

---

**PROJEKT TECHNICZNY**  
**szafy zasilająco – sterującej**  
**OPIS ZAŁOŻEŃ KONSTRUKCYJNYCH SZAFY**

**BRANŻA: ELEKTRYCZNA**

**NAZWA INWESTYCJI:** Modernizacja fontanny miejskiej zlokalizowanej na Rynku w Węgrowie.

Opracowanie:

BRANŻA	Projektant:	
Elektryczna	mgr inż. Janusz Kraszyna upr. bud. 53/89	

Wrzesień 2025r.

## Założenia projektowe

### 1. Założenia konstrukcyjne:

Szafa automatyki jest zestawem zapewniającymi odpowiednią ochronę użytkowników i właściwe działanie umieszczonej w niej aparaturze sterująco zasilającej. Na elewacji szafy znajdują się lampki kontrolne L, przełączniki sterujące oraz przycisk wyłącznika głównego zasilania. Szafa we wnętrzu zawiera wszystkie niezbędne urządzenia wynikające z specyfikacji dostarczonej przez zlecniodawcę dobrane w taki sposób by możliwe było zrealizowanie zaplanowanych funkcji działania w ramach ręcznego i automatycznego sterowania technologią wody i pracą fontanny. Część czujników i elementów ze względu na typ działania jest zlokalizowana poza obudowami.

### 2. Założenia związane z bezpieczeństwem użytkownika:

Ze względu na środowisko wodne pracy sterowania, jednym z najistotniejszych wymogów jest bezpieczeństwo jej użytkownika. Podstawowe priorytety to:

- bezpieczeństwo energetyczne;

Ze względu na zasilanie większości urządzeń prądem elektrycznym podjęte są środki przeciwdziałania możliwości porażeniem prądem elektrycznym przez zastosowanie szczelnej obudowy szafy zasilająco sterującej, odpowiednio zerowanej z wewnętrznymi obwodami zabezpieczonymi bezpiecznikami nadmiarowo-prądowymi i wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

- bezpieczeństwo przed oddziaływaniem wody na układy elektryczne:

Wszystkie urządzenia są tak konstruowane by nie było możliwości bezpośredniego kontaktu urządzeń zasilanych niebezpiecznym napięciem z wodą układową fontanny.

- zespół zasilaczy, które dostarczają potrzebnych napięć układom niskonapięciowym.

Zasilacze dostarczają napięcie 24V DC i są zasilaczami z wysoką separacją od obwodów pierwotnych. Ponadto zasilacze posiadają wewnętrzne zabezpieczenia przed przegrzaniem, przeciążeniem czy nadmiernym wzrostem napięcia wyjściowego.

### 3. Szafa zasilająco sterująca SZS:

Ogólnie:

Zadaniem szafy jest:

Dostarczenie rozdział napięcia zasilającego 230V AC do poszczególnych urządzeń nim zasilanych z zachowaniem odpowiednich parametrów bezpieczeństwa, co odbywa się poprzez właściwie dobrane zabezpieczenia nadprądowe i wyłączniki różnicowo prądowe.

Analizowanie wszystkich sygnałów z przełączników i zewnętrznych urządzeń by właściwie sterować elementami wykonawczymi: przekładniki, styczniki, falowniki i zasilacze oraz sygnalizować stany poprzez lampki sygnalizacyjne.

## **Szafa zasilająca zawiera w sobie układy:**

### **Rozłącznik główny zasilania szafy**

QFG służy do natychmiastowego wyłączenia wszystkich zewnętrznych napięć zasilających. Realizuje się to przyciskiem awaryjnym na elewacji szafy, który poprzez wyzwalacz wzrostowy wyłącza rozłącznik Q1 separujący napięcie zasilania od wszystkich wewnętrznych układów oraz zasilanych przez nie urządzeń zewnętrznych. W związku z specyficzną lokalizacją szafy, w podziemnej komorze pompowej, przewidziano również zdalne wyzwolenie wyłącznika głównego ( obwód 9) np. przyciskiem znajdującym się przy wlocie do komory. Ponieważ szafa kontroluje możliwość zdarzenia się zalania , taką możliwość ma również sam sterownik PLC który może w takiej sytuacji wyłączyć Q1 poprzez styki stycznik KM15.

### **Układy kontroli napięcia zasilającego**

Jego zadaniem jest kontrolowanie zasilania 3 fazowego by nie dopuścić do pracy układów bez pełnej obecności wszystkich faz zasilania. Dodatkowo przełącznik faz APF1 gwarantuje by wyłączenie wyłącznika głównego było możliwe nawet gdy brak dowolnych dwóch faz zasilających.

### **Zabezpieczenie i nad prądowe i różnicowo-prądowe**

Zabezpieczenia różnicowo prądowe chronią przed porażeniem prądem. Zabezpieczenia bezpiecznikowe nad prądowe -zabezpieczają poszczególne elementy instalacji na wypadek zwarcia lub przeciążenia w ich układach.

### **Styczniki:**

Ich zadaniem jest w odpowiedni sposób włączenie zasilania dla elementów wykonawczych. Podczas wyłączenia poszczególnych obwodów skutecznie odłączają od nich niebezpieczne napięcie zasilające 230/400V. Specyficznym jest zastosowanie styczników w obwodach zasilających falowników pomp wodnych. Falownik w stanie zatrzymania pracy silnika nie stanowi pełnej izolacji obwodów zasilających od pomp. Użyte styczniki KM4 – KM14 zapewniają pełne odłączenie pomp od zasilania w czasie ich postoju. Dla właściwej pracy falowników powinny być one odpowiednio załączane z małym opóźnieniem przed uruchomieniem, oraz wyłączane np. z 5 min opóźnieniem po zatrzymaniu pomp.

### **Układ kontroli poziomów wody**

Zapewnia by w sposób automatyczny uzupełniana była woda w zbiorniku wyrównawczym fontanny. Zabezpiecza by nie doszło do tak zwanego sucha biegu pomp wody przy zbyt niskim poziomie wody w zbiorniku.

### **Zespół falowników:.**

Ich zadaniem jest kontrolowanie pracy silników pomp atrakcji oraz regulacja ich mocą i obrotami, Sterowanie pracą falowników podobnie jak innych elementów zarządza sterownik PLC.

### **Elementy czujników i kontroli**

To przełączniki, kontrolki oraz czujniki. Dostarczają one sygnały sterujące, które odpowiednio analizuje sterownik PLC.

Przełączniki mechaniczne na elewacji szafy realizują tylko 3 funkcje.

- Przełącznik Auto/Ręka pompy filtracyjnej służy obsłudze postępowania pompą filtracyjną przy pracach serwisowych i procedurze płukania filtra wody fontannowej.
- Wyłącznik pomp fontanny służy do szybkiego zablokowania wszystkich pomp fontanny np. przy pracach serwisowych
- Przełącznik Auto/Ręka oświetlenia fontanny służy do trwałego wyłączenia lamp fontanny lub umożliwienie ich pracy automatycznej.

Poza tym wszystkie inne funkcje przełączające, regulacyjne i programowe mogą być realizowane poprzez wirtualne przełączniki generowane na ekranie monitora sterującego zamontowanego na elewacji szafy.

### **Sterownik PLC**

Programowany sterownik PLC, kontroluje i zarządza wszystkimi sterowanymi elementami szafy, procesem filtracji wody, systemem uzupełniania wody fontanny i kontroluje czy nie pojawia się woda zalewająca komorę pompową. Sterownik realizuje również działanie programu multimedialnego pracy pomp i lamp fontannowych.

### **Monitor dotykowy LCD**

Jest interfejsem użytkownika – sterownik PLC. Za jego pomocą można sprawdzać i sterować parametrami pracy układu, sprawdzać zaistniałe awarie i zdarzenia. Osobnym zadaniem jest realizowanie harmonogramu pracy multimedialnej, który również z jego użyciem można programować.

### **Moduł DMX**

Jest specjalistycznym interfejsem sterującym świeceniem lamp fontannowych zgodnie z harmonogramem scen realizowanym przez Sterownik PLC.