

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-2 KATOWICE, UL.STUDENCKA 17
--------	--

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.
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	rys. nr E - 03
6.04. Plan instalacji elektrycznych w pompowni	rys. nr E - 04
6.05. Schemat rozdzielnic zestawu pompowego RZP	rys. nr E - 05
6.06. Schemat zdalnego sterowania zestawu pompowego i sygnalizacji	rys. nr E - 06
6.07. Schemat połączeń kasety sterowniczej	rys. nr E - 07
6.08. Schemat montażowy rozdzielnic zestawu pompowego RZP.	rys. nr E - 08
6.09. Schemat montażowy kasety sterowniczej.	rys. nr E - 09

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-2 w Katowicach Ligocie przy ul. Studenckiej 17.

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.
- Linie sterowniczą zdanego załączania i sygnalizacji kompaktowego zestawu pomp RZP
- Rozdzielnicę do zasilania kompaktowego zestawu pomp RZP.
- Instalację elektryczną w pompowni.
- Zdalne załączanie 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-2 w Katowicach przy ul. Studenckiej 17, CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.

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

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

- Polskich norm.

- Komentarzy do norm.

- Branżowych publikacji technicznych.

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 2 jest budynkiem wolnostojącym pięcio-kondygnacyjnym, niepodpiwniczonym.

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 – przewiduje się remont instalacji wody przeciwpożarowej.

W celu podwyższenia ciśnienia wody, na parterze budynku, pod klatką schodową wykonane będzie pomieszczenie, w którym zainstalowane zostanie urządzenie do podwyższania ciśnienia wody składające 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 z pomieszczenia recepcji. W recepcji zainstalowana będzie również sygnalizacja ich pracy i awarii oraz braku napięcia w rozdzielnicy, RZP.

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.

Złącze jest w pełni wyposażone w urządzenia elektryczne. Brak jest wolnego miejsca na zainstalowanie w nim dodatkowego rozłącznika bezpiecznikowego dla potrzeb zabezpieczenia projektowanej 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 budynku:

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 – 2 wynosi: $R = 0,11 \Omega$.

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 projektowanego zestawu pomp do podnoszenia ciśnienia wody w energię elektryczną, 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. /przed wyłącznikiem ppoż/.

Ponieważ w istniejącym złączu kablowym brak jest wolnego miejsca do zainstalowania dodatkowego rozłącznika bezpiecznikowego zaprojektowane zostało dodatkowe złącze kablowe firmy Incobex typu ZK-1/R1/F wyposażone w rozłącznik bezpiecznikowy RBK-1.

Projektowane złącze posadowione zostanie obok istniejącego złącza na prefabrykowanym fundamencie z płytą ustojową i połączone zostanie z istniejącym złączem, przewodami YLY 120 mm² w rurze ochronnej. Przewody do szyn w istniejącym złączu podłączyć za pomocą uniwersalnych wysokoprądowych zacisków szynowych.

Z projektowanego złącza wyprowadzona zostanie linia zasilająca rozdzielnicę zestawu pompowego RZP, usytuowaną w pomieszczeniu pompowni.

Trasa projektowanej linii zasilającej w całości przebiega poza strefą zagrożenia pożarowego.

Linia zasilająca wykonana zostanie kablem ułożonym w ziemi. Doprowadzenie kabla do rozdzielnic RZP, usytuowanej w pomieszczeniu pompowni wykonane zostanie pod posadzką w rurze ochronnej.

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

Trasa linii zasilającej na załączonym planie.

Prace ziemne prowadzić ręcznie. Wykonać przekopy kontrolne celem upewnienia się że zaprojektowana trasa jest prawidłowa. Podczas kopania rowów kablowych z powodu możliwości natrafienia na nie zinwentaryzowane i nie naniesione na planie istniejące uzbrojenia terenu należy zachować szczególną ostrożność.

Szczególną ostrożność zachować w czasie prowadzenia robót ziemnych w rejonie złącza kablowego ze względu na istniejące kable.

Projektowaną, linię kablową wykonać zgodnie z danymi zawartymi w normie, N SEP – E – 004, Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

1.07. Zdalne załączanie zestawu pomp i sygnalizacja.

Zaprojektowano zdalne załączania pomp z portierni domu studenta. W tym celu w portierni zainstalowana zostanie kaseeta sterownicza, w której zainstalowany będzie łącznik zdalnego załączania zestawu pompowego.

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 odbywać 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 w rozdzielnicy RZP. 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. Rozdzielnica zasilająca z kasetą sterowniczą kompaktowego zestawu pomp, połączona będzie kablem sterowniczym. Kabel sterowniczy od rozdzielnicy RZP, do budynku ułożony będzie w ziemi równolegle z kablem zasilającym, a następnie po zewnętrznej ścianie w rurze ochronnej wprowadzony zostanie do budynku. Do kasety sterowniczej doprowadzony zostanie nad sufitem podwieszonym, z płyt gipsowych. Kabel mocować do stropu uchwytami w odległości, co 30cm. W celu ułożenia kabla na podłożu nad sufitem podwieszonym część płyt należy zdemontować a po ułożeniu kabla przywrócić do stanu pierwotnego.

1.08. Zasilanie elektromagnetycznego zaworu odcinającego.

Elektromagnetyczny zawór odcinający zasilany będzie w energię elektryczną, z kasety sterowniczej usytuowanej w portierni. Sterowanie pracą zaworu odbywało się będzie presostatem, zainstalowanym w pomieszczeniu pompowni, mierzącym ciśnienie w instalacji hydrantowej. Zamknięcie zaworu zainstalowanego w studzience wodomierzowej nastąpi automatycznie w momencie wykrycia spadku ciśnienia w instalacji pożarowej.

Ze studzienki po przekuciu ściany kabel wprowadzony zostanie do kanału przełazowego a następnie przez strop do holu i dalej nad sufitem podwieszonym po stropie do kasety sterowniczej.

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 sterownicze zaprojektowane zostały jako bezhalogenowe ognioodporne o klasyfikacji, PH 90, ponieważ, w budynku przebiegały będą przez strefę zagrożenia pożarowego.

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

Zachować wymagane łuki gięcia kabli. (\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, doprowadzony będzie 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.

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 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, czterorzędowy o pojemności 64 modułów.

Szafa z drzwiami akrylowymi, przeszklonymi.

Wypożyczenie 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. Uziemienie zestawu pompowego.

Projektowany zestaw pompowy wg. specyfikacji wymaga podłączenia do uziomu. W tym celu pod rozdzielnicą RZP zainstalowana zostanie szyna uziemiająca, do której 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 z strefach zagrożenia pożarowego w wykonaniu bezhalogenowym, ognioodpornym, w klasyfikacji PH 90,- na całej trasie.

Kable do podłoża przytwierdzać w odstępach nie mniejszych 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 kopania rowów kablowych z powodu możliwości natrafienia na nie zinwentaryzowane i nie naniesione na planie istniejące uzbrojenia terenu.

Celowe jest wykonanie przekopów kontrolnych na wyznaczonej trasie linii kablowej celem upewnienia się czy na wyznaczonej trasie nie występują przeszkody lub zagrożenia.

Również szczególną ostrożność należy zachować podczas wykonywania przekuć przez ściany i podczas kucia bruzdy w ścianie i kanału w posadzce, 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 podłączeniem projektowanego złącza kablowego do szyn zbiorczych w istniejącym złączu.

Uwaga.

Podłączenie projektowanego złącza kablowego do szyn zbiorczych w istniejącym złączu musi zostać wykonane po wyłączeniu jego zasilania w stacji transformatorowej i zabezpieczeniu przed przypadkowym załączeniem.

Podczas prowadzenia prac w istniejącym złączu szyny zbiorcze muszą być uziemione.

Montaż projektowanego złącza kablowego i jego podłączenie do szyn zbiorczych w istniejącym złączu musi zostać wykonane przez osobę z odpowiednimi kwalifikacjami /uprawnieniami/, pod nadzorem.
Prace prowadzić zgodnie z przepisami branżowymi.

1.16. Roboty dodatkowe.

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

W tym celu wymagany jest demontaż fragmentu przysufitowej zabudowy z płyt gipsowych w celu umożliwienia dostępu do istniejącej instalacji elektrycznej. Konieczne jest wykucie bruzdy dla przewodów i ślepego otworu do osadzenia nowego łącznika oświetlenia poza obszarem kolizji.

Wykucie bruzdy po ułożeniu przewodów zatynkować.

Opisane wyżej roboty ujęte zostały w kosztorysie.

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

2.02. 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	$P = 0,3 \text{ kW}$	$I_{\text{nom}} = 2,0 \text{ A}$
Oświetlenie 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:

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

- 1,25 współczynnik uwzględniający wachania napięcia w sieci oraz asymetrię obciążenia poszczególnych faz.

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

Dobranemu zabezpieczeniu odpowiada linia zasilająca, ułożona w ziemi wykonana kablem 1kV typu YKY ż.o. 5x6mm², o dopuszczalnej obciążalności prądowej 39A.

Sposób ułożenia D.

Dobry przewód spełnia warunki koordynacji gdyż:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \rightarrow 28,75 \text{ A} \leq 32 \text{ A} \leq 39 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \rightarrow 32 \text{ A} \times 1,6 \leq 1,45 \times 39 \text{ A} \rightarrow 51,2 \text{ A} < 56,55 \text{ A}$$

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 rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą przed prądem przetężeniowym sprawdzono 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 $L = 40 \text{ m}$

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

$R_{obl} = 2L / \gamma \times S = 2 \times 40 / 55 \times 6 = 0,24 \Omega$

$R_{pom} = 0,11 \Omega$

Rezystancja całkowita pętli zwarcia:

$R_{całk} = R_{obl} + R_{pom} = 0,24 \Omega + 0,11 \Omega = 0,35 \Omega$

Obliczenie prądu zwarcia.

$I = U / R = 230 / 0,35 = 657 \text{ A}$

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 $P = 4,4 \text{ kW}$

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

Długość obwodu $l = 40 \text{ m}$

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

$$\Delta U = 100 \times 40 \times 44000 / 54 \times 6 \times 400 \times 400 = 0,34 \%$$

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

$$\Delta U = 0,34 \%$$

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 – 2					
1. Złącze kablowe.					
1	Złącze kablowe typu ZK-1/R1/F firmy INCOBEX. Obudowa termoutwardzalna typ ST40x88 Fundament FT-40 z płytą ustojową.	Nr kat 2.2	Kpl	1	INCOBEX
2	Wkładki topikowe, zwłoczne 40 A		szt	3	
3	Przewód YLY 120 mm ² , - brązowy		m	20	BITNER
4	Przewód YLY 120 mm ² , - brązowy		m	5	BITNER
5	Zacisk szynowy uniwersalny, wysokoprądowy 95-185 mm ²	SI013180	szt	4	SCHRACK
6	Rura ochronna AROT Ø 80mm		m	3	
2. Kabel zasilający RZP oraz kable sterownicze.					
1	Kabel 1 kV typ YKYż.o.5x6 mm ²		m	48	BITNER
2	Kabel sterowniczy ognioodporny NKGs ż.o. FE180/HP90 12x1,5 mm ²	B60072	m	50	BITNER
3	Kabel sterowniczy ognioodporny NKGs ż.o. FE180/HP90 4x1,5 mm ² /do zaworu/	B60038	m	15	BITNER
4	Rura ochronna AROT Ø 100 mm		m	20	
5	Rura PVC Ø 50 mm		m	6	
6	Uchwyty do mocowania kabla sterowniczego 10x1,5 mm ² , na podłożu,- atestowane /mocować co 30 cm/	SA 18	szt	50	NIEDAX
7	Taśma oznaczeniowa niebieska szer. 400mm, gr. 0,5mm typ TO – ENN / 50 / 40.	13 151 16	m.	30	
8	Piasek		m ³ .	2,4	
9	Betonowe oznaczniki trasy kabla		szt.	2	
10	Ognioodporna elastyczna masa uszczelniająca typu CP 6015, EI 120.		kpl.	2	HILTI
3. Instalacja elektryczna w pompowni.					
1	Kabel 1 kV typ YKYż.o. 5x2,5 mm ²		m	5	BITNER
2	Przewód kabelkowy 750V YDYż.o.3x1,5mm ²		m	20	BITNER

3	Przewód kabelkowy 750 V YDYż.o. 3X2,5mm ²		m	3	BITNER
4	Kabel sterowniczy YKSY 7 x 1,5 mm ²		m	5	BITNER
5	Oprawa oświetleniowa do lamp światłówek PACIFIC 2xTLD 18W ze statecznikiem HFP wyposażone w moduł oświetlenia awaryjnego	29328800	szt	2	PHILIPS
6	Łącznik Plexo 55s 10A JP55-7 szare	91605	szt	2	LEGRAND
7	Gniazdo wtyczkowe Plexo 55s JP55-7 szare 2P+Z z przesłonami	91644	szt	1	LEGRAND
8	Puszka rozgałęźna Plexo 55s	91690	szt	1	LEGRAND
9	Rurki PVC Φ16 mm dł 2 m		szt	9	LEGRAND
10	Rura AROT Φ80 mm		m	3	
11	Płaskownik ocynkowany 30x4mm		m	3	
<p align="center">4. Rozdzielnica zestawu pompowego RZP</p> <p>Aparatura firmy SCHRACK.</p>					
1	Rozłącznik główny 3-bieg 63A typ JA 3/63	BL900263	szt	1	
2	Rozłącznik bezpiecznikowy AMBUS- POWER SWITCH 3-polowy dla wkładek DO.	SI313140	szt	2	
3	Element redukcyjny do wkładek D01 do 16 A.	SI319020	szt.	3	
4	Wkładki topikowe D01 - 16A		szt.	3	
5	Wyłącznik różnicowo prądowy 4-polowy Jn 63A IΔn = 300 mA typ BCFO 63/4/03	BC656130	szt	1	
6	Wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym 2 polowy typ BOLF B6/003	B0667506	szt.	3	
7	Wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym 2 polowy typ BOLF B16/003	BO668506	szt.	1	
8	Ministyczny typ LA 1 typ K1-09 D10 230 AC	LA 100913	szt.	1	
9	Ogranicznik przepięć klasy B+C 25 kA serii PROTEC typ BVR 25/275 z sygnalizacją uszkodzenia	JSO10195	szt.	4	
10	Oszynowanie 4-krotne do systemu TN-C typ PES 3x2	JSO10174	szt.	1	
11	Przełącznik kontroli faz	UR5P 3011	szt.	1	
12	Przełącznik PT 2-polowy	PT 270730	szt.	2	
13	Gniazdo na szynę dla przełącznika 2- polowego	YPT 78702	szt.	2	
14	Szyldzik opisowy	YPT 16040	szt.	2	
15	Zacisk rozłączalny z wkładką bezpie- cznikową 2A, 5x20 i sygnalizacją /neonówka/	39087	szt.	1	Legrand
16	Zaciski szeregowo śrubowe 0,5-4mm ²		szt	20	

17	Płytki końcowe,rozdzielające,mostki, tabliczki z numerkami,- wg potrzeb.		kpl	1	
18	Szafa metalowa naścienna typ WSM IP55 o wym. 600x400x155mm	WSM6040150	kpl	1	
19	System zabudowy modułowej do szafy o wym. 600x400x155mm	WSMIE06040	kpl	1	
20	Drzwiczki przeszklone akrylowe do szaf o wym.600x400x155mm	WSMF6040AC	szt	1	
21	Zaciski szeregowo śrubowe 0,5-4mm ²		szt	20	
22	Płytki końcowe,rozdzielające, mostki, tabliczki z numerkami,- wg potrzeb.		kpl	1	

5. Kasetta 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.	2	
3	Styk zwierny, zac. śrubowe, typ M22-K01	MM216378	szt.	4	
4	Element sprzęgający typ, M22-A	MM216374	szt.	2	
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	6	
13	Zaciski szeregowo śrubowe 0,5-4mm ²		szt	15	
14	Płytki końcowe,rozdzielające, mostki, tabliczki z numerkami,- wg potrzeb.	_____	kpl	1	

6. Instalacja uziemiająca.

1	Płaskownik ocynkowany 30x4mm		m	12	
2	Szyna uziemiająca typ K-12	563200	szt	1	DEHN
3	Przewód LY 750V 25 mm ² zielono-żółty		m	5	
4	Obejmy na rury wodociągowe		szt	2	

**7. Przebudowa instalacji elektrycznej
kolidującej z projektowanymi 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	