

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa	strona nr 1
2. Spis zawartości opracowania	strona nr 2
3. Opis techniczny	strony nr 3 – 22
4. Załączniki formalno-prawne	strony nr 23 - 26
5. Rysunki :	
ET-001 - Plan instalacji bezpieczeństwa pożarowego	
ET-01 - Plan instalacji uziemiającej. Rzut fundamentów. 1 : 50	
ET-02 – Plan instalacji uziemienia zbiornika retencyjnego. Rzut fundamentów zbiornika. 1 : 50	
ET-03 - Plan instalacji połączeń wyrównawczych. Rzut przyziemia. 1 : 50	
ET-04 – Plan instalacji oświetlenia ogólnego. Rzut przyziemia. 1 : 50	
ET-05 – Plan instalacji oświetlenia siłowych. Rzut przyziemia. 1 : 50	
ET-06 – Plan instalacji odgromowej. Rzut dachu. 1 : 50	
ET-07 – Schemat ideowy zasilania projektowanej stacji	
ET-08 – Schemat ideowy rozdzielnic RG+RT.1	
ET-09 - Schemat zasilania projektowanej rozdzielnicy RT.2	
ET-10 - Widok szafki SZR	
ET-11 - Schemt ideowy rozdzielnicy chlorowni RCI	
ET-12 - Schemat sterowania wentylatorem wyciągowym w chlorowni	

## OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### 1. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora,
- wizji lokalnej,
- roboczych ustaleń z przedstawicielem Inwestora,
- opracowanego projektu technologii Stacji,
- opracowanego projektu konstrukcji Stacji,
- obowiązujących przepisów i norm :
  - a). Przepisy norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”  
PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”;
  - b). Normy wydane przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich, a w tym :  
N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona Przeciwporażeniowa;
  - c). N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Podstawy planowania;
  - d). Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa ul. Filtrowa 1, a w tym Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty Instalacyjne;
  - e). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, z późn.zm);
  - f) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. nr 109 poz. 719 z 22 czerwca 2010 r.)
- d) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17.września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2021/poz.1722);
- e) SITP WP-01:2020 - Wytyczne projektowania oświetlenia awaryjnego;
- f) PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa;
- g) CNBOP-PIB W-0005\_2019 - Znaki ewakuacji. Wytyczne stosowania znaków bezpieczeństwa;
- h) PN-EN 1838:2013-11/E - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
- i) PN-EN 60598-2-22:2015P Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
- j) PN-EN 50172:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie ewakuacyjne;
- k) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 17.listopada 2016 w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych,
- l) wytyczne STiTP Zakopana marzec 2022,
- m) PN-EN 60099 Ograniczniki przepięć,
- n) PN-EN 61643-11:2006 Niskonapięciowe urządzenia ograniczenia przepięć;
- o) PN-IEC 439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe,
- p) PN-HD 60364-5-56:2010P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa:

## 2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne dla rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Tłuchowo,

działki numer 166/7; 168/2; 168/4; 168/6  
jedn. ewid. 040808\_2 miejscowość Tłuchowo  
obręb 0015 Tłuchowo Powiat Lipnowski,  
województwo kujawsko-pomorskie

Inwestor : Gmina Tłuchowo  
87-605 Tłuchowo, ul. Sierpecka 20

Istniejący budynek stacji zostanie zlikwidowany, obok wybudowany zostanie nowy budynek stacji wyposażony w nową technologię uzdatniania wody.

Jedna z pomp głębinowych użytkowanych obecnie, pozostaje, a dla potrzeb technologii nowej stacji zostanie zabudowana jedna nowa pompa głębinowa.

Zasilanie pomp głębinowych - od istniejącego obecnie, zalicznikowego przyłącza energetycznego.

Punkt zasilający pomp głębinowych - nowa szafka RT.2 z kompletnym układem zasilajaco-sterującym.

Sterowanie pomp głębinowych - od sterownika stacji umieszczonego w projektowanym budynku - szafa RT.1

W nowym budynku stacji SUW zostaną zabudowane :

- rozdzielnica główna stacji - RG,
- szafa technologiczna - RT.1,
- szafka baterii kondensatorów do poprawy współczynnika mocy - BK,
- zestaw hydroforowy z pompą płuczącą i z szafą zasilajaco-sterującą - RH,
- sprężarki,
- dmuchawy
- szafka pompy chloratora - RCl.

Wymienione zostaną wszystkie istniejące linie kablowe w kierunku pomp głębinowych.

Zostanie wykonana nowa linia nn, wyprowadzona ze stacji transformatorowej (zakres ENERGA OPERATOR SA) + zmieniona zostanie lokalizacja agregatu prądotwórczego z jego dostosowaniem do mocy zapotrzebowanej przez stację uzdatniania wody.

Przed rozpoczęciem prac należy zgłosić w Zakładzie Energetycznym zamiar prowadzenia prac, w miarę potrzeb uaktualnić warunki przyłączenia obiektu do sieci elektroenergetycznej, uwzględniające obliczeniową wielkość mocy zamówionej.

Dla potrzeb stacji SUW zabudować też agregat prądotwórczy gwarantujący w 100% rezerwowo zasilanie wszystkich odbiorów stacji uzdatniania wody.

Na zewnątrz, przy budynku stacji, zabudować :

- złącze kablowe wg warunków ENERGA-OPERATOR SA,
- szafkę układu SZR projektowanego agregatu prądotwórczego,
- szafkę układu przeciwpożarowego wyłącznika prądu [specyfikacja szafki na planie instalacji]

W pomieszczeniu socjalnym budynku stacji zabudować szafy RG i RT.1 jako obudowy metalowe, stojące.

Z rozdzielnicy RG wydzielić wszystkie zasilania w kierunku odbiorów potrzeb własnych stacji SUW, pozostawiając zasilania w kierunku projektowanych rozdzielnic.

W rozdzielnicy RG dokonać uziemienia przewodu PEN poprzez podłączenie go do głównej szyny wyrównawczej stacji.

Wewnątrz projektowanych obiektów obowiązuje układ zasilania TN-S .

Ponadto w ramach prac prowadzonych w budynku stacji należy :

- Wybudować linie zasilające silniki pomp hydroforowych,
- Wybudować linie zasilające gniazda przeznaczone do podłączenia sprężarek i dmuchaw,
- Wybudować linię zasilającą projektowaną szafkę RT.2 [miejsce zasilania pomp głębinowych],
- Wybudować linie kontroli i sygnalizacji poziomu wody w :
  - zbiornikach wody uzdatnionej,
  - w studniach głębinowych.

- Wykonać instalacje połączeń wyrównawczych z płaskownika o typie podanym na planie instalacji, instalując go w sposób podany na planie instalacji.
- Wykonać montaż koryte kablowych do prowadzenia instalacji elektrycznych,
- Wykonać instalacje ostrzegania przed awarią chloru w pomieszczeniu chloratora. Detektor chloru, moduł alarmowy oraz zastaw sygnalizacji świetlno-dźwiękowej np. produkcji np. GAZEX Warszawa,
- Wykonać instalacje oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego, stosując oprawy, których parametry podano na planie instalacji,
- Wykonać instalacje gniazd przeznaczonych do podłączenia grzejników. Rodzaje grzejników elektrycznych podano na planie instalacji.  
UWAGA : dostawa grzejników wchodzi w zakres robót elektrycznych,
- Dokonać sprawdzenia wykonanych instalacji i wybudowanych linii zasilających, wykonać wszystkie niezbędne pomiary instalacji,
- Opracować instrukcję obsługi instalacji ostrzegania przed zagrożeniem chloru,
- Zaprogramować ponownie sterownik centralny stacji i uruchomić stację uzdatniania wody
- Sporządzić dokumentację powykonawczą.

Wszystkie instalacje elektryczne w pomieszczeniach stacji wykonać kablami miedzianymi, na napięcie 1000V, w izolacji polwinitowej.

Przewody układać :

- nową linię wlvz w kierunku rozdzielnic SZR - w rurce z tworzywa [wg zapisów na schemacie], w wykopie, a dalej do szafki p.pożarowego wyłącznika prądu, w rurce z materiału odpornego na UV, na ścianie,
- linię zasilającą projektowaną RG wyprowadzić z szafki p.pożarowego wyłącznika prądu i dalej poprzez przepust gazo- i wodoszczelny w kierunku kierunku rozdzielnic RG. W pom. socjalnym linię układać w rurce z tworzywa nie rozprzestrzeniającego płomienia, na uchwyty, na ścianie.
- linie zasilające odbiorniki zewnętrzne [silniki pomp, czujniki, linię oświetlenia terenu] wyprowadzić z RT [linie silników i czujników] oraz z RG [linia oświetlenia terenu] prowadząc w budynku stacji nap szafami RG+RT.1 w korytku kablowym [układanym poziomo i pionowo] 40H40. Przejście przez ścianę zewnętrzną - przepust wodoszczelny z rur z tworzywa, przedłużony, wg zapisów na planie [rysunek EW-01],
- kable i przewody instalacji wewnętrznych układać w budynku stacji w korytkach kablowych mocowanych do ścian i do stropu pomieszczenia technicznego stacji. Podejścia do osprzętu w rurkach z tworzywa mocowanych do ścian. Rurki w klasie szczelności łączy i wyprowadzeń przewodów min. IP44, w pom. socjalnych w bruździe pod tynkiem.

Osprzęt instalacyjny z tworzywa - zalecana klasa szczelności IP55 - naścienny. Obwody gniazd wtykowych chronić wyłącznikami różnicowoprądowymi i wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowo-prądowymi. Obwody oświetleniowe chronić wyłącznikami nadmiarowymi.

Wytyczne :

- w każdej studni głębinowej należy zbudować sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu lustra wody oraz zabezpieczenia pomp głębinowych przed suchobiegiem wraz z przewodem do szafy RT.1, projektuje się dla każdej pompy głębinowej [pompy projektowanej jak i dla pomp istniejących] przetwornicę częstotliwości/softstart,
- w zbiornikach retencyjnych należy zbudować układ sond hydrostatycznych do pomiaru poziomów wody w zbiorniku wraz z miernikiem panelowym umieszczonym na elewacji szafy RT.1,
- w każdej ze studni należy zbudować sondę hydrostatyczną poziomów wody zabezpieczającą silniki pomp przed suchobiegiem. Przewód i miernik panelowy w szafie RT.1.  
Lokalizacja miernika panelowego - wg wytycznych technologicznych,
- rozdzielnica główna RG zasilająca potrzeby własne SUW np. obwody oświetlenia, gniazd, ogrzewania oraz zasilająca rozdzielnicę RT.1 i RZH,
- wszystkie urządzenia technologiczne: pompy głębinowe, sprężarki, dmuchawa, pompa płuczna, elektrozawory przy siłownikach pneumatycznych, przepływomierze powinny być sterowane z rozdzielni technologicznej RT.1, a zasilane zgodnie ze schematem zasilania,
- Rozdzielnia technologiczna i rozdzielnia zestawu hydroforowego zasilane z rozdzielni głównej RG,

- w pomieszczeniu chlorowni należy przewidzieć gniazdo 16A/230V klasy szczelności IP55, do zasilania chloratora oraz zabudować układy : kontroli i alarmu chloru z zewnętrzną sygnalizacją, przewietrzania pomieszczenia przed wejściem do chlorowni,
- do zasilania sprężarek należy przewidzieć gniazda trójfazowe z wyłącznikiem, naścienne,
- dla zaprojektowanych silników i aparatury kontrolno pomiarowej dobrać odpowiednie typy i przekroje przewodów elektrycznych. Od sond hydrostatycznych, przetworników ciśnienia, przepływomierzy oraz dla pomp zestawu hydroforowego należy ułożyć przewody ekranowane.

### 3. Układ sterowania wentylatorem chlorowni

Do wentylowania projektowanego pomieszczenia chlorowni, zaprojektowano zintegrowany wywietrzak dachowy, którego część ssąca znajduje się nad posadzką. Zagrożeniem są opary chloru, cięższe od powietrza, ściełające się po posadzce. W górnej części wywietrzaka, powyżej dachu, znajduje się wentylator wyciągowy z silnikiem. Typ silnika wentylatora podano na planach instalacji. Silnik wentylatora zasilć przewodem o typie podanym na planie instalacji siłowej. Należy zapewnić następujące sterownie silnikiem wentylatora :

- Cykliczna praca wentylatora pomieszczenia chlorowni w układzie przerwa  $t_1 = 4$  minuty, praca  $t_2 = 1$  minuta, przez 24 godz/dobę,
- Przewietrzenie pomieszczenia przed otwarciem drzwi przez czas  $t_3 = 5$  minut. Po przewietrzeniu układ wentylacyjny powraca do cyklicznej wentylacji, niezależnie od stanu otwarcia drzwi do pomieszczenia.
- Otwarcie drzwi jest możliwe dopiero po upływie nastawionego czasu  $t_3$ . Po tym czasie układ podaje napięcie na elektromagnetyczny rygiel zamka drzwi.
- Automatyczne załączenie wentylacji w przypadku zagrożenia (sygnał alarmowy centrali detekcji chloru),
- Możliwość awaryjnego otwarcia drzwi (z zewnątrz i od wewnątrz) w przypadku wyższej konieczności
- Zabezpieczenie silnika – typowy, katalogowy układ sterująco-zabezpieczający z zegarem, przystosowany do pracy w cyklach przewietrzania.

### 4. Instalacja zamka elektrycznego drzwi chlorowni

Otwarcie drzwi do pomieszczeń jest możliwe po uprzednim przewietrzeniu pomieszczenia przez czas  $t_3=5$  minut. W celu otwarcia drzwi należy :

- Przycisnąć przycisk przewietrzania umieszczony na zewnątrz, przy drzwiach. Po załączeniu się wentylatora, świeci się lampka sygnalizująca przewietrzanie,
- Po upływie nastawionego czasu, układ sterowania wentylacją podaje sygnał napięciowy na elektromagnes rygla drzwi wejściowych, rygiel zostanie cofnięty i możliwe jest wejście do pomieszczenia.
- W rozdzielnicy znajdują się przyciski blokujące rygiel.
- W trybie awaryjnego otwarcia odblokowanie rygla zamka łącznikiem ręcznego otwarcia drzwi - przyciskiem znajdującym się w pomieszczeniu chlorowni,
- Blokada drzwi wejściowych zostaje również zdjęta w wyniku alarmu gazowego chloru.

Wszystkie przyciski związane z otwarciem drzwi wejściowych do pomieszczeń, muszą być we właściwy, widoczny i trwały sposób opisane.

Instalacje elektryczne rygla zamka wykonać kablem YKY 3\*1,0 układanym w rurce z tworzywa, na ścianie oraz wewnątrz konstrukcji drzwi.

### 5. Instalacja alarmu chloru

Instalację alarmowej obecności chloru w [pomieszczeniu chlorowni, zaprojektowano w oparciu o moduł alarmowy np. typ MD.2 produkcji "GAZEX" Warszawa.

Dzięki temu uruchamianie wentylacji oraz odblokowywanie drzwi wejściowych dotyczy tylko tego pomieszczenia, w którym wystąpiło zagrożenie.

Moduł alarmowy zasilany i steruje pracą detektora chloru, generuje i wysyła impulsy sterujące wentylacją oraz uruchamia sygnał alarmowy, świetlny-dźwiękowy. Sygnalizacja alarmowa jest sygnalizacja dwuprogową.

Osiągnięcie przez stężenie chloru pierwszego progu zagrożenia (5% BPM) uruchamia alarmowy sygnał

światlny, a przekroczenie drugiego progu (10% BPM) uruchamia dodatkowo alarmowy sygnał dźwiękowy oraz uruchamia stałą wentylację pomieszczenia.

Dodatkowo możliwe jest też zdalne przekazywanie sygnałów alarmowych do siedziby Inwestora (konserwatora), dzięki złączom telemetrycznym, w które wyposażony jest moduł MD.2.

Współpracuje on z :

- detektorem chloru [typ podany na planie instalacji] umieszczonym 20 cm ponad posadzką, na progu oddzielającym chlorator od reszty pomieszczenia,
- układem sterowania pracą wentylatora wyciągowego,
- zestawem sygnalizacji świetlno-dźwiękowej np. SL.31, klasy IP55, umieszczonym na ścianie zewnętrznej.

Połączenia pomiędzy urządzeniami wykonać zgodnie z DTR urządzenia, przewodami układanymi w rurce z tworzywa na ścianie.

Moduł MD umieścić w obudowie , w pomieszczeniu chlorowni.

## 6. Instalacja ogrzewania elektrycznego

Projekt instalacji sanitarnych budynku Stacji przewiduje ogrzewanie pomieszczeń stacji grzejnikami elektrycznymi, montowanymi na ścianach,

Grzejniki zasilć oddzielnymi liniami wykonanymi przewodem YKYžo 3\*2,5 i wyprowadzonymi z rozdzielnicy RG. [grzejnik w pomieszczeniu chlorowni zasilć z rozdzielnicy chlorowni RCI].

Załączanie grzejników do pracy : w pomieszczeniach socjalnych i w chlorowni ręcznie (zawór termostatyczny grzejnika), w pomieszczeniu głównym Stacji poprzez powietrzny regulator temperatury.

UWAGA : zakup grzejników elektrycznych i ich montaż wchodzi w zakres robót elektrycznych.

Parametry grzejników podane zostały na planie instalacji elektrycznych.

## 7. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

W obiekcie zabudować :

- układ przeciwpowarowego wyłącznika, który będzie wyłączał wszystkie odbiorniki elektryczne w obiekcie, z wyjątkiem obwodów instalacji bezpieczeństwa powarowego,
- przeciwpowarowy wyłącznik prądu agregatu prądowórczego wyłączający instalację napięcia z agregatu,



W odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016.

w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 roku poz. 1966).

Zaprojektowano jako zestaw składający się z urządzeń uruchamiających, sygnalizujących (przyciski z sygnalizacją zlokalizowane przy wejściach do budynku i urządzenia wykonawczego (wyłącznik główny zlokalizowany w szafce zewnętrznej PWP-UW).

Element wykonawczy UW-PWP (wyłącznik główny wyposażony w wyzwalacz napięciowy wzrostowy), ma rozłączać WLZ zasilający, wyprowadziny od szafki SZR.

Urządzenia uruchamiające i sygnalizujące [UU-pWP, US-PWP i PWP-AG]zlokalizowano przy głównym wejściu do budynku. Sposób podłączenia i zasilenia układu PWP - wg schematu EW-001.

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu należy odpowiednio oznakować, tj. zarówno przy elemencie wykonawczym oraz przy urządzeniach uruchamiających (ręczne przyciski przy wejściach) >

Sterowanie cewką wzrostową wyłącznika głównego stanowiącego element wykonawczy PWP PV należy realizować w układzie z automatycznym przełącznikiem faz zasilających.

W nawiązaniu do obowiązujących przepisów i przypisania przeciwpożarowego wyłącznika prądu do systemu zgodności „1”, instalowany PWP musi posiadać wymagane dokumenty, tj.: krajową ocenę techniczną, certyfikat CNBOP i krajową deklarację właściwości użytkowych.

Przyciski przeciwpożarowych wyłączników prądu zamontować w miejscu pokazanym na planie instalacji.

Po zakończeniu robót dokonać sprawdzenia działania przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Obowiązujące przepisy z zakresu ochrony przeciwpożarowej nie określają konkretnego zakresu ani formy sprawdzenia działania przeciwpożarowych wyłączników prądu. Obecne warunki techniczne wskazują jedynie funkcje, jakie muszą spełnić w/w wyłączniki oraz miejsce ich lokalizacji.

Zatem sprawdzenie poprawności działania przeciwpożarowych wyłączników prądu powinno być dokonywane pod kątem poprawności zadziałania zgodnie z przyjętymi scenariuszami rozwoju pożaru dla danego budynku, zarówno w kontekście sprawności funkcjonalnej jak i technicznej i być wykonane przez osobę legitymującą się aktualnymi uprawnieniami elektrycznymi E i D (eksploatacja i dozór) w zakresie urządzeń elektrycznych.

W ramach przeglądu przeciwpożarowych wyłączników prądu należy wykonać :

1. Sprawdzenie lokalizacji wyłącznika i prawidłowość oznaczenia.
2. Aktywację wyłącznika.
3. Sprawdzenie wizualne i ocena stanu technicznego wyłącznika prądu.
4. Sprawdzenie zadziałania wyłącznika – kontrola w rozdzielni elektrycznej, czy zadziałanie wyłącznika przeciwpożarowego prądu spowodowało zadziałanie głównego wyłącznika. Sprawdzenie obwodów elektrycznych, które podlegają odłączeniu po uruchomieniu wyłącznika
5. Sprawdzenie podtrzymania zasilania urządzeń i systemów, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru (centrale systemów ppoż., hydrofornie ppoż. itd.).
6. Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla nieaktywnej części.
7. Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla aktywnej części.
8. Kontrola oznakowania umiejscowienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu.
9. Sporządzenie protokołu pokontrolnego.

## 11. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Funkcją oświetlenia awaryjnego jest zapewnienie minimalnego poziomu natężenia na drogach komunikacyjnych, halach produkcyjnych, magazynowych, ekspedycji, które umożliwi dokończenie prac oraz bezpieczną, awaryjną, np. na wypadek pożaru ewakuację ludzi z projektowanego obiektu. Minimalny poziom natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych szerokości do 2m wynosi  $E_m=1\text{lux}$  mierzone w osi drogi oraz  $E_m=0,5\text{lx}$  średnio na całym pasie drogi ewakuacyjnej. Dodatkowo doświetleniu podlegają stanowiska lokalizacji punktów pomocy medycznej, punktów lokalizacji gaśnic i hydrantów do poziomu  $E_m=5\text{lx}$  mierząc w od.  $\pm 2\text{m}$  od lokalizacji punktu.

1. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne winno być zbudowane z co najmniej dwóch opraw w taki sposób, by uszkodzenie jednej z nich nie spowodowało zmniejszenia efektywności odnajdywania drogi ewakuacji lub braku jej odnajdywania. Wymaganie to dotyczy zarówno dróg ewakuacyjnych jak i przestrzeni otwartych.
2. Przy wyborze lokalizacji opraw należy stosować następujące kryteria :
  - a. przy każdym wyjściu z pomieszczeń i z budynków,
  - b. przy każdych schodach tak, by był bezpośrednio oświetlony każdy stopień i każdy bieg schodów,
  - c. w pobliżu każdej zmiany poziomu podłogi,
  - d. przy urządzeniach przeciwpożarowych i ostrzegawczych,
  - e. przy punktach pierwszej pomocy,
  - f. w pobliżu każdej zmiany kierunku ewakuacji,
  - g. w pobliżu każdego skrzyżowania korytarzy,
  - h. na zewnątrz każdego wyjścia końcowego i w jego pobliżu,
  - i. w strefach wysokiego ryzyka, tj. wszędzie tam gdzie znajdujące się osoby biorą udział/mogą brać udział w potencjalnie niebezpiecznych sytuacjach,
  - j. w strefach otwartych tj. wszędzie tam gdzie droga ewakuacji nie jest określona/wytyczona lub istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystania powierzchni przez dużą liczbę osób.
  - k. w miejscu przeznaczonym dla osób niepełnosprawnych,
  - l. w miejscu lokalizacji sprzętu przeznaczonego dla ewakuacji osób niepełnosprawnych,

m. w sytuacjach gdy jest wymagane oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniach, które nie sąsiadują bezpośrednio z drogą ewakuacyjną, to łącznik do tej drogi musi być również oświetlony.

3. Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami PN (§187 ust. 5 WT).

Podstawa : Rozporządzenie MI z dnia 12.04.2002 z późniejszymi zmianami - Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i budowle (§181 pkt 1 i 2)

PN-EN 1838:2013-11/E

PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Rozporządzenie MSWiA z 07.06.2010

oraz zapisów norm i wytycznych przywołanych na stronie nr 4 niniejszego opisu.

Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego zaprojektowano autonomiczne oprawy wyposażone w inwerter zapewniający min 1-godzinną, nieprzerwaną pracę oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, przy zachowaniu zakładanych parametrów świecenia i oświetlenia powierzchni.

Zasilanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego odbywać się będzie rozdzielnicą RG.

Inwertery zabudowane w tych oprawach muszą mieć czas podtrzymania nie mniejszym niż 1 godzina.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne są niezależne od oświetlenia podstawowego i pracują w dwóch trybach:

- oprawy awaryjne – praca „na ciemno”,
- oprawy ewakuacyjne doświetlenia wyjść [montowane na zewnątrz budynku - praca :na ciemno",
- oprawy kierunkowe z piktogramami – praca „na jasno”.

W obwodach oświetlenia awaryjnego stosować kable i przewody w klasie Eca [wg dyrektywy CPR UE], układane na korytkach oraz opcjonalnie w rurkach z tworzywa na ścianie.

Zaproponowane oprawy muszą posiadać odpowiedni stopień ochrony IP, wymagany ze względu na środowisko pracy i muszą być wykonane w odpowiedniej klasie ochronności.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, podczas pracy awaryjnej muszą świecić nieprzerwanie przez czas min. 1 godzinę, zapewniając bezpieczną ewakuację personelu i klientów. Oprawy należy wyposażać w zestawy znaków samoprzylepnych wskazujących kierunki ewakuacji. Oprawy instalować w miejscach widocznych, gdzie następuje zmiana kierunku ewakuacji w układzie poziomym i pionowym, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i PN.

Instalacja musi odpowiadać także wymaganiom straży pożarnej i innych władz (PIP, BHP, Sanepid).

#### Testowanie systemów oświetlenia awaryjnego

Rysunki wykonawcze zrealizowanej instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy dostarczyć i przechowywać na terenie nieruchomości. Na rysunkach powinny być wymienione wszystkie oprawy i podstawowe komponenty. Dane te należy aktualizować stosownie do kolejnych zmian w systemie. Rysunki powinny być podpisane przez kompetentną osobę weryfikującą projekt pod kątem wymagań zawartych w niniejszej normie.

Dodatkowo należy prowadzić dziennik w celu zapisywania rutynowych sprawozdań, testów, uszkodzeń i zmian.

Zapisy te powinny być dostępne albo w formie zapisu ręcznego, albo wydruku uzyskanego z automatycznego urządzenia testującego.

Dziennik powinien znajdować się w obrębie nieruchomości pod nadzorem odpowiedniej osoby wyznaczonej przez dzierżawcę/ właściciela; powinien być łatwo dostępny do kontroli przez każdą uprawnioną osobę.

Dziennik powinien służyć do zapisu następujących informacji:

7. data zamówienia systemu, łącznie ze świadectwem określającym zmiany;
8. data każdego okresowego sprawdzenia i testu;
9. data i zwięźle opisane szczegóły każdego serwisu i sprawdzenia lub przeprowadzonych testów;
10. data i zwięźle opisane szczegóły każdego uszkodzenia oraz przeprowadzonych napraw;
11. data i zwięźle opisane szczegóły każdej zmiany w instalacji oświetlenia awaryjnego;
12. gdy stosowane jest jakiekolwiek urządzenie testujące automatycznie, wówczas powinny być opisane podstawowe charakterystyki i sposób działania urządzenia;

Ważne jest regularne serwisowanie. Dzierżawca/ właściciel nieruchomości powinien wyznaczyć kompetentną osobę do nadzoru serwisowania systemu. Osoba ta powinna być wystarczająco kompetentna do prawidłowego przeprowadzenia wszelkich niezbędnych prac przy konserwacji systemu.

Jeżeli stosowane jest automatyczne urządzenie testujące, informacje należy rejestrować co miesiąc.



W przypadku wszystkich innych systemów, testy należy przeprowadzać wg zapisów normy PN-EN 50172, a wyniki zapisywać w dzienniku.

#### **Testy i kontrola urządzeń oświetlenia awaryjnego**

Z uwagi na możliwość uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w krótkim czasie po testowaniu systemu oświetlenia awaryjnego lub podczas kolejnego ładowania akumulatorów, testy, które wymagają sprawdzenia przewidzianej autonomii podtrzymania, powinny być, o ile to możliwe, wykonywane w okresach o niskim ryzyku wystąpienia zagrożenia. Pozwoli to na bezpieczne, ponowne naładowanie akumulatora. Inną możliwością jest wykonanie, do czasu ponownego naładowania akumulatorów, testów krótkotrwałych.

#### **Test codzienny**

Inspekcja wzrokowa ma na celu rozpoznanie stanu gotowości systemu centralnego zasilania do pracy oraz rozpoznać, czy system nie wymaga przeprowadzenia testu. Inspekcja polega na wzrokowym sprawdzeniu wskaźników systemu.

#### **Test comiesięczny**

Jeżeli stosowane są automatyczne urządzenia testujące, to wyniki krótkotrwałych testów należy rejestrować. W przypadku innych systemów, test comiesięczny polega na sprawdzeniu systemu oświetlenia awaryjnego pod względem funkcjonalności tzn. poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego, należy sprawdzić, czy wszystkie przewidziane oprawy ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa przełączyły się do pracy awaryjnej oraz powróciły do normalnej pracy po powrocie zasilania sieciowego.

Czas trwania testu powinien być wystarczający by skontrolować funkcjonowanie opraw w testowanej strefie. Podczas tego okresu należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki, aby upewnić się, czy istnieją, czy są czyste oraz czy prawidłowo funkcjonują.

#### **Test coroczny**

Jeżeli stosowane są automatycznie urządzenia testujące, to wyniki pełnych znamionowych testów czasu podtrzymania należy rejestrować.

W przypadku wszelkich innych systemów, test coroczny polega na sprawdzeniu systemu oświetlenia awaryjnego pod względem funkcjonalności tzn. poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego, należy sprawdzić, czy wszystkie przewidziane oprawy ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa przełączyły się do pracy awaryjnej oraz powróciły do normalnej pracy po powrocie zasilania sieciowego. Czas trwania testu powinien być wystarczający do sprawdzenia przewidzianej autonomii podtrzymania oświetlenia awaryjnego zgodnie z informacją producenta.

W trakcie testu należy sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazania są prawidłowe.

Zaleca się sprawdzenie poprawności działania układu ładowania.

## **12. Instalacja oświetlenia ogólnego**

Instalacje oświetlenia ogólnego zaprojektowane zostały w oparciu o normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2004. Oprawy oświetleniowe instalować w miejscach pokazanych na planie instalacji.

Mocowanie opraw - do stropu pomieszczeń.

Załączanie opraw :

- w hali stacji i w pomieszczeniach socjalnych – łącznik naścienny klasy IP55,
- w pomieszczeniu chlorowni – czujnik ruchu na podczerwień, natynkowy, bryzgoszczelny.

Zabezpieczenie obwodów wyłącznikami instalacyjnymi we właściwych rozdzielnicach.

## **13. Założenia techniczne układu zasilania rezerwowego**

Zasilanie rezerwowe wszystkich odbiorów stacji ma nastąpić z nowego, projektowanego układu SZR zasilającego, poprzez linię kablową doprowadzoną do Rsrz stacji SUW. Do projektowanej Rsrz doprowadzić zalicznikową linię kablową wyprowadzoną z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego stacji SUW oraz linię z agregaty prądotwórczego wyprowadzić linię w kierunku Rzs stacji SUW. Szafa Rzs zasilona w stanie pracy normalnej z sieci Energa Operator, a w trybie pracy awaryjnej z projektowanego agregatu prądotwórczego. W celu wykonania zasilania należy :

- Na ścianie budynku, obok złącza kablowego ENERGA, zabudować szafkę z układem SZR, i panelem sterowania. Szafka SZR jako typowe rozwiązaniem na stycznikach/rozłącznikach,

- Do szafki doprowadzić zalicznikowy wzl wyprowadzony ze złącza oraz wzl poprowadzony od agregatu prądotwórczego,
- W zalicznikowej części złącza kablowo-pomiarowego dokonać przystosowania istniejącej listwy do współpracy z projektowanym układem SZR poprzez wykonanie zasilania projektowanej rozdzielnicy Rsrz,
- W projektowanej wiacie, na ścianie, zgodnie z planem instalacji zabudować rozdzielnicę Rsrz z układem SZR i panelem sterowania, uzgodnionym z Inwestorem, zabudować na fundamencie żelbetowym agregat prądotwórczy, lokalizując obok niego skrzynkę RPW jako rozdzielnicę potrzeb własnych agregatu,
- Dokonać uziemienia obudowy poprzez zaciski probiercze instalowane w ziemi, w typowych obudowach skrzynkowych,
- Z panelu automatyki projektowanego układu SZR wyprowadzić przewód wyłączania pożarowego i podłączyć go do układu ppoż. wyłącznika prądu z agregatu,
- Dokonać sprawdzenia i pomiarów wszystkich wykonanych linii WLZ.

#### **14 Projektowany układ automatycznego załączania zasilania rezerwowego**

Dla potrzeb automatycznego załączania proponuje się zastosowanie automatycznego układu SZR opartego na stycznikach 130A, z pełną automatyką, blokadą elektryczną i mechaniczną i dodatkowo z możliwością testowania (załączania ręcznego), zabudowanego w projektowanej rozdzielnicy Rsrz budynku. Układ sterowany napięciowo z właściwych linii zasilających.

Układ agregatu prądotwórczego musi posiadać możliwość kontroli napięciowej zasilania podstawowego rezerwowego.

Z rozdzielnicy Rsrz wyprowadzić winno się następujące obwody sterownicze :

- linię sygnalizacji stanu pracy układu SZR,
- linię wyłącznika ppożarowego zasilania z agregatu,
- czujniki napięciowe agregatu prądotwórczego,

Projektowany SZR winien posiadać możliwość kontrolnego, ręcznego załączenia agregatu prądotwórczego do pracy.

#### **ZALECENIA INSTALACYJNE DLA ZESPOŁU PRĄDOTWÓRCZEGO.**

Poniższe zalecenia instalacyjne są podstawowymi informacjami dotyczącymi zasad instalacji agregatu prądotwórczego.

##### **Lokalizacja**

- a) Projektowany agregat prądotwórczy ma być zlokalizowany na zewnątrz budynku, na terenie działki Inwestora, w miejscu uzgodnionym przed rozpoczęciem parz z Inwestorem. Lokalizacja na terenie działki Inwestora.
- b) Agregat zlokalizowany jest przy stacji SUW.
- c) Z uwagi na konieczność zapewnienia dostępu do drzwi serwisowych agregat musi być tak ustawiony, aby był łatwo dostępny dla serwisu.
- d) Agregat prądotwórczy ma być skonstruowany do instalacji w terenie otwartym. Wielowarstwowa powłoka lakiernicza, uszczelki gumowe w drzwiach, obudowa dźwiękochłonna, zabezpieczają urządzenie przed warunkami atmosferycznymi. Nie jest wymagana specjalna dodatkowa ochrona. W razie stwierdzenia zalegania śniegu w okresie zimowym, należy dobudować daszek osłonowy.

##### **Posadowienie**

- a) Agregat zostanie posadowiony na fundamencie betonowym, zbrojonym, 2,7x1,2m,
- b) Obudowę agregatu należy dodatkowo odizolować od konstrukcji za pomocą specjalizowanych podkładek antywibracyjnych.
- d) Agregat jest mocowany do podstawy śrubami lub kotwami.
- e) Obudowę agregatu należy objąć połączeniami wyrównawczymi poprzez połączenie z uziomem instalacji odgromowej za pomocą mostków z przewodu giętkiego Cu o przekroju minimum 35mm<sup>2</sup>.

##### **Wentylacja**

- a) Agregat prądotwórczy instalowany w terenie otwartym ma zapewniony dopływ czystego i chłodnego powietrza, które jest niezbędne do procesu spalania paliwa oraz chłodzenia silnika i prądnicy. W projektowanej lokalizacji nie występuje zagrożenie ograniczeniem dostępu powietrza chłodzącego.
- b) W przypadku konieczności dobudowania daszku należy zwrócić uwagę na przepływ powietrza chłodzącego,

aby nie występowała możliwość zawracania ciepłego powietrza do otworów wlotowych obudowy agregatu.  
c) Agregat prądotwórczy pracujący w trybie automatycznym musi być wyposażony w grzałkę podgrzewania cieczy chłodzącej silnik zapewniającą łatwiejszy jego rozruch, szybsze przejście obciążenia oraz uniezależnienie agregatu od warunków termicznych otoczenia.

#### **Układ wydechowy**

- a) Zadaniem układu wydechowego jest możliwie jak najszybsze i najcichsze odprowadzenie spalin do atmosfery. Połączenie tłumika wydechu oraz rur wydechowych z kolektorem wydechowym silnika odbywa się poprzez kompensator, złączkę.  
b) Całość układu tłumika wydechu zainstalowana jest wewnątrz obudowy wyciszającej.

#### **Układ paliwowy**

- a) Zbiornik paliwa umieszczony jest w ramie nośnej agregatu - pod zespołem prądnica-silnik. Tankowanie zbiornika odbywa się poprzez otwarcie drzwi osłony bezpośrednio do zbiornika zamykanego korkiem.  
b) Standardowy zbiornik musi zapewnić ciągłą pracę agregatu przy znamionowym obciążeniu przez czas nie krótszy niż 10 godzin.  
c) Istnieje możliwość zamówienia agregatu z powiększonym zbiornikiem podstawowym zapewniającym w zależności od modelu do 24 godzin ciągłej pracy.

### **PARAMETRY TECHNICZNE AGREGATU**

#### **SILNIK**

Chłodzenie - ciecz/powietrze  
Rodzaj zasilania silnika  
Turbodoładowany z chłodnicą - Obroty  $\text{min}^{-1}$  1500  
Pojemność skokowa -  $\text{dm}^3$  6,7  
Liczba i układ cylindrów - rzędowy 4R  
Regulator prędkości obrotowej - mechaniczny  
Zużycie paliwa przy 50% obciążeniu -  $\text{dm}^3/\text{h}$  7,0  
Zużycie paliwa przy 80% obciążeniu -  $\text{dm}^3/\text{h}$  10,2  
Zużycie paliwa przy 100% obciążeniu -  $\text{dm}^3/\text{h}$  13,7

#### **PRĄDNICA**

Rodzaj wzbudzenia - samowzbudna  
Rodzaj regulatora napięcia - elektroniczny  
Klasa izolacji stojana i wirnika H  
Stabilność napięcia %  $\pm 1,5$   
Wersja obudowana, wyciszona.  
Pojemność zbiornika paliwa  $\text{dm}^3$  330  
Wymiary (LxSxH) mm 2400x1000x1335  
Masa agregatu suchego kg 1235

#### **WYPOSAŻENIE DODATKOWE**

Dostawa agregatu z szafką zewnętrzną z układem SZR i z wbudowanym zabezpieczeniem linii odbiorczej – WTN-00-125A/gG

#### **PARAMETRY TECHNICZNE UKŁADU AUTOMATYKI SZR**

Typ modułu - np. MAX-1  
Podstawowy układ logiczny i terminal wizualizacji - np. EASY 819-AC-RC  
Montaż modułu automatyki - szafka SZR  
Stopień ochrony modułu - IP20. Szafka min. IP55/IK10  
Zasilanie modułu - 230/400V, 50Hz, samoczynnie przełączalne, z blokadą mechaniczną  
Maksymalny pobór mocy podczas realizacji SZR - 100VA/230V, 50Hz za pośrednictwem zasilacza UPS dla przewodów sterowniczych i sygnalizacyjnych.  
Pobudzenie SZR - zanik lub obniżenie przynajmniej jednego napięcia fazowego sieci poniżej wartości 195V,  
Zakres regulacji SZR na zanik napięcia sieci - 0,5 - 30 sekund z regulacją co 0,1 sek  
(nastawa fabryczna 3,0 sek)  
Zakres regulacji SZR na powrót napięcia sieci - 0,5 - 30 sekund z regulacją co 0,1 sek  
(nastawa fabryczna 6,0 sek)  
Maksymalna odległość elementów sterowniczo-sygnalizacyjnych od zacisków modułu automatyki - 50mb.

**ZALECENIA DLA PANELU KONTROLNO-STERUJĄCEGO AGREGATU.**

Sterowanie mikroprocesorowe.

Graficzny wyświetlacz LCD z podświetleniem.

Sygnalizacja optyczna (diody LED) i akustyczna stanów alarmowych.

Dostępne parametry: napięcia, prądy, częstotliwości, moce, energie, odczyty danych silnika, parametry czasowe.

Wyświetlanie komunikatów o zdarzeniach i alarmach.

Pamięć zdarzeń z podtrzymaniem i możliwością zdalnego odczytu

Programowalne wejścia/wyjścia bezpotencjałowe.

Złącza komunikacyjne: USB, LAN (Ethernet), RS485.

Zintegrowany serwer WWW, wysyłanie email przy zdarzeniach.

Zaimplementowany protokół MODBUS/JBus.

Możliwość aktualizacji oprogramowania kontrolno – sterującego.

Automatyczna blokada pracy przy przekroczeniu parametrów krytycznych:

- Przekroczenie dopuszczalnej temperatury,
- Przekroczenie dopuszczalnej temperatury oleju,
- Niska temperatura płynu chłodzącego,
- Niskie ciśnienie oleju,
- Przekroczenie dopuszczalnej prędkości obrotowej silnika,
- Blokada awaryjna przyciskiem STOP:
  - Zdalnie (styk NC),
  - Lokalnie na panelu sterującym,
  - Lokalnie na obudowie zespołu prądotwórczego.
- Blokada pracy po przeciążeniu alternatora,
- Sygnalizacja LED stanów alarmowych i blokad z potwierdzeniem.

Powyższe wymagania powinny być potwierdzone w oryginalnych kartach katalogowych producenta dołączonych do specyfikacji zespołu prądotwórczego.

**15. Sterowanie technologią stacji uzdatniania wody**

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego S7-1200, Siemens z kolorowym panelem operatorskim 7", który po sygnale analogowym współpracuje z wieloma przetwornicami częstotliwości.

Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych oraz przed suchobiegiem za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu.

SZAFKA ZASILAJĄCO - STEROWNICZA UKŁADU POMPOWEGO

Szafa sterownicza w zależności od wielkości zamontowana na ramie zestawu, na osobnym wsporniku lub wolnostojąca wykonana z metalu, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, wyposażona w:

- sterownik S7-1200 z kolorowym panelem operatorskim 7",
- przetwornice częstotliwości z możliwością jej ręcznego załączania z lokalnego panelu (w wypadku awarii sterownika) – dla każdej pompy
- przetwornice umieszczone w szafie zestawu hydroforowego
- modem GPRS/GSM
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolna ciśnienia na tłoczeniu: presostat PMAX,
- kontrolę suchobiegu: za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,

- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.

#### PODSTAWOWE FUNKCJE STEROWNIKA

- sterownik, posiada możliwość pracy z przetwornicami częstotliwości,
- sterownik, posiada możliwość komunikacji z systemami nadrzędnymi przy wykorzystaniu portów komunikacyjnych (protokoły komunikacyjne do uzgodnienia).
- sterownik umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik uniemożliwia jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchu poszczególnych pomp,
- sterownik blokuje możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu / włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- sterownik pozwala na ograniczanie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- sterownik zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik niezwłocznie wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik umożliwia współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącznie ethernetowe,
- sterownik umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
- sterownik posiada możliwość odczytu podstawowych parametrów (wyświetlacz na drzwiach szafy): poziom lustra wody w zbiornikach, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą,
- montaż sterownika zapewnia stopień ochrony IP 54 od strony zewnętrznej rozdzielni,
- sterownik jest oznakowany znakiem CE.

#### POMPY GŁĘBINOWE

##### Podstawowe warunki pracy studni głębinowych

W zbiornikach zainstalowano sondy hydrostatyczne które w zależności od poziomu wody włączają i wyłączają układ uzdatniania wody. Zbiorniki stanowią układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompami głębinowymi aktywny jest zawsze jeden zbiornik i przypisana mu sonda hydrostatyczna.

Możliwość wyboru aktywnego zbiornika na panelu RT

- Studnie załączane są cyklicznie w pętli zamkniętej  
Uruchomienie uzdatniania i rozpoczęcie kolejnego cyklu filtracyjnego rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu Hmin. od którego przewidywana jest konieczność dopełnienia zbiornika .  
Analiza poziomu w zadanych przedziałach czasowych przez sterownik i podejmowanie przez niego decyzji o ewentualnym dołączaniu kolejnych pomp, kontynuowana jest aż do osiągnięcia poziomu maksymalnego kończącego dany cykl filtracyjny związany z dopełnianiem zbiornika.  
Obowiązuje zasada przełącznika kolejności pracy studni .
- Po osiągnięciu poziomu wyłączania w kolejnym cyklu pracy jako pierwsza włączana jest studnia kolejna z pętli.
- Przy wyłączaniu pracujących studni sterownik wyłącza studnie w kolejności od najdłużej pracujących
- Jeśli dany obiekt lub technolog narzuca dopuszczalne możliwe konfiguracje jednocześnie pracujących studni, algorytm dołączania studni w zależności od ujemnych przyrostów poziomu, powinien uwzględniać te zależności.
- W algorytmie powinna być zapewniona również opcja jednoczesnego załączenia więcej niż jednej studni  
przy ujemnym przyroście poziomu (np. studnie o mniejszych wydajnościach niż pozostałe lub o zróżnicowanych parametrach wody) jeśli będą takie potrzeby. Ustala technolog .
- Algorytm powyższy nie obowiązuje kiedy w układzie mamy np. dwie pompy z czego jedna jest główna, druga rezerwowa,

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp
- pracę SUW z jak największą ilością godzin na dobę
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodno prawnym

Pompy głębinowe będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnic „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-0-RĘKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. Gdy w cyklu uzdatniania wymagana jest praca kilku pomp jednocześnie odpowiedni algorytm załącza je i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym zachowując zależność równomiernego zużywania się pomp.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnic „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym. W studni głębinowej zostaną zatopione sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pompy głębinowej (w trybie automatycznym) przed pracą na suchobiegu oraz w celu kontroli poziomu wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed sucho biegiem dla pompy głębinowej stanowi pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe).

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w studni. Sonda będzie współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody. Sondy hydrostatyczne będą współpracowały ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnic „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwia załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku magazynowym.

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

Monitoring i wizualizacja SUW - wg szczegółowych wytycznych zawartych w opisie do projektu technologii stacji uzdatniania wody.

## **16. Ochrona odgromowa**

Zgodnie z PN-EN 62305 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”, budynek Stacji nie jest obiektem wymagającym bezwzględnego stosowania podstawowej ochrony odgromowej.

Z uwagi na znaczenie obiektu, i zabudowany na obiekcie wentylator Ex, zaprojektowano na obiekcie ochronę odgromową jak dla klasy IV zagrożenia.

Szczegóły na odpowiednim rysunku.

## 17. Ochrona dodatkowa przed porażeniem

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano :  
natychmiastowe, samoczynne odłączenie zasilania.

Układ zasilania : TN-C - dla linii zasilających projektowaną SZR i RG,  
TN-S - dla instalacji odbiorczych.

Zacisk PEN linii zasilającej projektowaną rozdzielnicę Rsrz uziemić poprzez połączenie go płaskownikiem za pośrednictwem skrzynki z zaciskiem probierczym, z uziomem sztucznym (pogrążalnym).

Na ścianie w pom. głównym stacji SUW zabudować typową, prefabrykowaną szyną wyrównawczą, którą uziemić poprzez skrzynkę z zaciskiem probierczym.

Linie zasilające wszystkie aparaty elektryczne 3 lub 5-cio przewodowe, z przewodami PE w izolacji koloru żółtozielonego, a przewodu PN w izolacji koloru niebieskiego.

Po podłączeniu należy sprawdzić oporność izolacji obwodów oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla linii zasilających tablice rozdzielcze, silniki oraz inne elementy automatyki, do których załączone są obwody o napięciu wyższym niż bezpieczne.

Wynik pomiarów, wykonanych przez osoby uprawnione do wykonywania pomiarów ochronnych, odnotować w protokole.

## 18. Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową projektowanej stacji wykonać w oparciu o wymagania zawarte w PN-IEC 60364-4-443. Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy urządzeń technicznych stacji w rozdzielnicy Rsrz zabudować ogranicznik przepięć klasy SPD1+PD2, a w pozostałych wszystkich rozdzielnicach oraz w szafkach pomp głębinowych (SP), zabudować ograniczniki przepięć klasy C.. Stosować ograniczniki przepięć nie powodujące wydmuchu gazów na zewnątrz podczas zadziałania i nie wymagające odstępów izolacyjnych.

## 19. Instalacja połączeń wyrównawczych

Przy rozdzielnicy głównej obiektu zabudować na ścianie główną szynę wyrównawczą budynku i uziemić ją poprzez połączenie jej z uziomem fundamentowym budynku.

W pomieszczeniach technicznych na ścianie, na uchwytych, na wysokości 20cm ppp ułożyć bednarkę o przekroju min. 100mm<sup>2</sup> jako lokalne szyny wyrównawcze.

Do szyny wyrównawczej przyłączyć należy wszystkie elementy metalowe w tym punkty PE wszystkich rozdzielnic odbiorczych, metalowe obudowy rozdzielnic i szaf sterowniczych, metalowe korytka i kształtowniki do prowadzenia instalacji elektrycznych, metalowe futryny bram, ramp, drzwi i elementy stolarki metalowej. Przyłączeniu podlegają także metalowe instalacje: wody, kanały wentylacyjne itp. W przypadku stosowania uszczeltek lub przekładek izolacyjnych w ciągach kanałów wentylacyjnych wykonać należy połączenia bocznikujące. Korytka instalacyjne przyłączać do szyny nie rzadziej niż co 10m.

Całą konstrukcję budynku połączyć metalicznie i uziemić oraz przyłączyć do uziomu instalacji ochrony odgromowej budynku.

Do systemu połączeń wyrównawczych należy przyłączyć:

- zaciski PE wszystkich rozdzielnic nn-0,4kV,
- zwory uziemiające systemu ograniczników przepięć,
- konstrukcje wsporcze kabli i przewodów,
- przewodzące konstrukcje budowlane, instalacje wodne, kanalizacyjne,
- instalacje wentylacyjne,
- instalacje klimatyzacyjne.

Instalacje połączeń wyrównawczych wykonać należy stosując przewody miedziane o przekroju stanowiącym min. 50% największego przewodu zasilającego wewnętrznej linii zasilającej.

Połączenia wyrównawcze z częściami przewodzącymi obcymi należy wykonać przewodami miedzianymi LgY16mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

W pomieszczeniach sali głównej Stacji oraz w pomieszczeniu chlorowni, na ścianach zainstalować płaskownik stalowy, miedziowany, wg zapisów na planie instalacji, jako uziom technologiczny – połączenie wyrównawcze, układany na ścianie.

Trasy uziomu przedstawiono na planie instalacji połączeń wyrównawczych. Do uziomu podłączyć wszystkie metalowe elementy obcych instalacji, metalowe zbiorniki, rozdzielnice sterujące zestawu hydroforowego i zestawu sprężarek, korytka instalacyjne, metalowe elementy wentylacji i ogrzewania (o ile nie są w obudowach II klasy ochronności), rury instalacji wody.

Na ścianie w pom. głównym stacji SUW zabudować typową, prefabrykowaną szyną wyrównawczą, którą uziemić poprzez skrzynkę z zaciskiem probierczym.

Połączenia wykonać jako śrubowe lub zaprasować.

Bednarkę uziomu technologicznego łączyć przez spawanie i pomalować w żółtozielone pasy.

Maksymalna rezystancja uziomu technologicznego nie może przekraczać wartości 30 omów i powinna być potwierdzona w protokole pomiaru.

## **20. Uwagi końcowe**

Całość prac wykonać w sposób zgodny z aktualnie obowiązującymi przepisami PN/E, PN-IEC.

Przewody instalacji elektrycznych, a szczególnie instalacji sterowniczych prowadzić z dala od gorących części instalacji technologicznych.

W razie braku możliwości zachowania właściwych odległości przewodów elektrycznych od gorących elementów instalacji technologicznych, zastosować osłony na przewody z gumy silikonowej.

Zestawienie mocy szczytowej i prądu szczytowego Obiektu podano na schemacie zasilania.

Przy prowadzeniu robót przestrzegać przepisów BHP. Szczególną ostrożność zachować przy prowadzeniu robót z zastosowaniem podnośników, rusztowań, drabin i elektronarzędzi.

Zgodnie z obowiązującymi na dzień dzisiejszy przepisami Prawa Budowlanego i przepisami Polskich Norm, istniejącą instalację należy wykonać w sposób zgodny z :

- obowiązującym pakietem norm PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,

Należy w związku z tym przede wszystkim :

1. wykonać instalację jako trój – lub pięcioprzewodową, z oddzielnym przewodem N i przewodem PE,
2. zastosować odpowiednią ochronę przeciwporażeniową,
3. zastosować odpowiednią ochronę przepięciową obiektu,
4. zabudować główny wyłącznik pożarowy budynku ze zdalnym jego wyzwalaniem.

Pozostałe normy oraz opracowania techniczne można stosować w projektowaniu i budowie, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, jako zasady wiedzy technicznej.

Rysunki i opis uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu oraz zgody Inwestora.

Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany będzie do jego pisemnego rozstrzygnięcia. Przed przystąpieniem do prac związanych z podłączeniem urządzeń wentylacyjnych, grzewczych, wykonawca prac elektrycznych winien porozumieć się z dostawcami tych urządzeń lub wykonawcami odpowiednich robót w celu potwierdzenia zgodności ustaleń projektowych na etapie wykonawstwa niniejszego projektu.

Wszystkie zastosowane aparaty i urządzenia elektryczne, kable oraz przewody, powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych dotyczących niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami.



Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.

W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje bez uzgodnienia urzędnika niezgodnie ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszym projekcie.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokół odbioru w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem.

Należy również zrealizować (o ile wytyczne projektu instalacji grzewczych i wentylacyjnych nie stanowią inaczej) sterowanie i sygnalizację dla instalacji wentylacji, nagrzewnic, sygnalizacji i innych instalacji sygnalizacji, alarmowych, które zostały wyspecyfikowane w projekcie technologii Zakładu.

Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych jako instalacja zanikowa podlega odbiorowi częściowemu. Zgodnie z całością dokumentacji technicznej należy wykonać połączeń wszystkich metalowych elementów konstrukcyjnych budynków. Dla słupów żelbetowych należy wykonać odpowiednie marki w celu późniejszego zamocowania przewodów uziemiających. Wszystkie elementy uziemienia należy łączyć ze sobą na poziomie ziemi odpowiednio zabezpieczając te połączenia przed korozją.

Zakres obowiązków Wykonawcy będzie obejmował przeprowadzenie szkolenia technicznego dla personelu obsługi Inwestora. Sposób realizacji tego zadania, zakres i tematyka szkolenia, wykaz osób uczestniczących będą uregulowane we właściwym czasie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

## **21. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji tras kablowych należy sporządzić dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza budowy składa się z wielu dokumentów, w zależności od tego, czego dotyczy. Poniżej wyspecyfikowano przykładową listę wymaganych dokumentów.

- rysunki powykonawcze - plany i schematy instalacji
- deklaracje zgodności z Dyrektywą Unii Europejskiej
- deklaracje zgodności z Polską Normą, normą IEC lub EN.
- certyfikaty dopuszczenia do stosowania wydane przez CNBOP.
- certyfikaty o przydatności do stosowania (w energetyce, w budownictwie)
- świadectwa kontroli jakości
- karty gwarancyjne, warunki gwarancji
- protokoły badań i pomiarów ochrony przeciwporażeniowej
- protokoły badań fabrycznych i pomontażowych (rozdzielnice itp.)
- protokół pomiaru rezystancji (uziemienia, izolacji kabli, przewodów)
- protokoły nastaw zabezpieczeń
- oświadczenie o zakończeniu prac montażowych
- protokoły odbioru technicznego instalacji (częściowy, końcowy).
- instrukcje fabryczne, karty katalogowe, dokumentacje DTR,
- instrukcje eksploatacji
- notatki służbowe (protokoły) szkolenia obsługi.

## **22. Normy**

Prace elektroinstalacyjne i urządzenia winny być wykonane zgodnie z wymaganiami norm i przepisów oraz wytycznych wykonania robót, aktualnych w dniu opracowania.

Są to podstawowe wymagania odnośnie instalacji elektrycznych i urządzeń oraz standardy dla materiałów instalacyjnych i wyposażenia. Tylko właściwie wykwalifikowane osoby mogą wykonywać prace instalacyjne. Przed przekazaniem urządzeń wykonawca winien przeprowadzić pomiary skuteczności szybkiego wyłączenia, pomiary oporności izolacji, pomiary oporności instalacji odgromowej i standardowe przeglądy. Ponadto obsługa winna przeprowadzać powyższe pomiary w określonych przepisami przedziałach czasowych. Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów. Przeglądy i pomiary mogą być wykonywane tylko przez uprawnione osoby. Podczas montażu instalacji i urządzeń, odpowiednie przepisy bezpieczeństwa muszą być przestrzegane. Przed rozpoczęciem prac Kontraktor winien uzyskać pełną informację o ryzyku związanym z budową i winien prowadzić prace w odpowiednio bezpieczny sposób

i winien wykonywać ją w sposób nie zagrażający życiu stosując podczas pracy środki zapobiegania wypadkom mając szczególnie na uwadze zalecenia RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i budowle (Dz.U. 2002/nr 75 z późniejszymi zmianami) Zarządzenie Ministra Budownictwa (Dz. U. Nr 13/72, poz. 93, Dz. U. nr 10/95, poz. 46) i poprawki do tego Zarządzenia.

Charakterystycznymi źródłami zagrożeń w trakcie wykonywania instalacji są:

5. Transport, przyjmowanie materiałów i warunki ruchu
6. Prace przeprowadzane w pobliżu napięcia elektrycznego
7. Prace związane z urządzeniami elektrycznymi,
8. Pomiar elektryczne
9. Prace związane z oświetleniem placu budowy
10. Obecność prac komunalnych
11. Podłączenia do istniejących urządzeń
12. Użycie maszyn i urządzeń

Maszyny winny spełniać wymagania odnośnie limitów wartości emisji hałasu i wibracji stosownie do funkcji ich zastosowania oraz ich lokalizacji. Dodatkowe zabezpieczenia akustyczne mogą być zastosowane lecz tylko w szczególnie wyraźnych przypadkach.

Wymagana jest pełna analiza adekwatnych dokumentów i standardów pod względem ich stosowania.

## **21. Przepisy związane**

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów technicznych.

Specyfikacje i opisy uwzględniają oczekiwany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem uzyskania pisemnego zatwierdzenia zmian do realizacji. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.

Wykonawca robót bierze pełną odpowiedzialność za wykonane prace wykonane przez niego jak również podzleczone innym wykonawcom oraz za przeprowadzone modyfikacje nie uzgodnione ze zlecającym i projektantem. Rozbieżności w wykonawstwie w stosunku do projektu mogą być wprowadzone tylko po uzgodnieniu ze zlecającym i projektantem.

Zadaniem Wykonawcy jest zabezpieczenie wszystkich niezbędnych urządzeń koniecznych do zasilania placu budowy w energię elektryczną.

## **22. Warunki dopuszczenia równoważnych zamienników**

W dokumentacji powyższej wskazano szereg wyrobów gotowych i materiałów, z podaniem nazwy, symbolu i producenta, przeznaczonych do wbudowania w ramach prac wykonawczych. Wyroby te, jak to w dokumentacji wielokrotnie zaznaczono, stanowią przykłady elementów, urządzeń i materiałów, jakie mogą być użyte przez wykonawców w ramach robót. Znaki firmowe producentów oraz nazwy i symbole wyrobów zostały w dokumentacji podane jedynie w celu jak najdokładniejszego określenia ich charakterystyki.

Oznacza to, że wykonawca nie będzie zobowiązany do zastosowania tych konkretnych, podanych w dokumentacji projektowo - kosztorysowej wyrobów i że może on stosować inne, jednakże pod warunkiem ich zgodności z wyrobami podanymi w dokumentacji pod względem:

- gabarytów i konstrukcji (wielkość, rodzaj i liczba elementów składowych);
- charakteru użytkowego (tożsamość funkcji);
- charakterystyki materiałowej (rodzaj i jakość materiału);
- parametrów technicznych (np. wytrzymałość, trwałość, konstrukcja, fundamentowanie, itp.);
- parametrów bezpieczeństwa użytkowania (bezurazowość, nietoksyczność, itp.);
- wyglądu (struktura, faktura, barwa).

Wszystkie wyroby zastosowane przez wykonawcę powinny posiadać niezbędne, wymagane przez prawo budowlane aprobaty techniczne i świadectwa zgodności z Polską Normą.

Zwrot „równoważny” oznacza możliwość uzyskania efektu, który sobie założył zamawiający i opisał w dokumentacji. Gdy oferowane przez wykonawcę produkty będą gorsze od wymaganych w opisie przedmiotu zamówienia, zamawiający obowiązany będzie do odrzucenia jego oferty.

Gdy wykonawca oferuje przedmiot równoważny, obowiązany jest do wskazania wraz z ofertą opisu :

- pozycji równoważnych z podaniem producentów tych artykułów;
- parametrów indywidualizujących towar wraz ze wskazaniem, iż wykonawca razem z ofertą ma złożyć potwierdzenie równoważności np. odpowiednim katalogiem czy innym dowodem.

W przypadku wątpliwości w stosunku do równoważnych artykułów zamawiający będzie obowiązany do wezwania wykonawcy celem złożenia we wskazanym terminie wyjaśnień treści oferty. Ponadto warto zaznaczyć, że ciężar udowodnienia równoważności będzie spoczywał na wykonawcy i to on będzie obowiązany do wskazania, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania zamawiającego.

To właśnie wykonawca w obecnym stanie prawnym ma obowiązek wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego.

### **23. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania poszczególnych odcinków robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inwestora. Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem. Wykonawstwo instalacji elektrycznej winno być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantującemu wysoką jakość oraz terminowość wykonania.

### **24. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca oraz Nadzór Techniczny musi się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Wykonawcę lub Inwestora. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić podczas wizji lokalnej dokonanej przed przystąpieniem do wykonywania robót. Ponadto Wykonawcy oraz Nadzór Techniczny powinny się dokładnie zaznajomić ze szczegółowymi wymaganiami dostawców urządzeń oraz z warunkami montażu tych urządzeń.

Niezbędne jest również zachowanie odpowiedniego wyprzedzenia przy składaniu zamówień na poszczególne materiały podstawowe i osprzęt, aby nie powodować przestojów podczas wykonywania robót. Brak dostaw określonych materiałów, urządzeń czy osprzętu nie może być podstawą do opóźnień w procesie wykonawstwa. Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa tylko po uzyskaniu akceptacji Inwestora, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych urządzeń, elementów instalacji lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na jakość instalacji oraz odbiegających od wymaganych standardów należy uzyskać akceptację zarówno Inwestora jak i Projektanta.

### **25. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy**

Wykonawca jest obowiązany do wykonania wszystkich prac wyszczególnionych w dokumentacji. Niezależnie od powyższego Wykonawca jest obowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie objętym niniejszą dokumentacją, przed przystąpieniem do realizacji robót należy uzgodnić z Inwestorem oraz Projektantem.

### **26. Zasady kontroli i odbioru robót**

Kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do :

- zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikowi oraz zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru instalacji tras kablowych obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia usunięcia stwierdzonych wad,

- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem wykonawczym i warunkami pozwolenia na budowę – umożliwiającego uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do :

- reprezentowania Zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami, obowiązującymi Polskimi Normami i normami zharmonizowanymi oraz wiedzą techniczną,
- sprawdzania jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie stosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do obrotu oraz stosowania w budownictwie,
- sprawdzania i odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających, uczestniczenia w próbach i odbiorach technicznych instalacji oraz przygotowania i udziału w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przekazywania ich do użytkowania.

## **27. Materiały i surowce**

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych oraz dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie a w szczególności :

- materiały budowlane, właściwie oznaczone, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
- wyroby dla których dokonano oceny niezawodności i wydano certyfikat zgodności z Polską lub Europejską Normą lub z aprobatą techniczną,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

## **28. Urządzenia**

Wykonawca jest obowiązany wykazać się posiadaniem wszystkich urządzeń niezbędnych do wykonywania prac instalacyjnych związanych z transportem, montażem oraz pomiarami instalacji itp. w ilości zapewniającej odpowiednią dynamikę prac w celu zapewnienia terminowości oddawania prac. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inwestor.

## **29. Transport materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń lub odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj i ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniemi Inwestora oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

## **30. Kontrola jakości robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inwestora.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

- Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostają odrzucone.
- Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inwestor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

### **31. Odbiór robót**

#### **31.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a w szczególności instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych. Do odbioru należy przedłożyć następujące dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów.

#### **31.2. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego zakresu robót elektrycznych po zakończeniu budowy, przed przekazaniem go do eksploatacji. Należy przedłożyć następujące dokumenty :

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- zaktualizowaną dokumentację techniczną.

### **32. Dobór kabli i przewodów**

Dobór kabli został dokonany w obliczeniach załączonych do projektu budowlanego instalacji elektrycznych, w oparciu o PN-IEC 60364-5-52:2011.

Przy doborze kabli na obciążalność długotrwałą przyjęto do obliczeń współczynnik korygujący  $k_g$  ze względu na wspólne trasy ułożenia kabli miedzianych (obciążone trzy żyły) w izolacji PCV temperatura dopuszczalna żyły 70°C, temperatura otoczenia 30°C.

W instalacji zachować kolorystykę izolacji przewodów : PE – zielono-żółty oraz N – niebieski.

### **33. Załączniki formalne**

- Uprawnienia oraz prynalkeżność do KPOIIB projektanta,
- Uprawnienia oraz prynalkeżność do KPOIIB projektanta sprawdzającego.

OPRACOWAŁ :

Krzysztof Hirsch  
maj 2022

## **2. Zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne dla rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Tłuchowo,

działki numer 166/7; 168/2; 168/4; 168/6

jedn. ewid. 040808\_2 miejscowość Tłuchowo

---

obręb 0015 Tłuchowo Powiat Lipnowski,  
województwo kujawsko-pomorskie

Inwestor : Gmina Tłuchowo  
87-605 Tłuchowo, ul. Sierpecka 20

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne dla rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody  
w miejscowości Tłuchowo,  
działki numer 166/7; 168/2; 168/4; 168/6  
jedn. ewid. 040808\_2 miejscowość Tłuchowo  
obręb 0015 Tłuchowo Powiat Lipnowski,  
województwo kujawsko-pomorskie

Inwestor : Gmina Tłuchowo  
87-605 Tłuchowo, ul. Sierpecka 20

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne dla rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody  
w miejscowości Tłuchowo,  
działki numer 166/7; 168/2; 168/4; 168/6  
jedn. ewid. 040808\_2 miejscowość Tłuchowo  
obręb 0015 Tłuchowo Powiat Lipnowski,  
województwo kujawsko-pomorskie

Inwestor : Gmina Tłuchowo  
87-605 Tłuchowo, ul. Sierpecka 20

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne dla rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody  
w miejscowości Tłuchowo,  
działki numer 166/7; 168/2; 168/4; 168/6  
jedn. ewid. 040808\_2 miejscowość Tłuchowo  
obręb 0015 Tłuchowo Powiat Lipnowski,  
województwo kujawsko-pomorskie

Inwestor : Gmina Tłuchowo  
87-605 Tłuchowo, ul. Sierpecka 20

