

## SZKLARNIA DOŚWIADCZALNA DLA WYDZIAŁU BIOLOGII UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO – OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania – podstawę projektu stanowią parametry wskazane przez Inwestora w kartach technologicznych poszczególnych pomieszczeń szklarni zweryfikowane i uzgodnione w trakcie zbierania materiałów oraz podpisane przez Przedstawicieli Inwestora.
2. Założenia ogólne – wg przekazanych i uzgodnionych danych szklarnia doświadczalna dla Wydziału Biologii będzie samodzielnym obiektem o powierzchni ok. 200 m<sup>2</sup>, dostępnym z budynku głównego. W jej wnętrzu wydzielonych zostanie 8 pomieszczeń o zróżnicowanych parametrach klimatycznych.
3. Założenia szczegółowe – wg kart technologicznych w zbiorczym układzie tabelarycznym:

Nr pom.	Pow. netto (m <sup>2</sup> )	temp. lato		temp. zima		wilgotność powietrza (%)	Poziom oświetlenia lx lub (W/m <sup>2</sup> )	Po dle w./ zra sz.	O s u sz a ni e	Z a ci e ni	Z a m g ł a w.
		Dzień (°C)	Noc (°C)	Dzień (°C)	Noc (°C)						
I/MK/173/A	24,0	20-30	13-20	10-15	8-10	40-100%	2000 lx	+	+	+	-
I/MK/173/B	24,0	20-30	13-20	10-15	8-10	40-100%	2000 lx	+	+	+	-
I/MK/174/A	24,0	5-21°C				85-90 %	30 W/m <sup>2</sup>	+	-	+	-
I/MK/174/B	24,0	15-25°C				75-100 %	2000 lx	+	-	+	+
I/MK/175/A	24,0	0-25°C				50-100 %	2000 lx	+	-	+	-
I/MK/175/B	24,0	0-25°C				50-100 %	2000 lx	+	-	+	+
I/MK/176/A	24,0	10-20	5-15	5-10	3-6	40-100 %	2000 lx	+	+	+	-
I/MK/176/B	24,0	10-20	5-15	5-10	3-6	40-100 %	2000 lx	+	+	+	-

## Szklarnia doświadczalna

Jako sprawdzony i powszechnie stosowany w projektowaniu i budownictwie szklarniowym przyjęty został pochodzący z Holandii system szklarni typu VENLO, zarówno jako bryła, system modułarny jak i główne zasady konstrukcji i funkcjonowania. Przyjęto moduł konstrukcyjny taki, że każda komora klimatyczna ma wymiar brutto 3,2 x 8,0 m.

Różnica w stosunku do szklarni oferowanych przez wyspecjalizowane w dostawach obiektów szklarniowych firmy polega na nietypowym zastosowaniu aluminiowych profili ciepłych oraz szkleniu komorowym zarówno ścian zewnętrznych jak i przeszklonych przegród wewnętrznych o średniej przenikalności cieplnej nie gorszej niż  $k < 1,7 \text{ W/m}^2$ .

Zmiana ta wynika z dość nietypowych jak na zwykłe szklarnie uprawowe skrajnych temperatur, zbliżonych do warunków klimatycznych w fitotronach, oraz znacznego zróżnicowania temperatur w poszczególnych komorach klimatycznych.

Ponadto przyjęto indywidualnie projektowaną konstrukcję stalową dostosowaną do obowiązujących w Polsce normatywów konstrukcyjnych, zgodnych ze strefami obciążeń m.in. śniegiem i wiatrem, których na ogół nie spełniają gotowe systemy szklarniowe importowane z Holandii.

Jako przykład systemu aluminiowego zastosowano system M10800 Skylight Alutherm prod. Alumil.

Do przeszklenia bryły szklarni przyjęto specjalny system fasadowo-dachowy, na bazie profili aluminiowych (słupy i rygle) z użyciem płaskich listew dociskowych utrzymujących kwatery szklenia – grubość pakietu 32 mm. Ze względu na przewidywaną dużą wilgotność powietrza w poszczególnych przedziałach szklarni konieczne jest stosowanie systemu stolarki aluminiowej, w którym stosuje się zarówno w słupach i ryglach dodatkowe kanały odprowadzające kondensat a także możliwość stosowania okien z termoizolacją. Kryteriom tym odpowiada system fasadowy M10800 Skylight Alutherm produkcji Alumil, stąd wszelkie rozwiązania konstrukcyjne i architektoniczne przyjęto na przykładzie tego systemu.

Podstawowy podział dla ścian bocznych w bryle szklarni to 200x130 cm, natomiast dla dachu odpowiednio 100x90 (osiowo). Konstrukcja aluminiowa płaszczyzn szklarni wspierać się będzie na odpowiednio zabezpieczonej podwójnie cynkowanej konstrukcji stalowej słupowo-ryglowej.

Profile aluminiowe wykonane powinny być ze stopu aluminium PA 38 wg. PN-79/H-88026, stan T5 wg PN-EN 515 (AIMGSi0,5 F22 wg. DIN 1725.T.1.)

Powierzchnie kształowników wykończone są powłokami dekoracyjno ochronnymi tj. powłokami lakierowanymi lakierami proszkowymi, poliestrowymi na podkładzie chromianowym.

Kolor elementów aluminiowych szklarni to podobnie jak w pozostałych fasadach zespołu RAL 9007.

Pozostałe elementy systemu:

#### Przekładki termiczne

Przekładki izolacyjne służące do oddzielenia części zewnętrznej od części wewnętrznej wykonane są z tworzywa sztucznego HPVC.

#### Uszczelki przyszybowe

Uszczelki przyszybowe do uszczelniania wypełnień we wrębach słupów i rygli powinny być wykonane z kauczuku syntetycznego EPDM wg DIN 7863.

Połączenia naroży uszczelki należy sklejać. Kształty i wymiary są zgodne z systemową dokumentacją techniczną.

#### Szyby

Ze względu na konieczność utrzymywania stałych warunków cieplnych o zróżnicowanych wartościach w poszczególnych przedziałach oraz wymogi Inwestora w zakresie przenikalności promieni UV, przewiduje się szklenie pakietami specjalnie dobranymi. Poniżej zestawów szklenia projektuje się zastosowanie rolet umożliwiających zaciemnianie i zaciemnianie pomieszczeń.

W poszczególnych komorach w płaszczyźnie dachu przewiduje się po dwie kwatery uchylne o wymiarach osiowych 300x90 w celu przewietrzania.

Ruchome kwatery powinny być zaopatrzone w specjalnie wzmocnione mechanizmy utrzymujące kwatery uchylne w stałym położeniu nawet podczas silnych wiatrów.

#### Blachy aluminiowe.

Blachy aluminiowe lakierowane proszkowo lub anodowane do elementów warstwowych i blacharskich obróbek wykańczających powinny być wykonane ze stopu aluminium PA2N wg PN-75/H-92741.

#### Elementy złączne

Elementy złączne (wkrety samogwintujące, śruby, nakrętki, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej w celu uniknięcia korozji w ciepłym i wilgotnym środowisku.

#### Łączniki aluminiowe

Łączniki aluminiowe powinny być wykonane są ze stopu aluminium AlMgSi0.5 F22 i zabezpieczone przed korozją powłokami tlenkowymi.

#### Materiały uzupełniające

Materiały uzupełniające (podkładki podszybowe, klej, silikony do uszczelniania połączeń) powinny być zgodne z dokumentacją systemu.

#### Uwagi

Uwaga 1: Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt warsztatowy ścian i przeszklonego dachu (np. w systemie M10800 Skylight Alutherm), który powinien być wykonany indywidualnie dla szklarni doświadczalnej Wydziału Biologii.

Uwaga 2: Dostawca pakietów szklenia jest zobowiązany przedstawić Inwestorowi parametry szkła pod względem przenikalności promieni UV (w zależności od rodzaju roślin i ich zapotrzebowania na naturalne promienie słoneczne). Również od poziomu automatyki i zakresu regulacji (stabilności)

założonych warunków temperaturowych możliwe jest stosowanie pakietów dwukomorowych (trzyszowych).

#### 4. KONSTRUKCJA

Obiekt o konstrukcji żelbetowo - stalowej.

Słupy, rygle stężone prefabrykowanymi lekkimi kratownicami, oraz stężeniami prętowymi. Kratownice wysokości 50 cm, długości ok. 308 cm, złożone z zamkniętych profili stalowych 80x80/5 mm (pas górny i dolny) i prętami rurowymi (profil zamknięty 30x30/3), zakończone kątownikiem stalowym 30x40/5 do przykręcania do słupów. Kratownice usztywniają układ w kierunku prostokątnym. Słupy z profili zimnociętych 80x120/5 usztywnione w kierunku podłużnym ryglami z dwuteowników HEA 120. Wszystkie elementy stalowe (słupy, kratownice, rygle, stężenia i łączniki) cynkowane ogniowo – grubość powłoki cynkowanej minimum 250 mikronów.

Konstrukcja stalowa postawiona jest na żelbetowych ścianach wysokości 120 cm i gr. 18 cm. Ściany zewnętrzne ocieplone 8 cm warstwą polistyrenu ekstrudowanego.

Całość obudowana i dzielona wewnątrz systemem aluminiowym ciepłym. Wszystkie wewnętrzne szklone ściany wraz (z drzwiami) powinny być szklone pakietami dwuszybowymi natomiast wszystkie przeszklone ściany i płaszczyzny dachów pakietami trzyszowymi bezpiecznymi.

#### 5. INSTALACJE

Obiekt zostanie wyposażony w następujące instalacje – wg. odrębnych opracowań

- podwójny (lub potrójny – dla komór skrajnych) system ogrzewania
- podwójny system chłodzenia
- system zacieniający
- podwójny system oświetlenia (oświetlenie ogólne i regulowane hodowlane)
- automatyczny system podlewania i zraszania
- automatyczny system zamgławiania (2 komory)
- automatyczny system utrzymywania wilgotności powietrza
- automatyczny system przewietrzania
- system automatyki i sterowania

#### 6. SYSTEM OGRZEWANIA

Pomieszczenie każdego klimatu zaopatrzone zostanie w podwójny lub potrójny (dla komór skrajnych) system ogrzewania powietrza.

- a) dla pomieszczeń skrajnych przewidziano grzejniki o mocy 700-1000 W zasilane z systemu ogólnego c.o. (pion nr 30) i pracujące jako grzejniki utrzymania temperatury dyżurnej w okresie zimowym
- b) system podstawowy w postaci grzejników rurowych biegnących po obydwu stronach każdego pomieszczenia, co zapewnia względnie równomierny

rozkład temperatur w komorze klimatycznej. Grzejniki złożone z rur nierdzewnych o średnicy 65 mm. Ponieważ przewiduje się w okresie letnim przepływ przez te same rury czynnika chłodzącego (wody lodowej o temp. nominalnej + 7 st. C) ilość rur została tak dobrana, że ich największa ilość usytuowana została w pomieszczeniach skrajnych przy ścianach zewn. Każdy z grzejników zaopatrzone w niezależny elektrozawór sprzężony z urządzeniem sterującym.

- c) wewnętrzna jednostka klimatyzatora o mocy grzewczej ok. 26,4 kW np. typu Deikin FDQ250B, włączająca się w wypadku niedoboru ciepła w danym pomieszczeniu oraz umożliwiającą utrzymanie lub bardzo precyzyjną regulację temperatury

## 7. SYSTEM CHŁODZENIA

Pomieszczenie każdego klimatu zaopatrzone zostanie w podwójny system chłodzenia powietrza.

- a) system podstawowy w postaci zestawów rurowych biegnących po obydwu stronach każdego pomieszczenia, co zapewnia względnie równomierny rozkład temperatur w komorze klimatycznej. Zestawy złożone z rur nierdzewnych o średnicy 65 mm. Przewiduje się w okresie letnim przepływ przez te rury czynnika chłodzącego (wody lodowej o temp. nominalnej + 7 st. C) ilość rur została tak dobrana że ich największa ilość usytuowana została w pomieszczeniach skrajnych przy ścianach zewn. Każdy z zaopatrzone w niezależny elektrozawór ½". Podejścia do zestawu rurowego (grzejnego lub chłodzącego) poprzedzone jest np. wspólnym dla wszystkich komór klimatycznych zaworami trójdrożnymi umożliwiającymi ręczne (lub automatyczne) przełączenie w trybie lato-zima na czynnik grzewczy lub chłodzący.
- b) wewnętrzna jednostka klimatyzatora z pompą ciepła o mocy chłodzenia ok. 24,1 kW np. typu Deikin FDQ250B włączająca się w wypadku nadmiaru ciepła w pomieszczeniu oraz umożliwiającą utrzymanie danych temperatur.

## 7. SYSTEM PRZEWIETRZANIA

Pomieszczenie każdej komory klimatycznej zaopatrzone zostanie w system przewietrzania składający się z 2 automatycznie podnoszonych okien dachowych o pow. ok. 2,3 m<sup>2</sup> każdy. Okna rozmieszczone zostają po obu stronach kalenicy „po przekątnej” pomieszczenia aby zapewnić jak najbardziej efektywny system przewietrzania. Na każde okno przypada siłownik (motoreduktor) umożliwiający płynne uchylanie okien w zakresie do 43 stopni w stosunku do położenia wyjściowego. Siłowniki w obrębie jednej komory mogą być zasilane i sterowane wspólnie (jednocześnie) lub indywidualnie.

## 8. SYSTEM CIENIUJĄCY

Każde pomieszczenie klimatyczne zaopatrzone zostanie w system cieniujący składający się z 3 automatycznie podnoszonych osłon przeciwsłonecznych na ścianach pionowych (dwie wzdłuż zewnętrznej ściany podłużnej szer. 4 m i jedna na ścianie „szczytowej” szer. 3 m), dwóch rolet poziomych o wymiarach 300x400 cm przysłaniających przeszklenie dachu oraz rolet na ścianach wewnętrznych opuszczanych ręcznie w razie konieczności przysłonienia przeszklonych przegród wewnętrznych.

Przewiduje się odrębne sterowanie napędami rolet ściennych i sufitowych.

Taka konfiguracja systemu cieniującego zapewnia praktycznie tworzenie dowolnego systemu dopływu światła.

Jako przykład zastosowania przyjęto rolety firmy SELT z automatycznym napędem silników elektrycznych 24V :

- dla przysłon ściennych – system REFLEKSOL 103 z linkowym systemem prowadzenia
- dla przysłon dachowych – system VERANDA

Jako materiał zacinający można przyjąć np. ekrany firmy Bonar Technical Fabrics o symbolu PH 98 + PH 1. Dużą wytrzymałość tego ekranu uzyskuje się dzięki zastosowaniu wysokiej jakości, odpornych na zużycie włókien akrylowych i stabilnej strukturze wykonania. Syntetyczne i aluminiowe paski ciasno i trwale przylegają do siebie i nie ulegają deformacji.

PH98+PH1 ma strukturę tkanej siatki, składającej się z aluminiowych i syntetycznych pasków aby uczynić ekran bardzo elastycznym, co w rezultacie zapewnia bardzo małe gabaryty po złożeniu. Ekrany te nie podlegają efektowi skraplania i nie podlegają efektowi kurczenia ze względu na poddanie odpowiedniej obróbce termicznej.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA OSŁON PRZECIWSŁONECZNYCH FIRMY SELT SPS

### SYSTEM REFLEKSOL 103

Roleta REFLEKSOL 103 to system osłony przeciwsłonecznej z aluminiową lakierowaną osłoną kasetową dający możliwość wyboru typu i kolorystyki prowadnic oraz tkanin z kolekcji HIGH-T-TEX.

#### 1. Kasety:

Kaseta wykonana z aluminium o wymiarach 107mm x 112mm, waga: 1,88 kg/m.

Kaseta mocowana jest w uchwytych wykonanych ze stali ocynkowanej lub poprzez otwory w części stałej kasety. Przednia pokrywa rewizyjna umożliwia dostęp do wnętrza kasety.

#### 2. Zaśleпки boczne kasety: Zaśleпки wykonane z aluminium w kolorze kasety.

#### 3. Rura nawojowa:

- stalowa ocynkowana karbowana Ø70 mm gr. 1,0 mm; waga: 1,81 kg/m lub
- stalowa ocynkowana gładka Ø78 mm gr. 1,0 mm; waga: 2,22 kg/m.

#### 4. Obsady do rury nawojowej:

Kształtka z tworzywa w kolorze szarym zakończona trzpieniem teleskopowym ocynkowanym okrągłym. Obsady współpracują z uchwytyami mocującymi poprzez łożysko ślizgowe.

#### 5. Prowadnice i belka dolna:

Prowadnice linkowe z belką dolną Ø 42

Prowadnica linkowa ze stali nierdzewnej w powłoce PCV, o średnicy Ø2,5mm, zakończona napinaczem.

Belka dolna z ekstrudowanego aluminium, stop AlMgSi0.5 FD 42, średnica Ø 42

waga: 0,66 kg/m. Powierzchnia lakierowana proszkowo. Belka dolna jest obustronnie zakończona zaślepkami.

Zaślepka belki dolnej rolety: kształtka z tworzywa w kolorze białym z szarym ruchomym trzpieniem.

#### 6. Napęd elektryczny – możliwe zastosowanie typów silnika:

##### I) Silnik 12 RPM

Dane techniczne :

Moment obrotowy 35Nm

Prędkość 12 rpm

Moc pochłaniania 108 wat

Klasa odporności na wodę IP44

Waga podnoszona 65kg

Certyfikat CE

Ilość obrotów przed zatrzymaniem 27

Zasilanie 24 V

Czas działania 6 minut

Waga 2kg

Długość silnika 43 cm

##### II) Silnik 6 RPM

Dane techniczne:

Moment obrotowy 35Nm

Prędkość 6 rpm

Moc pochłaniania 54 wat

Klasa odporności na wodę IP44

Temperaturowy zakres pracy: od -10°C do +40°C

Bezpieczeństwo:

Zastosowanie bardzo niskiego napięcia 12 lub 24V (napięcia bezpiecznie) umożliwia łatwe wdrożenie i całkowite bezpieczeństwo delikatnej instalacji

## 9. OŚWIETLENIE

Każda komora klimatyczna zostanie zaopatrzona w podwójny system oświetlenia:

- ogólnego - 3 lampy jarzeniowe (belki hermetyczne)

- hodowlane - 4 lampy sodowe o mocy 400 W, zapewniające poziom oświetlenia na płaszczyźnie stołów ponad 2000 lx (przy zawieszeniu na wysokości 2,1 m).

Ich włączenie następować będzie poprzez czujnik natężenia oświetlenia lub (i) ustawienia czasowe.

Jako przykładowe zastosowano oprawy z serii ELGO (GRUPA BRILLUX)

typ ORS-400/WO 000564 z lampą sodową 1xSON-T 400W PHILIPS.

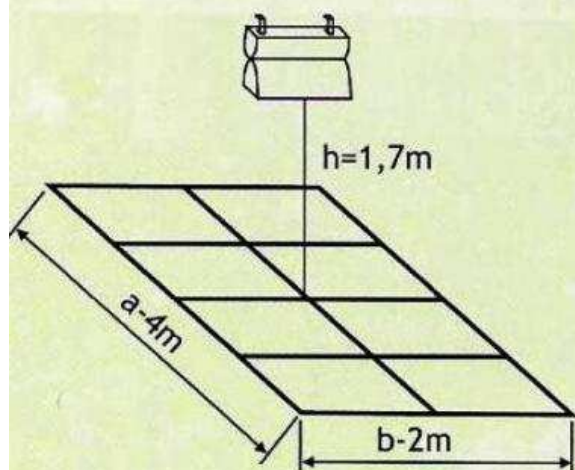
Możliwe jest też zastosowanie innych specjalistycznych opraw np.

lampy sodowej typu SON-T Agro lub POOT PL 90E-400W z "żarówką"

G- POWER AGRO EXTRA 400W



## Wysokość zawieszenia opraw



h	a	b	S/1 oprawę	Moc lamp 400W Natężenie ośw
m	m	m	m <sup>2</sup>	lx
1.50	3.60	1.80	6.48	5000
1.70	4.00	2.0	8.00	4000
1.90	4.70	2.40	11.3	3000
2.10	5.20	2.60	13.5	2500
2.40	5.80	2.95	17.1	2000
2.90	6.70	3.40	22.8	1500

### 10. SYSTEM PODLEWANIA I ZRASZANIA

Każda komora klimatyczna zostanie zaopatrzona w zestaw kontrolny np. firmy RAIN BIRD, składający się z zaworu kulowego XBV-075, elektrozaworu LFV-075 (cewka 24 VAC), filtra regulującego ciśnienie PRF-075-RBY oraz w 4 podejścia wodne 1/2", wyprowadzone od dołu pomiędzy stołami i zakończonymi 6-ciowylotowym rozgałęźnikiem EMT-6X (1/2-1/4") do którego mogą być podłączone dowolne końcówki zraszające (zamówionej wysokości i wielkości rozproszenia kropel), linie kroplujące itp. Całkowita ilość końcówek w każdej komorze wyniesie 24. Taka konfiguracja umożliwi praktycznie dowolny rodzaj podlewania lub (i) zraszania hodowanych roślin nawet z punktowym dozowaniem wody (dla pojedynczej doniczki doświadczalnej). Sterowanie tymi procesami odbywa się poprzez dobór odpowiednich końcówek na stanowisku doświadczalnym oraz zdalaczynnie przez uruchamianie elektrozaworu podejść wodnych. Zakłada się bowiem uruchamianie każdego z elektrozaworów indywidualnie poprzez sterownik.

### 11. SYSTEM UTRZYMYWANIA WILGOTNOŚCI POWIETRZA

Każda komora klimatyczna zostanie zaopatrzona w czujnik wilgotnościowy oraz ultradźwiękowy nawilżacz powietrza o wydajności 500 ml/h (mocy ok 60 W), służący do nawilżania powietrza, a pomieszczenia 173 A, 173B, 176A i 176B (dla których podano wartość wilgotności poniżej 50%) dodatkowo wyposażone zostaną w osuszacze powietrza np. Climatic 540 o pojemności zbiornika min. 10 l. Dodatkowo pomieszczenia 174B oraz 175B wyposażone zostaną w zestaw zamgławiania składający się z: pompy (30 barów, 8,6 l/min), zbiornika wyrównawczego, filtrów, elektrozaworów, rozprowadzających wodę rurek ze stali nierdzewnej, dysz średnio-ciśnieniowych o wydajności 2-3 l/godz. System zasilany jest elektrycznie (silnik o mocy 1 kW), automatyczne włączanie i wyłączanie go odbywa się poprzez sterownik



włączany czujnikiem wilgotności powietrza jako jednego z czujników zewnętrznych stacji pogodowych.

## 12. STEROWANIE

Każda komora klimatyczna sterowana będzie ze stanowiska sterowania przy pomocy programowanego sterownika np. typu LOGO! firmy Siemens, wyposażonego w ekran LCD, który służy do wyświetlania komunikatów oraz do zmiany parametrów pracy sterownika. Sterownik będzie zaopatrzony w moduły wejść/wyjść binarnych oraz w moduł wyjść analogowych.



**Rys. Budowa sterownika LOGO!**

### Charakterystyka LOGO!

- Maksymalna liczba wejść/wyjść cyfrowych: 24/16
- Maksymalna liczba wejść/wyjść analogowych: 8/2
- Modułowa konstrukcja
- Duży wybór modułów wejścia/wyjścia
- Automatyczny przełącznik lato/zima
- Wyświetlacz LCD z możliwością wyświetlania znaków alfanumerycznych
- Możliwość łatwej rozbudowy
- Emisja zakłóceń w klasie B

### Konstrukcja mechaniczna

Moduł podstawowy LOGO! Basic dostępny jest w dwóch klasach napięciowych (zasilany napięciem 12/24V DC, 24V DC lub 24V AC/DC, a także w zakresie napięć 115/240V AC/DC) oraz w dwóch wykonaniach (z wyświetlaczem oraz bez wyświetlacza). Moduł podstawowy LOGO! wyposażony jest w interfejs umożliwiający dołączenie dodatkowych modułów rozszerzeń. LOGO! może zostać zamontowany na 35mm szynie DIN lub bezpośrednio na ścianie lub drzwiach szafy sterującej. Za pomocą modułów rozszerzeń można podłączyć 24 wejścia binarne, 16 wyjść binarnych, 8 wejść analogowych oraz 2 wyjścia analogowe. Dzięki modułowi 2 wyjść analogowych można wykorzystać w programie funkcje regulatora PI, generatora rampy dla sterowania

przekształtnikami częstotliwości oraz multipleksa analogowego. Oprócz modułów binarnych dostępne są też moduły komunikacyjne AS-Interface, instabus EIB oraz LON.

### **Funkcjonalność systemu**

Sterownik LOGO! zastępuje tradycyjne sterowania budowane na bazie przekaźników czasowych i styczników. Za pomocą oprogramowania LOGO!Soft Comfort dokonuje się połączeń pomiędzy gotowymi funkcjami bibliotecznymi tworząc w ten sposób program. LOGO! wyposażone jest w wyświetlacz LCD z możliwością wyświetlania znaków alfanumerycznych. Dostępne są 4 wiersze tekstu, gdzie możliwe jest zadawanie parametrów do funkcji programowych oraz odczytywanie aktualnych parametrów wybranych funkcji. LOGO! posiada 36 wbudowanych funkcji. Dostępnych jest 8 funkcji podstawowych pozwalających na stworzenie programów opartych na logice BOOL-owskiej oraz 28 funkcji specjalnych umożliwia tworzenie zaawansowanych programów sterujących w formacie bloków funkcyjnych FBD lub drabinki instrukcji LAD.

### **Komunikacja**

Sterowniki z rodziny LOGO! umożliwiają komunikację w sieciach:

- AS-Interface – LOGO! może pracować wyłącznie jako urządzenie typu slave.
- EIB/KNX (European Installation Bus) – standartowa sieć do zastosowań w automatyce budynków.
- LON (Local Operating Network) – standartowa sieć do zastosowań w automatyce budynków.

### **Oprogramowanie**

Oprogramowanie LOGO!Soft Comfort jest komfortowym narzędziem dla tworzenia, edycji i zabezpieczania programu sterownika LOGO! Intuicyjny interfejs użytkownika pozwala w sposób dowolny łączyć gotowe bloki funkcjonalne między sobą, tworząc w ten sposób program. Istnieje możliwość zapisu tak przygotowanego programu do LOGO!, jak również odczytu programu z LOGO! Wbudowany symulator pozwala sprawdzić poprawność przygotowanego programu, bez konieczności posiadania LOGO!

LOGO!Soft Comfort posiada wbudowaną funkcję dla tworzenia profesjonalnej dokumentacji powykonawczej projektu.

### **Uwagi końcowe:**

1. Wszystkie wymienione urządzenia i materiały stanowią jedynie przykład zastosowania niemniej zainstalowane docelowo urządzenia i materiały muszą posiadać cechy nie gorsze niż opisane oraz przede wszystkim spełnić warunki klimatyczne zawarte w tabeli parametrów klimatycznych pomieszczeń.
2. Zaleca się zlecenie wyposażenia poszczególnych doświadczalnych komór klimatycznych wyspecjalizowanej firmie, mającej doświadczenie w realizacji tego typu obiektów.
3. Sposób pomiaru poszczególnych parametrów klimatycznych oraz sterowania poszczególnymi urządzeniami wykonawczymi może być realizowany przy pomocy innych systemów sterowania i oprogramowania.
4. Jakiegokolwiek odstępstwa w zakresie uzyskanych warunków klimatycznych i możliwości sterowania nimi wymaga uzgodnienia z przedstawicielami Użytkownika czyli Wydziału Biologii UG oraz jednostki projektującej czyli APP Studio „M” z Sopotu.

