



Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „MARPOL”  
84-242 Luzino, ul. Brzozowa 4, tel. 501 026 050

**PROJEKT – SPRZEDAŻ – MONTAŻ – DORADZTWO TECHNICZNE – NADZORY**  
**W ZAKRESIE INSTALACJI, SIECI I URZĄDZEŃ: GRZEWczyCH I SANITARNYCH**  
**KOTŁOWNI, WĘZŁÓW CIEPLNYCH, WENTYLACJI MECHANICZNEJ,**  
**KLIMATYZACJI, AUTOMATYKI**

---

PROJEKT WYKONAWCZY

---

**PROJEKT INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**  
**W BUDYNKU STAREJ CZĘŚCI SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. POR. JANA**  
**PENCONKA PRZY UL. WEJHEROWSKIEJ 60 W GOWINIE**

---

INWESTOR

---

**GMINA WEJHEROWO, 84-200 WEJHEROWO, UL. TRANSPORTOWA 1**  
**ADRES INWESTYCJI**

---

**84-215 Gowino ul. Wejherowska 60, dz. nr 172/9 obr. 0010 Gowino,**  
**gm. Wejherowo**

---

AUTOR OPRACOWANIA

---

<b>PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH</b>	<b>dr inż. Mariusz Kryża</b> upr. budowlane do projektowania w specjalności sanitarnej nr 112/GD/00	
<b>PROJEKTANT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH</b>	<b>inż. Kazimierz Kielas</b> upr. budowlane do projektowania w specjalności elektrycznej nr 77/GD/01	

---

**DATA OPRACOWANIA**

---

**Maj 2023r.**

## SPIS TREŚCI

### 1. Opisy techniczne.

- 1) Dane ogólne.
- 2) Opis techniczny instalacji centralnego ogrzewania.

### 2. Rysunki.

- 1) Projekt zagospodarowania terenu skala 1:500
- 2) Instalacja c.o. w Budynku Starej Szkoły - Rzut piwnicy skala 1:100
- 3) Instalacja c.o. w Budynku Starej Szkoły – Rzut parteru skala 1:100
- 4) Instalacja c.o. w Budynku Starej Szkoły – Rzut piętra skala 1:100
- 5) Instalacja c.o. w Budynku Starej Szkoły – Rzut poddasza skala 1:100
- 6) Instalacja c.o. w Budynku Starej Szkoły – Rozwinięcie instalacji c.o. skala 1:100
- 7) Instalacja c.o. dla Sali Gimnastyki Korekcyjnej - Rzut piwnicy skala 1:100
- 8) Instalacja c.o. dla Sali Gimnastyki Korekcyjnej - Rzut parteru skala 1:100
- 9) Instalacja c.o. dla Sali Gimnastyki Korekcyjnej - Rzut piętra skala 1:100
- 10) Instalacja c.o. dla Sali Gimnastyki Korekcyjnej - Rozwinięcie instalacji c.o. skala 1:100
- 11) Instalacja c.o. w Budynku Starej Szkoły i Sali Gimnastyki Korekcyjnej – Schemat technologiczny rozdzielni ciepła w obu budynkach
- 12) Instalacje elektryczna – Schemat rozdzielnic RW
- 13) Instalacje elektryczne węzła c.o. w budynku starej szkoły – rzut piwnicy
- 14) Instalacje elektryczne – schemat rozbudowy rozdzielnic RWC
- 15) Instalacje elektryczne – rzut i przekrój pomieszczenia węzła ciepłego Sali gimnastyki korekcyjnej

## OPIS TECHNICZNY

do projektu instalacji centralnego ogrzewania w budynku Starej Części Szkoły Podstawowej w Gowinie przy ul. Wejherowskiej 60

### 1. Zakres opracowania:

Instalację zaprojektowano w miejscu obecnie pracującej instalacji c.o. wykonanej z rur stalowych spawanych z grzejnikami żeliwnymi. Z uwagi na brak regulacji instalacji, liczne ogniska korozji oraz jej zakamienienie, instalacją wymagającą natychmiastowej wymiany. Obecny układ grzewczy jest energochłonny oraz nie efektywny.

Niski poziom sprawności całkowitej systemu (szczególnie przesyłu i regulacji) wpływa na zwiększoną ilość zużycia paliwa węglowego oraz powoduje niedotrzymywanie odpowiednich – normatywnych temperatur w pomieszczeniach, szczególnie odczuwalnych po zastosowaniu przez weekend obniżek temperaturowych z uwagi na brak zajęć lekcyjnych. Ponadto dalsze użytkowanie instalacji grozi możliwością wycieku czynnika grzewczego i spowodowanie zagrożenia bezpieczeństwa dla dzieci w szkole.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- Obliczenie obciążenia cieplnego budynku;
- Zaprojektowanie nowej instalacji c.o.;
- Obliczenia hydrauliczne instalacji;
- Obliczenia i dobór elementów instalacji c.o.;
- Rysunki techniczne projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.

### 2. Dane wyjściowe:

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

- 1) I strefę do obliczeń cieplnych.
- 2) Parametry wody grzewczej w instalacji c.o. 70/50°C.
- 3) Zaprojektowanie grzejników stalowych płytowych i instalacji c.o. z rur stalowych w systemie zaciskowym.

*Z obliczeń strat ciepła uzyskano następujące dane (obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną wg EN 12831):*

**Obciążenie cieplne budynku wynosi: 49 kW**

Parametry techniczne obiegu grzewczego zasilającego instalację c.o.:

- ciśnienie dyspozycyjne obiegu - 25 kPa
- całkowita moc cieplna obiegu - 50 kW
- przepływ obliczeniowy - 1,94 m<sup>3</sup>/h
- parametry pracy instalacji - 70/50°C

### 3. Instalacja przewodowa.

Instalacja c.o. zaprojektowana została z rur stalowych łączonych zaciskowo (spraska). Przewody instalacji c.o. zaprojektowano od istniejącego przejścia przez ścianę przewodów preizolowanych DN50 i następnie przejściem z rur PE na stalowe, należy prowadzić nową instalację do rozdzielacza c.o. w pomieszczeniu obecnej kotłowni węglowej, a po jej demontażu do pomieszczenia rozdzielni ciepła.

Przed wykonaniem prac montażowych należy istniejący układ grzewczy zdemontować. W tym celu cała instalacja c.o. zostanie zdemontowana wraz z orurowaniem i izolacją, kotłami grzewczymi, otwartymi naczyniami wzbiorczymi i grzejnikami żeliwnymi.

W rozdzielni ciepła należy zamontować rozdzielacz c.o., wykonane zgodnie ze schematem rozdzielni ciepła. W budynku Starej Części Szkoły wyodrębniono trzy obiegi grzewcze:

1. obieg szkolny Q=38kW
2. obieg mieszkania prywatnego Q=4kW
3. obieg rezerwy ciepła dla poddasza obecnie nieużytkowego, które jest przygotowywane pod pomieszczenia użytkowe o charakterze mieszkalnym Q=8kW.

Każdy obieg grzewczy będzie odrębnym układem grzewczym wyposażonym w zawór trójdrogowy – mieszający oraz pompę obiegową.

Instalację c.o. w obiegu szkolnym zaprojektowano w systemie rur stalowych zaciskanych z rozprowadzeniem na poziomie parteru do poszczególnych pionów grzewczych. Wyjście z piwnicy do poziomu rozdzielczego na parterze zaprojektowano poprzez kanał kominowy. Następnie na parterze przewody rozdzielcze prowadzimy pod stropem do poszczególnych pionów zasilających poszczególne grzejniki w budynku szkolnym. Przewody rozdzielcze prowadzić w zabudowie z płyt G-K. Grzejniki zasilane zaprojektowano z podejściem dolnym – typu „V”. Na najwyższej kondygnacji oraz na piętrze budynku zaprojektowano grzejniki w części sal lekcyjnych w systemie listwy mieszkaniowej. W piwnicy

budynku zaprojektowano grzejniki zasilane przewodami rozdzielczymi prowadzonymi pod stropem pomieszczeń w izolacji.

Dla pomieszczeń mieszkalnych na parterze starej szkoły wykonany zostanie odrębny poziom rozdzielczy z rozdzielacza c.o., rozprowadzony pod stropem piwnicy, łączący wszystkie grzejniki istniejące w mieszkaniu prywatnym. Piony istniejące M2 i M3 w mieszkaniu zostaną skrócone dopiero na poziomie I piętra do wysokości ok. 1m od posadzki i zakończone zaworkami odpowietrzającymi, natomiast pion M1 wykonany zostanie jako nowy z pomieszczenia rozdzielni ciepła i zakończony odpowietrznikami automatycznymi w pomieszczeniu kuchni. Grzejniki pozostaną istniejące. Włączenie pionów do nowych przewodów rozprowadzających zaprojektowano z poziomu piwnicy, przewodami łączącymi poszczególne piony z rozdzielaczem c.o. Na obiegu grzewczym- mieszkaniowym zaprojektowano ciepłomierz mieszkaniowy ultradźwiękowy  $Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$ , montowany na zasilaniu.

Trzeci obieg grzewczy przeznaczony dla potrzeb przyszłego mieszkania służbowego, nie będzie wyprowadzony przewodami z rozdzielacza c.o. Tylko na rozdzielaczu zasilającym i powrotnym, pozostanie przygotowany odcinek zakończony zaworem odcinającym i zaślepiący.

Przed rozpoczęciem prac, należy wykonać próbne odkrytki miejscowe, dla określenia możliwości wykonania miejscowych bruzd w miejscach wskazanych na projekcie, a jeżeli nie ma takiej możliwości (ze względów konstrukcyjnych – np. z uwagi na grubość ścianki, jej konstrukcję lub występowanie niewidocznych elementów konstrukcyjnych), to przewody należy prowadzić w systemie zewnętrznej listwy przypodłogowej w otulinie z pianki polietylenowej gr. 9 mm, mocowanej do ściany (przewody w listwie/korytkach). Każdy grzejnik zasilany jest podejściem dolnym. Przewody należy poprowadzić w sposób umożliwiający samokompensację rurociągów.

Przewody poziome rozdzielcze w piwnicy należy prowadzić pod stropem pomieszczeń piwnicznych, przez które przechodzą (mocowanie wykonać do ściany pod stropem), następnie zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej o otwartych porach w osłonie z folii PVC gr. 30mm. Piony stalowe wkuć w ścianę lub obudować płytami gipsowo-kartonowymi. Na pionach w miejscach zejść przewodami z przestrzeni podstropowej do poziomu posadzki lub innych miejscach o najwyższym poziomie usytuowania instalacji c.o., należy zamontować odpowietrzniki automatyczne. Armaturę odcinającą należy założyć na wszystkich odgałęzieniach i pionie. Jednocześnie pion należy wyposażyć w armaturę spustową. Na dłuższych odcinkach wykonywać kompensację U-kształtne. Przy zmianach tras przebiegu rurociągów należy pamiętać o odpowietrzeniach – w najwyższych punktach instalacji i odwodnieniach w najniższych punktach.

Dodatkowo zaprojektowano obieg grzewczy w pomieszczeniu rozdzielni ciepła w budynku Sali Gimnastycznej, który ma zasilać w ciepło nowe grzejniki w pomieszczeniu Sali Gimnastyki Korekcyjnej, znajdującej się na I piętrze budynku. Obecnie pomieszczenie posiada ogrzewanie powietrzne, które nie jest w stanie ogrzać zimą pomieszczenia. W tym celu należy wykonać nowe odejście z rozdzielacza c.o. i przewodami stalowymi w systemie zaciskowym o średnicy Dz28 poprowadzić instalację poprzez pomieszczenie szatni w izolacji i zabudowie G-K do pionu, który poprzez pomieszczenie dyrektora, wprowadzi instalację do pomieszczenia Gimnastyki Korekcyjnej. W tym pomieszczeniu zaprojektowano pięć grzejników 11-900/2300, zasilanych od doły (pośrodku) lub w systemie diagonalnym. Przewody należy zabudować listwą mieszkaniową.

Urządzenia grzewcze – grzejniki stalowe płytowe z podejściami dolnymi (typ "V"), należy wszystkie wyposażyć w automatyczne zaworki odpowietrzające, montowane na końcu każdego grzejnika w miejscu standardowych ręcznych zaworków odpowietrzających.

**Zabieg zabezpieczenia przewodów instalacji c.o. (stalowych zaciskanych lub miedzianych lutowanych) przed zaprawą betonową wykonać bardzo starannie – wszystkie miejsca przed robotami budowlanymi dokładnie zaizolować.**

Wszystkie przewody należy zaizolować po przeprowadzeniu prób szczelności. Izolację wykonać z pianki polietylenowej o grubości dostosowanej do średnicy przewodu (zgodnej z normatywami). Izolację przewodów zastosować do wykonania na „mokro” tj. w folii chroniącej przed wilgocią. Przewody poziome rozdzielcze zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej o otwartych porach w osłonie z folii PVC.

Przejście przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych. Tuleje ochronne wykonać z rur stalowych o średnicach wewnętrznych większych od średnic zewnętrznych przewodów o co najmniej: 2 cm dla przejść przez ściany, oraz 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać o 2 cm powyżej posadzki. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rur. Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją ochronną wypełnić pianką ogniochronną.

**Po demontażach całej instalacji, przewody, izolacje, gruz, grzejniki, zawory itp. należy zutylizować w miejscach do tego przeznaczonych. Po wykonaniu montażu instalacji, izolacji i**

zabudowy G-K należy przewidzieć roboty budowlane, mające na celu przywrócenie pomieszczeń do stanu pierwotnego. Należy wykonać niezbędne zamurowania przejść przez przegrody, wypełnić ubytki po przewodach, grzejnikach, izolacjach, przewidzieć szpachlowanie powierzchni ścian i sufitów – gdzie były instalacje i pozostały nierówności po wypełnieniach, malowanie całych powierzchni ścian, nie tylko fragmentów, gdzie były stare instalacje i grzejniki.

#### 4. Urządzenia grzejne.

W projekcie zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem dolnym (typ „V”) - które należy wyposażyć w półśrubunki kątowe odcinające grzejnik. Podejścia do grzejników należy wykonać w ten sposób, aby zasilenie wychodziło ze ściany do półśrubunka kąтового.

Dobór grzejników przeprowadzono dla parametrów 70/50°C.

Doboru grzejników dokonano z uwzględnieniem zamontowania zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku. Zaprojektowane grzejniki przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji oraz na rozwinięciach instalacji c.o. Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników.

#### 5. Zawory przygrzejnikowe z głowicą termostatyczną.

Grzejniki z podejściem dolnym wyposażone są w zawory przygrzejnikowe z wkładką regulacyjną do regulacji wstępnej, które należy dodatkowo wyposażyć w dostosowaną do nich odpowiednią głowicę termostatyczną. Pod grzejnikami zamontować zintegrowane zaworki półśrubunkowe podgrzejnikowe kątowe.

#### 6. Próby.

Przed przystąpieniem do prób instalacji wewnętrznej c.o. należy ją dwukrotnie przepłukać. Próbę szczelności przeprowadzić pod ciśnieniem  $p=0,4$  MPa zimną wodą. Próbę gorącą wodą przeprowadzić na parametry robocze instalacji wewnętrznej c.o. Po pozytywnym przebiegu prób szczelności można przystąpić do prac izolacyjnych.

#### 7. Izolacja antykorozyjna.

Przewody stalowe zaciskowe w wykonaniu rur ocynkowanych lub alternatywnie miedziane po płukaniu i próbie ciśnieniowej nie wymagają dodatkowej ochrony antykorozyjnej. Należy je tylko normatywnie zaizolować. Natomiast w kotłowni, w miejscu ewentualnego włączenia do istniejącej kotłowni węglowej, połączenia wykonane z rur czarnych przewodowych ze szwem, należy odpowiednio zabezpieczyć antykorozyjnie. W związku z tym, powierzchnie zewnętrzne rurociągów stalowych przeznaczone do malowania należy doprowadzić do stanu czystości wg PN-EN ISO 8501. Oczyszczone powierzchnie malować dwukrotnie farbą antykorozyjną ftalowo-silikonową która jest jednocześnie podkładem antykorozyjnym i farb nawierzchniową. Wymagane dwukrotne malowanie. Minimalna łączna grubość powłoki malarskiej winna wynosić 100 mikronów.

#### 8. Warunki wykonania.

Całość robót, próby ciśnieniowe oraz odbiór przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, (Instalacje Sanitarne - c.o.) wyd. COBRTI INSTAL. Przy wykonywaniu robót oraz w czasie eksploatacji należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż.

#### 9. Instalacja elektryczna

##### 9.1 Instalacja elektryczna węzła ciepłego starej szkoły (w piwnicy)

##### Podstawowe dane

W opracowaniu przyjęto:

- zasilanie w energię elektryczną pozostaje bez zmian i odbywa się istniejącym kablem YKY 5x2,5mm<sup>2</sup> w systemie TN-S.

Wszystkie kable prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych i korytach kablowych.

Niniejszy projekt obejmuje instalacje elektryczne:

- instalacje oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych jedno fazowych
- rozdzielnice zasilającą
- instalacje uziemiającą
- automatykę sterującą

Moc zainstalowana  $P_z=3,536$  kW, Moc obliczeniowa  $P_o=2,828$  kW, Prąd obliczeniowy  $I_o=5,10$  A; współczynnik mocy  $\text{tg}\varphi=0,80$ ; napięcie  $U_n=230/400$  V, współczynnik jednoczesności  $k_j=0,8$

wyszczególnienie	$P_i$ [kW]	$K_j$	$P_o$ [kW]
oświetlenie	0,6	0,8	0,48
pompa obieg 1	0,1	0,8	0,8
pompa obieg 2	0,136	0,8	0,108
pompa obieg 3	0,1	0,8	0,8

gniazda	0,8	0,8	0,64
siłownik	1,8	0,8	1,44
<b>razem</b>	<b>3,536</b>	<b>0,8</b>	<b>2,828</b>

#### **Projektowana rozdzielnica węzłowa RW**

- wykonać jako szafkę naścienną,
- stopień ochrony min. IP55,
- pozostawić min. 20% wolnego miejsca na rozbudowę,
- drzwi zamykane na klucz,
- rozdzielnice i aparaty opisać i oznaczyć w sposób trwały, wyposażyć w wydrukowany i laminowany schemat,
- wszystkie kable opisać w sposób trwały
- połączenia między aparatami wykonać w sposób trwały, przejrzysty i estetyczny
- stosować aparaty posiadające odpowiednie certyfikaty i atesty, renomowanych producentów

Jako rozdzielnice RW należy zastosować szafkę metalową naścienną minimum 36- polową, wyposażyć w wyłącznik główny FR 40A/3p wyłączniki instalacyjne S301, wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy P3/25A 30mA, przekaźniki ze stykiem NO 230V/20A z cewką sterowaną napięciem 24V, transformator AC/DC 24V/90W, oraz ogranicznik przepięć typu 1 i 2, B+C. Rozdzielnice należy lokalizować zgodnie z rysunkiem i zasilić istniejącym kablem. Schemat rozdzielnic pokazano na Rys.12.

#### **Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych**

Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych należy wykonać przewodami: dla oświetlenia YDY3x1,5; a dla gniazd YDY3x2,5 mm<sup>2</sup>, ułożonymi w rurkach instalacyjnych i w korytach kablowych. W należy zastosować osprzęt minimum IP 55. Łączniki światła i gniazda wtykowe w proponuje się zainstalować na wys. 1,40m. Oprawy oświetleniowe montować na suficie. Szczegóły odnośnie lokalizacji podano na rysunkach.

#### **Instalacja odgromowa**

W celu ochrony pomieszczenia węzła ciepłego przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziom szpilkowy wbijany z pręta FeZn Ø16, od uziomu szpilkowego wyprowadzić odejście FeZn25x4 do głównej szyny uziemiającej wykonanej z (bednarki) FeZn25x4, zainstalowanej szerszym bokiem pionowo, na ścianie na wysokości około 1m. Rezystancja uziemienia  $R \leq 10\Omega$ . Do szyny uziemiającej podłączyć przewodami LgY2,5mm<sup>2</sup>, projektowaną rozdzielnicę, metalowe elementy węzła ciepłego i inne konstrukcje stalowe.

#### **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa obejmuje instalacje elektryczne zasilane z projektowanej rozdzielni RW, w której zaprojektowano stopień 1+2 (B+C) podstawowej ochrony przed przepięciami, zastosowano kombinowany ogranicznik przepięć klasy 4P 12,5/50kA. Przy montażu należy zwrócić uwagę, aby maksymalne długości przewodów fazowych PE i N nie przekraczały 0,5m oraz aby nie były prowadzone równolegle. Zastosowane urządzenia i aparaty winny posiadać odporność udarową izolacji 1,5kV.

#### **Automatyka rozdzielni ciepła i węzła**

Nad poprawnością działania całego układu projektowanej rozdzielni ciepła i węzła czuwać będzie regulator pogodowy swobodnie konfigurowalny dla 3 obiegów grzewczych z mieszaczami oraz odpowiednimi modułami:

- Zestaw kostek podłączeniowych do sterownika– 1kpl.;
- Moduł we/wy UIO:4 DO:4 – 1kpl.
- Kostki podłączeniowe śrubowe do modułu we/wy-1kpl.
- Moduł komunikacyjny M-bus– do współpracy z ciepłomierzami z możliwością podglądu pracy zdalnej - on-line (w chmurze). Opisany moduł jest niezbędny do komunikacji z ciepłomierzami, które zaleca się zamontować na każdym z obiegów (na obecnym etapie zamontowane zostaną modułowe wstawki do wymiany na ciepłomierze w późniejszym czasie),
- Oraz odpowiednimi czujnikami:
- czujnikami temp. zasilania- LG-Ni1000, -30..130 °C, IP42, długość zanurzenia 100 mm, osłona PN10-4szt.
- czujnikami temp. powrotu- LG-Ni1000, -30..130 °C, IP42, długość zanurzenia 100 mm, osłona PN10-4szt.
- czujnikiem temp. zewnętrznej - LG-Ni1000, -50..70 °C, IP54-1szt.

#### **Wymagania dla sterownika rozdzielni ciepła:**

- zasilanie napięciem 24 V AC /DC
- wyposażenie w uniwersalną, konfigurowalną aplikację ciepłowniczą obsługującą minimum: cztery niezależne obiegi sterowane pogodowo (CO/CT)

- posiada wbudowany panel obsługowy HMI w języku polskim z tekstowym opisem umożliwiającym konfigurację aplikacji bez dodatkowych narzędzi, licencji, zarządzanie alarmami oraz posiada możliwość podglądu: wartości zadanych i aktualnych, stanu pracy pomp orazysterowania stopnia otwarcia siłowników zaworów regulacyjnych (w %).
- posiada minimum 4 wejścia cyfrowe.
- posiada minimum 8 wyjść przekaźnikowych z możliwości rozszerzenia o kolejne wyjścia za pomocą modułów rozszerzeń.
- posiada wbudowany port RS-485, protokół Modbus RTU i IP z możliwością zwizualizowania rejestrów danych aplikacji w zewnętrznym systemie SCADA
- posiada możliwość aktualizacji lub zmiany aplikacji z wbudowanego panelu.
- posiada podłączenia sterownika do chmury z możliwością pełnego zdalnego dostępu do nastaw sterownika umożliwiającego zmianę konfiguracji aplikacji (w tym przyporządkowania wejść/wyjść, zmiany typu czujnika, zmiany układów technologicznych, zmiany nastaw katalogów czasowych, zadanych temperatur zadanych, krzywych grzewczych), podglądu grafiki z danymi w zakresie temperatury zadanej, aktualnej oraz stopniaysterowania pozycji otwarcia zaworów oraz trendów, a także stworzenia powiadomień alarmowych poprzez e-mail, zdalnej aktualizacji aplikacji bądź oprogramowania sterownika, oraz wyświetlać dane historyczne z okresu min. ostatnich 12 m-cy). Uruchomienie chmury jest konieczne do końcowego odbioru prac,
- posiada różne poziomy dostępu zabezpieczone hasłem dla danego typu użytkownika (przynajmniej trzy różne poziomy dostępu). Hasła muszą mieć możliwość indywidualnego ustawiania,
- posiada możliwość zapisania skonfigurowanej aplikacji w nieulotnej pamięci sterownika,
- posiada możliwość zapisania skonfigurowanej aplikacji na zewnętrzny nośnik pamięci (np. karta SD) w celu archiwizacji i możliwości wgrania tej aplikacji na inny sterownik,
- opcjonalnie posiada możliwość integracji po Modbus pomp zmienneo prędkościowych zastosowanych w projektowanej rozdzielni ciepła.

Jako rozdzielnice aparatury kontrolno – pomiarowej i automatyki (AKPiA) należy zastosować szafkę naścienną z tworzywa sztucznego z drzwiczkami przeziernymi min. IP55. Szafkę wyposażać w sterownik z modułami rozszerzeń. Na obudowie rozdzielnicy zainstalować lampki kontrolne pracy oraz awarii pomp wraz z ich opisami. Rozdzielnice lokalizować zgodnie z rysunkiem. Regulator zasilic kablem OWY 3x1,5mm<sup>2</sup>, poprzez transformator zasilający napięciem 24V, oraz napięciem 230V podanym na zaciski sterowania siłownikami. Schematy pokazano na Rys.12.

## 9.2 Instalacja elektryczna węzła ciepłego Sali gimnastycznej (pod schodami)

### Podstawowe dane

W opracowaniu przyjęto:

- zasilanie w energii elektryczną pozostaje bez zmian i odbywa się istniejącym kablem w systemie TN-S. Wszystkie kable prowadzić natynkowo w korytach kablowych.

Niniejszy projekt obejmuje:

- rozbudowę istniejącej rozdzielnicy RWC o jeden obwód zasilający projektowane pompy oraz siłownik elektrohydrauliczny
- instalację tras kablowych
- ochronę odgromową
- istniejąca automatyka sterująca

Moc istniejąca  $P_{istn}=1,20kW$ , Moc projektowana  $P_{proj}=0,128kW$ , Moc zainstalowana  $P_i=1,328kW$ , Moc obliczeniowa  $P_o=1,162kW$ , Prąd obliczeniowy  $I_o=1,92A$ ; współczynnik mocy  $tg\varnothing=0,80$ ; napięcie  $U_n=230/400V$ , współczynnik jednoczesności  $k_j=0,8$

### Rozdzielnica węzłowa RWC - rozbudowa

Istniejąca rozdzielnica elektryczna, zasilająca węzeł, umieszczona w w/w pomieszczeniu na ścianie opisana jako „RWC” podlega rozbudowie o jeden obwód zasilający projektowane pompy oraz siłownik elektrohydrauliczny. Układ technologiczny centrali pozostaje niezmienny. Obudowa rozdzielnicy układ i parametry istniejących aparatów pozostają bez zmian. W istniejącej rozdzielnicy jest miejsce na umieszczenie dodatkowego aparatu (wył. nadprądowy B-6A) o szerokości jednego modułu, projektowany aparat zaleca się umieścić w dolnym rzędzie obok pozostałych wpiąć w szynę DIN i podłączyć przewody. Połączenia wykonać w sposób trwały, przejrzysty i estetyczny stosować aparaty posiadające odpowiednie certyfikaty i atesty, renomowanych producentów. Po przeprowadzeniu obliczeń oraz z uwagi na to że moce projektowanych odbiorów elektrycznych są niewielkie stwierdzono iż istniejący WLZ zasilający w/w rozdzielnicę pozostaje bez zmian. Po zakończeniu prac instalacyjnych aparaty i przewody należy opisać w sposób trwały. Umieścić zaktualizowany schemat rozdzielnicy na drzwiczkach. Schemat rozdzielnicy pokazano na Rys.14.

### **Instalacja tras kablowych**

Instalacje zasilające projektowane urządzenia hydrauliczne należy wykonać przewodami: dla pompy i siłownika OWY3x1,5mm<sup>2</sup>; wyjście napięcia ze sterownika DY1x1,5mm<sup>2</sup>, dla czujników zgodnie ze specyfikacją producenta danego czujnika. Kable należy ułożyć w rurkach instalacyjnych i w korytkach kablowych zamkniętych z tworzywa sztucznego. Przewody zasilające muszą być prowadzone oddzielnie od przewodów czujników, odległość co najmniej 2 cm, niedopuszczalne jest również krzyżowanie się przewodów. Szczegóły odnośnie instalacji pokazano na rysunkach.

### **Ochrona odgromowa**

W celu ochrony projektowanych elementów węzła cieplnego przed wyladowaniami atmosferycznymi należy wykonać połączenia do szyny uziemiającej za pomocą przewodów LgY10mm<sup>2</sup>. Rezystancja uziemienia  $R \leq 10\Omega$ .

### **Istniejącej automatyka sterująca**

Istniejąca automatyka sterująca pracą węzła, umieszczona jest w w/w pomieszczeniu na ścianie pod rozdzielnicą elektryczną „RWC” podlega ona modyfikacji polegającej na:

- podłączeniu dwóch dodatkowych obwodów sterowania, czyli sygnałów wyjściowych dla projektowanych elementów tj. pompy i siłownika
- podłączeniu czterech dodatkowych obwodów sterowania, czyli sygnałów wejściowych dla projektowanych czujników temperatury.

Jako urządzenie sterujące węzłem cieplnym został zastosowany sterownik firmy Honeywell model SDC12-31N dedykowany węzłom cieplnym. Na zaciski istniejącego sterownika należy podłączyć projektowane przewody zgodnie z instrukcją producenta, a następnie sterownik zaprogramować zgodnie z instrukcją obsługi np. SDC12-31N. Połączenia wykonać w sposób trwały, przejrzysty.

### **10. Uwagi końcowe.**

1. Wszystkie roboty montażowe instalacji i ogólnobudowlane należy wykonać zgodnie z przepisami BHP i p.poż.
2. Szczegółową uwagę i ostrożność należy zachować w czasie prowadzenia prac spawalniczych i budowlanych. Z terenu robót należy usunąć materiały łatwopalne oraz przygotować podręczny sprzęt p.poż.
3. Wszystkie użyte do realizacji materiały i urządzenia winny mieć aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania, stosowne certyfikaty lub deklaracje zgodności.
4. Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie przez odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi na końcówkach pionów i najwyższych punktach instalacji - ukryte w szafkach ściennych dla odpowietrzników (rewizjach o wymiarach 30x20cm) i zawory odpowietrzające przy grzejnikach (stosować zawory automatyczne). W najniższych punktach instalacji zamontować odwodnienia.
5. Przejścia rurociągów przez przegrody (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych.
6. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
7. Montaż zaworów grzejnikowych oraz prowadzeniem prac z wykonywaniem nastaw wstępnych w zaworach grzejnikowych i zaworach regulacyjnych, wykonać zgodnie z instrukcją przewidzianą przez producenta.
8. Na odgałęzieniach instalacji należy zamontować zawory odcinające.
9. Na korytarzu parteru należy wykonać przeróbkę instalacji hydrantowej DN50 w celu obejścia projektowanych przewodów c.o. lub przewody poprowadzić poniżej przewodu hydrantowego.
10. Prowadzenie przewodów w systemie listwy przypodłogowej- najpierw w tych miejscach należy wykonać próbne odkrywki miejscowe, dla określenia możliwości wykonania miejscowych bruzd w miejscach wskazanych na projekcie, a jeżeli nie ma takiej możliwości (ze względów konstrukcyjnych – np. z uwagi na grubość ścianki, jej konstrukcję lub występowanie niewidocznych elementów konstrukcyjnych), to przewody należy prowadzić w systemie zewnętrznej listwy przypodłogowej w otulinie z pianki polietylenowej gr. 9 mm, mocowanej do ściany (przewody w listwie/korytkach).
11. Po wykonaniu prac instalacyjnych i montażowych, należy przewidzieć roboty wykończeniowe ogólnobudowlane, mające na celu przywrócenie wszystkich pomieszczeń do stanu sprzed remontu. Należy przewidzieć zabudowy przewodów c.o., zamurowania wszelkich przekuć, ubytków, szpachlowania powierzchni po starych instalacjach,



malowanie całych powierzchni ścian i stropów, gdzie tylko prowadzone były prace demontażowe, wyburzeniowe, instalacyjne czy montażowe- w tym zabudowy.

12. W przypadku nieprecyzyjnego i niejednoznacznego zapisu dotyczącego przyjętych rozwiązań projektowych, należy zwrócić się z zapytaniem do inwestora, który w porozumieniu z projektantem podejmie ostateczną decyzję co do przyjętych rozwiązań.

Opracował- branża sanitarna:  
dr inż. Mariusz Kryża  
upr. nr 112/Gd/00

Opracował- branża elektryczna:  
inż. Kazimierz Kielas  
upr. nr 77/Gd/01

# OBLICZENIA OBIEGÓW GRZEWCYCH

Obiegi c.o.		S.G. korekcyjna	Stara Szkoła	Mieszk. Służb
numer obiegu	n	3	4	5
moc c.o.[kW]	$\Phi_{co}$	10,00	45,00	3,60
temperatura zasilania w obiegu c.o.	$t_z$	70,0	70,0	70,0
temperatura powrotu w obiegu c.o.	$t_p$	50,0	50,0	50,0
strumień masy wody w obiegu [kg/s]	$m_{co}$	0,12	0,54	0,04
	[t/h]	0,43	1,94	0,15
średnica obiegu c.o. [mm]	dn	28,00	42,00	22,00
jednostkowy opór liniowy [Pa/m]	R	42,5	86,9	22,0
opór przewodów [kPa]	$\Delta p_{rco}$	2,77	1,74	0,44
współczynnik przepływu zaworu mieszającego [m³/h]	$k_v$	1,6	6,3	0,6
strata ciśnienia w zaworze mieszającym [kPa]	$\Delta p_{zawco}$	7,35	9,61	6,15
strata ciśnienia w instalacji [kPa]	$\Delta p_i$	20,00	25,00	20,00
łączy opór obiegu [kPa]	$\Delta p_{rco}$	30,13	36,35	26,59
całkowity opór (z obiegiem kotłów i wspólnym)	$\Delta p_c$	30,13	36,35	26,59
wymagana wydajność pompy [m³/h]	$V_p$	0,44	1,97	0,16
wymagana wysokość podnoszenia pompy [m]	$H_p$	3,12	3,77	2,76

Parametry obiegów grzewczych, pomp i zaworów trójdrogowych w rozdzielni ciepła								
Lp.	Opis	Nazwa odgałęzienia	Moc grzewcza $\Phi$ [kW]	średnica obiegu Dz (stal zaciskana)	V [m³/h]	H [m]	Parametry	$k_v$
1	Pompa obiegu grzewczego CO1	S.G. korekcyjna	10,00	28	0,44	3,12	25-80	1,60
2	Pompa obiegu grzewczego CO2	Stara Szkoła	45,00	42	1,97	3,77	32-80	6,30
3	Pompa obiegu grzewczego CO3	Mieszk. Służb-Parter	3,60	22	0,16	2,76	25-60	0,63