

INSTAL–BUD Zakład Projektowo–Wykonawczy S.C. K.G.K. Brzezińscy

40-101 KATOWICE ul. Chorzowska 73 A tel./fax 258-94-85 NIP: 634-025-06-50 e-mail: instal_bud_kgk@op.pl

faza P.W.	branża elektryczna	Data 08.2010
-------------------------	----------------------------------	----------------------------

obiekt	DOM STUDENTA DS-1 KATOWICE, UL.STUDENCKA 15
--------	--

tytuł oprac.	PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJA ELEKTRYCZNA DLA POTRZEB REMONTU INSTALACJI WODNEJ PPOŻ. 453 11 000 - 0
--------------	---

inwestor	Uniwersytet Śląski Katowice ul. Bankowa 12
----------	---

autor oprac.	techn. Tadeusz Szymczyk upr.Nr 413/74/Kt
sprawdzający	inż. Czesław Maciejczyk upr.Nr 308/66

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny.
 - 1.01. Przedmiot opracowania.
 - 1.02. Zakres opracowania.
 - 1.03. Podstawa opracowania.
 - 1.04. Ogólna charakterystyka inwestycji.
 - 1.05. Istniejące zasilanie budynku w energię elektryczną.
 - 1.06. Projektowane zasilanie zestawu pomp w energię elektryczną.
 - 1.07. Zdalne załączanie zestawu pomp i sygnalizacja.
 - 1.08. Zasilanie zaworu elektromagnetycznego.
 - 1.09. Instalacja elektryczna w pomieszczeniu pomp.
 - 1.10. Rozdzielnica zestawu pompowego.
 - 1.11. Ochrona przepięciowa.
 - 1.12. Instalacja uziemiająca.
 - 1.13. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
 - 1.14. Zabezpieczenia przeciwpożarowe.
 - 1.15. Informacja do planu BIOZ.
 - 1.16. Roboty dodatkowe.
 - 1.17. Uwagi końcowe.
2. Obliczenia.
 - 2.01. Obliczenia linii zasilającej zestaw pomp.
 - 2.02. Obliczenia linii zasilającej rozdzielnicę RZP.
 - 2.03. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej.
 - 2.04. Obliczenie spadku napięcia.
 - 2.05. Sprawdzenie linii kablowej zasilającej rozdzielnicę kompaktowego zestawu pompowego, funkcjonującego podczas pożaru.
3. Zestawienie podstawowych materiałów
4. Załączniki
 - 3.01. Uprawnienia budowlane nr ewid. 413/74/Kt.
 - 3.02. Uprawnienia budowlane nr ewid. 308/66.
 - 3.03. Zaświadczenie ŚI O I I B nr SLK/IE/1323/03.
 - 3.04. Zaświadczenie ŚI O I I B nr SLK/IE/4686/01.
 - 3.05. Protokół pomiaru pętli zwarcia
5. Przedmiar robót i kosztorys inwestorski stanowią oddzielne załączniki do projektu.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

6 Spis rysunków.

6.01.	Plan sytuacyjny.	rys. nr E - 01
6.02.	Schemat zasilania.	rys. nr E - 02
6.03.	Plan trasy linii zasilającej oraz linii sterowniczej parter.	rys. nr E - 03
6.04.	Plan trasy linii zasilającej oraz linii sterowniczej piwnica.	rys. nr E - 04
6.05.	Plan instalacji elektrycznych w pompowni.	rys. nr E - 05
6.06.	Schemat rozdzielnic zestawu pompowego RZP.	rys. nr E - 06
6.07.	Schemat zdalnego sterowania zestawu pompowego i sygnalizacji.	rys. nr E - 07
6.08.	Schemat połączeń kasety sterowniczej.	rys. nr E - 08
6.09.	Schemat montażowy rozdzielnic zestawu pompowego RZP.	rys. nr E - 09
6.10.	Schemat montażowy kasety sterowniczej.	rys. nr E - 10

1. Opis Techniczny

1.01. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest: PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ DLA POTRZEB REMONTU INSTALACJI WODNEJ PPOŻ. w budynku Domu Studenta DS-1 w Katowicach Ligocie przy ul. Studenckiej 15.

Budynek zamieszkania zbiorowego – kategoria zagrożenia ludzi ZL V.

Kod 453 11 000 – 0.

1.02. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- Złącze kablowe.
- Linie zasilającą rozdzielnicę kompaktowego zestawu pomp RZP.
- Rozdzielnicę do zasilania kompaktowego zestawu pomp RZP.
- Instalację elektryczną w pompowni.
- Zdalne złączanie pomp i sygnalizację.
- Sterowanie zaworu elektromagnetycznego.
- Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym
- Zabezpieczenia przeciwpożarowe.
- Informację do planu BIOZ;
- Obliczenia;

Do projektu dołączone zostało zestawienie podstawowych materiałów.

Kosztorys inwestorski i przedmiar robót stanowią oddzielne załączniki.

1.03. Podstawa opracowania

- Podstawa prawna opracowania.

Projekt opracowany został na podstawie umowy zawartej z INWESTOREM, którym jest UNIWERSYTET ŚLĄSKI W KATOWICACH, przy ul. Bankowej 12.

- Podstawy techniczne opracowania:

- Projekt wykonawczy instalacji wodociągowej przeciwpożarowej zasilającej hydranty dn 25 w budynku Domu Studenta DS-1 w Katowicach przy ul. Studenckiej 15, CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.

Autorem opracowania projektowego jest INSTAL-BUD Zakład Projektowo – Wykonawczy S.C. Katowice;

- Specyfikacja kompaktowego urządzenia pompowego do podwyższania ciśnienia wody typu Wilo – Comfort-Vario COR - 2 MVIE 803 / VR – EB.

- Polskie normy.

- Komentarze do norm.

- Branżowe publikacje techniczne.

W trakcie projektowania przeprowadzono:

- Uzgodnienia branżowe.

- Uzgodnienia z Inwestorem.

- Inwentaryzację urządzeń elektrycznych do potrzeb projektowania.

- Wykonany został pomiar impedancji pętli zwarcia w złączu kablowym.

1.04. Ogólna charakterystyka inwestycji

Budynek Domu Studenta Nr 1 jest budynkiem wolnostojącym pięcio-kondygnacyjnym, podpiwniczonym.

Ze względu na potrzebę przeniesienia hydrantów z klatki schodowej na korytarze i konieczność rozdzielenia instalacji wody ppoż. od instalacji wody gospodarczej oraz z uwagi na niższe ciśnienie niż jest wymagane na wypływie z hydrantów – przewidziany został remont instalacji wody przeciwpożarowej.

W celu podwyższenia ciśnienia wody, w wolnym pomieszczeniu, w piwnicy zainstalowane zostanie urządzenie do podwyższania ciśnienia, które składa się z 2 równolegle pracujących, normalnie zasysających wysoko-ciśnieniowych pomp wirowych, z regulacją prędkości obrotowej. Aby zapewnić równomierne wykorzystanie obu pomp, system regulacji steruje naprzemiennie pracą pomp. Istnieje możliwość jednoczesnej pracy obu pomp.

Załączanie zestawu pomp odbywać się będzie ręcznie z pomieszczenia recepcji.

1.05. Istniejące zasilanie budynku w energię elektryczną

Budynek zasilany jest w energię elektryczną ze złącza kablowego usytuowanego przy zewnętrznej jego ścianie w pobliżu głównego wejścia do budynku.

W złączu jest wolne miejsce na szynach zbiorczych, w którym istnieje możliwość zainstalowania rozłącznika bezpiecznikowego dla zabezpieczenia linii zasilającej rozdzielnicę zestawu pomp. Zasilanie złącza kablowego odbywa się linią kablową ze stacji transformatorowej.

Istniejący układ zasilania budynku w energię elektryczną posiada odpowiednią rezerwę mocy potwierdzoną przez inwestora, zapewniającą zasilanie projektowanego zestawu pomp mocą maksymalną: $P \cong 5 \text{ kW}$.

Podstawowe parametry układu zasilania:

Napięcie zasilania $U = 400/230 \text{ V}$

Układ sieciowy zasilania TN – C.

Układ sieciowy odbiorczy TN – S.

Pomierzona impedancja pętli zwarcia na szynach zbiorczych w złączu kablowym przy budynku DS - 1 wynosi: $R = 0,14 \Omega$.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym:

♦-przed dotykiem bezpośrednim – /ochrona podstawowa/ izolacja przewodów, kabli oraz osłony izolacyjne urządzeń elektrycznych;

♦-przed dotykiem pośrednim - /ochrona dodatkowa/ samoczynne wyłączenie zasilania;

1.06 Projektowane zasilanie zestawu pomp w energię elektryczną.

Zasilanie w energię elektryczną projektowanego zestawu pomp do podnoszenia ciśnienia wody, który musi pracować podczas pożaru, musi zostać wykonane przed wyłącznikiem głównym przeciwpożarowym.

Wyłącznik główny zainstalowany jest w złączu kablowym, dlatego kabel zasilający pompy musi zostać podłączony bezpośrednio do szyn zbiorczych w złączu.

W istniejącym złączu kablowym jest wolne miejsce do zainstalowania dodatkowego rozłącznika bezpiecznikowego dla zabezpieczenia projektowanej linii do zasilania zestawu pomp.

W wolnym miejscu zainstalowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy RBK - 00. Wyprowadzona ze złącza kablowego linia zasilająca ułożona zostanie częściowo na ścianie budynku poza strefą zagrożenia pożarowego a częściowo w piwnicy na tynku w zagrożonej pożarowo strefie. Linia zasilająca wykonana zostanie kablem ognioodpornym.

Wyprowadzenie kabla ze złącza w rurach ochronnych a dalej na zewnętrznej ścianie pod tynkiem. Kabel ułożony pod tynkiem zabezpieczyć przed przypadkowym uszkodzeniem mechanicznym np. ocynkowanym korytkiem instalacyjnym o wym. 50x5mm odwróconym dnem na zewnątrz ściany.

Ze ściany kabel zostanie wprowadzony do piwnicy, stanowiącej strefę zagrożenia pożarowego, w rurach ochronnych, na głębokości około 0,5m pod poziomem terenu.

W budynku, w piwnicy, kabel prowadzony będzie w ażurowych korytkach z drutu, oraz na podłożu. Korytka atestowane na warunek pożaru.

Zarówno kabel jak i korytka, w zależności od warunków gdzie będzie prowadzony, mocowany będzie częściowo na ścianie a częściowo na suficie. Korytka należy uziemić przez podłączenie do szyny uziemiającej.

Zabezpieczenie linii zasilającej w złączu kablowym, bezpiecznikami topikowymi 32A charakterystyka GL.

Trasa linii zasilającej na załączonym planie.

1.07. Zdalne załączanie zestawu pomp i sygnalizacja.

Załączanie pomp odbywało się będzie zdalnie z portierni domu studenta. W tym celu w portierni zainstalowana zostanie kaseta sterownicza z łącznikiem zdalnego sterowania zestawu pompowego, który połączony będzie bezpośrednio ze sterownicą kompaktowego zestawu pompowego oddzielnym kablem sterującym.

Jednocześnie z załączeniem zestawu pompowego załączony zostanie samoczynnie wentylator wywiewny. Pompa odwadniająca znajdująca się w strefie pożarowej zasilona zostanie kablem ognioodpornym w rurze ochronnej w posadzce.

Załączanie pompy odbywało się będzie ręcznie.

W kasecie sterowniczej w recepcji zainstalowana jest sygnalizacja optyczna:

- pracy pomp;

- awarii pomp;

oraz sygnalizacja awarii rozdzielnic RZP w zakresie:

- zaniku fazy, asymetrii faz, niewłaściwej kolejności faz;

- uszkodzenia ograniczników przepięciowych;

Zaprojektowano również kontrolę obecności napięcia sterowniczego.

Łącznik i lampki sygnalizacyjne zainstalowane zostaną w kasecie sterowniczej w postaci szafki poliestrowej serii MINIPOL SF z drzwiczkami przeszklonymi o wymiarach: wys. 300mm, szer. 250mm, gł. 140mm.

Kaseta z rozdzielnicą RZP połączona będzie ognioodpornym kablem sterowniczym. Trasa kabli na załączonym planie

1.08. Zasilanie elektromagnetycznego zaworu odcinającego.

Elektromagnetyczny zawór odcinający zasilany będzie w energię elektryczną, z rozdzielniczy zestawu pompowego RZP. Sterowanie pracą

zaworu odbywało się będzie presostatem, zainstalowanym w pomieszczeniu pompowni, mierzącym ciśnienie w instalacji hydrantowej. Zamknięcie zaworu zainstalowanego w studziencie wodomierzowej nastąpi automatycznie w momencie wykrycia spadku ciśnienia w instalacji pożarowej.

Cewka zaworu cały czas musi być pod napięciem utrzymując zawór w stanie otwartym. Zanik napięcia zasilającego spowoduje natychmiastowe zamknięcie zaworu.

Zasilanie i sterowanie zaworu na załączonym do projektu schemacie.

W przypadku braku napięcia zawór można otworzyć ręcznie.

Uwaga.

Kable zasilający i sterowniczy zaprojektowane zostały jako bezhalogenowe ognioodporne o klasyfikacji PH 90, ponieważ w budynku ich trasy przebiegały będą przez strefę zagrożenia pożarowego.

Do podłoża kable przytwierdzać nie rzadziej, niż co 300 mm.

Zachować wymagane łuki. (\varnothing kabla x 15)

1.09. Instalacja elektryczna w pomieszczeniu pompowni.

Instalacja elektryczna w całości wykonana zostanie, jako natynkowa.

Kabel zasilający, oraz kabel sterowniczy w pomieszczeniu pompowni, do urządzenia regulacyjnego zestawu pomp, doprowadzone będą w rurze ochronnej, w posadzce.

Oświetlenie pomieszczenia zaprojektowano lampami świetłówkowymi. Zaprojektowano oprawy do zabudowy nasufitowej z konwerterami do oświetlenia awaryjnego do pracy 3-godzinnej. Praca tylko awaryjna.

Przed wejściem do pomieszczenia pompowni zaprojektowano oprawę oświetleniową, która podłączona zostanie do istniejącego obwodu oświetlenia piwnicy.

W pomieszczeniu przewidziane zostało jedno gniazdo wtyczkowe 230 V dla potrzeb technicznych. Osprzęt szczelny IP-55-7

Podłączenie zestawu pomp do podnoszenia ciśnienia wody wykonać na podstawie dołączonej przez producenta dokumentacji techniczno ruchowej lub instrukcji montażu.

Uwaga.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy dane zawarte w dostarczonych dokumentach, są zgodne z danymi zawartymi w projekcie.

Przekroje i typ przewodów, ilości żył oraz ich zabezpieczenia podane są na załączonych do projektu schematach.

1.10. Rozdzielnica zestawu pompowego.

Rozdzielnica do montażu na tynku usytuowana została w pomieszczeniu zestawu pompowego pod schodami.

Całość aparatury zainstalowana zostanie w szafie metalowej o wymiarach:

- wysokość 600 mm
- szerokość 400 mm
- głębokość 155 mm

W szafie zainstalowany zostanie system do zabudowy modułowej, czterorzędowej o pojemności 64 modułów.

Szafa z drzwiami akrylowymi, przeszklonymi.

Wyposażenie tablicy rozdzielczej w aparaturę elektryczną według schematu instalacji elektrycznej załączonego do projektu.

1.11. Ochrona przepięciowa.

Przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego oraz łączeniowymi zaprojektowana została ochrona za pomocą ograniczników przepięciowych klasy B+C ograniczającymi poziom przepięć do wartości 1,8 kV. Ograniczniki zainstalowane będą w rozdzielnicy RZP.

1.12. Instalacja uziemiająca.

Projektowany zestaw pompowy wg. specyfikacji wymaga podłączenia do uziomu. W tym celu pod rozdzielnicą RZP zainstalowana zostanie szyna uziemiająca.

Do szyny uziemiającej podłączone będą:

- Projektowany zestaw pompowy.
- Dodatkowo uziemiona zostanie szyna PE w rozdzielnicy RZP.
- Stalowe rurociągi wprowadzone i wyprowadzone z pomieszczenia.
- Konstrukcje stalowe i inne metalowe elementy w pomieszczeniu.

Szyna uziemiająca podłączona zostanie do istniejącego uziomu otokowego instalacji ogólnobudynkowej.

1.13. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ochronę przeciwporażeniową stanowią będą:

- ◆ Izolacja podstawowa zapewniająca ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).
- ◆ Samoczynne wyłączenie zasilania przez zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe w układzie sieciowym „TN-S” (ochrona dodatkowa) zapewniające ochronę przed dotykiem pośrednim.
- ◆ Zaprojektowany został środek ochrony uzupełniającej za pomocą wysokoczułych wyłączników różnicowo-prądowych.

Wyłącznik różnicowo-prądowy zainstalowany w obwodzie kompaktowego zestawu pompowego czuły na prąd upływnościowy o wartości 300 mA.

Po zakończeniu prac montażowych wykonać wymagane pomiary kontrolne, a wyniki pomiarów potwierdzić odpowiednimi protokołami.

1.14. Zabezpieczenia przeciwpożarowe.

Przepusty instalacji elektrycznej przechodzące przez ściany i stropy będą zabezpieczone systemowo ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą typu CP 6015 produkcji HILTI o klasie odporności ogniowej EI 120. (lub równoważną o klasie odporności ogniowej EI 120).

Wszystkie kable układane w strefach zagrożenia pożarowego w wykonaniu bezhalogenowym, ognioodpornym, w klasyfikacji PH 90,- na całej trasie.

Kable układane bezpośrednio na podłożu przytwierdzać w odstępach nie większych niż 300 mm.

Zachować wymagane łuki. (\varnothing kabla x 15)

Budynek wyposażony jest w główny wyłącznik prądu, który spełnia funkcję wyłącznika przeciwpożarowego, co wynika z projektu.

Budynek wyposażony jest w oświetlenie ewakuacyjne.

1.15. Informacja do planu BIOZ.

Prace związane z montażem instalacji elektrycznej, dla potrzeb remontu instalacji wodnej ppoż na podstawie opracowanego projektu, należy uznać za typowe powszechnie realizowane, które nie stwarzają szczególnych zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników.

Należy jednak zachować podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas prowadzenia robót.

Szczególną ostrożność należy zachować podczas wykonywania przekuć przez ściany i strop oraz podczas kucia bruzd pod kable, z uwagi na możliwość natrafienia na istniejące instalacje.

Do wykonania powierzonych prac używać narzędzi elektrycznych, przyrządów powszechnego użytku i podobnych urządzeń wg. wymagań normy PN-EN 55014-2.

Możliwość wystąpienia zagrożeń.

Szczególne zagrożenie utraty życia lub zdrowia występuje podczas prac związanych z zainstalowaniem projektowanego rozłącznika bezpiecznikowego na szynach zbiorczych w istniejącym złączu kablowym oraz robót ziemnych w rejonie złącza ze względu na istniejące kable.

Uwaga.

Zainstalowanie projektowanego rozłącznika bezpiecznikowego na szynach zbiorczych w istniejącym złączu kablowym oraz podłączenie kabla zasilającego musi zostać wykonane po wyłączeniu jego zasilania w stacji transformatorowej i zabezpieczeniu przed przypadkowym załączeniem.

Podczas prowadzenia prac w złączu szyny zbiorcze należy uziemić.

Montaż rozłącznika bezpiecznikowego musi zostać wykonany przez osobę z odpowiednimi kwalifikacjami /uprawnieniami/.

Prace prowadzić zgodnie z przepisami branżowymi.

1.16. Roboty dodatkowe.

W miejscach montażu projektowanych hydrantów zainstalowane są łączniki oświetlenia korytarzy. Konieczne jest przeniesienie łączników poza obręb kolizji.

W tym celu konieczny jest demontaż fragmentu przysufitowej obudowy istniejących ciągów instalacyjnych, w celu umożliwienia dostępu do istniejącej instalacji elektrycznej. Obudowa wykonana jest z płyt gipsowych. Ponowny montaż zdemontowanej obudowy wykonany zostanie po remoncie sieci wodociągowej i ujęty jest w kosztorysie branży instalacyjnej. Konieczne jest wykucie bruzdy dla przewodów i ślepego otworu do osadzenia nowego łącznika oświetlenia poza obszarem kolizji.

Wykute bruzdy po ułożeniu przewodów zatynkować.

Ostateczne wykończenie tynków ujęte jest w projekcie branży sanitarnej.

1.17. Uwagi końcowe.

Całość prac montażowych i regulacyjno-rozruchowych prowadzić zgodnie z aktualnymi przepisami i zasadami BHP.

Po zakończeniu prac montażowych wykonać wymagane pomiary kontrolne, a wyniki pomiarów potwierdzić odpowiednimi protokołami.

2. Obliczenia

2.01. Obliczenia linii zasilającej zestaw pomp.

Dane do obliczeń

Kompaktowe urządzenie do podwyższania ciśnienia wody Vario z regulacją prędkości obrotowej.

Urządzenie Wilo-Comfort-Vario COR-2 MVIE 803/VR-EB.

Urządzenie wyposażone jest w dwie jednakowe pompy.

Dane silnika jednej pompy.

Moc znamionowa silnika $P = 2,2 \text{ kW}$.

Prąd znamionowy silnika $I_s = 5,9 \text{ A}$

Napięcie zasilania $U = 400/230 \text{ V}$.

Współczynnik mocy $\cos \Psi = 0,53$

Współczynnik rozruchu $\alpha = 2$

Maksymalny prąd $I_n \times 3$ $I_{\max} = 17,7 \text{ A}$

Obliczenie zabezpieczenia zestawu pompowego.

$$I_b = I_s + I_{\max} / \alpha = 5,9 + 17,7 / 2 = 14,75 \text{ A}.$$

Zabezpieczenie obwodu zasilającego zestaw pomp wymaga zabezpieczenia: Naibliższy prąd znamionowy wkładki topikowej wynosi:

$$I_n = 16 \text{ A}$$

Obliczenie długotrwałej obciążalności prądowej linii zasilającej zestaw:

$$I_z \geq k_2 \times I_n / 1,45 = 1,6 \times 16 / 1,45 = 17,6 \text{ A}.$$

Obliczonej obciążalności odpowiada kabel YKYż.o. 5X2,5mm² o dopuszczalnej długotrwałej obciążalności 20A.

Kabel spełnia warunek: $I_b \leq I_n \leq I_z$ bo $14,75 \text{ A} \leq 16 \text{ A} \leq 20 \text{ A}$

I_b – prąd obliczeniowy w obwodzie

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_n – prąd urządzenia zabezpieczającego

k_2 - współczynnik krotności prądu zadziałania urządzenia zabezpieczającego

2.2. Obliczenie linii zasilającej rozdzielnicę RZP.

Zestawienie mocy i prądu.

Zestaw dwóch pomp	$\Sigma P = 4,4 \text{ kW.}$	$I_{\max} = 11,8 \text{ A}$
Wentylator U = 230V	$P = 0,05 \text{ kW}$	$I_{\text{nom}} = 0,5 \text{ A}$
Pompa odwadniająca	$P = 0,3 \text{ kW}$	$I_{\text{nom}} = 2,0 \text{ A}$
Oswietlenie 2x(2xTLD36W) + 2xTLD18W	$P = 0,2 \text{ kW}$	$I_{\text{nom}} = 0,9 \text{ A}$
Gniazdko wtyczkowe 230V	$P = 2,0 \text{ kW}$	$I_{\text{nom}} = 8,0 \text{ A}$
Razem:	$P = 4,95 \text{ kW}$	$I_n = 23 \text{ A}$

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia dobieram zabezpieczenie, którego wartość ze względu na wachania napięcia zasilającego oraz asymetrię obciążenia poszczególnych faz wyniesie:

$$I_n \geq 1,25 \times I_B \text{ stąd } I_n \geq 1,25 \times 23 = 28,75 \text{ A}$$

Zabezpieczenie linii zasilającej wykonane zostanie bezpiecznikami topikowymi o prądzie nominalnym 32 A.

Dobranemu zabezpieczeniu odpowiada linia zasilająca, ułożona pod tynkiem, zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym oraz na tynku w strefie pożarowej, wykonana kablem 1kV typu YKY ż.o. 5x6mm², o dopuszczalnej obciążalności prądowej 39A.

Sposób ułożenia C, warunki bardziej niekorzystne.

Dobry przewód spełnia warunki koordynacji gdyż:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \rightarrow 28,75 \text{ A} \leq 32 \text{ A} \leq 41 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow 32 \text{ A} \times 1,6 \leq 1,45 \times 41 \text{ A} \rightarrow 51,2 \text{ A} < 59,45 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_n – prąd urządzenia zabezpieczającego

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Skuteczność zabezpieczenia linii zasilającej rozdzielnicę RZP przed prądem przetężeniowym jest zapewniona.

Skuteczność zabezpieczenia linii zasilającej urządzenie regulacyjne zestawu pomp, przed prądem przetężeniowym sprawdzona została jak wyżej i również jest zapewniona.

2.03. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Do zapewnienia skutecznego, samoczynnego wyłączenia zasilania dla przyjętego zabezpieczenia 32 A o charakterystyce gL i czasu zadziałania 0,2 sek. wymagane natężenie prądu zwarcia wynosi 290 A. (wg. katalogu ETI POLAM)

Obliczenie pętli zwarcia.

Dane.

Długość linii $L = 45 \text{ m}$

Przekrój żył kabla $S = 6 \text{ mm}^2$

$$R_{obl} = 2L / \gamma \times S = 2 \times 45 / 55 \times 6 = 0,27 \Omega$$

$$R_{pom} = 0,14 \Omega$$

Rezystancja całkowita pętli zwarcia:

$$R_{całk} = R_{obl} + R_{pom} = 0,27 \Omega + 0,14 \Omega = 0,41 \Omega$$

Obliczenie prądu zwarcia.

$$I = 0,8U / R = 0,8 \times 230 / 0,41 = 448 \text{ A}$$

Skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przez samoczynne wyłączenie zasilania jest zapewniona.

2.04. Obliczenie spadku napięcia.

$$\Delta U = 100 \times I \times P / \gamma \times S \times U \quad [\%]$$

Dane:

Napięcie zasilania $U = 400 \text{ V}$

Moc maksymalna $P = \sim 5,0 \text{ kW}$

Przekrój przewodów $S = 6 \text{ mm}^2$

Długość obwodu $l = 45 \text{ m}$

Rezystancja przewodów $\gamma = 54 \Omega / \text{m} / \text{mm}^2$.

$$\Delta U = 100 \times 45 \times 5000 / 54 \times 6 \times 400 \times 400 = 0,34 \%$$

Przy maksymalnej wydajności obu pomp spadek napięcia od złącza kablowego do rozdzielnicy zasilającej RZP wyniesie:

$$\Delta U = 0,43 \%$$

Obliczony przekrój kabla zasilającego rozdzielnicę zestawu pompowego RZP, sprawdzony został na warunki funkcjonowania w czasie pożaru.

Obliczony przekrój kabla spełnia wymagane warunki.

(ELEKTRO INFO,- grudzień- 2008 r. str. 84 - 90, mgr. inż. Julian Wiatr)

2.05. Sprawdzenie linii kablowej, zasilającej rozdzielnicę kompaktowego zestawu pompowego funkcjonującego podczas pożaru.

Wyznaczenie współczynnika określającego względny udział strefy gorącej w długości trasy kabla.

$$K_p = L_2 / L \times 100\% = 28/42 \times 100 = 66\%$$

k_p – względny udział strefy gorącej w długości trasy kabla.

$L = 42\text{m}$ – całkowita długość linii kablowej.

$L_1 = 14\text{m}$ – długość kabla w strefie zimnej.

$L_2 = 28\text{m}$ – długość kabla w strefie gorącej.

$\Delta U\% = 3\%$ - Dopuszczalny spadek napięcia zgodny

z wymogami normy N – SEP – E – 002

Wyznaczenie współczynnika wzrostu rezystancji żył przewodów w warunkach pożaru. /wg. tabeli/

Dla obliczonego 66% względnego udziału strefy gorącej w długości trasy kabla współczynnik wzrostu rezystancji żył przewodów wynosi:

$$\underline{k_p = 3,6.}$$

Obliczenie wymaganego przekroju kabla zasilającego kompaktowy zestaw pomp funkcjonujący podczas pożaru na warunek spadku napięcia.

$$S \geq 100 \times \sqrt{3 \times k_p \times I \times L \times \cos \Psi / \gamma \times \Delta U\% \times U_n.}$$

$$S \geq 100 \times 1,73 \times 3,6 \times 15 \times 42 \times 0,53 / 55 \times 3 \times 400 = 3,15 \text{ mm}^2$$

$$\underline{S = 3,15 \text{ mm}^2}$$

S – wymagany przekrój przewodu z uwagi na spadek napięcia podczas pożaru.

$I = 15\text{A}$ – Prąd nominalny kompaktu pompowego.

$\cos \Psi = 0,53$ – współczynnik mocy kompaktu pompowego.

$\gamma = 55 \text{ } \Omega/\text{m}/\text{mm}^2$ – reaktancja żył kabla zasilającego.

Sprawdzenie linii kablowej, zasilającej rozdzielnicę zestawu pompowego funkcjonującego podczas pożaru na warunek samoczynnego wyłączenia.

$$R_{Lz} = R_{L1} + R_{L2} = 2 \times L_1 / \gamma \times S + k_p \times 2 \times L_2 / \gamma \times S.$$

$$R_{Lz} = 2 \times 14 / 55 \times 6 + 3,6 \times 2 \times 28 / 55 \times 6 = \sim 0,7 \text{ } \Omega.$$

$$\underline{R_{Lz} = \sim 0,7 \text{ } \Omega.}$$

R_{Lz} – obliczona rezystancja pętli zwarcia linii zasilającej.

R_{L1} – obliczona rezystancja pętli zwarcia linii zasilającej w strefie zimnej.

R_{L2} – obliczona rezystancja pętli zwarcia linii zasilającej w strefie gorącej.

Zmierzona rezystancja pętli zwarcia linii zasilającej złącze kablowe wynosi:

$$\underline{R_{pom} = 0,14 \Omega.}$$

Całkowita rezystancja pętli zwarcia linii zasilającej rozdzielnicę zestawu pompowego wyniesie:

$$R_{całk} = R_{pom} + R_{Lz} = 0,14 + 0,7 = 0,84 \Omega.$$

$$R_{całk} = 0,84 \Omega.$$

Prąd zwarcia w rozdzielnicy zestawu pompowego wyniesie:

$$I_{zw} = 0,8 \times U / R_{całk} = 0,8 \times 230 / 0,84 = 219 \text{ A.}$$

$$\underline{I_{zw} = 219 \text{ A.}}$$

Wymagany prąd zwarcia dla zabezpieczenia topikowego 32A wynosi 148A. Czas zadziałania zabezpieczenia do 5 sek. (wg. katalogu ETI-Polam)
Dobry przekrój żył kablowej linii zasilającej 5×6 mm², jest wystarczający na warunki zasilania kompaktowy zestaw pomp, funkcjonujący podczas pożaru.

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie materiałów.	Nr ref. lub katalog.	Jedn.	Ilość.	Producent lub dostawca.
1	2	3	4	5	6
Dom studenta DS – 1					
1. Zasilane rozdzielniczy zestawu pompowego					
1	Kabel bezhalogenowy ognioodporny o klasyfikacji PH90, typ NKGsz.o. /PH90 5x6 mm ²	B60057	m	42	BITNER
2	Rozłącznik bezpiecznikowy RBK 00, 160A do montażu na szynach		szt	1	APATOR
3	Wkładki topikowe 32A		szt	3	APATOR
4	Rura AROT Ø 80mm		m	10	Hurtownia
5	Korytka elektroinstalacyjne ocynkowane 50x5mm L = 2m.		szt	3	Hurtownia
6	Ażurowe korytka z drutu z łącznikami L = 3m, certyfikowane	FCF 54/50	szt.	7	CABLOFIL
7	Uchwyty do mocowania korytek na ścianie, certyfikowane	CM 50	szt	8	CABLOFIL
8	Uchwyty do mocowania korytek na suficie, certyfikowane	CF 50	szt.	10	CABLOFIL
9	Uchwyty dystansowe do kabli na podłożu typ SAS 20,- certyfikowane	SAS 20	szt	18	NIEDAX
10	Kotwa do uchwytów	DAM 6x5	szt	18	NIEDAX
11	Taśma PVC, niebieska szer. 400mm		m	5	Hurtownia
12	Płaskownik Fe/Zn 25x3 mm do podłączenia korytka z drutu do szyny uziemiającej.		m	6	Hurtownia
13	Ognioodporna elastyczna masa uszczelniająca typu CP 6015, EI 120.		kpl.	2	HILTI
2. Instalacja elektryczna w pompowni.					
1	Kabel 1kV YKYžo 5x2,5 mm ²		m	5	BITNER
2	Przewód kabelkowy 750V typ YDY 2x1,5mm ²		m	10	BITNER
2	Przewód kabelkowy 750V typ YDYż.o.3x1,5mm ²		m	34	BITNER
3	Przewód kabelkowy 750 V typ YDYż.o.3X2,5mm ²		m	3	BITNER
4	Kabel sterowniczy typ YKSY 7 x 1,5 mm ²		m	5	BITNER

5	Oprawa oświetleniowa do lamp świetłówkowych PACIFIC 2xTLD 36W ze statecznikiem HFP wyposażone w moduł oświetlenia awaryjnego	29328800	szt	2	PHILIPS
6	Oprawa oświetleniowa do lamp świetłówkowych PACIFIC 2xTLD 18W ze statecznikiem HFP wyposażone w moduł oświetlenia awaryjnego	29328800	szt	1	PHILIPS
7	Łącznik Plexo 55s 10a JP55-7 szare	91605	szt	3	LEGRAND
8	Gniazdo wtyczkowe Plexo 55s JP55-7 szare 2P+Z z przesłonami	91644	szt	1	LEGRAND
9	Puszka rozgałęźna Plexo 55s	91690	szt	2	LEGRAND
10	Rurki PVC Φ 16 mm dł 2 m		szt	14	LEGRAND
11	Rura AROT Φ 80 mm		m	4	
12	Kabel sterowniczy ognioodporny NKGs ż.o. FE180/HP90 10x1,5 mm ²	B60072	m	14	BITNER
13	Uchwyty do mocowania kabli sterowniczych 10x1,5, na podłożu, - atestowane	UDF 20	szt	45	NIEDAX
14	Płaskownik ocynkowany 30x4mm		m	3	Hurtownia

3. Rozdzielnica zestawu pompowego RZP

Aparatura firmy SCHRACK.

1	Rozłącznik główny 3-bieg 63A typ JA 3/63	BL900263	szt	1	
2	Rozłącznik izolacyjny 2-bieg 40A typ JA 2/40	BL900242	szt	1	
3	Rozłącznik bezpiecznikowy AMBUS-POWER SWITCH 3-polowy dla wkładek DO.	SI313140	szt	2	
4	Element redukcyjny do wkładek D01 do 16 A.	SI319020	szt.	3	
5	Wkładki topikowe D01 - 16A		szt.	3	
6	Wyłącznik różnicowo prądowy 4-polowy Jn 63A I Δ n = 300 mA typ BCFO 63/4/03	BC656130	szt	1	
7	Wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym 2 polowy typ BOLF B6/003	B0667506	szt.	4	
8	Wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym 2 polowy typ BOLF B16/003	BO668506	szt.	1	
9	Ministyczny typ LA 1 typ K1-09 D10 230 AC	LA 100913	szt.	1	
10	Ogranicznik przepięć klasy B+C 25 kA serii PROTEC typ BVR 25/275 z sygnalizacją uszkodzenia	JSO10195	szt.	4	
11	Oszynowanie 4-krotne do systemu TN-C typ PES 3x2	JSO10174	szt.	1	
12	Przełącznik kontroli faz	UR5P 3011	szt.	1	

13	Przełącznik PT 2-polowy	PT 270730	szt.	2	
14	Gniazdo na szynę dla przełącznika 2-polowego	YPT 78702	szt.	2	
15	Szyldzik opisowy	YPT 16040	szt.	2	
16	Zacisk rozłączalny z wkładką bezpiecznikową 1A, 5x20 i sygnalizacją /neonówka/	39087	szt.	1	Legrand
17	Zaciski szeregowo śrubowe 0,5-4mm ²	-----	szt	20	
18	Płytki końcowe, rozdzielające, mostki, tabliczki z numerkami,- wg potrzeb.	_____	kpl	1	
19	Szafa metalowa naścienna typ WSM IP55 o wym. 600x400x155mm	WSM6040150	kpl	1	
20	System zabudowy modułowej do szafy o wym. 600x400x155mm	WSMIE06040	kpl	1	
21	Drzwiczki przeszklone akrylowe do szaf o wym.600x400x155mm	WSMF6040AC	szt	1	

4. Kasea sterownicza KSZP

Aparatura firmy SCHRACK.

1	Łącznik sterowniczy krzywkowy 1-segm. mocowany do tablicy wkrętami. Typ FS10/1.622-D22	FS10/1.622-D22	szt	1	SPAMEL
2	Przełącznik obrotowy piórkowy, bez samopowrotu, 2- poz. typ M22-WRK	MM216865	szt.	1	
3	Styk zwierny, zac. śrubowe, typ M22-K01	MM216378	szt.	2	
4	Element sprzęgający typ, M22-A	MM216374	szt.	1	
5	Lampka sygnalizacyjna czerwona typ W22-L-R	MM216772	szt	2	
6	Lampka sygnalizacyjna zielona typ W22-L-G	MM216773	szt	2	
7	Element sygnalizacyjny z diodami świecącymi typ M22-LED230-R	MM216564	szt.	2	
8	Element sygnalizacyjny z diodami świecącymi typ M22-LED230-G	MM216565	szt.	2	
9	Brzęczyk 230V typ 066626	BZ926339	szt.	1	
10	Szafka poliestrowa naścienna MINIPOL SF z drzwiami przeszklonymi typ MIP-325PT o wym. 300x250x140mm	IM008932	kpl	1	
11	Płyta montażowa poliestrowa do szafy MINIPOL typ PBP-325 o wym. 300x250mm	IMMP0032	szt	1	
12	Tabliczki opisowe z ramką		szt	4	
13	Zaciski szeregowo śrubowe 0,5-4mm ²		szt	15	
14	Płytki końcowe, rozdzielające, mostki, tabliczki z numerkami,- wg potrzeb.	_____	kpl	1	

5. Instalacja uziemiająca.					
1	Płaskownik ocynkowany 30x4mm		m	15	
2	Szyna uziemiająca typ K12	563200	szt	1	DEHN
3	Przewód LY 750V 25 mm ² zielono-żółty		m	5	
4	Obejmy na rury wodociągowe		szt	2	
6. Przebudowa instalacji elektrycznej kolidującej z projektowanym hydrantami					
1	Przewód YDYŻ.o. 3x1,5 mm ²		m	75	
2	Puszka rozgałęźna natynkowa		szt	15	
3	Puszka podtynkowa		szt	15	
4	Łącznik schodowy		szt	15	