

Projektowanie Układów Elektronicznych i Elektrycznych

Dokumentacja projektowa

Projekt zautomatyzowanej kontroli mikroklimatu terrarium dla kameleona

**Marcin Gałaska 151227
Szymon Gogulski 147403**

Poznań, 2024

Nr dokumentacji : **0308/01-1**

Zamawiający:

Politechnika Poznańska

Plac Marii Skłodowskiej-Curie 5, 60-965 Poznań

Inwestycja:

Automatyzacja mikroklimatu terrarium dla kameleona.

Temat:

Automatyczna kontrola mikroklimatu z cyklem dobowym w terrarium dla kameleona.

Stadium:

Projekt wykonawczy + kosztorys ślepy

Branża:

AKPiA

Projektant:

Marcin Gałaska

Sprawdzający:

Szymon Gogulski

Poznań, grudzień 2024r.

0308/01-1-00

KLAUZULA

Inwestycja :

Automatyzacja mikroklimatu terrarium dla kameleona.

Temat :

Automatyczna kontrola mikroklimatu z cyklem dobowym w terrarium dla kameleona.

Stadium :

Projekt wykonawczy + kosztorys ślepy

Branża :

AKPiA

Opracowanie projektowe zostało sprawdzone i uznane za sporządzone prawidłowo, zgodnie z umową i ustaleniami technicznymi, przepisami i obowiązującymi polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej i może być skierowane do realizacji.

Uwagi:

.....
.....

Sprawdzający

Poznań, listopad 2024r.

3. Spis dokumentacji projektowej

Lp.	Nazwa dokumentu	Nr dokumentu
1.	Strona tytułowa	0308/01-1-00
2.	Strona klauzul	0308/01-1-01
3.	Spis dokumentacji projektowej / PT /	0308/01-1-02
4.	Podstawa prawna i techniczna opracowania	0308/01-1-03
5.	Zakres opracowania dokumentacji technicznej	0308/01-1-04
6.	Wytyczne montażu wewnętrznego	0308/01-1-05
7.	Wytyczne dla współpracujących branż	0308/01-1-06
8.	Warunki i wytyczne BHP	0308/01-1-07
09.	Opis techniczny	0308/01-1-08
10.	Zestawienie materiałów	0308/01-1-09
11.	Kosztorys inwestorski (tylko ceny aparatów)	0308/01-1-12
12.	Schematy elektryczne	0308/01-1-15

4. Podstawa prawna i techniczna opracowania

Podstawą prawną i techniczną niniejszego opracowania pt. „Automatyczna kontrola mikroklimatu z cyklem dobowym w terrarium dla kameleona” stanowią:

4.1 Umowa nr M-SR/03/11/24 z dnia 01.10.2024r. pomiędzy ABC Sp. z o.o, a – jako wynik rozstrzygniętego przetargu nieograniczonego na opracowanie projektu elektryczno-wykonawczego automatycznej kontroli mikroklimatu z cyklem dobowym w terrarium dla kameleona.

4.2 Uzgodnienia projektowe przeprowadzone między przedstawicielami Inwestora tj. ABC w Poznaniu, a projektantami AKPiA z DEF Poznań.

4.3 Wizje lokalne przedmiotowego obiektu tj. terrarium szklanego przystosowanego do przetrzymywania kameleona przeprowadzone przez projektantów AKPiA z DEF Poznań w miesiącu grudniu 2024r.

4.4 Techniczne materiały podkładowe dla niniejszego opracowania, a są to:

4.4.1 Specyfikacja istotnych warunków zamówienia na opracowanie projektu elektryczno-wykonawczego **automatyczna kontrola mikroklimatu z cyklem dobowym w terrarium dla kameleona.**

Część II – DANE TECHNICZNE (materiały do przetargu organizowanego przez dział Inwestycji ABC w dniu 01.09.2024r.).

4.4.2 Dane technologiczne i elektryczne dla algorytmu kontroli mikroklimatu.

4.4.3 Plany instalacji technologicznej: Terrarium – rozmieszczenie komponentów.

5. Zakres opracowania dokumentacji technicznej

Niniejszy projekt techniczny (PT-AKPiA) obejmuje swym zakresem wyznaczony pokój w jednym z budynków należących do zamawiającego. Zgodnie ze schematem automatyzacji nr 0308-1-26.01 elementami kontroli mikroklimatu terrarium będzie lampa dzienna i lampa nocna, żarówka oświetleniowa oraz ultrasoniczny generator mgiełki, uruchamiane w zależności od warunków panujących wewnątrz terrarium. Parametry przekazywane do sterownika mikroprocesorowego w szafie AKPiA ozn. PLC-1 umożliwiają odpowiednie działanie algorytmu sterowania bazującego na sygnałach z czujników temperatury i wilgotności powietrza.

Należy zatem zaprojektować system kontroli mikroklimatu wykorzystując do tego:

- *odczyt sygnałów z czujnika temperatury i czujnika wilgotności powietrza*
- *komponenty manipulowania mikroklimatem, tj. lampy grzewcze, żarówki oświetleniowe oraz generatory mgiełki*
- *informacje o stanach przycisków wciśnięty/nie wciśnięty*
- *oprogramowanie TIA PORTAL do implementacji algorytmu sterowania na sterowniku PLC Simatic Siemens S7-1500*

jak również montaż nowej szafki AKPiA w miejscu wskazanym przez zamawiającego.

6. Wytyczne montażu wewnętrznego

6.1 Montaż wewnętrzny jednostek kompletacyjnych tj. szafy AKPiA ozn. SK-1 wykonać zgodnie z zasadami podanymi w Polskiej Normie: **PN-91 E-05009/03**.

6.2 W trakcie montażu urządzeń wewnątrz szafy AKPiA należy zwrócić szczególną uwagę na pewność połączeń do listwy uziemiającej PE i połączeń zacisków PE na każdej z szyn montażowych TS-35 między sobą.

6.3 Montaż elementów pomiarowych wykonać z uwzględnieniem jak najlepszego, z punktu widzenia dokładności pomiaru, położenia elementów wewnątrz terrarium.

6.4 Montaż lamp grzewczych oraz żarówki wykonać z uwzględnieniem wpływu emitowanego promieniowania cieplnego na otoczenie; zagrożenia pożarowego.

6.5 Generator mgiełki umieścić na dnie zbiornika wodnego o docelowej głębokości co najmniej 5mm większej niż wysokość generatora

6.6 Na przewody podłączane do zacisków listew XS oraz X1 należy założyć oznaczniki z adresami połączeń.

6.7 Obok urządzeń montowanych na płycie montażowej czy też na elewacji szafki AKPiA (od wnętrza) należy nanieść w sposób trwały ich oznaczenia projektowe.

6.8 Ostatecznego odbioru dokonać z udziałem projektanta PT AKPiA.

Montaż wykonać zgodnie z Polską Normą ze szczególnym uwzględnieniem przepisów PBUE.

7. Wytyczne dla współpracujących branż

W celu zapewnienia sprawnej realizacji przedmiotowego zadania INWESTOR powinien przygotować:

7.1. Branża technologiczna

Wskaże miejsca montażu czujników pomiarowych oraz lamp i żarówek oświetleniowych wraz z kloszami, celem umożliwienia montażu całego osprzętu kontroli mikroklimatu.

7.2. Branża elektryczna

Wskaże możliwość wykorzystania istniejących korytek kablowych i istniejących przepustów celem przeprowadzenia linii kablowych niezbędnych dla potrzeb AKPiA, a dotyczy to:

- zasilania szafki AKPiA
- trasy kablowej – od szafki ozn. SK-1 do puszek łączeniowej/hermetycznej związanej z podłączeniem elementów kontroli mikroklimatu.

8. Warunki i wytyczne BHP

Jako ochronę ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano:

Szybkie wyłączanie zasilania uszkodzonych obwodów zgodnie z normą **PN-92/E-0500941**.

Urządzenia AKPiA/szafka zasilane są z sieci ~230V, 50Hz 1-fazowe zasilane kablem 3-żyłowym (**oddzielny przewód neutralny N i oddzielny ochrony PE**).

Kolor izolacji przewodu ochronnego PE – żółto-zielony

Kolor izolacji przewodu neutralnego N - niebieski

Ochrona realizowana jest przez:

- połączenie metalowych części (obudów) oddzielnym przewodem PE
- wyłączniki instalacyjne zwarciovowe
- wyłącznik różnicowo-prądowy (prąd wyzwalaający 30mA) jako uzupełnienie przed dotykiem bezpośrednim lub w przypadku nieostrożności użytkowników

System ochrony przeciwporażeniowej wykonać zgodnie z PN/E-5009.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeprowadzić:

- po zamontowaniu instalacji ochronnej
- w trakcie eksploatacji instalacji ochronnej
- po wszelkich pracach montażowych ew. naprawach wykonywanych w systemie AKPiA
- w trakcie eksploatacji instalacji PiA **co najmniej raz w roku**.

Prace przy urządzeniach AKPiA powinny być organizowane i wykonywane tak by zapewnić bezpieczeństwo pracowników i sprawność urządzeń.

Prace przy urządzeniach technologicznych przeprowadzać można dopiero po wyłączeniu układów sterowania oraz napięć zasilających w rozdzielni elektrycznej.

Wnętrze szaf AKPiA należy traktować jako pomieszczenie ruchu elektrycznego o napięciu do 1000V.

Dostęp do wnętrza szafy AKPiA może mieć wyłącznie personel uprawniony, posiadający odpowiednią grupę klasyfikacyjną BHP.

9. Opis techniczny

Zgodnie z ustaleniami pomiędzy wykonawcą a zamawiającym, należy monitorować i kontrolować warunki mikroklimatyczne w terrarium, takie jak temperatura, wilgotność i oświetlenie. Dla niniejszego systemu, który będzie monitorował i regulował mikroklimat w terrarium, kluczowe jest zastosowanie odpowiednich czujników i urządzeń sterujących.

Jak wynika z danych technologicznych i elektrycznych, cały algorytm sterowania mikroklimatem odbywa się w sterowniku nadrzędnym PLC Siemens S7-1200. Za informowanie o aktualnym stanie mikroklimatu odpowiada panel HMI Siemens Simatic KTP400, który umożliwia monitorowanie oraz regulację warunków w terrarium.

Pomiar temperatury wykonywany jest przez czujnik PT100 podłączony do przetwornika AR580, zaś wilgotność powietrza mierzona jest przez zintegrowany z przetwornikiem czujnik AR250.

Zarządzanie temperaturą odbywa się za pomocą dwóch lamp grzewczych: lampa dzienna Exo Terra Ceramic Heat Emitter o mocy 60W oraz lampa nocna Exo Terra Night Heat Lamp o mocy 25W, obie wkręczone w żaroodporne klosze. W ciągu dnia dodatkowe oświetlenie zapewnia Exo Terra Reptile UVB Nano o mocy 13W, wkręcony w zasilany klosz, który dostarcza niezbędne promieniowanie UVB dla zdrowia kameleona.

Wilgotność w terrarium jest utrzymywana na odpowiednim poziomie dzięki urządzeniu Exo Terra Fogger Ultrasonic Fog Generato, które generuje mgłę nawilżającą środowisko wewnętrzne.

Wszystkie urządzenia zasilane są za pomocą zasilacza impulsowego, który przekształca napięcie 230V AC na 24V DC, co jest bezpiecznym i efektywnym rozwiązaniem dla urządzeń sterujących.

10. Zestawienie materiałów

L.P.	Oznaczenie w PT	Wyszczególnienie	Szafa SK-1	Razem	Uwagi
1.	Q1	Wyłącznik główny nadprądowy 10 A typ: 6kA 1P C 10A nr kat. MCN110E prod. Hager	1 szt.	1 szt.	Wyłącznik główny nadprądowy całego obwodu
2.	Q2	Wyłącznik różnicowo-prądowy 0.03 A typ: 2P 25A Typ AC nr kat. CFI6-25/2/003 prod. Moeller - Eaton	1 szt.	1 szt.	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe
3.	F1	Bezpiecznik główny 10A typ: NH000 nr kat. 1115282107T prod. Apator	1 szt.	1 szt.	Wkładka topikowa
4.	Z2	Zasilacz impulsowy 230/24V AC/DC moc: 45W nr kat. AST-PWR-7524	1 szt.	1 szt.	Zasilacz do urządzeń stałonapięciowych
5.	L1	Żarówka oświetleniowa dzienna Reptile UVB200 wkręcona w klosz Light Dome Small moc: 13W nr kat. PT2366, PT2055 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	Żarówka wkręcona w klosz zasilany ~230V
6.	L2	Lampa ciepła dzienna Heat Emitter wkręcona w klosz żaroodporny Wire Light Small moc: 60W nr kat. PT2044, PT2060 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	Żarówka wkręcona w klosz żaroodporny zasilany ~230V
7.	L3	Lampa ciepła nocna Exo Terra Night Heat Lamp wkręcona w klosz żaroodporny Wire Light Small moc: 25W nr kat. PT2122, PT2060 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	Żarówka wkręcona w klosz żaroodporny zasilany ~230V

L.P.	Oznaczenie w PT	Wyszczególnienie	Szafa SK-1	Razem	Uwagi
8.	P1	Membranowy, zanurzalny w wodzie generator mgiełki Fogger Ultrasonic Fog Generator nr kat. PT2080 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	Wyłącznik główny nadprądowy całego obwodu
9.	S1	Przycisk sterowniczy NC typ: 22mm nr kat. NEF22-Kc prod. Promet	1 szt.	1 szt.	Wyłącznik główny
10.	S2	Przycisk sterowniczy NO typ: 22mm nr kat. NEF22-Kz prod. Promet	1 szt.	1 szt.	Włącznik główny
11.	D1	Sterownik PLC S7-1200 DC/DC/RELAY typ: CPU 8DI/6DO 2AI/2AO nr kat. 6ES7212-1HE40-0XB0 prod. Siemens	1 szt.	1 szt.	Sterownik kontrolujący zasilanie elementów wykonawczych
12.	HMI1	Panel sterujący HMI typ: KTP400 Basic nr kat. 6AV2123-2DB03-0AX0 prod Siemens	0 szt.	1 szt.	Panel sterowniczy, wyświetlający parametry mikroklimatu
13.	P2	Czujnik temperatury trójprzewodowy typ: PT100 nr kat. TR41 prod. WIKA	0 szt.	1 szt.	Czujnik temperatury wewnątrz terrarium
14.	Z3	Przetwornik temperatury nr kat. AR580/Pt100/0...500/0...10 prod. APAR	0 szt.	1 szt.	Przetwornik temperatury 0...10V DC

L.P.	Oznaczenie w PT	Wyszczególnienie	Szafa SK-1	Razem	Uwagi
15.	P3	Czujnik wilgotności powietrza z przetwornikiem nr kat. AR250/U/-/T prod. APAR	0 szt.	1 szt.	Czujnik wilgotności powietrza wewnątrz terrarium z przetwornikiem 0...10 V DC
16.	K1, K2, K3, K4	Stycznik pomocniczy miniaturowy typ: 1NO + 1NC 24V DC nr kat. CA3SK11BD prod. Schneider Electric	4 szt.	4 szt.	Styczniki pomocnicze małej mocy
17.	K10	Stycznik modułowy 2P typ: 2NO 230V AC nr kat. iCT50-25-20-230 prod. Schneider Electric	1 szt.	1 szt.	Stycznik modułowy główny
18.	XS	Złączka przelotowa 2- przewodowa typ: 35 mm ² nr kat. 285-135 prod. Wago	16 szt.	16 szt.	Podłączenie zasilania
19.	X1	Złączka przelotowa 2- przewodowa typ: 2.5 mm ² nr kat. 870-909 prod Wago	18 szt.	18 szt.	Podłączenie urządzeń

11. Kosztorys inwestorski (tylko ceny aparatów)

L.P.	Wyszczególnienie	Szafa SK-1	Razem	Cena jednostkowa	Cena łączna
1.	Wyłącznik główny nadprądowy 10 A typ: 6kA 1P C 10A nr kat. MCN110E prod. Hager	1 szt.	1 szt.	41,40 zł	41,40 zł
2.	Wyłącznik różnicowo-prądowy 0.03 A typ: 2P 25A Typ AC nr kat. CFI6-25/2/003 prod. Moeller - Eaton	1 szt.	1 szt.	120,54 zł	120,54 zł
3.	Bezpiecznik główny 10A typ: NH000 nr kat. 1115282107T prod. Apator	1 szt.	1 szt.	11,62 zł	11,62 zł
4.	Zasilacz impulsowy 230/24V AC/DC moc: 45W nr kat. AST-PWR-7524	1 szt.	1 szt.	140,00 zł	140,00 zł
5.	Żarówka oświetleniowa dzienna Reptile UVB200 wkręcona w klosz Light Dome Small moc: 13W nr kat. PT2366, PT2055 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	233,80 zł	233,80 zł
6.	Lampa ciepła dzienna Heat Emitter wkręcona w klosz żaroodporny Wire Light Small moc: 60W nr kat. PT2044, PT2060 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	189,08 zł	189,08 zł
7.	Lampa ciepła nocna Exo Terra Night Heat Lamp wkręcona w klosz żaroodporny Wire Light Small moc: 25W nr kat. PT2122, PT2060 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	94,87 zł	94,87 zł

L.P.	Wyszczególnienie	Szafa SK-1	Razem	Cena jednostkowa	Cena łączna
8.	Membranowy, zanurzalny w wodzie generator mgiełki Fogger Ultrasonic Fog Generator nr kat. PT2080 prod. Exo Terra	0 szt.	1 szt.	325,00 zł	325,00 zł
9.	Przycisk sterowniczy NC typ: 22mm nr kat. NEF22-Kc prod. Promet	1 szt.	1 szt.	50,05 zł	50,05 zł
10.	Przycisk sterowniczy NO typ: 22mm nr kat. NEF22-Kz prod. Promet	1 szt.	1 szt.	39,63 zł	39,63 zł
11.	Sterownik PLC S7-1200 DC/DC/RELAY typ: CPU 8DI/6DO 2AI/2AO nr kat. 6ES7212-1HE40-0XB0 prod. Siemens	1 szt.	1 szt.	1080,81 zł	1080,81 zł
12.	Panel sterujący HMI typ: KTP400 Basic nr kat. 6AV2123-2DB03-0AX0 prod Siemens	0 szt.	1 szt.	1530,50 zł	1530,50 zł
13.	Czujnik temperatury trójprzewodowy typ: PT100 nr kat. TR41 prod. WIKA	0 szt.	1 szt.	58,90 zł	58,90 zł
14.	Przetwornik temperatury nr kat. AR580/Pt100/0...500/0...10 prod. APAR	0 szt.	1 szt.	252,15 zł	252,15 zł

L.P.	Wyszczególnienie	Szafa SK-1	Razem	Cena jednostkowa	Cena łączna
15.	Czujnik wilgotności powietrza z przetwornikiem nr kat. AR250/U/-/T prod. APAR	0 szt.	1 szt.	430,50 zł	430,50 zł
16.	Stycznik pomocniczy miniaturowy typ: 1NO + 1NC 24V DC nr kat. CA3SK11BD prod. Schneider Electric	4 szt.	4 szt.	217,70 zł	870,80 zł
17.	Stycznik modułowy 2P typ: 2NO 230V AC nr kat. iCT50-25-20-230 prod. Schneider Electric	1 szt.	1 szt.	84,13 zł	84,13 zł
18.	Złączka przelotowa 2- przewodowa typ: 35 mm ² nr kat. 285-135 prod. Wago	16 szt.	16 szt.	34,93 zł	558,88 zł
19.	Złączka przelotowa 2- przewodowa typ: 2.5 mm ² nr kat. 870-909 prod Wago	18 szt.	18 szt.	3,79 zł	68,22 zł

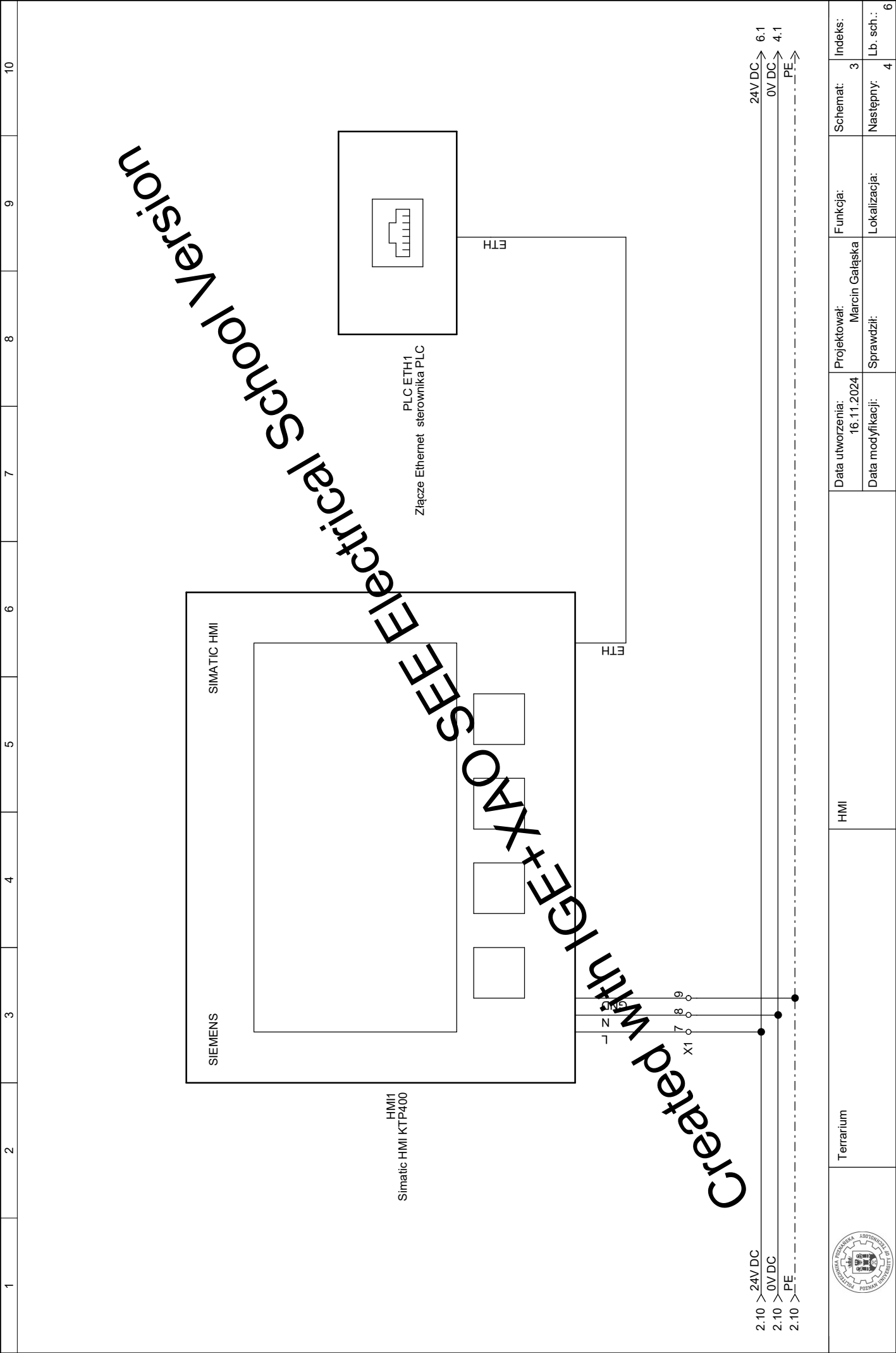
Łączna cena wszystkich aparatów	6180,88 zł
--	-------------------

12. Schematy elektryczne

Niniejsze opracowanie zawiera 6 schematów elektrycznych formatu A4 oraz 1 schemat rozmieszczenia elementów w szafie formatu A4. Schematy zostały umieszczone zgodnie z następującymi oznaczeniami:

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Zasilanie	0308/01-1-20 ark1/7
2.	PLC	0308/01-1-20 ark2/7
3.	HMI	0308/01-1-20 ark3/7
4.	Sterowanie	0308/01-1-20 ark4/7
5.	Mikroklimat i wyłącznik główny	0308/01-1-20 ark5/7
6.	Czujniki	0308/01-1-20 ark6/7
7.	Szafa rozdzielcza	0308/01-1-20 ark7/7

[illegible]



Schemat: 3

Lokalizacja:

Następny: 4

Lb. sch.: 6

Created with IGE-X40S Electrical School Version

