

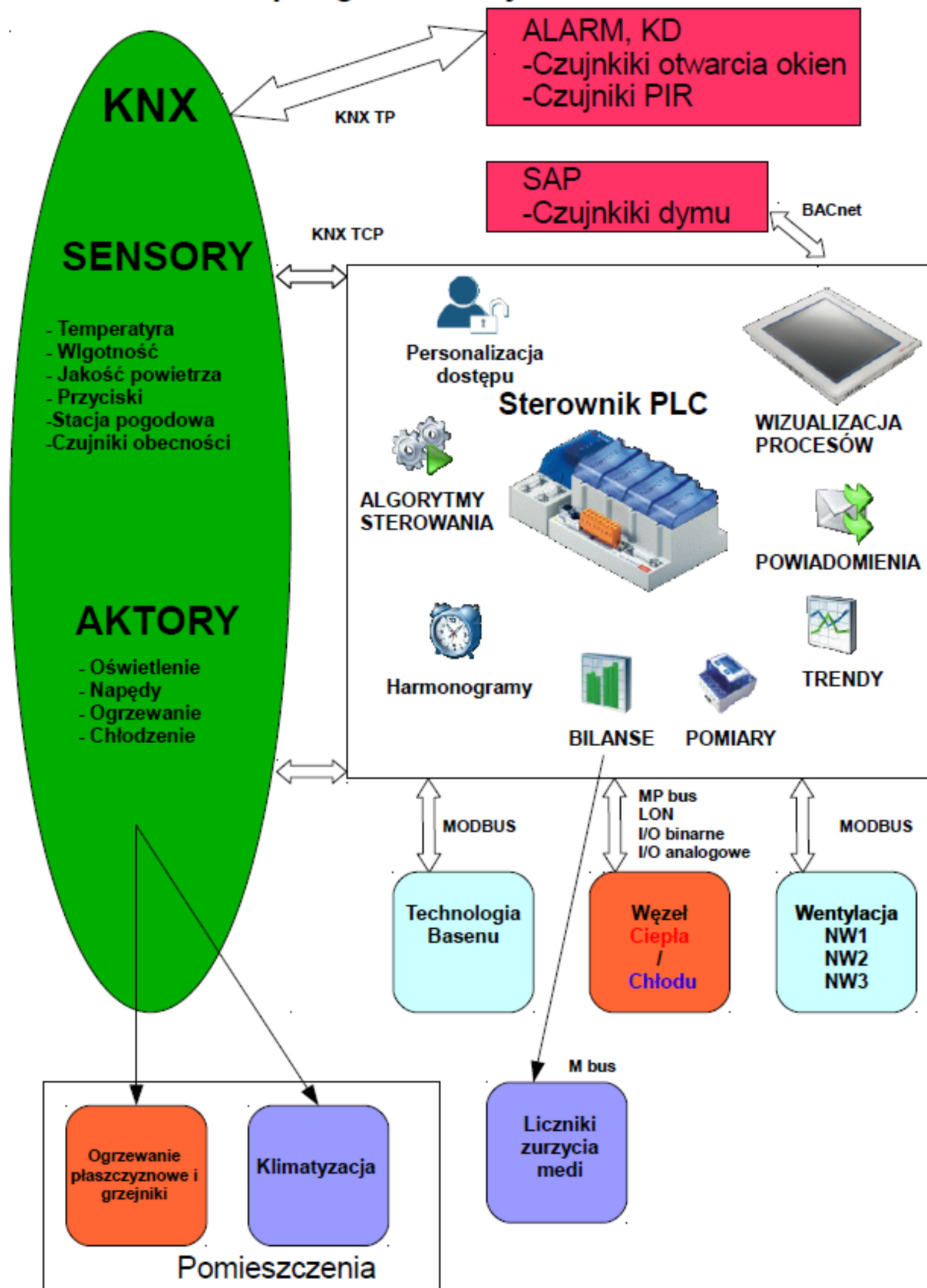
## **PROJEKT BUDOWLANY**

**„INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA MAŁEJ PŁYWAŁNI PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ  
W CHOCIANOWIE”**

### **Automatyka:**

Celem projektowanej automatyki węzła ciepła oraz sterowania odbiorników, jest utrzymanie jak najdłuższego w sezonie czasu eksploatacji źródeł ciepła w ekonomicznych punktach pracy co w znacznym stopniu ograniczy koszty eksploatacji obiektu pod względem zapotrzebowania w energię ciepłą i elektryczną. Realizacja opisanych algorytmów sterowania będzie podstawą do odbioru zakresu przedmiotu zlecenia.

## Topologia Automatyki DELFINEK



## 1. Automatyka Węzła i Źródła Ciepła:

1. Zasobnik CWU jest ładowany zgodnie ze schematem 1.A za pośrednictwem zaworów z napędami **NPPCCWU** z Pompy Ciepła lub **NPKG CWU** z Kotła Gazowego napędy sterowane cyfrowo przełączają zasilanie na zasobnik. Wybór źródła zasilania dla zbiornika CWU na podstawie:

- a. priorytet ekonomiczności źródła ciepła wyliczany na podstawie realnych kosztów wytworzenia ciepła przez dane źródło. Wykonać panel wprowadzania kosztów gazu i energii elektrycznej do automatycznego przeliczenia kosztów wytworzenia energii cieplnej przez Pompę Ciepła i Kocioł Gazowy. Na podstawie wyliczeń określać priorytet źródła ciepła dla poszczególnych buforów i CWU.
- b. priorytet zajętości ładowania Bufora Nisko/Wysoko – temperaturowego na podstawie zapotrzebowania od odbiorników zasilanych z danego Bufora Ciepła

2. BUFOR NISKIEGO PARAMETRU o w górnym punkcie pomiarowym **CTBCNG** utrzymywany w zależności od zapotrzebowania na parametr MAX zgłoszonego od odbiorników, w granicach od 35°C do 45°C.

Do bufora wpięte są odbiorniki niskotemperaturowe:

- WYMIENNIK OGRZEWANIA WODY BASENOWEJ
- OGRZEWANIE PŁASZCZYZNOWE POMIESZCZEŃ BUDYNKU

Z faktu że oba odbiorniki charakteryzują się dużą bezwładnością i brakiem alarmów zamrożenia odbiorników, nie przewiduje się ciągłego utrzymywania parametru na poziomie wyznaczonym z krzywej grzania.

Zapotrzebowanie określane będzie:

- WYMIENNIK WODA BASEN - utrzymywać parametr na poziomie 35°C do max 45°C korygowane krzywa grzania z temperatury zewnętrznej.
  - OGRZEWANIE PŁASZCZYZNOWE – określić na podstawie wagi wskazań otwarcia zaworów z termostatów KNX, korygowanej również z krzywej grzania temperatury zewnętrznej. Utrzymywać uśrednioną wartość poziom otwarcia zaworów 90%
3. BUFOR WYSOKIEGO PARAMETRU w górnym punkcie pomiarowym **CTBCNG** utrzymywany w zależności od zapotrzebowania na parametr MAX zgłoszonego od odbiorników, w granicach od 35°C do 55°C.

Do Bufora Wysokiego Parametru wpięte są odbiorniki wysokotemperaturowe:

- CENTRALE WENTYLACYJNE
- GRZEJNIKI KONWEKTOROWE

Z faktu że oba odbiorniki charakteryzują się małą bezwładnością i możliwością zamrożenia odbiorników, zakłada się tylko w okresie temperatur zewnętrznych poniżej 4°C ciągłe utrzymywanie parametru na minimalnym poziomie, w górnym punkcie pomiarowym, na poziomie wyznaczonym z krzywej grzania w 35°C do 40°C dla -20°C na zewnątrz.

Zapotrzebowanie określane będzie:

- CENTRAL WENTYLACYJNE - określić na podstawie statusu położenia zaworu nagrzewnicy. Parametr utrzymywany w buforze powinien zapewniać 80% do 90% otwarcia zaworu na nagrzewnicy. Niższe otwarcie zaworu obniża parametr wyższe otwarcie zaworu podnosi parametr
  - GRZEJNIKI – określić na podstawie wagi wskazań otwarcia zaworów z termostatów KNX, korygowanej również z krzywej grzania temperatury zewnętrznej.
4. KOCIOŁ GAZOWY - wyposażyć w kartę do modulacji temperatury na zasilaniu z zewnętrznej automatyki (sterownika PLC) sygnałem 0-10V, opcjonalnie modulacji mocy palnika sygnałem 0-10V, lub moduł zarządzania i diagnozowania z zewnętrznej automatyki (sterownika PLC) z protokołem komunikacyjny do wyboru: MODBUS, BACnet. Napęd zaworu **NPKGB** sterowany sygnałem 0-10V umożliwia jednocześnie ładowanie Bufora wysokiego jak i Niskiego Parametry np. w zależności od zapotrzebowania, w stosunku 70%/30%.
  5. POMPA CIEPŁA wyposażyć w kartę **LWPM 410** do modulacji temperatury na zasilaniu z zewnętrznej automatyki, sterownika PLC modułem zarządzania i diagnozowania z protokołem komunikacyjny MODBUS. Napęd zaworu **NPPCB** sterowany sygnałem 0-10V umożliwia jednocześnie ładowanie Bufora wysokiego jak i Niskiego Parametry np. w zależności od zapotrzebowania, w stosunku 80%/20%.
  6. POMPA OBIEGOWA WYMIENNIKA WODY BASENU wyposażona w sygnał sterowania wydajnością 0-10V sterowana ze sterownika PLC ma za

zadanie utrzymanie delty temperatury pomiędzy wodą basenu a powrotem z wymiennika CO od 0,5 do 1°C Rozwiązanie takie powoduje powrót niskiego czynnika CO do buforu i źródła ciepła zwiększając jego sprawność i zmniejszając koszty eksploatacji obiektu. Deltę skorygować tak aby zapewnić minimalny czas pracy Pompy Ciepła zalecany przez Producenta. Styk [ZTTBWZCO](#) termostatu termopary wpiąć w tor zasilania pompy ładowania wody basen [POGWB](#). Termostat mechaniczny ustawić na 50°C – Ma za zadanie zabezpieczyć rury z technologii Basenu przed pojawieniem się wysokiej temperatury przy zastosowaniu dużego wymiennika.

## **2. Automatyka wentylacji HALI BASENU:**

- Obieg CT - Zasilanie Ciepłem Technologicznym Central Wentylacyjnych - pompę obiegową umieścić w małym obiegu pomiędzy zaworem regulacyjnym trójdrożnym a nagrzewnicą centrali wentylacyjnej na zasilaniu nagrzewnicy. Przed zaworem trójdrożnym za trójnikiem zastosować pompę cyrkulacji w układzie bocznikującym z zaworem zwrotnym sterowaną ze sterownika PLC – jako zapewnienie czynnika zasilającego na minimalnym poziomie 30°C przy temperaturze poniżej 4°C na zewnątrz. Sondę temperatury umieścić przed trójnikiem na zasilaniu. *Rozwiązanie takie gwarantuje szybkie dostarczenie parametru do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Jednocześnie zmniejsza straty obiegowe CT i podnosi sprawność źródeł ciepła do których trafia wychłodzony powrót od nagrzewnic.*
- Wszystkie centrale wypoczwarzy w moduł komunikacji protokołem MODBUS RTU lub TCP lub BACnet do zarządzania, diagnozowania, szczytnie parametrów Pracy z zewnętrznej automatyki (sterownika PLC).

Centrala basenowa umożliwia realizację funkcji:

- Funkcja Pasywnego Wietrzenia: Otwarte okna – STOP CENTRALA
- Widownia – wzrost ilości świeżego powietrza w przypadku zawodów, zwiększonej ilości osób w wodzie i na widowni

- STAND-BY - Tryb wieczorny utrzymujący obniżoną temperaturę powietrza, cykliczne wyłączenia centrali z zewnętrznej automatyki wentylacyjnej na podstawie określenia punktu rosy przy zastosowaniu opcjonalnej rolety na taflి wody (opcja przyszłościowa)

*Funkcje te umożliwiają obniżyć koszt energii elektrycznej na potrzeby wentylacji o około od 13 do 20% w skali roku, oraz energii cieplnej na ogrzanie hali basenu i wody, i ilości wody odparowanej.*

### **3. Sterownik PLC:**

1. Sterownik PLC wyposażony w dodatkową pamięć, jako znacznie tańsze rozwiązanie zastępuje serwer BMS na małym obiekcie z obsługą protokołów komunikacyjnych: S-BUS, M-BUS MODBUS RTU i TCP, LON, BACnet, KNX, DALI, MP Belimo, :  
Dodatkowo realizuje:
  - integracja systemów i wymianę informacji pomiędzy systemami, zarządzanie wentylacją na podstawie sygnałów z instalacji KNX, Kontroli dostępu, takie jak wykrywanie obecności, sterowanie trybami przez obsługę
  - za pomocą czujnika jakości powietrza KNX steruje wentylacją, osuszaniem hali basenu, aby nie przekroczyć punktu rosy na najchłodniejszym elemencie stolarki okiennej czujnik [CTPO](#).
  - WEB serwer – wizualizacja stanów pracy układów, zdalne zarządzanie, trendy i alerty
  - Powiadomienia mailem i SMS jako dodatkowa opcja: alarmy, poziomy chemii stan filtrów wentylacji, braki osiągniętych parametrów obiegów
  - Archiwizacja danych i zapisywanie do plików CSV
  - Wizualizacja bilansów zużycia mediów: woda, gaz, energie elektryczną dla poszczególnych odbiorników za pośrednictwem aplikacji SMonitoring
2. Algorytmy sterowania opisane w dziale 1

### **4. Automatyka Komfortu i Oświetlenie, zaciemnienie:**

Oświetlenie, zacienienie i utrzymanie temperatury wilgotności w pomieszczeniach zapewnia system KNX który wymienia informacje ze sterownikiem PLC, system realizuje sceny oświetleniowe i scenariusze funkcjonalne, które może modyfikować obsługa obiektu.

- Oświetlenie sterowane z aktorów KNX i bramki DALI na podstawie sensorów (przyciski, czujniki obecności) i harmonogramów z wizualizacji sterownika PLC i stacji pogodowej.
- Oświetlenie terenu zewnętrznego podłączone do Aktorów KNX z detekcją prądu w obwodzie z podziałem umożliwiającym obsłudze ustawianie harmonogramów załączeń i wyłączeń i progów natężenia światła dziennego. Aktory z detekcją prądu wystawiają ilość energii skonsumowanej poprzez poszczególne obwody.
- Ogrzewanie pomieszczeń i utrzymywanie wilgotności realizowane za pośrednictwem lokalnych termostatów KNX i aktorów grzewczych sterujących napędami termicznymi na rozdzielaczach. Automatyka realizuje utrzymanie parametru temperatury ustalonej przez administratora budynku dla trybów:
  - EKSPLOATACJA (komfort)
  - NOCNY (brak pracowników i użytkowników)
  - HIBERNACJA, (wyłączenie pomieszczenia z eksploatacji minimalna temperatura 15°C do 40°C przy klimatyzacji)
  - FROST (otwarte okna) minimalna temperatura 15°C do 40°C przy klimatyzacji
- Sterowanie zacienieniem (roletami żaluzjami) na podstawie stacji pogodowej. Realizowane funkcje:
  - Zacienianie i osłona przed nadmiernym nagrzaniem budynku
  - W nocy osłona przed nadmiernym wychładzaniem budynku – opuszczenie żaluzji, rolet powoduje zmniejszenie emisji ciepła przez stolarkę okienną szczególnie przy dopuszczalnym wietrze.

autorzy:

projektant

mgr inż. Grzegorz Zaleśkiewicz



mgr inż. GRZEGORZ ZALEŚKIEWICZ  
upr. nr 328/2001, 60/2003, MAP/0188/POOE/08  
do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specj. instalacyjnej  
w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych.

opracował

inż. Krzysztof Zaśko

