

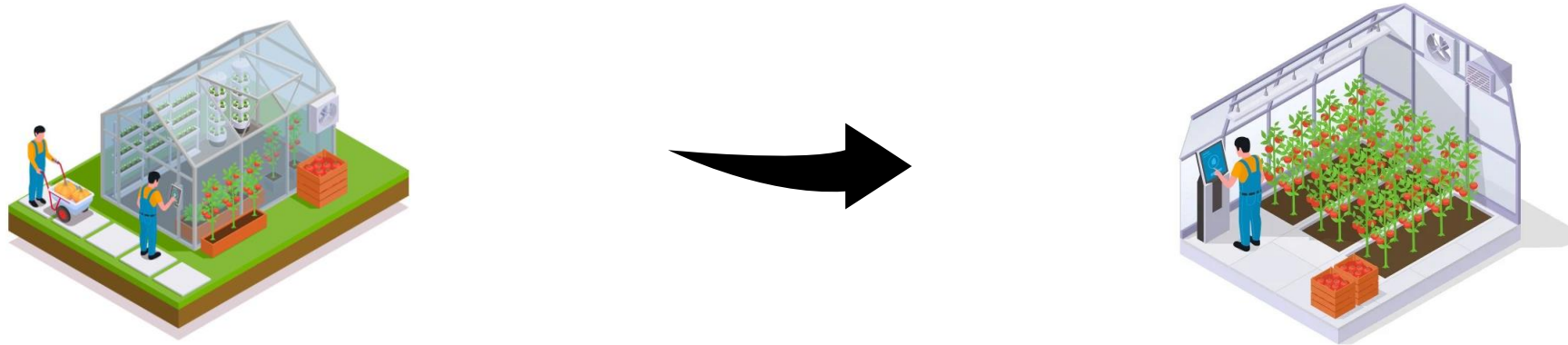
# Projektowanie systemów mechatronicznych.



Projekt: System sterowania mikroklimatem szklarni do 50m<sup>2</sup>

PRZYGOTOWALI:  
BARTŁOMIEJ PIETRZAK,  
DAMIAN PODEŁŚNY

# Krótki opis systemu sterowania mikroklimatem szklarni.



System sterowania mikroklimatem szklarni jest urządzeniem pozwalającym na monitorowanie i zdalną kontrolę warunków w szklarni takich jak: temperatura powietrza, wilgotność gleby i powietrza, doświetlenie roślin. System posiada modułową konstrukcję, która umożliwia dostosowanie go do wielkości szklarni oraz znacznie ułatwia rozbudowanie go w przyszłości.

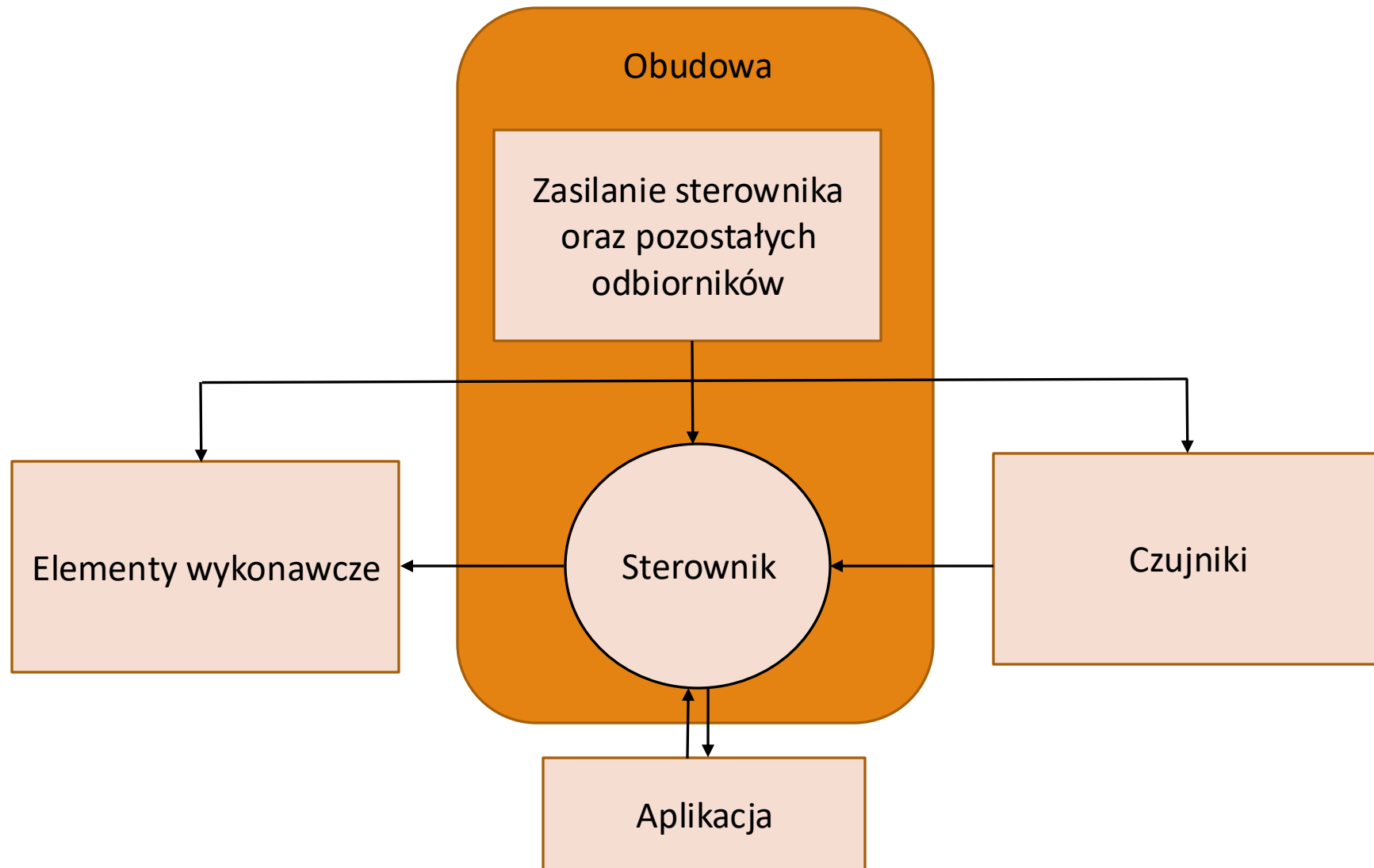
# Zastosowania systemu:

Przedstawiony system umożliwia:

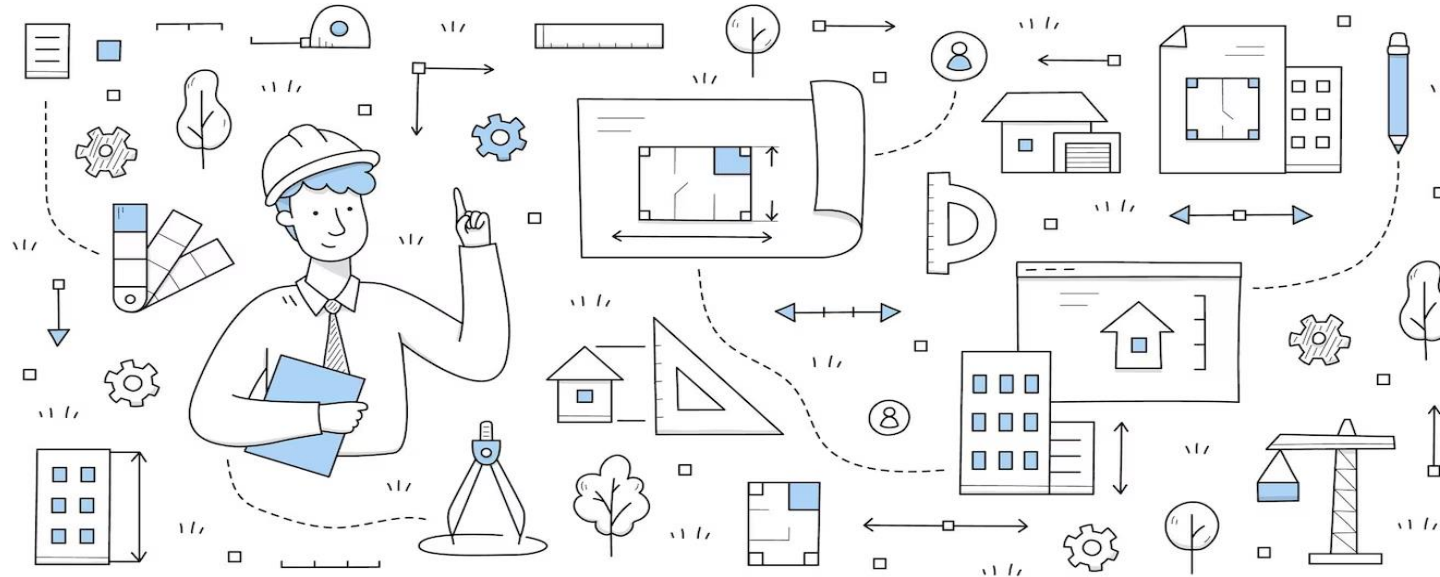
- Regulację temperatury w okresie letnim (za pomocą wietrzników) i zimowym (ogrzewanie),
- Dozowanie nawozów organicznych,
- Regulację wilgotności za pomocą wietrzników i wentylatorów,
- Pomiar temperatury oraz wilgotności,
- Pomiar na zewnątrz szklarni; temperatury, wilgotności, nasłonecznienia,
- Zdalny dostęp do parametrów za pośrednictwem strony internetowej,
- Edycję ustawień za pośrednictwem Panelu operatorskiego wewnątrz obiektu,



# Schemat systemu automatycznej szklarni.



# Ogólny cel i zakres pracy projektowej



Celem pracy projektowej jest opracowanie uniwersalnego systemu sterowania mikroklimatem szklarni do 50m<sup>2</sup>, której zadaniem jest wyręczenie człowieka w monotonicznych pracach i zapewnieniu jak największej wydajności hodowanych roślin.

Zakresem pracy projektowej jest zbudowanie sterownika, układu zasilania, układu cyrkulacji powietrza, systemu montażu automatycznych okien oraz naświetlenia i ogrzewania roślin z wykorzystaniem konstrukcji ramowych szklarni.

# **Dla kogo jest nasz system?**

Opracowywany przez nas system sterowania mikroklimatem szklarni jest skierowany do osób zajmujących się hobbistyczną uprawą roślin szklarniowych oraz małych hodowców, którzy chcą zminimalizować liczbę prac wykonywanych w szklarni do minimum zaoszczędzając przy tym cenny czas.

## **Dlaczego mali hodowcy?**

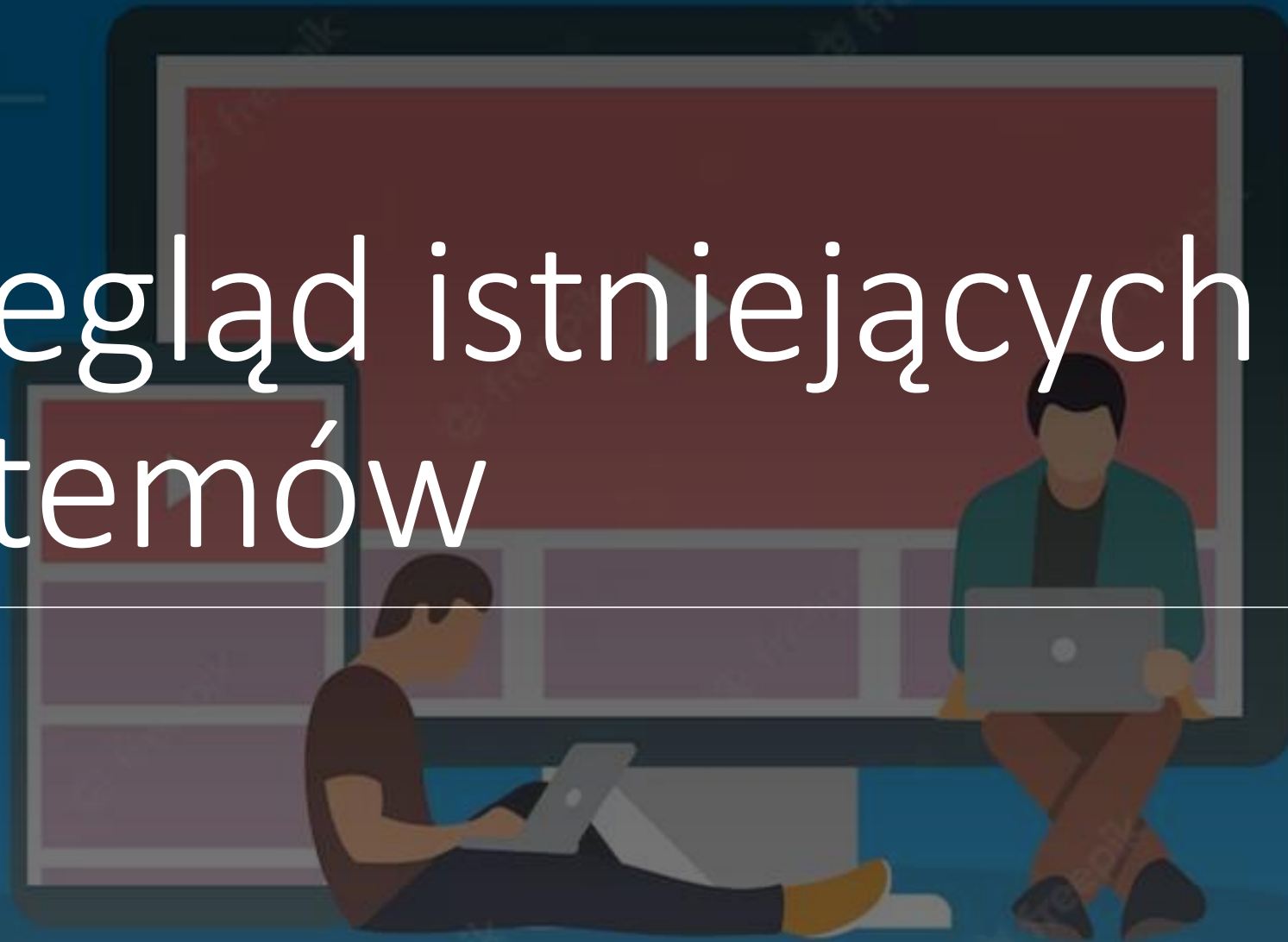
Obecne na rynku wyróżniają się głównie systemy sterowania mikroklimatem szklarni przeznaczone dla dużych gospodarstw, których mali hodowcy nie są w stanie zaadoptować do swoich plantacji. Głównym powodem jest cena. Zadaniem naszego systemu jest wypełnienie tej luki na rynku.

## **Czym nasz system będzie się wyróżniał?**

Ze względu na skierowanie naszego systemu dla osób zajmujących się hobbistyczną uprawą roślin oraz małych hodowców głównym elementem będzie wspomaganie przez nasz system stosowania nawozów organicznych przez zastosowanie zbiornika umożliwiającego dozowanie tego typu nawozów.

# Przegląd istniejących systemów

---





# Przykłady istniejących systemów automatycznej szklarni.

## ❑ ClimaBox 3

Zestaw zawiera:

Cyfrowy czujnik kierunku wiatru RS485 ModBus RTU

Cyfrowy czujnik natężenia światła RS485

Cyfrowy czujnik Prędkości wiatru RS485

Cyfrowy czujnik stężenia dwutlenku węgla CO2 RS485

Cyfrowy czujnik stężenia PH oraz EC płynu - magistrala RS485

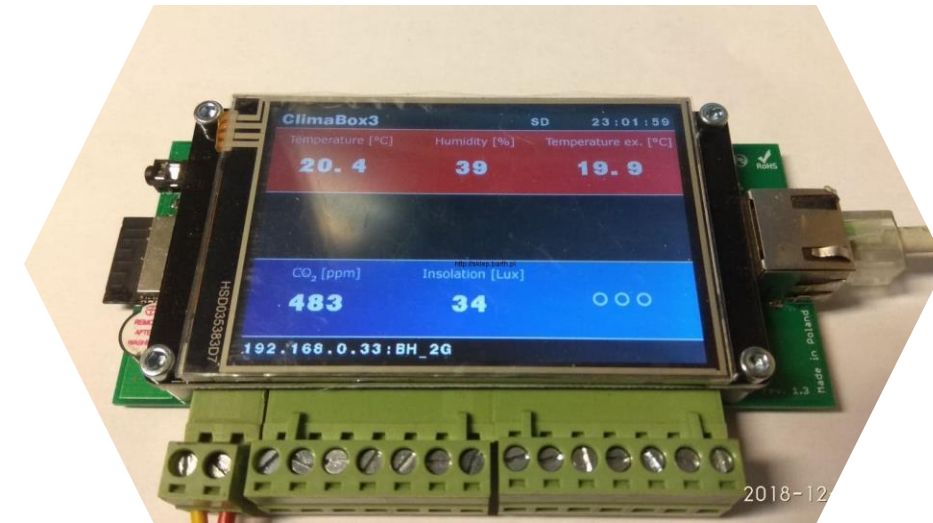
Cyfrowy czujnik temperatury i wilgotności

Czujnik wilgotności gleby RS485

Oprogramowanie ClimaBox Szklarnia

Sterownik ClimaBox 3

Cena **11 180zł**



Sterownik ClimaBox 3



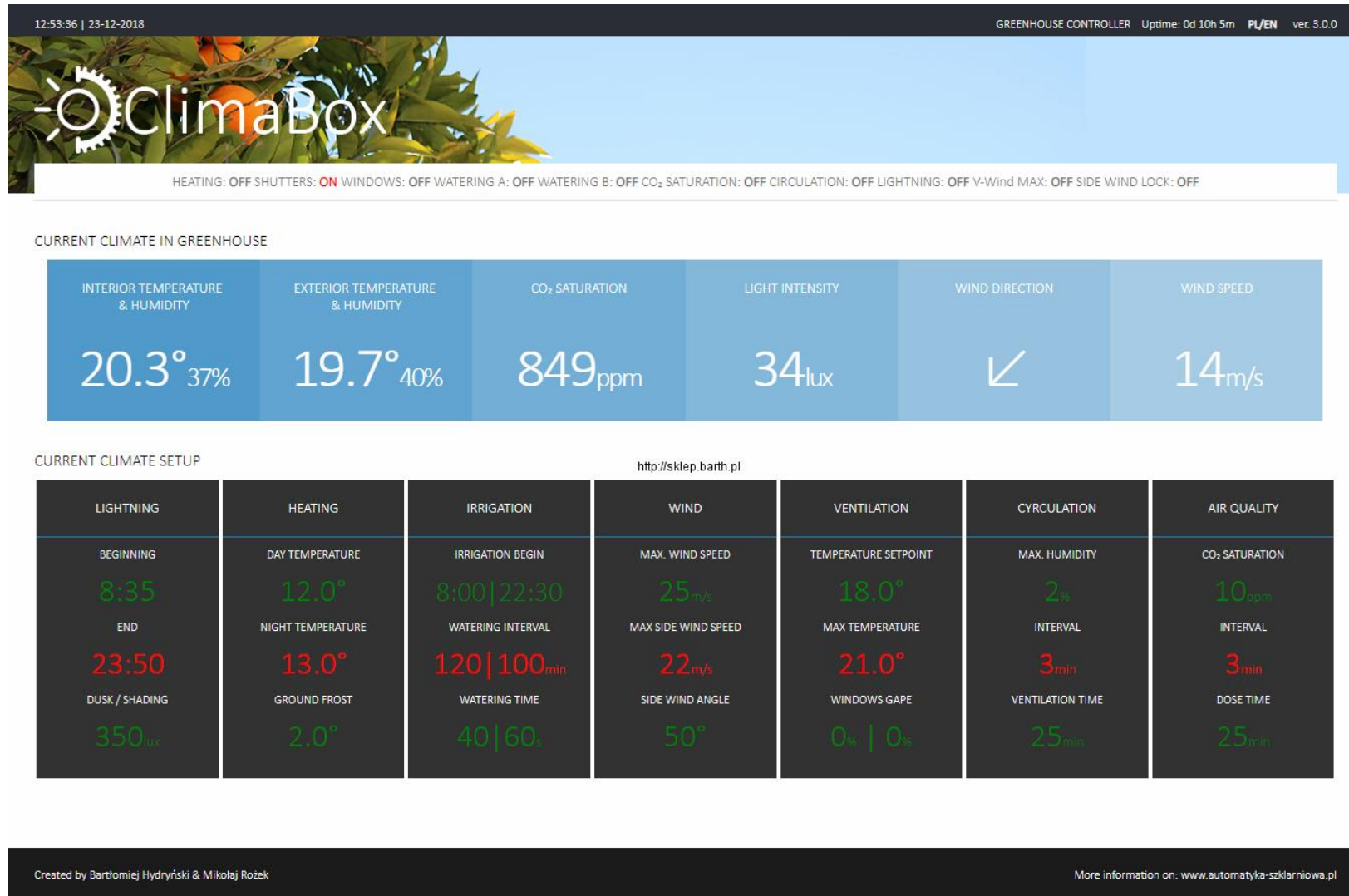
### **Możliwości sterownika z oprogramowaniem ClimaBox 3:**

- sterownie 2 nawami okiennymi w celu utrzymania temperatury i świeżego powietrza
- doświetlanie na podstawie zadanej godziny startu i końca
- ogrzewanie - utrzymanie temperatury na stałym poziomie w trybie DZIEŃ/NOC
- cyrkulacja - wymuszenie ruchu powietrza w obiekcie
- nawadnianie (2 strefy) - nawadnianie wg planu czasowego lub na podstawie aktualnej wilgotności gleby
- zmgławianie - utrzymanie wilgotności na stałym poziomie wewnątrz szklarni
- ochrona okien przed zbyt dużą prędkością wiatru i jego kierunku
- utrzymanie stałego nasycenia Co2
- podgląd parametrów przez Internet

### **Pomiar:**

- temp. i wilgotności wewnętrznej
- temp. i wilgotności zewnętrznej
- kierunku wiatru
- prędkości wiatru
- nasłonecznienia
- nasycenia dwutlenku węgla
- wilgotności gleby i temperatury- dwa sensory na dwie grupy
- pomiar PH cieczy nawadniającej
- pomiar EC cieczy nawadniającej
- pomiar temperatury cieczy nawadniającej

# ClimaBox 3 Advanced FULL SET



Podgląd parametrów szklarni z poziomu strony internetowej

# Przykłady istniejących systemów automatycznej szklarni.

## ☐ IntelliClimate Kit

Zestaw zawiera:

Sterownik IntelliClimate

Zestaw czujników mierzących takie parametry jak:

-temperaturę, CO2, wilgotność, naświetlenie

Cena:

Bez pomp: \$1,602

Z pompami: \$2,144.00





Opis podzespołów wchodzących  
w skład naszego systemu  
sterownia mikroklimatem.

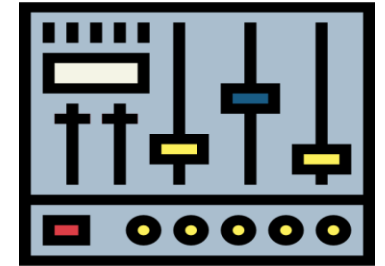
---

# Sterownik główne cechy

Sterownik naszego systemu będzie oparty o platformę ESP-32S, która będzie odpowiedzialna za odbieranie sygnałów pochodzących z czujników rozmieszczonych na obszarze szklarni oraz podejmowanie na ich podstawie odpowiednich działań. Sterowanie poszczególnymi sekcjami będzie realizowane za pomocą przekaźników i elektrozapórów. Sterownik będzie wysyłał i odbierał informację sterujące z aplikacji mobilnej.



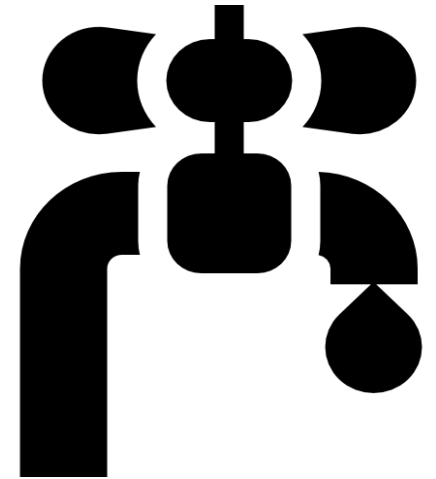
Panel sterownia z wyświetlaczem służący do ustawiania warunków mikroklimatu w szklarni oraz testowanie poprawności działania systemu.



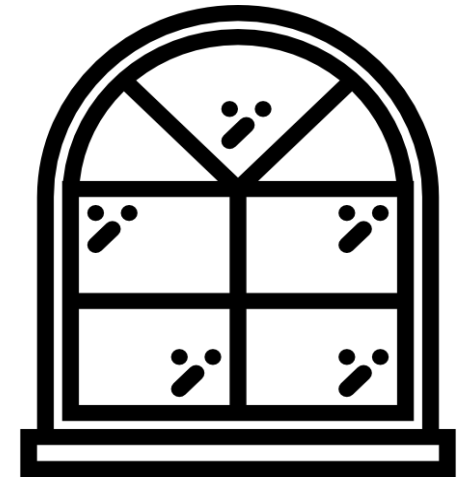
Moduł sterujący wraz z panelem sterownia i wyświetlaczem zawarte będą w obudowie

# Elementy wykonawcze 1

Elektrozawory sterujące poszczególnymi liniami nawadniania kropelkowego oraz dozowania nawozu.



Uchylnie okna z mocowaniem na siłownik elektryczne montowane na ścianach bocznych szklarni.



# Elementy wykonawcze 2

Oświetlenie odpowiedzialne za doświetlenie roślin odpowiednią barwą światła zależnie od aktualnego poziomu rozwoju rośliny.



Wentylator zapewniający wietrzenie szklarni, które wpływa na poziom wilgotności wewnątrz szklarni. Zastosowanie wentylatora zminimalizuje możliwość wystąpienia chorób grzybowych i pleśniowych.



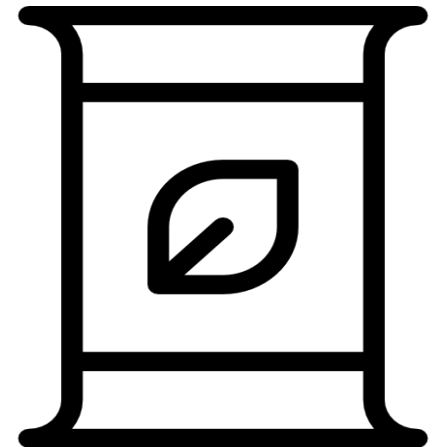


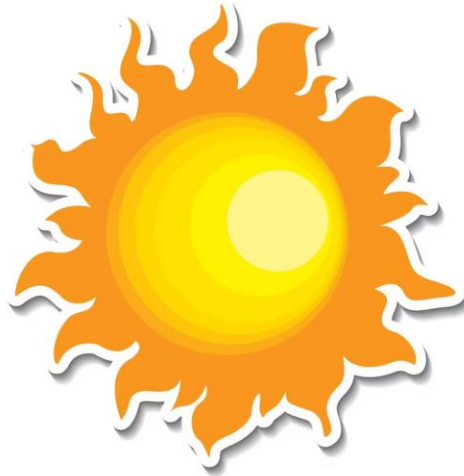
# Elementy wykonawcze 3

Siłowniki elektryczne sterujące otwieraniem i zamykaniem okien. Siłownik przymocowany będzie do konstrukcji okna.



Zbiornik na nawozy organiczne wraz z elementem dozowania nawozu z wykorzystaniem nawadniania kropelkowego.





# Czujniki

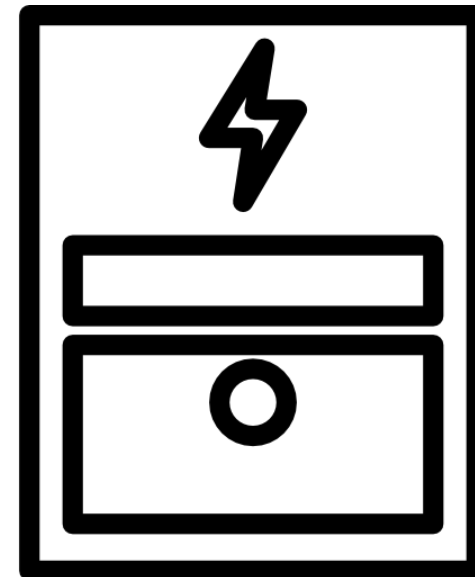
---

- Zewnętrzny i wewnętrzny czujnik wilgotności powietrza,
- Zewnętrzny i wewnętrzny czujnik temperatury,
- Czujnik wilgotności gleby roślin,
- Czujnik natężenia światła wewnątrz szklarni,
- Czujnik przepływu wody

# Zasilanie sterownika oraz pozostałych odbiorników

Układ zasilania wszystkich podzespołów szklarni oparty będzie o prąd stały. W celu łatwiej możliwości dołączenia awaryjnego zasilania przy pomocy akumulatora. Zasilacz umiejscowiony będzie w obudowie.

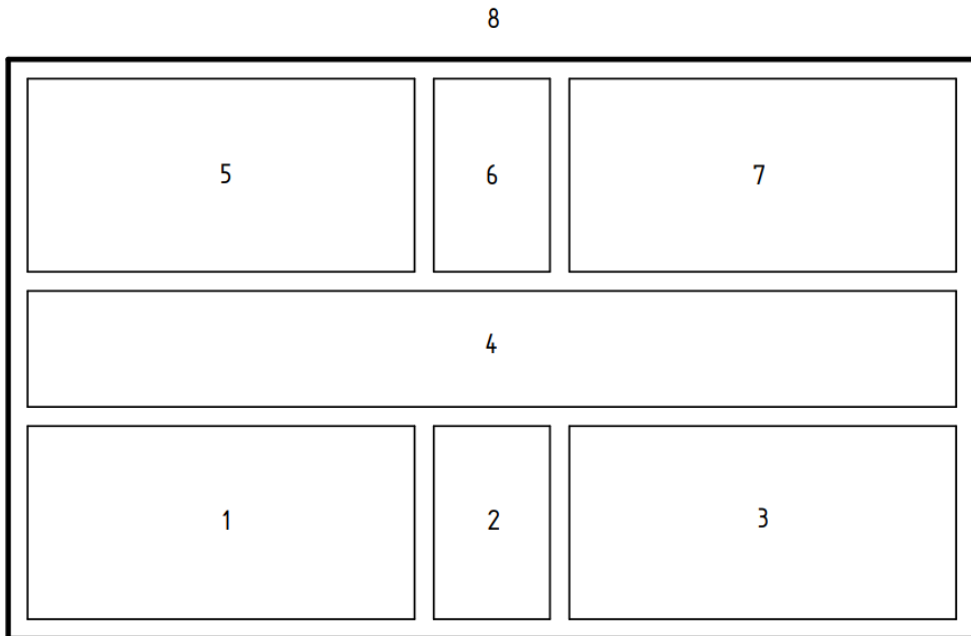
Zasilanie naszego systemu będzie oparte o zasilacz impulsowy o napięciu wyjściowym 12V oraz przetwornicę step-down o napięciu wyjściowym 5V. Sekcja zasilania będzie podzielona na dwa główne obwody 12V i 5V. Obwód 12V jest odpowiedzialny za zasilanie elementów wykonawczych, natomiast obwód 5V zapewni zasilanie sterownika oraz czujników.



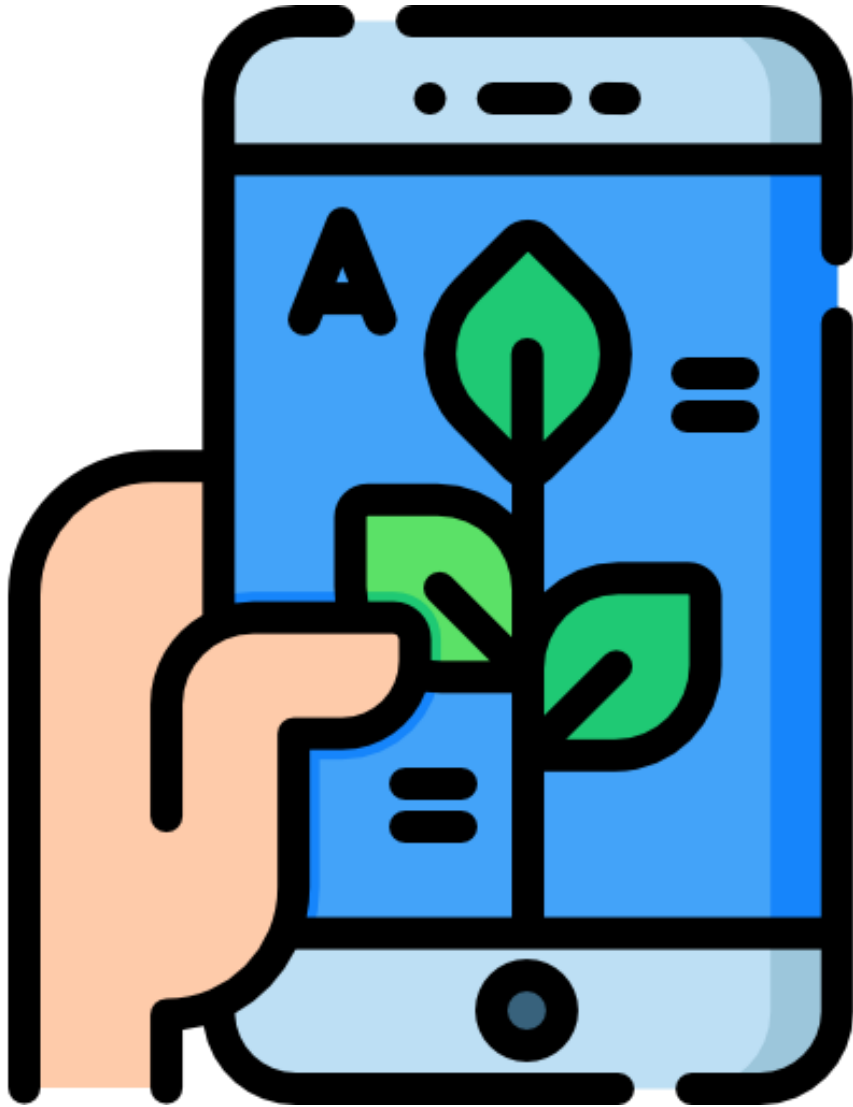
# Obudowa

Obudowa będzie zawierała w sobie wyżej wymienione elementy układu tj. sterownik, manipulator, wyświetlacz, zasilacz, złącza elektryczne do podłączenia czujników i elementów wykonawczych, miejsce na opcjonalny akumulator. Obudowa wykonana będzie w całości z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV oraz warunki panujące w szklarni. Całość przymocowana będzie do konstrukcji szklarni za pomocą szyny mocującej oraz śrub montażowych.

Schemat rozmieszczenia elementów obudowy:



1. Zasilacz
2. Płyta przetwornicy
3. Miejsce na akumulator
4. Wyprowadzenia elektryczne
5. Płyta sterownika
6. Płyta wyświetlacza i manipulatora
7. Płyta styczników
8. Obudowa



# Aplikacja

---

Aplikacja mobilna pozwoli na zdalne monitorowanie warunków panujących w szklarni i aktualny stan pracy elementów wykonawczych. Aplikacja będzie umożliwiała ustawienie parametrów pracy sterownika oraz przejście w tryb pracy ręcznej, który umożliwi manipulację elementami wykonawczymi.

# Uzasadnienie wyboru swojego rozwiązania.

W naszym rozwiązaniu zastosowaliśmy podstawowe typy czujników oraz elementów wykonawczych występujących w istniejących rozwiązaniach. Zastosowane przez nas podzespoły dedykowane dla platformy Arduino są zdecydowanie tańsze dzięki czemu minimalizujemy koszt budowy sterownika oraz czujników. Zyskujemy jednocześnie:

- Modułowość konstrukcji sterownika,
- Ogólnodostępność czujników i podzespołów kompatybilnych z platformą ESP32,
- Dostępność gotowych bibliotek dla platformy ESP32,
- Możliwość zasilania awaryjnego,

# Wybór głównych parametrów systemu sterowania mikroklimatem szklarni.

Wybór parametrów został przeprowadzony na podstawie zalecanych warunków uprawy roślin szklarniowych takich jak:

- Pomidor:
  - Temperatura: 18-27 (max 30)
  - Wilgotność: 50-80%
  - Nawodnienie: 0,25-0,5l/m<sup>2</sup>
  - Liczba roślin na m<sup>2</sup>: 2
- Ogórek:
  - Temperatura: 22-28
  - Wilgotność: 50-80%
  - Nawodnienie: 3-4l/m<sup>2</sup>
  - Liczba roślin na m<sup>2</sup>: 2
- Papryka:
  - Temperatura: 20-28
  - Wilgotność: 50-80%
  - Nawodnienie: 15-20l/m<sup>2</sup>
  - Liczba roślin na m<sup>2</sup>: 5-8



Dawkowanie nawozów organicznych:

- ☐ 100ml na 1l wody
- ☐ 150ml na jedną roślinę

Oświetlenie doświetlające:

- ☐ Brak emisji ciepła radiacyjnego
- ☐ 600-700nm światło czerwone
- ☐ 400-500nm światło niebieskie



# Obliczenia do wyznaczenia parametrów systemu:

## Założenia uprawy:

Powierzchnia szklarni:  $48\text{m}^2$

Wysokość szklarni: 2m

Liczba ścieżek pomiędzy roślinami: 1

Szerokość ścieżki pomiędzy uprawami: 1m

Długość ścieżki pomiędzy uprawami: 12m

Liczba stanowisk uprawianych roślin: 4

Powierzchnia jednego stanowiska:  $9\text{m}^2$

Uprawiane rośliny:

Pomidor x2,

Ogórek,

Papryka,

Czas wietrzenia szklarni: 10 minut

## Obliczenia:

Objętość szklarni:  $96\text{m}^3$ ,

Powierzchnia ścieżki:  $12\text{m}^2$ ,

Liczba roślin na stanowiskach:

(powierzchnia uprawy \* liczba roślin na  $1\text{m}^2$ )

Pomidor:  $36 = 18 * 2$ ,

Ogórek:  $18 = 9 * 2$ ,

Papryka:  $54 = 9 * 6$ ,

Liczba sekcji nawadniania: 4,

Liczba sekcji oświetlenia: 4,

Zapotrzebowanie na nawóz:  $108 * 0,15\text{l} = 16,2\text{l}$

(liczba wszystkich roślin \* zapotrzebowanie jednej rośliny)

Liczba czujników wilgotności gleby: 1 na stanowisko,

Czujnik temperatury: 1 na szklarnię,

Czujnik natężenia światła: 1 na szklarnię,

Wydajność wentylatora:  $600\text{m}^3/\text{h}$

# Czujniki:

System czujników w naszym systemie będzie składał się z:

- Czujnik natężenie światła określający nasłonecznienie roślin
- Czujnik temperatury umożliwiający pomiar temperatury od 0 do 30
- Czujnik wilgotności: od 0 do 100%RH
- Czujnik wilgotności gleby określający stopień nawodnienia oraz możliwości stosowania nawozów wymagających nawilżonej gleby.
- Czujnik przepływu wody



# Wybór głównych parametrów

- Okno o wymiarach 705x555mm – ze względu na standardowe wymiary okien w szklarniach,
- Siłowniki elektryczne 12v długość skoku 200-300mm udźwig od 15kg,
- Sekcje nawadniania x4,
- Sterowany obwód oświetlenia
- Sterowane gniazdko 230V do podłączenia nagrzewnicy
- Wentylator o wydajności minimum 600m<sup>3</sup>/h,
- Pojemność zbiornika na nawozy: min. 16,2L



# Wybór podzespołów

---



# Wybór wyświetlacza: OLED 1,3"

Wyświetlacz OLED o przekątnej ekranu 1,3" umożliwi podgląd podstawowych parametrów szklarni oraz jej interfejsu. Wyświetlacz posiada następujące parametry:

- Napięcie pracy: 3,3/5V,
- Sterownik: SH1106,
- Komunikacja: I2C,
- Typ wyświetlacza: OLED,
- Przekątna: 1,3",
- Rozdzielczość: 128x64px
- Kolor znaków: niebieski,
- Kąt widzenia: powyżej 160°,
- Temperatura pracy: od -20° do 70°,
- Wymiary: 35x33mm,

Jest on w pełni kompatybilny z ESP32.





# Wybór nawigacji po menu sterownika: Arduino SE055 oraz moduł z przyciskiem



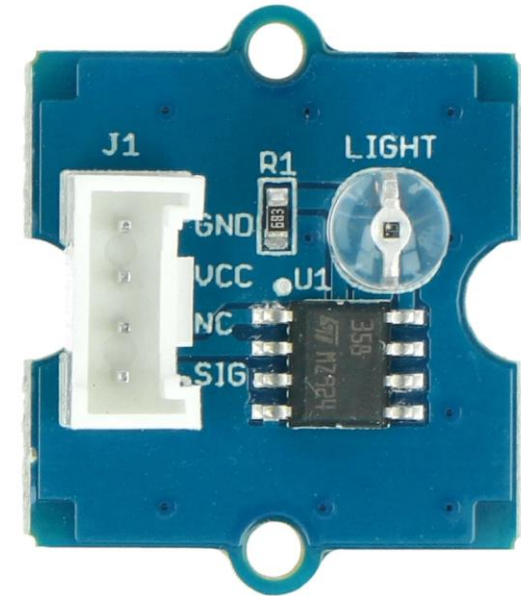
Do nawigacji po menu sterownika wykorzystamy endkoder z przyciskiem Arduino SE055.

# Wybór czujnik natężenia światła otoczenia Grove - LM358

Czujnik natężenia światła Grove –LM358 o parametrach:

- Napięcie zasilania: 3,3-5V DC
- Zakres pomiarowy 1-83 000 lux
- Dokładność pomiaru: +-10 lux
- Zakres temperatury pracy : od -40 do 80°C

Wykorzystany zostanie do określania zachmurzenia oraz pory dnia





# Wybór czujnika wilgotności i temperatury: DHT 22

Napięcie zasilania: 3,3-5V DC

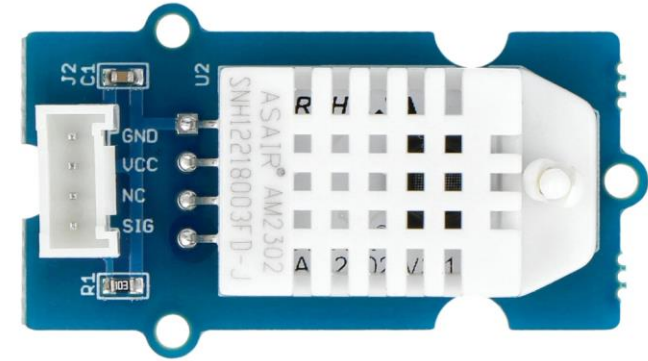
Pobór prądu: 0,3mA podczas pomiaru

Zakres pomiarowy wilgotności: od 0 do 100% RH

Dokładność pomiaru:  $\pm 2\%$

Zakres pomiaru temperatury: od  $-40$  do  $80^{\circ}\text{C}$

Dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$



# Wybór czujnika wilgotności gleby

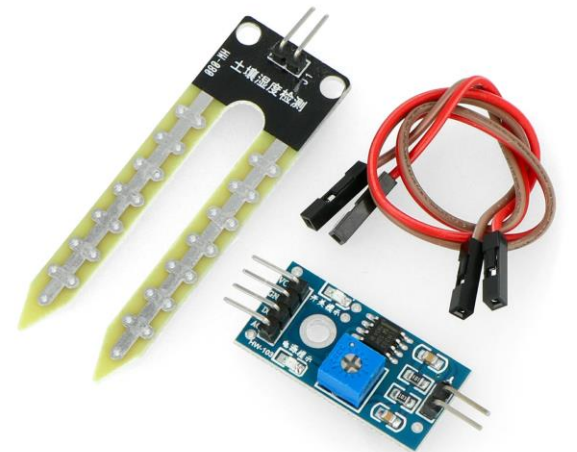
## HW 103

Napięcie zasilania: 3,3-5V

Pobór prądu: mniej niż 20mA

Zakres pomiarowy: od 0 do 100% RH

Dokładność pomiaru  $\pm 5\%$



# Wybór wentylatora: wentylator 14' 90W

Podstawowe dane:

Średnica na spłaszczeniach: 350mm (14")

Średnica całkowita: 370mm

Grubość: 65mm

Zasilanie: 12V

Moc: 90W

Wydajność: 1800CFM

Obroty: 2400/min

Liczba uchwytów mocujących: 4



# Wybór elektrozaworów Zawór elektromagnetyczny 12V 1/2 cala

Elektrozawór zasilany jest napięciem 12V i jest domyślnie zamknięty. Zawór elektromagnetyczny pozwala na sterowanie przepływem cieczy za pomocą komputera lub mikrokontrolera np.: Raspberry Pi lub ESP32. Średnica gwintowanych wejść na wodę wynosi 1/2"

Urządzenie może działać z siecią wodociągową, z węzłem ogrodowym.

Pobór prądu przez cewkę wynosi około 550 mA.

Przepustowość:

- 0.02Mpa > 1.5L/min
- 0.10Mpa > 7L/min
- 0.30Mpa > 12L/min
- 0.80Mpa ~ 20L/min



# Wybór czujnika przepływu cieczy YF-S402 6l/min

Czujnik przepływu cieczy działający w zakresie od 0,3 do 6 litrów na minutę. Zasilany jest napięciem od 5 V do 24 V, sygnał wyjściowy to częstotliwość proporcjonalna do zmierzonej wartości.

Specyfikacja:

- Napięcie zasilania: od 5 V do 12 V
- Pobór prądu dla 5 V: 15 mA
- Zakres pomiarowy: od 0,3 do 6 l/min
- Temperatura pracy: do 80 °C
- Dopuszczalna wilgotność: 35 % - 90 % RH
- Dopuszczalne ciśnienie wody: 0,8 MPa
- Montaż na rurę o średnicy 1/8 "
- Materiał: plastik
- Wymiary: 58 x 34,9 x 28,2 mm



# Zbiornik na nawozy

Zbiornik na nawozy organiczne o pojemności 25l i wymiarach wysokość 42cm, średnica 29cm. Wyposażony jest w kranik oraz modułową konstrukcję umożliwiającą samodzielne przygotowywanie nawozów naturalnych.



# Przełącznik sterownia oświetleniem oraz siłownikiem



Przełącznik SRD-5VDC-SL-C (5V/230VDC)-  
odpowiedzialny za załączanie oświetlenia.



Moduł czterech  
przełączników JQC-3F –  
odpowiedzialny za  
sterowanie siłownikiem  
i wentylatorem



# Gniazdo zewnętrzne

Gniazdo zewnętrzne - sterowane przy pomocy przekaźnika umożliwiające podłączenie zewnętrznej nagrzewnicy powietrza.

Parametry:

- Typ artykułu: gniazdo zewnętrzne
- Materiał: ABS
- Specyfikacja: 250V 16A
- Wodoodporność: IP66



# Wybór elektrozaworów Siłownik elektryczny 12V

Dane techniczne:

Napięcie: prąd stały 12 V

Maksymalne pchanie/ciągnięcie: ok. 100kg

Długość skoku: 100 mm

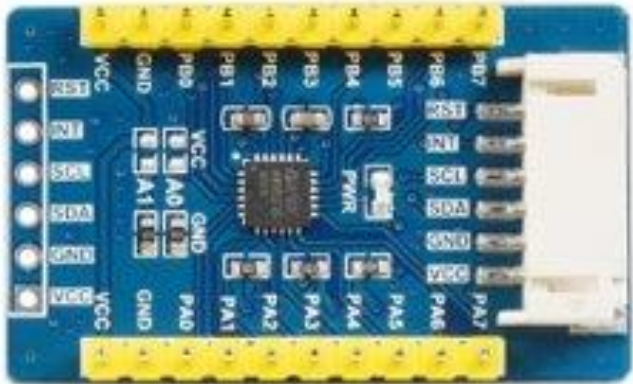
Prędkość : 10mm/s

Temperatura otoczenia: -26°C do +50°C

Waga: 1215g



# Ekspander wyprowadzeń



Moduł z 16-kanałowym ekspanderem GPIO AW9523B - umożliwi połączenie mikrokontrolera z pozostałymi peryferiami.

# Wybór modułu ESP32: Wroom

ESP32 jest popularnym wyborem w projektach automatycznego sterowania z uwagi na swoje zalety, takie jak wszechstronność, niski koszt, bogate funkcje komunikacyjne i wystarczającą moc obliczeniową.

30 wyprowadzeń GPIO w tym:

- 3x UART
- 3x SPI
- 2x I2C (2x I2S)
- 12-kanałowy przetwornik ADC
- 2-kanałowy przetwornik DAC
- Wyjścia PWM
- Interfejs kart SD
- WIFI
- Bluetooth



# Zasilacz 12V oraz przetwornica step-down 5V

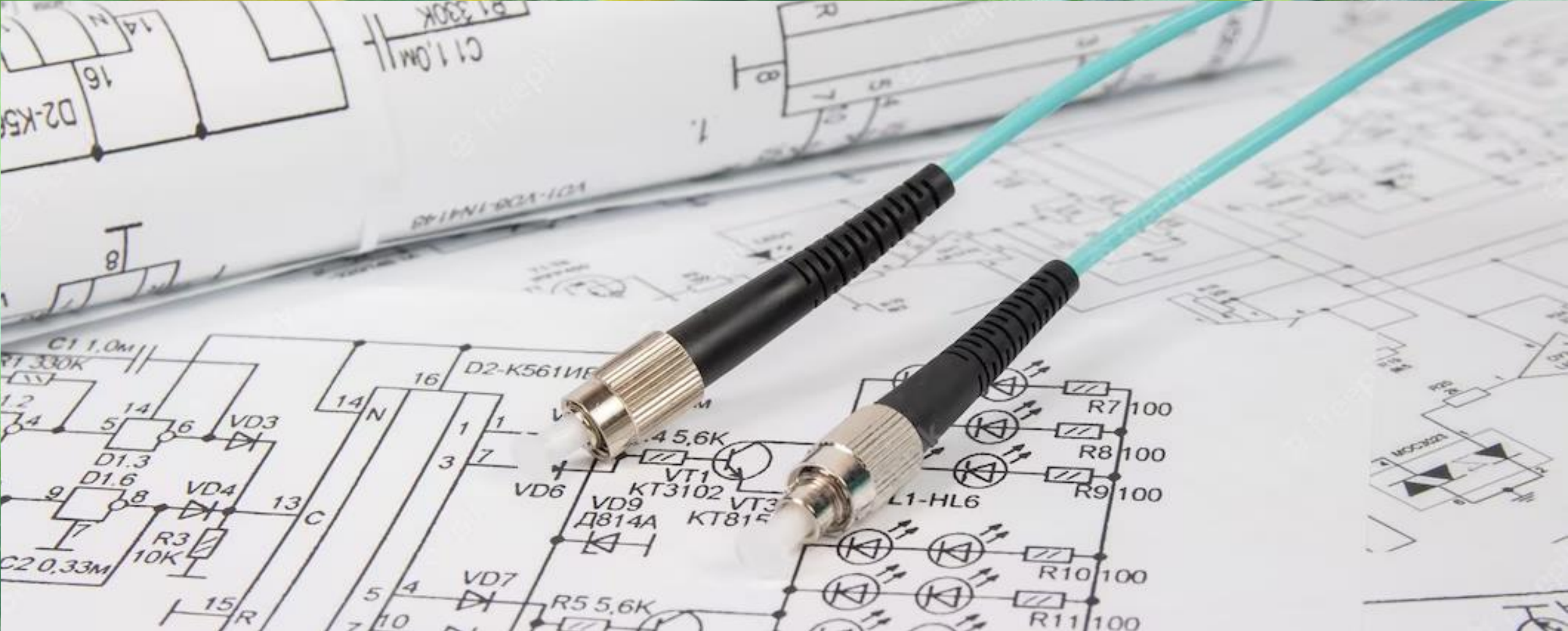


Zasilacz 12V/20,8A o mocy 250W. Zapewni zasilanie elementów wykonawczych.

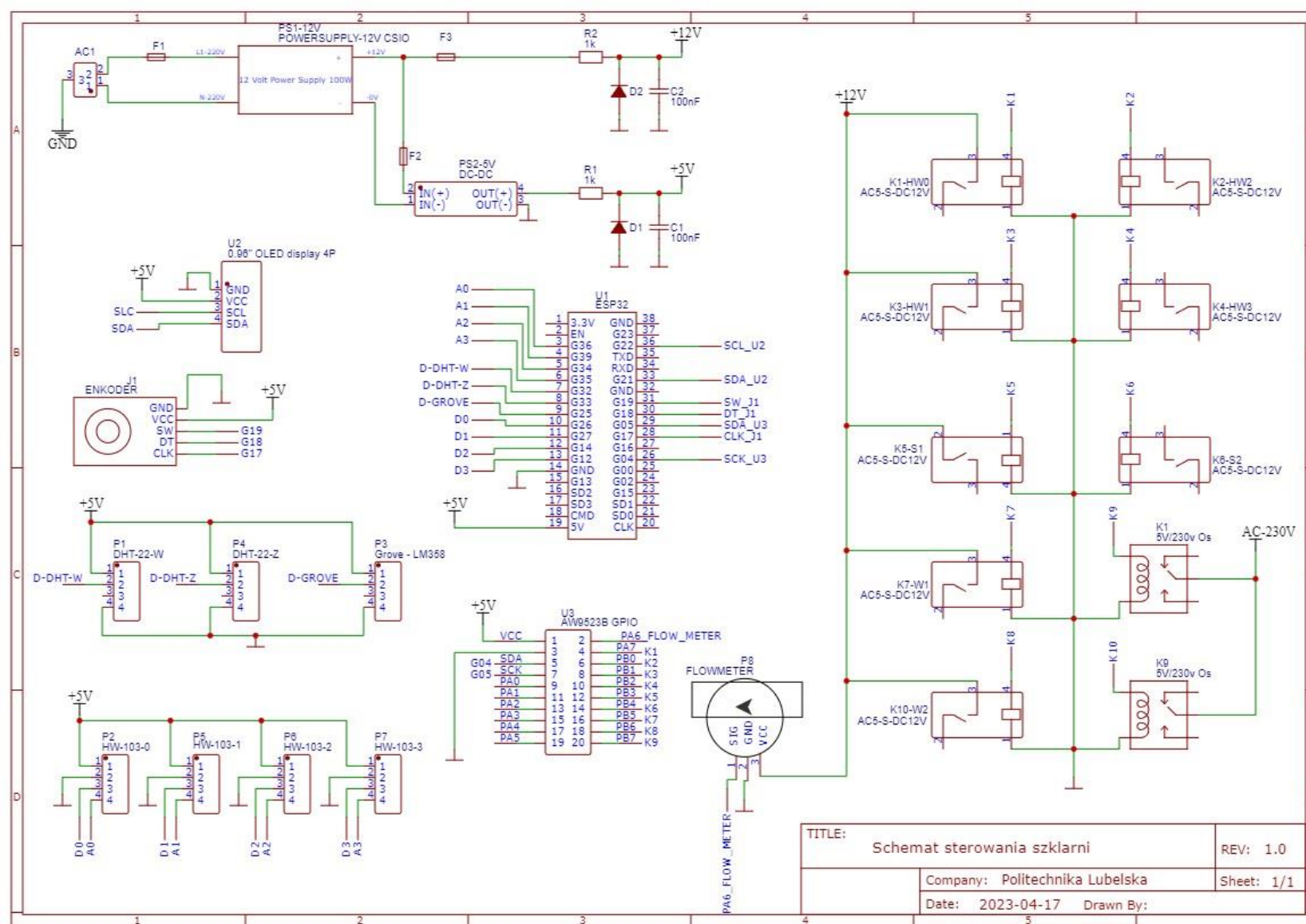


Przetwornica step-down 5V/5A - zapewni zasilanie ESP32 oraz czujników.





Schemat elektryczny



1. PS1 - Zasilacza 12V
2. PS2 -Przetwornica 5V
3. U1 - Mikrokontroler
4. U3 - Płytki ekspandera
5. J1, U2 - Manipulator i wyświetlacz
6. Wejścia czujników:
  - P1, P4 – czujniki temperatury i wilgotności,
  - P3 – czujnik natężenia światła,
  - P2, P5, P6, P7 – czujnik wilgotności gleby,
  - P8 – czujnik przepływu wody,
7. Wyjścia przekaźników:
  - K1, K2, K3, K4, K5, K6 - przekaźniki elektrozaworów,
  - K7 - przekaźnik siłownika okna,
  - K8 - przekaźnik wentylatora,
  - K9 - przekaźnik oświetlenia,
  - K10 - przekaźnik gniazdka 230V

# Schemat sterownia szklarnią



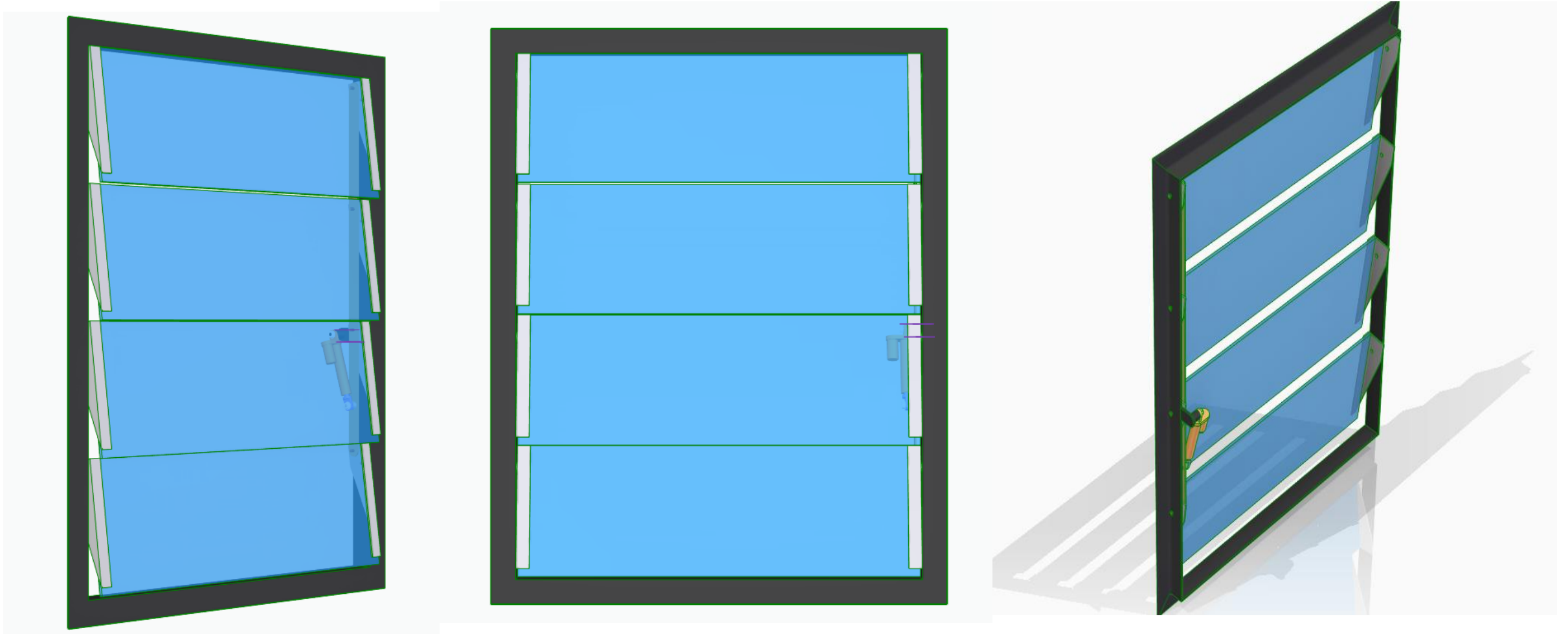
# Spis zastosowanych elementów

Nazwa elementu	Liczba elementów
Zasilacz 12V	1
Przetwornica DC-DC 5V	1
Mikrokontroler ESP32	1
Ekspander wyprowadzeń	1
Enkoder	1
Wyświetlacz OLED	1
Czujnik temperatury i wilgotności	2
Czujnik natężenia światła	1
Czujnik wilgotności gleby	4
Czujnik przepływu wody	1
Przełącznik 12V DC	8
Przełącznik 240V AC	2
Gniazdo zewnętrzne	1

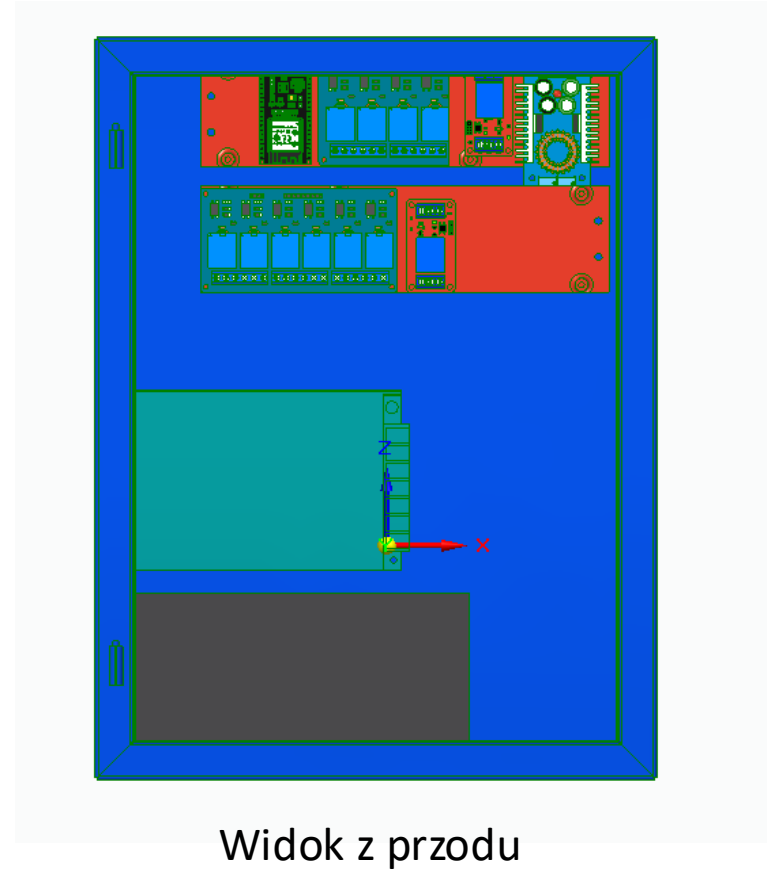
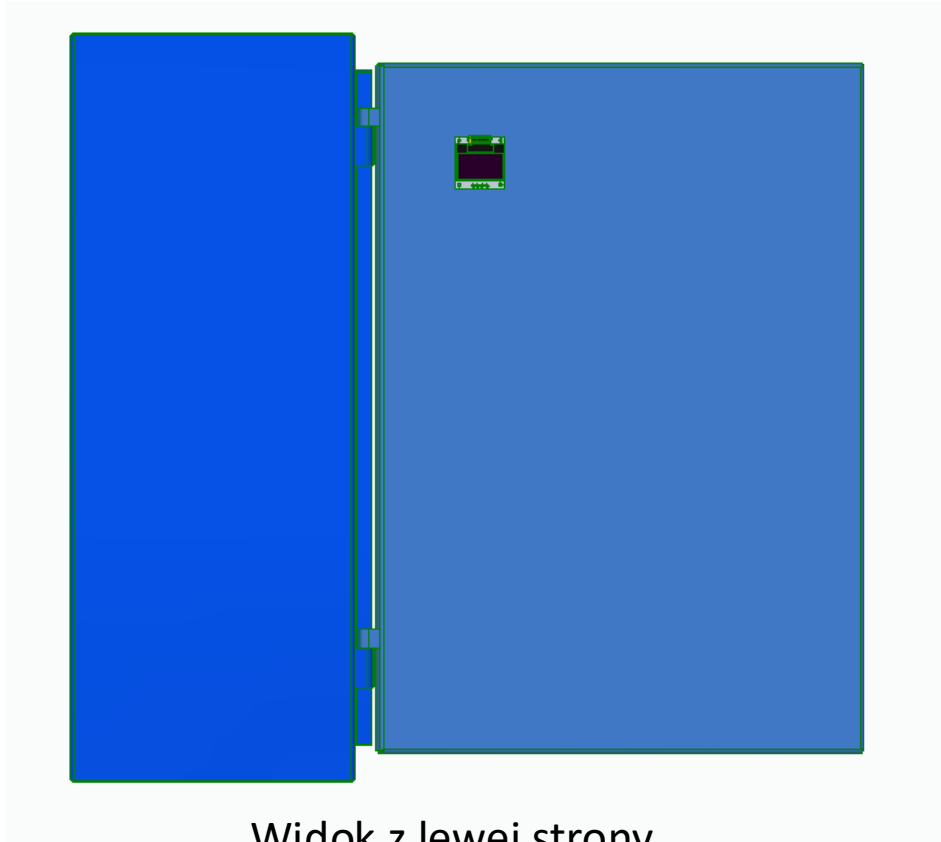


Modele 3D

# Model 3D – okno wraz z siłownikiem



# Model 3D – obudowa wraz z podzespołami

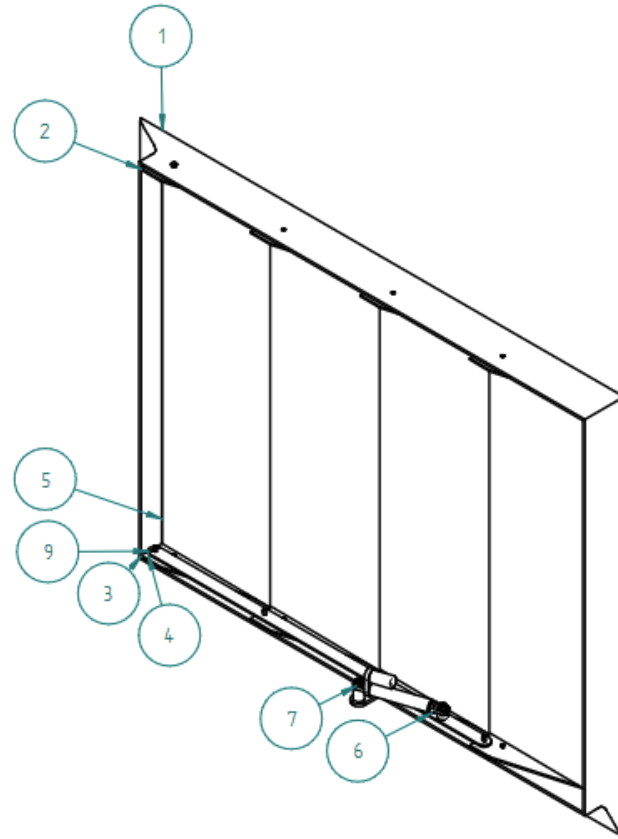


An illustration of a person with dark hair and glasses, wearing a blue long-sleeved shirt, sitting at a desk and drawing on a large sheet of paper. The person is using a black pen and a ruler. The drawing on the paper shows a 2D architectural plan with various rectangular shapes and lines. The background is a solid grey color.

# Rysunek 2D

---

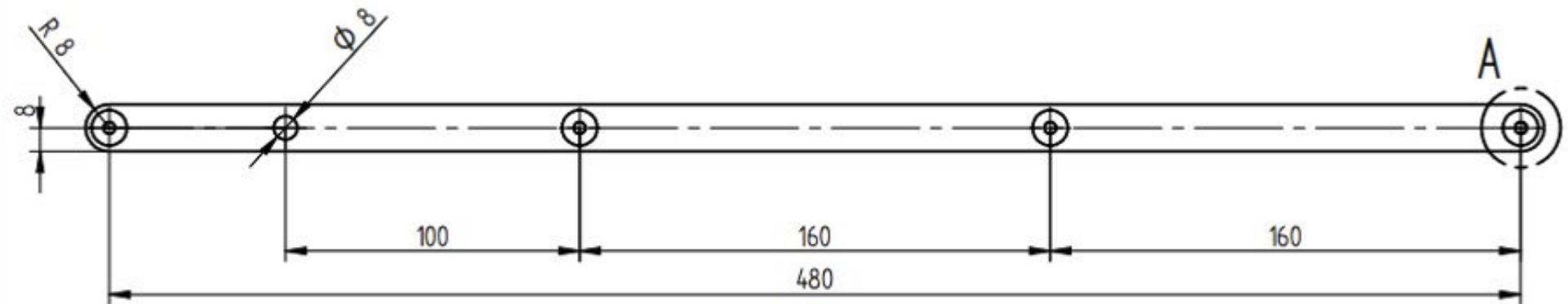
Uwagi:  
Podziałka 1:2



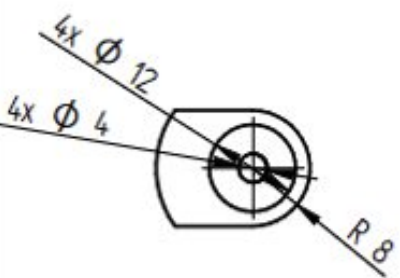
Numer elementu	Nazwa elementu	Ilość	Materiał/Norma
1	Rama	1	S235JR
2	Mocowanie Lewe	4	S235JR
3	Mocowanie Prawe	4	S235JR
4	Łącznik	1	S235JR
5	Szyba z tworzywa sztucznego	4	Poliwęglan
6	siłownik elektryczny	1	
7	Nakrętka sześciokątna M5	2	ISO 4032
8	Sworzeń 4x12/10A4	12	ISO 2341
9	Zawleczka A2-0,9x10	12	ISO 1234

Grupa GL04	Wykonali: Pietrzak Bartłomiej Podlesny Damian	Zatwierdził:
Politechnika Lubelska	Rysunek Złoeniowy	Stan dokumentu: do oddania
	Model okna	Nr. rysunku: 100.00.01
		Data Wykonania: 5.06.2023 Arkusz: A3

SOLID EDGE ACADEMIC COPY



Uwagi:  
Podziałka 1:2



SZCZEGÓŁ A

Grupa: GL04	Wykonał: Pietrzak Bartłomiej Podlecił: Damian	Zatwierdził:
Politechnika Lubelska	Ryzynek Wykonawczy	Stan dokumentu do oddania
	Łącznik	Nr. rysunku: 100.0002
		Data Wykonania: 5.06.2023
		Arkusz: A3

The background features a collection of mathematical and drafting tools. On the left, a portion of a calculator is visible, showing buttons for addition (+), multiplication (x), and equals (=). In the center, a yellow pencil with a pink eraser lies diagonally across a blue-rimmed clipboard with a white grid. To the right of the pencil is a red drafting compass. Above the clipboard, there are several 3D geometric shapes: a red rectangular prism, a yellow L-shaped block, and a large orange cross-shaped block. The entire scene is set against a dark gray background.

# Obliczenia MES

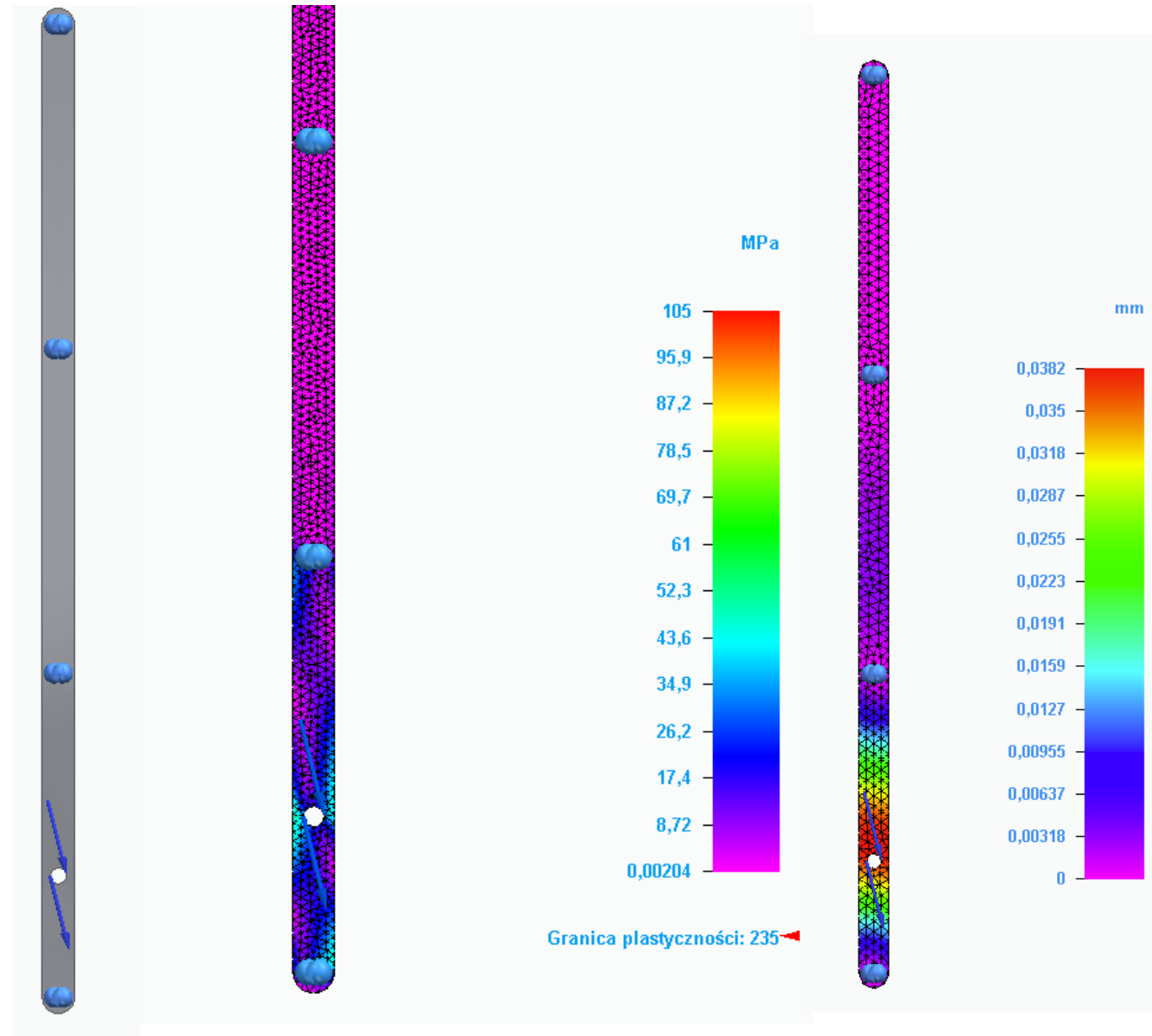
---



Przyłożona siła jest równa maksymalnej sile jaką może wygenerować siłownik, została ona przyłożona w punkcie mocowania siłownika wraz z łącznikiem.

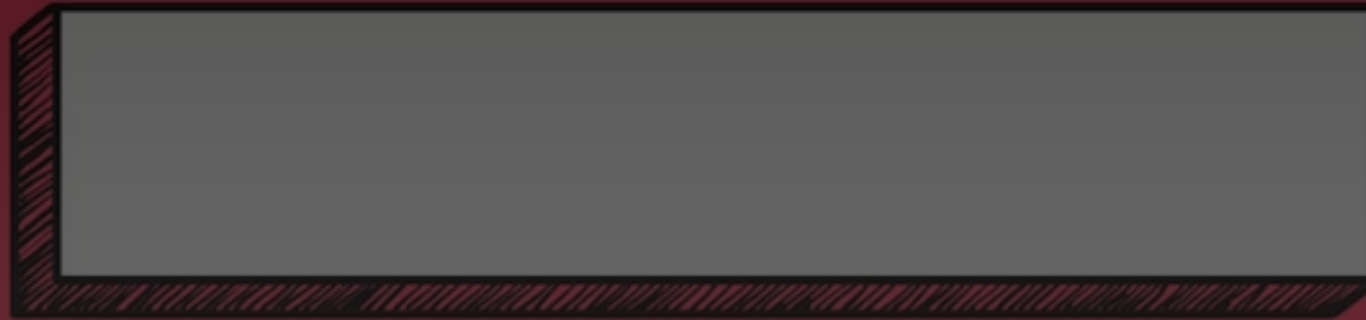
Część została utwierdzona w miejscu łączenia z mocowaniem okna.

Maksymalne naprężenia jakie otrzymaliśmy wynoszą 105MPa i występują w miejscu przyłożenia siły. Granica plastyczności materiału dla danej części wynosi 235MPa

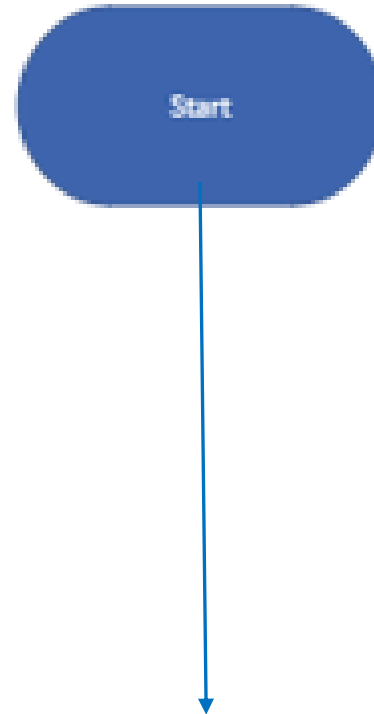
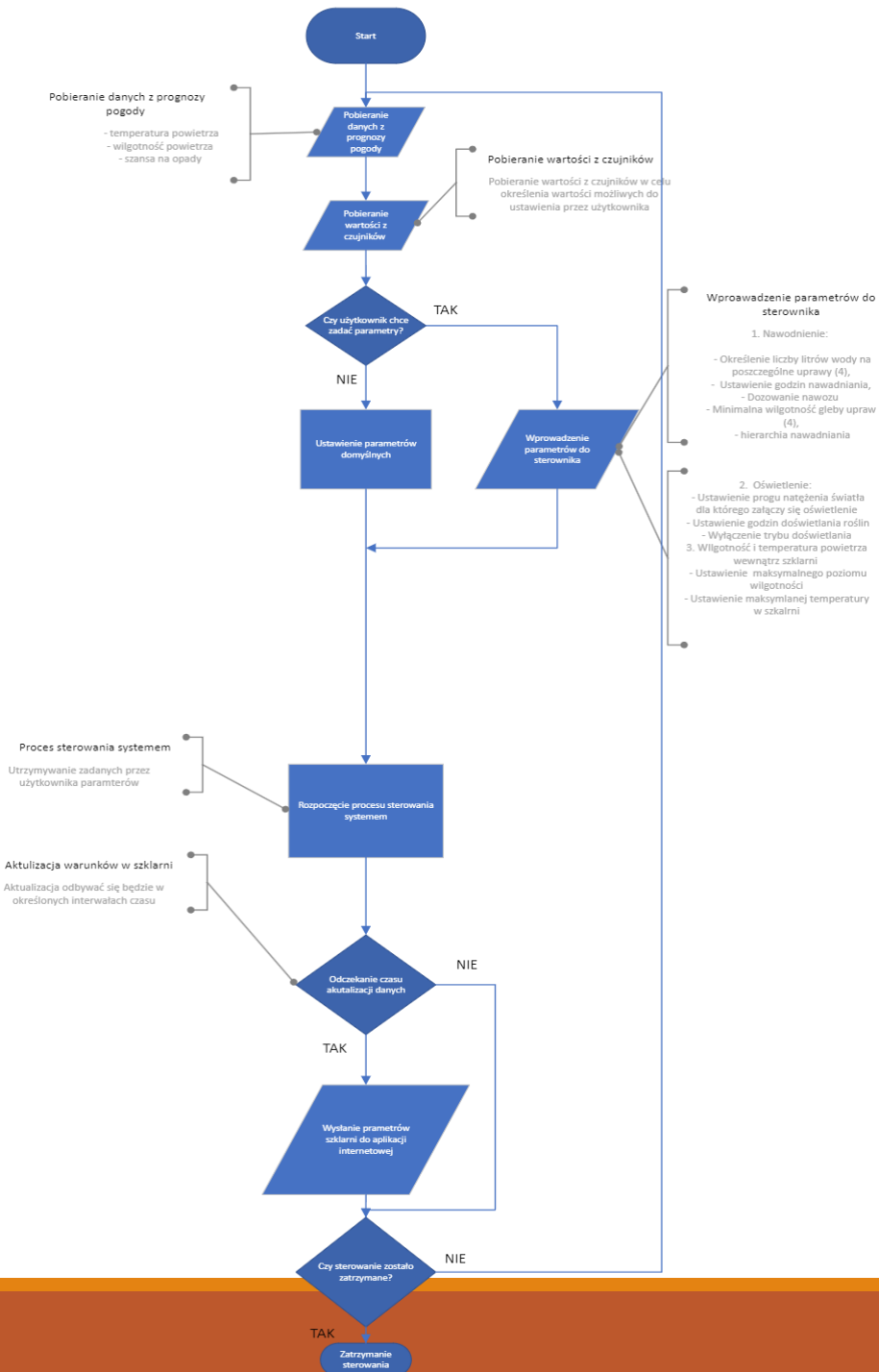




Algorytm działania sterownika



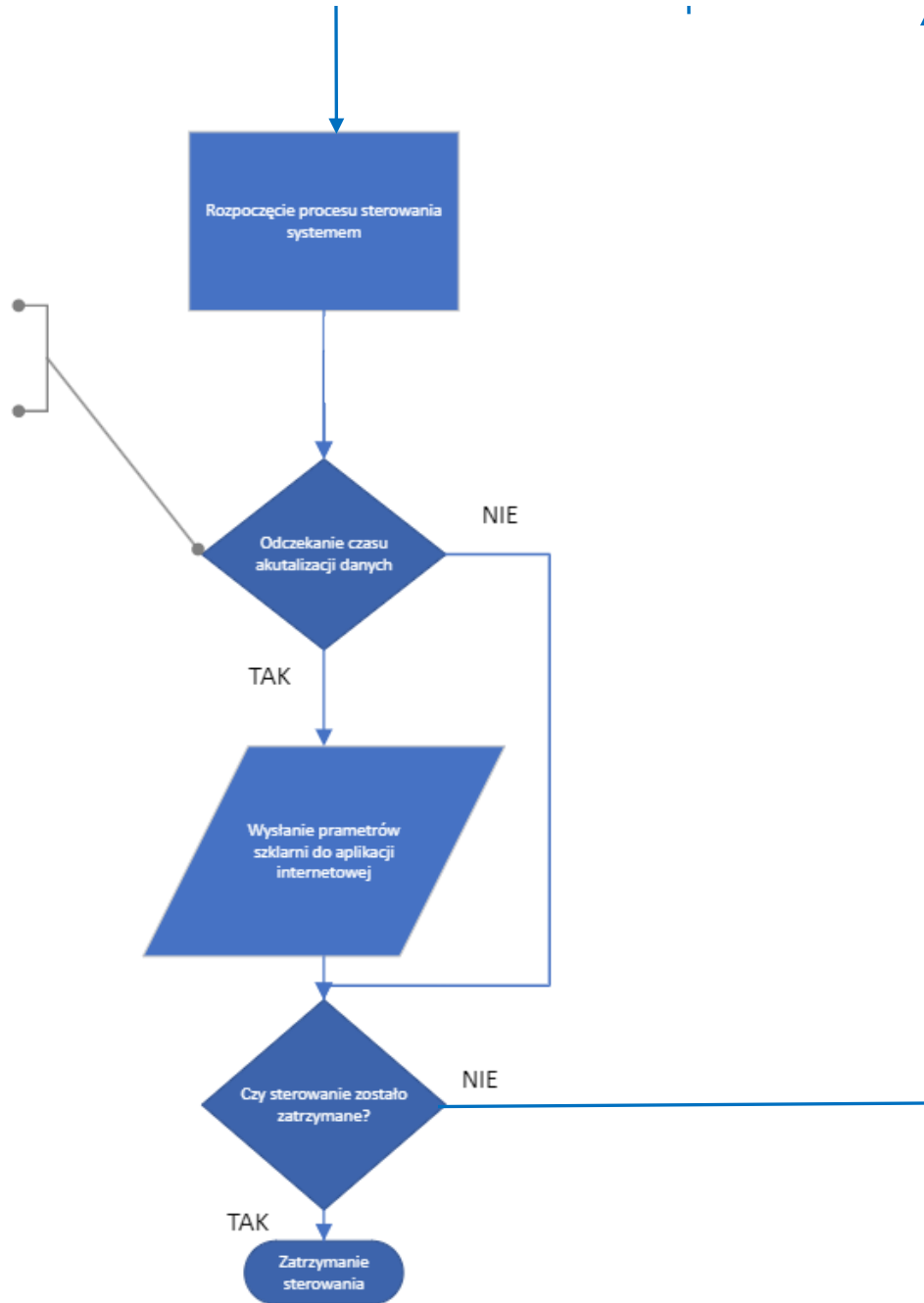
# Ogólny algorytm działania sterownika 1/3



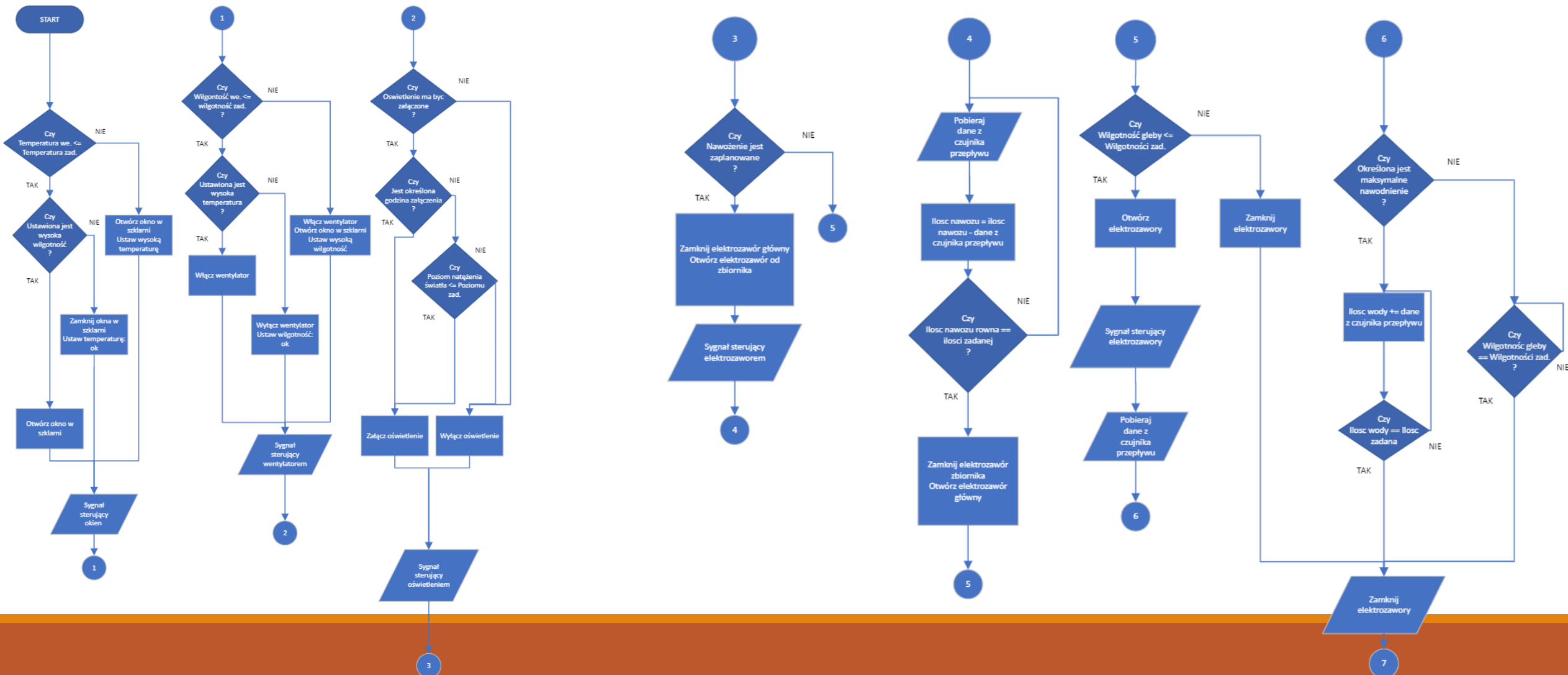


# Ogólny algorytm działania sterownika 3/3

Aktualizacja warunków w szklarni  
Aktualizacja odbywać się będzie w  
określonych interwałach czasu

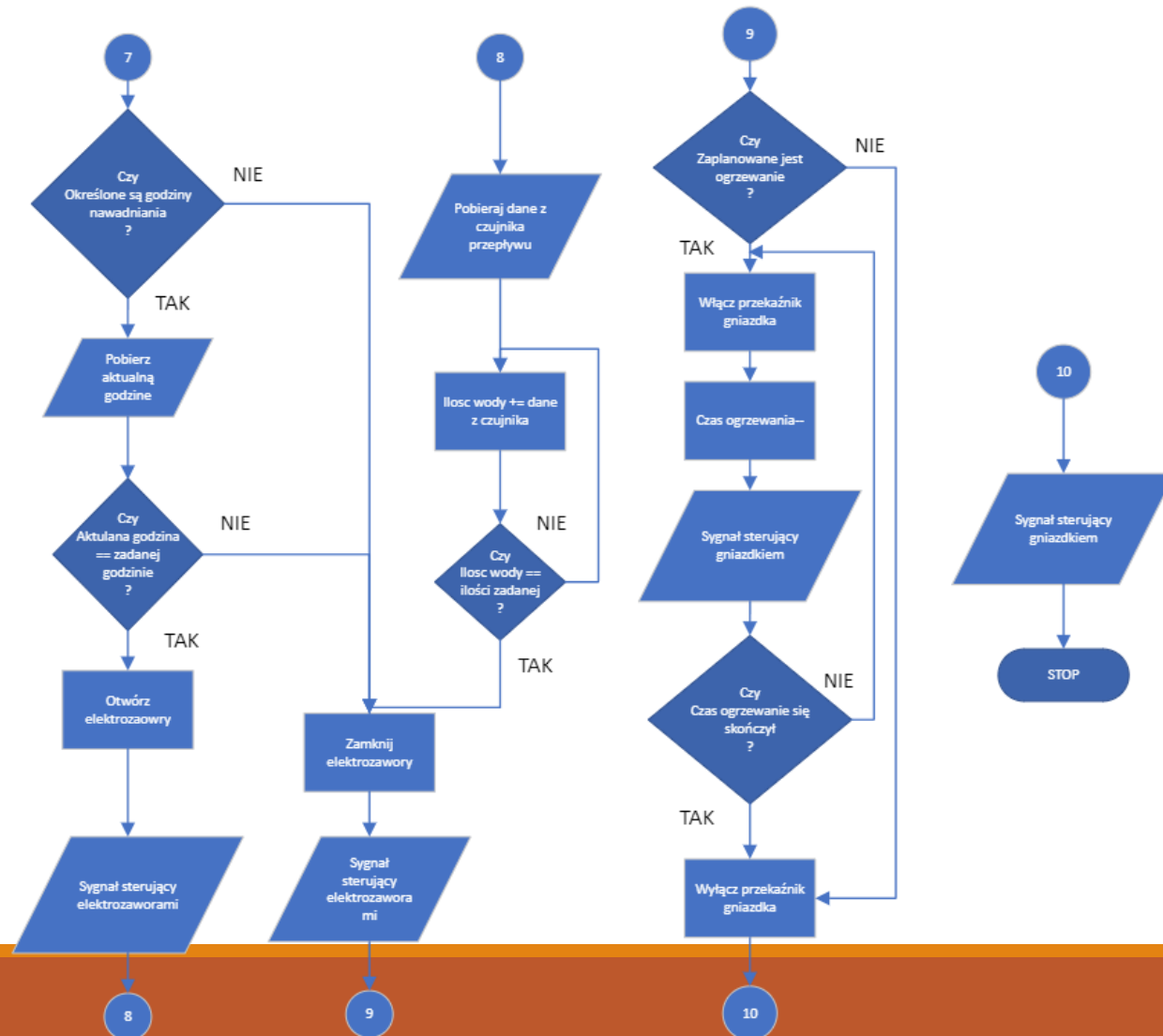


# Algorytm procesu sterowania systemem 1/2



# Algorytm procesu sterowania

## systemem 2/2

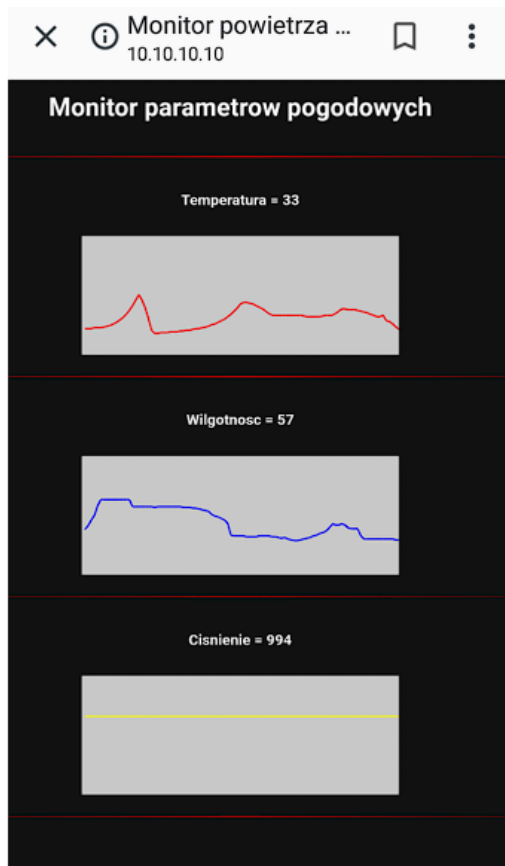




Wygląd strony  
internetowej



# Przykład wyglądu strony internetowej wraz z kodem źródłowym



```
void HandleRoot() {  
    sOut = "  
    <html>\n  
    <head>\n  
        <meta http-equiv='refresh' content='5' />\n        <title>Monitor powietrza ESP32</title>\n        <style>\n  
            html{font-family:Verdana;display:inline-block;background-color:#111;}\n  
            .fontCl{color:white;text-align:center;text-decoration:none;color:#FFF;\n            font-weight:bold;padding:8px;margin:8px;}\n  
            .lineCl{border-top:3pxsolid;border-image:\n            linear-gradient(to left,#111,#E00,#111);border-image-slice:1;}\n  
            .graphCl{text-align:center;}\n  
        </style>\n    </head>\n    <body>\n        <h1 class=\"fontCl\">Monitor parametrów pogodowych</h1>;\n  
        sOut += "<br><hr class=\"lineCl\"><br><h3 class=\"fontCl\">Temperatura = ";  
        sOut += temp;\n        sOut += "</h3><br><div class=\"graphCl\">";  
        DataGraph(data1, 1);\n        sOut += "</div>";\n  
        sOut += "<br><hr class=\"lineCl\"><br><h3 class=\"fontCl\">Wilgotność = ";  
        sOut += humm;\n        sOut += "</h3><br><div class=\"graphCl\">";  
        DataGraph(data2, 2);\n        sOut += "</div>";\n  
        sOut += "<br><hr class=\"lineCl\"><br><h3 class=\"fontCl\">Ciśnienie = ";  
        sOut += (pres / 100);\n        sOut += "</h3><br><div class=\"graphCl\">";  
        DataGraph(data3, 3);\n        sOut += "</div>";\n  
        sOut += "<br><hr class=\"lineCl\">";\n  
        sOut += "  
    </body>\n    </html>";\n  
    webServer.send(200, "text/html", sOut);  
}
```

# Źródła:

---

## ESP32

<https://botland.com.pl/moduly-wifi-i-bt-esp32/8893-esp32-wifi-bt-42-platforma-z-modulem-esp-wroom-32-zgodny-z-esp32-devkit-5904422337438.html>

## Wyświetlacz:

<https://botland.com.pl/wyswietlacze-oled/8246-wyswietlacz-oled-niebieski-graficzny-13-128x64px-i2c-v2-niebieskie-znaki-5904422311339.html>

## Enkoder:

<https://botland.com.pl/enkodery/14273-czujnik-obrotu-impulsator-enkoder-z-przyciskiem-iduino-se055-5903351242042.html>

## Czujnik wilgotności i temperatury DHT22

<https://botland.com.pl/grove-czujniki-pogodowe/13334-grove-czujnik-temperatury-i-wilgotnosci-dht22-am2302-5903351246613.html>

## Czujnik natężenia światła:

<https://botland.com.pl/grove-czujniki-swiatla-i-koloru/11330-grove-lm358-czujnik-natezenia-swiatla-otoczenia-v12-5903351246804.html>

## Wentylator :

<https://fmic.pl/tuningowy-uklad-chlodzenia/457-1304-cienki-wentylator-14-plaski-wentylator.html>

## Zbiornik na nawozy:

[https://fabrykarozsady.pl/produkt/zbiornik-na-nawoz/?gclid=CjwKCAjwyeyjBhA5EiwA5WD7\\_XsnLCCkwWXJARgUEX0Q0Hm8HYMDuv4iobcajuoLbY5l3lJupQuH0BoCE1QQAvD\\_BwE](https://fabrykarozsady.pl/produkt/zbiornik-na-nawoz/?gclid=CjwKCAjwyeyjBhA5EiwA5WD7_XsnLCCkwWXJARgUEX0Q0Hm8HYMDuv4iobcajuoLbY5l3lJupQuH0BoCE1QQAvD_BwE)

# Źródła:

---

Ekspander wyprowadzeń:

<https://elty.pl/pl/p/Modul-z-16-kanalowym-ekspanderem-GPIO-AW9523B-/3368>

Zasilacz 12V

<https://botland.com.pl/zasilacze-montazowe/9652-zasilacz-montazowy-do-tasm-i-paskow-led-12v-208a-250w-5901874271150.html>

Przetwornica step-down 5V

<https://botland.com.pl/przetwornice-step-down/8103-przetwornica-step-down-xl4015-13v-36v-5a-5904422336202.html>

Przełącznik

<https://botland.com.pl/przekazniki-przekazniki-arduino/2579-modul-przekaznikow-4-kanaly-z-optoizolacja-styki-10a-250vac-cewka-5v-5904422330996.html>

Przełącznik oświetlenie:

<https://botland.com.pl/przekazniki-przekazniki-arduino/8463-modul-przekaznika-1-kanal-styki-10a250vac-cewka-5v-5904422300517.html>

Czujnik przepływu

[Czujnik przepływu cieczy YF-S402 6l/min - gwint 1/8" Sklep Botland](#)

Gniazdo zewnętrzne

[https://allegro.pl/oferta/gniazdo-zewnetrzne-ip66-wodoodporna-scienna-13663669535?utm\\_feed=aa34192d-eee2-4419-9a9a-de66b9dfae24&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=\\_dio\\_przemysl\\_pla\\_pmax&ev\\_campaign\\_id=17961365656&gclid=CjwKCAjwye\\_ujBhA5EiwA5WD7\\_Xjza3VQiYUYnJf9FdIKelHDr-8GexfLOBFXofGWscFqLSyGvx9HBRoC6MMQAvD\\_BwE](https://allegro.pl/oferta/gniazdo-zewnetrzne-ip66-wodoodporna-scienna-13663669535?utm_feed=aa34192d-eee2-4419-9a9a-de66b9dfae24&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=_dio_przemysl_pla_pmax&ev_campaign_id=17961365656&gclid=CjwKCAjwye_ujBhA5EiwA5WD7_Xjza3VQiYUYnJf9FdIKelHDr-8GexfLOBFXofGWscFqLSyGvx9HBRoC6MMQAvD_BwE)

# Źródła:

---

Informacje o uprawie roślin:

[https://ogrodosfera.pl/blog/uprawa-pomidorow-w-przydomowej-szklarni-8?gclid=CjwKCAjwyeujBhA5EiwA5WD7\\_VK3yo1NVW2xmynLZGvfTk2CONTU-OYFDWD147c4ldvqbVV\\_E54DSBoCT0EQAvD\\_BwE](https://ogrodosfera.pl/blog/uprawa-pomidorow-w-przydomowej-szklarni-8?gclid=CjwKCAjwyeujBhA5EiwA5WD7_VK3yo1NVW2xmynLZGvfTk2CONTU-OYFDWD147c4ldvqbVV_E54DSBoCT0EQAvD_BwE)

<https://sklepdlaoogrodu.pl/pl/blog/Jak-uprawiac-i-pielegnowac-ogorki-szklarniowe/151>

<https://www.szklarnia24.pl/poradnik/uprawa-papryki-w-szklarni>

Istniejące systemy:

<https://shop.autogrow.com/products/intellidose-kit-with-pumps?variant=41812507033773%E2%80%8B>

<https://sklep.barth.pl/climabox-3-advanced-full-set-p-143.html>

Rysunki i grafiki:

[https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/biznesmen-trzymajac-olowek-na-duza-pelna-liste-kontrolna-z-zaznaczeniami\\_11879344.htm#query=podsumowanie&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/biznesmen-trzymajac-olowek-na-duza-pelna-liste-kontrolna-z-zaznaczeniami_11879344.htm#query=podsumowanie&position=1&from_view=search&track=sph)

[https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/duza-szklarnia-z-roslinami\\_2957336.htm#query=szklarnia%20animowana&position=35&from\\_view=search&track=ais](https://pl.freepik.com/darmowe-wektory/duza-szklarnia-z-roslinami_2957336.htm#query=szklarnia%20animowana&position=35&from_view=search&track=ais)

[https://pl.freepik.com/darmowe-ikony/telefon-komorkowy\\_15457249.htm#query=aplikacja%20z%20ro%C5%9Blin%C4%85&position=14&from\\_view=search&track=ais](https://pl.freepik.com/darmowe-ikony/telefon-komorkowy_15457249.htm#query=aplikacja%20z%20ro%C5%9Blin%C4%85&position=14&from_view=search&track=ais)

<https://pl.freepik.com/>



# Koniec