



Fundusze
Europejskie
Program Regionalny



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



RAPORT **Z REALIZACJI PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH**

Dot. projektu „Opracowanie nowatorskiego agregatu rolniczego„

RPMA.01.02.00-14-d755/20



Opracowano przez zespół badawczy firmy
VOLANT GRABOWSCY SPÓŁKA KOMANDYTOWO-AKCYJNA
Pod przewodnictwem mgr inż. Paweł Bzymek
Zaakceptował i odebrał Daniel Grabowski

Badania laboratoryjne agregatu rolniczego

W tej raportu przeprowadzone zostały stacjonarne badania agregatu oraz sprawdzony został system pobierania, przetwarzania oraz raportowania próbek pH.

Przed przystąpieniem do eksperymentu (agregat uprawowo-siewny) sprzężono z ciągnikiem rolniczym. Sprawdzone działanie następujących funkcji agregatu w warunkach laboratoryjnych:

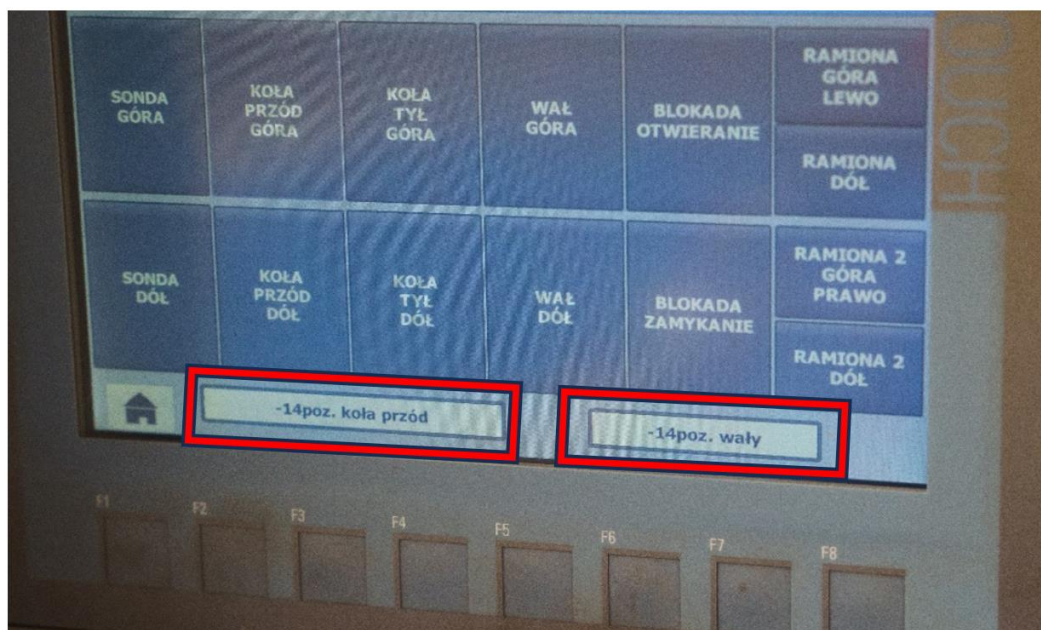
- podnoszenie maszyny w pozycji złożonej na wózku transportowym,
- podnoszenie/opuszczenie blokad sekcji uprawowych w czasie transportu,
- rozkładanie sekcji uprawowej – strona prawa,
- rozkładanie sekcji uprawowej – strona lewa,
- podnoszenie maszyny w pozycji uprawowej na wózku transportowej,
- regulacja kół podporowych przednich,
- regulacja wałów uprawowych,
- mechanizm poboru próbki gleby (pobieranie, przetwarzanie oraz raportowanie danych)

W pierwszej kolejności sprawdzono każdy obwód hydrauliczny pod względem szczelności . w trybie ręcznym. Po pozytywnym wyniku tych prób, przeprowadzono próby w trybie automatycznym:

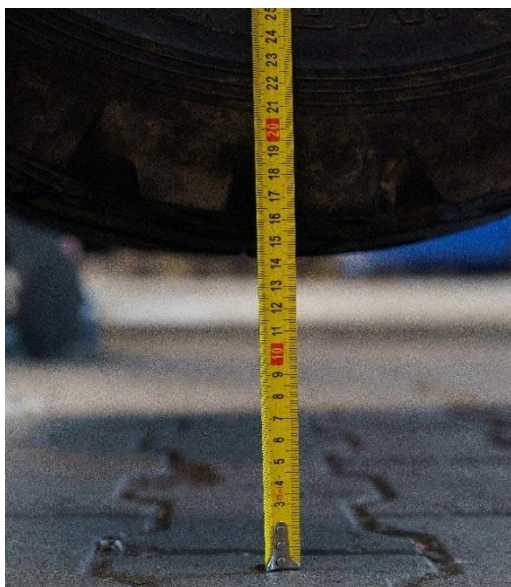
- rozkładanie maszyny (jednoczesne otwarcie blokady z prawej i lewej strony, rozłożenie sekcji uprawowych do poziomów ustawionych na podstawie czujników) – maszyna wypoziomowana gotowa do pracy,
- ustawienie głębokości pracy (operator wpisuje żądaną wartość głębokości pracy – maszyna ustawiana poprzez układ wykonawczy koła przednie oraz wały uprawowe na odpowiednią wysokość,
- układ pobierania próbki gleby oraz pomiar (pojemnik jest opróżniany z kurzu i innych zabrudzeń, które mogły się dostać podczas pracy agregatu, następuje opuszczenie pojemnika w celu wypełnienia go glebą, po napełnieniu pojemnik dojeżdża do sondy w celu badania próbki, opróżnienie pojemnika kończy cykl pracy układu).

1.1. Głębokość pracy

Przeprowadzano pomiar głębokości pracy w warunkach laboratoryjnych. Poprzez układ sterowania wprowadzono wartość -14 (co oznacza zagłębienie sekcji roboczych na głębokość 14 cm) dla kół przednich oraz wałów (rys. 1), następnie dokonano pomiaru odległości kół oraz wałów od utwardzonej powierzchni miarką z podziałką co 0,1 cm (rys. 2 i 3). Ustawione parametry na pulpicie sterującym zgadzają się z pomiarami wykonanymi w warunkach laboratoryjnych.



Rys. 1. Widok panelu sterującego – ramki w kolorze czerwonym oznaczają ustawioną pozycję kół i wału rurowego



Rys. 2. Pomiar położenia koła – ustawiona głębokość pracy 14 cm



Rys. 3. Pomiar położenia wału rurowego – ustawiona głębokość pracy 14 cm

Następnie zmniejszono głębokość pracy do pozycji -10 (tak jak w poprzednim przypadku oznacza to zagłębienie sekcji roboczych, w tym przypadku na głębokość 10 cm) na panelu roboczym i ponownie dokonano pomiarów (rys. 4 i 5). Poprawność działania układu i dokładność ustawienia zbadano pięciokrotnie, zmieniając wartości pozycji z -14 na -10 i ponownie na -14.



Rys. 4. Pomiar położenia koła – ustawiona głębokość pracy 10 cm



Rys. 5. Pomiar położenia wału rurowego – ustawiona głębokość pracy 10 cm

Wyniki pomiarów ustalenia pozycji kół kopiujących oraz wału rurowego zestawiono w tabelach 1 i 2. Zmierzone wartości wskazują, że ustawienie głębokości pracy za pomocą zmiany pozycji kół i wału rurowego względem ramy maszyny zapewniają uzyskanie nastawionej na terminalu głębokości pracy z dużą stabilnością i powtarzalnością (na co wskazują wartości parametrów statystycznych), odchyłka od ustalonej wartości wyniosła $\pm 0,2$ cm. Użytkownik musi pamiętać, że w warunkach polowych wypadkowa wartość pozycji kół i wału rurowego względem ramy zapewniająca przyjętą głębokość pracy musi uwzględniać głębokość zagłębiania się tych podzespołów w glebie, a w przypadku kół tzw. dynamiczny promień. W związku z tym może wystąpić sytuacja, że dla zapewnienia jednakowej głębokości pracy na długości zestawu uprawowego w panelu operator będzie nastawiał inne wartości (patrz. rys. 1 okienka zaznaczone ramkami w kolorze czerwonym). Rozpatrując w ten sposób przyjęte założenia o oddzielnym ustaleniu pozycji kół i wału rurowego należy uznać za prawidłowe.

Tabela 1. Pomiary laboratoryjne ustawienia głębokości roboczej – 14 cm

Element	Pomiary głębokości pracy [cm]					Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
	1	2	3	4	5			
Koło podporowe	14,2	14,1	13,9	14,0	13,9	14,02	0,130	0,930
Wał rurowy	13,8	13,9	14,0	14,1	14,1	13,98	0,130	0,933

Tabela 2. Pomiary laboratoryjne ustawienia głębokości roboczej – 10 cm

Element	Pomiary głębokości pracy [cm]					Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
	1	2	3	4	5			
Koło podporowe	10,2	9,9	10,2	10,0	10,0	10,06	0,134	1,334
Wał rurowy	10,3	10,1	10,0	10,1	10,0	10,10	0,122	1,213

1.2. Sonda pomiaru odczynu gleby (wartości pH)

Agregat w ramach realizowanego projektu został wyposażony w nowatorski układ poboru próbek glebowych z jednoczesnym badaniem oraz zapisywaniem (zapamiętywaniem) wyników odczynu gleby, które przesyłane są na serwer. Sterownik zapisuje w wewnętrznej pamięci kolejne pomiary (do 100 pomiarów), z założenia przesyła dane bezzwłocznie ale jeśli występują np. problemy z siecią to zapisuje je tylko do pamięci natomiast przesyła zaraz po uzyskaniu połączenia z siecią. Zebrane informacje są przetwarzane przez dedykowaną aplikację, która została napisana celowo do projektowanej i zbudowanej maszyny w czasie trwania projektu.

W celu weryfikacji poprawności wskazań mierzonego odczynu gleby (pH) przygotowano test zestawu różnych buforów o znanej wartości odczynu pH (rys. 6).

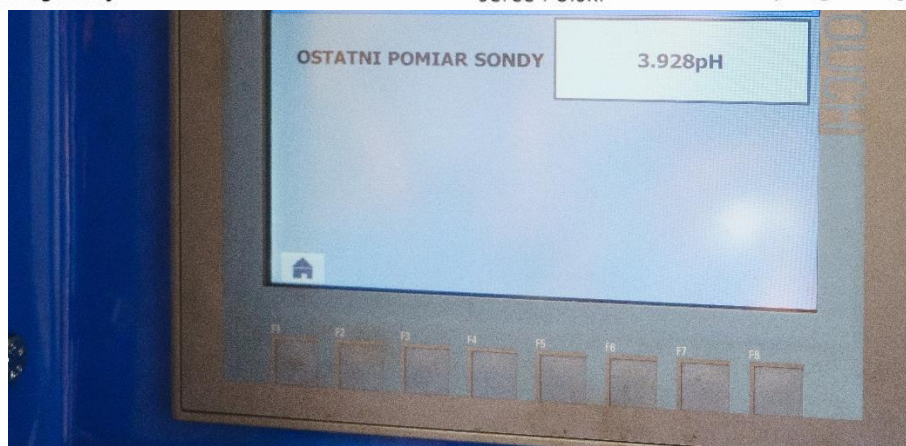


Rys. 6. Widok butelek z trzema wzorcowymi roztworami

Sondę pomiarową zanurzano w każdym z buforze (rys. 7), a następnie odczytywano wskazania na panelu (rys. 8). Przed każdym pomiarem przemywano sondę pomiarową wodą destylowaną i osuszano strumieniem powietrza, ażeby zapobiec zafałszowaniu wyniku przy zmianie roztworu.



Rys. 7. Pomiar odczynu roztworu – bufor cytrynianowy



Rys. 8. Widok odczytu pH wzorcowego roztworu – bufor cytrynianowy

Dla każdego buforu przeprowadzono po 3 pomiary, dla których wyznaczono wartość średnią, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. Wyniki przedstawiono w tabeli 3. Z danych zamieszczonych w tabeli wynika, że sonda pomiarowa cechuje się dużą stabilnością (powtarzalnością) odczytów wartości odczynu roztworu na co wskazują wartości parametrów statystycznych oraz poprawnością realizowanego pomiaru.

Tabela 3. Wyniki pomiarów odczynu (pH) wzorcowych roztworów

Roztwór (pH)	Pomiar			Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
	1	2	3			
4,00	3,928	3,938	3,921	3,929	0,009	0,217
6,86	6,763	6,788	6,787	6,779	0,014	0,209
9,18	9,000	9,050	9,158	9,069	0,081	0,890

1.3. Badania laboratoryjne siewnika poplonów.

Materiał siewny stanowiły nasiona gorczycy białej o masie tysiąca nasion 5,5 g, odmiany Maryna, stopień kwalifikacji C/1, producent (hodowca): Firma Nasienna GRANUM.

1.3.1. Założenia

W eksperymencie przyjęto normę wysiewu wynoszącą 15 kg/ha. Z kolei prędkość siewu założono na poziomie 12 km/h – odpowiada ona prędkości roboczej stosowanej podczas zabiegu uprawowego.

1.3.2. Przygotowanie siewnika

W celu poprawnego ustawienia siewnika do przeprowadzenia badań w pierwszej kolejności wybrano wałek wysiewający do dozowania nasion drobnych – na rysunku 5 oznaczony numerem 2.



Rys. 5. Widok wałków wysiewających: 1 – wałek do wysiewu nasion średnich, 2 – wałek do wysiewu nasion drobnych

W drugiej części przeprowadzono kalibrację normy wysiewu siewnika (Dm) korzystając ze wzoru:

$$Dm = \frac{m \cdot Vt \cdot Sm}{600}$$

Gdzie:

Dm – dawka wysiewu (kg/min),

m – żądana dawka (norma) wysiewu (kg/ha),

Vt – prędkość robocza podczas siewu (km/h),

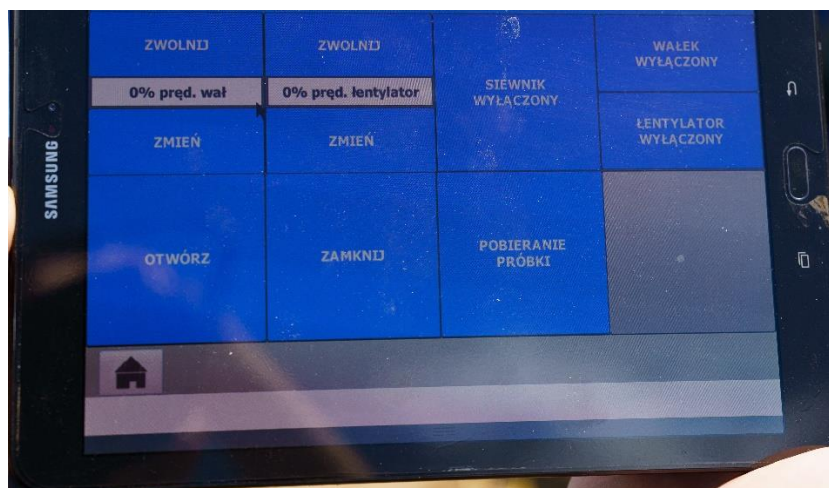
Sm – szerokość robocza maszyny (m).

$$Dm = \frac{15 \cdot 12 \cdot 6}{600} = 1,8 \text{ kg/min}$$

Siewnik zasypano materiałem siewnym (rys. 6) następnie ustawiono wstępnie nastawy sterowania prędkością obrotową wałka wysiewającego za pośrednictwem układu sterującego na 2% – sterowanie prędkością obrotową wałka wysiewającego pozwala na ustawienie układu sterującego w zakresie 0-100%, ze skokiem co 1% (rys. 7).



Rys. 6. Nasiona gorczycy białej odmiany Maryna



Rys.7. Widok okna programu do ustawienia pręđości wałka wysiewającego

Próbeę wysiewu realizowano w czasie 1 minuty (rys. 8). Po jej zakończeniu dokonano pomiaru masy wysianych nasion. Pomiary wykonano na wadze elektronicznej z dokładnością $\pm 0,001$ kg (rys. 9). W tabeli 4 przedstawiono wyniki pomiarów kolejnych prób wydajności układu wysiewającego w zależności od zmiany ustawienia układu regulacji pręđości obrotowej zespołu (wałka) wysiewającego wraz z podstawowymi parametrami statystycznymi. Próba wydajnościowa układu wysiewającego posłużyła do ustawienia zespołu wysiewającego na zakładana normę wysiewu. Na rysunku 10 przedstawiono obraz graficzny zależności (wraz z równaniem oraz z wartością współczynnika determinacji R^2 opisującą dopasowanie równania do wyników eksperymentalnych wydajności zespołu wysiewającego) wydajności od nastaw układu sterującego pręđością obrotową wałka wysiewającego.

Dla przyjętych parametrów badanie ilości wysiewu nasion wykonano w trzech powtórzeniach. Tak przyjęta krotność powtórzeń pozwoliła sprawdzić powtarzalność ilości wysiewanych nasion dla przyjętych parametrów (stałość wysiewu). Następnie na podstawie równania liniowego ustalono ustawienie układu napędowego do badań równomierności wysiewu nasion dozowanych w ilości 15 kg/ha.

Stwierdzono jednoznacznie, że układ sterowania zespołem wysiewającym siewnika zaprojektowany oraz wykonany w ramach realizowanego projektu badawczego funkcjonuje poprawnie. Możliwe jest ustawienie zakładanej dawki wysiewu oraz co jest równie istotne jest ona powtarzalna. Ponadto układ sterujący zespołem wysiewającym w chwili zmiany prędkości roboczej agregatu uprawowo-siewnego automatycznie zwiększy lub zmniejszy prędkość obrotową wałka wysiewającego w celu zachowania stałej dawki wysiewu (kg/ha). Automatyczne utrzymywanie ilości wysiewu w zależności od aktualnie przyjętej prędkości roboczej wpływa korzystnie, nie tylko na utrzymanie założonej ilości wysiewu, ale także umożliwia zwiększenie wydajności eksploatacyjnej agregatu. Ponadto to rozwiązanie umożliwia stosowanie agregatu również w ramach rolnictwa precyzyjnego. Możliwości przeprowadzenia próby wysiewu z wykorzystaniem pulpitu przenośnego (rys. 7), który steruje pracą całego agregatu znacząco wpływa na skrócenie czasu potrzebnego do przygotowania maszyny do pracy. Operator nie musi wchodzić/wychodzić do/z kabiny za każdym razem w celu włączenia siewnika podczas wykonywania próby, tylko steruje nim będąc bezpośrednio przy siewniku.



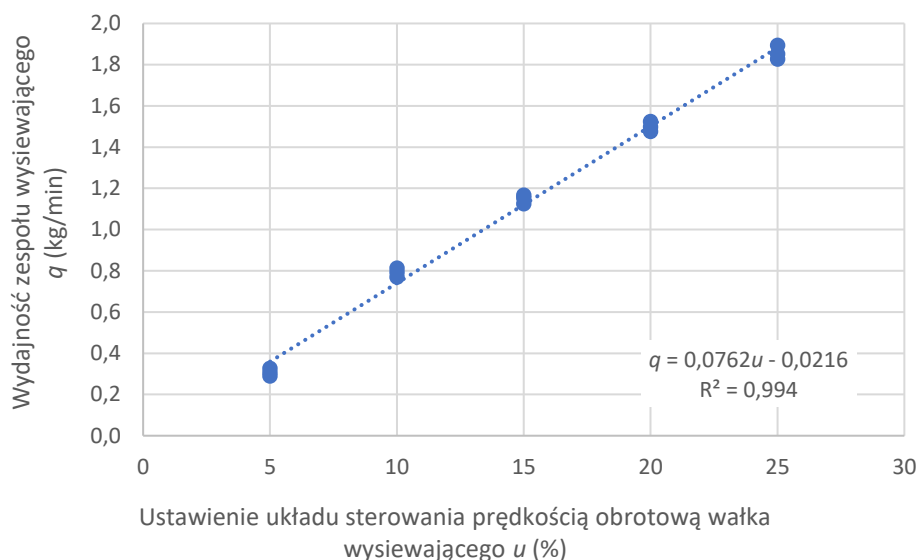
Rys. 8. Próba kręcona siewnika do poplonów



Rys. 9. Widok wagi do pomiaru masy nasion gorczycy

Tabela 4. Wyniki ilości wysiewu nasion gorczycy

Ustawienie układu napędowego u (%)	Masa wysianych nasion (kg)				Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
	Próba 1	Próba 2	Próba 3	Średnia		
5	0,306	0,306	0,306	0,307	0,019	6,194
10	0,327	0,327	0,327	0,791	0,022	2,723
15	0,289	0,289	0,289	1,148	0,021	1,862
20	0,812	0,812	0,812	1,499	0,024	1,569
25	0,769	0,769	0,769	1,857	0,034	1,847



Rys. 10. Wydajność zespołu wysiewającego przy dozowaniu nasion gorczycy w zależności od ustawienia układu sterowania prędkością obrotową wałka wysiewającego

1.3.3. Badanie równomierności wysiewu

Jakość wysiewu nasion zależy, nie tylko od utrzymania założonej ilości wysiewu nasion, ale także od równomierności ich wysiewu na płaszczyznę pola. Dlatego w ramach projektu przeprowadzono badania laboratoryjne mające na celu ustalenie ustawienia płytek rozpraszających nad powierzchnią pola oraz na szerokości agregatu.

Przed przystąpieniem do badań agregat uprawowy ustawiono na równym, utwardzonym podłożu. Na potrzeby przeprowadzenia badań wykonano podesty o trzech wysokościach: 5 cm, 10 cm, 15 cm (rys. 11), na których podczas badań umieszczano pojemniki (pudełka pomiarowe). Podesty o różnych wysokościach posłużyły do symulowania zagłębienia zespołów roboczych maszyny w glebie podczas zabiegu uprawowego. Na szerokości maszyny (3 metrów) rozmieszczono 12 pudełek o wymiarach 25×25 cm (rys. 12), w celu badania równomierności wysiewu nasion. Natomiast na drugiej połowie agregatu na każdej z 4 płytek rozpraszających umieszczono pojemniki do „zbierania” wysiewanych nasion w celu badania równomierności rozdziału strugi nasiennej (równości ilości wysiewu nasion gorczycy) (rys.13), z każdej sekcji wysiewającej. Do przeprowadzenia badań wykorzystano pudełka wykonane z tektury wyściełane dodatkowo gąbką na dnie. Takie rozwiązanie pozwoliło na uniknięcie wypadania nasion z pudełek podczas badań – odbijania od dna.



Rys. 11. Widok podestów



Rys. 12. Widok ustawienia pudełek do oceny równomierności wysiewu nasion



Rys. 13. Widok pojemników do zbierania nasion rozpraszanych 4 sekcjami rozpraszającymi

Pomiar 1

Wariant A

Pojemniki ustawione na podeście o wysokości 5 cm w linii prostej poniżej płytki rozsiewającej (rys. 14 i 15). Czas pomiaru 1 min.



Rys. 14. Ustawianie podestu względem sekcji wysiewających (wysokość 5 cm)



Rys. 15. Badania laboratoryjne równomierności wysiewu nasion gorczycy: podest o wysokości 5 cm, pojemniki ustawione w pierwszym rzędzie

Wariant B

Pojemniki ustawione na podeście o wysokości 5 cm przesunięte w tył o wymiar ściany pudełka pomiarowego, tj. 25 cm względem ustawienia pojemników dla wariantu A. Czas pomiaru 1 min (rys. 16).



Rys. 16. Badania laboratoryjne równomierności wysiewu nasion gorczycy: podest o wysokości 5 cm, pojemniki ustawione w drugim rzędzie

Wariant C

Pojemniki ustawione na podeście o wysokości 5 cm przesunięte w tył o 50 cm względem ustawienia pojemników wariantu A. Czas pomiaru 1 min (rys. 17).



Rys. 17. Badania laboratoryjne równomierności wysiewu nasion gorczycy: podeście o wysokości 5 cm, pojemniki ustawione w trzecim rzędzie

Do badań równomierności wysiewu nasion na powierzchnię pola posłużono się normą stosowaną do oceny jakości wysiewu nawozów rozsiewaczami odśrodkowymi. Jednakże, ze względu na inny charakter wykonywania przejazdu roboczego, niż ma to miejsce w przypadku odśrodkowych rozsiewaczy nawozów podczas badania nie wykonywano przejazdu roboczego w kierunku prostopadłym względem rzędu pojemników (pudełek). W tym względzie Autorzy opracowania opracowali autorską metodę wzorując się na metodzie badania rozsiewaczy nawozów. W tym przypadku ażeby właściwie zebrać wszystkie wysiewane nasiona postanowiono ustawić pudełka w równoległych i stykających się rzędach. Liczba rzędów z ustawionymi pudełkami wzdłuż kierunku jazdy wynikać miała z odległości lotu nasion. Dodatkowo ze względu na małą ilość wysiewu (15 kg/ha) postanowiono przyjąć czas wysiewu równy 1 minutę.

Podczas pomiarów, w sytuacji, w której pudełka zostały ustawione w odległości 50 cm (wymiar między płytką rozpraszającą a ścianką pudełka bliższą płytce) – rząd numer 3 (odległość 50 cm od płytki rozsiewającej) nie odnotowano żadnych nasion w pudełkach, postanowiono w kolejnych powtórzeniach pomiarowych nie stosować tego wariantu ustawienia pojemników pomiarowych. Pomiary ograniczono do dwóch rzędów. Za takim podejściem przemawiał również fakt, że w dwóch kolejnych wariantach wysiewu nasion zmniejszeniu uległa odległość między powierzchnią płytek rozpraszających a krawędziami ścianek pojemników (pudełek) – zwiększono głębokość pracy, więc tym bardziej nie było możliwości „wyłapania” wysianych nasion w tak znacznej odległości od płytek rozpraszających.

W eksperymencie laboratoryjnym dla każdego wariantu badania wykonano w 3 powtórzeniach z usytuowaniem pudełek pomiarowych w wariantach A i B. Masę nasion w każdym pojemniku zważono osobno na wadze elektronicznej (rys. 18). Wyniki pomiarów oraz podstawowe parametry statystyczne przedstawiono w tabeli 5. Wyniki analizowano dla każdego wariantu (A i B) oddzielnie oraz ze względu na fakt, że w warunkach rzeczywistych, podczas realizacji zabiegu uprawy gleby, agregat przejeżdża na danym fragmencie pola, to postanowiono zsumować nasiona zebrane w dwóch pudełkach ustawionych w linii jedno za drugim) zgodnie z kierunkiem jazdy agregatu polowego.



Rys. 18. Pomiar masy nasion w pudełkach – badania równomierności wysiewu nasion

Tabela 5. Wyniki pomiaru masy nasion podczas próby oceny równomierności wysiewu – podest o wys. 5 cm

Wariant	Powtórzenie	Numer pojemnika (pudełko)												min	max	średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
A - masa nasion [kg]	1	0,017	0,029	0,021	0,023	0,027	0,030	0,021	0,030	0,043	0,034	0,023	0,015	0,015	0,043	0,026	0,008	29,807
	2	0,021	0,035	0,017	0,031	0,018	0,005	0,030	0,023	0,040	0,029	0,040	0,013	0,005	0,040	0,025	0,011	43,257
	3	0,024	0,027	0,017	0,029	0,022	0,037	0,023	0,014	0,026	0,045	0,021	0,034	0,014	0,045	0,027	0,009	32,694
	Średnia	0,021	0,030	0,018	0,028	0,022	0,024	0,025	0,022	0,036	0,036	0,028	0,021	0,018	0,036	0,026	0,006	22,673
B - masa nasion [kg]	1	0,033	0,041	0,021	0,041	0,033	0,041	0,029	0,029	0,030	0,027	0,037	0,023	0,021	0,041	0,032	0,007	21,408
	2	0,035	0,045	0,025	0,047	0,029	0,040	0,034	0,038	0,045	0,032	0,045	0,015	0,015	0,047	0,036	0,010	26,816
	3	0,025	0,029	0,023	0,034	0,034	0,043	0,024	0,044	0,023	0,037	0,028	0,018	0,018	0,044	0,030	0,008	27,439
	Średnia	0,031	0,038	0,023	0,041	0,032	0,041	0,029	0,037	0,033	0,032	0,037	0,019	0,019	0,041	0,033	0,007	20,878
Suma wysianych nasion [kg]	1	0,050	0,070	0,042	0,064	0,060	0,071	0,050	0,059	0,073	0,061	0,060	0,038	0,038	0,073	0,058	0,011	19,226
	2	0,056	0,080	0,042	0,078	0,047	0,045	0,064	0,061	0,085	0,061	0,085	0,028	0,028	0,085	0,061	0,018	30,220
	3	0,049	0,056	0,040	0,063	0,056	0,080	0,047	0,058	0,049	0,082	0,049	0,052	0,040	0,082	0,057	0,013	22,530
	Średnia	0,052	0,069	0,041	0,068	0,054	0,065	0,054	0,059	0,069	0,068	0,065	0,039	0,039	0,069	0,059	0,011	18,071

Pomiar 2

Wariant A

Pojemniki ustawione na podeście o wysokości 10 cm w linii prostej poniżej płytki rozsiewającej. Czas pomiaru 1 minuta (rys. 19).



Rys. 19. Ustawianie podestu względem sekcji wysiewających (wysokość 10 cm)

Wariant B

Pojemniki ustawione na podeście o wysokości 10 cm przesunięte w tył o 25 cm względem ustawienia pojemników dla wariantu A. Czas pomiaru 1 minuta (rys. 20).



Rys. 20 Badania laboratoryjne równomierności wysiewu nasion gorczycy: podeśt o wysokości 10 cm, pojemniki ustawione w drugim rzędzie

Wyniki pomiaru 2 przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Wyniki pomiaru masy nasion podczas próby oceny równomierności wysiewu – podest o wys. 10 cm

Wariant	Powtórzenie	Numer pojemnika (pudełka)												min	max	średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
A - masa nasion [kg]	1	0,033	0,049	0,037	0,021	0,040	0,044	0,029	0,034	0,040	0,027	0,029	0,023	0,021	0,049	0,034	0,009	25,138
	2	0,025	0,043	0,034	0,038	0,045	0,042	0,037	0,025	0,044	0,023	0,035	0,005	0,005	0,045	0,033	0,012	35,433
	3	0,027	0,045	0,038	0,034	0,065	0,028	0,039	0,037	0,035	0,046	0,038	0,013	0,013	0,065	0,037	0,012	33,572
	Średnia	0,028	0,046	0,036	0,031	0,050	0,038	0,035	0,032	0,040	0,032	0,034	0,014	0,014	0,050	0,035	0,009	26,176
B - masa nasion [kg]	1	0,063	0,105	0,077	0,090	0,105	0,093	0,083	0,095	0,083	0,093	0,075	0,025	0,025	0,105	0,082	0,022	26,481
	2	0,055	0,090	0,078	0,091	0,104	0,082	0,091	0,090	0,085	0,078	0,094	0,065	0,055	0,104	0,084	0,013	15,917
	3	0,057	0,092	0,082	0,065	0,093	0,078	0,055	0,115	0,076	0,115	0,081	0,041	0,041	0,115	0,079	0,023	28,703
	Średnia	0,058	0,096	0,079	0,082	0,101	0,084	0,076	0,100	0,081	0,095	0,083	0,044	0,044	0,101	0,082	0,017	20,602
Suma wysianych nasion [kg]	1	0,096	0,154	0,114	0,111	0,145	0,137	0,112	0,129	0,123	0,120	0,104	0,048	0,048	0,154	0,116	0,027	23,481
	2	0,080	0,133	0,112	0,129	0,149	0,124	0,128	0,115	0,129	0,101	0,129	0,070	0,070	0,149	0,117	0,023	19,599
	3	0,084	0,137	0,120	0,099	0,158	0,106	0,094	0,152	0,111	0,161	0,119	0,054	0,054	0,161	0,116	0,032	27,591
	Średnia	0,087	0,141	0,115	0,113	0,151	0,122	0,111	0,132	0,121	0,127	0,117	0,057	0,057	0,151	0,116	0,025	21,104

Pomiar 3

Wariant A

Pojemniki ustawione na podeście o wysokości 15 cm w linii prostej poniżej płytki rozsiewającej. Czas pomiaru 1 minuta (rys. 21).



Rys. 21. Ustawianie podestu względem sekcji wysiewających (wysokość 15 cm)

Wariant B

Pojemniki ustawione na podeście o wysokości 15 cm przesunięte w tył o 25 cm względem ustawienia pojemników dla wariantu A. Czas pomiaru 1 minuta (rys. 22).



Rys. 22. Badania laboratoryjne równomierności wysiewu nasion gorczycy: podeście o wysokości 15 cm, pojemniki ustawione w drugim rzędzie

Wyniki pomiaru 3 przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Wyniki pomiaru masy nasion podczas próby oceny równomierności wysiewu – podest o wys. 15 cm

Wariant	Powtórzenie	Numer pojemnika (pudełka)												min	max	średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
A - masa nasion [kg]	1	0,027	0,035	0,044	0,041	0,035	0,037	0,029	0,034	0,033	0,035	0,037	0,023	0,023	0,044	0,034	0,006	16,875
	2	0,024	0,040	0,036	0,027	0,044	0,045	0,025	0,045	0,037	0,048	0,035	0,021	0,021	0,048	0,036	0,009	26,212
	3	0,029	0,020	0,033	0,035	0,042	0,020	0,048	0,034	0,040	0,027	0,028	0,017	0,017	0,048	0,031	0,009	30,473
	Średnia	0,027	0,032	0,038	0,034	0,040	0,034	0,034	0,038	0,037	0,037	0,033	0,020	0,020	0,040	0,034	0,005	16,196
B - masa nasion [kg]	1	0,055	0,071	0,078	0,086	0,072	0,081	0,067	0,077	0,095	0,065	0,072	0,040	0,040	0,095	0,072	0,014	19,992
	2	0,059	0,082	0,065	0,057	0,095	0,077	0,065	0,063	0,065	0,105	0,054	0,028	0,028	0,105	0,068	0,020	29,531
	3	0,053	0,077	0,094	0,047	0,058	0,073	0,080	0,055	0,094	0,058	0,077	0,033	0,033	0,094	0,067	0,019	28,348
	Średnia	0,056	0,077	0,079	0,063	0,075	0,077	0,071	0,065	0,085	0,076	0,068	0,034	0,034	0,085	0,069	0,014	19,780
Suma wysianych nasion [kg]	1	0,082	0,106	0,122	0,127	0,107	0,118	0,096	0,111	0,128	0,100	0,109	0,063	0,063	0,128	0,106	0,019	17,852
	2	0,083	0,122	0,101	0,084	0,139	0,122	0,090	0,108	0,102	0,153	0,089	0,049	0,049	0,153	0,104	0,028	26,995
	3	0,082	0,097	0,127	0,082	0,100	0,093	0,128	0,089	0,134	0,085	0,105	0,050	0,050	0,134	0,098	0,024	24,270
	Średnia	0,082	0,108	0,117	0,098	0,115	0,111	0,105	0,103	0,121	0,113	0,101	0,054	0,054	0,121	0,102	0,018	17,972

Z wyników zamieszczonych w tabelach 5÷7 wynika, że w metodyce badań Autorzy opracowania słusznie przyjęli zsumowanie wysianych nasion z dwóch kolejnych pudełek jako jeden przejazd roboczy. Charakter dystrybucji strugi nasiennej do tyłu i równocześnie na boki pozwala skutecznie zebrać wszystkie wysiewane nasiona. Dla tak wykonanych badań wartość współczynnika zmienności CV dla uśrednionych wyników masy nasion z trzech powtórzeń wyniosła w zależności od symulowanej głębokości roboczej (5 cm, 10 cm i 15 cm) wyniosła odpowiednio 18,071%, 21,104% i 17,972. Takie wartości współczynnika zmienności należy uznać za bardzo satysfakcjonujące i wskazujące na dobrą równomierność wysiewu nasion. To co jest ważne, odległość płytek od powierzchni pola nie miała też wpływu na jakość wysiewu nasion, co pozwala na uprawę gleby w szerokim zakresie głębokości. Ponadto uzyskane wyniki wskazują również na poprawność przyjętych założeń konstrukcyjnych układu dystrybucji nasion.

1.3.4. Badanie równomierności rozdziału strugi nasiennej

Przeprowadzone badanie miało na celu sprawdzenie równomierności podziału nasion na poszczególne płytki rozsiewające. Materiał siewny zbierany był do 4 pojemników (rys. 19), a następnie opisane próbki ważono. Badania przeprowadzono w trzech powtórzeniach. Dla wyeliminowania zakłóceń w procesie wysiewu każdy pomiar równomierności rozdziału strugi nasiennej trwał 3 minuty. Wyniki badań wraz z podstawowymi parametrami statystycznymi przedstawiono w tabeli 5 i dodatkowo zilustrowano na wykresie ramka-wąsy (rys. 23).

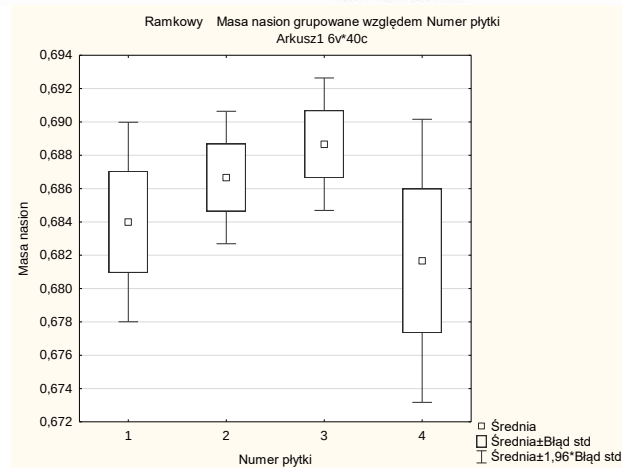


Rys. 23. Widok pojemników z wysianymi nasionami – badanie równomierności rozdziału strugi nasiennej

Analiza wyników badań równomierności rozdziału strugi nasiennej wykazała, że masa nasion dystrybuowana na każdą płytkę rozsiewającą jest bardzo zbliżona (różnica w ilości wysiewu nasion w przeprowadzonym eksperymencie wyniosła tylko 0,018 kg), świadczy to o równomiernej dystrybucji strumienia nasiennego (tab. 8). Spostrzeżenie to znajduje również potwierdzenie w wartościach odchylenia standardowego i współczynnika zmienności, co graficznie zostało zaprezentowane na rysunku 24. Z przeprowadzonej analizy statystycznej wynika, że nie ma istotnych różnic w ilości wysiewu nasion w zależności od miejsca usytuowania płytki rozsiewającej względem wałka wysiewającego. Oznacza to równomierną dystrybucję strugi nasiennej na całej szerokości agregatu uprawowego.

Tabela 8. Wyniki pomiarów masy nasion [kg] (równomierności rozdziału strugi nasiennej)

Powtórzenie	Nr płytki rozsiewającej				Min	Max	Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
	1	2	3	4					
Pomiar 1	0,682	0,690	0,685	0,689	0,682	0,690	0,687	0,004	0,539
Pomiar 2	0,680	0,683	0,689	0,674	0,674	0,689	0,682	0,006	0,916
Pomiar 3	0,690	0,687	0,692	0,682	0,682	0,692	0,688	0,004	0,632



Rys. 24. Zmienność ilości wysiewu na płytkach rozpraszających

Badania polowe

W odpowiedzi na przedstawione opinie ekspertów wykonano dodatkowe badania polowe weryfikujące urządzenie w warunkach rzeczywistych.

Przed przystąpieniem do eksperymentu (agregat uprawowo-siewny) sprzężono z ciągnikiem rolniczym (Case IH Optum 270 AFS o mocy 280 KM, rozmiar kół przednich: 650/60R34, rozmiar kół tylnych: 710/75/R42).

ETAP 1

W trakcie realizacji badań przyjęto eksperyment bierny. Wyznaczono następujące parametry procesu roboczego: głębokość pracy 20 cm, prędkość robocza 12 km/h. Przyjęcie takich wartości wskaźników miało to na celu wyznaczenie wskaźników energetyczno-jakościowych w oparciu o dane rzeczywiste (zmiana technologii uprawy bez ingerencji zewnętrznych podmiotów). Badania eksperymentalne przeprowadzono na działce o płaskim ukształtowaniu terenu, o klasie bonitacyjnej R IIIb. Powierzchnia działki wynosiła 1,8 ha. Było to stanowisko po jęczmieniu ozimym zebranych kombajnem (trzy dni wcześniej). Słomę w procesie zbioru ścięto, rozdrobniono i równomiernie rozrzucono na całej powierzchni pola. Na działce nie zaobserwowano zachwaszczenia. W czasie badań polowych nie wystąpiły opady deszczu, przez cały czas było słonecznie z niewielkim zachmurzeniem, a temperatura w ciągu dnia wahała się w zakresie od 28°C do 30°C. W czasie badań obserwacji poddano proces bezorkowej uprawy gleby rolniczym agregatem uprawowo-siewnym, który zagregowano z ciągnikiem (rys. 25 i 26).



Rys. 25. Widok agregatu w położeniu transportowym



Rys. 26. Widok agregatu w położeniu roboczym

Dodatkowo podczas eksperymentu polowego obserwacji poddano proces orkowej uprawy gleby, który wykonano tego samego dnia, co test zaprojektowanego i zbudowanego agregatu. Orkę wykonano na głębokość 20 cm ciągnikiem Case IH Optum 270 AFS, moc 280 KM, rozmiar kół przednich: 650/60R34, rozmiar kół tylnych: 710/75/R42 zagregowanym z pługiem 4-korpusowym wyposażonym w przedpłużki marki Kverneland o szerokości roboczej 2 m (rys. 27).



Rys. 27. Widok powierzchni pola po wykonanym zabiegu orki

5.1. Pomiar wilgotności gleby

W celu porównania wilgotności gleby uprawianej w systemie orkowym w stosunku do systemu bez orkowego dokonano po 5 pomiarów wilgotności gleby na każdym z przygotowanych pól. Do wyznaczenia wilgotności gleby zastosowano miernik produkcji firmy Bradas model WL-M12. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 8. Widok czujnika podczas prowadzenia pomiarów wilgotności gleby w uprawie klasycznej i w uprawie uproszczonej przedstawiono odpowiednio na rysunkach 28÷31. Pomiar wilgotności gleby wykonano w losowo wybranych miejscach 7 godzin po wykonanych zabiegach na głębokości 15 cm.



Rys. 28. Pomiar wilgotności gleby w uprawie klasycznej (orkowej)



Rys.29. Pomiar wilgotności gleby w uprawie klasycznej (orkowej)



Rys.30. Pomiar wilgotności gleby w uprawie uproszczonej



Rys. 31. Pomiar wilgotności gleby w uprawie uproszczonej

Z zestawionych w tabeli 9 wyników wilgotności gleby jednoznacznie wynika, że w przypadku uprawy gleby w systemie uproszczonym średnia wilgotność gleby była ponad 2-krotnie wyższa w stosunku do wilgotności gleby wykonanej w systemie tradycyjnej uprawy gleby. Co prawda wartości parametrów statystycznych, tj. odchylenia standardowego i współczynnika wskazują na bardziej wyrównaną wilgotność gleby w uprawie tradycyjnej, jednakże w każdym przypadku ubytek wody z warstwy uprawnej jest bardzo duży. W uprawie tradycyjnej najwyższa stwierdzona wilgotność gleby wynosiła 20%, gdy w uprawie uproszczonej wartości wilgotności zawierały się z zakresie 29÷42%.

Tabela 9. Wyniki pomiarów wilgotności gleby

Rodzaj uprawy	Wilgotność gleby (%)			Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
	min.	max.	średnia		
Orkowa	12,0	20,0	16,2	3,03	18,72
Uproszczona	29,0	42,0	34,8	5,81	16,68

5.2. Wyznaczenie plonu słomy oraz resztek poźniwnych znajdujących się na powierzchni pola przed uprawą

Pomiar stopnia powierzchniowego przykrycia pola słomą oraz resztkami poźniwnymi (plon słomy) wyznaczona na podstawie 6 pomiarów (rys. 32 i 33). W celu dokonania pomiaru posłużono się ramką obejmującą 1m², z której zebrano i zważono (rys. 34) luźne resztki poźniwne. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 10. Plon słomy z powierzchni jednego metra kwadratowego wahał się w zakresie od ok. 0,91 do 1,12 kg, co oznacza plon od ok. 9 do 11 ton z hektara. Uzyskana ilość słomy świadczy, że plon był reprezentatywny dla tej uprawy. W tym miejscu należy jednak pamiętać, że podczas zabiegu agregat do gleby wprowadza także pozostające na powierzchni pola ściernisko wraz z systemem korzeniowym. Pozostałości te stanowią od ok. 20% do 25% plonu słomy. W związku z tym po zsumowaniu tych wartości łączna ilość resztek roślinnych i słomy, które należy wprowadzić do gleby na powierzchni 1 ha wynosi od ok. 11 do 14 ton.



Rys.32. Widok ramek na powierzchni pola (gleba nieuprawiona)



Rys.33. Widok ramek na powierzchni pola (gleba nieuprawiona)



Rys.34. Pomiar plonu (masy) słomy zebranej z powierzchni 1 m²

Tabela 10. Wyniki pomiarów plonu słomy wraz z resztkami poźniwnymi z powierzchni 1 m²

Powierzchnia	Wilgotność gleby (%)			Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
	min.	max.	średnia		
1 m ²	0,91	1,125	0,99	0,09	8,69

ETAP 2

Celem sprawdzenia rzeczywistej głębokości uprawy przeprowadzono przejazd próbny na odcinku o długości ok. 10 metrów od momentu zagłębienia się zespołów roboczych (rys. 35).



Rys.35. Widok agregatu uprawowo-siewnego podczas wstępnego przejazdu roboczego

Zmierzona głębokość pracy wyniosła 20 cm. Dodatkowo skontrolowano jakość działania systemu regulacji zewnętrznych skrajnych talerzy (rys. 36). W zamyśle system ten pozwala na zmniejszenie głębokości roboczej pojedynczego skrajnego talerza w celu zniwelowania nierówności (usypywania wału) na połączeniu kolejnych przejazdów. Mechanizm regulacji zmiany głębokości roboczej skrajnych talerzy uzyskał pozytywną ocenę. Ocena wizualna przeprowadzona po zakończeniu przejazdów roboczych nie wykazała usypanych wałów na łączeniu przejazdów, a osoby zaangażowane do tego badania nie wskazały łączeń kolejnych przejazdów agregatu.



Rys. 36. Regulacja głębokości pracy skrajnego talerza

Poprawa konkurencyjności gospodarstw rolnych współcześnie jest jednym z podstawowych celów, jakie są realizowane w ramach szeroko rozumianej polityki rolnej. Na poziomie gospodarstwa rolnego poprawa konkurencyjności jest najczęściej realizowana poprzez wdrażanie innowacyjnych technologii produkcji, które wymagają specjalnie zaprojektowanych maszyn. Celem wdrożenia nowych technologii jest zmniejszenie nakładów energetycznych lub mniejszym zużyciem paliwa, niższe nakłady energetyczne, lepszym wymieszaniem nawozów z glebą, czy też lepszym wprowadzeniem do gleby resztek roślinnych (pożniwnych). W związku z powyższym w przeprowadzonym eksperymencie postanowiono ocenić zużycie paliwa.

W celu prawidłowego pomiaru zużycia paliwa ciągnika podczas pracy wraz z agregatem po przeprowadzanych wyżej wymienionych czynności uzupełniono paliwo do poziomu pełnego zbiornika (rys. 37).



Rys. 37. Uzupełnianie poziomu paliwa w zbiorniku

Tak przygotowanym agregatem rozpoczęto uprawę działki, na której przeprowadzano badania polowe (rys. 38 i 39).



Rys. 38. Widok agregatu uprawowego podczas realizacji zabiegu polowego



Rys. 39. Widok agregatu uprawowego podczas realizacji zabiegu polowego – widok z boku

Podczas badań polowych sprawdzono również poprawność działania mechanizmu poboru próbek gleby wraz z pomiarem wartości odczynu gleby (pH). Zaproponowane i wykonane w agregacie rozwiązanie jest innowacyjnym podejściem do mapowania parametrów gleby z jednoczesną jej uprawą. Układ sterujący pozwala operatorowi maszyny uruchomić mechanizm poboru próbki w dowolnie wybranym miejscu na polu lub w sposób automatyczny w miejscach wcześniej wyznaczonych opisanych współrzędnymi GPS.

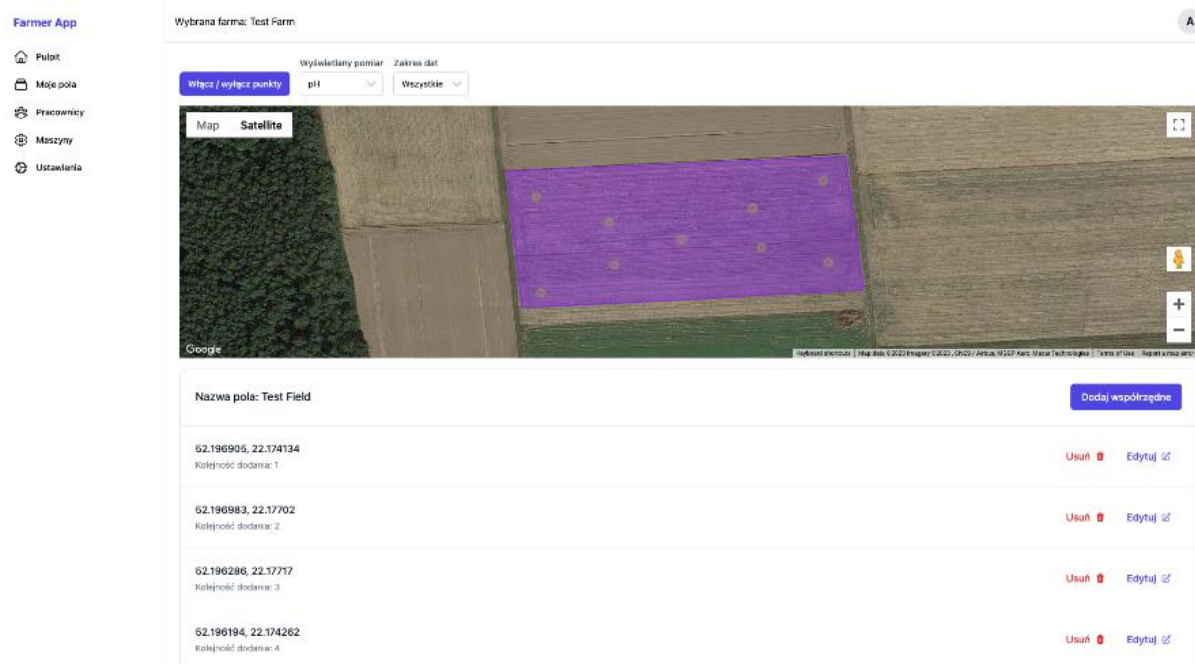
Na rysunku 40 przedstawiono układ pomiarowy do pobierania prób glebowych w pozycji przed rozpoczęciem pomiaru oraz w trakcie poboru próbki gleby do badania (na rysunku układ otoczono okręgiem w kolorze czerwonym).



Rys.40. Widok układu do pobierania prób glebowych

Po zakończonym pomiarze wyniki są zapisywane w sterowniku maszyny oraz wysyłane w sposób automatyczny na serwer, skąd aplikacja, która została stworzona w ramach projektu pobiera oraz wizualizuje zebrane informacje na mapach pola oraz wykresach. Aplikacja pozwala na wygenerowanie raportu z wykonanych prac na danej działce w formacie pdf oraz jego wydruk lub podgląd w trybie rzeczywistym (on-line).

Na rysunku 41 przedstawiono widok interfejsu aplikacji. Użytkownicy mają do dyspozycji statystyki dotyczące wybranych działek (powierzchnia, czas uprawy, mapa przejazdów), podgląd bieżących wyników pomiarów, każdy z pracowników posiada własny profil, w którym zapisywane są dane dotyczące czasu pracy operatora.



Rys. 41. Widok interfejsu programu z zaznaczonymi przejazdami

Po przeprowadzonych badaniach polowych wygenerowano raport z aplikacji dotyczący pomiaru odczynu gleby (pH) na uprawianej działce (rys. 42). To co jest istotne, że zastosowane rozwiązanie daje możliwość jednoczesnego przygotowania mapy kwasowości gleby (pH) podczas wykonania zabiegu uprawowego. Takie rozwiązanie pozwala na wyeliminowanie dodatkowych przejazdów, zmniejsza czas i koszty wykonania takich map. Drugą ważną sprawą jest możliwość uzyskania bardzo dużej liczby punktów pomiarowych, co pozwala na precyzyjne wykonanie map aplikacyjnych.

Operator podczas pracy ma możliwość podglądu na ostatni wynik pomiaru (rys. 43).



Fundusze Europejskie
Program Regionalny

Mazowsze.
serce Polski

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Rys.42. Widok interfejsu programu z zaznaczonymi przejazdami oraz punktami poboru prób glebowych wraz z wartościami odczynu gleby (pH)



Rys.43. Widok interfejsu programu z odczytem wartości odczynu gleby (pH)

Pomiar zużycia paliwa

Pomiary zużycia paliwa wykonano metodą „pełnego zbiornika”. Przed przystąpieniem do uprawy gleby w miejscu testu uzupełniono paliwo w zbiorniku do maksymalnego poziomu. Podczas tankowania (napełniania zbiornika) zwrócono uwagę na właściwe odpowietrzenie zbiornika i wypoziomowanie maszyny (rys. 37). Po uzupełnieniu w zbiorniku poziomu paliwa wykonywano proces uprawy gleby na testowej działce na powierzchni i co najmniej 1,5 ha. Po wykonaniu zabiegu uprawowego ponownie uzupełniono paliwo w zbiorniku do poziomu z przed wykonania zabiegu i przy takich samych założeniach (rys. 44). Ilość zużytego paliwa zmierzono za pomocą cylindra szklanego z podziałką o dokładności do 0,001 dm³ (rys. 45-46)

Zużycie paliwa Q_p na jednostkę wykonanej pracy wyznaczono ze wzoru:

$$Q_p = \frac{10000 \cdot Q_t}{s_e \cdot a} [\text{dm}^3 \cdot 10^{-4} \cdot \text{m}^{-2}] \quad (5)$$

gdzie:

Q_t – zużycie paliwa w czasie wykonywania zabiegu uprawowego [dm³],

s_e – droga efektywna (gdy narzędzie robocze skrawa glebę) [m],

a – szerokość robocza maszyny [m].

Godzinowe zużycie paliwa Q_g wyznaczono z równania:

$$Q_g = \frac{Q_t}{t} [\text{dm}^3 \cdot \text{h}^{-1}] \quad (6)$$

gdzie:

Q_t – zużycie paliwa w czasie wykonywania zabiegu uprawowego [dm³],

t – czas realizacji zabiegu uprawowego [h].



Rys. 44. Uzupełnianie ilości paliwa w zbiorniku po wykonanym zabiegu uprawowym



Rys. 45. Napełnianie menzurki pomiarowej ilości paliwa



Rys. 46. Menzurki z podziałką do wyznaczenia ilości paliwa

Wyniki pomiarów ilości zużytego paliwa w zabiegach uprawy gleby metodą uproszczoną (zaprojektowanym i zbudowanym w ramach projektu) oraz metodą tradycyjną z orką przedstawiono w tabeli 11. Przeliczając zużytą ilość paliwa na powierzchnię 1 ha dla uprawy bezorkowej uzyskano 11,247 dm³/ha. Z kolei w uprawie orkowej zużycie paliwa wyniosło 15,538 dm³/ha, tj. o ponad 38% większe niż w przypadku uprawy bezorkowej. Porównując te dwie wartości można już stwierdzić, że uprawa uproszczona z użyciem agregatu jest bardziej ekonomiczna od uprawy orkowej. Uwzględniając fakt, że po wykonaniu orki należy jeszcze glebę doprawić wykonując dodatkowy zabieg uprawowy, to zużycie paliwa podczas uprawy orkowej będzie jeszcze wyższe.

Tabela 11. Wyniki zużycia paliwa w pracach polowych

Rodzaj uprawy	Powierzchnia efektywnej uprawy gleby (m ²)	Ilość zużytego paliwa [dm ³]	
		Podczas badania	W przeliczeniu na powierzchnię 1 ha
Uproszczona (Agregat o szerokości roboczej 6 m)	15 581,172 m ²	17,524	11,247
	150,000 m	0213	-
Tradycyjna (Orka pługiem 4-korpusowym o szerokości roboczej 2 m)	1 838,057 m ²	2,856	15,538
	150,000 m	0,0428	-

Pomiar stopnia powierzchniowego przykrycia resztek roślinnych wykonano w 6 miejscach (powtórzeniach) każdego poletka pomiarowego dla każdego wariantu badawczego (rys. 47÷49). Do tego celu posłużono się ramką o wymiarach 1×1 m (obejmującą powierzchnię 1 m²), z której zebrano i zważono resztki roślinne. Czynność tę wykonano dwukrotnie dla powierzchni przed i po uprawie. Za stopień powierzchniowego przykrycia resztek roślinnych uznano średnią arytmetyczną z trzech pomiarów. Wskaźnik powierzchniowego przykrycia resztek roślinnych R_r w % wyznaczono według wzoru:

$$R_r = \frac{(m_p - m_k)}{m_p} \cdot 100 [\%] \quad (4)$$

gdzie:

m_p – masa resztek roślinnych zebranych z 1 m² przed uprawą [kg],

m_k – masa resztek roślinnych zebranych z 1 m² po uprawie [kg].

Zebrany materiał roślinny zważono za pomocą wagi elektronicznej, z dokładnością pomiaru masy do 0,001 kg. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 12

Wyniki masy resztek roślinnych (pożniwnych) zebranych z powierzchni pomiarowych wyznaczonych losowo (rys. 31÷33) w uprawie uproszczonej zestawiono w tabeli 11. W celu prawidłowego odseparowania gleby od resztek pożniwnych zaprojektowano oraz wykonano sita separacyjne o trzech różnych wielkościach otworów: 40×40 mm; 30×30 mm; 20×20 mm (rys. 50-51).

Średnia masa resztek pożniwnych na powierzchni 1 m² wynosiła 0,211 kg. Wyznaczone podstawowe wskaźniki statystyczne (wartość odchylenia standardowego i współczynnika zmienności, wynoszące odpowiednio 0,081 kg i 38,57%) wykazują na zróżnicowanie w plonie roślin.



Rys. 47. Widok ramek pomiarowych na polu po wykonanej uprawie bezorkowej



Rys. 48. Widok ramek pomiarowych na polu po wykonanej uprawie bezorkowej



Rys. 49. Widok ramek pomiarowych na polu po wykonanej uprawie bezorkowej



Rys. 50. Widok sit



Rys. 51. Odsiewanie resztek roślinnych za pomocą sita

Po odseparowaniu ziemi resztki pożniwne dokładnie zbierano z powierzchni sit oraz ważono z dokładnością pomiaru masy do 0,001 kg (rys. 52).



Rys. 52. Pomiar masy odsianych resztek roślinnych z powierzchni 1 m²

Z kolei podczas próby pomiaru stopnia powierzchniowego przykrycia resztek pożniwnych w uprawie klasycznej nie zaobserwowano w żadnym miejscu resztek roślinnych na powierzchni pola (rys. 53). Taki wynik nie jest zaskoczeniem, gdyż orkę wykonano na głębokość 20 cm, a więc była to typowa orka przedsiewna.



Rys. 53. Widok ramek pomiarowych na polu po wykonanej uprawie orkowej

Tabela 11. Wyniki ilości resztek roślinnych na powierzchni pola

Uprawa	Numer pomiaru	Masa resztek roślinnych [kg/m ²]				Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
		Pomiar	Min.	Max.	Średnia		
Bezorkowa agregatem uprawowym	1	0,160	0,160	0,375	0,211	0,081	38,574
	2	0,180					
	3	0,195					
	4	0,375					
	5	0,170					
	6	0,185					
Orkowa pługiem korpusowym	1	0,000	-	-	-	-	-
	2	0,000					
	3	0,000					
	4	0,000					
	5	0,000					
	6	0,000					

Ocenę głębokości umieszczenia i wymieszania resztek roślinnych wykonano na podstawie odkrywek spulchnionej gleby. Ocenę wykonano po zabiegu uprawowym. Głębokość warstw, z których pobierano resztki roślinne zmierzono za pomocą liniału pomiarowego z dokładnością do 0,01 m, wykonując pomiary od stałej bazy pomiarowej. W czasie odkrywania gleby, wyodrębniono z niej fragment o wymiarach 1×1 m, a następnie zdjęto z niego trzy warstwy (0-0,1 m, 0,1-0,2 m i 0,2-0,3 m). Pomimo ustawienia głębokości roboczej na wartość 20 cm, celowo wyodrębniono trzy warstwy, a z których 3 obejmowała głębokość w zakresie 0,2-0,3 m. Wykonanie odkrywki na głębokość do 30 cm miało na celu sprawdzenie, czy podczas pracy agregatem uprawowym była utrzymywana na całym polu założona głębokość robocza. Z każdej z warstw za pomocą sita odseparowano materiał roślinny, który następnie zważono. Resztki roślinne ważono za pomocą wagi elektronicznej OEM I048-A004, z dokładnością pomiaru masy do 0,001 kg.

Pomiary dla uprawy z wykorzystaniem agregatu uprawowego

Pobieranie prób glebowych z poszczególnych warstw oraz sposób oddzielania resztek roślinnych na sitach w uprawie bezorkowej przedstawiono na rysunkach 54÷56, a dla uprawy klasycznej (orkowej) na rysunkach 57÷59. Z kolei zbiorcze wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 12, a graficzną interpretację rozłożenia materiału roślinnego wraz z udziałem procentowym zaprezentowano na rysunku 60.

W przypadku uprawy uproszczonej stwierdzono rozłożenie materiału w dwóch górnych warstwach, tj. 0,0-0,1 m i 0,1-0,2 m, odpowiednio 35% i 65%. Materiał roślinny rozłożony równomiernie na całej szerokości roboczej i wymieszany z glebą. W przypadku uprawy tradycyjnej (orkowej) w pierwszej warstwie nie stwierdzono resztek roślinnych, a w dwóch kolejnych odpowiednio 18% i aż 82%. Materiał roślinny mniej równomiernie, niż miało to miejsce w uprawie uproszczonej i dodatkowo rozłożony pasowo. Materiał roślinny skumulowany na głębokości od 0,2-0,3 m – ponad 80% resztek roślinnych.



Rys. 54. Widok zbierania wierzchniej warstwy gleby wraz z wymieszanymi resztkami roślinnymi – zakres pomiarowy 0,0÷0,1 m (uprawa uproszczona)



Rys. 55. Pomiar głębokości wybierania warstwy gleby wraz z resztkami roślinnymi – uprawa uproszczona



Rys. 56. Widok zbierania warstwy gleby wraz z wymieszanymi resztkami roślinnymi – zakres pomiarowy 0,1÷0,2 m (uprawa uproszczona)



Rys. 57. Pomiar głębokości wybierania warstwy gleby wraz z resztkami roślinnymi – zakres pomiarowy 0,0÷0,1 m (uprawa klasyczna)



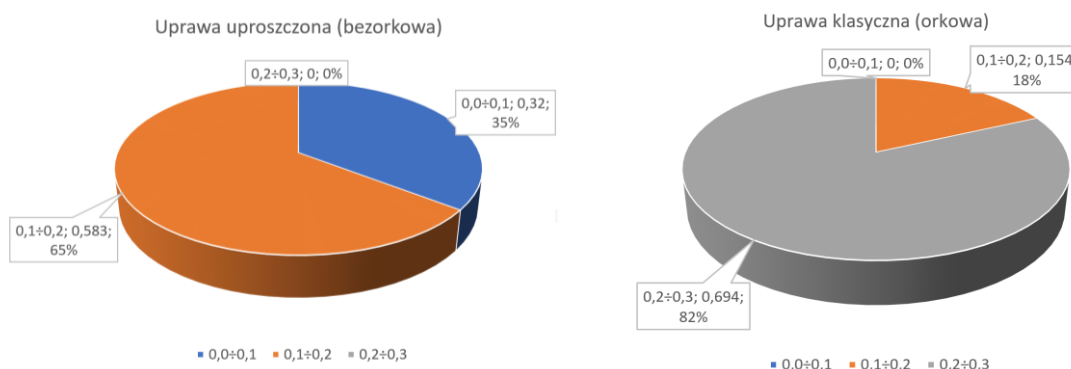
Rys. 58. Pomiar głębokości wybierania warstwy gleby wraz z resztkami roślinnymi – zakres pomiarowy 0,1÷0,2 m (uprawa klasyczna)



Rys. 59. Widok zbierania warstwy gleby wraz z wymieszanymi resztkami roślinnymi – zakres pomiarowy 0,2÷0,3 m (uprawa klasyczna)

Tabela 12. Wyniki ilości resztek roślinnych na powierzchni pola

Uprawa	Numer pomiaru	Masa resztek roślinnych [kg/m ²]				Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (%)
		Pomiar	Min.	Max.	Średnia		
Bezorkowa (agregatem)	1 (0,0÷0,1 m)	0,320	0,000	0,583	0,301	0,292	96,998
	2 (0,1÷0,2 m)	0,583					
	3 (0,2÷0,3 m)	0,000					
Orkowa pługiem korpusowym	1 (0,0÷0,1 m)	0,000	0,000	0,694	0,283	0,364	128,934
	2 (0,1÷0,2 m)	0,154					
	3 (0,2÷0,3 m)	0,694					



Rys. 60. Rozkład materiału roślinnego w przekroju glebowym w zależności od systemu uprawy

Kumulacja materiału roślinnego w wierzchniej warstwie profilu glebowego w uprawie uproszczonej przynosi wiele korzyści. Jak wskazuje literatura zwiększa bowiem biologiczną aktywność gleby i zasiedlenie jej przez różnorodną faunę glebową. Ponadto wpływa na ograniczenie strat glebowej materii organicznej, przyczynia się do zmniejszenia erozji wodnej i wietrznej. Poprawia porowatość gleby oraz zmniejsza skłonności do zaskorupiania i podwyższa właściwości buforowe gleby. Gleba wolniej też traci wodę, co również znalazło potwierdzenie w przeprowadzonych badaniach wilgotności gleby. Przeprowadzone analizy wykazały, że tylko w przypadku uprawy bezorkowej występuje nagromadzenie biomasy roślinnej w warstwie wierzchniej gleby (0-0,1 m). Całość materiału roślinnego rozłożona była w dwóch pierwszych warstwach. Natomiast po uprawie orkowej, w warstwie wierzchniej (0-0,1 m) nie odnotowano resztek roślinnych. W tym przypadku, aż 82% materiału roślinnego znajdowało się w warstwie 0,2-0,3 m. Wystąpił tu, jak pisano wcześniej, rozkład pasowy o kumulacji materiału na głębokości w trzeciej warstwie. Z tego powodu uznać można, że rozkład resztek roślinnych w przekroju glebowym jest korzystny tylko w przypadku uprawy bezorkowej.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania polowe oraz laboratoryjne jednoznacznie wskazują że prototyp urządzenia działa w 100 % zgodnie z przyjętymi założeniami podczas realizacji projektu badawczego, jest niezawodny oraz osiągnięto zakładany poziom gotowości technologicznej TRL9. Agregat jest gotowy do wdrożenia w produkcji seryjnej.

Należy również podkreślić że przeprowadzone liczne badania symulacyjne na Etapie I realizowanego projektu pozwoliły na zdobycie nowej wiedzy w zakresie wyznaczania miejsc kluczowych (narażonych na występowanie najwyższych naprężeń) w konstrukcji agregatów uprawowy. Analiza otrzymanych wyników była kluczowa w wyznaczeniu miejsc, w których konstrukcja agregatu musiała zostać wzmocniona poprzez zastosowanie materiałów o podwyższonych właściwościach mechanicznych. Dzięki zastosowaniu cieńszych materiałów o wyższej wytrzymałości możliwe było

miedzy innymi zmniejszenie kosztów produkcji wynikających chociażby z wycinania cieńszych elementów z wykorzystaniem cięcia laserowego lub czasu spawania elementów składowych maszyny.

Podczas realizacji Etapu 2 przeprowadzone badania oraz wstępne koncepcje układu sterowania pozwoliły na zdobycie nowej wiedzy w zakresie sterowania skomplikowanymi agregatami rolniczymi. Na rynku nie są dostępne gotowe rozwiązania, które pozwoliłyby na połączenie sterowaniem układów hydraulicznych z zaawansowanymi układami elektronicznymi które zostały użyte w konstrukcji agregatu uprawowego. W czasie trwania projektu, co zostało sprawdzone w późniejszych testach polowych oraz laboratoryjnych udało się opracować innowacyjny system sterowania, który kontrolowany jest z wykorzystaniem jednego sterownika (pulpitu). Jest to niezwykle ważne aby podczas prac polowych operator mógł skupić się wyłącznie na jednym wyświetlaczu, który wyświetla wszystkie parametry pracy maszyny. Układ sterowania siewnikiem który został zbudowany od podstaw musi zapewniać powtarzalność nastawień dawki wysiewanych nasion i być niezawodny. Zdobyta nowa wiedza oraz opracowany układ sterowania może być w przyszłości wykorzystany do innych maszyn rolniczych ponieważ posiada możliwość programowania.

Potwierdzeniem zdobycia nowej wiedzy w zakresie realizowanego projektu badawczego oraz realizacji wskaźników rezultatu jest złożenie do urzędu patentowego następujących wniosków :

1. Wniosek o udzielenie patentu na wynalazek: **Agregat rolniczy zintegrowany z miernikiem pH gleby i sposób pomiaru pH gleby z wykorzystaniem dodatkowej maszyny, zwłaszcza rolniczej**
2. Wniosek o udzielenie prawa z rejestracji na wzór przemysłowy: **Miernik pH gleby w maszynach rolniczych**
3. Wniosek o udzielenie prawa z rejestracji na wzór przemysłowy: **Agregat rolniczy z miernikiem pH gleby**

Potwierdzenie założenia wniosków poniżej



Fundusze
Europejskie
Program Regionalny



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

al. Niepodległości 188/192
00-950 Warszawa, skr. poczt. 203
tel.: (+48) 22 579 05 55 | fax: (+48) 22 579 00 01
e-mail: kontakt@uprp.gov.pl | www.uprp.gov.pl

Kancelaria Ogólna

Warszawa, 2023-07-24

Nasz znak: POTWIERDZENIE/438805/P.445657

Wasz znak: patent_na_wynalazek_Volant

POTWIERDZENIE

Urząd Patentowy RP stwierdza, że dnia 2023-07-24 przyjęto w formie elektronicznej wniosek o udzielenie patentu na wynalazek:

Agregat rolniczy zintegrowany z miernikiem pH gleby i sposób pomiaru pH gleby z wykorzystaniem dodatkowej maszyny, zwłaszcza rolniczej

Zgłoszenie oznaczono numerem: **P.445657**

[WIPO ST 10/C PL445657]

Zgłaszający: **VOLANT GRABOWSCY SPÓŁKA KOMANDYTOWO-AKCYJNA, Żelków-Kolonia, Polska**

Dokument wystawiony automatycznie przez system teleinformatyczny UPRP.

Pouczenie:

1. Strony oraz ich przedstawiciele i pełnomocnicy mają obowiązek zawiadomić Urząd o każdej zmianie swojego adresu. W razie zaniedbania tego obowiązku doręczenie pisma pod dotychczasowym adresem ma skutek prawny (art. 41 kpa).
2. O zgłoszeniu wynalazku Urząd Patentowy dokonuje ogłoszenia niezwłocznie po upływie 18 miesięcy od daty pierwszeństwa do uzyskania patentu. Zgłaszający może w okresie 12 miesięcy od daty pierwszeństwa złożyć wniosek o dokonanie ogłoszenia w terminie wcześniejszym (art. 43 ustawy z dnia 30 czerwca 2000r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 324)).
3. W korespondencji należy powoływać się na nr P.445657.

Klauzula informacyjna:

Zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (dalej RODO) Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej informuje, że:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej z siedzibą w Warszawie, adres: al. Niepodległości 188/192, 00-950 Warszawa, skrytka pocztowa 203;
2. Inspektor Ochrony Danych, dane kontaktowe: adres: al. Niepodległości 188/192, 00-950 Warszawa, tel. bezpośredni (022) 579 00 25, fax (022) 579 00 01, e-mail: iod@uprp.pl;



Fundusze Europejskie
Program Regionalny

Mazowsze.
serce Polski

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



3. Pani/Pana dane osobowe przetwarzane będą w celu realizowania zadań Urzędu Patentowego RP określonych przepisami ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej;
4. Podstawą prawną przetwarzania Pani/Pana danych osobowych jest ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, rozporządzenia wykonawcze do ww. ustawy, umowy międzynarodowe oraz art. 6 ust. 1 lit. c RODO;
5. Pani/Pana dane osobowe mogą być przekazywane do podmiotów publicznych na zasadach obowiązujących w przepisach prawa oraz organizacjom międzynarodowym i organom unijnym, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i umowami międzynarodowymi, po upływie terminów zastrzeżonych dla nieujawniania informacji o zgłoszeniu;
6. Pani/Pana dane osobowe będą przechowywane przez okres zgodny z zasadami archiwizacji dokumentów w Urzędzie Patentowym RP;
7. Posiada Pani/Pan prawo żądania dostępu do treści swoich danych osobowych, prawo ich sprostowania oraz prawo do ograniczenia ich przetwarzania;
8. Przysługuje Pani/Panu prawo wniesienia skargi do organu nadzorczego właściwego w zakresie ochrony danych osobowych gdy uzna Pani/Pan, że przetwarzanie Pani/Pana danych osobowych narusza przepisy RODO;
9. Podanie przez Panią/Pana danych osobowych jest wymogiem ustawowym niezbędnym do dalszego procedowania przez Urząd Patentowy RP.

UWAGA NA OSZUSTÓW!

**Przed dokonaniem jakiegokolwiek opłaty do Urzędu Patentowego RP,
sprawdź czy numer rachunku zgadza się z numerem konta Urzędu:**

NBP O/O Warszawa: 93 1010 1010 0025 8322 3100 0000

Urząd Patentowy RP posiada tylko jeden numer rachunku i pobiera opłaty wyłącznie w złotych!

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości prosimy o kontakt z Centrum Informacji w Urzędzie Patentowym RP pod nr tel.: 22 579 05 55. Aktualne ostrzeżenia o próbach wyludzeń publikowane są na stronach Urzędu Patentowego RP (uprp.gov.pl) oraz w komunikatach FinCERT.pl - Bankowego Centrum Cyberbezpieczeństwa Związku Banków Polskich (zbp.pl).



W celu weryfikacji autentyczności korespondencji zeskanuj podany kod QR lub przejdź na stronę weryfikacji korespondencji Urzędu Patentowego RP dostępnej pod adresem <https://pue.uprp.gov.pl/public/stamp/verify> i przepis kod stempla.

Kod stempla: 3f8-5d4d-55e



URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

al. Niepodległości 188/192
00-950 Warszawa, skr. poczt. 203
tel.: (+48) 22 579 05 55 | fax: (+48) 22 579 00 01
e-mail: kontakt@uprp.gov.pl | www.uprp.gov.pl

Kancelaria Ogólna

Warszawa, 2023-07-24

Nasz znak: POTWIERDZENIE/501136/Wp.31779

Wasz znak: wzór_przemysłowy_2_Volant

POTWIERDZENIE

Urząd Patentowy RP stwierdza, że dnia 2023-07-24 przyjęto w formie elektronicznej wnioszek o udzielenie prawa z rejestracji na wzór przemysłowy:

Miernik pH gleby w maszynach rolniczych

Zgłoszenie oznaczono numerem: **Wp.31779**

Zgłaszający: **VOLANT GRABOWSCY SPÓŁKA KOMANDYTOWO-AKCYJNA, Żelków-Kolonia, Polska**

Dokument wystawiony automatycznie przez system teleinformatyczny UPRP.

Pouczenie:

1. Strony oraz ich przedstawiciele i pełnomocnicy mają obowiązek zawiadomić Urząd o każdej zmianie swojego adresu. W razie zaniedbania tego obowiązku doręczenie pisma pod dotychczasowym adresem ma skutek prawny (art. 41 kpa).
2. W korespondencji należy powoływać się na nr Wp.31779.

Klauzula informacyjna:

Zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (dalej RODO) Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej informuje, że:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej z siedzibą w Warszawie, adres: al. Niepodległości 188/192, 00-950 Warszawa, skrytka pocztowa 203;
2. Inspektor Ochrony Danych, dane kontaktowe: adres: al. Niepodległości 188/192, 00-950 Warszawa, tel. bezpośredni (022) 579 00 25, fax (022) 579 00 01, e-mail: iod@uprp.pl;
3. Pani/Pana dane osobowe przetwarzane będą w celu realizowania zadań Urzędu Patentowego RP określonych przepisami ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej;
4. Podstawą prawną przetwarzania Pani/Pana danych osobowych jest ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, rozporządzenia wykonawcze do ww. ustawy, umowy międzynarodowe oraz art. 6 ust. 1 lit. c RODO;
5. Pani/Pana dane osobowe mogą być przekazywane do podmiotów publicznych na zasadach obowiązujących w przepisach prawa oraz organizacjom międzynarodowym i organom unijnym, zgodnie z obowiązującymi przepisami



Fundusze
Europejskie
Program Regionalny

Mazowsze.
serce Polski

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- prawa i umowami międzynarodowymi, po upływie terminów zastrzeżonych dla nieujawniania informacji o zgłoszeniu;
6. Pani/Pana dane osobowe będą przechowywane przez okres zgodny z zasadami archiwizacji dokumentów w Urzędzie Patentowym RP;
 7. Posiada Pani/Pan prawo żądania dostępu do treści swoich danych osobowych, prawo ich sprostowania oraz prawo do ograniczenia ich przetwarzania;
 8. Przysługuje Pani/Panu prawo wniesienia skargi do organu nadzorczego właściwego w zakresie ochrony danych osobowych gdy uzna Pani/Pan, że przetwarzanie Pani/Pana danych osobowych narusza przepisy RODO;
 9. Podanie przez Panią/Pana danych osobowych jest wymogiem ustawowym niezbędnym do dalszego procedowania przez Urząd Patentowy RP.

UWAGA NA OSZUSTÓW!

**Przed dokonaniem jakiegokolwiek opłaty do Urzędu Patentowego RP,
sprawdź czy numer rachunku zgadza się z numerem konta Urzędu:**

NBP O/O Warszawa: 93 1010 1010 0025 8322 3100 0000

Urząd Patentowy RP posiada tylko jeden numer rachunku i pobiera opłaty wyłącznie w złotych!

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości prosimy o kontakt z Centrum Informacji w Urzędzie Patentowym RP pod nr tel.: 22 579 05 55. Aktualne ostrzeżenia o próbach wyłudzeń publikowane są na stronach Urzędu Patentowego RP (uprp.gov.pl) oraz w komunikatach FinCERT.pl - Bankowego Centrum Cyberbezpieczeństwa Związku Banków Polskich (zbp.pl).



W celu weryfikacji autentyczności korespondencji zeskanuj podany kod QR lub przejdź na stronę weryfikacji korespondencji Urzędu Patentowego RP dostępnej pod adresem <https://pue.uprp.gov.pl/public/stamp/verify> i przepisz kod stempla.

Kod stempla: fb8-b0e0-000



URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

al. Niepodległości 188/192
00-950 Warszawa, skr. poczt. 203
tel.: (+48) 22 579 05 55 | fax: (+48) 22 579 00 01
e-mail: kontakt@uprp.gov.pl | www.uprp.gov.pl

Kancelaria Ogólna

Warszawa, 2023-07-24

Nasz znak: POTWIERDZENIE/409772/Wp.31777

Wasz znak: wzór_przemysłowy_Volant

POTWIERDZENIE

Urząd Patentowy RP stwierdza, że dnia 2023-07-24 przyjęto w formie elektronicznej wnioszek o udzielenie prawa z rejestracji na wzór przemysłowy:

Agregat rolniczy z miernikiem pH gleby

Zgłoszenie oznaczono numerem: **Wp.31777**

Zgłaszający: **VOLANT GRABOWSCY SPÓŁKA KOMANDYTOWO-AKCYJNA, Żelków-Kolonia, Polska**

Dokument wystawiony automatycznie przez system teleinformatyczny UPRP.

Pouczenie:

1. Strony oraz ich przedstawiciele i pełnomocnicy mają obowiązek zawiadomić Urząd o każdej zmianie swojego adresu. W razie zaniedbania tego obowiązku doręczenie pisma pod dotychczasowym adresem ma skutek prawny (art. 41 kpa).
2. W korespondencji należy powoływać się na nr Wp.31777.

Klauzula informacyjna:

Zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (dalej RODO) Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej informuje, że:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej z siedzibą w Warszawie, adres: al. Niepodległości 188/192, 00-950 Warszawa, skrytka pocztowa 203;
2. Inspektor Ochrony Danych, dane kontaktowe: adres: al. Niepodległości 188/192, 00-950 Warszawa, tel. bezpośredni (022) 579 00 25, fax (022) 579 00 01, e-mail: iod@uprp.pl;
3. Pani/Pana dane osobowe przetwarzane będą w celu realizowania zadań Urzędu Patentowego RP określonych przepisami ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej;
4. Podstawą prawną przetwarzania Pani/Pana danych osobowych jest ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, rozporządzenia wykonawcze do ww. ustawy, umowy międzynarodowe oraz art. 6 ust. 1 lit. c RODO;
5. Pani/Pana dane osobowe mogą być przekazywane do podmiotów publicznych na zasadach obowiązujących w przepisach prawa oraz organizacjom międzynarodowym i organom unijnym, zgodnie z obowiązującymi przepisami



Fundusze
Europejskie
Program Regionalny

Mazowsze.
serce Polski

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- prawa i umowami międzynarodowymi, po upływie terminów zastrzeżonych dla nieujawniania informacji o zgłoszeniu;
6. Pani/Pana dane osobowe będą przechowywane przez okres zgodny z zasadami archiwizacji dokumentów w Urzędzie Patentowym RP;
 7. Posiada Pani/Pan prawo żądania dostępu do treści swoich danych osobowych, prawo ich sprostowania oraz prawo do ograniczenia ich przetwarzania;
 8. Przysługuje Pani/Panu prawo wniesienia skargi do organu nadzorczego właściwego w zakresie ochrony danych osobowych gdy uzna Pani/Pan, że przetwarzanie Pani/Pana danych osobowych narusza przepisy RODO;
 9. Podanie przez Panią/Pana danych osobowych jest wymogiem ustawowym niezbędnym do dalszego procedowania przez Urząd Patentowy RP.

UWAGA NA OSZUSTÓW!

**Przed dokonaniem jakiegokolwiek opłaty do Urzędu Patentowego RP,
sprawdź czy numer rachunku zgadza się z numerem konta Urzędu:**

NBP O/O Warszawa: 93 1010 1010 0025 8322 3100 0000

Urząd Patentowy RP posiada tylko jeden numer rachunku i pobiera opłaty wyłącznie w złotych!

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości prosimy o kontakt z Centrum Informacji w Urzędzie Patentowym RP pod nr tel.: 22 579 05 55. Aktualne ostrzeżenia o próbach wyłudzeń publikowane są na stronach Urzędu Patentowego RP (uprp.gov.pl) oraz w komunikatach FinCERT.pl - Bankowego Centrum Cyberbezpieczeństwa Związku Banków Polskich (zbp.pl).



W celu weryfikacji autentyczności korespondencji zeskanuj podany kod QR lub przejdź na stronę weryfikacji korespondencji Urzędu Patentowego RP dostępnej pod adresem <https://pue.uprp.gov.pl/public/stamp/verify> i przepisz kod stempla.

Kod stempla: 082-d74a-547