

2. Spis treści

1. Strona tytułowa.
2. Spis treści.
3. Zestawienie rysunków
4. Opis techniczny.
5. Obliczenia techniczne.
6. Zestawienie podstawowych materiałów.

3. Zestawienie rysunków:

- Nr 1 - Plan instalacji elektrycznych w węźle.
- Nr 2 - Schemat główny zasilania odbiorów węzła.
- Nr 3 - Rozdzielnica RWC węzła. Widok, specyfikacja aparatów.
- Nr 4 - Schemat sterowania pompami c.o. z naprzemienną pracą pomp.
- Nr 5 - Schemat sterowania pompą c.w.
- Nr 6 - Schemat sterowania pompami c.t. z naprzemienną pracą pomp.
- Nr 7 - Schemat połączeń urządzeń automatycznej regulacji temperatury c.o., c.w. i c.t.

4. Opis techniczny

do projektu instalacji elektrycznych siły, oświetlenia, automatyki, dla projektowanego węzła ciepłego w budynku Przedszkola nr 166 w Warszawie, ul. Grochowska 309/317.

4.1. Podstawa opracowania.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- a) zlecenia Inwestora (Przedszkole nr 166, ul. Grochowska 309/317, 03-823 Warszawa),
- b) projektu instalacji sanitarnych węzła ciepłego, opracowanego przez „MEN - PRO” w październiku 2008, uzgodnionego w SPEC, nr uzgodnień ID/ 496 /2009,
- c) projektu automatyki opr. j.w., uzgodnionego w SPEC, nr uzgodnień ID/ 496 /2009,
- d) inwentaryzacji istniejących instalacji elektrycznych dla potrzeb projektu,
- e) wytycznych SPEC,
- f) obowiązujących norm i przepisów (PBUE, PN).

4.2. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje następujące zagadnienia i instalacje elektryczne w węźle:

- inwentaryzację istniejących instalacji elektrycznych dla potrzeb projektu,
- zasilanie rozdzielnic RWC węzła
- pomiar energii elektrycznej zużywanej w węźle,
- instalację ochrony przeciwprzepięciowej II⁰,
- instalację siłową odbiorów węzła (pompy c.o., c.w., c.t., odwadniająca)
- zabezpieczenie, sterowanie pomp c.o., c.w., c.t.,
- sygnalizację pracy pomp c.o., c.w., c.t.,
- instalację oświetlenia 230V,
- instalację gniazda 1-faz.,
- instalację automatyki ciepłowniczej c.o., c.w., c.t.,
- instalację ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

4.3. Wyposażenie węzła.

Projektowany węzeł ciepły dla instalacji c.o., c.w. i c.t. zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu, na poziomie piwnic. Po stronie odbiorów elektrycznych węzeł ciepły wyposażony będzie w:

- a) dwie pompy obiegowe c.o. GRUNDFOS typu MAGNA 25-100, $P_n = 0,01 - 0,185\text{kW}$, $n = \text{zmiennie}$, $I_n = 0,09 - 1,25\text{A}$, $U_n = 230\text{V}$,
- b) jedną pompę cyrkulacyjną c.w. GRUNDFOS typu ALPHA2 25-60N, $P_n = 0,005 - 0,045\text{kW}$, $n = \text{zmiennie}$, $I_n = 0,05 - 0,38\text{A}$, $U_n = 230\text{V}$,
- c) dwie pompy obiegowe c.t. GRUNDFOS typu MAGNA 25-100, $P_n = 0,01 - 0,185\text{kW}$, $n = \text{zmiennie}$, $I_n = 0,09 - 1,25\text{A}$, $U_n = 230\text{V}$,
- d) pompę odwadniającą typu KP-150-A1, $P_n = 0,3\text{kW}$, $I_n = 1,3\text{A}$, $U_n = 230\text{V}$,
- e) automatykę ciepłowniczą c.o., c.w., c.t.

Pompy c.o., c.w. i c.t. będą zabezpieczone i sterowane z projektowanej rozdzielnic RWC węzła.

4.4. Inwentaryzacja i wytyczne instalacji elektrycznych w węźle.

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji w węźle stwierdzono:

- linia zasilająca węzeł wykonana przewodem $\text{YDY}5 \times 4 \text{ mm}^2$. Linia zasilająca istniejącą szafkę pomp c.w.,
- w pomieszczeniu przeznaczonym na węzeł zainstalowana rozdzielnica szafkowa 230/400V, z dwoma polami odpływowymi do pomp c.w.,

- w pomieszczeniu przeznaczonym na węzeł brak instalacji połączeń wyrównawczych,
- zainstalowane dwie pompy c.w. typu 25PWR40C,
- instalacja oświetleniowa w pomieszczeniu przeznaczonym na węzeł wykonana jedną oprawą żarową OPS-100C, 100W.

Przewiduje się:

- pozostawienie istniejącej 5-o żyłowej linii (YDY5x4mm²) zasilającej węzeł, z przedłużeniem jej do projektowanej rozdzielniczy RWC, zlokalizowanej w nowym miejscu,
- demontaż istniejącej instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu węzła,
- demontaż istniejących pomp c.w.,
- montaż rozdzielniczy szafkowej 230/400V RWC wg rys. nr 3,
- montaż instalacji oświetleniowej opisanej w p - cie 4.7.,
- naprzemienną pracę pomp c.o., c.t.,
- pracę pompy c.w. z opcją wyłączania pompy na noc,
- sygnalizację optyczną pracy pomp c.o., c.w., c.t.,
- trwałe załączenie pompy, przy uszkodzeniu aktualnie pracującej,
- instalację gniazda 1-faz.,
- instalację automatyki ciepłowniczej „SAMSON”, wykonaną w oparciu o regulator 5179,
- montaż instalacji połączeń wyrównawczych.

4.5. Zasilanie, rozdzielnica RWC, pomiar energii elektrycznej.

Energia elektryczna do modernizowanego węzła ciepłego doprowadzona będzie z istniejącej rozdzielniczy głównej Przedszkola 230V/400 RG, z wydzielonego, istniejącego pola. Linia zasilająca projektowany węzeł wykonana jest przewodem kabelkowym YDY5x4mm². Istniejącą linię pozostawia się, z przedłużeniem jej do projektowanej rozdzielniczy RWC. Zabezpieczenie linii zasilającej węzeł istniejącym wyłącznikiem nadprądowym S193B20, 20A w RG. Lokalizację projektowanej rozdzielniczy RWC w węźle pokazano na rys. nr 1. Rozdzielnicę RWC węzła zaprojektowano w oparciu o szafkę blaszaną posiadającą stopień ochrony IP55, z wyposażeniem zgodnie z rys. nr 3. W rozdzielniczy należy umieścić ofoliowaną odbitkę ksero schematu głównego wg rys. nr 2, lub jeden egzemplarz niniejszej dokumentacji. Pomiar energii elektrycznej dla węzła ciepłego będzie wspólny z innymi odbiorami Przedszkola (pomiar dotychczasowy).

4.6. Instalacja siły, sterowanie, zabezpieczenie, pomp, sygnalizacja pracy pomp.

Instalację siłową do poszczególnych silników należy wykonać przewodami kabelkowymi YDY3x1,5mm². Odcinki instalacji siłowej prowadzone do wysokości 1,5m od podłogi należy chronić rurką winidurową RVS. Odcinki instalacji wprowadzane do tabliczek zaciskowych silników chronić perforowaną rurką Peschla.

Włączanie i wyłączanie silników pomp c.o. odbywać się będzie za pomocą czteropółkowych łączników S1 i S2, (umieszczonych w obwodzie zasilania cewki stycznika pompy). Zastosowane łączniki umożliwiają sterowanie pompami c.o.:

- a) ręczne (awaryjne),
- b) automatyczne przez styk regulatora pogodowego (i jednocześnie naprzemienne),
- c) krótkotrwałe załączanie obu pomp w okresie przerwy grzewczej.

Sterowanie automatyczne (położenie obu łączników S1 i S2 w pozycji + 45° „AUTO”) odbywać się będzie poprzez styk regulatora pogodowego 5179 i jednocześnie przez styk przekaźnika czasowego PC1, załączającego naprzemiennie pompy (patrz rys. nr 4). Położenie obu łączników w poz.+ 90° "LATO", pozwala na krótkotrwałe uruchamianie pomp w okresie przerwy grzewczej przez styk regulatora pogodowego. Przy awarii aktualnie pracującej pompy, druga załączy się trwale.

Sterowanie pompą c.w. odbywać się będzie za pomocą trójpołożeniowego łącznika S3. Schemat sterowania pompą c.w. - patrz rys nr 5. W położeniu łącznika S3 w poz. „AUTO”, pracą pompy steruje regulator 5179, umożliwiający zaprogramowanie pracy pompy cyrkulacyjnej c.w. (np. wyłączanie pompy na noc, święta itd.).

Sterowanie pompami c.t., odbywać się będzie za pomocą czteropołożeniowych łączników S4 i S5, przy czym w położeniu obu łączników w pozycji $+45^0$ („AUTO”) sterowanie naprzemienne pomp za pomocą przełącznika PC2 (schemat sterowania - patrz rys nr 6). Schemat sterowania pompami c.t. identyczny jak pompami c.o.

Sterowanie pompą odwadniającą odbywać się będzie przez własny wyłącznik pływakowy, dostarczany razem z pompą.

Każdy z silników pomp c.o., c.w., c.t. zabezpieczony będzie od zwarć członem zwarciovym wyłącznika silnikowego F1 ÷ F5. Silniki pomp zabezpieczone będą fabrycznie od wzrostu temperatury czujnikami temperatury zainstalowanymi w uzwojeniach stojanów silników pomp. Dla wszystkich pomp zastosowano ponadto zabezpieczenie przeciążeniowe wykonane nastawialnym członem przeciążeniowym wyłącznika silnikowego F1 ÷ F5. Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem za pomocą manometrów kontaktowych. Praca pomp sygnalizowana będzie zieloną lampką.

4.7. Instalacja oświetlenia i gniazda 230V.

Istniejącą instalację oświetleniową pomieszczenia węzła, należy zdemonstrować. Projektowaną instalację wykonać przewodem kabelkowym YDY3x1,5mm² z osprzętem szczelnym. Zastosowano oprawy jarzeniowe przemysłowe typu OPK-240 ze świetłówkami 2x40(36)W. Lokalizację punktów świetlnych przedstawiono na rys. nr 1. Ilość punktów świetlnych wynika z załączonych do projektu obliczeń, a typ opraw z wytycznych SPEC. Gniazdo wtykowe 230V zainstalowane będzie na rozdzielnicy RWC. Wyłącznik oświetlenia mocować na wys. 1,4m od podłogi. Instalację oświetleniową należy zasilć zgodnie ze schematem rys. nr 2.

4.8. Instalacja automatyki c.o., c.w., c.t.

Projekt automatycznej regulacji temperatury c.o. (nadażnej), c.w. (stałowartościowej) i c.t. (nadażnej), opracowano w oparciu o urządzenia zawarte w projekcie technologii i automatyki węzła. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o., c.w., c.t., będzie zawierał następujące urządzenia:

- elektroniczny regulator typu TROVIS 5179,
- elektryczny siłownik liniowy c.o. typu 5825-10 z zaworem typu 3222,
- elektryczny siłownik liniowy c.w. typu 5825-10 z zaworem typu 3222,
- elektryczny siłownik liniowy c.t. typu 5825-10 z zaworem typu 3222,
- 2 czujniki termometru rezystancyjne wewnętrzne instalacji c.o. Pt1000 typu 5277-2,
- 2 czujniki termometru rezystancyjne wewnętrzne instalacji c.w. Pt1000 typu 5207-64,
- 2 czujniki termometru rezystancyjne wewnętrzne instalacji c.t. Pt1000 typu 5277-2,
- czujnik termometru rezystancyjny zewnętrzny Pt1000 typu 5227-2,
- 2 ograniczniki temperatury instalacji c.o. i c.t. STW typu 5313-5,
- ogranicznik temperatury instalacji c.w. STB typu 5315-1.

Przybliżone miejsca zainstalowania elementów automatyki zostały przedstawione na rys. nr 1. Niniejszy projekt obejmuje połączenia elektryczne między w/w urządzeniami, które należy wykonać przewodami kabelkowymi YLY5x1,0mm², YLY3x1,0mm² i YLY2x1,0mm². Zasilanie regulatora przewodem kabelkowym YLY7x1,0mm². Schemat połączeń elektrycznych urządzeń automatyki został pokazany na rys. nr 7. Kable połączeń elementów automatyki układać w korytku kablowym i rurkach RVS, n/t.

4.9. Ochrona od porażeń.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni:

- obudowa IP-55 rozdzielnicy RWC,
- izolacja przewodów, obudowa silników,

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano w węźle **SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA** realizowane przez:

- bezpieczniki topikowe,
- wyłączniki nadmiarowoprądowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- połączenia wyrównawcze.

Układ sieci w węźle **TN-S**.

4.10. Instalacja połączeń wyrównawczych

Połączeniu ochronnemu przewodem PE podlegają:

- obudowa rozdzielnicy RWC, zacisk PE w szafce regulatora,
- zacisk PE gniazda 230V, STW, STB, oprawy oświetleniowe
- silniki, manometry kontaktowe.

Instalację połączeń wyrównawczych w węźle, wykonać płaskownikiem FeZn20x2mm. Do szyny wyrównawczej przyłączyć poprzez objemki metalowe rury instalacji c.o., c.w., c.t., z.w., masy metalowe urządzeń technologicznych. Szynę wyrównawczą FeZn20x2 połączyć z instalacją uziemiającą budynku i rurą zimnej wody. Śrubowy zacisk ochronny rozdzielnicy RWC połączyć z 5-tą żyłą przewodu zasilającego (żyłą PE) i taśmą połączeń wyrównawczych FeZn20x2mm. Żyłę ochronną PE przewodu zasilającego połączyć w rozdzielnicy RG z zaciskiem ochronno-neutralnym PEN lub ochronnym PE. Do ochrony silników wykorzystać żyłę PE przewodów zasilających silniki.

Po wykonaniu całości projektowanej instalacji należy protokołarnie sprawdzić skuteczność przyjętej ochrony oraz przeprowadzić badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1.

5. Obliczenia techniczne.

5.1. Bilans mocy, dobór linii zasilającej i zabezpieczeń w/lz

1. pompy c.o.	2x0,185kW	=	0,37kW
2. pompa c.w.			0,05kW
3. pompy c.o.	2x0,185kW	=	0,37kW
4. pompa odwadniająca			0,3 kW
5. gniazdo 1-faz			1,5 kW
6. oświetlenie			0,2 kW
7. automatyka			0,1 kW
Łącznie		Pi =	2,9 kW

Moc szczytowa $P_S = 2,6\text{kW}$ $\cos\phi = 0,9$

$$I_n = P_s : (1,73 \times U \times \cos\phi) = 2600 : (1,73 \times 400 \times 0,9) = 4,2\text{A}$$

Dla zasilania rozdzielnicy RWC węzła przyjęto przewód kabelkowy YDY5x4mm², o obciążalności żył 31A. Ze względu na możliwość samorozruchu 3 pomp oraz selektywność zabezpieczeń, przyjmuje się w RG zabezpieczenie 20A .

Spadek napięcia w linii zasilającej < 2%.

5.2. Instalacja oświetlenia węzła.

Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano wg programu „DIALUX”.

Powierzchnia oświetlana - Soświetl. $\approx 17,8\text{m}^2$.

Przyjęto 2 oprawy jarzeniowe 2x36W

Natężenie średnie $E_{\text{sr}} = 130\text{lx}$

Wyniki obliczeń wg zbiorczego zestawienia - str. 13

6. Zestawienie podstawowych materiałów

1. Rozdzielnica kompletna węzła RWC wg. rys. 3.....	kpl	1
2. Oprawa jarzeniowa przemysłowa bryzgoszczelna OPK-240, 2x40W.....	szt	2
3. Płaskownik FeZn 20x2.....	mb	20
4. Przewód kabelkowy YDY 5x4,0 mm ²	mb	4
5. Przewód kabelkowy YDY 3x1,5 mm ²	mb	80
6. " " YDY 2x1,5 mm ²	mb	3
7. " " YLY 7x1,0 mm ²	mb	2
8. " " YLY 5x1,0 mm ²	mb	25
9. " " YLY 3x1,0 mm ²	mb	8
10. " " YLY 2x1,0 mm ²	mb	50
11. Rura winidurowa RVS 47.....	mb	2
12. Rura winidurowa RVS 28.....	mb	4
13. Rura winidurowa RVS 18.....	mb	30
14. Rurka karbowana Peschla.....	mb	3
15. Skrzynka z tw. sztucznych IP 55 typu Z2W 165x250x140mm, dla regulatora 5179.....	szt	1
16. Odgałęźnik n/t, 4-ro wylotowy.....	szt	7
17. Puszka rozgałęźna wyposażona w listwę zaciskową; 10zac. 6mm ²	kpl.	1
18. Wyłącznik hermetyczny n/t, 6A, typu 430.....	szt	1
19. Korytko kablowe z pokrywą K100, a = 100mm.....	mb	5
20. Korytko kablowe z pokrywą K50, a = 50mm.....	mb	20
21. Gniazdo n/t, 1-faz. hermetyczne, 10/16A, 2P+Z.....	szt	1