

Technologie Valtra dla rolnictwa precyzyjnego

WSTĘP

Rolnictwo precyzyjne wykorzystuje pozycjonowanie satelitarne, automatyczne prowadzenie ciągnika i maszyny oraz system zarządzania danymi, które pomagają użytkownikowi w pracach związanych z siewem nasion, uprawą ziemi, rozpylaniem pestycydów i zbieraniem plonów. Nowoczesnymi systemami dla rolnictwa precyzyjnego można sterować bez opuszczania kabiny ciągnika. W niniejszym dokumencie przedstawiono zarys wyliczeń dla technologii stosowanej na co dzień w pracach rolniczych, a także związane z tym korzyści.

Analizą objęte są następujące zagadnienia:

- 1 Wymagania dla rozwiązań rolnictwa precyzyjnego**
- 2 Rolnictwo precyzyjne i łatwość obsługi**
- 3 Informacje o przykładach**
- 4 Oszczędności dzięki układowi Valtra Guide**
 - 4.1 Koszenie
 - 4.2 Rozsiew nawozu – grunty orne
 - 4.3 Opryski – grunty orne
 - 4.4 Rozsiew nawozu – łąka
 - 4.5 Siew
- 5 Skrócony czas pracy**
 - 5.1 Więcej wolnego czasu w kabinie
 - 5.2 Skrócony czas pracy w biurze gospodarstwa
 - 5.3 Automatyczna dokumentacja
- 6 Zwiększona dokładność**
 - 6.1 Precyzja w każdych warunkach
 - 6.2 Łatwiejsze wykonanie uwrocia
 - 6.3 Obniżone wydatki na zasoby
 - 6.4 Większy zysk
- 7 Skrócone przestoje maszyn**

1

WYMAGANIA DLA ROZWIĄZAŃ ROLNICTWA PRECYZYJNEGO

System dla rolnictwa precyzyjnego wymaga co najmniej jednego ciągnika wyposażonego w odbiornik satelitarny. Odbiornik przechwytuje sygnały z satelitów pozycjonujących, umożliwiając ciągnikowi i maszynom precyzyjną pracę na każdym polu. Valtra oferuje odbiorniki i usługi pozycjonowania w oparciu o firmy Trimble i NovAtel.

Co więcej, ciągnik musi posiadać magistralę ISOBUS. Jest to standardowy protokół komunikacji stosowany w przemyśle (norma ISO 11783). Dzięki niemu ciągnik łączy się z narzędziami i nimi steruje. Ciągnik korzystający ze standardu ISOBUS może sterować wszystkimi podstawowymi funkcjami maszyny, a także funkcjami precyzyjnymi i automatycznymi, takimi jak Section Control czy Variable Rate Control

Aby umożliwić automatyczne sterowanie funkcjami, ciągnik należy wyposażyć w automatyczny system prowadzenia. W ciągnikach Valtra jest to system o nazwie Valtra Guide. Tego rodzaju system wykorzystuje sygnały z urządzeń pozycjonowania satelitarnego do automatycznego sterowania ciągnikiem. Sterowanie automatyczne pozwala precyzyjnie prowadzić ciągnik wzdłuż pola, bez dotykania kierownicy przez użytkownika.

Jeśli użytkownik dysponuje ciągnikiem wyposażonym w prowadzenie satelitarne, standard ISOBUS oraz sterowanie automatyczne – na przykład ciągnikiem Valtra z systemem Valtra Guide – może bardziej precyzyjnie sterować maszynami.

Jako że lokalizacja ciągnika jest dokładnie określona za pomocą sygnału pozycjonowania satelitarnego, lokalizacja maszyn na polu także jest zawsze prawidłowa. Dzięki magistrali ISOBUS oraz planom roboczym przygotowanym w systemie FMS (patrz poniżej), maszyny można zautomatyzować tak, aby na różnych obszarach wykonywały inne zadania. W przypadku ciągników Valtra, na przykład Valtra Section Control automatyzuje funkcje w maszynach, natomiast Valtra Variable Rate Control automatyzuje sterowanie funkcjami o zmiennych wartościach aplikacji.

Uwaga: oprócz odpowiednio wyposażonego ciągnika użytkownik będzie potrzebował systemu zarządzania gospodarstwem (FMS), zainstalowanego w biurze gospodarstwa. Jest to oprogramowanie umożliwiające mapowanie pola, planowanie siewu, nawożenia i zbierania plonów, przechowywanie danych itd. Plany robocze i inne dane można przesyłać między systemem FMS i ciągnikiem. Pozwala to użytkownikowi tworzyć instrukcje dla maszyn w biurze, a następnie wysyłać je do ciągnika przed rozpoczęciem pracy.

2 ROLNICTWO PRECYZYJNE I ŁATWOŚĆ OBSŁUGI

Łatwość obsługi jest istotną cechą rolnictwa precyzyjnego. Z uwagi na wiele różnych technologii i systemów, wdrożenie rolnictwa precyzyjnego może wydawać się dużym wyzwaniem, pomimo korzyści i oszczędności, jakie ze sobą niesie. Firmy takie jak Valtra o tym wiedzą, dlatego oferują ciągniki, które są przygotowane do rolnictwa precyzyjnego, zapewniając użytkownikowi wszystko, czego potrzebuje, z jednego źródła. Valtra na przykład produkuje ciągniki z układem sterowania satelitarnego Valtra Guide oraz magistralą ISOBUS wstępnie zainstalowanymi i gotowymi od razu do użycia. Otrzymując wszystko od jednego dostawcy, użytkownik może mieć pewność co do płynnego działania systemów i kompatybilności zainstalowanych elementów oprogramowania.

Niektórzy właściciele gospodarstw mogą się również martwić tym, że rozwiązania dla rolnictwa precyzyjnego są zbyt skomplikowane w obsłudze. Obawy te jednak można rozwiązać, wybierając odpowiednio zaprojektowane elementy sterowania. Na przykład podłokietnik Valtra SmartTouch łączy w sobie ekran dotykowy z przyjaznym w obsłudze zestawem przycisków, dźwigni i joysticka. Układ sterowania jest prosty i logicznie rozplanowany, dlatego użytkownik może z łatwością sterować wszystkimi funkcjami rolnictwa precyzyjnego. Podłokietnik SmartTouch może służyć do sterowania ciągnikiem oraz automatyzacji sterowania ciągnikiem i narzędziami. Można go również używać do rejestrowania linii i granic na polu, a także przesyłania danych i dokumentacji między ciągnikiem i systemem FMS.

3 INFORMACJE O PRZYKŁADACH *

W dalszej części niniejszego dokumentu przedstawiono szacunkowe korzyści, jakie daje rolnictwo precyzyjne w różnorodnych zastosowaniach. O ile nie wskazano inaczej, podane wartości obliczono w oparciu o średnie dane z branży. Należy jednak pamiętać, że rzeczywiste wyniki mogą znacząco się różnić w zależności od szeregu czynników, takich jak klimat, lokalizacja, rodzaj upraw, warunki rynkowe itd. Z tego względu zachęcamy do zdobycia informacji na własną rękę i wykonania dodatkowych obliczeń dla potencjalnych oszczędności związanych z wykorzystaniem systemów rolnictwa precyzyjnego.

** Valtra i AGCO nie potwierdzają dokładności przedstawionych wartości szacunkowych oraz zrzekają się odpowiedzialności za ich stosowanie.*

4 OSZCZĘDNOŚCI DZIĘKI UKŁADOWI VALTRA GUIDE

System Valtra Guide przynosi wiele korzyści. Niektóre z nich bardzo łatwo jest obliczyć (np. zużyte paliwo i zasoby). Inne jest znacznie trudniej oszacować. W tym dokumencie zawarto przykładowe obliczenia dla różnych sytuacji, a także listę innych korzyści, w przypadku których trudno jest jednak podać konkretne wartości.

Warto także pamiętać, że w każdym zastosowaniu układu Valtra Guide gwarantowane są następujące korzyści:

- Możliwość precyzyjnego prowadzenia pojazdu przy niskiej widoczności
- Możliwość precyzyjnego prowadzenia pojazdu w nocy
- Alerty w przypadku wykrycia przeszkód
- Znacząco mniejsze zmęczenie kierowcy
- Skrócenie przestojów
- Lepsza koncentracja kierowcy na pracy
- Wyższa jakość pracy – większy zysk
- Możliwość jazdy wzdłuż tych samych linii każdego roku

Do wszystkich obliczeń użyto układu Valtra Guide z sygnałem korekcyjnym RTK.

4.1 KOSZENIE

4.1.1 NAWROTY PODCZAS KOSZENIA

Dzięki układowi Valtra Guide można prowadzić maszynę, pomijając co drugi pas („Skip pass”), co daje oszczędność 5 sekund przy zwrocie, ponieważ operator nie musi wykonywać nawrotu.

Inne WAŻNE zalety tej techniki jazdy, które trudno jest przełożyć na oszczędność czasu i pieniędzy, to:

- Mniej uszkodzeń koszonego zboża wynikających z ostrych zakrętów (straty są mniejsze + lepsza jakość zbiorów).
- Mniejsze zagęszczenie gruntu dzięki mniejszej liczbie ostrych zakrętów (większy uzysk + lepsza jakość nawierzchni, dzięki czemu maszyny jeżdżą szybciej po poprzeczniaku).
- Operator wykonuje mniej skrętów kierownicy, dlatego jest mniej zmęczony na koniec dnia.

Traditional – No A-G



Skip Pass -Avec A-G



4.1.2 JAZDA PO PROSTYCH ODCINKACH

W przypadku tradycyjnej metody koszenia operator musi ręcznie kierować ciągnikiem wzdłuż krawędzi upraw, co zwykle oznacza około 30 cm nakładki, a nawet więcej w niekorzystnych warunkach (wzniesienia, pył, noc). Dzięki układowi Valtra Guide nakładka jest skrócona do 5 cm (mała nakładka dla pełnego pokrycia).

Inne ważne korzyści są następujące:

- Znacznie mniejsze zmęczenie operatora, ponieważ nie musi monitorować linii jazdy.
- Mniejsze zagęszczenie gruntu z powodu redukcji nakładki, a tym samym mniejszej liczby przejazdów.
- Lepszej jakości zbiory dzięki prostym liniom (maszyny są prowadzone wzdłuż tych samych linii, nie muszą wjeżdżać na uprawy).

Traditional – No Valtra Guide



With Valtra Guide



4.1.3 KOSZENIE – PRZYKŁADOWE POLE 20 HA

Podwykonawca kosi obszar 20 ha (20 boisk do piłki nożnej), korzystając z potrójnego zestawu koszącego o szerokości 9 m. Pole ma 500 m długości i 400 m szerokości. Operator jedzie ze średnią prędkością 12 km/h. Dlatego każdy przejazd zajmuje 2 minuty i 15 s (uwrocia mają szerokość 3 przejazdów (25 m), dlatego długość każdego przejazdu wzdłuż pola wynosi razem 450 m), a na końcu każdego przejazdu robi zwrot i jedzie w przeciwną stronę.

Bez układu Valtra Guide o Valtra Guide	
Czas na koszenie uwrocia	15 min
Liczba przejazdów: 400 m/8,7 m	46
Czas na wszystkie przejazdy	1 h 43 min 30 s
Czas potrzebny na zwroty: 46 x 20 s	15 min 20 s
Łączny czas koszenia	2 h 13 min 50 s
Z układem Valtra Guide	
Czas na koszenie uwrocia	15 min
Liczba przejazdów: 400 m/8,95 m	45
Czas na wszystkie przejazdy	1h 41 min 15 s
Czas potrzebny na zwroty: 45 x 15 s	11 min 15 s
Łączny czas koszenia	2 h 7 min 30 s
Różnica czasowa	6 min 20 s
Zużycie paliwa to 30 l/h, więc oszczędność wynosi	3 l = 3 EUR
Koszt opłacenia operatora to 22 EUR/h, więc oszczędność wynosi	2.27 €
Koszt usługi to 3,75 EUR/h, więc oszczędność wynosi	0.38 €
Łączna oszczędność wynosi	5.65 €

4.1.4 KOSZENIE – PRZYKŁADOWE POLE 100 HA NA DZIEŃ

Podwykonawca kosi obszar 100 ha w jeden dzień	
Dlatego czas zaoszczędzony dzięki układowi Valtra Guide wynosi	31 min 40 s
Oszczędności na dzień	28,25 €

W ciągu roku podwykonawca kosi obszar 2000 ha	
Dlatego czas zaoszczędzony dzięki układowi Valtra Guide wynosi	10 h 30 min
Oszczędności na rok to	565 €

Oszczędności na hektar to	0.28 €
----------------------------------	---------------

W takiej sytuacji podwykonawca może wykorzystać 10,5 h do innych zajęć.
10,5 h przy stawce 115 EUR/h = 1207,50 EUR

4.2 ROZPROWADZANIE NAWOZU – GRUNTY ORNE

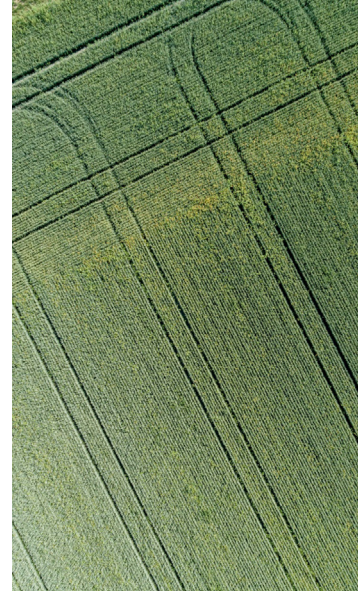
W przypadku rozsiewu nawozu na gruntach ornych operator ciągnika jedzie wzdłuż ścieżek technologicznych w zależności od wybranej maszyny (opryskiwacz / rozsiewacz nawozu). Oznacza to, że nakładka przy jeździe w obie strony nie jest zbyt duża. W takiej sytuacji układ Valtra Guide nie zapewni dodatkowych oszczędności. Pomimo to nadal można dostrzec korzyści, ponieważ układ wyeliminuje błędy operatora i sprawi, że ciągnik będzie jechał zawsze dokładnie wzdłuż linii, dlatego szkody dla upraw będą ograniczone do minimum. Układ Valtra Guide pozwala także operatorowi jechać z wyższą prędkością, co również przekłada się na oszczędność finansową.

Funkcja Section Control może jednak przynieść duże korzyści finansowe w przypadku nawożenia gruntów ornych. Dzięki niej nawóz jest rozprowadzany dokładnie tam, gdzie powinien, tj. w granicach pola, co jest korzystne dla środowiska naturalnego.

Podczas jazdy bez funkcji Section Control operator musi zgadywać, kiedy nastąpi właściwy moment włączenia i wyłączenia maszyny. Prowadzi to do powstania nakładek i luk. Oznacza to nie tylko utratę kosztownego nawozu.

Ma bowiem również wpływ na jakość upraw. Na niektórych obszarach uprawy otrzymają podwójną ilość nawozu. Jest to szkodliwe działanie, ponieważ nadmierna ilość nawozu może spowodować zamieranie upraw lub ich przerost, który będzie skutkować utrudnieniem zbiorów. Na obszarach, gdzie zboże nie otrzyma wystarczającej ilości nawozu, uprawy przyniosą niższy plon.

Dzięki funkcji Section Control maszyna automatycznie wyłącza się w odpowiednim momencie. Oznacza to brak nakładek. Jest to korzystne nie tylko z punktu widzenia pokrycia upraw. Przynosi także duże oszczędności zasobów. Funkcja Section Control może zapewnić od 5% do 10% redukcji wydatków na nawozy.



Without Section Control



With Section Control



4.2.1 ROZSIEW NAWOZU – GRUNT ORNY – PRZYKŁADOWE POLE 15 HA

Gospodarz rozsiewa nawóz na polu pszenicy, używając narzędzia o szerokości 24 m. Współczynnik rozprowadzania wynosi 150 kg/ha. Koszt nawozu to 396 EUR/t*. Pole ma powierzchnię 15 ha (15 boisk piłkarskich), a w odstępach co 24 m znajdują się ścieżki technologiczne.

Bez funkcji Section Control	
15 ha + 5% nakładki	15.75 ha
15,75 ha x 150 kg	2363 kg
Koszt nawozu	935.75 €

Z funkcją Section Control	
15 ha + 0% nakładki	15 ha
15 ha x 150 kg	2250 kg
Koszt nawozu	891 €

Oszczędności dzięki funkcji Section Control to	44.75 €
---	----------------

Całkowity obszar, na którym rozprowadzany jest nawóz w trakcie roku, wynosi 750 ha.	
Łączne oszczędności dzięki funkcji Section Control wynoszą	2237.50 €
Oszczędności na hektar to	2.98 €

4.3 OPRYSKI – GRUNTY ORNE

Opryskiwanie upraw jest bardzo podobną czynnością do rozsiewu nawozu na gruntach ornych. Jako że układy opryskiwaczy mogą mieć nawet 36 m szerokości, to funkcja Section Control będzie jeszcze bardziej wydajna.

Funkcja Section Control zapewnia również korzyści dla środowiska naturalnego, ponieważ dzięki niej uprawy nie będą opryskiwane dwukrotnie. Podwójny oprysk może prowadzić do większej odporności upraw na substancje chemiczne.

Opryski przeprowadza się zazwyczaj w nocy, ponieważ warunki atmosferyczne są wtedy korzystniejsze (mniejszy wiatr, niższa temperatura). Dostrzeżenie przeszkód w nocy może być jednak trudne (np. słupów elektrycznych), co szczególnie dotyczy końcówek wysięgników. Zaawansowane ostrzeżenia wysyłane przez układ Valtra Guide pozwalają więc zapobiegać potencjalnym, wysoce kosztownym uszkodzeniom i długim okresom przestojów.

4.3.1 OPRYSKI NA GRUNTACH ORNYCH – PRZYKŁADOWE POLE 20 HA

Gospodarz opryskuje pole jęczmienia, aby pozbyć się owsa głuchego, stosując jednocześnie regulator wzrostu roślin. Pole ma powierzchnię 24 ha (24 boiska piłkarskie). Stosowany jest herbicyd przeciwko głuchemu owsu (Axial 50 EC 88,59 €/l*), 0,8 l/ha, oraz regulator wzrostu roślin (Moddus EVO 46,02 €/l*), 0,25 l/ha. Opryskiwacz jest wyposażony w 24-metrową belkę.

Bez funkcji Section Control

24 ha + 5% nakładki	25.2 ha
Axial 50 EC 25,2 ha x 0,8 l	20.16 l
Moddus EVO 25,2 ha x 0,25	6.3 l
Koszt chemikaliów do oprysków	2075.8 €

Z funkcją Section Control

24 ha + 0% nakładki	24 ha
Axial 50 EC 24 ha x 0,8 l	19.2 l
Moddus EVO 24 ha x 0,25 l	6 l
Koszt pestycydów do oprysków	1977.05 €

Oszczędności dzięki funkcji Section Control to	98.75 €
---	----------------

Łączny obszar objęty opryskami wynosi 500 ha	
--	--

Łączna oszczędność wynosi	2055 €
----------------------------------	---------------

Oszczędności na hektar to	4.11 €
----------------------------------	---------------

4.4 ROZPROWADZANIE NAWOZU – ŁĄKA

W przypadku rozwożenia nawozu na łące, bardzo trudno jest jechać z zachowaniem precyzji, ponieważ narzędzie do opryskiwania nie pozostawia śladów tam, gdzie oprysk już się odbył. Operator musi prowadzić maszynę według przekonania co do prawidłowej linii, a ponieważ szerokość opryskiwacza może wynosić nawet 24 m, będzie to czasem skutkowało dużymi nakładkami. Dwa metry to szacunkowa wielkość uśredniona dla nakładek.

Układ Valtra Guide i funkcja Section Control mogą więc dać wiele oszczędności podczas oprysków.

Inne korzyści są następujące:

- Znacznie mniejsze zmęczenie operatora, ponieważ nie musi monitorować linii jazdy.
- Mniejsze zagęszczenie gruntu z powodu redukcji nakładki, a tym samym mniejszej liczby przejazdów.

4.4.1 ROZPROWADZANIE NAWOZU – ŁĄKA – PRZYKŁADOWE POLE 15 HA

Gospodarz rozwozi nawóz na polu, używając opryskiwacza o szerokości roboczej 24 m. Pole ma powierzchnię 15 ha (15 boisk piłkarskich), a współczynnik rozprowadzania nawozu wynosi 400 kg/ha. Koszt nawozu to 320 EUR/t*. Pole ma 500 długości i 300 m szerokości. Operator jedzie z prędkością 12 km/h, dlatego każdy przejazd zajmuje około 2,5 minuty, natomiast jazda po uwrociu wymaga 3 minut.

Bez układu Valtra Guide i funkcji Section Control	
Liczba przejazdów = 300 m/22 m	14 (13.6 szerokości maszyny)
Czas potrzebny do jazdy po polu	38 min
Ilość zastosowanego nawozu	
Uwrocia 300 x 24 x 2	1.44 ha
Przejazdy 450 x 24 x 13,6	14.69 ha
Łączna ilość zastosowanego nawozu = 16,13 + 5% nakładki na uwrociu	16.9 ha
Ilość nawozu to 16,9 x 0,4	6.76 t
Łączny koszt nawozu = 6,76 x 320	2163.20 €

Z układem Valtra Guide, bez funkcji Section Control	
Liczba przejazdów = 300 m/22 m	13 (12.5 szerokości maszyny)
Czas potrzebny do jazdy po polu	35.5 min
Czas zaoszczędzony dzięki Valtra Guide	2.5 min
Ilość zastosowanego nawozu	
Uwrocia 300 x 24 x 2	1.44 ha
Przejazdy 450 x 24 x 12,5	13.5 ha
Łączna ilość zastosowanego nawozu = 15 ha + 5% nakładki na uwrociu	15.75 ha
Ilość nawozu to 15,75 x 0,4	6.3 t
Łączny koszt nawozu = 6,3 x 320	2016 €

Z układem Valtra Guide i funkcją Section Control	
Liczba przejazdów = 300 m/22 m	13 (12.5 szerokości maszyny)
Czas potrzebny do jazdy po polu	35.5 mins
Ilość zastosowanego nawozu	
Uwrocia 300 x 24 x 2	1.44 ha
Przejazdy 450 x 24 x 12,5	13.5 ha
Łączna ilość zastosowanego nawozu = 15 ha + 0% nakładki na uwrociu	15 ha
Ilość nawozu to 15 x 0,4	6 t
Łączny koszt nawozu = 6 x 320	1920 €

Oszczędność nawozu dzięki Valtra Guide i Section Control	243.20 €
---	-----------------

4.4.2 ROZPROWADZANIE NAWOZU – ŁĄKA – PRZYKŁADOWE POLE 345 HA

Pole obejmuje 345 ha łąk, na których gospodarz rozprawdza taką samą ilość nawozu.

Oszczędność czasu	60 min
Oszczędność paliwa (1 EUR/l x 10 l/h zużycia)	10 €
Wydatki na operatora (22 EUR/h)	22 €
Koszt usługi (3,75 EUR/h)	3.75 €
Oszczędności dzięki układowi Valtra Guide	3421.35 €
Oszczędności dzięki Valtra Guide i Section Control	5629.35 €

Gospodarz rozprawdza taką samą ilość nawozu na każdy zbiór zielonki. Koszenia mają miejsce 3 razy do roku.

Oszczędności dzięki układowi Valtra Guide	10264.05 €
Oszczędności na hektar to	9.92 €

Oszczędności dzięki Valtra Guide i Section Control	16888.05 €
Oszczędności na hektar to	16.32 €

4.5 SIEW

Podczas siewu układ Valtra Guide przynosi wiele korzyści. W tradycyjnym rozwiązaniu operator musi korzystać ze znaczników śladów (ramion, które opadają z boków maszyny, oznaczając kolejny przedział gruntu), aby móc jechać z zachowaniem precyzji. Pomimo tego, że taka metoda jest dość dokładna, z powodu błędów nakładki mogą wynieść 1% szerokości maszyny. W przypadku zaokrąglonych obszarów pola wartość ta może wzrosnąć. Dzięki układowi Valtra Guide nakładki da się całkowicie wyeliminować.

Podczas zakręcania na poprzeczniaku operator zwykle musi wykonać pełny nawrót, aby poprowadzić maszynę w przeciwnym kierunku, wykonując kolejny przejazd obok poprzedniego. Dzięki układowi Valtra Guide operator może pominąć przejazd i wykonać dokładniejszy nawrót. Tego rodzaju nawrót na ogół daje 5 sekund oszczędności. Operator nie musi także obracać koła kierownicy tyle razy przy każdym nawrocie, co zmniejsza jego zmęczenie po całym dniu takiej pracy.

W typowej sytuacji operator musi najpierw obsiać poprzeczniaki, a następnie użyć wewnętrznych krawędzi poprzeczniaka jako znaczników, tj. miejsc, gdzie siewnik zostanie podniesiony. Powoduje to nakładki i luki w uwrociu, szczególnie jeśli ma on kształt nieregularny. Dzięki funkcji Section Control siewnik zamyka każdą redlicę we właściwym momencie, co może zapewnić nawet 5% oszczędności.

Inne korzyści wynikające z użycia układu Valtra Guide i funkcji Section Control

- Zmniejszone zagęszczenie gruntu na uwrociu
- Uwrocia można obsiewać na końcu – zwiększony plon
- Brak obszarów obsiewanych podwójnie – zwiększony zysk i jednolite pokrycie
- Łatwiejsze zbiory dzięki prawidłowym odstępom na uprawach (szczególnie w przypadku precyzyjnego siewu, np. kukurydza).
- Znacząco zmniejszone zmęczenie w trakcie szczególnie wymagającego sezonu (dni pracy mogą trwać do 20 h).

Without Valtra Guide



With Valtra Guide and Section Control



Without Section Control



With Section Control



4.5.1 SIEW – PRZYKŁADOWE POLE 25 HA

Gospodarz siewie pszenicę na polu z użyciem 6-metrowego siewnika, rozprawdzając przy tym nawóz. Współczynnik rozprawdzania nawozu wynosi 400 kg/ha, dając w rezultacie koszt 396 EUR/t*, natomiast w przypadku pszenicy jest to 250 kg/ha, co oznacza wydatek rzędu 450 EUR/t. Pole ma 400 m długości i 625 m szerokości, a więc jego powierzchnia wynosi 25 ha. Gospodarz planuje wykorzystać uwrocie o szerokości 24 m. Dlatego długość każdego przejazdu wynosi 352 metry, a przy zachowaniu prędkości 12 km/h, wykonanie jednego przejazdu wymaga 1 m 45 s. Poprzeczniaki wymagają 4 przejazdów, dlatego zajmują 45 minut; całkowita powierzchnia uwroci to 4,69 ha.

Bez układu Valtra Guide czy innej technologii	
Liczba przejazdów	97
Czas potrzebny do jazdy po polu = $97 \times (1 \text{ min } 45 \text{ s} + 20 \text{ s}) + 45 \text{ min}$	4 h 7 min
Ilość zużytych nasion	
Uwrocia	4.69 ha
Przejazdy = $352 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 97$	20.49 ha
Całkowita powierzchnia = $25,18 \times 5\%$ nakładki na uwrociu	26.44 ha
Łączna ilość zużytych nasion	6.61 t
Koszt nasion	2974.50 €
Nawóz	
Całkowita powierzchnia	26.44 ha
Łączna ilość zużytego nawozu	10.58 t
Łączny koszt nawozu	4193.68 €
Łączny koszt zasobów	7168.18 €

4.5.1

Z układem Valtra Guide	
Liczba przejazdów	96
Czas potrzebny do jazdy po polu = 96 x (1 min 45 s + 15 s) + 45 min	3 h 57 min
Oszczędność czasu	10 min
Ilość zużytych nasion	
Całkowita powierzchnia = 25 ha x 5% nakładki na uwrociu	26.25 ha
Łączna ilość zużytych nasion	6.56 t
Koszt nasion	2953 €
Nawóz	
Całkowita powierzchnia	26.25 ha
Łączna ilość zużytego nawozu	10.5 t
Łączny koszt nawozu	4158 €
Łączny koszt zasobów	7111 €
Oszczędności dzięki układowi Valtra Guide	57.18 €

Z funkcją Section Control	
Ilość zużytych nasion	
Całkowita powierzchnia = 25 ha x 0% nakładki na uwrociu	25 ha
Łączna ilość zużytych nasion	6.25 t
Koszt nasion	2812. 50 €
Nawóz	
Całkowita powierzchnia	25 ha
Łączna ilość zużytego nawozu	10 t
Łączny koszt nawozu	3960 €
Łączny koszt zasobów	6772.50 €
Oszczędności dzięki funkcji Section Control	395.68 €

4.5.2 SIEW – PRZYKŁADOWE POLE 400 HA

Gospodarstwo obejmuje pole 400 ha, które jest poddawane zasiewowi każdego roku.

Czas zaoszczędzony w roku	2 h 40 min
Oszczędność paliwa (1 EUR/l x 20 l/h zużycia)	53 €
Wydatki na operatora (22 EUR/h)	58.50 €
Koszt usługi (3,75 EUR/h)	10 €
Łączne oszczędności dzięki układowi Valtra Guide	1036.38 €
Oszczędności na hektar	2.59 €
Łączne oszczędności dzięki Valtra Guide i Section Control	6452.38 €
Oszczędności na hektar	16.13 €

5 SKRÓCONY CZAS PRACY

Faktem jest, że skrócenie czasu pracy przynosi oszczędności finansowe. Warto jednak sprawdzić jak wiele dodatkowego czasu się zyskuje.

Szacujemy, że technologia ciągnika z automatycznym sterowaniem pozwala zaoszczędzić 5% czasu. Na przykład w przypadku pola o wymiarach 1000 m x 1000 m i siewnika o szerokości 4 m, ciągnik przejeżdża pole w obu kierunkach 250 razy. Przy zachowaniu prędkości 20 km/h każdy przejazd zajmuje 3 minuty, a nawrót około 15 sekund. Czas na przerwy i napełnienie maszyny nie jest uwzględniany.

Pole 1000 x 1000 m i siewnik o szerokości 4 m	
250 x 3 min	750 min
250 x 15 s	62.5 min
Łączny czas pracy	812.5 min
Czas zaoszczędzony dzięki sterowaniu automatycznemu	
5% z 812,5 min	40.6 min

5.1 WIĘCEJ WOLNEGO CZASU W KABINIE

Gdy sterowanie ciągnikiem i obsługa narzędzi są zautomatyzowane, operator nadal musi dbać o prawidłowy zwrot ciągnikiem na uwrociu, ale około 90% czasu w kabinie może wykorzystać swobodnie. Tj. operator nie musi trzymać dłoni na elementach sterowania, dlatego może zająć się innymi sprawami.

To samo pole 1000 x 1000 m i siewnik o szerokości 4 m	
Wolny czas zaoszczędzony dzięki sterowaniu automatycznemu	
90% z 812,5 min	730 min (12 h)

5.2 SKRÓCONY CZAS PRACY W BIURZE GOSPODARSTWA

Na ogół czas wolny w kabinie można wykorzystać do zadań obsługiwanych za pomocą smartfona. Oznacza to, że zarządzanie gospodarstwem można częściowo wykonywać z kabiny ciągnika zamiast biura. Zadania te mogą obejmować odbieranie poczty e-mail, zlecanie zamówień, planowanie, sprawdzanie prognozy pogody itd.

Należy jednak pamiętać, że zadania, które wymagają szczegółowego czytania i długich okresów koncentracji, takie jak fakturowanie, trudno jest wykonywać w kabinie ciągnika.

5.3 AUTOMATYCZNA DOKUMENTACJA

Z uwagi na to, że rolnictwo precyzyjne automatyzuje sterowanie maszynami rolniczymi, łatwo jest także zautomatyzować towarzyszące im procesy planowania i dokumentowania – dane z każdego zadania są rejestrowane elektronicznie z dużą dokładnością. W związku z tym, gdy planowane lub wykonywane jest określone zadanie, dane między ciągnikiem i biurem można przesyłać automatycznie, bezprzewodowo. Co więcej, plany robocze wystarczy przygotować tylko raz, a następnie korzystać w następnych latach, o ile uprawy i wymiary pola pozostaną takie same.

DOKUMENTACJA ELEKTRONICZNA:

- 1.** Rejestruje wszystkie zadania rolnicze.
- 2.** Dbą o bieżącą aktualizację dokumentacji rolniczej.
- 3.** Zapewnia precyzyjne dane, ułatwiając przestrzeganie przepisów.
- 4.** Redukuje ilość pracy w biurze gospodarstwa.
- 5.** Można ją natychmiast przenieść z ciągnika do biura.
- 6.** Zapewnia wykonanie pracy zgodnie z planem.

6 ZWIĘKSZONA DOKŁADNOŚĆ

Systemy sterowania automatycznego wykorzystują namierzenie satelitarne do precyzyjnej lokalizacji ciągnika na polu. Istnieje istotna różnica w dokładności między sterowaniem ręcznym i automatycznym. Pozycjonowanie satelitarne jest dostępne z różnymi poziomami dokładności dla każdego przejazdu, od +/-30 cm do +/- 2. Różnej wielkości nakładki są używane do określonych typów zadań.

W przypadku koszenia sterowanie ręczne na ogół ma nakładkę wielkości około 30 cm. Dzięki układowi Valtra Guide zakładka jest zredukowana do 5 cm (mała zakładka jest wymagana dla całkowitego pokrycia).

W przypadku rozprawiania nawozu sterowanie ręczne może spowodować powstanie 5% nakładki na uwrociu. Natomiast dzięki układowi Valtra Guide i funkcji Section Control nakładkę da się całkowicie wyeliminować.

Podczas siewu z użyciem sterowania ręcznego zakładka może wynosić 1% szerokości maszyny. Dzięki układowi Valtra Guide nakładka ta jest całkowicie wyeliminowana.

Co więcej, operatorzy ulegają zmęczeniu, dlatego z czasem ich dokładność w ciągu dnia maleje. W przeciwieństwie do ciągnika z układem Valtra Guide, który potrafi zachować spójną precyzję przez cały czas.

6.1 DOKŁADNOŚĆ BEZ WZGLĘDU NA WARUNKI

Operatorzy mogą mieć problem z zachowaniem precyzji, gdy spadnie widoczność, na przykład podczas deszczu lub mgły, a także w nocy. Także w takiej sytuacji systemy sterowania automatycznego i pozycjonowanie satelitarne pokonują to ograniczenie, umożliwiając dokładną pracę w dowolnych warunkach.

6.2 ŁATWIEJSZE WYKONANIE UWROCIA

Sterowanie automatyczne pomaga operatorowi także na uwrociu. Pomimo tego, że operator musi przejmować kontrolę nad pojazdem, wystarczy, że obrócić kierownicę tak, aby nakierować ciągnik na kolejną ścieżkę. Ciągnik wówczas wyrówna swoją pozycję względem linii automatycznie i będzie kontynuował jazdę z zachowaniem precyzji.

6.3 OBNIŻONE WYDATKI NA ZASOBY

Systemy sterowania sekcją, takie jak Valtra Section Control, automatyzują maszyny zgodnie z ich lokalizacją na polu. Sterują dokładnie tym, ile nasion i nawozu przypadnie na różne segmenty pola, takie jak rzędy, aby zapobiec nakładkom i lukom. Potrafią także dokładnie siać w narożnikach pola, zwiększając obszar dający plony. Powoduje to zmniejszenie odpadów, a tym samym – kosztów.

6.4 WIĘKSZY PLON

Systemy zmiennego dawkowania (VRS), takie jak Valtra Variable Rate Control, precyzyjnie sterują dawką nasion zasiewanych na polu. Jako że warunki glebowe mogą być odmienne na różnych obszarach pola, optymalna dawka także będzie inna. Stosując optymalną dawkę dla każdego obszaru pola, systemy zmiennego dawkowania gwarantują użycie odpowiedniej ilości nawozu lub oprysku dla upraw.

To także pozwala zmniejszyć ilość odpadów i zwiększyć zysk.

7 SKRÓCONE PRZESTOJE MASZYN

Systemy rolnictwa precyzyjnego mogą obejmować usługi monitorowania warunków i śledzenia ciągnika, takie jak Valtra Connect. Rejestrują działania ciągnika, w tym liczbę przejechanych kilometrów i liczbę godzin roboczych oraz informacje diagnostyczne. Dane te można udostępniać autoryzowanemu partnerowi serwisowemu w celu prognozowania zapotrzebowania na konserwację za pośrednictwem łączności komórkowej. Jako że partner serwisowy uzyskuje dostęp do danych zdalnie, drobniejsze problemy można rozwiązać w trakcie pracy na polu. Z uwagi na to, że ciągnik może pozostać w gospodarstwie i nie jest konieczna interwencja serwisanta, skrócone zostają przestoje w pracy.