

TEMAT	PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY MODERNIZACJA STANOWISKA BADAŃ PODWODNYCH AGREGATÓW POMPOWYCH
ADRES INWESTYCJI	Budynek „B” Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Łódź, Graniczna 54
INWESTOR	Zakład Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. 90-133 Łódź, ul. Wierzbowa 52

IMIĘ I NAZWISKO	ZAKRES OPRACOWANIA	NR UPRAWNIEŃ NR IZBY	PODPIS
mgr inż. Witold Makówka	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	177/86/WŁ ŁOD/IE/8681/09	

Łódź, maj 2019 r.

1. Zawartość

2.	Część graficzna	2
3.	Załączniki	2
4.	Podstawa opracowania	3
5.	Stan istniejący	3
6.	Stan istniejący - demontaże	4
7.	Rozdzielnica główna stacji badań RG-IR1	4
8.	Szafka zasilająco-pomiarowa TPP	5
9.	Analizator parametrów sieci	5
10.	Cyfrowy przekaźnik zabezpieczeniowy	6
11.	Amperomierze	6
12.	Sterowanie załączaniem pompy	7
13.	Sterowanie torami wodnymi	7
14.	System SGAP 2000	7
15.	Stacja komputerowa	7
16.	Instalacje elektryczne	7
17.	Oprogramowanie pomiarowe	7
18.	Oprogramowanie zarządzające przekaźnikiem zabezpieczającym	7
19.	Ochrona przed porażeniem prądem	7
20.	Ochrona przepięciowa	8
21.	Instalacja uziemiająca	8
22.	Uruchomienie instalacji	8
23.	Etapowanie prac	8
24.	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
25.	Roboty instalacyjno montażowe	8
26.	Wymagania odnośnie odbioru instalacji	8
27.	Utylizacja odpadów budowlanych	10

2. Część graficzna

Rys. E-I-01 Rozmieszczenie urządzeń - stan istniejący	skala 1:100
Rys. E-I-02 Rozmieszczenie urządzeń - stan projektowany	skala 1:100
Rys. E-RG-IR1 Schemat rozdzielniczycy głównej RG-IR1	skala -
Rys. E-TPP-Z Szafka TPP - część zasilająca	skala -
Rys. E-TPP-S Szafka TPP - część sterowniczo-pomiarowa	skala -

3. Załączniki

- Zestawienie materiałów
- Przykładowe karty katalogowe
- Część kosztowa
- Specyfikacja techniczna wykonania

4. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu są:

- Projekt powykonawczy modernizacji stanowiska z października 2004r
- Wytyczne Inwestora
- Obowiązujące przepisy i normy.

Projekt obejmuje:

- Wymianę rozdzielnicy zasilającej.
- Demontaż istniejącego pulpitu sterowniczego.
- Instalację nowej szafki sterowniczej.
- Instalację nowego zestawu komputerowego dla potrzeb stanowiska prób.
- Instalację nowego oprogramowania SoftSPMtest.
- Konfigurację oprogramowania dla importu danych z systemu pomiarowego SEGAP-SP

5. Stan istniejący

Stanowisko badań agregatów podwodnych jest zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu hali B na terenie bazy ZWiK przy ul. Granicznej 54 w Łodzi.

Istniejące stanowisko badań składa się z:

- Części hydraulicznej, w skład której wchodzi:
 - Studnia dla montażu agregatów pompowych wraz z cewką do pomiarów obrotów silnika – istniejące bez zmian,
 - Obieg wodny o średnicy 80mm wyposażony w przepustnicę z napędem ręcznym, zasuwę dławiącą (Z2) z napędem silnikowym – istniejące bez zmian,
 - Obieg wodny o średnicy 200mm wyposażony w zasuwę dławiącą (Z1) z napędem silnikowym – istniejące bez zmian,
 - Zestaw czujników pomiarowych – przepływomierze elektromagnetyczne (PE1, PE2), przetwornik ciśnienia (PC1, PC2), przetwornik temperatury (PT), manometr kontrolny – istniejące bez zmian.
- Część zasilającą, w skład której wchodzi:
 - Rozdzielnica główna (RG) z układem załączania dodatkowego transformatora 400kVA (załączany zdalnie dla potrzeb stacji prób) – istniejąca bez zmian
 - Wewnętrzna linia zasilająca wyprowadzona z pola QF7.1 rozdzielnicy RG do rozdzielnicy stacji badań (RG-IR1) – 2xYAKY 4x120mm² – istniejąca bez zmian,
 - Rozdzielnica główna stacji badań (RG-IR1) – do wymiany zgodnie z projektem.
 - Wewnętrzna linia zasilająca wyprowadzona z rozdzielnicy stacji badań (RG-IR1) do skrzynki przyłączeniowej agregatów pompowych (SP) - YAKY 4x185mm² – do wymiany zgodnie z projektem,
 - Skrzynka przyłączeniowa agregatów pompowych (SP) – istniejąca bez zmian.
 - Kaseta sterująca zdalnym załączaniem transformatora w RG - zgodnie z projektem
 - Instalacja zasilająca i logiczna 230V dla stanowiska komputerowego - istniejąca bez zmian.
 - Instalacja uziemiająca - istniejąca do modernizacji.
- Część sterującą- pomiarową, w skład której wchodzi:
 - Pulpit sterujący pomiarowy – do wymiany na szafkę pomiarową – zgodnie z projektem,
 - System pomiarowy SEGAP 200 wraz z czujnikami i koncentratorami – istniejący bez zmian,
 - Komputer dla celów pomiarowych – do wymiany zgodnie z projektem,
 - Oprogramowanie pomiarowe – do wymiany zgodnie z projektem.

6. Stan istniejący - demontaże

Istniejąca rozdzielnica RG-IR1 zabudowana w 4-szafach metalowych z czego trzy posadowione na ramie z ceownika stalowego otaczającego kanał kablowy, czwarta szafa posadowiona jest bezpośrednio na posadzce.

Zasilająca linia kablowa z RG prowadzona jest na drabinkach kablowych - pionowe zejście do kanału wykonane po słupie konstrukcyjnym w metalowym korytku kablowym.

Linia kablowa do skrzynki przyłączeniowej pompy wykonana w rurze osłonowej pod posadzką.

Rozdzielnicę należy zdemontować wraz z ramą.

Zasilającą linię kablową z RG wycofać do istniejącej poziomej drabinki kablowej (bez skracania), pionowy odcinek koryta kablowego zdemontować.

Istniejącą linię kablową zasilającą skrzynkę przyłączeniową pompy wymienić na nową typu YAKY4x185mm² + LgY 16mm², rurę osłonową \varnothing 160mm przedłużyć do miejsca montażu nowej rozdzielnicy RG-IR1.

Istniejący kanał kablowy zagruzować, posadzkę wykonać jako betonową B25 o grubości min. 10cm malowaną żywicą przemysłową w kolorze posadzki istniejącej.

Ścianę za demontowaną rozdzielnicą pomalować farbą akrylową w kolorze istniejącej.

Istniejący pulpit sterowniczy zdemontować - przewody do systemu SEGAP prowadzone w korytkach PCV do zachowania.

7. Rozdzielnica główna stacji badań RG-IR1

Nową rozdzielnicę RG-IR1 wykonać zgodnie z rys. E-RG-IR1, w szafie wolnostojącej na cokole 100mm w kolorze szarym:

- IP44, IK7,
- In=630A,
- Iz=6kA

Kable zasilające wprowadzić po przez przepusty hermetyczne od góry szafy.

Kabel do skrzynki przyłączeniowej pompy prowadzony w rurze ochronnej pod posadzką.

W części zasilającej rozdzielnica RG-IR1 wyposażona w rozłącznik izolacyjny z wyzwalaczem wzrostowym rozłączający wszystkie obwody rozdzielnicy – sterowany przez przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla pomieszczenia stanowiska prób w typowej obudowie z szybką umieszczony w pobliżu wejścia do pomieszczenia.

Wyłącznik oznaczony znakiem „Ppoż. Wyłącznik Prądu Stanowiska Próby”

Połączenie wyłącznika ppoż. z wyzwalaczem w RG-IR1 wykonane przewodem typu HDGS 2x1,5 mm², PH 90.

Rozdzielnicę RG-IR1 wyposażyć w ogranicznik przepięć klasy 2.

Styczniki główne ST4a-ST4b oraz ST5a-ST5b załączające silnik agregatu pompy z możliwością zmiany kierunku wirowania instalować na płytach montażowych z blokadą mechaniczną.

Dla zasilania agregatów pompowych przewidziano dwa tory prądowe:

- tor 1 - dla zasilania agregatów pompowych o prądzie znamionowym 25-300A (15-200kW)
- tor 2 - dla zasilania agregatów pompowych o prądzie znamionowym 2,5-30A (1,5-20kW)

Dobór przekładników dla układu pomiarowego założenia ogólne:

- napięcie zasilające : $U_n = 0,4\text{kV}$
- moc czynną maksymalną: $P = 200\text{kW}$ dla 1 toru prądowego
- moc czynną maksymalną: $P = 20\text{kW}$ dla 2 toru prądowego
- współczynnik mocy $\text{tg}\varphi = 0,4$
- obwody wtórne przekładników prądowych zasilają obwody pomiarowe:
 - analizatora parametrów sieci (APS) - obciążenie 0,5VA,
 - elektronicznego przekaźnika zabezpieczeń (PZP) - obciążenie 0,5VA,
 - amperomierze - obciążenie 0,5VA
 - straty mocy na stykach - 1VA
 - strata mocy na przewodach = 4,2VA - przewód miedziany LgY 4mm², L= 20mb, ($R=0,0168 \times 20 = 0,168\Omega$)
- Przekładniki prądowe – jednordzeniowe – zasilają jedynie układy pomiarowe
- Przekładniki z własnym uzwojeniem pierwotnym - typu IMW

- Przekładniki prądowe – klasy 0,5s – zapewniające zachowanie klasy pomiarowej w zakresie 0,1 - 1,2 prądu znamionowego
- współczynnik bezpieczeństwa FS5 - przewidywany prąd zwarcia dla RG-IR1 < 10kA

Dobór przekładników dla toru prądowego 1:

Przekładniki prądowe IMW – 250/5A, klasa dokładności = 0,5s, FS5, moc = 10VA,
zabezpieczenie strony pierwotnej - bezpiecznik 400A

Dobór strony wtórnej przekładników prądowych:

Łączny pobór mocy przez układy pomiarowe = 5,7 VA

Razem Sobl = 5,7 VA

$0,25 S_n < Sobl < S_n$

2,5 VA < 5,7 VA < 10 VA - spełniony

Dobór przekładników dla toru prądowego 2:

Przekładniki prądowe IMW – 25/5A, klasa dokładności = 0,5s, FS5, moc = 10VA,
zabezpieczenie strony pierwotnej - bezpiecznik 40A

Dobór strony wtórnej przekładników prądowych:

Łączny pobór mocy przez układy pomiarowe = 5,7 VA

Razem Sobl = 5,7 VA

$0,25 S_n < Sobl < S_n$

2,5 VA < 5,7 VA < 10 VA - spełniony

Dobór przekładnika dla przewodu N - dla analizatora parametrów sieci

Przekładnik prądowy IMW – 25/5A, klasa dokładności = 0,5s, FS5, moc = 10VA,

Dobór strony wtórnej przekładników prądowych:

Łączny pobór mocy przez układy pomiarowe = 5,7 VA

Razem Sobl = 5,5 VA

$0,25 S_n < Sobl < S_n$

2,5 VA < 5,5 VA < 10 VA - spełniony

8. Szafka zasilająco-pomiarowa TPP

Istniejący pulpit sterowniczy należy zdemontować.

Dla potrzeb montażu urządzeń sterowniczo pomiarowych wykonać szafkę zasilająco sterowniczą TPP - zgodnie z rys E-TPP.

Szafkę wykonać w dwóch obudowach:

- część zasilającą z aparaturą modułową w obudowie 4x24 moduły z drzwiami transparentnymi umieszczoną nad częścią sterowniczo pomiarową.
- część sterowniczo pomiarową w obudowie przemysłowej 60x120cm z drzwiami pełnymi dla aparatury sterowniczo - pomiarowej instalowanej na elewacji. Szafkę instalować na wysokości ok 0,9m nad posadzką.

9. Analizator parametrów sieci

W ramach projektu na elewacji szafki TPP zainstalować analizator parametrów sieci.

Obwody prądowe analizatora - zasilane z przekładników pomiarowych zainstalowanych w rozdzielnic RG-1R1 - wykonać przewodami typu LgY 4mm² z zachowaniem oddzielnej kolorystyki dla każdej z faz, przewody zakończyć zaprasowanymi końcówkami.

Obwody napięciowe zasilane z rozdzielnic RG-1R1 przewodem typu Lgy 3x1mm², 750V.

Zasilanie analizatora wykonać z szafki TPP.

Analizator parametrów sieci wyposażony w czytelny wyświetlacz.

Przekaz danych pomiarowych z analizatora do systemu pomiarowego Soft SPMtest za pośrednictwem złącza RS-485.

Minimalne wymagane parametry analizatora parametrów sieci:

- Klasa pomiarowa A
- Praca w sieci 3-fazowej

- Agregacja danych - 3s
- Pomiar i analiza napięcia fazowego i międzyfazowego
- Pomiar i analiza prądu fazowego
- Pomiar i analiza częstotliwości
- Pomiar i analiza harmonicznych prądu i napięcia
- Pomiar i analiza mocy fazowych (czynnej, biernej i pozornej)
- Pomiar i analiza energii pobieranej (czynnej, biernej)
- Pomiar i analiza współczynników mocy czynnej i biernej
- Pomiar i analiza współczynników zniekształcenia
- Pomiar prądu w przewodzie zerowym
- Pomiar kątów przesunięć
- Interfejs RS-485 Modbus Slave
- Interfejs ethernet
- Interfejs USB
- Konfigurowalne archiwum wartości chwilowych i rejestracja zdarzeń
- Archiwizacja danych na karcie SD - 32GB
- Stopień ochrony od strony czołowej - IP40 - obudowa natablicowa

Przykładowa karta katalogowa w załączeniu.

10. Cyfrowy przekaźnik zabezpieczeniowy

W ramach projektu na elewacji szafki TPP zainstalować cyfrowy przekaźnik zabezpieczeniowy dla zabezpieczenia silnika elektrycznego badanej pompy przed skutkami zwarć, przeciążeń itp.

Obwody prądowe przekaźnika - zasilane z przekładników pomiarowych zainstalowanych w rozdzielniczy RG-1R1 - wykonać przewodami typu LgY 4mm² z zachowaniem oddzielnej kolorystyki dla każdej z faz, przewody zakończyć zaprasowanymi końcówkami.

Zasilanie przekaźnika wykonać z szafki TPP.

Przekaźnik wyposażony w czytelny panel obsługowy umożliwiający łatwą zmianę nastaw.

Ustawianie parametrów zabezpieczeń możliwe z poziomu aplikacji komputerowej - przekaz danych pomiędzy komputerem a przekaźnikiem za pośrednictwem złącza RS-485.

Minimalne wymagane parametry cyfrowego przekaźnika zabezpieczającego:

- Prąd znamionowy 5A (do współpracy z przekładnikami prądowymi)
- Praca w sieci 3-fazowej, 50Hz
- Programowane przekaźniki wyjściowe
- Zegar czasu rzeczywistego
- Rejestracja parametrów ostatniego zakłócenia
- Zabezpieczenie nadprądowe niezależne
- Zabezpieczenie nadprądowe z modelem cieplnym
- Zabezpieczenie od utyku silnika
- Zabezpieczenie od załączenia silnika na zablokowany wirnik
- Zabezpieczenie od wydłużonego rozruchu
- Interfejs RS-485 Modbus
- Interfejs ethernet
- Dedykowana aplikacja komputerowa umożliwiająca zdalną obsługę wraz z ustawianiem parametrów nastaw.
- Stopień ochrony od strony czołowej - IP40 - obudowa natablicowa

Przykładowa karta katalogowa w załączeniu.

Wyjścia przekaźnikowe sterują wyłączeniem styczników załączających silnik badanego agregatu.

11. Amperomierze

W ramach projektu na elewacji szafki TPP zainstalować trzy tablicowe amperomierze elektromagnetyczne typu EA12, kl1,5 współpracujące z przekładnikami o prądzie wtórnym 5A.

12. Sterowanie załączaniem pompy

W ramach projektu należy w szafce TPP zainstalować układ sterowania załączeniem pompy. Układ funkcjonalny sterowania załączaniem pompy pozostaje bez zmian, ręczne lub przez istniejący system SEGAP 2000.

13. Sterowanie torami wodnymi

W ramach projektu należy w szafce TPP zainstalować układ sterowania torami wodnymi. Układ funkcjonalny sterowania torami wodnymi pozostaje bez zmian. Zamykanie i otwieranie zasuw i przełączanie torów wodnych ręczne lub przez istniejący system SEGAP 2000.

14. System SGAP 2000

System sterująco - pomiarowy SEGAP 2000 istniejący pozostaje bez zmian, w związku z koniecznością zmiany oprogramowania pomiarowego oraz analizatora parametrów sieci należy wykonać ponownej konfiguracji systemu.

15. Stacja komputerowa

W ramach projektu stanowisko należy wyposażać w nowy zestaw komputerowy w wykonaniu przemysłowym o minimalnych parametrach:

- komputer przemysłowy z procesorem INTEL CORE i5, pamięć RAM 8GB, dysk twardy 2TB, zainstalowany system operacyjny Windows 10, złącza szeregowo RS 232, RS 485.
- monitor kolorowy 32" ful HD
- mysz bezprzewodowa.
- klawiatura

Zestaw komputerowy ustawić na biurku dostarczonym przez Inwestora.

16. Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne wykonać w istniejących korytkach natynkowych PCV.

- Przewody do systemu SEGAP istniejące bez zmian.
- Obwody prądowe wykonać jako nowe przewodem typu LgY 4mm² z zachowaniem odrębnej kolorystyki dla każdej z faz.
- Obwody sterownicze wykonać jako nowe przewodem typu LgY 1mm²
- Instalacja zasilająca i logiczne dla stacji komputerowej - istniejąca bez zmian.

17. Oprogramowanie pomiarowe

W ramach projektu zainstalować nowe oprogramowanie pomiarowe SoftSPM test, dokonać konfiguracji i importu danych z systemu SEGAP-SP.

Wykonawca dostarczy oprogramowanie na nośniku elektronicznym wraz z dożywotnią licencją dla użytkownika końcowego.

Wykonawca powinien zapewnić pełną konfigurację systemu, przeprowadzić szkolenia dla użytkowników oraz zapewnić gwarancję i upgrade przez okres 1 roku.

18. Oprogramowanie zarządzające przełącznikiem zabezpieczającym

W ramach projektu zainstalować nowe oprogramowanie dla zdalnego zarządzania parametrami ustawień projektowanym przełącznikiem zabezpieczającym.

Wykonawca dostarczy oprogramowanie na nośniku elektronicznym wraz z dożywotnią licencją dla użytkownika końcowego.

Wykonawca powinien zapewnić pełną konfigurację systemu, przeprowadzić szkolenia dla użytkowników oraz zapewnić gwarancję i upgrade przez okres 1 roku

19. Ochrona przed porażeniem prądem

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (ochrona podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o odpowiednim stopniu ochrony.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest przez zastosowanie wyłączników różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30 mA o charakterystyce AC dla odbiorów ogólnych oraz charakterystyce A dla urządzeń komputerowych.

20. Ochrona przepięciowa

Projektowane ochronniki zainstalowane w rozdzielnicy RG-IR1 i tablicy TPP.

21. Instalacja uziemiająca

Instalacja uziemiająca istniejąca LgY16mm² prowadzona od uziomu do urządzeń w listwach natynkowych.

Wymagana rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω.

22. Uruchomienie instalacji

Wykonawca powinien w ramach uruchomienia instalacji przeprowadzić pełne badanie agregatów podwodnych dla dwóch typów pomp:

- badanie pompy o mocy 1,5-20kW
- badanie pompy o mocy 15-200kW

23. Etapowanie prac

Wykonawca powinien wykonać zadanie w etapach:

- wykonanie kompletnych rozdzielnic RG-IR1 i TPP wraz ze sprawdzeniem funkcjonalnym
- demontaże wraz z robotami budowlanymi
- montaż nowych rozdzielnic wraz z okablowaniem i pomiarami
- badanie pomp
- wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej

24. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie materiały zakupione przez wykonawcę robót, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia, o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru lub Inwestora.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Dopuszcza się możliwość zmiany na równoważne zaproponowanych w projekcie materiałów i urządzeń, w przypadku zmiany materiałów Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania ich akceptacji przez Inwestora i projektanta.

25. Roboty instalacyjno montażowe

Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Inwestora, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie.

Prowadzenie instalacji elektrycznej i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

26. Wymagania odnośnie odbioru instalacji

Instalacje elektryczne podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje Inwestor w obecności wykonawcy. Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej,

- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów montowanej instalacji elektrycznej (od złącza do gniazd wtykowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe). Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru instalacji elektrycznej.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie realizacji budowy,

- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów, kabli i przewodów,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarciorowej, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- zaakceptowana przez Użytkownika (Wydział Zaplecza WZ) instrukcję obsługi rozdzielnic RG-IR1 i szafki TPP.
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczno - ruchową oraz instrukcje zainstalowanych urządzeń elektrycznych
- dokumentację powykonawczą.
- pełną instrukcję obsługi dla stanowiska badań

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami, instrukcjami producentów,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności prowadzenia kabli i przewodów oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania.
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno – neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.
- wykonanie pełnej próby dla przykładowego agregatu pompowego

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje Wykonawca przy udziale przedstawiciela inwestora lub właściciela. Przed uruchomieniem instalacji wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją odbioru technicznego instalacji elektrycznej.

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od normalnych warunków pracy. Instalację można uznać za uruchomioną, gdy wszystkie urządzenia funkcjonują prawidłowo i sporządzono protokół uruchomienia, w którym między innymi jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Wszelkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami Technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Polskimi Normami i obowiązującymi normami Unii Europejskiej oraz zasadami wiedzy technicznej i przy zachowaniu przepisów BHP.

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary i próby zgodnie z PN –IEC 60364-6-61 „Sprawdzenia odbiorcze”. Zakres podstawowych pomiarów obejmuje:

- Pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych – pomiaru należy dokonać metodą techniczną lub miernikiem rezystancji.
- Pomiar rezystancji izolacji instalacji dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Rezystancje izolacji należy zmierzyć między przewodami roboczymi oraz między każdym przewodem roboczym a ziemią.
- Sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych.
- Sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników różnicowoprądowych.

Z powyższych badań należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, zawierającą w szczególności;

Zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji i linii kablowych.

Protokoły badań.

27. Utylizacja odpadów budowlanych

Zdemontowane materiały jak rozdzielnice, pulpit itp należy rozebrać i posegregować na:

- materiały stalowe
- materiały z metali kolorowych
- kable
- materiały do utylizacji

Wykonawca powinien wykonać spis zdemontowanych materiałów z wyszczególnieniem typu, ilości, długości, sztuk lub wagi.

Materiały z demontażu stalowe, z metali kolorowych i kable Wykonawca zobowiązany jest przewieźć własnym transportem i na swój koszt i zdać do magazynu złomu ZWiK - Łódź, ul. Chmurna 26 za pokwitowaniem.

Pozostałe materiały z rozbiórki należy dostarczyć na koncesjonowane składowiska legitymujące się pozwoleniem i przygotowane na składowanie odpadów budowlanych.

Do dokumentacji odbioru należy dołączyć karty przekazanych odpadów potwierdzające przyjęcie przez składowisko wykazanej przez wykonawcę i potwierdzonej przez Inwestora ilości odpadów budowlanych - karta przekazania odpadu zgodną ze wzorami formularzy określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska).

Łódź, maj 2019 r.
mgr inż. Witold Makówka