

Projekt: Opracowanie innowacyjnej technologii produkcji kompozycji roślinnych w słojach w pomieszczeniach wegetacyjnych bez dostępu światła naturalnego, ze szczególnym uwzględnieniem składu widmowego światła sztucznego i mikroklimatu komory uprawowej i ich wpływu na jakość finalną produktu

„Światło w szkle”

Nr umowy: 00100.DDD.6509.00046.2022.07

Instytucja finansująca: **ARiMR**

Kierownik projektu z IO: dr hab. **Jadwiga Treder, prof. IO**

Okres realizacji: **20.10.2023 – 31.03.2025**

Projekt realizowany w ramach Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich PROW 2014–2020 Działanie M 16 "Współpraca"



Realizacja projektu, partnerzy



**GMF Group Sp. z o.o.
Wiśniewscy, Góraszka**



**INSTYTUT OGRODNICTWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
Skierniewice**

Wykonawcy projektu w IO-PIB:

**Dr hab. Jadwiga Treder, dr Jacek Nowak oraz współpracownicy techniczni z
ZUiNRO- badania z zakresu uprawy roślin w słojach, doświetlania, podłoży i
nawożenia**

**Prof. Adam Wojdyla oraz współpracownicy z Zakładu Ochrony Roślin - badania
dotyczące problemów fitopatologicznych**

HARMONOGRAM prac badawczych, etapy

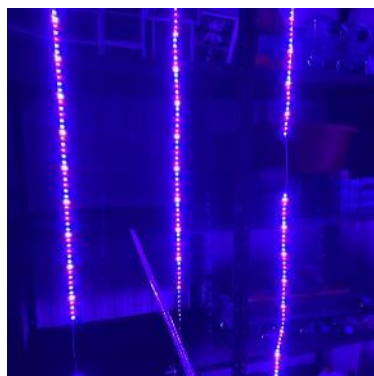
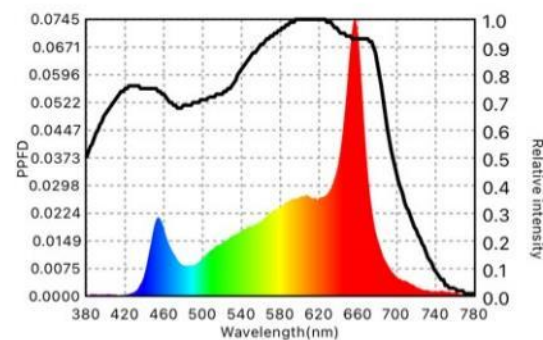
I. Wybór lamp do doświetlania roślin w słojach

A. Pomiary widma 2 typów lamp z Neonica przysłanych z GMF z Góraszki, (lampy na taśmach), w okresie XII -2023 do I 2024.

Raport: przesłany do GMF w dniu 1 lutego 2024r.

PPFD Spectrum

Ref.: McCREEs ACTION SPECTRUM



Podsumowanie wyników z Raportu

Pomiary wykonane dla taśm LED I (Generatywne) cechowały się szerszym spektrum widma niż taśmy LED II (Veg). Obydwie lampy (taśmy) wymagają dość gęstego rozmieszczenia taśm by uzyskać odpowiedni poziom światła dla wegetacji roślin. Przy pomiarach rozmieszczono 3 nitki w odstępach co 30 lub co 20 cm. Rozmieszczenie nitek gęściej co 20 cm dawało wyższą intensywność światła (tab zbiorcze 2 i 4) niż rozmieszczenie taśm co 30 cm tabele zbiorcze 1 i 3, odpowiednio dla lamp LED I i L:ED II.

- **Najlepsze oświetlenie 40 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$, w zakresie fotosyntetycznie czynnym - PPFD (400~700 nm) osiągnięto dla lampy LED I przy gęstym rozmieszczeniu nitek, (co 20 cm) oraz przy odległości od miernika 20 cm (tab. 2).**
- Obydwa typy lamp Neonica na taśmie wymagają gęstego rozmieszczenia taśm oraz bliskiego ustawienia słoików z roślinami. Niewątpliwie szkło słoików mogłoby poprawić rozproszenie światła i dobre docieranie do posadzonych w słojach roślin. Niemniej wydaje się, że bardziej pełne widmo (lampy LED I) byłyby korzystniejsze dla wzrostu roślin. Przy tym typie lamp osiągnięto wyższą intensywność światła przy tej samej odległości.
- Pomiary w odległości 0,5 m i więcej dawały światło o zbyt niskiej intensywności dla wegetacji roślin.

HARMONOGRAM prac badawczych, etapy

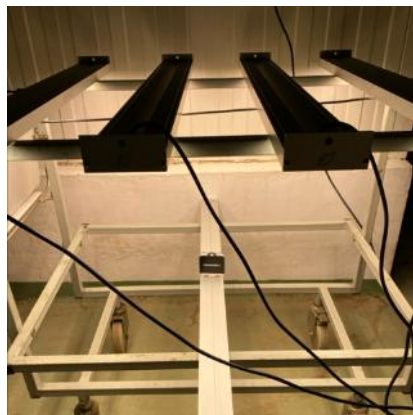
I. Wybór lamp do doświetlania roślin w słojach

B. Pomiary widma lamp dostarczonych z GMF z Góraszki (lampy Plantalux o różnej konstrukcji):

- zestaw 4 lamp,
- zestaw 2 lamp o regulowanej mocy
- lampy lekkie – tuby- do montażu na wózkach ze słojami

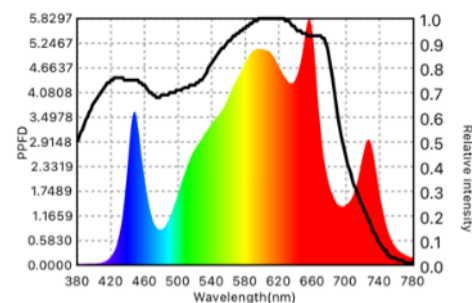
Pomiary wykonane 23 lutego 2024r.

Ze względu na parametry tych lamp (masa, duża moc) nie zastosowano ich w badaniach

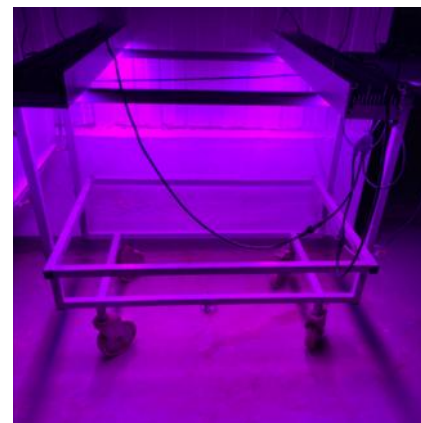


PPFD Spectrum

Ref.: McCREEs ACTION SPECTRUM

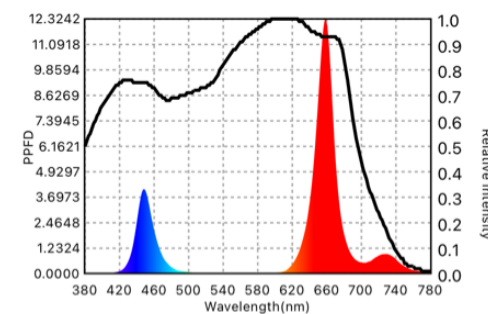


Widmo lampy
Plantalux zestaw
4 lamp
Natężenie **do 850**
mikromoli/m2/s

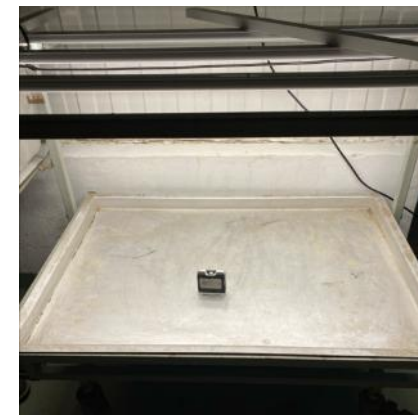


PPFD Spectrum

Ref.: McCREEs ACTION SPECTRUM

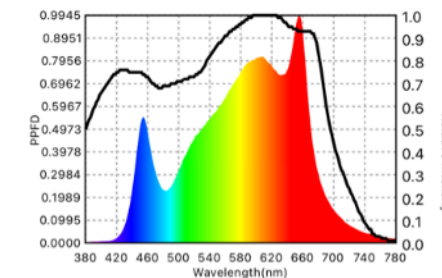


Widmo lampy
Plantalux o
regulowanej mocy
Przy pełnej mocy
natężenie **do 400**
mikromoli/m2/s



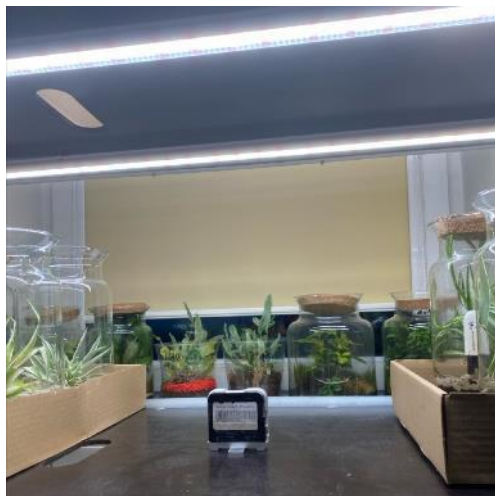
PPFD Spectrum

Ref.: McCREEs ACTION SPECTRUM



Widmo lampy
Plantalux – lekkie
tuby
3 lampy to natężenie
do ok **140**
mikromoli/m2/s

Metody pomiarów i oceny roślin i podłoży w projekcie „Światło w szkle”



- Pomiarów parametrów światła (spektrometr Asensetec) natężenie światła i skład widma
Ważenie okresowe roślin w różnych warunkach i dla różnych warunków Etp - (ewapotranspiracja) dla różnych warunków uprawy w kamerach w Góraszce ze światłem na wózkach oraz światłem bocznym
- Ocena ogólna roślin bonitacyjne (skala 1-5, 1- rośliny najłabsze 5- rośliny najlepsze)
- Pomiarów wilgotności podłoża (sondy Agreus, miernik WetSensor) dla wybranych cykli uprawy
- Ocena zawartości świeżej i suchej masy dla wybranych gatunków i cykli
- Analizy chemiczne składu i właściwości fizycznych podłoży
- Ocena występowania chorób dla gatunków i sposobów uprawy

HARMONOGRAM prac badawczych, etapy

C. Ocena wzrostu roślin w stojach pod różnymi lampami na wózku z 4 półkami



Początek
doświadczenia 19
marca 2024

Zestawy roślin:

W stojach różne zestawy roślin, różne wielkości pojemników oraz podłoże

Światło:

I półka górna - 2 lampy tuby Plantalux

II półka od góry- 3 lampy taśmy z
Neonica

III półka - 1 taśma Neonica

IV półka dolna - 2 listwy nowa Neonica

Pomiary:

- Ubytek masy stojów
- Pomiar światła
- Ocena wilgotności – sondy Agreus
- Ogólna ocena roślin

Rośliny podlewano okresowo



Zakończenie
25 kwietnia 2024

HARMONOGRAM prac badawczych, etapy

C. Ocena wzrostu roślin w słojach pod różnymi lampami na wózku z 4 półkami



Zdjęcia stoje 17 marca 2024r.



Zakończenie 25 kwietnia 2024

HARMONOGRAM prac badawczych, etapy

C. Ocena wzrostu roślin w słojach pod różnymi lampami na wózku z 4 półkami



Początek
doświadczenia 19
marca 2024

Zestawy roślin:

W słojach różne zestawy roślin, różne wielkości pojemników oraz podłoże

Światło:

- I półka górna - 2 lampy tuby Plantalux
- II półka od góry - 3 lampy taśmy z Neonica
- III półka - 1 taśma Neonica
- IV półka dolna - 2 listwy nowa Neonica

Pomiary:

- Ubytek masy słoików
- Pomiar światła
- Ocena wilgotności, EC i temperatury sondy Agreus
- Ogólna ocena roślin

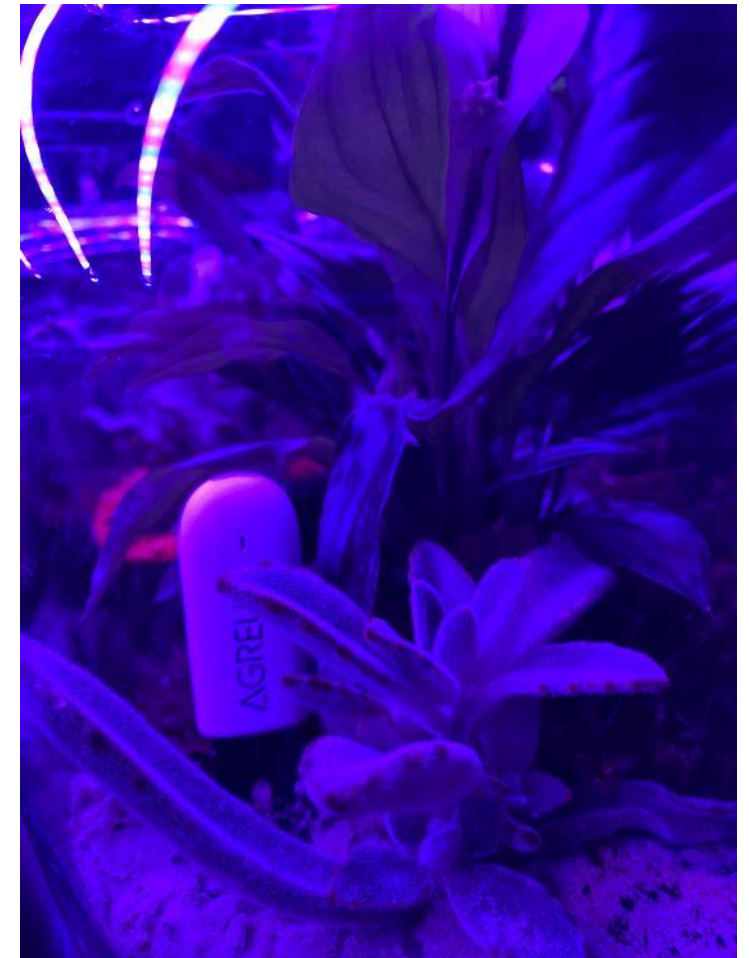


Zakończenie, 25 kwietnia 2024

Podsumowanie

- Do 2 tygodni kondycja roślin była bardzo dobra na wszystkich półkach
- Powyżej 2 tygodni konieczność podlewania (płytkie naczynia)
- Półka I - 2 lampy Plantalux rozjaśnienie liści smużyny i difenbachii, przerastanie krotonów

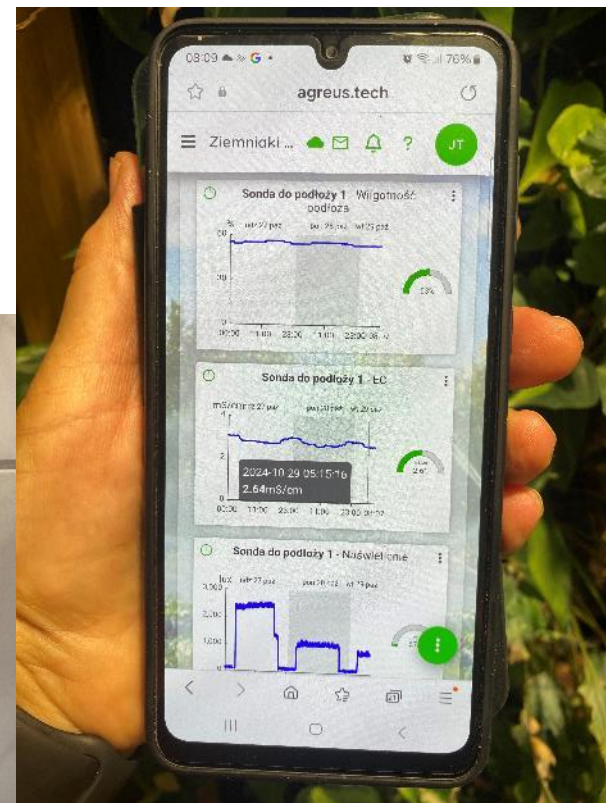
C. Ocena wzrostu roślin w słojach pod różnymi lampami na wózku ,Pomiar wilgotności sondami Agreus



Pomiary rozpoczęte od 21 marca 2024

Elementy systemu Agreus

Sondy, jednostka bazowa i aplikacja w telefonie



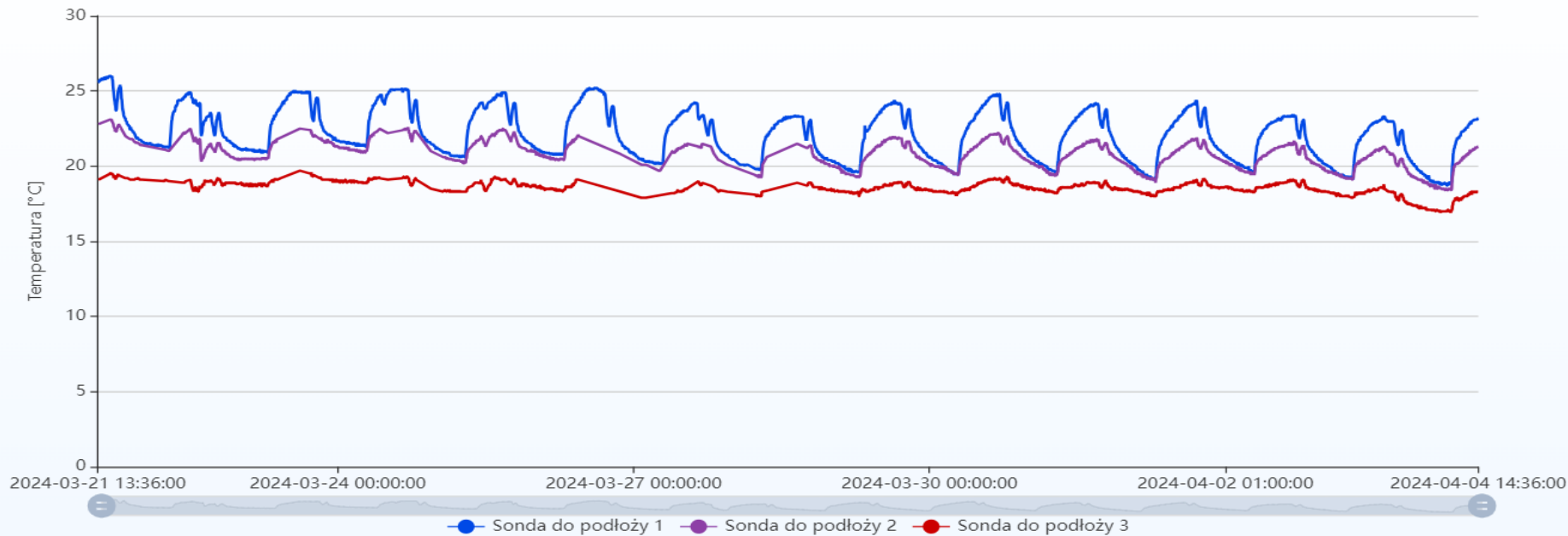
Pomiary temperatury w słojach na wózku w IO-PIB. (System Agreus, małe sondy)

termin 21 marca - 4 kwietnia 2024

Sonda 1 - na górze 2 lamy Plantalux, 2 -położenie środkowe – 3 lampy z Neonica, 3 – sonda na IV półce -1 lampa Neonica

Raport zmian temperatury

WYKRES TABELA

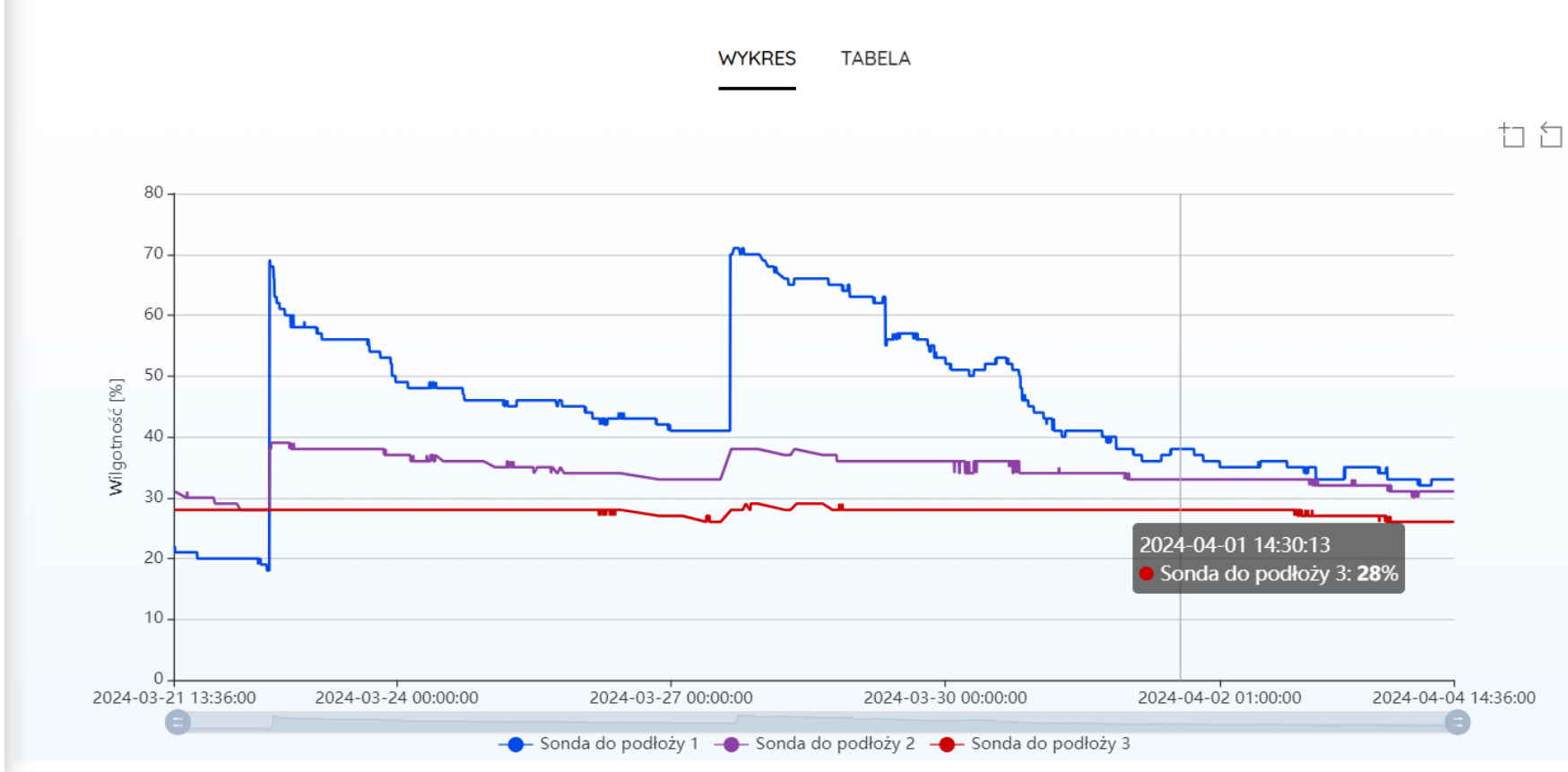


Pomiary wilgotności w słojach na wózku w IO-PIB. (System Agreus, małe sondy)

termin 21 marca - 4 kwietnia 2024

Sonda 1 - na górze 2 lamy Plantalux, 2 -położenie środkowe – 3 lampy z Neonica, 3 – sonda na IV półce -1 lampa Neonica

Raport zmian wilgotności

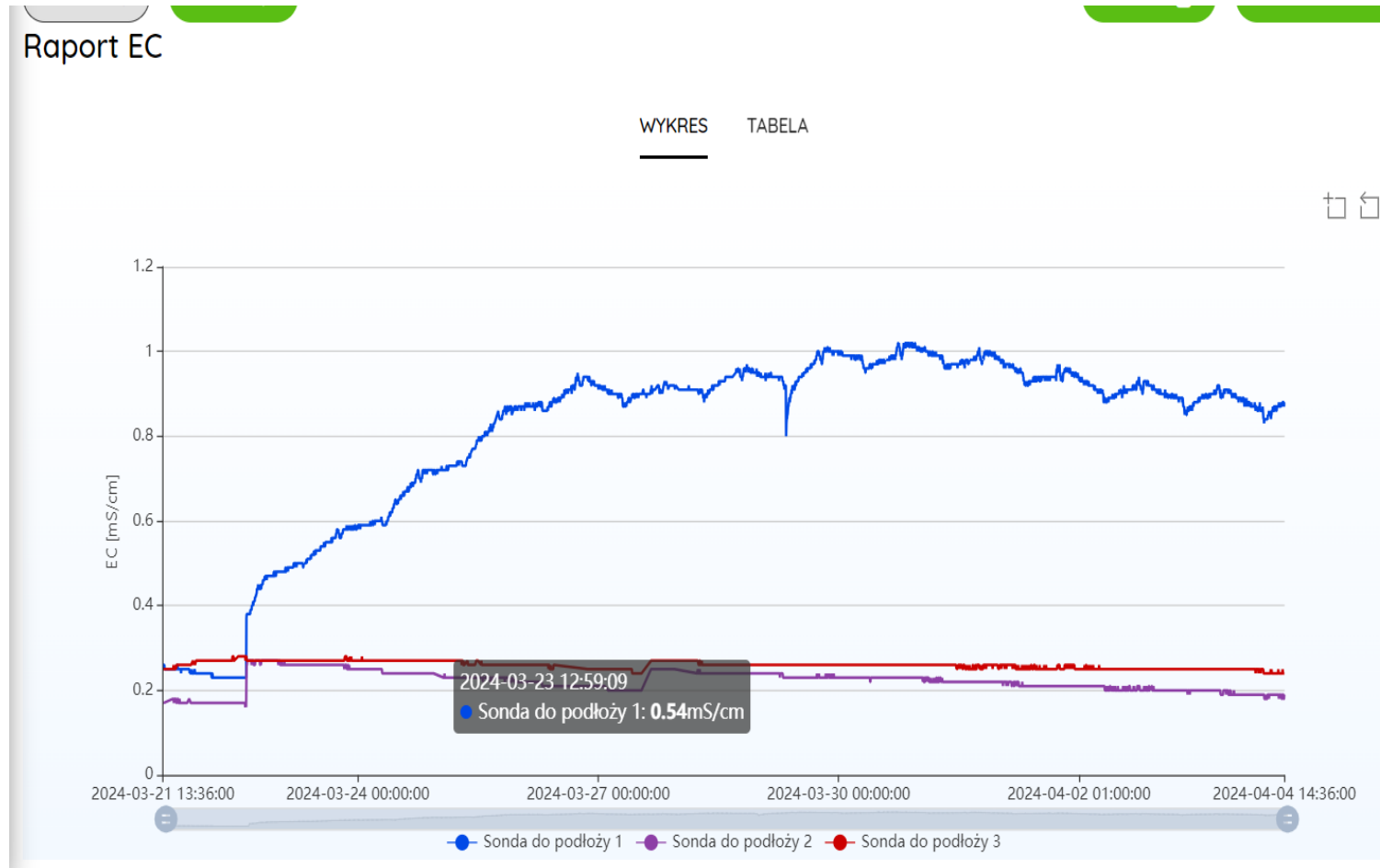


Widoczne, że rośliny były lekko podlane 27 marca.

Pomiary EC w słojach na wózku w IO-PIB. (System Agreus, małe sondy)

termin 21 marca - 4 kwietnia 2024

Sonda 1 - na górze 2 lamy Plantalux, 2 - położenie środkowe – 3 lampy z Neonica, 3 – sonda na IV półce -1 lampa Neonica



Pomiary parametrów podłoża w słojach na 2 wózkach w IO-PIB

System Agreus, małe sondy



Wizualizacja pomiarów sond Agreus w słojach w IO-PIB,

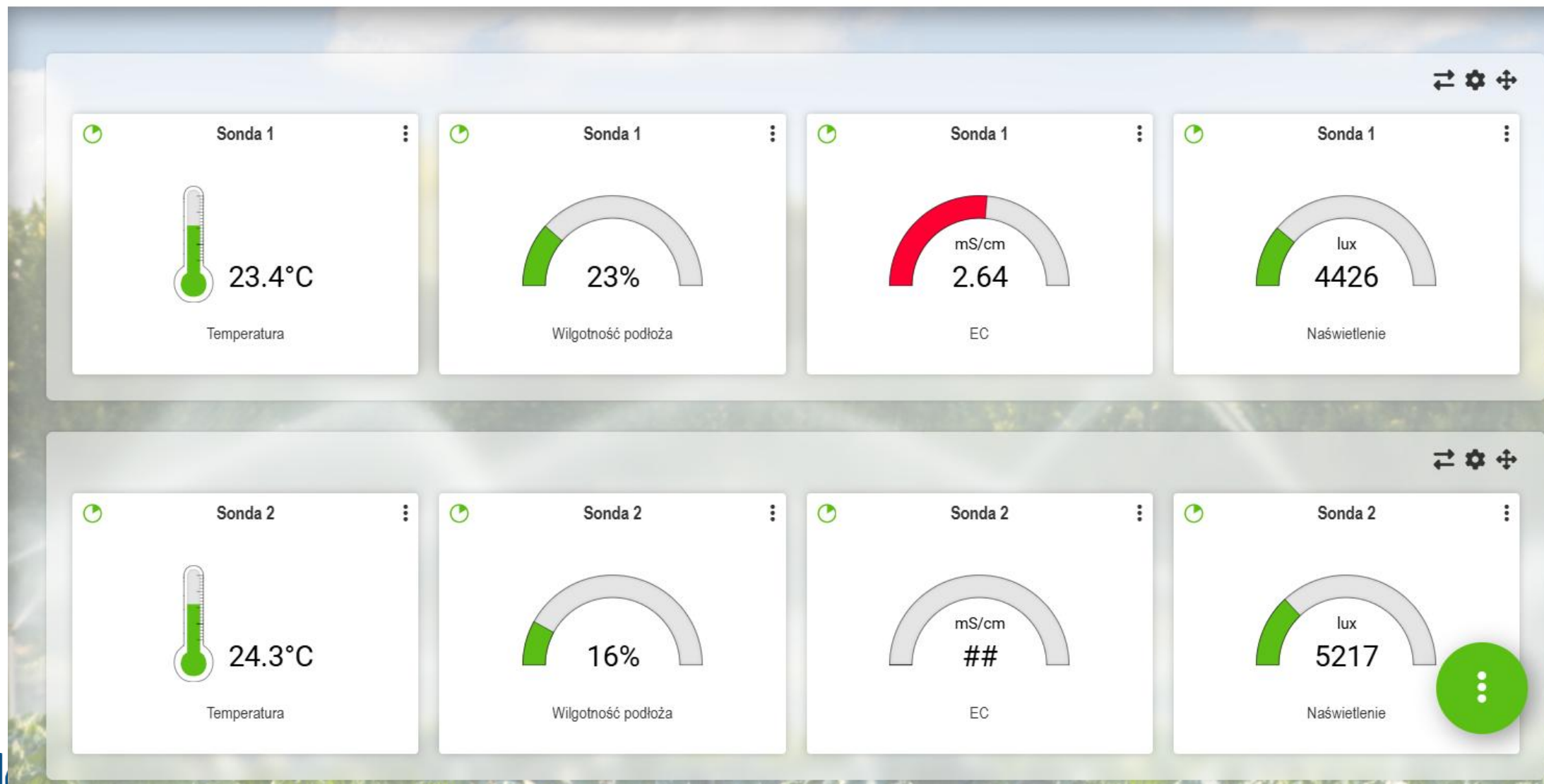
Sondy: 1-bluszcz słój przykryty, 2-bluszcz słój otwarty

Rośliny przywiezione i wstawione na wózki w IO-PIB 15 XI

Słoje Jadwiga-2 lampy

konto

Jadwiga-1



Wizualizacja pomiarów sond Agreus w słojach w IO-PIB,

Sondy: 5- paproć słój przykryty, 6 -paproć słój otwarty roślina flebodium
Rośliny przywiezione i wstawione na wózki w IO-PIB 15 XI, dane z 27 XI

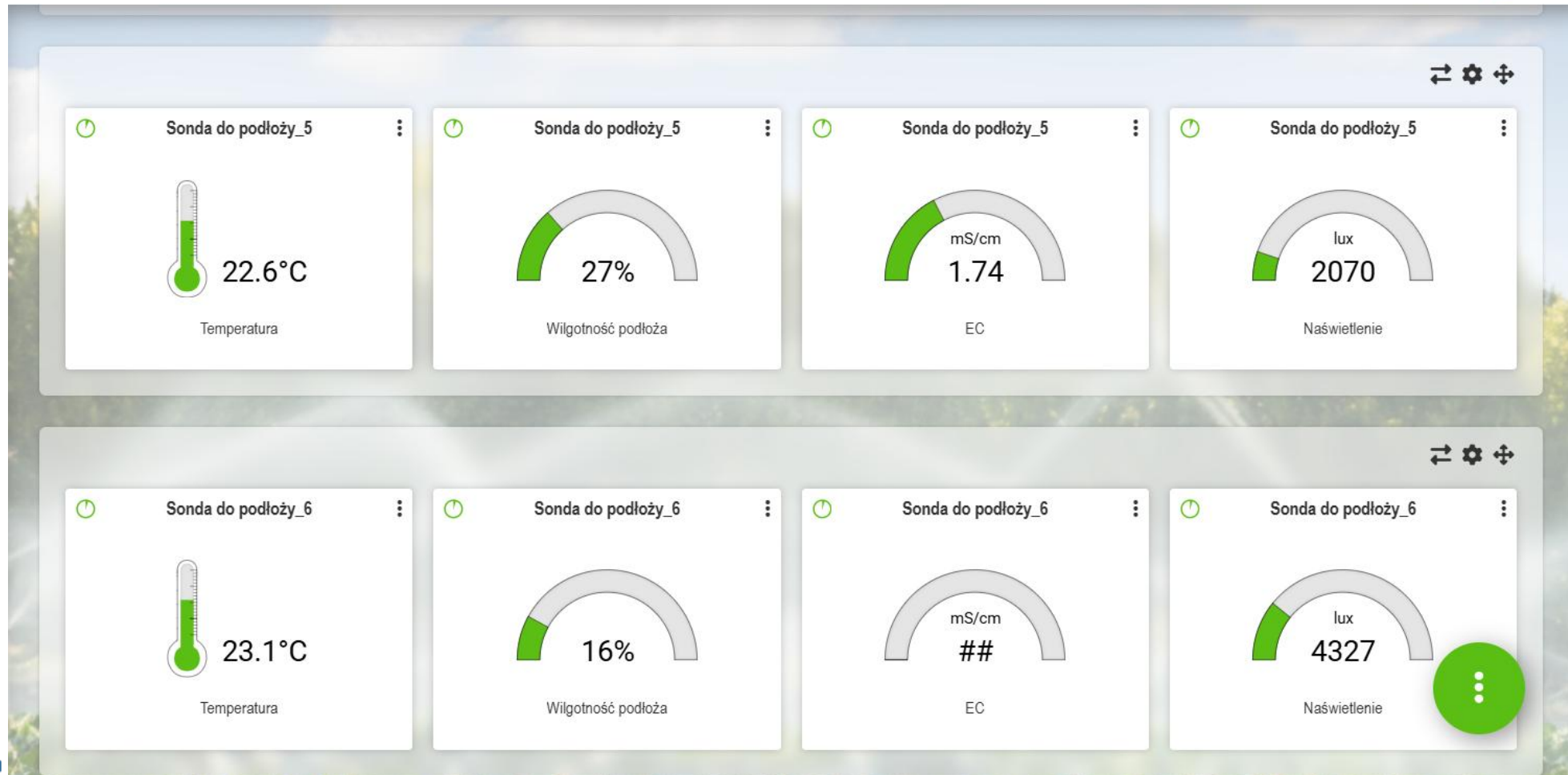
Słoje Jadwiga-2 lampy

Konto

Jadwiga-1



JT

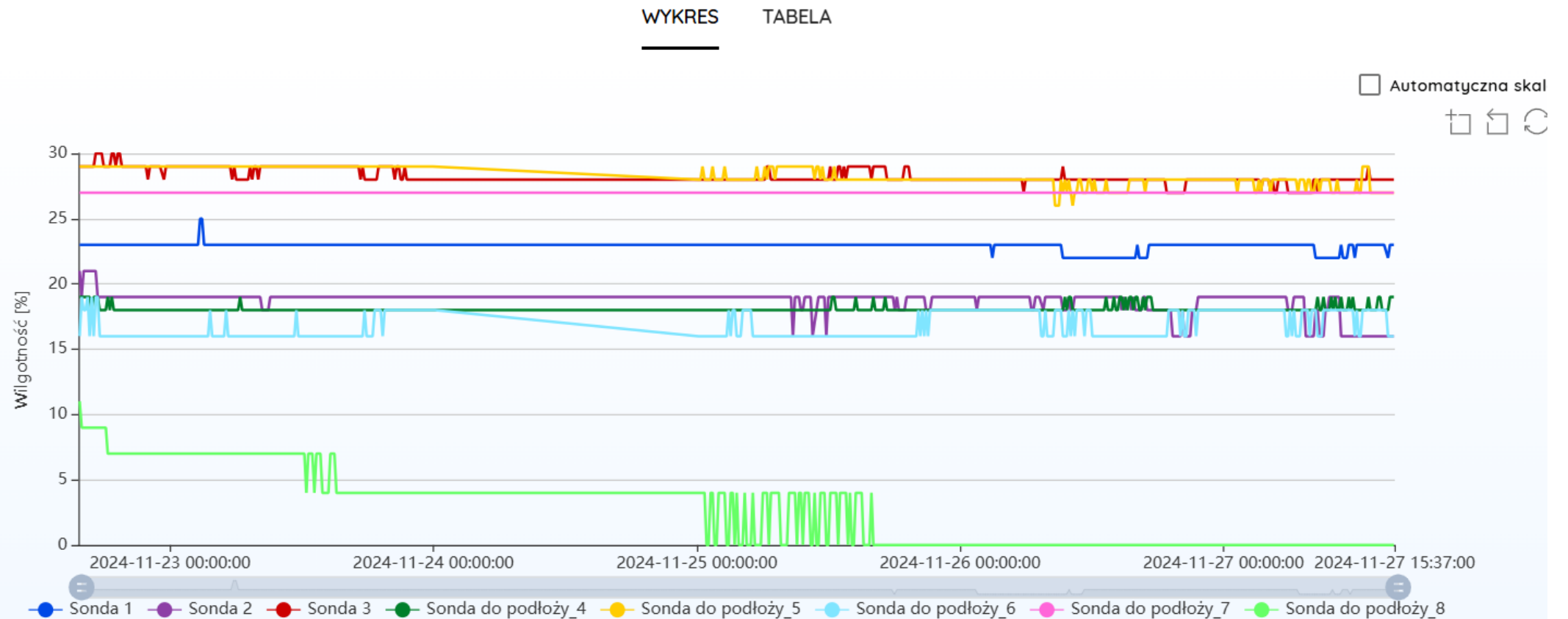


Raport zmian wilgotności sondy Agreus w słojach w IO-PIB,

Sondy: 1 i 2 bluszcz; 3 i 4 zielistka,. 5 i 6 paproć flebodium, 7 i 8 kaladium

Numery nieparzyste słoje przykryte, numery parzyste- odkryte, **okres pomiarów 20-27 listopada 2024r.**

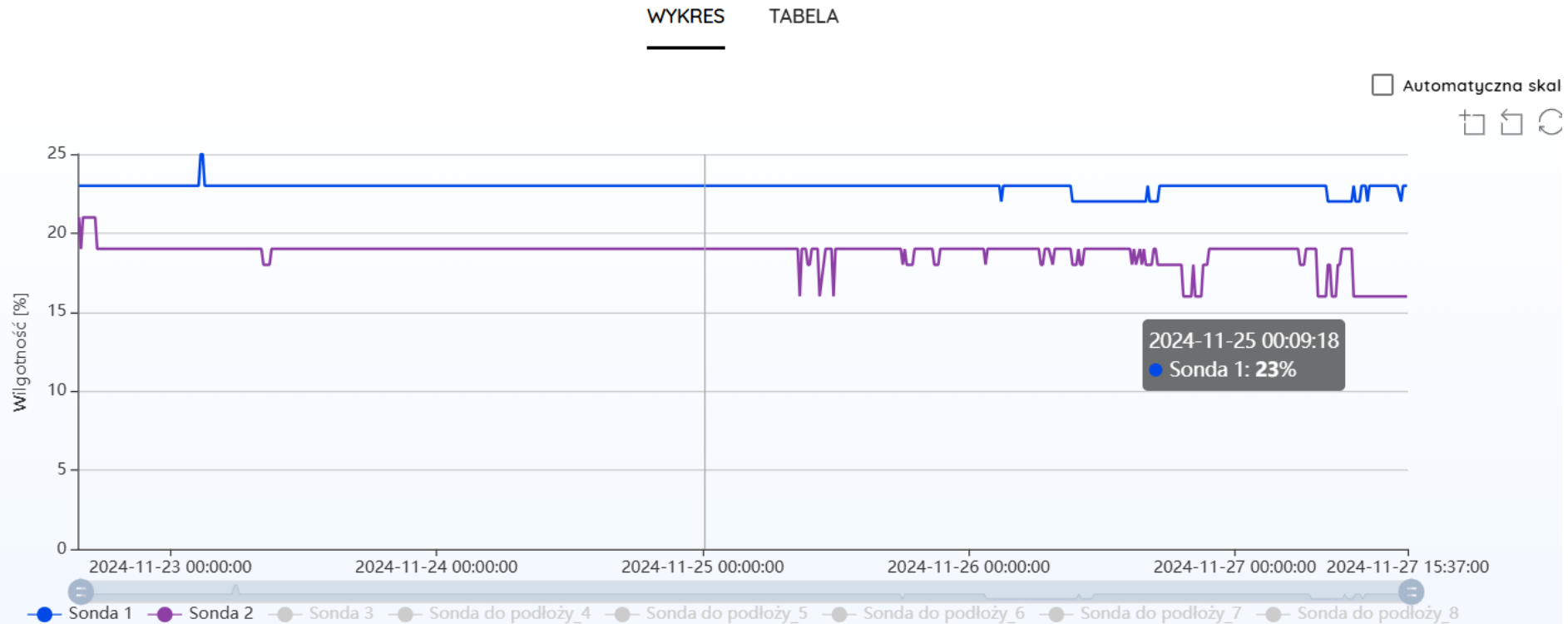
Raport zmian wilgotności



Raport zmian wilgotności sondy Agreus w słojach w IO-PIB, bluszcz

Wózek z 1 lampą, Sonda 1- słój przykryty sonda 2 – słój otwarty

Raport zmian wilgotności



Raport zmian wilgotności sondy Agreus w słojach w IO-PIB, zielistka

Wózek z 1 lampą Sonda 3- słój przykryty sonda 4 – słój otwarty

Raport zmian wilgotności

WYKRES TABELA

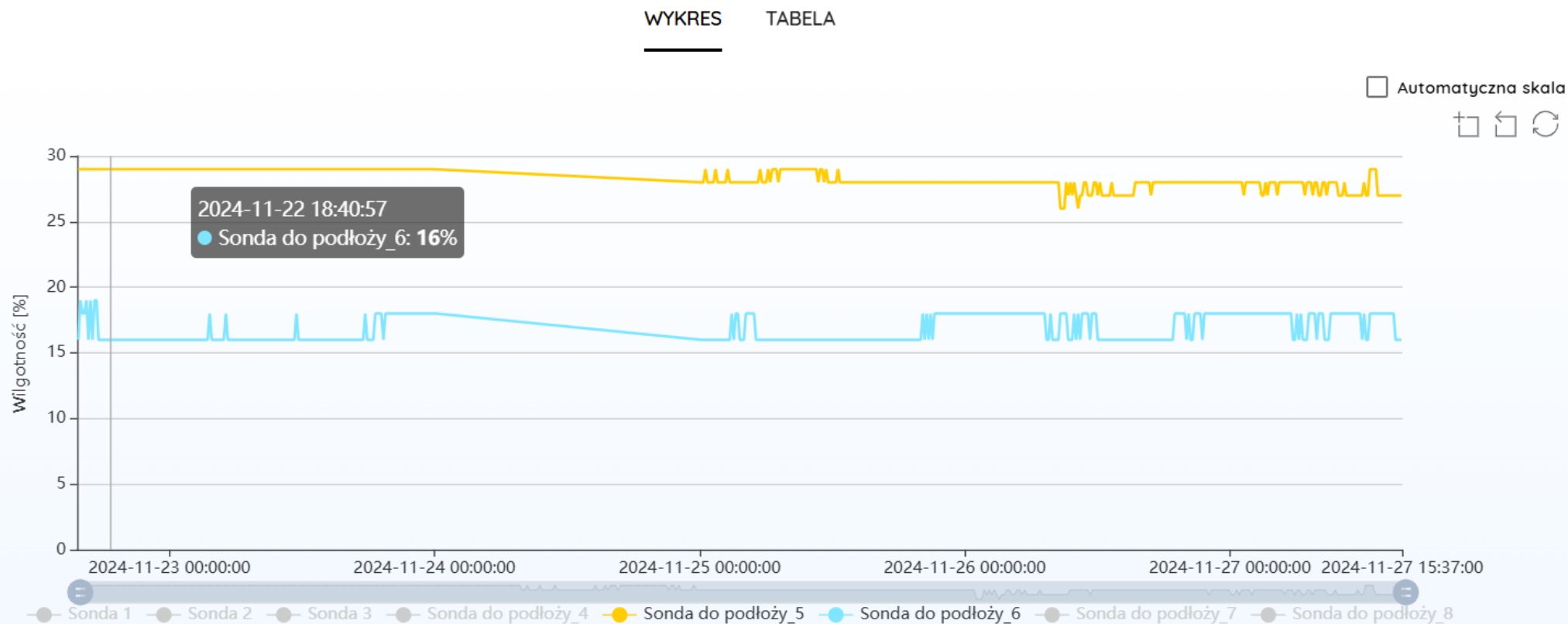
☐ Automatyczna skc



Raport zmian wilgotności sondy Agreus w słojach w IO-PIB, paproć flebodium

Wózek z 1 lampą, Sonda 5- słój przykryty sonda 6 – słój otwarty

Raport zmian wilgotności



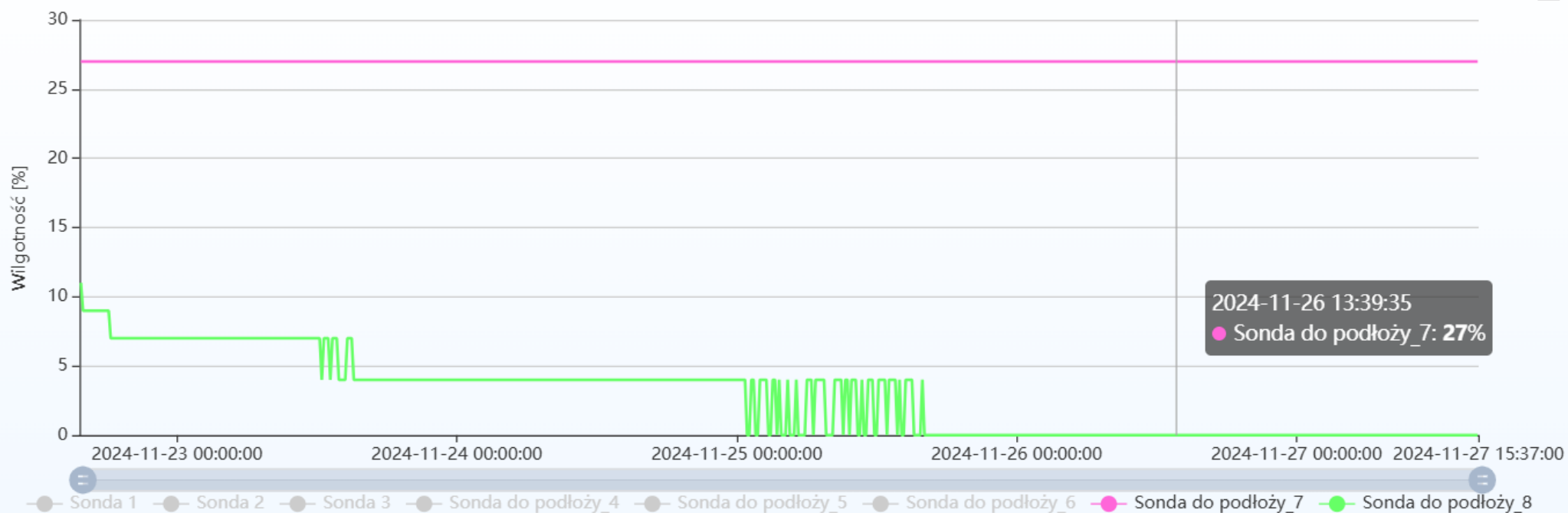
Raport zmian wilgotności sondy Agreus w słojach w IO-PIB, kaladium

Wózek z 1 lampą, Sonda 7- słój przykryty sonda 8 – słój otwarty

Raport zmian wilgotności

WYKRES TABELA

☐ Automatyczna skal



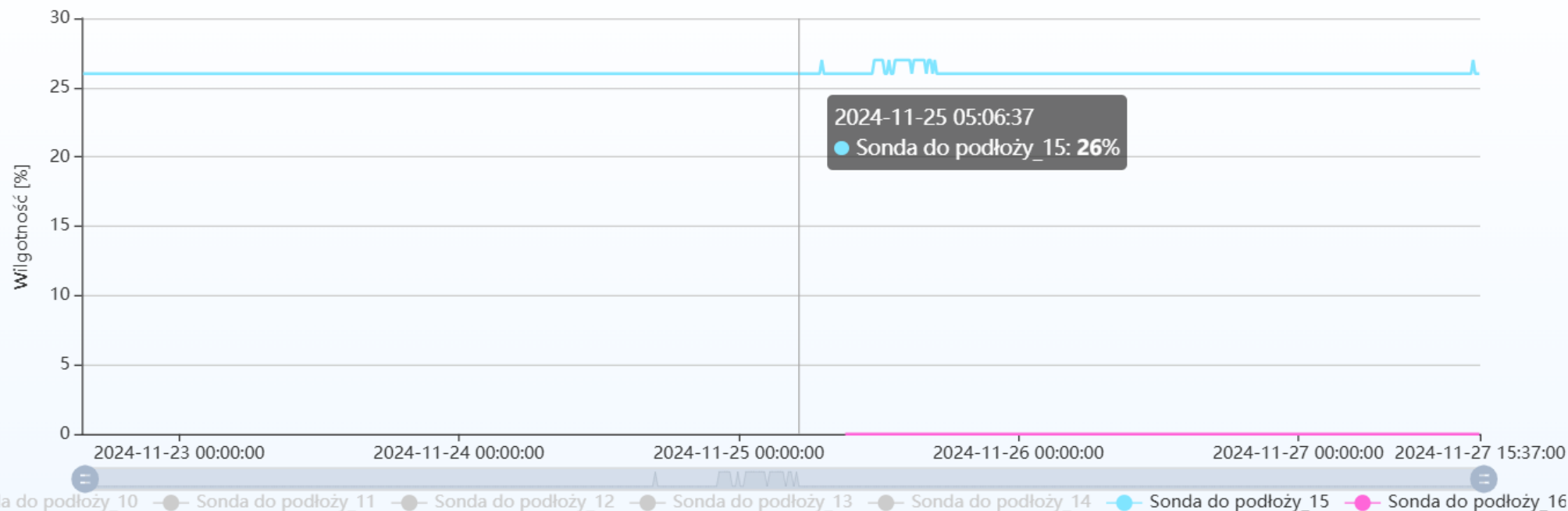
Raport zmian wilgotności sondy Agreus w słojach w IO-PIB, kaladium wózek z 2 lampami , Sonda 15- słój przykryty sonda 16 – słój otwarty

Raport zmian wilgotności sondy Agreus w słojach w IO-PIB,

Raport zmian wilgotności

WYKRES TABELA

☐ Automatyczna skala

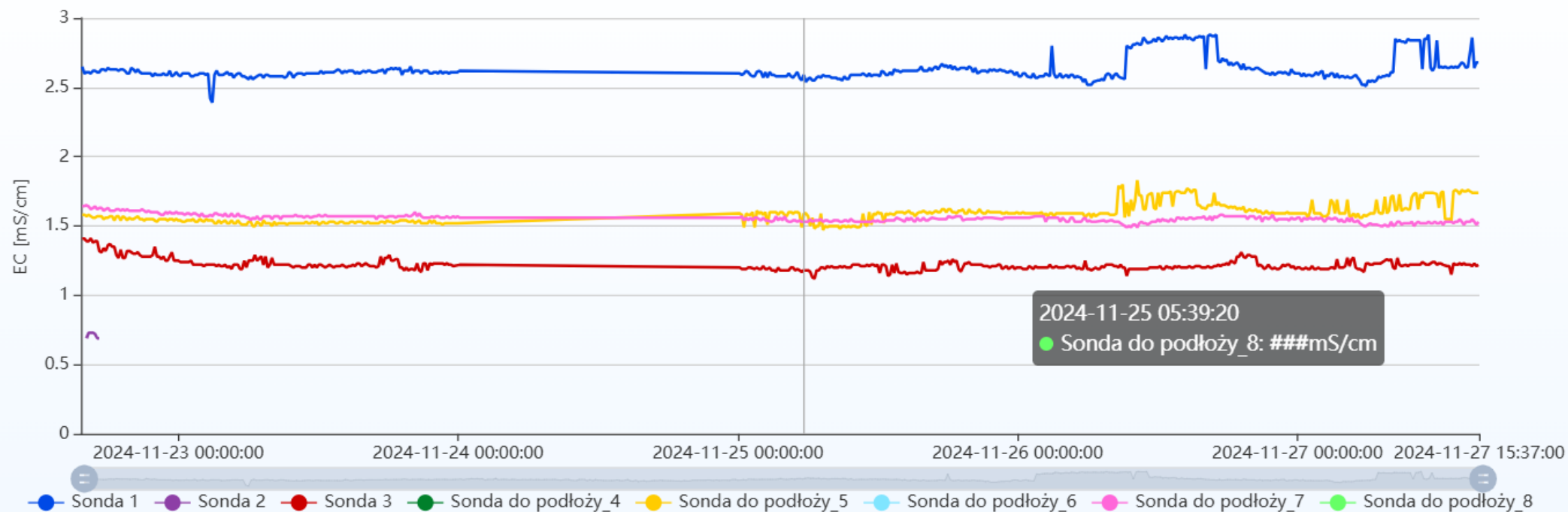


Raport zmian EC w podłożu sondy Agreus w stojach w IO-PIB, Wózek z 2 lampami, brak niektórych wyników z EC- za sucha w stojach otwartych

Raport EC

WYKRES TABELA

☐ Automatyczna skala



Metody pomiarów i oceny roślin i podłoży w projekcie „Światło w szkle”

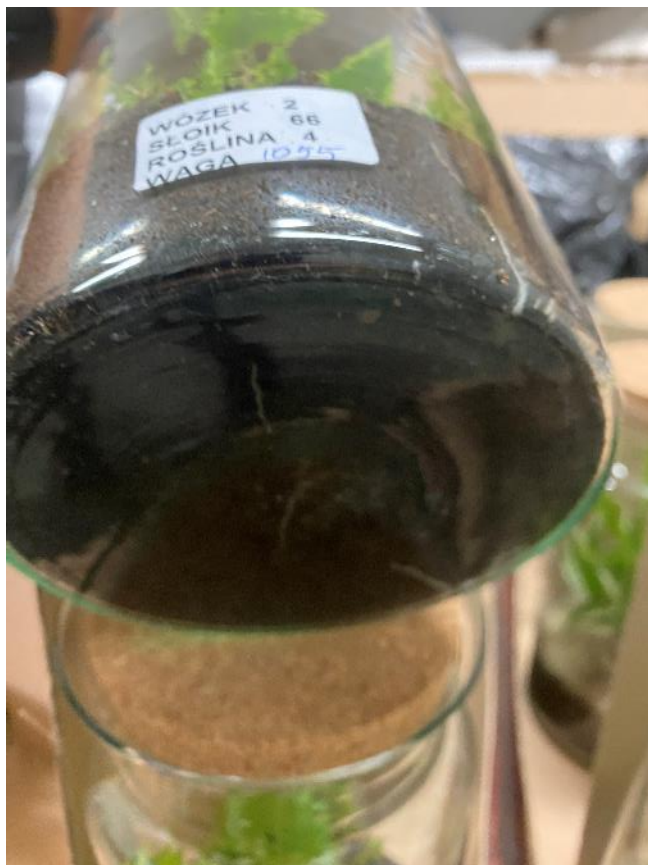


- Pomiarów parametrów światła (spektrometr Asensetec) natężenie światła i skład widma
- Wazenie okresowe roślin w różnych warunkach uprawy, Etp - (ewapotranspiracja), uprawy w kamerach w Góraszce ze światłem na wózkach oraz światłem bocznym
- Ocena ogólna roślin bonitacyjne (skala 1-5, 1- rośliny najgorsze 5- rośliny najlepsze)
- Pomiarów wilgotności podłoża (sondy Agreus, miernik WetSensor) dla wybranych cykli uprawy
- Ocena zawartości świeżej i suchej masy dla wybranych gatunków i cykli
- Analizy chemiczne składu i właściwości fizycznych podłoży
- Ocena występowania chorób dla wybranych gatunków i sposobów uprawy

Pomiary światła w Góraszce 25 maja 2024
natężenie **66.601 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$** pomiędzy stojakami

Elementy oceny bonitacyjnej roślin w słojach, rośliny przywiezione 15 XI do IO-PIB

Wizualnie rośliny po przywiezieniu oraz okresie przechowania 4 dni w, 16C w kartonach (symulowany transport) były w bardzo dobrej kondycji



Korzenie bluszczu w słojach: z lewej przykryte, z prawej słoje otwarte

Silniejsze korzenie w słojach otwartych, Podobna obserwacja dotyczy zielistki

- Rośliny w słojach otwartych powinny być podlane przed transportem- lekka wiotkość liści szczególnie bluszczu
- Bardzo wrażliwa jest paproć adiantum, niezo wrażliwa Zealandia), paproć flebodium oraz Platycerium są dość odporne na przesuszenie
- Rośliny przechowywane z pokrywą w kamerach ze światłem (aklimatyzacja) powinny być lekko przewietrzone przed zapakowaniem i transportem

Uwagi ogólne i wnioski po przeprowadzeniu kilku cykli uprawy

- Paprocie: bardzo różne typy (wrażliwe i odporne na przesychanie) w jednej serii i w związku z tym różnorodna reakcja na warunki wzrostu
- kaladium: nierówne rośliny (cecha genetyczna), bardzo słaba jakość często rośliny z infekcją zamierające nieważne czy w słojach otwartych czy zamkniętych, bardzo wrażliwe na przysychanie, zdecydowanie lepiej znoszą warunki w słojach zamkniętych.
- Fittonie, bardzo dobrze znoszą aklimatyzację, niezależnie od warunków, praktycznie nie było żadnych „wypadków” w tej grupie roślin, mają zwarty pokrój, wolno rosną
- Bluszcz: różne typy wzrostu i wybarwienia w jednej serii, generalnie roślin dobrze znoszące aklimatyzację.
- Zielistka, do 2-2,5 tygodnia bardzo dobrze znosi aklimatyzację zarówno w otwartych jak i zamkniętych słojach
- Dla wszystkich gatunków rośliny w otwartych słojach po aklimatyzacji powinny być podlane przed zapakowaniem do kartonów zaś rośliny przykryte powinny być lekko przewietrzone (uchylenie pokrywy)



Przykład bardzo wilgotnego powietrza w słojach przykrytych

