckim)**

### **Kontrollkarte**

- **Der Stand der Kühlflüssigkeit**
- **Ölstand (Motor)**
- **Ölstand (Kraftfahrzeuggetriebe)**
- **Luftfilter**
- **Luftdruck in Bereifung**
- **Elektroinstallation**

### **Karta kontroli**

- **Poziom cieczy chłodzącej**
- **Poziom oleju (silnik)**
- **Poziom oleju ( skrzynia biegów)**
- **Filtr powietrza**
- **Ciśnienie w ogumieniu**
- **Instalacja elektryczna**

### **Kontrollkarte (Kalkstreuer)**

- **Schraubenverbindung**
- **Laufscheibe**
- **Rührer**

### **Karta kontroli rozsiewacza(nawozu, wapna)**

- **Połączenie śrubowe**
- **Tarcza obrotowa**
- **Mieszadło**

## 6. Charakterystyka techniczna mf 255 i 235

1.	Silnik AD3.125UR	Moc 34,6KW (47 KM)	Wysoko prężny, czterosuwowy	
2.	Olej napędowy	55 litrów		
3.	Układ smarowania	Olej superol CC SAE 20W/40	6,8 litra	
4.	Układ chłodzenia	Płyn borygo lub odpowiednik Webex	10,2 litra	
5.	Hamulce	pneumatyczne	Pojemność zbiornika powietrza 10 dm <sup>3</sup>	
6	Sprzęgło cierne, tarczowe suche dwustopniowe	Sterowane mechanicznie		
7	Skrzynia przekładniowa z reduktorem	4+R (liczba przełożeń reduktora 2)		
8	Podnośnik hydrauliczny tłokowy	Regulacja siłowa i pozycyjna	Ciśnienie w układzie 16 MPa	
9	Układ zawieszenia narzędzi	Trzypunktowy		
10	Układ przełączeniowo-zaczepowy	Wysuwany		
11.	Układ kierowniczy	Dwuramienny, śrubowo kulkowy		
12	Układ hamulcowy (koła tylne)	Hamulce tarczowe, mokre niezależne	Sposób sterowania - mechaniczny	
13	Koła przednie	Oznaczenie opony 6.00-16 6PR	Zalecane ciśnienie przy pracy transportowej 0,2 MPa (2 bar)	
14	Koła tylne	Oznaczenie opony 12.4-32 6PR lub 9.5-36 6PR	Zalecane ciśnienie przy pracy 0,14 MPa (1,4 bar)	
15	Pojemność oleju skrzyni przekładniowej: 40 litrów			

## 7. Charakterystyka techniczna Zetor 3320

1.	<b>Silnik</b>	<b>Moc 33,1kW (45 KM )</b>	<b>Wysokoprężny, czterosuwowy</b>
2.	<b>Olej napędowy</b>	<b>45 litrów</b>	
3.	<b>Układ smarowania</b>	<b>Olej superol CC SAE 20W/40</b>	<b>11litra</b>
4.	<b>Układ chłodzenia</b>	<b>Płyn Petrygo lub zamiennik</b>	<b>10,2 litra</b>
5.	<b>Hamulce</b>	<b>Hydrauliczne szczękowe</b>	<b>Zbiornik razem ze sprzęgłem - 0,5 litra</b>
6	<b>Sprzęgło cierne, tarczowe dwustopniowe</b>		<b>Sterowane hydraulicznie</b>
7	<b>Skrzynia przekładniowa z reduktorem</b>	<b>5+R (liczba przełożeń reduktora 2)</b>	
8	<b>Podnośnik hydrauliczny tłokowy</b>	<b>Pompa zębata</b>	<b>Ciśnienie w układzie 16 MPa +2 MPa</b>
9	<b>Układ zawieszenia narzędzi</b>	<b>Trzypunktowy</b>	
10	<b>Układ przełączeniowo-zaczepowy</b>	<b>Wysuwany</b>	
11.	<b>Układ kierowniczy</b>	<b>wspomagany</b>	
12	<b>Układ hamulcowy (koła tylne)</b>	<b>Hamulce hydrauliczne</b>	<b>Sposób sterowania - mechaniczny</b>
13	<b>Koła przednie</b>	<b>Oznaczenie opony 6,00-16</b>	<b>Zalecane ciśnienie przy pracy 0,28-0,33 MPa (2,8-3,3 bar)</b>
14	<b>Koła tylne</b>	<b>Oznaczenie opony lub 12,4-28</b>	<b>przy pracy transportowej 0,14-0,17 MPa (1,4-1,7 bar)</b>
15	<b>Pojemność oleju skrzyni przekładniowej: 33,8 l</b>		

## 8. Karata obserwacji pracy ucznia

Nazwisko i imię ucznia	Zaangażowanie, pracowitość	Poszukiwanie informacji selekcja	Zastosowanie zdobytej wiedzy i umiejętności	Organizacja stanowiska pracy, przestrzeganie przepisów bhp	Prezentacja wyników pracy	Umiejętność pracy w grupie

## 9. Test sprawdzający wiedzę

### Zadanie 1

Ustal przyczynę niewłaściwego zachowania się pojazdu podczas jazdy - ściąganie pojazdu w jedną stronę - należy w pierwszej kolejności sprawdzić

- a. ciśnienie w ogumieniu.
- b. wyważenie kół.
- c. zbieżność kół.
- d. kąt pochylenia koła.

### Zadanie 2

Przed rozpoczęciem okresu zimowego, należy uzupełnić, przede wszystkim, stan

- a. płynu hamulcowego.
- b. oleju silnikowego.
- c. ciecz chłodzącej.
- d. oleju przekładniowego.

### Zadanie 3

Gdy zapali się w czasie jazdy kontrolki ciśnienia oleju, w pierwszej kolejności należy sprawdzić

- a. poziom płynu hamulcowego.
- b. poziom oleju.
- c. sprawdzić czujnik oleju.
- d. dokręcenie filtra oleju.

### Zadanie 4

Jakie główne funkcje spełnia zawieszenie

- a. służy do przenoszenia sił między kołami a nadwoziem.
- b. przenoszenia napędu.
- c. stabilizacji jazdy.
- d. poprawy komfortu jazdy.

### **Zadanie 5**

Przyczyny nieprawidłowego zużycia opon to:

- a. złe ustawienie zbieżności kół.
- b. szybka jazda.
- c. zbyt wolna jazda.
- d. zła nawierzchnia.

### **Zadanie 6**

Jakie funkcje oprócz smarowania spełnia układ smarowania w ciągniku?

- a. chłodzi silnik.
- b. powoduje że ciągnik pracuje cicho.
- c. ciągnik zużywa mniej paliwa.
- d. ciągnik jedzie dynamiczniej.

### **Zadanie 7**

Głównymi elementami układu chłodzenia są:

- a. głowica.
- b. chłodnica.
- c. miska olejowa.
- d. blok silnika.

### **Zadanie 8**

Jak często wymieniamy płyn hamulcowy w układzie hamowania?

- a. raz w roku.
- b. co 5 lat.
- c. co 2 lata.
- d. tylko przy naprawie układu hamulcowego.

**10. Ankieta ewaluacyjna****1 – najniższa ocena; 5 – najwyższa ocena**

Lp.	Pytanie ewaluacyjne	1	2	3	4	5
1	Czy uczący Cię nauczyciel określił wymagania?					
2	Czy nauczyciel stosują jasne kryteria oceniania, które są ci znane?					
3	Czy wiesz za co i w jakich okolicznościach będziesz oceniany?					
4	Czy zadanie wzbogaciło Twoją dotychczasową wiedzę?					
5	W jakim stopniu realizowane czynności były dla Ciebie zrozumiałe?					
6	Jak oceniasz przygotowanie nauczyciela?					
7	Jak oceniasz przygotowanie zaplecza technicznego?					
8	W jakim stopniu zajęcia rozpoczynały się i kończyły punktualnie?					
9	W jakim stopniu zajęcia w ramach motywowały Cię do aktywności?					
10	Czy poszerzyłeś swoją wiedzę					



## 11. Rozsiewacz nawozów zawieszany

Compact Fruit

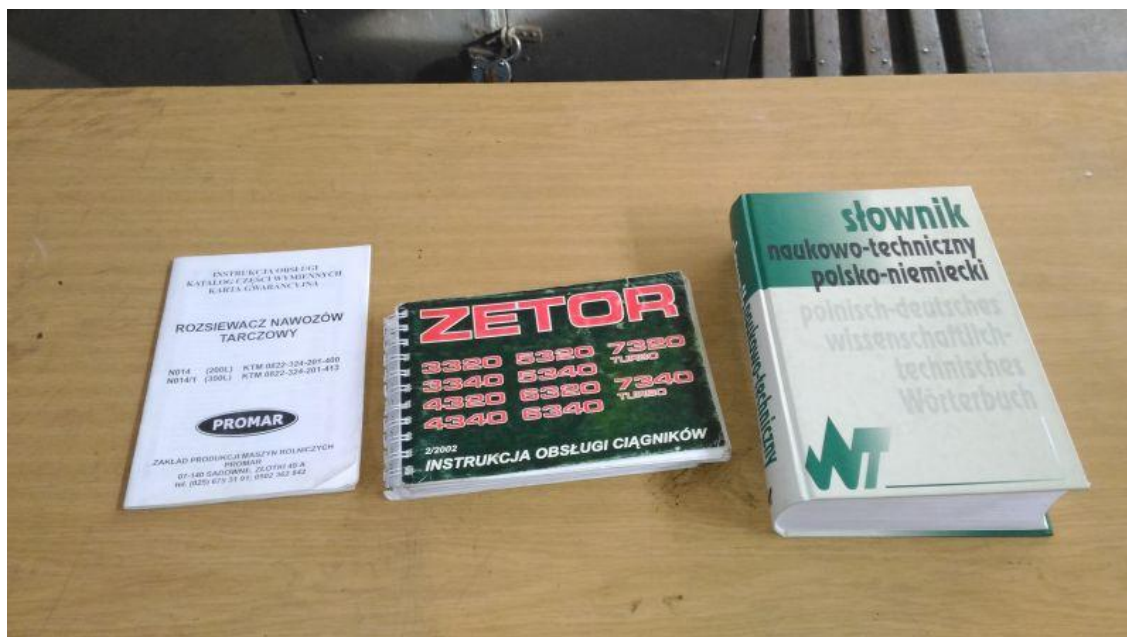
### CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

Model	Compact FRUIT
Pojemność zbiornika (litr)	600-1000*
Szerokość robocza (m) <sup>1</sup>	12
Szerokość wysiewu (m) <sup>2</sup>	24
Połączenie III punkt	ISO 730/I
Kategoria połączeń	I-II
Praktyczny max. załadunek (kg)	700-1200*
Ilości dostarczana (kg/min)	od 0,3 do 400
Prędkość obrotowa tarcz rozsiewających (obr/min)	685
Szerokość (m)	1,2-1,505
Wysokość (m)	1,05-1,295*
Długość (m)	1,1
Waga pustej maszyny (kg)	170-200*
Dopuszczalna masa całkowita (kg)	920-1500*
Ciśnienie w układzie hydraulicznym (MPa)	16
Prędkość obrotowa wałka WOM ciągnika (obr/min)	540

<sup>1</sup> szerokość robocza – jest to odległość pomiędzy kolejnymi przejazdami (odległość ścieżek technologicznych),

<sup>2</sup> szerokość wysiewu – jest to szerokość na jaką wysiewany jest nawóz w jednym przejeździe.

## 12. Zdjęcia własne

















#### IV. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych maszyn stosowanych do nawożenia mineralnego.

<b>Przedmiot</b>	<b>Technika w rolnictwie</b>
Miejsce	Pracownia mechanizacji rolnictwa
Czas trwania	45 minut
Klasa (klasy)	I
Zawód (zawody)	technik rolnik, technik agrobiznesu, rolnik
Efekty kształcenia z podstawy programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacji, PKZ)	<p>PKZ(R.d)(1) rozróżnia pojazdy, maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane w produkcji rolniczej;</p> <p>PKZ(R.d)(1)1 dokonać podziału sprzętu technicznego stosowanego w zależności od sposobu pracy;</p> <p>PKZ(R.d)(1)2 dokonać podziału narzędzi i maszyn rolniczych w zależności od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeznaczenia;</li> <li>– sposobu połączenia ze źródłem napędu;</li> <li>– konstrukcji i wydajności;</li> </ul> <p>PKZ(R.d)(1)3 rozróżnić narzędzia, maszyny i urządzenia stosowane w produkcji rolniczej w zależności od sposobu wykonywania pracy uwzględniając przeznaczenie, konstrukcję i źródło napędu z przedstawionych schematów, rysunków;</p>
Efekty wspólne dla obszaru	<p><b>BHP(9)</b> przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p><b>KPS(6)</b> aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;</p> <p><b>KPS(10)</b> współpracuje w zespole;</p> <p><b>OMZ(6)</b> komunikuje się ze współpracownikami;</p>
Liczba uczniów	24
Temat	Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych maszyn stosowanych do nawożenia mineralnego.
Cel główny zajęć	Opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania maszyn stosowanych w nawożeniu mineralnym.
Cele szczegółowe zajęć Uszczegółowione efekty kształcenia	<p>Po zakończeniu zajęć uczeń będzie umiał:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonać podziału maszyn do nawożenia;</li> <li>– rozróżniać maszyny do nawożenia;</li> <li>– scharakteryzować maszyny pod względem konstrukcyjnym;</li> <li>– porównać sposoby regulacji;</li> <li>– dobrać maszynę do rodzaju nawożenia.</li> </ul>
Wymagania i kryteria oceny	Zaangażowanie na lekcji, przestrzeganie przepisów BHP, współpraca w parach, poprawne wykonanie zadania z karty pracy.
Środki dydaktyczne	Karty pracy, tekst przewodni.
Metody nauczania	Praca z tekstem przewodnim, pogadanka.
Formy pracy	Indywidualna, praca w grupach.
<b>Przebieg lekcji</b>	

<b>Czynności wstępne: Wprowadzenie do lekcji</b>	<b>Czynności organizacyjne (5min)</b> – sprawdzenie obecności, – zapoznanie uczniów z celami lekcji – podanie tematu lekcji – przedstawienie organizacji pracy na lekcji
<b>Część główna Faza organizacyjna</b>	<b>Wprowadzenie do lekcji: (10min)</b> – podział uczniów na grupy dwuosobowe; – rozdanie tekstów przewodnich i kart pracy; – wypełnianie przez uczniów kart pracy na podstawie przeczytanych informacji w tekście przewodnim.
<b>Prezentacja wykonanej pracy przez uczniów</b>	<b>Czas dla każdego zespołu: (20 min)</b> – prezentacja wypełnionej karty pracy przez wybranego ucznia; – uzupełnienie informacji i ewentualna korekta.
<b>Sprawdzenie przez nauczyciela opanowanych umiejętności</b>	– obserwacja przebiegu zajęć, – ocena efektu końcowego,
<b>Podsumowanie zajęć i ocena uczniów przez nauczyciela - 10min</b>	– utrwalenie nabytych wiadomości i umiejętności, – ocena aktywnych uczniów,
<b>Praca domowa</b>	Na podstawie informacji zawartych w Internecie dobierz rozsiewacze nawozów do ciągników w Twoim gospodarstwie.
<b>Zakończenie lekcji</b>	– ocena zajęć przez uczniów, – podziękowanie za aktywne uczestnictwo w zajęciach.

### **Bibliografia**

- 1) Strony internetowe:
- 2) [www.farmet.pl](http://www.farmet.pl),
- 3) [www.apra.pl](http://www.apra.pl),
- 4) [www.agengpol.pl](http://www.agengpol.pl),
- 5) [www.sipma.pl](http://www.sipma.pl),
- 6) [www.uniagroup.com](http://www.uniagroup.com),
- 7) [www.amazone.pl](http://www.amazone.pl),
- 8) [www.junkkari.pl](http://www.junkkari.pl),
- 9) [www.agromax.lublin.pl](http://www.agromax.lublin.pl),
- 10) [www.up.poznan.pl](http://www.up.poznan.pl),
- 11) Roczniki AR w Poznaniu 2004

## Załączniki:

### 1. KARTA PRACY

1. Na podstawie treści zawartych w Załączniku 2 zaproponuj podział maszyn do nawożenia mineralnego.

a. w zależności od rodzaju stosowanego nawozu:

- nawozy stałe: ..... ..
- nawozy ciekłe: ..... ..

b. w zależności od technologii siewu:

- .....
- .....
- .....

c. w zależności od sposobu połączenia ze źródłem uciągu:

- .....
- .....
- .....

d. w zależności od konstrukcji zespołu wysiewającego:

- .....
- .....
- .....

2. W jaki sposób napędzane są tarcze rozsiewające nawóz?

.....  
.....

3. W jaki sposób nawóz jest dozowany na elementy robocze rozsiewające w różnych rozsiewaczach?

.....  
.....  
.....  
.....

4. W jaki sposób może być napędzany przenośnik w rozsiewaczach przyczepianych?

.....  
.....  
.....

5. Z jakimi operacjami technologicznymi łączy się wysiew nawozów? Uzasadnij dlaczego.

.....  
.....  
.....  
.....

6. W jaki sposób aplikuje się roztwory nawozowe i zawiesinowe?

.....  
.....  
.....  
.....

## 2. Materiały dla nauczyciela/ucznia

### 1. Przegląd systemów i zastosowań różnych rozwiązań konstrukcyjnych maszyn w nawożeniu nawozami mineralnymi.

Postęp i wysokie wymagania agrotechniczne sprawiły, że produkuje się szeroki asortyment maszyn do nawożenia. Siewniki nawozowe są wykorzystywane w bardzo małych ilościach. Znaczną grupę stanowią siewniki kombinowane zbożowo-nawozowe, buraczane i kukurydziane z możliwością jednoczesnego wysiewu nasion i nawozów mineralnych. Siewniki zbożowo-nawozowe najczęściej wyposażone są w dzielone skrzynie na nasiona i nawóz oraz redlice nawozowe i zbożowe (siewnik Simulta 2500KH). Czasami stosowany jest wysiew nawozu i nasion w tę samą redlicę talerzową.



Siewniki punktowe: mechaniczny do kukurydzy Gamma i pneumatyczny Delta umożliwiają podsiew małych dawek nawozów azotowych w pobliżu wysiewanych nasion dla przyspieszenia wzrostu roślin.

Podstawowymi maszynami do wysiewu dawki podstawowej jak również dokarmiania pogłównego roślin są rozsiewacze nawozowe, które z uwagi na konstrukcję podzielić można na: jednotarczowe, dwutarczowe, pneumatyczne. Rozsiewacze mogą być maszynami: zawieszanymi i przyczepianymi ciągnikowymi, montowanymi na samochodach, samojezdnymi, montowanymi na samolotach i śmigłowcach, wyposażonymi w nawigację satelitarną.

Rozsiewacze jednotarczowe, posiadające jedną tarczę rozsiewającą z układem łopatek ustawionych promieniowo lub pod kątem do promienia, posiadają najczęściej grawitacyjny system dozowania nawozu na tarczę z nagarniaczem i mieszałem oraz regulowane miejsce dozowania nawozu umożliwiające uzyskanie symetrycznego rozsiewu.



Rozsiewacze dwutarczowe zawieszane posiadają zespół rozsiewający, który charakteryzuje się: większą szerokością roboczą, symetrycznym rozsiewem nawozów, prostszym sposobem dawkowania nawozów na tarcze możliwością automatycznego sterowania parametrami rozsiewu.

Tarcze napędzane są za pośrednictwem wałka odbioru mocy ciągnika lub silnika hydraulicznego. Napęd hydrauliczny gwarantuje stałe obroty tarcz rozsiewających oraz stałą szerokość rozrzutu nawozu. Oprócz silników hydraulicznych i WOM, do napędu zespołów roboczych, w tym tarcz rozsiewających, próbuje się wykorzystać silniki elektryczne prądu zmiennego, który jest wytwarzany przez generator napędzany wałkiem odbioru mocy ciągnika.





Rozsiewacz nawozów ciągniony MXL 5500 posiada dwa niezależne systemy podawania nawozu na lewą i prawą tarczę oraz podajnik ślimakowy który zapewnia dokładne dozowanie nawozu. W rozsiewaczu zastosowano Limiter do siewu granicznego, który pozwala w pełni uzyskać najlepszy wysiew graniczny w każdych warunkach. Podnoszony hydraulicznie i sterowany z kabiny ciągnika poprzez komputer UTS zapewnia pełen komfort podczas pracy.



### KOMPUTER UTS

Główne zadanie komputera w wyposażeniu standardowym to utrzymanie zadanej dawki nawozu niezależnie od prędkości jazdy. Ponadto sterownik umożliwia: szybką zmianę wielkości dawki wysiewanej, kontrolę obecności nawozu kontrolę, prędkości obrotowej tarcz rozrzucających, pomiar wielkości pola obsianego, pomiar uzyskanej wydajności ha / h.



W wielu modelach rozsiewaczy oprócz tarcz rozsiewających ważnym zespołem jest przenośnik podłogowy. Przenośniki (na ogół taśmowe) lub wygarniacze łopatkowe mogą być napędzane wałkiem przekątnika mocy, silnikiem hydraulicznym lub kołem jezdny (rozsiewacz RCW)

Rozsiewacze pneumatyczne posiadają konstrukcję bardziej złożoną w porównaniu z rozsiewaczami tarczowymi. Dodatkowymi elementami są wentylator tłoczący powietrze do przewodów nawozowych oraz różnego typu ekrany odbiciowe rozpraszające strugę nawozu. Charakteryzują się one stałą szerokością roboczą i wyższą równomiernością poprzeczną rozsiewu.

Na zdjęciu przedstawiono zbiornik tylny XTender firmy AMAZONE, który umożliwia siew poplonów jak też podawanie startowej dawki nawozu dla poplonów albo nawożenie wyrównawcze do lepszego rozkładu słomy wykonywane przy tylko jednym przejeździe roboczym z narzędziem uprawowym.



Rozsiewacz nawozów przyczepiany Sulky DPA POLYVRAC D 240 H, wyposażony w zestaw belki do rozsiewu środków pylistych. Belka jest wyposażona w dozującą śrubę ślimakową, posiada profil rurowy o dużej średnicy (śr. 160 mm).



Z uwagi na szeroki asortyment ciągników rolniczych z przednimi i tylnymi trzypunktowymi układami zawieszenia i wałkami odbioru mocy oraz szeroko wprowadzane uproszczenia w uprawie roślin łączy się operacje technologiczne rozsiewu nawozu z inną operacją technologiczną np. uprawą przedsiewną, siewem zbóż, sadzeniem ziemniaków itp.



Przykładem może być tutaj kultywator nawozowy Fertis. Jest on szczególnie przydatny do głębokiego rzędowego spulchniania i napowietrzania gleby na głębokość do 35 cm. Ponadto ma możliwość ukierunkowanego aplikowania nawozów w dwóch głębokościach (w strefie siewu i korzenia) - dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie zastosowanej dawki

przy zachowaniu dostępności i wykorzystania nawozu. Pierwszy rząd redlic spulchnia glebę w osi przyszej strefy korzeniowej i za nim aplikowany jest nawóz. Nawóz jest dozowany na dowolnej głębokości tak że roślina może wykorzystywać go już we wczesnych stadiach rozwoju. Drugi rząd redlic spulchnia glebę w międzyrzędziu i ostatecznie kształtują grzbiec.

Pneumatyczne urządzenie dozujące pozwala na regulację dawki od 0 do 250 kg/ha.



W ostatnich latach coraz większe uznanie znajdują nawozy płynne. Ich stosowanie ułatwia mechanizację prac, zmniejsza nakłady na transport i aplikację nawozów oraz umożliwia jednoczesne wykonanie nawożenia i innych zabiegów agrotechnicznych. W grupie nawozów płynnych rozróżnia się roztwory nawozowe i nawozy zawieszinowe. Aby opryskiwaczem nawozić pola roztworem saletrano-mocznikowym, wystarczy wymienić dysze na wielostrumieniowe



z kompletem kryz lub założyć węże. Obecnie produkowane prawie wszystkie opryskiwacze można używać do rozlewania RSM-u praktycznie bez żadnej głębszej modernizacji. Zbiorniki z tworzywa sztucznego oraz pompy, rurki i węże wykonane z materiałów odpornych na żrące działanie środków chemicznych pozwalają bez problemów napełnić opryskiwacz roztworem RSM.

Do rozlewu RSM wprowadzane są także nowe rozwiązania. Przykładem mogą być rozpylacze wachlarzowe. Nowe dysze FL firmy Lechler dają płaski strumień wachlarzowy. Ponadto zmniejszają ryzyko zapchania w porównaniu z wielootworowymi.



Nawozy mogą być też stosowane doglebowo za pomocą opryskiwacza AGROMAX.

Coraz częściej w rozsiewaczach stosuje się inteligentne urządzenia do precyzyjnego siewu nawozów. Nowoczesna technologia zapobiega marnowaniu drogich nawozów oraz zapewnia idealne rozsiewanie na uwrociach i klinach pól. Każda roślina otrzymuje dokładnie taką samą ilość składników pokarmowych. Ponadto rozsiewacz może pracować w oparciu o mapy zasobności gleby lub czujniki upraw, by wprowadzić rzeczywiście wymaganą dawkę nawozu.

### **3. Stosowanie innowacyjnych rozwiązań i technologii w nawożeniu na przykładzie niemieckiego gospodarstwa (prezentacja z gospodarstwa Pana Klarholtera podczas odbywanego szkolenia w Niemczech)**

Właściciel gospodarstwa od kilkunastu lat stosuje bezpłuzną uprawę roli. Uprawia pszenicę ozimą, buraki cukrowe i rzepak. Uzyskuje wysoką opłacalność produkcji nie tylko dzięki wysokim plonom ale poprzez optymalizację nawożenia. Stosuje metodę CULTAN (Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition), która jest jednym ze sposobów skutecznego ograniczania ujemnych skutków nawożenia azotowego, przy równoczesnym zapewnieniu optymalnych warunków zaopatrzenia roślin w mineralne składniki odżywcze.

„Metoda ta polega na wprowadzaniu w rejon systemu korzeniowego roślin nawozu amonowego (tzw. depozytu) w sposób zlokalizowany. Do nawożenia depozytowego nadaje się woda amoniakalna i amoniak, a także wszystkie sole amonowe lub inne związki azotowe,

np. mocznik w kombinacji z formami amonowymi. Azot w pełnej dawce wprowadza się do gleby na początku wegetacji roślin na głębokość kilku-kilkunastu cm. W przypadku rzędowej uprawy roślin zaleca się nawożenie w międzyrzędzia. Ustalone dawki umieszcza się w glebie (co drugie międzyrzędzie) tak, aby depozyt amonowy był umieszczony w odległości 7-15 cm od roślin. W uprawie roślin wymagających większej rozstawy można stosować zlokalizowane nawożenie punktowe”

*Cyt. Agnieszka Lis-Krzyżcin, Zlokalizowane nawożenie azotem., Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu 2004*

**Rolnik stosuje do aplikowania ciekłego nawozu maszynę – wał z ostrogami jak na zdjęciu:**



**Opryskiwacz Amazone UX 4200 oraz dysze stosowane do nawożenia pogłównego:**



## V. Przygotowanie opryskiwaczy do pracy wg wymagań Unii Europejskiej.

<b>Przedmiot</b>	<b>Mechanizacja rolnictwa</b>
Miejsce odbywania zajęć:	Pracownia zajęć praktycznych
Czas trwania	90min zajęć (zgodnie z planem nauczania)
Klasa:	Klasa I technikum rolniczego
Zawód	Technik rolnik - <b>kwalfikacja R3</b>
Efekty kształcenia z podstawy programowej kształcenia w zawodzie (kwalfikacji, PKZ)	<p><b>R.3.3(7)3.</b> opisać sposób przygotowania narzędzi, maszyn do rodzaju wykonywanej pracy (przed sezonem lub nowych).</p> <p><b>R.3.3(8)4.</b> przeprowadzić kalibrację wskazanego opryskiwacza ciągnikowego do określonego zabiegu ochrony roślin.</p> <p><b>PKZ(R.d)</b> - użytkowanie maszyn, narzędzi i urządzeń stosowanych w rolnictwie</p> <p>1) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia rolnicze do wykonywania prac związanych z produkcją roślinną i zwierzęcą;</p> <p>2) dobiera parametry pracy maszyn i urządzeń rolniczych;</p>
Efekty wspólne dla obszaru kształcenia	<p><b>BHP (Bezpieczeństwo i higiena pracy):</b></p> <p>7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p><b>KPS (Kompetencje personalne i społeczne):</b></p> <p>1) przestrzega zasad kultury i etyki;</p> <p>2) korzysta z różnych źródeł informacji;</p> <p>6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe</p> <p>7) współpracuje z innymi - planuje, dzieli się zadaniami i wywiązuje się z nich;</p> <p><b>OMZ (Organizacja pracy małych zespołów)</b></p> <p>1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>3) kieruje wykonywaniem przydzielonych zadań;</p> <p>6) komunikuje się ze współpracownikami;</p> <p>10) współpracuje w zespole;;</p> <p><b>JOZ (1)</b> - posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych</p>
Liczba uczniów	<b>12 osób</b>
Temat:	<b>Przygotowanie opryskiwaczy do pracy wg wymagań Unii Europejskiej.</b>
Cel główny zajęć	<p>Opanowanie przez uczniów umiejętności w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przygotowania opryskiwacza do pracy - sprawdzenia stanu technicznego opryskiwacza;</li> <li>– przygotowania cieczy;</li> <li>– agregatowania, kalibracji opryskiwaczy;</li> <li>– opanowanie norm bezpieczeństwa;</li> <li>– poznanie podstawowych słówek niemieckich z zakresu budowy</li> </ul>

	opryskiwacza.
Cele szczegółowe zajęć	<p>Po zakończeniu zajęć uczeń będzie umiał:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić czynności wchodzące w zakres przygotowania opryskiwaczy do pracy;</li> <li>– dobrać stężenie cieczy użytkowej z tabeli;</li> <li>– opisać przygotowanie cieczy użytkowej;</li> <li>– opisać postępowanie z cieczą użytkową po zakończeniu zabiegu; opisać zasady znakowania rozpylaczy (kolorami i symbolami);</li> <li>– określić sposoby nastawienia określonej dawki cieczy użytkowej poprzez: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) zmianę ciśnienia,</li> <li>b) zmianę prędkości agregatu opryskującego,</li> <li>c) zmianę rozpylacza;</li> </ul> </li> <li>– opisać kalibrację opryskiwaczy polowych;</li> <li>– opisać kalibrację opryskiwaczy sadowniczych</li> </ul>
Wymagania i kryteria oceny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zaangażowanie na zajęciach;</li> <li>– przestrzeganie przepisów bhp;</li> <li>– współpraca w parach;</li> <li>– poprawne wykonanie zadania z karty pracy;</li> <li>– aktywność;</li> <li>– angażuje się w prace zespołu;</li> <li>– dzielenie się swoją wiedzą i doświadczeniem z innymi;</li> <li>– efektywne wykorzystywanie czasu pracy na zajęciach;</li> <li>– staranne wykonywanie poszczególnych prac na zajęciach.</li> </ul>
Środki dydaktyczne	Podręcznik; materiały pomocnicze dla uczniów; projektor multimedialny, prezentacja, wyposażona pracownia technologiczna, komputer z dostępem do Internetu, teksty źródłowe (broszury, Internet, wielki słownik rolniczy języka niemieckiego – CD ROM).
Metody nauczania / techniki pracy	Metoda: grup eksperckich, pogadanka, pokaz, praca z materiałem tekstowym, praca ze słownikiem/leksykonem on line Technika: tekstu przewodniego.
Formy pracy:	Uczniowie pracują w 4 grupach
<b>Przebieg zajęć (zgodnie z ogniwami kształcenia)</b>	
<b>Czynności wstępne</b>	<p>Czynności organizacyjne (5 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzenie obecności,</li> <li>– przygotowanie uczniów do zajęć : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ wprowadzenie do tematu,</li> <li>○ podanie tematu zajęć do zapisania w zeszytach,</li> <li>○ uświadomienie celów,</li> </ul> </li> </ul> <p>Zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzenie stanu technicznego opryskiwaczy, agregatowanie.</li> <li>2. Przygotowanie cieczy do oprysku i procedura postępowania z cieczą po oprysku.</li> <li>3. Kalibracja opryskiwacza polowego.</li> <li>4. Kalibracja opryskiwacza sadowniczego.</li> </ol>

	5. Sprawdzenie znaczenia zapisanych słów z zakresu słownictwa branżowego z wykorzystaniem słownika rolniczego języka niemieckiego (leksykonu) online
<b>Część główna</b> <b>Faza organizacyjna</b>	<p>Instruktaż wstępny (<b>10 min</b>)</p> <p>Podział klasy na 4 grupy (przez odliczenie do 3, wyznaczenie liderów, rozdanie materiałów Poinformowanie, iż zadaniem każdej z grup będzie opracowanie określonego zagadnienia. Wyjaśnienie uczącym się, że poza znalezieniem rozwiązania, każdy z uczniów danej grupy musi się przygotować do pełnienia roli eksperta danego zagadnienia w innej grupie (zadanie eksperta polega na wyjaśnieniu szczegółów i wątpliwości dotyczących rozwiązania oraz podaniu wskazówek naprowadzających uczniów do samodzielnego rozwiązania).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omówienie tematyki zajęć, ćwiczeń praktycznych i podanie celów zajęć wynikających z podstawy programowej;</li> <li>– omówienie planu i przebiegu zajęć;</li> <li>– wyjaśnienie/ustalenie z uczniami kryteriów zaliczenia zajęć;</li> <li>– wyjaśnienie przepisów bhp i uświadomienie zagrożeń w trakcie zajęć praktycznych.</li> </ul>
<b>Część główna</b> <b>Faza realizacji</b>	<p>Przydzielenie poszczególnym grupom zagadnień do opracowania:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzenie stanu technicznego opryskiwaczy, agregowanie.</li> <li>2. Przygotowanie cieczy do oprysku i procedura postępowania z cieczą po oprysku.</li> <li>3. Kalibracja opryskiwacza polowego.</li> <li>4. Kalibracja opryskiwacza sadowniczego.</li> </ol> <p>Nazwanie części składowych opryskiwacza - praca z materiałem obcojęzycznym (wykorzystanie rolniczego słownika języka niemieckiego). Sprawdzenie znaczenia niemieckich słówek zamieszczonych na schemacie i pod zdjęciami opryskiwaczy.</p> <p>Nauka praktycznego sposobu korzystania ze źródeł informacji w języku obcym za pomocą technologii informacyjno - komunikacyjnych (leksykon online).</p>
<b>Ćwiczenia</b>	Uczniowie pracują według zadań na kartach pracy.
<b>Faza prezentacji</b>	Prezentacja efektów pracy uczniów w grupach
<b>Faza podsumowująca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podsumowanie pracy poszczególnych grup przez nauczyciela,</li> <li>– ocena pracy uczniów na podstawie zebranych kart pracy z zadaniami do wykonania.</li> </ul>
<b>Ewaluacja</b>	<p>Podsumowanie zajęć i ocena uczniów przez nauczyciela samoocena uczniów według metody tzw. „róży wiatrów” oraz poprzez zadanie uczniom pytań:</p> <p>Podsumowanie i ocena pracy uczniów – wypełnienie ankiety „róży wiatrów”.</p> <p>Czy metoda grup eksperckich jest dla nich interesująca?</p>

	Czy (ich zadaniem), pozwala ona skutecznie opanować materiał kształcenia?
<b>Praca domowa</b>	Zasady BHP oraz ochrona środowiska przy opryskiwaniu roślin oraz polecenie: Odszukaj w Internecie informacje dotyczące atestacji opryskiwaczy. Sporządź krótką notatkę w zeszycie na powyższy temat.
<b>Zakończenie zajęć</b>	Ocena zajęć przez uczniów, podziękowanie za aktywne uczestnictwo w zajęciach

## Załącznik:

### 1. Uwagi metodyczne

**W pierwszym etapie** uczniowie w grupach opracowują swoje zagadnienia wykorzystując otrzymane materiały. Nauczyciel obserwuje prace uczniów i ewentualnie udziela wskazówek. Monitoruje aktywność badawczą uczniów poprzez obserwację i zadawanie pytań pod koniec pierwszego etapu, co pozwoli na dokładne opracowanie każdego zagadnienia.

R.3.3(7)3. opisać sposób przygotowania narzędzi, maszyn do rodzaju wykonywanej pracy (przed sezonem lub nowych). KPS(1) - stosuje zasady etykiety językowej. KPS(2) - korzysta z różnych źródeł informacji. OMZ(3) kieruje wykonywaniem przydzielonych zadań. OMZ(6) - komunikuje się ze współpracownikami. OMZ(10) - współpracuje w zespole.

**W drugim etapie** nauczyciel dokonuje nowego podziału uczniów na taką samą ilość grup, ale w taki sposób, aby w każdej z grup znalazł się jeden ekspert od każdego z opracowywanych zagadnień (czyli w każdej nowej grupie znajdą się eksperci od wszystkich zagadnień z poprzedniego etapu). Obecnym zadaniem dla nowych grup jest opracowanie wszystkich postawionych wcześniej zagadnień. Uczniowie w swoich grupach mogą wykorzystywać swoich ekspertów, żądając zadawalających wyjaśnień i wskazówek. Nauczyciel nadzoruje pracę uczniów w grupach. Ocenia ich zaangażowanie i sprawdza poprawność wykonania zadania.

R.3.3(8)4. przeprowadzić kalibrację wskazanego opryskiwacza ciągnikowego do określonego zabiegu ochrony roślin.

KPS(2) - korzysta z różnych źródeł informacji. KPS(7) - współpracuje z innymi - planuje, dzieli się zadaniami i wywiązuje się z nich. OMZ(3) - kieruje wykonywaniem przydzielonych zadań. OMZ(6) - komunikuje się ze współpracownikami. OMZ(10) - współpracuje w zespole.

**W trzecim etapie** uczniowie w grupach wykonują zadanie zamieszczone w karcie pracy, którą nauczyciel przydziela (np. w drodze losowania) poszczególnym grupom. Liderzy grup prezentują wyniki uzyskane w ćwiczeniu w swoich grupach.

Kolejnym zadaniem uczniów jest sprawdzenie znaczenia zapisanych słów z wykorzystaniem leksykonu języka niemieckiego online. W tym celu mogą wykorzystać dostępny słownik na płycie CD albo skorzystać ze stron np.: [www.duden.de](http://www.duden.de), [wortschatz.uni-leipzig.de](http://wortschatz.uni-leipzig.de),



www.wissen.de. Odgadnięte słowa w języku polskim uczniowie zapisują pod słówkami niemieckimi tak, aby razem ze słowami niemieckimi tworzyły pary (ze znaczeniem tego słowa w języku polskim). Należy uważać, aby podczas wykonywania zadania uczniowie nie korzystali ze słownika niemiecko-polskiego online. Muszą najpierw sami dojść do znaczenia poszczególnych słów na podstawie informacji przeczytanej w języku niemieckim. Słownik powinien służyć sprawdzeniu poprawności tłumaczenia lub służyć jako pomoc do tłumaczenia kontekstu.

Po zakończeniu zadania nauczyciel podaje uczniom poprawne tłumaczenie poszczególnych słów na język polski i prosi, aby sprawdzili poprawność wpisanych przez siebie znaczeń wyrazów.

KPS(2) - korzysta z różnych źródeł informacji KPS(7) - współpracuje z innymi - planuje, dzieli się zadaniami i wywiązuje się z nich. OMZ(3) - kieruje wykonywaniem przydzielonych zadań. OMZ(6) - komunikuje się ze współpracownikami, OMZ(10) - współpracuje w zespole. JOZ (1) - posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych.

## Material nr 1

### PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZA POLOWEGO

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																
1	Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: - rodzaju i fazy rozwojowej uprawy, - techniki opryskiwania, - warunków zabiegu.	400 (l/ha)  - rzepak, opadanie płatków - technika tradycyjna - wiatr 1,0÷1,5 (m/s)*																																																
2	Sprawdź rozstawę rozpylaczy	0,5 (m)																																																
3	Określ prędkość opryskiwacza - zmierz czas przejazdu odcinka 100 m   - oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli:  $\text{Prędkość (km/h)} = \frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu odcinka 100 m (sek.)}}$	70 (sek.)  $\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{70 \text{ (sek.)}} = 5,1 \text{ (km/h)}$																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Czas (s/100 m)</th> <th>40</th> <th>45</th> <th>48</th> <th>50</th> <th>52</th> <th>54</th> <th>56</th> <th>58</th> <th>60</th> <th>62</th> <th>64</th> <th>66</th> <th>68</th> <th>70</th> <th>72</th> <th>74</th> <th>76</th> <th>78</th> <th>80</th> <th>85</th> <th>90</th> <th>95</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prędkość (km/h)</td> <td>9,0</td> <td>8,0</td> <td>7,5</td> <td>7,2</td> <td>6,9</td> <td>6,7</td> <td>6,4</td> <td>6,2</td> <td>6,0</td> <td>5,8</td> <td>5,6</td> <td>5,5</td> <td>5,3</td> <td>5,1</td> <td>5,0</td> <td>4,9</td> <td>4,7</td> <td>4,5</td> <td>4,4</td> <td>4,2</td> <td>4,0</td> <td>3,8</td> <td>3,6</td> </tr> </tbody> </table>	Czas (s/100 m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	
Czas (s/100 m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100																											
Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6																											
4	Oblicz wydatek według wzoru:  $\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Rozstawa rozpylaczy (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600}$  Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza w tabeli nr 4.	$\frac{400 \text{ (l/ha)} \times 0,5 \text{ (m)} \times 5,1 \text{ (km/h)}}{600} = 1,7 \text{ (l/min.)}$  - rozpylacz 110-04 czerwony (wg ISO) - standardowy* - ciśnienie = 3,5 bara																																																
5	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy: Założ rozpylacze, uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków (patrz tabela 4). Zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji zbierając ciecz przez 1 minutę do wyskalowanych naczyń. Porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 4.  	Rzeczywiste ciśnienie po korekcie 3,7 bara																																																

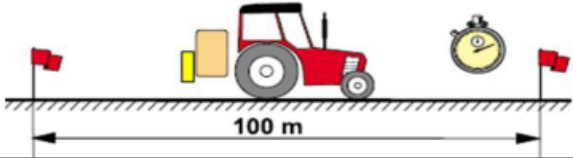

Uwaga:

\* w przypadku zwiększenia prędkości wiatru (2,0÷3,0 m/s), zmniejsz prędkość roboczą i zastosuj rozpylacze niskoznoszeniowe lub inżektorowe.



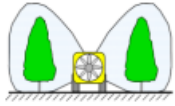
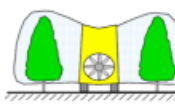
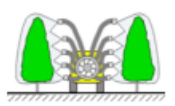

## Material nr 2

### PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZA SADOWNICZEGO

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																
1	<p><b>Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wielkości drzew (szerokość, wysokość)</li> <li>- rozstawy rzędów</li> </ul> <p><b>Dawka cieczy (l/ha) = <math>\frac{\text{Wysokość drzew (m)} \times \text{Szerokość drzew (m)}}{\text{Rozstawa rzędów (m)}} \times 330</math></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jabłonie, rozstawa 4,0 (m)</li> <li>- drzewa (wys. x szer.) – 2,5 x 1,7 (m)</li> <li>- wiatr 2,0 ÷ 2,5 (m/s) <sup>(*)</sup></li> </ul> <p><math>\frac{2,5 (m) \times 1,7 (m)}{4,0 (m)} \times 330 = 350 (l/ha)</math></p>																																																
2	<p><b>Wyznacz liczbę rozpylaczy</b> (wyłącz te rozpylacze, które kierują cieczą pod lub nad korony drzew)</p>	12 (szt.)																																																
3	<p><b>Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m)</b></p> 	62 (sek)																																																
4	<p><b>Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli</b></p> <p><b>Prędkość (km/godz) = <math>\frac{3,6 \times 100 (m)}{\text{Czas przejazdu (odcinka 100 m)}}</math></b></p> <table border="1"> <tr> <td>Czas (s/100m)</td> <td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td> </tr> <tr> <td>Prędkość (km/h)</td> <td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td> </tr> </table>	Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	<p><math>\frac{3,6 \times 100 (m)}{62 (sek)} = 5,8 (km/godz)</math></p>
Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100																											
Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6																											
5	<p><b>Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru</b></p> <p><b>Wydatek (l/min) = <math>\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Rozstawa rzędów (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{\text{Liczba rozpylaczy} \times 600}</math></b></p>	<p><math>\frac{350 (l/ha) \times 4,0 (m) \times 5,8 (km/godz)}{12 (szt.) \times 600} = 1,13 (l/min)</math></p>																																																
6	<p><b>Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z tabeli wydatków rozpylaczy,</li> <li>- lub metodą kolejnych przybliżeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpylacz eżektorowy ITR 02 (Lechler) <sup>(*)</sup></li> <li>- ciśnienie 6,0 bar</li> </ul>																																																
7	<p><b>Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylacza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dla conajmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manometr do wymiany</li> <li>- ciśnienie po korekcie wynosi 7,2 (bar)</li> </ul>																																																

(\*) – w związku ze zwiększoną prędkością wiatru (2,0 ÷ 2,5 m/s), zmniejsz prędkość roboczą i zastosuj rozpylacze inżektorowe

**Dawka cieczy (l/ha) w zależności od opryskiwacza, rozstawy rzędów i wielkości drzew**

Sad		Opryskiwacz			
Rozstawa	Wielkość drzew (szer. x wys.)				
6,0	4,0 x 3,5	600 ÷ 800	-	-	-
4,5 ÷ 5,0	3,5 x 3,0	500 ÷ 750	300 ÷ 500	-	-
4,0	2,8 x 2,0	300 ÷ 500	250 ÷ 300	250 ÷ 300	250 ÷ 300*
3,0 ÷ 3,5	2,1 x 1,5	200 ÷ 300	150 ÷ 200	150 ÷ 200	150 ÷ 200*

Uwagi: (\*) - odzyskiwanie 30% cieczy użytkowej

## Material nr 3

### Zadanie praktyczne

Wykonaj przegląd opryskiwacza i przeprowadź jego kalibrację według następujących założeń:

- planowana dawka cieczy roboczej na hektar – 200 litrów,
- prędkość jazdy ciągnika z opryskiwaczem – 7 km/h,
- typ rozpylacza – płaskostrumieniowy RS-MM 110°/03 niebieski,
- wydatek cieczy z jednego rozpylacza (w l/min) oblicz ze wzoru  $q = (Q V s)/(600)$ ,

gdzie:

Q – zaplanowany wydatek cieczy (l/ha),

V – prędkość jazdy ciągnika (km/h),

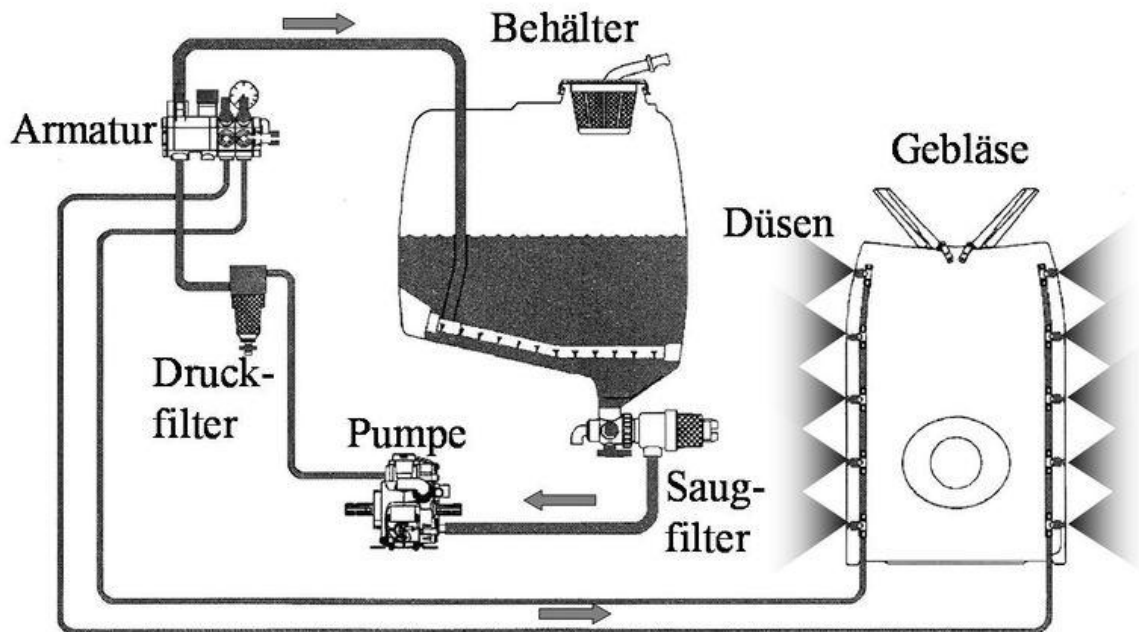
s – rozstaw rozpylaczy na belce polowej (m).

Czynności obsługowe opryskiwacza wykonaj zgodnie z dostępnymi instrukcjami.

obsługi. Podczas pracy przestrzegaj zasad i przepisów BHP, PPOŻ. oraz ochrony środowiska.

## Material nr 4

### das Sprühgerät, - e



### Pflanzenschutzgerätekontrolle



Quelle: Phytomedizin DLR Rheinpfalz

## Material nr 5

### Schemat: „Róża wiatrów”

