

## 4. OPTIMALIZACJA PRZEPIŁYWU WODY W SZKLARNI

Łatwo jest zapamiętać jedną lub dwie rzeczy naraz, ale jak ułatwić sobie zapamiętanie 15 lub więcej rzeczy? Możesz napisać listę. Na przykład, prawdopodobnie nie znasz preferowanych warunków wilgotności gleby, oświetlenia, wilgotności i temperatury powietrza nawet dla bardziej popularnych roślin doniczkowych. Nawet jeśli znasz te informacje, pomocne byłoby zapisanie ich tak, aby można było je wyszukać, zamiast polegać na swojej pamięci. Programy komputerowe używają list, aby łatwo uzyskać dostęp do przechowywanych informacji, gdy są potrzebne, zamiast umieszczać dodatkowe dane w pamięci. Podobnie jak ludzie, programy komputerowe działają wydajniej, gdy dostępna jest większa ilość pamięci. Podczas tych zajęć dowiesz się, jak używać wody do zmiany warunków panujących w szklarni i napiszesz program, który wykorzystuje listy do określenia właściwego doboru rośliny do konkretnych warunków panujących w szklarni.

### Cele

- Wykorzystaj dane dotyczące temperatury i wilgotności powietrza, aby zoptymalizować projekt programu do obsługi szklarni.
- Użyj list lub tablic, aby uprościć zadania obliczeniowe w programie.

### Materiały i wyposażenie

- System gromadzenia danych SPARKvue
- *//control.Node*
- *Lampa do wzrostu roślin z dołączonymi kablami i zasilaczem USB*
- *Czujnik parametrów w szklarni*
- Moduł sensorów czujnika parametrów w szklarni z przewodem i korkiem
- Sonda wilgotności gleby
- *Wentylator USB*
- *Płytką zasilającą z przewodem*
- *Eko-komora z pokrywą i korkami*
- Mała filiżanka lub zlewka wypełniona do połowy wodą z kranu
- Doniczka o średnicy ~10 cm i wysokości ~10 cm ", wypełniona ziemią
- Gąbka o wymiarach 5 cm x 5 cm
- Plastikowe nakrętki z butelek na wodę lub napoje (3 szt.)
- Plastikowa torba z suwakiem (strunowa) o wymiarach ~ 17 cm x 20 cm

### Bezpieczeństwo

Postępuj zgodnie z regulaminem swojej pracowni, a ponadto:





- trzymaj wodę z dala od czujników, wtyczek elektrycznych i odsłoniętych płytek elektronicznych.
- nie dopuść, aby odsłonięte płytki elektroniczne stykały się z metalową lub przewodzącą powierzchnią.

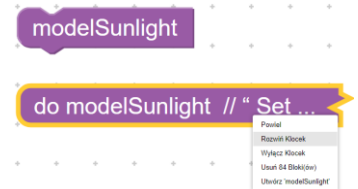
**OSTROŻNIE:**

- nie patrz bezpośrednio na diody LED.
- nie dotykaj diod LED.

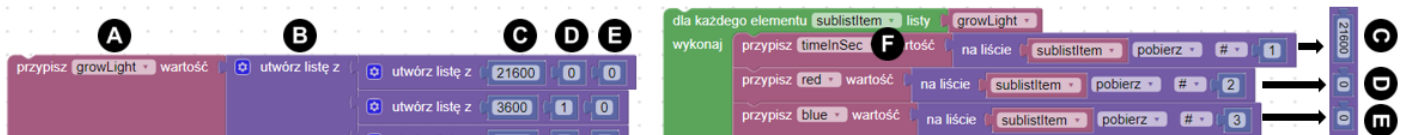
## Wstęp

Bloki *lista* są przydatne podczas pracy z wieloma powiązanych informacji. Wykonaj następujące czynności, aby poznać przykładową listę:

1. Podłącz *//control.Node* ze swoim urządzeniem, wybierz dowolny szablon, aby utworzyć wyświetlacz danych, a następnie otwórz narzędzie **Kodowanie** .
2. Otwórz **bibliotekę kodów PASCO**  w prawym górnym rogu.
3. Zmień kategorię z *PASCObot* na *Szklarnia* i otwórz *Model Światła słonecznego*.
4. Kliknij prawym przyciskiem myszy lub naciśnij i przytrzymaj blok funkcji *modelSunlight*, aby otworzyć menu, jak na rysunku obok. Po rozwinięciu klocka przeczytaj po angielsku dymek komentarza  i notatkę , aby zorientować się, do czego służy ta funkcja. Przed przystąpieniem do dalszej lektury zapoznaj się z budową kodu i spróbuj przewidzieć jego działanie.



Być może rozpoznałeś uporządkowany wzorzec informacji jako tabelę lub trójwymiarową **tablicę**. Zmienna *growLight* **A** jest po prostu listą **B** składającą się z list. Lista w liście nazywana jest *podlistą* (ang.: *sublist*). Poszczególne wartości podlisty nazywane są *elementami* (ang.: *item*). W funkcji *modelSunlight* elementy podlisty są danymi wejściowymi, które reprezentują czas trwania w sekundach **C**, intensywność czerwonej diody LED **D** i intensywność niebieskiej diody LED **E**. Wartości są edytowalne, dzięki czemu w razie potrzeby można zmienić skład barw lub czas, przez jaki *Lampa do wzrostu roślin* pozostaje włączona.



Pętla po prawej stronie zawiera instrukcje dotyczące *//control.Node*, do wysłania do *lampy do wzrostu roślin*. Przyjrzyjmy się bliżej, jak działa pętla *dla każdego elementu*. Odczytuje ona jedną podlistę na raz w kolejności od góry do dołu. Gdy pętla dotrze do ostatniej listy, program zakończy się, chyba że pętla *dla każdego elementu* zostanie zagnieżdżona wewnątrz innej pętli, takiej jak *powtarzaj dopóki prawda*. Zmienne **F** są zawarte wewnątrz pętli, aby utworzyć listę o nazwie *sublistItem* z wartości elementów **C**, **D** i **E**. Programiści używają terminu *indeks* do identyfikowania pozycji elementu na liście. W kodzie Blockly indeks czasu trwania **C** wynosi 1, indeks intensywności koloru czerwonego **D** wynosi 2, a indeks intensywności koloru niebieskiego **E** wynosi 3 — dlatego na końcu bloków listy znajdują się *liczby 1, 2 i 3*.

## Prototyp

### Część 1: Konfiguracja czujnika (dzień 1)


1. Upewnij się, że urządzenie *//control.Node* jest wyłączone, a następnie podłącz *czujnik parametrów w szklarni* do portu czujników w *//control.Node*, **1** jak pokazano na rysunku 1.
2. Podłącz *płytkę zasilającą* do portu A **2**.
3. Podłącz *wentylator USB* do kanału 1 na *płytkę zasilającej* **3**.
4. Umieść moduł czujnika w pokrywie *Eko-komory* (szklarni), jak pokazano na rysunku **4**.



Rysunek 1: Konfiguracja //control.Node, czujnika parametrów w szklarni i wentylatora

5. Podłącz sondę wilgotności gleby do czujnika parametrów w szklarni. Podwójna strzałka na wtyczce powinna pasować do podwójnej strzałki z tyłu czujnika, jak na rysunku 5. Na razie odłóż sondę na bok.
6. Podłącz moduł z sondami do czujnika parametrów w szklarni. Pojedyncza strzałka na wtyczce powinna pasować do pojedynczej strzałki z tyłu czujnika 6.
7. Włóż 3 nakrętki od butelek na dno szklarni i wyśrodkuj je. Ustaw na nich doniczkę z rurką. Ułóż rurkę tak, aby uzyskać kształt litery U.
8. Wyrównaj boczne otwory z pokrywą i zamknij szklarnię z wentylatorem USB zamocowanym w bocznym otworze, jak pokazano na rysunku 1.
9. Rozpocznij nowy eksperyment w programie SPARKvue.
10. Włącz //control.Node i podłącz go do swojego urządzenia. Wykonaj następujące czynności na ekranie Konfiguracja danych czujnika:
  - a. W obszarze Czujnik parametrów w szklarni wybierz  tylko przy pomiarach temperatury i wilgotności względnej.
  - b. Wyłącz czujnik wbudowany w //control.Node Pomiar, zmieniając suwak z włączonego  na wyłączony .
  - c. Wybierz szablon Cyfry i wykres.
11. Po otwarciu strony wyświetlania danych skonfiguruj SPARKvue tak, aby zbieranie danych zatrzymywało się automatycznie po 1 minucie:
  - a. Przejdź do menu Opcje próbkowania  i otwórz pasek Warunek zakończenia rejestracji danych.
  - b. Ustaw Rodzaj warunku na Według czasu; w polu Czas nagrania wpisz wartość 1; ustaw Jednostki na min, a następnie wybierz OK.

### Część 2: Badanie wilgotności i temperatury (dzień 1)

1. Rozpocznij zbieranie danych w celu dokonania obserwacji temperatury i wilgotności przez jedną minutę, gdy warunki wewnątrz i na zewnątrz komory są stabilne (warunki kontrolne). Zbieranie danych zatrzyma się automatycznie po 1 minucie.
2. Po zakończeniu zbierania danych zwróć uwagę na legendę wykresu. Kliknij kolor serii pomiarowej dla pola Temperatura, aby przenieść czerwone pole zaznaczania do wykresu temperatury. Oto przykład legendy z ramką wokół drugiego zbioru danych: 

#### 4. ZOPTYMALIZUJ RUCH WODY W SZKLARNI




- Otwórz menu **Narzędzia wykresów** . Wybierz narzędzie **Dodaj współrzędne** , aby dodać to pole do wykresu.
- Przesuń szare pole współrzędnych do pierwszego punktu danych Temperatura. Zapisz temperaturę początkową w tabeli 1.
- Przesuń pole współrzędnych do ostatniego punktu danych Temperatura. Zapisz temperaturę końcową w tabeli 1.
- Oblicz zmianę temperatury:  $\text{zmiana} = \text{temperatura końcowa} - \text{temperatura początkowa}$ ; wynik zapisz w tabeli 1.

Tabela 1: Temperatura i wilgotność względna w ciągu jednej minuty w różnych warunkach

| Warunki            | Temperatura początkowa (°C) | Temperatura końcowa (°C) | Zmiana temperatury (°C) | Początkowa wilgotność względna (%) | Kończowa wilgotność względna (%) | Zmiana wilgotności względnej (%) |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Kontrolne          |                             |                          |                         |                                    |                                  |                                  |
| Wentylator         |                             |                          |                         |                                    |                                  |                                  |
| Wentylator + gąbka |                             |                          |                         |                                    |                                  |                                  |
| Wentylator + woda  |                             |                          |                         |                                    |                                  |                                  |

- Kliknij kolor serii w legendzie odpowiadający wilgotności względnej, aby ustawić wokół niego czerwoną ramkę. Użyj narzędzia **Dodaj współrzędne** i wpisz dane dotyczące wilgotności do tabeli 1 (wartość początkową, końcową i zmianę wilgotności względnej).
- Kliknij ikonę narzędzia **Kodowanie**  i napisz prosty program, który uruchomi ciągłą pracę wentylatora USB.
- Przełącz ikonę narzędzia **Kodowanie**, aby powrócić do wyświetlania danych. Zbieraj przez jedną minutę dane dotyczące temperatury i wilgotności powietrza w warunkach przewiewu wywołanego wentylatorem. Podczas zbierania danych wentylator powinien pracować w sposób ciągły (w razie potrzeby popraw kod). Wpisz wyniki do tabeli 1.
- Namocz gąbkę pod kranem i wyciśnij nadmiar wody, aby była wilgotna, ale aby woda nie kapała. Trzymaj gąbkę 1 cm za wentylatorem, jak pokazano na rysunku 2.
- Zacznij zbierać dane; Wentylator powinien być włączony, a gąbka musi pozostać w tej samej pozycji przez całą minutę podczas pomiaru. Po zakończeniu zbierania danych odłóż gąbkę na bok i zapisz wyniki w Tabeli 1.
- Otwórz szklarnię. Dodaj do komory tylko tyle wody z kranu, aby całkowicie zakryć dno komory. Załóż pokrywę i wentylator.
- Zacznij zbierać dane. Wentylator powinien działać przez cały czas pomiaru. Po zatrzymaniu zbierania danych zapisz wyniki w tabeli 1.

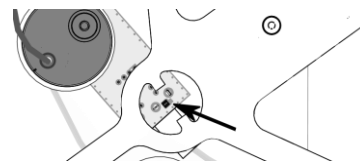


Rysunek 2: Gąbka 1 cm od wentylatora

14. Opcjonalnie: Przetestuj dodatkowo inne **bezpieczne** warianty warunków przewiewu lub wilgotności i kontynuuj Tabelę 1 na innym arkuszu papieru.
15. Wróć do menu **Opcje próbkowania** w programie SPARKvue, zmień **Warunek zakończenia rejestracji danych** na **Żaden** i kliknij przycisk **OK**.
16. Przejrzyj wyniki w tabeli 1. W wolnych miejscach pod pytaniami podziel się swoimi wnioskami dla poszczególnych warunków panujących w szklarni; wnioski te pomogą Ci zapewnić równowagę między kontrolą wilgotności gleby a optymalną temperaturą powietrza w szklarni, gdy będziesz gotowy do umieszczenia w niej rośliny.
- Jak zachowywała się temperatura i wilgotność względna, gdy nic się nie zmieniło ani wewnątrz, ani na zewnątrz szklarni (warunki kontrolne)? Wyjaśnij wynik.
  - Jak zachowywała się temperatura i wilgotność względna, gdy wentylator wdmuchiwał powietrze do szklarni? Wyjaśnij wynik.
  - Jak zachowywała się temperatura i wilgotność względna, gdy para wodna z gąbki była zasysana do szklarni przez wentylator? Wyjaśnij wynik.
  - Jak zachowywała się temperatura i wilgotność względna, gdy w komorze była stojąca woda, a wentylator był włączony? Wyjaśnij wynik.

### Część 3: Korzystanie z list w programie (dzień 2)

- Umieść korek z jednym otworem w wybranym otworze w pokrywie.
- Zamocuj lampę do wzrostu roślin w korku. Wyreguluj moduł czujnika i lampę tak, by czujnik światła był wyśrodkowany, jak pokazano na rysunku 3.



Rysunek 3: Wyśrodkowany czujnik światła

#### 4. ZOPTYMALIZUJ RUCH WODY W SZKLARNI

---


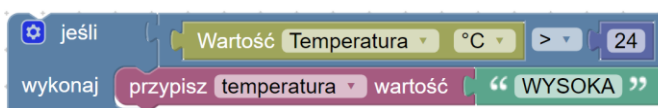


3. Na ekranie wyświetlania danych kliknij ikonę Bluetooth,  i otwórz okno dialogowe **Dostępne interfejsy czujników**.
4. Wybierz **X**, aby odłączyć //control.Node. Pozostaw menu otwarte.
5. Wyłącz //control.Node, a następnie podłącz lampę do wzrostu roślin do portu B.
6. Podłącz lampę do wzrostu roślin kablem USB do zasilacza.
7. Włącz //control.Node i podłącz go ponownie do swojego urządzenia.
8. Napisz kod, aby wykonać następujące czynności:
  - a. włącz lampę do wzrostu roślin z taką jasnością koloru czerwonego i niebieskiego, których chcesz używać z prawdziwą rośliną przez długi czas;
  - b. utwórz tekstowy element wyjściowy, którego użyjesz w wyświetlaczu **Cyfry** w celu sygnalizowania stanu, np. „program w toku”;
  - c. w celu uwzględnienia dodatkowego ciepła z lampy do wzrostu roślin, dodaj blok uśpienia, aby umożliwić rozgrzanie się lampy przed przejściem do następnego kroku kodu. Ustaw co najmniej 1 minutę dla małych intensywności i do 5 minut dla dużych.
9. W programie: Utwórz zmienne dla temperatury, wilgotności i jasności.
10. W programie: Użyj bloków logiki, aby dopasować zmienne temperatury, wilgotności i jasności do zakresów pomiarów czujników podanych w Tabeli 2. Poniżej tabeli 2 przedstawiono niekompletny blok logiczny, aby ułatwić Ci rozpoczęcie pracy.

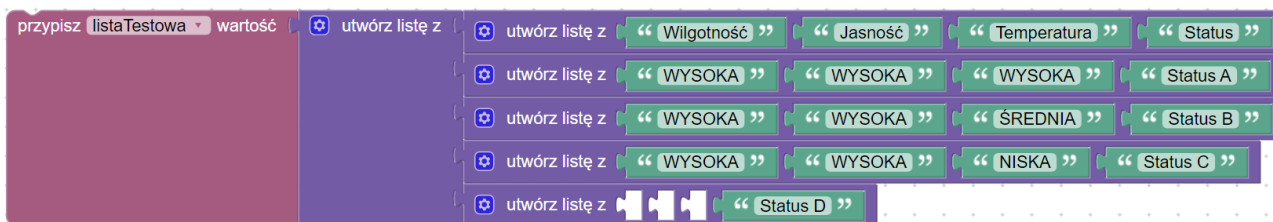
Tabela 2: Kryteria dotyczące temperatury, wilgotności i warunków oświetlenia w pomieszczeniu

| Pomiar         | WYSOKA        | ŚREDNIA           | NISKA         |
|----------------|---------------|-------------------|---------------|
| Temperatura    | Powyżej 24 °C | Między 17 a 24 °C | Poniżej 17 °C |
| Wilgotność     | Powyżej 55 %  | Od 42 do 55%      | Poniżej 42 %  |
| Jasność        | Powyżej 42 %  | Od 28 do 42%      | Poniżej 28 %  |
| Twoje pomiary: |               |                   |               |



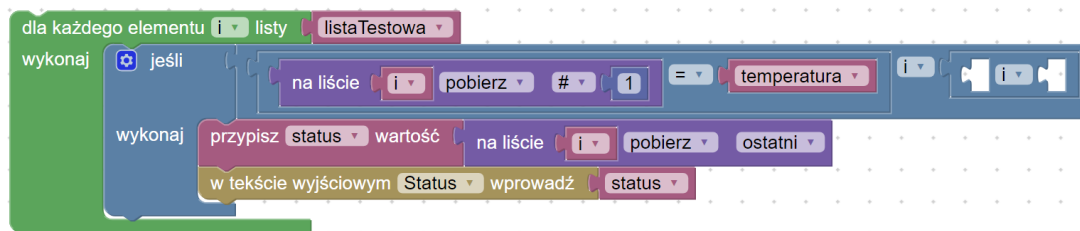
11. W programie: Utwórz tekstowe elementy wyjściowe dla zmiennych temperatury, wilgotności i jasności (użyj wszystkich małych liter), aby pokazać ich wysoki, średni lub niski poziom. Powinieneś teraz mieć 4 unikalne wyjścia tekstowe.
12. Wróć do wyświetlania danych w oprogramowaniu SPARKvue. Dodaj nową stronę  i wybierz układ z 4 panelami .
13. Ustaw wszystkie panele na wyświetlacze **Cyfry 1.23**.

14. Kliknij **Wybierz pomiar** w dowolnym panelu. W oknie, które otworzy się po prawej stronie, przełącz się z karty **Czujniki** na kartę **Dane użytkownika**.
15. Wybierz dowolny z czterech utworzonych przez Ciebie wcześniej tekstowych elementów wyjściowych.
16. Przypisz pozostałe tekstowe elementy wyjściowe do każdego panelu wyświetlania danych, a następnie przetestuj kod. Nie przechodź do następnego kroku, dopóki kod nie będzie działał zgodnie z oczekiwaniami.
17. Zapisz poziomy (wysoki, średni, niski) temperatury, wilgotności i jasności w ostatnim wierszu tabeli 2.
18. Wróć do narzędzia **Kodowanie** i dodaj do swojego programu: Utwórz tablicę tekstową do testów, taką jak pokazano poniżej; rozważ następujące kwestie:
  - a. Pierwsza podlista działa jak nagłówki kolumn w tabeli, aby pomóc w uporządkowaniu informacji. Pozostałe podlisty to możliwe kombinacje wyników pomiarów temperatury, wilgotności i jasności.
  - b. Uzupełnij ostatnią podlistę. Jeśli wyniki z tabeli 2 pasują do jednej z podanych kombinacji, rozpocznij ostatnią podlistę od ŚREDNIA, aby uzyskać nową kombinację. W przeciwnym razie użyj swoich wyników do stworzenia ostatniej podlisty.



Porady:

- Kliknij prawym przyciskiem myszy lub naciśnij dwukrotnie dowolny blok i wybierz opcję **Powiel**, aby skopiować blok.
  - Kliknij prawym przyciskiem myszy lub naciśnij dwukrotnie listę główną, aby wybrać oszczędzające miejsce **Wbudowane Wejścia** dla podlist.
19. Dodaj następującą pętlę do kodu i uzupełnij blok operacji logicznej.



20. Przejdź do wyświetlania danych i przetestuj kod. Poprawny program wyświetli Status A, B, C lub D na odpowiednim wyświetlaczu cyfrowym; w razie potrzeby popraw kod. Opisz, jak pętla *dla każdego elementu* działa w tym konkretnym programie i zaproponuj inny sposób napisania części kodu *pobierz ostatni*.

21. Określ całkowitą liczbę możliwych kombinacji temperatury, wilgotności i jasności. Na podstawie Załącznika A, na osobnym arkuszu papieru, utwórz tabelę, która identyfikuje jedną roślinę dla każdej możliwej kombinacji temperatury, wilgotności i jasności. Dodaj kolumnę preferencji podlewania rośliny. Musisz wykorzystać wszystkie 10 roślin, ale wiele z nich może być użytych więcej niż jeden raz. Istnieje wiele poprawnych odpowiedzi, więc jest mało prawdopodobne, aby dwie grupy miały identyczne tabele.

### Próba generalna (dzień 2)

Zmień swoją tablicę danych, aby pomieścić wszystkie informacje w utworzonej tabeli informacji o roślinie; Użyj 6-panelowego układu, aby wyświetlić wszystkie wyniki. Rozważ następujące kwestie:

- Dodawaj tekstowe elementy wyjściowe i zmieniaj nazwy elementów.
- Prawidłowo działający program zidentyfikuje najlepszą roślinę i jej potrzeby w zakresie podlewania na podstawie pomiarów temperatury, wilgotności i jasności w szklarni, gdy włączona jest *lampa do wzrostu roślin*.

Gdy Twój program będzie działał prawidłowo, wykonaj następujące czynności:

1. Dodaj suchą ziemię do doniczki i ubijaj ją, aż jej poziom znajdzie się 1 cm od brzegu doniczki.
2. Zmień jeden z wyświetlaczy **Cyfr** tak, aby pokazywał %VWC (II).
3. Delikatnie wsuń sondę wilgotności gleby w ziemię, aż dotrzesz do dna doniczki, a następnie ubij glebę wokół sondy.
4. Zmierz poziom wilgotności suchej gleby i zapisz wyniki w wolnym miejscu poniżej.
  
5. Wsyp ziemię do plastikowej torebki zamykanej na suwak. Dodaj kolejną ¼ doniczki ziemi do torebki.
6. Dodaj nieco mniej wody niż uważasz za konieczne do osiągnięcia preferowanego poziomu wilgotności gleby dla zidentyfikowanej rośliny.
7. Zamknij worek i dokładnie wymieszaj ziemię z wodą. W razie potrzeby powtórz powyższe czynności, aż ziemia osiągnie pożądany poziom wilgotności.
8. Dodaj ziemię do doniczki i ubijaj ją, aż jej poziom znajdzie się 1 cm od brzegu doniczki.
9. Zmierz wilgotność gleby, jak poprzednio. Na osobnej kartce papieru:
  - a. Zapisz nazwę rośliny, jej wymagania dotyczące wilgotności gleby, odczyt %VWC (II) dla optymalnie wilgotnej gleby i odczyt %VWC (II) dla suchej gleby.
  - b. Zrób zrzut ekranu i wydrukuj lub naszkicuj swój kod.



- c. Wyjaśnij, która strategia kontroli temperatury i/lub wilgotności może być najlepsza, aby utrzymać idealne warunki w szklarni dla zidentyfikowanej rośliny (wentylator; wentylator z gąbką; wentylator i woda na dnie lub inna strategia, Twój pomysł).
10. Zapisz swoją pracę w SPARKvue do wykorzystania w przyszłości. Zapytaj nauczyciela, czy należy zachować doniczkę z ziemią do użytku na później.

### Ulepszenia (dzień 2)

- Użyj wyświetlacza **Tabela** zamiast **Cyfry**, aby pokazać w tabeli nazwę rośliny i jej wymagania dotyczące podlewania.
- Utwórz alerty tekstowe i dźwiękowe, aby poinformować, kiedy temperatura, wilgotność powietrza, jasność i wilgotność gleby wykraczają poza idealny zakres dla rośliny w szklarni.
- Użyj danych dotyczących wilgotności suchej gleby, jak również danych dotyczących idealnej wilgotności gleby, aby zaprogramować automatyczny system nawadniania utrzymujący poziom wilgotności w zakresie wymaganym przez roślinę, którą się zajmujesz.

## Dodatek A: Właściwości 10 małych roślin domowych

### Rośliny nadające się do ciepłych pomieszczeń

- Szefflera drzewkowata: Wymaga umiarkowanej lub wysokiej wilgotności gleby i dużej ilości światła. Należy podlewać, gdy górna 1/4 gleby jest sucha.
- Kalanchoe: Wymaga wysokiej wilgotności gleby i dużej ilości światła, w takich warunkach kwitnie. Należy podlewać, gdy górna 1/2 gleby jest sucha.
- Roślina ZZ (Zamioculcas zamiifolia): Wytrzymała roślina domowa, która rozwija się w każdych warunkach. Podlewać dopiero wtedy, gdy gleba jest całkowicie sucha.
- Aloes: Preferuje niską wilgotność gleby i dużo światła. Podlewać, gdy gleba jest prawie całkowicie sucha.
- Sensevieria (język teściowej): Wytrzymała roślina domowa, która rozwija się w każdych warunkach. Podlewać, gdy gleba jest prawie całkowicie sucha.

### Rośliny do pomieszczeń o umiarkowanej temperaturze

- Stopłat: Wymaga średniej lub wysokiej wilgotności gleby i dowolnych poziomów światła. Podlewać, gdy gleba jest całkowicie sucha.
- Zioła kulinarne: Preferują umiarkowaną wilgotność gleby i wysoki poziom oświetlenia. Należy utrzymywać wilgotną glebę.
- Roślina ZZ (Zamioculcas zamiifolia): Wytrzymała roślina domowa, która rozwija się w każdych warunkach. Podlewać dopiero wtedy, gdy gleba jest całkowicie sucha.
- Jadeit: Preferuje małą wilgotność gleby i średni lub wysoki poziom oświetlenia. Podlewać, gdy górne 2,5 cm gleby jest suche.
- Sensevieria (język teściowej): Wytrzymała roślina domowa, która rozwija się w każdych warunkach. Podlewać, gdy gleba jest prawie całkowicie sucha.

### Rośliny nadające się do chłodnych pomieszczeń

- Geranium: Potrzebuje wysokiej wilgotności gleby i dużej ilości światła, jeśli chcemy, by kwitła. Podlewać, gdy górny 1 cm gleby jest suchy.
- Sensevieria (język teściowej): Wytrzymała roślina domowa, która rozwija się w każdych warunkach. Podlewać, gdy gleba jest całkowicie sucha.
- Bluszcz pospolity: Preferuje średnią lub wysoką wilgotność gleby i dowolny poziom oświetlenia. Należy utrzymywać wilgotną glebę.
- Jadeit: Preferuje małą wilgotność gleby i średni lub wysoki poziom oświetlenia. Podlewać, gdy górne 2,5 cm gleby jest suche.
- Sensevieria (język teściowej): Wytrzymała roślina domowa, która rozwija się w każdych warunkach. Podlewać, gdy gleba jest prawie całkowicie sucha.