

Zadanie 4.2. Administrowanie i aktualizowanie internetowego serwisu nawodnieniowego.

1. W jakim stopniu planowany cel poszczególnych zadań został zrealizowany (podać także w %)

W 2025 zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele realizowano zgodnie z założeniami.
Przeprowadzono przegląd techniczny i serwis stacji meteorologicznych i czujników pomiarowych systemu Agreus.
Utrzymano ciągłość pracy stacji meteorologicznych i systemów pomiarowych Agreus.
Prowadzono stały monitoring zmian wilgotności gleby na kwaterach nawadnianych i kontrolnych.
Przygotowano trzy metodyki szacowania potrzeb wodnych ważnych gospodarczo roślin warzywniczych: pomidora, ogórka i selera korzeniowego.
Platforma internetowa została uzupełniona o nowe dane pomiarowe i opracowane w 2025 roku metodyki.
Przeprowadzono 5 szkoleń z praktycznego korzystania w IPWDN.
Przygotowano publikację naukową i 3 artykuły popularno-naukowe.
W okresie 01.01.2025 - 31.12.2025 r. planowany cel zadania został osiągnięty w **100%**.

2. Opis wykonania poszczególnych zadań

Cel zadania: Celem zadania w 2025 roku było utrzymanie i rozwój Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych oraz opracowanie trzech metodyk szacowania potrzeb wodnych roślin warzywniczych.

Opis zadania:

- 1)** utrzymanie ciągłości pracy stacji meteorologicznych oraz systemów Agreus oraz archiwizacja uzyskanych danych pomiarowych;
 - i.** W 2025 roku przeprowadzono przegląd techniczny i serwis stacji meteorologicznych iMetos firmy Pessl Instruments, oraz systemów Agreus firmy Inventia Sp. z o.o., które są zainstalowane w 9 modelowych gospodarstwach na terenie Polski:
 - Sad Pomologiczny IO-PIB, Skierniewice;
 - Sad Doświadczalny IO-PIB, Dąbrowice;
 - Gospodarstwo Ogrodnicze Jerzy Wilczewski, Białousy;
 - Gospodarstwo Sadownicze Tadeusz Pagacz, Biała Rządowa;
 - Gospodarstwo Rolne Andrzej Lis, Zawichost;
 - Gospodarstwo Sadownicze Jan Rokicki, Biała Rawska;
 - Gospodarstwo Ogrodnicze Jan Golonka, Kadca;
 - Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Minikowo;
 - Gospodarstwo Rolne Agro Czar Sp. z o.o. Zygmunt Czarniak, Skierniewice.
 - ii.** Wymieniono baterie we wszystkich stacjach meteorologicznych, oraz uszkodzone elementy. Konieczny był również serwis gwarancyjny stacji bazowych oraz czujników pomiarowych zlokalizowanych w monitorowanych gospodarstwach. Po naprawie sensory te zostały ponownie zainstalowane w poprzednich lokalizacjach. Dane zbierane ze stacji meteorologicznych, oraz bezprzewodowych sond pomiarowych są zamieszczone w odpowiednich zakładkach na IPWDN. Aktualne dane pomiarowe są wizualizowane w czasie rzeczywistym bezpośrednio na platformie internetowej. Ponadto pobierane dane są archiwizowane na przenośnych dyskach.

W ramach tego zadania monitorowana jest również wilgotność, temperatura i zasolenie gleby w gospodarstwach, w których zainstalowane są systemy pomiarowe. Czujniki pomiarowe zostały zamontowane w profilu glebowym tak aby rozmieszczone w nich sondy monitorowały parametry na 10, 20 i 30 cm w gospodarstwach sadowniczych, oraz na głębokości 10 - 15 cm w uprawach warzywniczych. Takie rozmieszczenie czujników umożliwia obserwacje przesiąkania wody w profilu glebowym oraz monitorowanie zmian wilgotności w wierzchniej warstwie gleby w obszarze nawadnianym i nienawadnianym.

W ramach realizacji tego zadania w 2025 roku zakupiono dwie nowe stacje meteorologiczne, które zastąpiły najstarsze urządzenia w Gospodarstwie Ogrodniczym Jana Golonki w Kadczy, oraz w Gospodarstwie Rolniczym Andrzeja Lisa w Zawichoście.

- iii. W ramach realizacji zadania została przygotowana publikacja naukowa zawierająca wyniki doświadczenia nad optymalizacją nawadniania borówki wysokiej pod tytułem “Influence of Water Regime on Inflorescence Bud Initiation in Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.)” Praca przeszła korektę językową i została wysłana do współautorów do ostatecznej akceptacji. W 2026 roku zostanie zgłoszona do publikacji w Journal of Horticultural Research.

Z zarchiwizowanych danych pomiarowych zebranych ze stacji meteorologicznej zainstalowanej w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach, oraz ze stacji pomiarowej na SGGW powstała publikacja naukowa pt. Variability of atmospheric precipitation in Skierniewice in the years 1923–2022. Praca została opublikowana w Journal of Water and Land Development. Tematyka pracy jest unikatowa, a zakres przedstawionych danych stanowi bogatą bazę danych meteorologicznych z regionu środkowej Polski.

Treder W., Klamkowski K., Tryngiel-Gać A., Wójcik K., Stępień W. 2025. Variability of atmospheric precipitation in Skierniewice in the years 1923–2022. Journal of Water and Land Development, 67 (X-XII): 42-51.DOI: 10.24425/jwld.2025.156038

2) utrzymanie funkcjonalności oraz rozwój Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych

- i. Platforma internetowa została uzupełniona o nowe metodyki i dane pomiarowe z 2025 roku. Utrzymana jest ciągłość zbierania danych ze stacji meteorologicznych i sond pomiarowych zainstalowanych w modelowych gospodarstwach sadowniczych i warzywniczych. Uzupełniona została baza artykułów i publikacji naukowych, dodano 30 nowych prac, obecnie baza liczy 747 pełnych tekstów.

- ii. W ramach realizacji tego zadania przeprowadzono pięć szkoleń z zakresu praktycznego wykorzystania Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych.

- w dniu 09.10.2025r przeprowadzono szkolenie nt. Określenie potrzeb wodnych upraw roślin ogrodniczych z wykorzystaniem IPWDN. Szkolenie zostało przeprowadzone w Państwowym Instytucie Geologicznym - Państwowym Instytucie Badawczym w Krakowie, a udział w nim wzięło 31 pracowników Pracowni Hydrogeologii z Oddziału Małopolskiego oraz Oddziału Karpackiego. Na szkoleniu omówiono metodologię szacowania potrzeb wodnych najważniejszych gospodarczo upraw ogrodniczych oraz przedstawiono praktyczne wykorzystanie narzędzi dostępnych na IPWDN w pracach terenowych.

- w dniu 23.10.2025r przeprowadzono szkolenie nt. Wykorzystanie Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych – fertygacja. Szkolenie zorganizowane zostało przy współudziale firmy TIMAC Polska w Palczewie. W szkoleniu uczestniczyło 35 osób. Podczas szkolenia omówiono dostępne w aplikacji kalkulatory i przedstawiono praktyczne aspekty wykorzystania Internetowej Platformy Nawodnieniowej w fertygacji upraw ogrodniczych.

- w dniu 30.10.2025 przeprowadzono szkolenie nt. Precyzyjne nawadnianie roślin ogrodniczych z wykorzystaniem IPWDN. Szkolenie przeprowadzono w Zespole Szkół Ponadpodstawowych nr 3 w Białej Rawskiej. W szkoleniu wzięło udział 27 uczniów klas III i IV Technikum Ogrodniczego. Na szkoleniu omówiono dokładnie metodyki szacowania potrzeb wodnych najważniejszych upraw ogrodniczych i przeprowadzono warsztaty praktyczne z wyliczania ewapotranspiracji z wykorzystaniem IPWDN.

- w dniu 07.11.2025 przeprowadzono szkolenie nt. Precyzyjne nawadnianie roślin ogrodniczych z wykorzystaniem IPWDN – szacowanie potrzeb wodnych jabłoni. Szkolenie przeprowadzono w Zespole Szkół Ponadpodstawowych nr 3 w Białej Rawskiej. W szkoleniu wzięło udział 14 uczniów klasy II Technikum Ogrodniczego. Na szkoleniu dokładnie omówiono potrzeby wodne jabłoni, a następnie przeprowadzono warsztaty praktyczne, podczas których uczniowie samodzielnie wyliczali dawki wody niezbędne do zaspokojenia potrzeb wodnych wybranych sadów jabłonowych.

- w dniu 14.11.2025 przeprowadzono szkolenie nt. Praktyczne wykorzystanie IPWDN. Szkolenie przeprowadzono w Zespole Szkół Ponadpodstawowych nr 3 w Białej Rawskiej. W szkoleniu wzięło udział 20 uczniów klas I-III Szkoły Branżowej – Oddział Ogrodnictwa. Na szkoleniu omówiono możliwości wykorzystania IPWDN w Inegrowanej Produkcji Jabłoni.

3) przygotowanie metodyk szacowania potrzeb wodnych roślin warzywniczych;

- i. W 2025 roku na podstawie własnego doświadczenia, prowadzonych badań, oraz danych z literatury przygotowano trzy metodyki szacowania potrzeb wodnych ważnych gospodarczo roślin warzywniczych: pomidora, ogórka oraz selera korzeniowego. Metodyki zostały umieszczone na Internetowej Platformie Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych. W przygotowanych metodykach szczegółowo opisano sposób kalkulacji oraz przykładowe obliczenia dla wymienionych gatunków roślin
- ii. W 2025 roku powstały trzy artykuły popularno-naukowe nt. Potrzeby wodne pomidora gruntowego, Potrzeby wodne ogórka gruntowego oraz Potrzeby wodne selera korzeniowego, prace zostały złożone do publikacji w czasopiśmie branżowym „Warzywa”.
Tryngiel-Gać A., Treder W. Szacowanie potrzeb wodnych pomidora gruntowego. Warzywa 12/2025: 34-35
Tryngiel-Gać A., Treder W. Szacowanie potrzeb wodnych ogórka gruntowego. Warzywa 01/2026: 40-41.
Tryngiel-Gać A., Treder W. Szacowanie potrzeb wodnych selera korzeniowego. Warzywa - złożona do druku

3. Wymierne rezultaty realizacji poszczególnych zadań

Wymierne/trwałe rezultaty realizacji zadania:

Opracowanie metodyk szacowania potrzeb wodnych pomidora, ogórka i selera korzeniowego.

Rozwój Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych, w okresie I – XII 2025 roku ze strony skorzystało 5 200 użytkowników.

Przeprowadzenie 5 szkoleń z praktycznego korzystania w IPWDN.

Przygotowanie publikacji naukowej i 3 artykułów popularno-naukowych.

Działania upowszechnieniowo-promocyjne:

W ramach realizacji zadania 4.2 przeprowadzono 5 szkoleń z praktycznego wykorzystania IPWDN

Wystąpienia na spotkaniach, konferencjach naukowych i upowszechnieniowych:

Treder W. 2025 „Woda w przestrzeni miejskiej”. Konferencja branżowa „Cebulki od Królika w Twoim mieście”. Chrzypsko Wielkie. 06 marca 2025r. – referat

Treder W. 2025 „Internetowa Platforma Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych”. III Kongres Nauka dla Społeczeństwa. Warszawa 25 maja 2025r – referat

Treder W., Tryngiel – Gać A., Wójcik K., Klamkowski K. 2025 „Częstotliwość występowania susz w Skierniewicach, w ciągu stulecia – lata 1923 – 2022” XXVI Sympozjum Nawadniania Roślin „Nawadnianie roślin w świetle zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich – aspekty przyrodniczo-produkcyjne i techniczno-infrastrukturalne”. Fojutowo. 10-13 czerwca 2025 r.- referat. Materiały konferencyjne, s. 38-39.

Treder W. 2025 Aktualne problemy związane z nawadnianiem i fertygacją borówki. Spotkanie przedsezonowe Stowarzyszenia Plantatorów Borówki (SPPB). Skierniewice. 24 czerwca 2025r. - referat

Tryngiel – Gać A., Treder W., Klamkowski K., Wójcik K. 2025 „Inicjowanie pąków kwiatostanowych wczesnych odmian borówki wysokiej w zależności od zastosowanego nawadniania” XXVI Sympozjum Nawadniania Roślin „Nawadnianie roślin w świetle zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich – aspekty przyrodniczo-produkcyjne i techniczno-infrastrukturalne”. Fojutowo. 10-13 czerwca 2025 r. - poster on-line. Materiały konferencyjne, s. 32.

Tryngiel – Gać A. 2025 Mapowanie pąków borówki – wczesna metoda szacowania plonowania. Spotkanie przedsezonowe Stowarzyszenia Plantatorów Borówki (SPPB). Skierniewice. 24 czerwca 2025r. - referat

W 2025 r. przeprowadzono lustracje sadów i plantacji oraz indywidualne konsultacje w zakresie korzystania z IPWDN z sadownikami, plantatorami i szkółkarzami.

W realizacji zaplanowanych zadań istotna była współpraca z 5 sadownikami i 2 warzywnikami z województw: łódzkiego, mazowieckiego, świętokrzyskiego, podlaskiego, podkarpackiego, kujawsko-pomorskiego, którzy wyrazili zgodę na zainstalowanie w sadzie stacji meteorologicznych i sond pomiarowych, monitorowanie i lustrację sadów na terenie ich gospodarstw oraz ocenę nawadniania z uwzględnieniem bilansu wodnego.

Współpraca z Uniwersytetem Przyrodniczym w Krakowie.

Współpraca z KPODR w Minikowie.

Współpraca z firmą PESSL w zakresie serwisu stacji meteo i przesyłania danych meteorologicznych do serwera IO.

Współpraca z firmą Inventia w zakresie kalibracji i serwisu telemetrycznych systemów pomiarowych do monitorowania temperatury i wilgotności powietrza oraz wilgotności, zasolenia i temperatury gleby.

4. Wykonanie miernika:

Mierniki na 2025 r. dla zadania 4.2.:

- 1) liczba gospodarstw objętych monitoringiem: **plan: 9, wykonanie: 9**
- 2) liczba aktualizacji strony internetowej: **plan: 2, wykonanie: 2**
- 3) liczba metodyk szacowania potrzeb wodnych roślin warzywnych: **plan:3, wykonanie: 3**
- 4) liczba szkoleń dotyczących praktycznego korzystania z IPWDN: **plan: 5, wykonanie: 5**
- 5) liczba publikacji popularno–naukowych: **plan: 4, wykonanie: 4**

Treder W., Klamkowski K., Tryngiel-Gać A., Wójcik K., Stępień W. 2025. Variability of atmospheric precipitation in Skierniewice in the years 1923–2022. Journal of Water and Land Development, 67 (X-XII): 42-51.DOI: 10.24425/jwld.2025.156038

Tryngiel-Gać A., Treder W. Szacowanie potrzeb wodnych pomidora gruntowego. Warzywa 12/2025: 34-35

Tryngiel-Gać A., Treder W. Szacowanie potrzeb wodnych ogórka gruntowego. Warzywa 01/2026: 40-41.

Tryngiel-Gać A., Treder W. Szacowanie potrzeb wodnych selera korzeniowego. Warzywa - złożona do druku