

# **ZWIĘKSZANIE PLONÓW ZIEMNIAKÓW**

## **DZIĘKI WYDAJNYM ROZWIĄZANIOM NAWADNIANIA**

WYŻSZE ZYSKI. . . NIŻSZE KOSZTY . . .  
PRECYZYJNA APLIKACJA



# Dlaczego warto nawadniać?

Uzyskanie odpowiedniej ilości wody w uprawie ziemniaków jest niezbędne do uzyskania wysokich plonów. Systemy nawadniania Zimmatic® zapewniają opłacalne rozwiązanie, zmniejszając ryzyko w przypadku niekorzystnej pogody. Daje to również większą elastyczność, jeśli chodzi o sadzenie,

ponieważ natura nie ma wpływu na harmonogram. Ziemniaki mają płytki system korzeniowy i są bardziej wrażliwe na stres związany z wilgotnością gleby niż rośliny uprawne o głębszych korzeniach. Stres wilgotności (w zależności od fazy wzrostu rośliny) może obniżyć plon bulw, spowodować

zniekształcenia bulw i negatywnie wpłynąć na jakość przetwarzania. Przede wszystkim, odpowiednie zarządzanie nawadnianiem pomaga zoptymalizować plony, dystrybucję wielkości oraz jakość bulw przeznaczonych zarówno do sadzenia, jak i spożycia.

## WZGLĘDNY PLON ZIEMNIAKÓW PRZY RÓŻNYCH ILOŚCIACH NAWADNIANIA<sup>1</sup>

Całkowity plon bulw pod wpływem różnicy między nawadnianiem a ewapotranspiracją (ET) na 45 komercyjnych polach ziemniaczanych w południowo-wschodnim Idaho.

		Irrigation – ET		Total tuber yield	
		inches	centimeters	cwt per acre*	metric tons per hectare
Under	< -3	< -7.6		322	36.1
	-3 to -1.5	-7.6 to -3.8		358	40.1
	-1.5 to 0	-3.8 to 0		376	42.1
Over	0 to 1.5	0 to 3.8		398	44.6
	1.5 to 3	3.8 to 7.62		362	40.6
	> 3	> 7.62		360	40.4

■ Under-application ■ Optimum ■ Over-application \*cwt = 100 pounds

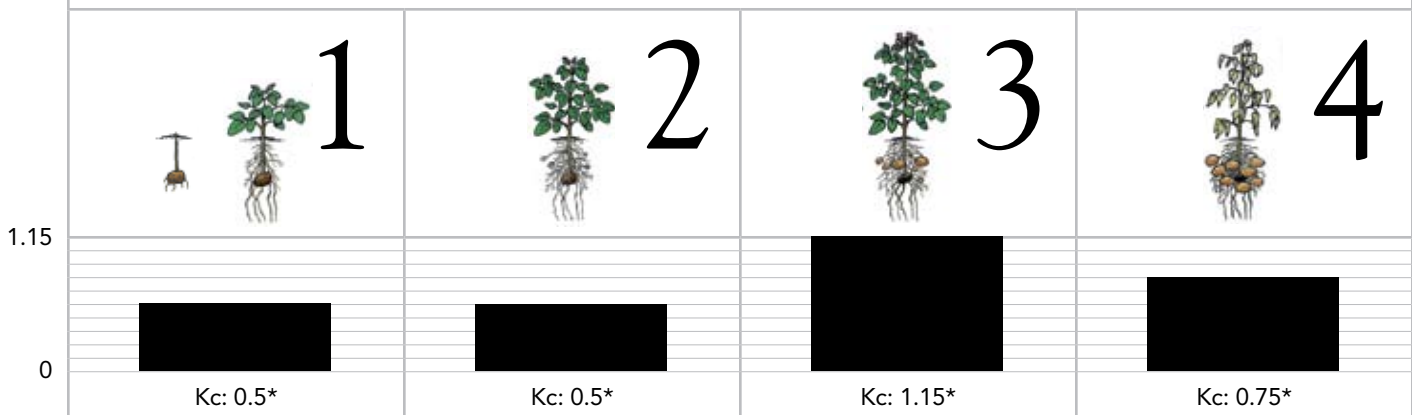
## NAWADNIANIE WPŁYWA NA KAŻDY ETAP WZROSTU

Efektywne zarządzanie wodą jest ważne na każdym etapie wzrostu ziemniaka - od sadzenia po zbiory. W Lindsay bierzemy pod uwagę wiele czynników przy projektowaniu systemów nawadniania, aby spełnić

określone potrzeby, takie jak lokalny mikroklimat, rodzaj gleby i wysokość nad poziomem morza. Ziemniaki wymagają wilgotności gleby, która musi być utrzymywana na stosunkowo wysokim poziomie.

Aby uzyskać najlepsze plony, uprawa trwająca 120-150 dni wymaga 20-27,5 cala (508-698,5 mm) wody. Ogólnie rzecz biorąc, deficyty w środkowej lub późnej części okresu wegetacji mają tendencję do zmniejszania plonów bardziej niż te we wczesnej części.<sup>1</sup>

## WSPÓŁCZYNNIKI ROŚLINNE (Kc) WYKORZYSTYWANE DO ZARZĄDZANIA WODĄ<sup>1</sup>



**Wzrost wegetatywny:** Wzrost wegetatywny: od 15 do 30 dni. Po posadzeniu, ten etap wzrostu rozpoczyna się, gdy oczka przelamują stan uśpienia i wytwarzają kielki.

**Inicjacja bulwy:** 10 do 14 dni. Należy uważnie obserwować poziom wilgotności gleby, ponieważ stres wodny w tym okresie może zmniejszyć liczbę bulw produkowanych na roślinie.

**Spichnianie bulw:** 60 do + 90 dni. Wielkość i jakość bulw jest ściśle powiązana z zaopatrzeniem w wilgoć w tym okresie. W tym okresie plon ogólny ziemniaków jest najbardziej wrażliwy na stres wodny.

**Dojrzewanie bulw:** Rośliny ziemniaka wymagają mniej wody do spiecznienia bulw na tym etapie ze względu na zmniejszoną transpirację z obumierających liści i niższe tempo wzrostu bulw.

Uwaga: Lepszy współczynnik jednorodności sam w sobie nie zapewnia większego plonu bulw, jeśli ogólne zapotrzebowanie upraw na wodę nie jest spełnione i skutkuje deficytem wody. \*Podane wartości Kc są wartościami średnimi. Lokalne wartości Kc będą się różnić w zależności od lokalnego mikroklimatu, ukształtowania terenu i odmiany ziemniaka.

## Wymagania dotyczące wody

Zapotrzebowanie ziemniaków na wilgoć zależy od kilku czynników, w tym: cech dojrzałości odmiany, populacji roślin, zdolności gleby do zatrzymywania wody, klimatu oraz tego, czy bulwy są uprawiane na nasiona, czy na rynek konsumpcyjny.

Ziemniaki wymagają dobrze przepuszczalnej i napowietrzonej porowatej gleby o odczynie pH od 5 do 6. Potrzeby nawozowe są stosunkowo wysokie dla upraw nawadnianych: 80 do 120 kg/ha azotu, 50 do 80 kg/ha fosforu i 125 do 160 kg/ha potasu. Głębokość siewu zazwyczaj wynosi od 5 do 10 cm, a odległość między roślinami to 0,75 x 0,3 m przy podlewaniu.<sup>2</sup>

Aby skutecznie planować nawadnianie, producenci roślin muszą uwzględnić ewapotranspirację (ET). Ewapotranspiracja to całkowite zużycie wody przez uprawę, obejmujące parowanie z gleby i transpirację przez roślinę.

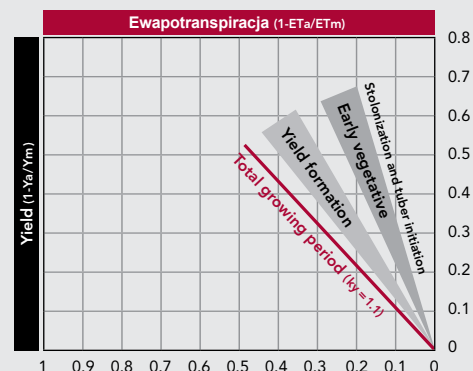
Wilgotność powietrza, promieniowanie słoneczne, wiatr, a także stan zdrowia roślin i ich stadium wzrostu wpływają na ewapotranspirację.

## Monitorowanie ewapotranspiracji

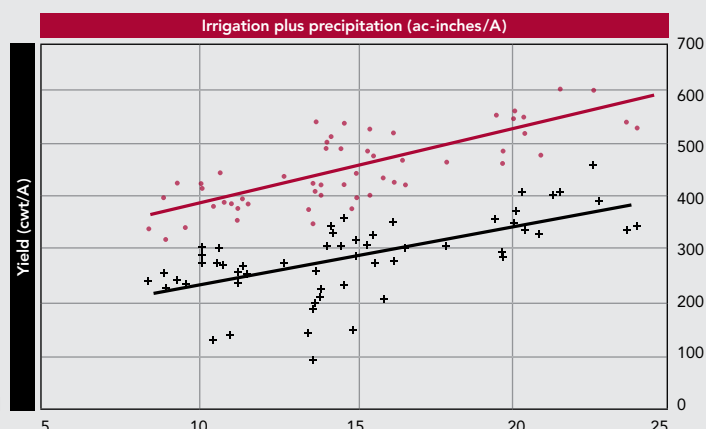
Aby mierzyć i monitorować ewapotranspirację upraw, potrzebny jest dostęp do następujących informacji:

1. Raport lokalnej stacji meteorologicznej szacujący ET upraw ziemniaków.
2. Deszczomierz umieszczony na każdym polu lub w grupie sąsiadujących pól.
3. Dobre oszacowanie dopuszczalnego ubytku wody w glebie (może to być obliczone przez agentów i konsultantów ds. upraw).<sup>3</sup>

ZALEŻNOŚCI MIĘDZY WZGLĘDNYM SPADKIEM PŁONÓW (1 - YA/YM) A WZGLĘDNYM DEFICYTEM EWAPOTRANSPIRACJI DLA CAŁEGO OKRESU WEGETACJI<sup>2</sup>



WPŁYW NAWADNIANIA I OPADÓW DESZCZU NA PŁON I KLASĘ ZIEMNIAKÓW W OKRESIE TRZECH LAT DLA WIĘCEJ NIŻ CZTERECH ODMIAN W ONTARIO, KANADA<sup>3</sup>



## Optymalizacja Nawadniania

Ziemniaki są stosunkowo wrażliwe na deficyt wody w glebie. Aby zoptymalizować plony, całkowita dostępna woda w glebie nie powinna być zużyta w więcej niż 30 do 50%, a gleba powinna być utrzymywana w stosunkowo wysokiej wilgotności. Nawadnianie na poziomie 40% pojemności połowej (FC) jest wystarczające dla bulw sadzeniakowych, podczas gdy uprawy przeznaczone na "przetwórstwo/stół" korzystają z nawadniania na poziomie 65% FC.

W przypadku ograniczonego dostępu do wody, lepiej jest skoncentrować nawadnianie na maksymalizacji plonu z jednego akra lub hektara, zamiast rozpraszania ograniczonych zasobów wody na większym obszarze. Oszczędności w zużyciu wody można

przede wszystkim osiągnąć poprzez poprawę czasu i ilości stosowanego nawadniania.

Bardzo wysokie plony można osiągnąć dzięki systemom nawadniania, w których straty związanymi z ewapotranspiracją są uzupełniane codziennie lub co dwa dni.

## References

- <sup>1</sup> Reprinted with permission from Bradley A. King and Jeffrey C. Stark, Potato Irrigation Management, bulletin 789, University of Idaho Cooperative Extension System, Moscow, Idaho, 1997. International Year of the Potato (IYP) Secretariat, Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.potato2008.org> Thomas F. Scherer, Dave Franzen, James Lorenzen, Art Lamey, Dwight Aakre, Duane A. Preston, Growing Irrigated Potatoes AE-1040, North Dakota State University, (Revised) March 1999.
- <sup>2</sup> Crop Water Management, AGLW Water Management Group <http://www.fao.org/landandwater/aglw/cropwater/potato.stm>
- <sup>3</sup> Clinton C. Shock, Erik B.G. Feibert and Lamont D. Saunders, Quality Potato Production Dependence on Irrigation Scheduling, Malheur Experiment Station, Oregon State University, 1999.



## CHEMIGACJA/FERTYGACJA

Azot (N) jest niezbędnym składnikiem odżywczym, który w znacznym stopniu przyczynia się do opłacalności ekonomicznej nawadnianej produkcji ziemniaków. Forma azotanowa N może przedostać się do wód gruntowych, jeśli nie jest odpowiednio zarządzana.

Rozważania dotyczące zarządzania azotem dla nawadnianych ziemniaków obejmują:

- Dawka N
- Harmonogram stosowania azotu
- Źródła N
- Wykorzystanie procedur diagnostycznych w celu określenia zapotrzebowania na azot podczas sezonu wegetacyjnego
- Skuteczne zarządzanie wodą
- Zakładanie roślin poplonowych po zbiorach

### Wpływ źródła N o kontrolowanym uwalnianiu na plon ziemniaka (Russet Burbank).<sup>1</sup>

N rate <sup>1</sup>	N source			
	Urea	ESN <sup>2</sup>	Urea	ESN <sup>2</sup>
	Total yield		Marketable yield	
lb N/A (kg/ha)*	cwt/A (kg/ha)*			
80 (90)	643 (72.1)	679 (76.1)	499 (55.9)	526 (59.0)
160 (179)	698 (78.2)	695 (77.9)	579 (64.9)	582 (65.2)
240 (269)	676 (75.8)	677 (75.9)	583 (65.3)	560 (62.8)
320 (359)	660 (74.0)	625 (70.1)	576 (64.6)	519 (58.2)
240 (269) (ESN emergence)	-	737 (82.6)	-	631 (70.7)

<sup>1</sup>All treatments received 40lb N/A from diammonium phosphate at planting.  
<sup>2</sup>ESN was applied at planting, except for the second 240lb N/A rate which was applied at emergence.

\*Metric conversions are not representative of this study.

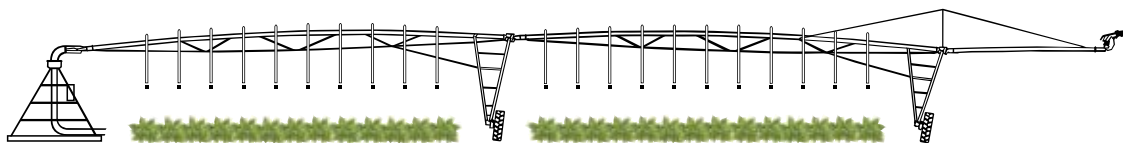
### 2. Plony ziemniaków pod wpływem zarządzania N<sup>2</sup>

N	Treatment	Fresh Wt. 3+ oz. size	
		1991	1992
lbs/A (kg/ha)*		cwt/A (mg/ha)*	
0	0	282 (316)	240 (269)
120 (135)	40,40,40 (45,45,45)	403 (452)	427 (479)
160 (179)	80,80,0 (89.5,89.5,0)	381 (427)	455 (510)
240 (269)	0,120,120 (0,134.5,134.5)	411 (460)	538 (603)
240 (269)	40,100,100 (69,100,100)	421 (472)	505 (566)
240 (269)	80,80,80 (89.7,89.7,89.7)	411 (460)	516 (578)
240 (269)	120,60,60 (134.5,67.25,67.25)	401 (449)	481 (539)
200 (224)	40,40,40,40+40 (49,49,49+49)	435 (489)	455 (510)
<b>Leaching</b>	<b>+5" June (12.7cm)</b>	<b>4 rains</b>	<b>none</b>

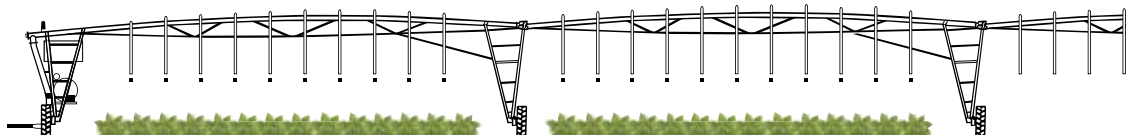
N splits – starter, emergence, hilling, post hilling, w/sap test  
 Source: Rosen, 1991 and 1992, University of Minnesota Soil Science Series

## EFEKTYWNE ZASTOSOWANIE DLA WYŻSZYCH PLONÓW

Zimmatic Center Pivot Irrigation – Dostosuj swój system nawadniania do swoich pól, aby uzyskać jednolitą aplikację.



Zimmatic Lateral Irrigation – Nawadnia 98% kwadratowych lub prostokątnych pól i umożliwia holowanie systemu nawadniania między polami.



# Dlaczego pivoty/laterale?

## Obrotowe/boczne systemy nawadniania - odpowiednia ilość, odpowiedni czas, odpowiednie miejsce

Stosowanie odpowiedniej ilości wody we właściwym czasie ma kluczowe znaczenie dla uzyskania dobrych plonów, ale ważne jest również, aby stosować ją równomiernie. Systemy nawadniania powierzchniowego nie sprawdzają się w tym obszarze, ale systemy pivot równomiernie rozpraszają wodę na całym polu ziemniaków.



## References

<sup>1</sup> Best Management Practices for Nitrogen Use: Irrigated Potatoes – #08559, University of Minnesota Extension, 2008.

<sup>2</sup> Jerry Wright, Fred Bergsrud, George Rehm, Gary Malzer and Bruce Montgomery, *Nitrogen Application with Irrigation Water – Chemigation*, University of Minnesota Extension, 2002.

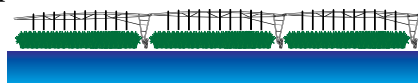
<sup>3</sup> Freddie Lamm, Daniel O'Brien, Danny Rodgers, Troy Dumler, *Sensitivity of Center Pivot Sprinkler and SDI Economic Comparisons* American Society of Agricultural Engineers (ASAE) Meeting Paper #MC02-201, 4/2002.

<sup>4</sup> *Economics of Irrigation Systems* – B-6113, Texas Cooperative Extension, Texas A&M University, 12/2001.

## Pivots/laterals v. flood irrigation

### Less waste

Najbardziej oczywistą korzyścią z nawadniania za pomocą systemu typu pivot lub bocznego jest ograniczenie marnotrawienia wody. Dostajesz równomierne i precyzyjne rozpraszanie wody wzdłuż rzędów (Rysunek A), zamiast sytuacji, w której na górnym końcu pola jest za dużo wody, a na drugim końcu jest jej za mało (Rysunek B). Nie tracisz wody na parowanie, a także masz kontrolę nad czasem i ilością aplikowanej wody. Ponadto, jest mniej odpływu, co pomaga zapobiegać zanieczyszczeniom poziomu wód gruntowych oraz pobliskich strumieni.



Rysunek A  
Nawadnianie obrotowe/boczne



Rysunek B  
Nawadnianie powodziowe

### Niższe koszty pracy

System nawadniania Zimmatic firmy Lindsay jest zautomatyzowany, więc nie ma potrzeby przesuwania rur ani otwierania i zamykania śluz. Nie ma również konieczności utrzymania rowów dla systemów typu pivot. Jeden technik może obsługiwać aż 25 pivotów. Ponadto dostępne są opcje zdalnego sterowania i monitorowania.

### Wyższy zwrot z inwestycji

Długa żywotność systemu obrotowego lub bocznego pozwoli Ci zaoszczędzić pieniądze rok po roku. Zużyjesz mniej wody, zmniejszając koszty energii. System Zimmatic obrotowy lub boczny umożliwia również równomierne, dokładne i niedrogie dozowanie środków chemicznych i nawozów. Wszystko to składa się na stale wyższe plony.

## Pivots/laterals v. kropelkowe

### Lepszy zwrot z inwestycji

System typu pivot lub boczny jest tańszy w instalacji na akr lub hektar. Na przykład system nawadniania kropelkowego pod powierzchnią (SDI) kosztuje ponad 200% więcej niż system pivotowy na obszarze 125 akrów (50 hektarów).<sup>3</sup> Na większych polach różnica kosztów jest jeszcze większa. Wydajność nawadniania jest podobna przy użyciu zraszaczy i dysz LEPA (95% w porównaniu do 97%).<sup>4</sup> Jeśli kiedykolwiek chcesz sprzedać, system typu pivot/boczny również ma wyższą wartość odsprzedaży.

### Mniej problemów z konserwacją i kosztami pracy.

W porównaniu do systemu SDI, konserwacja systemów pivotowych i bocznych jest niezwykle prosta. Nie ma zapychania się emiterów i nie ma konieczności konserwacji filtrów – wymagane jest tylko zabezpieczenie wlotu. Gryzienie, korzenie i maszyny uprawowe nie uszkodzą twojego systemu. Nawet glony i chemikalia nie stanowią problemu.

### Dodatkowe korzyści dla ciebie i twojego otoczenia.

Możesz zdalnie monitorować i kontrolować swój system nawadniania. Możesz szybko zaaplikować wodę po wysiewie, a następnie tak często, jak to konieczne. Jest to również łatwiejsze na polu. Gdy będziesz chciał zdemontować sprzęt, nie będziesz musiał usuwać i wymieniać uszkodzonej lub zniszczonej taśmy SDI. Nie wspominając już o tym, że systemy pivot w niemal 95% nadają się do recyklingu.



# Dlaczego Lindsay?

Wytrzymałe i niezawodne systemy nawadniania Lindsay są wyborem irygatorów z całego świata od ponad 30 lat. Systemy nawadniania Lindsay zwracają się wielokrotnie w trakcie swojej eksploatacji i zmniejszają ryzyko, gdy warunki pogodowe nie sprzyjają uprawie i wzrostowi roślin.

## **Wydajność: maksymalna**

System nawadniania Lindsay może zapewnić właściwe nawadnianie każdej części pola przez cały okres wzrostu roślin, nawet w tych obszarach, które obecnie są niewłaściwie wykorzystywane. Tylko Lindsay oferuje potężne i łatwe w użyciu produkty do zarządzania nawadnianiem GrowSmart™.

## **Oszczędność czasu i pracy**

W porównaniu z innymi metodami nawadniania, system Lindsay pomoże zmaksymalizować wydajność zarówno czasu, jak i pracy

## **Doskonałe komponenty zbudowane z myślą o trwałości**

Elastyczne, intuicyjne produkty do sterowania nawadnianiem

GrowSmart ułatwiają planowanie i obsługę.

## **Zastosowanie: precyzja**

Seria wtryskiwaczy chemicznych Hydra Inject firmy GrowSmart oferuje łatwą kontrolę i konfigurację, przepływ bez impulsów dla precyzyjnej regulacji szybkości wtrysku oraz wbudowane funkcje bezpieczeństwa zapewniające niezawodne i dokładne działanie.

## **Przestoje: zminimalizowane**

Systemy nawadniania Lindsay zostały zaprojektowane i skonstruowane z myślą o pracy w gospodarstwie. Są one konstruowane przy użyciu wyłącznie najwyższej jakości komponentów, aby zapewnić doskonałą wydajność sezon po sezonie.

## **Support: certi ied**

Nasza sieć certyfikowanych dealerów jest przeszkolona w zakresie dostosowywania, instalowania i serwisowania całej gamy systemów nawadniających.



### **Unikalny pierścień kolektora**

Eliminuje ograniczenia przepływu wody, w przeciwieństwie do wewnętrznej konstrukcji innych pivotów.



### **Profilowane otwory wylotowe**

Zapewnia precyzyjnie dopasowane gwinty dla wodoszczelnej ochrony, w przeciwieństwie do spawanych wylotów, które mogą przeciekać w innych pivotach.



### **Łącznik Uni-Knuckle**

Zapewnia elastyczność bez naprężeń w nierównym terenie i na zboczach o nachyleniu do 30%.



Zaawansowany układ napędowy (napęd centralny i przekładnia PowerDrive)

Zapewnia długą żywotność i trwałe działanie w wymagających zastosowaniach związanych z ziemniakami, charakteryzującymi się gęstymi i wilgotnymi liśćmi.



*Rura z polietylenu*

Wytrzymały polietylen o wysokiej gęstości (HDPE) radzi sobie z czynnikami korozyjnymi, słońcą i kwaśną wodą.



Pozioma stacja pomp



Pionowa stacja pomp

### **Watertronics - Stacje pomp dostosowane do potrzeb klienta**

Watertronics, spółka zależna Lindsay, oferuje kompletne, zintegrowane stacje pomp, które pomagają utrzymać stałą dostawę wody ze stacji rzecznych, zbiorników irygacyjnych, kanałów i lagun.

Testowana fabrycznie, każda stacja pomp jest projektowana w oparciu o potrzeby klienta i warunki terenowe, aby zapewnić najwyższą wydajność.

- Wszystkie komponenty są zintegrowane i umieszczone w jednym kompletnym urządzeniu
- Precyzyjny, energooszczędny napęd o zmiennej częstotliwości zapewnia natychmiastowe oszczędności energetyczne
- Proste monitorowanie i kontrola
- Ciągła, bezszumowa regulacja ciśnienia dla zwiększenia efektywności



### FieldBASIC

- Ustanawia standard ręcznego sterowania systemem
- Łatwe do zrozumienia ikony przyspieszają i upraszczają obsługę
- Diody LED zapewniają szybki podgląd stanu systemu

### FieldVISION

- Najłatwiejszy w obsłudze
- Unikalny wyświetlacz graficzny zapewnia szybką wizualizację stanu w celu usprawnienia zarządzania nawadnianiem
- Zautomatyzowane plany obszarów oszczędzają wodę, energię i robociznę
- Dokładne dostosowanie głębokości aplikacji wody poprzez wybór z niestandardowej listy
- Dziennik historii śledzi zużycie wody i wydajność pivotów.

### FieldBOSS

- Największa moc, możliwość programowania i rozbudowy
- Wszelkie działanie w trybie automatycznym lub ręcznym
- Opcje planowania krok po kroku pomagają oszczędzać wodę, pracę i energię
- Więcej pamięci niż większość innych paneli sterowania

### FieldNET™

- Real-time, Web-based irrigation management
- Łączy w sieć wszystkie czopy, niezależnie od marki, zapewniając dostęp i kontrolę z dowolnego komputera lub telefonu.
  - Przyjazny dla użytkownika portal internetowy umożliwia konfigurację wymagań dotyczących nawadniania oraz szybkie i łatwe wprowadzanie zmian.
  - Precyzyjna aplikacja wody dla maksymalnej wydajności
  - Powiadomienia SMS informują na bieżąco o statusie pivota

### Resource Management

- Czujniki wilgotności gleby optymalizują zużycie wody, nawozów i energii
- Systemy wtrysku chemikaliów usprawniają stosowanie nawozów i chemikaliów

## Oferowane przez międzynarodowego lidera

Lindsay posiada sieć dealerów na całym świecie, fabryki w Stanach Zjednoczonych, Brazylii, Francji i RPA oraz dodatkowe biura sprzedaży w Australii, Chinach, Egipcie, Gwatemali i Meksyku.

Lindsay instalował projekty ziemniaczane w Ameryce Łacińskiej, Chinach, Europie, Afryce, Australii i Nowej Zelandii. Możemy koordynować różne zasoby w celu wdrożenia gotowych systemów nawadniania wszędzie tam, gdzie są one potrzebne.

For more information, visit [www.zimmatic.com](http://www.zimmatic.com) or talk to your Lindsay dealer.

**DEALER POLSKA :**  
**KUJAWSKA FABRYKA DESZCZOWNI ŁUKASZ DĄBROWSKI**

**Mogilno, 88-300 Chabsko 38A Poland**

**tel. +48 570 212 570**

**email: [kujawskafabrykadeszczowni@wp.pl](mailto:kujawskafabrykadeszczowni@wp.pl)**

**Brands: Zimmatic, FieldNET**



**USA:** 2707 N 108th St., Suite 102, Omaha, NE 68164 • **Africa:** cnr Vosmaar & Drommedaris Street Dal Josafat Paarl, 7620, South Africa

**Brazil:** Rodovia Adhemar Pereira de Barros - SP 340-KM 153, 5 Jd. Bela Vista - Caixa Postal 200 CEP 13800-970, Mogi-Mirim, Sao Paulo, Brazil

**Lindsay Europe SAS:** 72300 La Chapelle D'Aligne, France

**Lindsay Beijing Representative Office:** Room 403, Building C Beijing Lufthansa Center Number 50, Lianmaqiao Road Chaoyang District Beijing, China 100016

**1-800-829-5300 • 1-402-829-6800**