

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA NAGRODZONE W OGÓLNOPOLSKICH KONKURSACH W I PÓŁROCZU 2019 ROKU

Streszczenie

W artykule przedstawiono innowacyjne rozwiązania Sieci Badawczej Łukasiewicz - Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych i partnerów, nagrodzone w ogólnopolskich konkursach organizowanych przez ZG SIMP na „Najlepsze osiągnięcie techniczne roku 2018” oraz przez ZG FSNT-NOT pn. „Mistrz Techniki FSNT-NOT” 2018/2019 za wybitne osiągnięcia w dziedzinie techniki”. Opisano budowę i działanie automatu do skaryfikacji i oceny zdrowotności nasion dębu oraz agregatu do przedsięwzięcia uprawy gleby i wysiewu nasion.

Słowa kluczowe: automat do skaryfikacji żołądź, agregat uprawowo-siewny, budowa modułowa, przedsięwzięcie uprawy gleby, system wizyjny, wystawy, nagrody

Dnia 5 czerwca 2019 r. podczas VIII Dnia Mechanika - zorganizowanego przez Zarząd Główny Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (ZG SIMP) w czasie trwania Międzynarodowych Targów Poznańskich Innowacje - Technologie - Maszyny 2019 w Poznaniu - ogłoszono, że innowacyjne rozwiązanie pn. „**Automat z systemem wizyjnym do skaryfikacji oraz oceny zdrowotności nasion dębu przeznaczonych do siewu w szkółkach kontenerowych**” (rys. 1) według wynalazku zgłoszonego do ochrony patentowej przez: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu (obecnie Sieć Badawcza Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych), Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie i Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie w Urzędzie Patentowym RP pod nr P. 414969, na który UPRP udzielił patentu nr 228904 oraz w Europejskim Urzędzie Patentowym nr 15196982, na który Europejski Urząd Patentowy EPO udzielił patentu pod nr EP 3172954, uhonorowane zostało 1. miejscem w XII Edycji Ogólnopolskiego Konkursu ZG SIMP na „Najlepsze osiągnięcie techniczne 2018 roku” w kategorii: prace i stanowiska naukowo-badawcze (rys. 2).

Automat powstał w ramach projektu badawczego PBS3/A8/34/2015, dofinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), realizowanego przez: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu (obecnie Sieć Badawcza Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych), Wydział Leśny i Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie i Przedsiębiorstwo Wielobranżowe PROMAR Sp. z o.o. w Poznaniu. Autorami nagrodzonego rozwiązania są: dr hab. inż. Jan Szczepaniak, prof. PIMR; dr hab. inż. Florian Adamczyk, prof. PIMR; mgr inż. Paweł Frąckowiak; mgr inż. Grzegorz Wąchalski; prof. dr hab. inż. Józef Walczyk; dr hab. inż. Paweł Tylek, prof. UR; prof. dr hab. inż. Tadeusz Juliszewski; dr hab. inż. Paweł Kielbaso; prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz; dr inż. Mirosław Jabłoński; dr inż. Zbigniew Mirkut; dr inż. Jaromir Przybyło; dr hab. inż. Adam Piłat, prof. AGH; prof. dr hab. inż. Andrzej Turnau; mgr inż. Jakub Klocek; inż. Józef Fajfer.



Źródło: / Source: fot. Autor

Rys. 1. Automat z systemem wizyjnym do skaryfikacji oraz oceny zdrowotności nasion dębu

Fig. 1. Automated vision system for scarification and health assessment of oak seeds



Źródło: / Source: fot. autor

Rys. 2. Statuetka przyznana za 1. miejsce w Konkursie SIMP na Najlepsze Osiągnięcie Techniczne 2018 Roku w kategorii prace i stanowiska naukowo-badawcze

Fig. 2. First place in the SIMP competition for the Best Technical Achievement in 2018 in the category scientific and research works and stands

Automat z systemem wizyjnym do skaryfikacji oraz oceny zdrowotności nasion dębu przeznaczonych do siewu w szkółkach kontenerowych działa następująco: żołądźce przeznaczone do skaryfikacji są umieszczane w koszu zasypowym

podajnika wibracyjnego, z którego na skutek działania drgań o odpowiednio dobranej częstotliwości, przesuwają się jeden za drugim po spiralnej prowadnicy umieszczonej na wewnętrznej stronie poboczniczy kosza zasypowego spadając na przenośnik taśmowy. Podczas przemieszczania żołędzia przez przenośnik jest on obserwowany przez kamerę systemu wizyjnego. System ten, na podstawie zdjęć z kamery, określa długość żołędzia (która może się wahać od 20 do 40 mm) oraz ustala jego sposób ułożenia (orientację). Żołędzie transportowane przez przenośnik wibracyjny mogą znajdować się w dwóch położeniach, z których tylko jedno jest prawidłowe. Określenie położenia (orientacji) żołędzia ma istotne znaczenie, ponieważ zmierza on w kierunku wirujących noży, które za chwilę zetną jego część. Skaryfikacja polega bowiem na mechanicznym uszkodzeniu twardej okrywy nasiennej przez wykonywanie nacięć lub ścieranie. To jeden z ważniejszych zabiegów przygotowywujących nasiona o grubej łupinie lub wolno kiełkujące do siewu w celu wyrównania terminu ich wschodów, a także przeprowadzenie kontroli jakości nasion pozwalającej na odrzucenie nasion chorych i uszkodzonych. W przypadku żołędzi skaryfikacja polega na odcięciu górnych części liścieni, czyli śladu po odrzuconej „czapeczce”. Prawidłowo ułożony na przenośniku żołędź musi przesunąć się w ten sposób, by z przodu mieć znamię, a nie zaostrożony wierzchołek, w którym znajduje się zarodek. Odcięcie lub uszkodzenie zarodka spowodowałoby, że nasiono dębu stałoby się nieprzydatne jako materiał rozmnożeniowy. Jeśli system detekcji wykryje niewłaściwe położenie żołędzia, to wtedy w kolejnym elemencie automatu - orientatorze, następuje obrót nasiona do właściwej pozycji. Prawidłowo ustawiony żołędź jest następnie chwytywany przez elektromagnetycznie zaciskane szczęki chwytaka i mocno trzymany na odpowiedniej wysokości (tu przydaje się pomiar jego długości wykonany przez system wizyjny) zostaje przesunięty nad parą obrotowych noży skaryfikatora, które obcinają jego końcówkę i ujawniają wnętrze. Następnie obraz wnętrza skaryfikowanego żołędzia jest pobierany przez kamerę drugiego systemu wizyjnego i jest analizowany przez odpowiednie oprogramowanie mające na celu ocenę stanu i jakości przekroju żołędzia (m.in. wykrycie zmian chorobowych i mumifikacyjnych). Na podstawie analizy obrazu przekroju żołędzia system podejmuje decyzję, czy jest to żołędź żywotny, czy potencjalnie nie rokujący nadziei na wykiełkowanie. W efekcie tej analizy separator wrzuca żołędź do jednego z trzech pojemników przeznaczonych na nasiona ocenione jako: dobre do siewu, niedobre (do wyrzucenia) oraz nierozpoznane (później oceniane przez człowieka).

Automat z systemem wizyjnym do skaryfikacji oraz oceny zdrowotności nasion dębu przeznaczonych do siewu w szkołkach kontenerowych charakteryzuje się wysoką jakością wykonania i w sposób kompleksowy i powtarzalny automatyzuje czynności związane z przygotowaniem i oceną jakości nasion dębu (skaryfikacja oraz ocena ich zdrowotności) pod kątem ich przydatności do siewu.

Dnia 13 czerwca 2019 roku podczas Gali Inżynierskiej zorganizowanej przez Zarząd Główny Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych (ZG FSNT-NOT), która odbyła się w czasie trwania XXVI Kongresu Techników Polskich i IV Światowego Zjazdu Inżynierów Polskich w Krakowie Zespołowi autorskiemu: Kazimierz Anioł (Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe Sp. z o.o. Pilzno), mgr inż. Marek Synowiecki (Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe Sp. z o.o. Pilzno), dr hab. inż. Jan Szczepaniak, prof. PIMR (Sieć Badawcza Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu), dr hab. inż. Tadeusz Pawłowski, prof. PIMR (Sieć Badawcza

Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu), mgr inż. Roman Rogacki (Sieć Badawcza Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu), mgr inż. Marek Cebula (Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe Sp. z o.o. Pilzno) za opracowanie innowacyjnego rozwiązania technicznego pn. „**Agregat o dużej szerokości roboczej do przedsięwzięcia uprawy gleby i jednoczesnego wysiewu nasion**” (rys. 3) przyznano tytuł „**Mistrz Techniki 2018/2019 w dziedzinie: Inżynieria Rolnicza**” w ogólnopolskim konkursie Mistrz Techniki FSNT-NOT 2018/2019 za wybitne osiągnięcia w dziedzinie techniki, organizowanym przez ZG FSNT-NOT w Warszawie (rys. 4).



Źródło: / Source: AKPIL

Rys. 3. Agregat uprawowo-siewny o dużej szerokości roboczej do przedsięwzięcia uprawy gleby i jednoczesnego wysiewu nasion
Fig. 3. The aggregate of large working width for pre-treatment of soil and simultaneous seeds sowing



Źródło: / Source: fot. Autor

Rys. 4. Grawerton - za przyznany tytuł Mistrz Techniki FSNT-NOT 2018/2019 w dziedzinie Inżynieria Rolnicza
Fig. 4. Grawerton - Master of Technology FSNT-NOT 2018/2019 in the field of Agricultural Engineering

Agregat o dużej szerokości roboczej do przedsięwzięcia uprawy gleby i jednoczesnego wysiewu nasion powstał w ramach zrealizowanego przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe AKPIL, Kazimierz Anioł, Pilzno i Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu (obecnie Sieć Badawcza Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych) projektu celowego nr N 6ZR8 209 C/07205, dofinansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Na wynalazek ten, pt. „Agregat uprawowo-siewny”, Urząd Patentowy RP udzielił patentu nr 215510 na rzecz Kazimierza Anioła z Przedsiębiorstwa Produkcyjno-Usługowo-Handlowego AKPIL w Pilźnie.

Agregat pozwala na jednoczesną uprawę gleby i precyzyjny wysiew nasion oraz opcjonalnie rozsiewanie nawozów, co przyczynia się do obniżenia pracochłonności i zużycia paliwa, gdyż w czasie jednego przejazdu agregatu wykonywane są jednocześnie dwa zabiegi agrotechniczne.

Cechą charakterystyczną agregatu jest jego modułowa budowa, pozwalająca użytkownikom na dobór odpowiedniego

zestawu modułów w zależności od mocy posiadanego ciągnika, wymaganej funkcjonalności agregatu oraz warunków glebowych.

Agregat złożony jest z trzech głównych zespołów: brony talerzowej, pneumatycznego siewnika rzędowego oraz wymiennych wałów doprawiających glebę. Przygotowanie gleby do siewu realizowane jest dzięki zastosowaniu brony talerzowych rozmieszczonych w dwóch rzędach. Do ramy nośnej zamocowane są obrotowo cztery ramiona: dwa przednie i dwa tylne. Do ramion przednich mocowane są sekcje talerzowe, natomiast do ramion tylnych sekcje wałów uprawowych oraz redlic. Obrotowe zamocowanie sekcji talerzowych umożliwia zmianę ich kąta wychylenia i tym samym zmianę kąta natarcia talerzy. Do położenia transportowego sekcje zespołów uprawowych oraz sekcje redlic podnoszone są w górne położenie przy zastosowaniu wydzwigu hydraulicznego. Na ramie nośnej nabudowany jest siewnik do rzędowego wysiewu nasion z pneumatycznym systemem rozdziału i transportu nasion wyposażony w zbiornik nasion o dużej ładowności. W konstrukcji zastosowano elektroniczny układ regulacji ilości wysiewanych nasion. Agregat wyposażony jest w wymienne wały doprawiające glebę (np. w wał zębaty, rurowy bądź segmentowy) oraz w zaawansowany układ hydrauliczny. Pracę nadzoruje elektroniczny układ sterowania, wspomagający czynności nastawcze parametrów pracy agregatu oraz zmianę położenia z roboczego na transportowy wykonywaną z pozycji operatora, poprawiając ergonomię obsługi agregatu.

Założone przez Przedsiębiorstwo AKPIL koszty produkcji

agregatów, według projektu celowego, przy wysokim poziomie wykonania i technologii, pozwalają zaoferować rolnictwu wyrób o korzystniejszej cenie w stosunku do ofert firm konkurencyjnych, spełniający wymagania wynikające z obowiązujących przepisów Wspólnoty Europejskiej i norm EN/ISO, przyjętych przez Polskę oraz przepisów krajowych, a szczególnie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska. Agregaty spełniają wymogi agrotechniczne dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych, wspomaganych techniką komputerową, metod konstruowania, jakimi dysponuje Sieć Badawcza Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu - wykonawca prac badawczo-rozwojowych w projekcie celowym. Dzięki zastosowaniu parametrycznego modelowania konstrukcji w systemie 3D oraz wszechstronnych analiz statycznych i dynamicznych konstrukcji, za pomocą systemów MES, uzyskano rozwiązanie zoptymalizowane pod względem wytrzymałości, spełniające kryterium minimalizacji kosztów produkcji i eksploatacji.

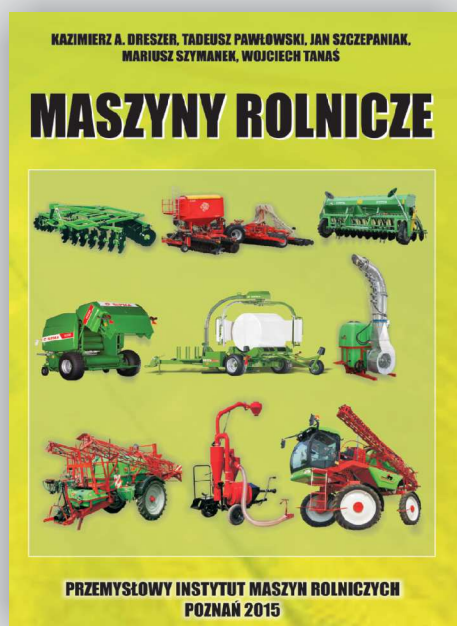
W Przedsiębiorstwie AKPIL wyprodukowano łącznie ponad 30 szt. typoszeręgu agregatów uprawowo-siewnych o szerokości roboczej od 3 do 6 m, m.in.: agregaty uprawowo-siewne TIGRE DRILL, agregaty uprawowo-siewne GEPARD DRILL, agregaty uprawowo-siewne TORNADO DRILL. Agregaty te znalazły odbiorców zarówno wśród rolników polskich, jak również rolników zagranicznych m.in. w Niemczech, na Słowacji i na Litwie. Agregaty te znajdują się w pełnej ofercie „nowe technologie i nowe możliwości” P. P-U-H AKPIL Pilzno, firmy działającej od 1975 roku na polskim rynku.

THE INNOVATIVE SOLUTIONS AWARDED IN NATIONAL COMPETITIONS IN THE FIRST HALF OF THE YEAR 2019

Summary

The paper presents the innovative solutions of Łukasiewicz Research Network - Industrial Institute of Agricultural Engineering and Partners, awarded in national competitions as „Najlepsze osiągnięcie techniczne roku 2018” (“The best technical achievement of 2018”), „Mistrz Techniki FSNT-NOT 2018/2019 za wybitne osiągnięcia w dziedzinie techniki” (“Master of Technology FSNT-NOT 2018/2019 for outstanding achievements in the field of technology”). The construction and operation of the automaton for scarification and assessment of the health of acorns and aggregate for pre-sowing soil cultivation and sowing seeds is described.

Keywords: *automaon for acorns scarification, combine seed drill, modular construction, pre-sowing soil cultivation, vision system, exhibitions, awards*



Podręcznik pt. **MASZyny ROLNICZE** adresowany jest do szerokiego grona pracowników dydaktycznych i słuchaczy uczelni przyrodniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawarto w nim podstawowe informacje z przedmiotu „Technika rolnicza i eksploatacja maszyn rolniczych” wykładanego na ww. Uczelniach. Problematyka wykładów tego przedmiotu obejmuje charakterystykę szerokiego i niezwykle różnorodnego asortymentu maszyn i urządzeń technicznych. Wyczerpujące omówienie czy opisanie całości materiału jest niemożliwe. Z tych też względów w podręczniku przedstawiono ściśle wyselekcjonowane partie materiału - informacje podstawowe oraz te, które są dziełem autorów lub powstały przy znaczącym ich udziale. Stąd też, pomimo że podręcznik ma charakter pozycji dydaktycznej, nosi znamiona pracy monograficznej. Materiał uzupełniający stanowi literatura zamieszczona na końcu każdego z rozdziałów.

Wydawca:

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Ekonomicznej i Normalizacyjnej
Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31
tel. 61 87-12-200; fax 61 879-32-62;
e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>