

INSTRUKCJA

MONTAŻU I OBSŁUGI

PRZYDOMOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

typu

TURBOJET EP-1

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1. ZAKRES STOSOWANIA.....	3
1.2. ZALECANE OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI.....	4
2. BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	4
3. INSTRUKCJA MONTAŻU.	6
4. INSTRUKCJA OBSŁUGI.....	3
4.1. OBSŁUGA I KONSERWACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	4
4.1.1. <i>Obsługa</i>	4
4.1.2. <i>Konserwacja</i>	4
5. POMIAR IŁOŚCI ŚCIEKÓW.....	5
6. PIERWSZE URUCHOMIENIE OCZYSZCZALNI (ROZRUCH).	5
7. MOŻLIWE NIESPRAWNOŚCI I SPOSOBY ICH USUWANIA.	7
8. KOŃCOWE UWAGI EKSPLOATACYJNE.	9
9. DODATKOWA OPCJA CHEMICZNEGO STRĄCANIA FOSFORU.....	11
10. INSTALACJA ELEKTRYCZNA.	12
10.1. BUDOWA.....	12
10.2. ODBIORNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	12
10.3. DZIAŁANIE UKŁADU.	12
10.3.1. <i>Sprężarka SP</i>	13
10.3.2. <i>Elektrozawór EZ₁</i>	13
10.3.3. <i>Elektrozawór EZ₂</i>	13
10.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	13
10.5. WYTYCZNE OBSŁUGI I KONSERWACJI.....	14

1. WSTĘP.

Postępująca degradacja środowiska naturalnego, wzrost skażenia wód powierzchniowych i podziemnych oraz szybko rosnące koszty wywozu ścieków nieoczyszczonych zmuszają nas do szukania efektywnych i skutecznych rozwiązań korzystnych ekonomicznie i przyjaznych dla środowiska.

Skomplikowany problem biologicznego oczyszczania ścieków z indywidualnych gospodarstw domowych rozwiązuje w prosty sposób przydomowa oczyszczalnia ścieków typu **TURBOJET EP**, którą właśnie Państwo nabyliście.

Ścisłe przestrzeganie postanowień niniejszej instrukcji umożliwi wykonanie prawidłowego montażu, podłączenia i uruchomienia oraz zapewni długoletnią, bezawaryjną eksploatację oczyszczalni, zwłaszcza, że do jej budowy zastosowano wyłącznie tworzywa sztuczne i materiały odporne na korozję.

Dla zapewnienia poprawnej pracy oczyszczalni nie jest potrzebne stosowanie jakichkolwiek chemicznych czy biologicznych preparatów wspomagających. Proces oczyszczania ścieków realizowany jest w warunkach tlenowych przez bakterie i mikroorganizmy pobierające zanieczyszczenia zawarte w ściekach jako pokarm i rozkładające substancje organiczne. Towarzyszy temu procesowi przyrost masy struktur biologicznych, tzw. **osadu czynnego**. Dla zachowania równowagi biologicznej nadmiar „wyhodowanego” osadu czynnego, gromadzony czasowo w osadniku wstępnym musi być okresowo odprowadzany z układu oczyszczania, np. wywożony wozem asenizacyjnym na wyznaczony punkt zlewny.

Proces oczyszczania ścieków przebiega optymalnie w temperaturze **10-20 °C**, dlatego zaleca się zakopanie zbiorników oczyszczalni poniżej głębokości przemarzania gruntu lub zastosowanie dodatkowej izolacji termicznej.

1.1. Zakres stosowania.

Oczyszczalnie ścieków typu **TURBOJET EP** mogą być stosowane do oczyszczania ścieków o składzie zbliżonym do typowych ścieków gospodarczo-bytowych. Typowy zakres stosowania to: małe budynki mieszkalne jedno i wielorodzinne, indywidualne gospodarstwa na wsi, leśniczówki, itp. Przy zamiarze stosowania oczyszczalni do innych rodzajów ścieków, zwłaszcza ścieków przemysłowych konieczna jest konsultacja z producentem w celu dobrania odpowiedniego układu technologicznego oczyszczania ścieków.

1.2. Zalecane obciążenie oczyszczalni.

Oczyszczalnie ścieków typu **TURBOJET EP-1** przeznaczone są do oczyszczania ścieków odprowadzanych w ilościach **0.4-1.0 m³/d**. Zalecaną wielkość oczyszczalni w zależności od ilości ścieków (Równoważnej Liczby Mieszkańców **RLM**) podaje tabela 1.

Tabela 1 .

Typ oczyszczalni	Przepustowość	
	m ³ /d	RLM
TURBOJET EP-1	0.4-1.0	3-7

2. BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

Zasadę działania oczyszczalni ścieków typu **TURBOJET EP-1** przedstawia zamieszczony dalej schemat ideowy:

Oczyszczalnia ścieków składa się z następujących głównych elementów:

- ◆ zbiornik OWs
- ◆ zbiornik KN/OWt
- ◆ studzienka kontrolna SK
- ◆ wyposażenie mechaniczne:
 - * sprężarka powietrza SP
 - * dyfuzor napowietrzający DN
 - * pompy mamutowe do recyrkulacji ścieków i usuwania osadu nadmiernego PRS i PON
 - * elektrozawory EZ₁ i EZ₂
 - * koryto odpływowe KO
 - * pływak retencyjny PR
- ◆ elektryczny zespół zasilająco-sterujący Z-S

OSADNIK WSTĘPNY OWs - wykonany jest z laminatów poliestrowo-szkłanych. Ma kształt cylindryczny, składa się z dwóch części, dolnej i górnej połączonych kołnierzowo za pomocą śrub lub nitów. Od góry zamknięty jest pokrywą ochronną. Przegroda wewnętrzna dzieli przestrzeń wewnętrzną zbiornika na 2 komory I i II.

ZBIORNIK KN/OWt - wykonany jest również z laminatów poliestrowo-szkłanych. Składa się ze zbiornika zewnętrznego i wewnętrznego. Przestrzeń międzyzbiornikowa stanowi wydzieloną przestrzeń osadową i klaryfikacyjną osadnika wtórnego **OWt**. W części stanowiącej komorę napowietrzania **KN** umieszczony jest dyfuzor napowietrzający **DN**.

STUDZIENKA KONTROLNA SK - wykonana jest z rury PVC z kaskadowym dopływem i odpływem ścieków. Różnica poziomu wlotu i wylotu zapewnia możliwość poboru ścieków do badań analitycznych. Studzienka przykryta jest pokrywą.

SPRĘŻARKA POWIETRZA SP - służy do ciągłego lub cyklicznego napowietrzania ścieków. Uwagi dotyczące budowy i eksploatacji sprężarki zawarte są w dołączonej „Instrukcji obsługi sprężarki”.

DYFUZOR NAPOWIETRZAJĄCY DN - wykonany w całości z tworzyw sztucznych. Zaopatrzony jest w membranę gumową ze specjalnej, odpornej na starzenie gumy ponacinanej w sposób zapewniający drobnopełcherzykową strukturę napowietrzania. Sposób mocowania dyfuzora na rurze PVC, której koniec trafia w specjalną kształtkę centrującą zapewnia jego centralne umieszczenie w **KN** i symetryczne napowietrzanie zawartości zbiornika.

POMPA RECYRKULACJI ŚCIEKÓW PRS - jest to rura PVC z odpowiednio ukształtowanym doprowadzeniem strumienia powietrza. Płynące wewnątrz rury pełcherzyki powietrza „porywają” z objętości **OWt** strumień ścieków oczyszczonych i przepompowują do **OWs** zapewniając odświeżenie jego zawartości. Zaletą tego rozwiązania jest niezawodna praca (brak części ruchomych) i łatwa regulacja wydajności (przez odpowiednią nastawę czasu pracy/przerwy przekaźnika czasowego sterującego pracą elektrozaworu powietrza).

POMPA OSADU NADMIERNEGO PON - budowa i zasada działania są identyczne jak pompy recyrkulacji ścieków. Pompa ta służy do usuwania nadmiaru przyrastającego osadu czynnego z dna **OWt** do **OWs** (do pierwszej komory).

ELEKTROZAWORY POWIETRZA EZ₁ i EZ₂ - są to typowe zawory sterowane elektrycznie bezpośredniego działania. W stanie beznapięciowym są one normalnie zamknięte. Zadziałanie odpowiedniego przekaźnika czasowego (czas pracy) powoduje załączenie elektrozaworu i otwarcie przepływu powietrza do odpowiedniej pompy mamutowej i pompowanie ścieków oczyszczonych lub osadu.

KORYTO ODPLYWOWE KO - służy do równomiernego zbierania sklarowanych ścieków z powierzchni Osadnika Wtórnego. Koryto ma kształt pierścieniowej rynny z naciętym obwodowo jednostronnym przelewem „pilastym”. Do precyzyjnego wypoziomowania koryta służą śruby i nakrętki regulacyjne.

ELEKTR. ZESPÓŁ ZASILAJĄCO-STERUJĄCY - zapewnia zasilanie, sterowanie i zabezpieczenie poszczególnych odbiorników energii elektrycznej przed skutkami zwarć i przeciążeń. Steruje również pracą pomp mamutowych w układzie recyrkulacji ścieków i usuwania osadu nadmiernego. Schemat ideowy układu **Z-S** stanowi załącznik do niniejszej **INSTRUKCJI OBSŁUGI**.

3. INSTRUKCJA MONTAŻU.

Przy wyborze lokalizacji oczyszczalni należy uwzględnić konieczność ochrony zbiorników oczyszczalni przed ew. uszkodzeniami mechanicznymi wywołanymi np. nadmiernym obciążeniem powierzchniowym przyległego gruntu (od parkujących pojazdów samochodowych, skarpą powyżej pokryw zbiorników itp.). Należy w związku z tym wyraźnie wydzielić **strefę ochrony oczyszczalni**, o wielkości odpowiadającej rzutowi w planie zbiorników +2 m zapasu z każdej strony. Strefa ta nie może być narażona na żadne dodatkowe obciążenia mechaniczne (poza naturalnym obciążeniem gruntem).

Przed zainstalowaniem zbiorników oczyszczalni ścieków należy upewnić się, czy warunki gruntowe pozwalają na dokonanie posadowienia zbiorników w gruncie tradycyjnymi metodami. Przeszkodą może być na przykład tzw. kurzawka i wysoki poziom wód gruntowych.

W terenie, gdzie występuje stały lub okresowy wysoki poziom wód gruntowych (sięgający powyżej dna zakopanego zbiornika), należy liczyć się z dodatkową, czasami bardzo dużą siłą wyporu działającą na zbiorniki. W związku z tym, aby w okresie eksploatacji uniknąć niebezpieczeństwa wyniesienia zbiorników i zniszczenia instalacji, należy bezwzględnie pamiętać o ich opróżnianiu tylko do granicy poziomu wód gruntowych (np. przy okresowym opróżnianiu zawartości Osadnika Wstępnego)!!!

Jeżeli stały, wysoki poziom wód gruntowych uniemożliwiałby posadowienie zbiornika klasycznymi metodami, wówczas należy obetonować cały zbiornik maszynym kołnierzem betonowym o ciężarze większym od siły wyporu dla osadzanego zbiornika.

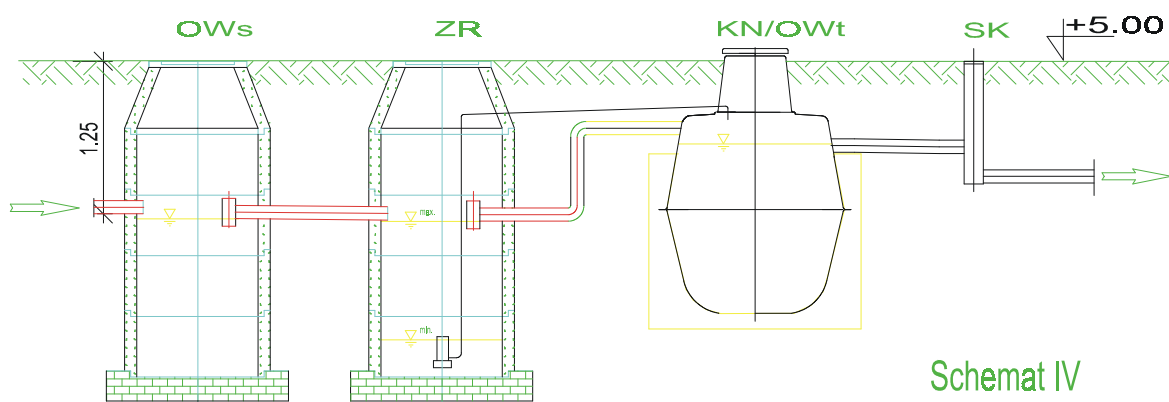
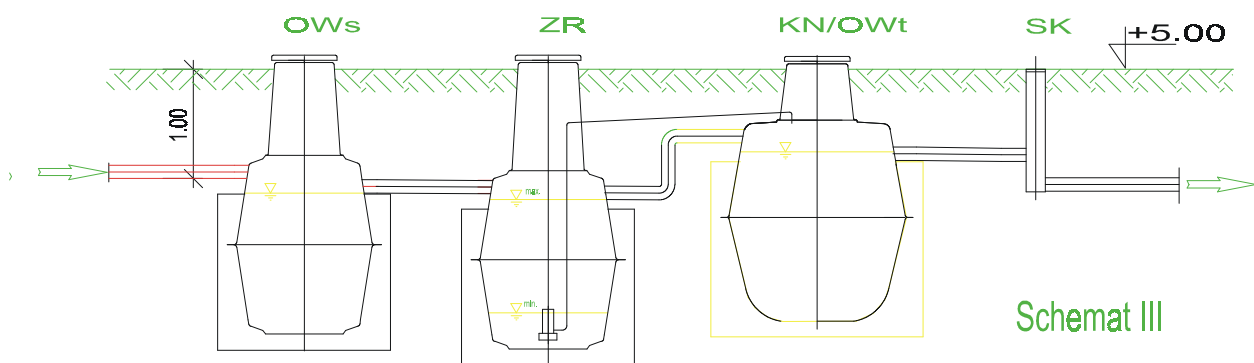
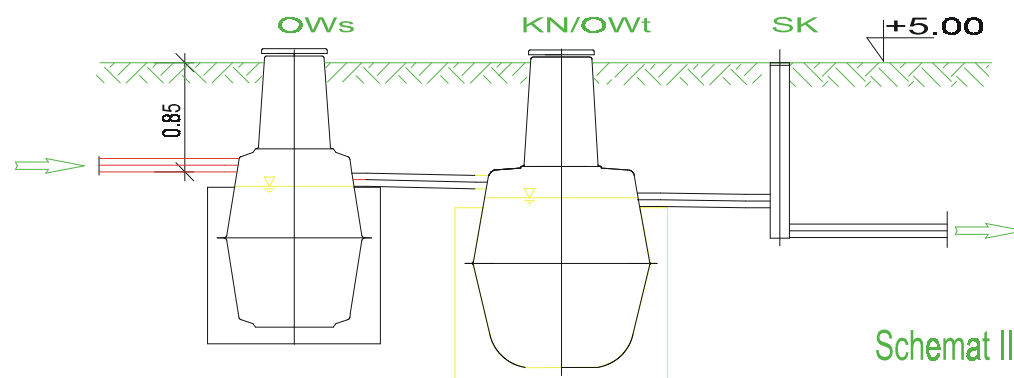
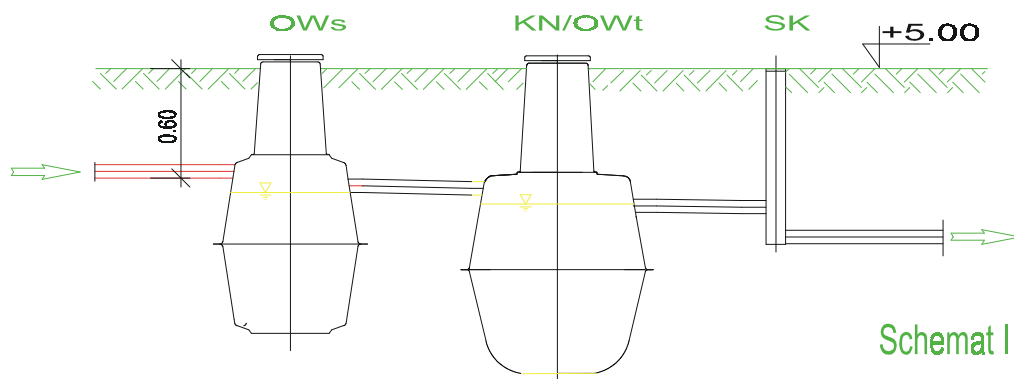
Wykonanie instalacji w trudnych warunkach terenowych jest możliwe, jednak prace ziemne lepiej zlecić w takim przypadku wyspecjalizowanej firmie.

Producent oczyszczalni nie ponosi odpowiedzialności za ew. uszkodzenia mechaniczne zbiorników spowodowane niefachowym bądź niestarannym montażem.

UWAGA:

Głębokość posadowienia zbiorników nie powinna przekraczać wartości podanych na poniższym schemacie I. Jeżeli wylot kanalizacji jest głębiej niż 60 cm, wówczas należy zastosować dodatkowe przedłużenie studzienki włazowej, i zamówić zbiorniki OWs i KN/OWt w wykonaniu specjalnym z pogrubionym płaszczem zewnętrznym (schemat II). W tym przypadku należy zawsze ze względu na zwiększone obciążenie gruntem zastosować dodatkowe obetonowanie zewnętrznego płaszcza zbiorników (do wysokości rurociągów technologicznych).

Jeżeli wylot kanalizacji wypada poniżej 90 cm pod poziomem gruntu, wówczas należy zastosować dodatkową pompownię ścieków, co umożliwi posadowienie zbiornika KN/OWt na normalnym poziomie (schemat III lub IV).



Przy samodzielnym montażu oczyszczalni pomocny będzie profil podłużny po drodze przepływu ścieków, na którym pokazano charakterystyczne rzędne dla wybranego przykładu gdzie:

- poziom terenu wynosi +5.00 m.n.p.m. (poziom porównawczy +0.00 m.n.p.m.),
- dno kanału doprowadzającego ścieki do oczyszczalni jest zagłębione 60 cm poniżej poziomu terenu (może być wymagane ocieplenie kanału),
- rzędna wylotu do odbiornika pozwala na grawitacyjne odprowadzenie ścieków oczyszczonych.

Przy występujących w indywidualnych rozwiązaniach różnicach (np. wg. pokazanych wcześniej schematów II - IV), należy je uwzględnić przy ustalaniu poziomów posadowienia zbiorników zachowując podane na profilu proporcje.

W normalnych warunkach terenowych w celu zainstalowania oczyszczalni ścieków należy:

- * wykonać wykop odpowiadający gabarytom zbiorników i pozwalający na swobodne wykonanie obsypki bocznej,
- * na dnie wykopu ułożyć warstwę drobnego tłucznia, żwiru, żużla itp. o grubości ok. 15 cm i dobrze zagęścić,
- * sprawdzić zgodność rzędnych wykopu z założeniami projektowymi podanymi na profilu,
- * na przygotowanym podłożu ustawić zbiorniki oczyszczalni, obciążyć je wodą do ciężaru ok. 100 kg i dokładnie wypoziomować,
- * podłączyć dopływ ścieków, połączyć zbiorniki i studzienkę kontrolną rurociągami PVC $\phi 110$ wg schematu technologicznego.
- * zalewać stopniowo zbiorniki wodą wykonując jednocześnie zewnętrzny zasyp gruntem bez kamieni i zagęszczając dokładnie kolejne warstwy grubości ok. 20 cm (okolice kołnierzy łączących segmenty zbiorników, a dla zbiornika podwyższonego KN/OWt również całą część walcową i dno należy starannie obetonować),
Z uwagi na rodzaj zastosowanego na zbiorniki materiału konstrukcyjnego jednoczesne napełnianie wodą i zewnętrzne obsypywanie jest niezbędnym warunkiem prawidłowego posadowienia zbiorników oczyszczalni !!!
- * wykonać podłączenie rurociągów $\phi 40$ PE recyrkulacji ścieków i usuwania osadu nadmiernego do przygotowanych w zbiornikach króćców.

Rurociągi tłoczne pomp PRS i PON należy wprowadzić przez ścianę boczną studzienki włączowej OWs, (jest to niezbędne do późniejszej kontroli przepływu).

Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie ciągłego spadku na całej długości rurociągów (w kierunku przepływu lub w odwrotnym), zapewniającego całkowite opróżnienie rury po ustaniu dopływu ścieków. Zapobieganie to osadzaniu się zanieczyszczeń, a w warunkach zimowych zamarzaniu przy okresowym braku przepływu.

- * umocować kominki wentylacyjne w otworach przygotowanych w zbiornikach,
- * ułożyć elektryczny kabel zasilający (wskazane ułożenie w rurkach osłonowych),
- * zamontować rurę z dyfuzorem napowietrzającym, zwracając szczególną uwagę na centralne, osiowe umieszczenie talerza dyfuzora w uchwycie centrującym (przy dnie),
- * połączyć sprężarkę z zespołem rozdziału powietrza zwracając uwagę na ułożenie przewodu tłoczego powietrza ze spadkiem w kierunku dyfuzora (szczególnie ważne przy umieszczeniu sprężarki poza studzienką zbiornika). Z uwagi na możliwość wykraplania się wody w przewodzie tłocznym, takie ułożenie zapewni samoczynny spływ ew. skroplin przez dyfuzor.
- * wypoziomować dokładnie koryto odpływowe dla uzyskania równomiernego przepływu przez przelewy pilaste.

Uwaga:

Śruba przy króćcu wylotowym ze zbiornika KN/OWt służy wyłącznie do zabezpieczenia koryta podczas transportu. Przy dokonywaniu końcowej regulacji koryta nakrętki na tej śrubie **muszą być poluzowane**.

- * pomiędzy brzegiem studzienki a pokrywą zachować dystans ok. 2 cm zabezpieczając szczelinę wentylacyjną przed jej przypadkowym zasłonięciem np. przez śnieg, liście itp.
- * ocieplić łupkami styropianowymi wszystkie rury prowadzone powyżej granicy strefy przemarzania określonej dla danego regionu.

W utrudnionych warunkach terenowych poza wcześniej wymienionymi czynnościami należy ponadto:

- * zastosować dodatkowe odwodnienie wykopu i ew. wzmocnienie ścian,
- * zastosować trwałe obetonowanie zbiorników na całej wysokości (od dna do poziomu rurociągów technologicznych),

- * zastosować do zasypu zamiast gruntu rodzimego piasek lub żwir zagęszczany warstwowo wibratorem,
- * ogrodzić teren oczyszczalni dla zabezpieczenia przed przypadkowymi uszkodzeniami zbiorników.

UWAGA:

Staranne wykonanie prac montażowych oraz prawidłowa regulacja podzespołów oczyszczalni gwarantuje wieloletnią, niezawodną pracę instalacji. Producent nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe działanie oczyszczalni powstałe na skutek niestaranego montażu lub niewłaściwej regulacji urządzeń stanowiących wyposażenie oczyszczalni.

4. INSTRUKCJA OBSŁUGI.

Oczyszczalnia ścieków typu **TURBOJET EP** w zasadzie nie wymaga specjalnej obsługi, jednak okresowe wykonywanie pewnych czynności regulacyjno-kontrolnych w istotny sposób może przyczynić się do poprawy efektywności pracy oczyszczalni. Okresowe przeglądy podzespołów, tak jak w każdym innym urządzeniu technicznym mają na celu zapobieganie awariom elementów wyposażenia oczyszczalni.

Prawidłowa praca małej, biologicznej oczyszczalni ścieków wymaga przestrzegania następujących zaleceń ogólnych:

- 1) Nie należy wrzucać do urządzeń kanalizacyjnych żadnych części stałych (poza papierem toaletowym) mogących zakłócić pracę oczyszczalni.
- 2) Zabrania się zlewania do kanalizacji płynów lub innych środków toksycznych mogących spowodować zanik życia biologicznego w strukturze osadu czynnego (tłuszcze w większych ilościach, rozpuszczalniki organiczne, produkty naftowe itp.).
- 3) Należy stosować środki piorące i myjące ulegające tzw. **biodegradacji**.
- 4) Należy unikać jednorazowych zrzutów dużych ilości ścieków (np. spust pełnej wanny po kąpieli). Korzystniej jest zrzucić ścieki małymi porcjami, gdyż zapewnia to równomierne obciążenie oczyszczalni w większym przedziale czasu.
- 5) Należy racjonalnie gospodarować wodą stosując nowoczesne systemy oszczędzające, pamiętając o tym, że oczyszczalnia służy do oczyszczania ścieków a nie wody i że „rozcieńczanie” ścieków wcale nie jest korzystne z punktu widzenia przemian biologicznych zachodzących w procesie oczyszczania ścieków.

UWAGA:

Jeżeli przewidujemy zastosowanie oczyszczalni w warunkach gdzie duże, jednoczesne zrzuty ścieków zawsze występują (np. wieczorna kąpiel większej ilości osób), wtedy należy zamówić dodatkowy **zbiornik retencyjno-uśredniający**.

4.1. Obsługa i konserwacja oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków typu **TURBOJET EP** została zaprojektowana z myślą o jak najmniejszym angażowaniu się użytkownika w czynności eksploatacyjne, jednak istnieje pewne minimum czynności obsługowych, które należy wykonać w celu zapewnienia prawidłowej pracy oczyszczalni.

4.1.1. Obsługa.

W zakres przeglądów dokonywanych co 7 dni wchodzi:

- Sprawdzenie prawidłowości pracy sprężarki powietrza.
- Sprawdzenie szczelności połączeń przewodów powietrznych.
- Sprawdzenie prawidłowości pracy dyfuzora napowietrzającego (napowietrzanie i cyrkulacja ścieków równomierne w całej objętości komory napowietrzania).
- Ocena wizualna przebiegu procesu oczyszczania (zapach, barwa ścieków, pienienie na powierzchni itp.).
- Pobranie próbki ścieków oczyszczonych ze studzienki kontrolnej i jej wizualna ocena (zapach, mętność, zawartość zawieszin itp.).
- Sprawdzenie prawidłowości pracy układu **Z-S**.

4.1.2. Konserwacja.

Z uwagi na rodzaj zastosowanych tworzyw konstrukcyjnych i wysoką jakość podzespołów mechanicznych, oczyszczalnia ścieków typu **TURBOJET EP** w zasadzie nie wymaga żadnych typowych zabiegów konserwacyjnych.

Charakterystykę zastosowanych urządzeń napowietrzających podaje tabela 2.

Tabela 2.

Typ oczyszczalni	Wymagana ilość powietrza dostarczanego do KT $Q_{p, max.} [m^3/h]$	Głębokość zanurzenia dyfuzora $H [m]$	Typ i liczba dyfuzorów	Wymagana wydajność sprężarek $Q_{SP, norm} [m^3/h]$	Typ i liczba sprężarek
TURBOJET EP-1	2.2	1.185	ENVICON EMS 1 szt.	2.4	HP-40 1 szt.

5. POMIAR ILOŚCI ŚCIEKÓW.

W przypadku małych oczyszczalni najskuteczniejszym i najtańszym sposobem określenia ilości ścieków jest pomiar ilości zużywanej wody za pomocą wodomierza podłączonego do domowej instalacji wodociągowej.

Metoda ta zapewnia pomiar ilości ścieków oczyszczonych z błędem mniejszym od 5 %.

6. PIERWSZE URUCHOMIENIE OCZYSZCZALNI (ROZRUCH).

Rozruch biologicznej oczyszczalni ścieków jest zespołem czynności koniecznych do wykonania w celu osiągnięcia przez oczyszczalnię zakładanych parametrów pracy i uzyskania zamierzonego efektu technologicznego. Prawidłowe wykonanie czynności rozruchowych zapewni szybkie dojście oczyszczalni do pełnej sprawności i uzyskanie odpowiedniej jakości ścieków oczyszczonych.

Po zakończeniu montażu, sprawdzeniu szczelności zbiorników, drożności połączeń i prawidłowości podłączenia automatycznego układu sterowania można przystąpić do zasadniczych czynności rozruchowych do których należy:

1. Napełnienie zbiorników wodą do poziomu max. dla każdego zbiornika (zgodnie z poziomami podanymi na profilu podłużnym).
2. Wykonanie testu sprawności wszystkich urządzeń elektrycznych przez ich kolejne, krótkotrwałe załączenie w pracy ręcznej.
3. Sprawdzenie równomierności pracy dyfuzora napowietrzającego w komorze napowietrzania.

Uwaga: dyfuzor napowietrzający jest jedynym urządzeniem oczyszczalni przeznaczonym do pracy ciągłej, która jest warunkiem niezbędnym do prawidłowej pracy całej oczyszczalni i podtrzymywania życia biologicznego osadu czynnego.

4. Sprawdzenie rzeczywistej wydajności każdej z pomp mamutowych przez kolejne załączenie ich na czas potrzebny do przepompowania zadanej obje-

tości do naczynia pomiarowego (np. wiaderka o znanej objętości 10 l) podstawionego pod wylot z rury tłocznej.

5. Dokonanie prawidłowych nastaw czasówek w układzie automatyki dla odpowiednich pomp wg następującej zasady:

- średnia dobową wydajność pompy PRS powinna wynosić ok. 50-200% przewidywanego (lub lepiej zmierzonego) średniodobowego dopływu ścieków do oczyszczalni. Dla przyjętej zasady, że czas pracy pompy PRS powinien wynosić ok. 1.5 min należy więc obliczyć wymagany czas przerwy i dokonać odpowiedniej nastawy na czasówce.

Przykładowo dla danych uzyskanych z pomiarów:

♦ wydajność pompy PRS $Q_p = 5.0 \text{ l/min} = 0.3 \text{ m}^3/\text{h}$

♦ średniodobowy dopływ ścieków $Q_{\text{sr. d}} = 0.9 \text{ m}^3/\text{d}$

uzyskamy następujące wyniki:

- * czas pracy pompy na dobę $t_p = 0.9 * 1.5 / 0.3 = 4.5 \text{ h} = 270 \text{ min.}$
- * ilość załączeń pompy na dobę $n_p = 270 / 1.5 = 180 \text{ zał.}$
- * czas przerwy pomiędzy załączeniami: $t_r = (24 * 60) / 180 = 8 \text{ min.}$

W związku z tym na czasówce pompy PRS należy ustawić czas pracy 1.5 min. i czas przerwy ok. 8 min.

- średnia dobową wydajność pompy mamutowej do usuwania osadu nadmiernego PON powinna wynosić ok. 15-30 l/d. Obliczeń i nastaw dokonuje się analogicznie jak dla pompy PRS. Pompę tą można załączyć jednak dopiero po pierwszym przekroczeniu zawartości osadu w KN 500 ml/l w cylindrze miarowym po 1/2 h (próba opisana w p. 7). Ze względu na zakres nastaw czasowych dla pompy PON osad ten należy usuwać 4-8 razy na dobę (np. czas pracy 30 s., czas przerwy 3 h).

6. „Zaszczepienie” osadu czynnego z pobliskiej, dobrze pracującej oczyszczalni ścieków w ilości ok. 200 - 300 l zagęszczonego osadu. Osad należy wlać do komory napowietrzania po wcześniejszym odpompowaniu z niej odpowiedniej ilości wody odpowiadającej ilości przywiezionego osadu.

Uwaga: Dowóz osadu nie jest niezbędnym warunkiem pierwszego uruchomienia oczyszczalni, skraca jednak zdecydowanie czas dojścia oczyszczalni do pełnej sprawności technologicznej (do ok. 2-4 tygodni) i zapobiega niekorzystnym zjawiskom mogącym mieć miejsce w trakcie rozruchu (np. nadmierne pienienie się zawartości KN).

7. Po ok. 24 h napowietrzania osadu można podłączyć dopływ ścieków na oczyszczalnię i uruchomić pracę oczyszczalni w automatycznym układzie sterowania (wcześniej pracował tylko dyfuzor napowietrzający).

8. Przy zaszczepieniu podanej ilości „zdrowego” osadu czynnego i prawidłowej pracy wszystkich urządzeń po ok. 4 tygodniach (w okresie zimowym nieco dłużej) oczyszczalnia powinna uzyskać wymagany efekt technologiczny, a ścieki oczyszczone osiągnąć parametry podane w tabeli 4.

7. MOŻLIWE NIESPRAWNOŚCI I SPOSOBY ICH USUWANIA.

Tabela 3.

Lp.	Rodzaj zakłócenia	Efekt wystąpienia zakłócenia	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia niesprawności
1.	Brak napowietrzania ścieków.	Pogorszenie jakości odpływających ścieków.	<ul style="list-style-type: none"> * Awaria sprężarki. * Uszkodzenie bezpiecznika sprężarki. * Brak zasilania sprężarki. * Nieszczelność w przewodach powietrznych. * Uszkodzenie dyfuzora napowietrzającego. 	<ul style="list-style-type: none"> * Sprawdzić sprężarkę, w razie uszkodzenia membrany lub zaworków wymienić na nowe. * Ustalić przyczynę, wymienić bezpiecznik. * Sprawdzić połączenia elektryczne. * Uszczelnić lub wymienić przewody powietrzne. * Zdemontować i sprawdzić stan dyfuzora (szczególnie zaworu zwrotnego i membrany). W razie konieczności wymienić na nowe.
2.	Utrata drożności hydraulicznej układu.	Poziomy ścieków w zbiornikach wyższe od normalnych.	Zapchanie elementów rurociągu PVC zanieczyszczeniami stałymi (szmaty, folia itp.).	Oczyszczyć i udrożnić kanały przepływowe.
3.	Brak przepływu w układzie recyrkulacji ścieków lub usuwania osadu nadmiernego.	Wypływanie zagniętego osadu w OWt, pogorszenie jakości odpływu.	<ul style="list-style-type: none"> * Uszkodzona pompa mamutowa PON lub PRS. * Przepalenie zabezpieczeń elektr. lub odpowiedniego elektrozaworu. * Zapchany rurociąg tłoczny. * Niewłaściwa nastawa czasu pracy/przerwy przekaznika czasowego. 	<ul style="list-style-type: none"> * Zlokalizować i naprawić uszkodzenie. * Ustalić przyczynę i naprawić uszkodzenie. * Zdemontować i udrożnić rurociąg tłoczny. * Sprawdzić i wyregulować nastawy.
4.	Za duży przepływ w układzie usuwania osadu nadmiernego.	Za małe stężenie osadu w komorze napowietrzania, pogorszenie jakości odpływających ścieków (wzrost mętności), zmniejszenie ilości powietrza doprowadzanego do dyfuzora.	<ul style="list-style-type: none"> * Zła regulacja przepływu powietrza przez pompę osadową. * Uszkodzenie elektrozaworu. 	<ul style="list-style-type: none"> * Dokonać sprawdzenia i regulacji zasilania powietrznego pompy. * Naprawić uszkodzenie lub wymienić elektrozawór na nowy.
5.	Pogorszenie jakości ścieków na odpływie pomimo poprawnej pracy układu napowietrzania.	<ul style="list-style-type: none"> * Ciemny kolor ścieków, duża ilość zawiesin stałych, zapach siarkowodoru. * Ścieki oczyszczone bez zapachu, bardzo mętne, jasne, widoczne zawiesiny w odpływie. 	<ul style="list-style-type: none"> * Zbyt duża ilość osadu w układzie oczyszczalni. * Wypłukanie dużej ilości osadu czynnego z układu na skutek przepływu dużej ilości wody w krótkim czasie. 	<ul style="list-style-type: none"> * Usunąć wozem asenizacyjnym zawartość osadnika wstępnego (wkładając wąż do pierwszej komory). * Sprawdzić szczelność systemu wodociągowego (szczególnie krany i spłuczki muszli klozetowych).

		* W komorze napowietrzania na powierzchni tworzy się lekko mulista piana, widoczne kulki smarów.	* Gwałtowne wylanie do systemu kanalizacyjnego dużej ilości smaru, oleju itp.	* Ponowny rozruch oczyszczalni po oczyszczeniu komór z toksycznej zawartości.
--	--	--	---	---

Dla przybliżonej oceny sprawności pracy oczyszczalni ścieków można przeprowadzić prostą analizę polegającą na określeniu stężenia osadu czynnego w komorze napowietrzania. Należy w tym celu posłużyć się wyskalowanym cylindrem szklanym o objętości całkowitej 1 dm³.

W celu wykonania analizy należy pobrać próbkę ścieków z komory napowietrzania, zlać ją do cylindra (napełniając go dokładnie do objętości 1 dm³) i odstawić na 1/2 godziny. Po upływie tego czasu należy odczytać zawartość osadu [cm³/dm³]

Dla prawidłowo pracującej oczyszczalni ścieków próbka posiada następujące cechy charakterystyczne:

- wyraźna granica rozdziału ścieków i osadu,
- ścieki nad osadem klarowne, bez zapachu,
- osad koloru brązowego o wyraźnej, kłaczkowatej strukturze,
- zawartość osadu w próbce 200-500 cm³/dm³.

Wszelkie odstępstwa wyglądu próbki od powyższego opisu świadczą o złej pracy oczyszczalni ścieków. Na podstawie obserwacji próbki oraz opisanych w **Tabeli 3** rodzajów zakłóceń należy ustalić przyczynę złej pracy układu i niezwłocznie ją usunąć.

W celu dokładnego określenia parametrów pracy oczyszczalni należy pobrać próbkę ścieków z odpływu (ze studzienki kontrolnej) o objętości 2 dm³ i oddać do analizy w specjalistycznym laboratorium. Dla prawidłowo pracującej oczyszczalni ścieków podstawowe wyniki powinny mieścić się w następujących granicach:

Tabela 4.

1. Zawiesina ogólna	< 50 mg/dm ³
2. BZT ₅	< 40 mg/dm ³
3. pH	6.8 -7.4
4. CHZT	< 150 mg/dm ³
5. Azot ogólny	< 30 mg/dm ³
6. Fosfor ogólny	< 5.0 mg/dm ³
7. Tlen rozpuszczony	1 - 5 mg/dm ³

	(analiza powinna być wykonana tlenomierzem w komorze napowietrzania)
--	--

8. KOŃCOWE UWAGI EKSPLOATACYJNE.

- 1) Ścisłe przestrzeganie niniejszej instrukcji i dokładne wykonywanie czynności obsługowych i eksploatacyjnych zapewni skuteczną i efektywną pracę oczyszczalni ścieków.
- 2) Przy okazji instalacji oczyszczalni ścieków wskazane jest zakupienie wodomierza do obserwacji i kontroli zużycia wody. Godzinowe i średniodobowe zużycie wody nie powinno być wyższe od maksymalnych wartości określonych dla danej wielkości oczyszczalni. Średnie zużycie wody mniejsze od 40 % lub większe od 150% wartości dopuszczalnych świadczy o złym doborze wielkości oczyszczalni i może być przyczyną problemów eksploatacyjnych. Należy podkreślić, że sztuczne „rozcieńczanie” ścieków większą ilością wody jest niecelowe i w niczym nie przyczyni się do poprawy efektywności pracy oczyszczalni, która jest przeznaczona do oczyszczania ścieków a nie wody.
- 3) Usuwanie osadu nadmiernego do I komory **OWs** należy rozpocząć dopiero po pierwszym przekroczeniu wartości dopuszczalnej stężenia osadu czynnego w **KN** tj. ok. 500 cm³/l po 1/2 h w cylindrze litrowym. Do tego czasu elektrozawór **EZ₂** sterujący pracą pompy osadu nadmiernego pozostaje zamknięty. Usuwanie osadu należy prowadzić systematycznie małymi porcjami (przykładowa nastawa EZ₂: 30 s praca, 3 h przerwa, lub częściej w zależności od potrzeb).
- 4) Okresowe usuwanie osadu nagromadzonego w układzie oczyszczalni należy przeprowadzać **raz na 3-4 miesiące** lub w razie wystąpienia nadmiernego stężenia osadu w komorze napowietrzania.

Uwaga:

Jeżeli chcemy uniknąć ponownego rozruchu oczyszczalni należy wybrać tylko zawartość osadnika wstępnego !

- 5) Recyrkulacja ścieków oczyszczonych do **OWs** (do II komory) powinna wynosić 50-200 % średniodobowego dopływu ścieków. Nastawy dokonuje się czasem pracy/przerwy elektrozaworu **EZ₁**. Jest to bardzo ważny parametr, dlatego należy go często kontrolować. Kontroli dokonujemy przez pomiar (np. wiaderkiem) ilości recyrkulowanych ścieków w czasie jednostkowym i przeliczenie na przepływ średniodobowy.
- 6) Przy wykonywaniu wszelkich czynności obsługowych należy przestrzegać elementarnych zasad higieny, a po ich zakończeniu dokładnie umyć ręce ciepłą wodą z mydłem.
- 7) Dbłość o prawidłowe parametry odprowadzanych z układu ścieków oczyszczonych leży w interesie użytkownika oczyszczalni zwłaszcza przy ich wprowadzaniu do ziemi przez studnię chłonną lub drenaż rozsączający. W przypadku ścieków nie oczyszczonych, zagniętych i z dużą ilością zawiesiny organicznej studnia chłonna lub drenaż mogą ulec „zamuleniu”, co w efekcie spowoduje utratę drożności układu.

Użytkownik, który uzyskał pozwolenie na eksploatację oczyszczalni ścieków i odprowadzanie ścieków do wyznaczonego odbiornika, za niezachowanie określonych w p. 5 parametrów ścieków oczyszczonych podlega karze określonej w odpowiednich przepisach !!!

9. DODATKOWA OPCJA CHEMICZNEGO STRĄCANIA FOSFORU.

Przy odprowadzaniu ścieków oczyszczonych do wód I klasy czystości i do zbiorników bezodpływowych zachodzi potrzeba zastosowania dodatkowego stopnia chemicznego do strącania fosforu w celu uzyskania jego zawartości w ściekach oczyszczonych na poziomie $<1.5 \text{ mg/l}$.

W tym celu do oczyszczalni ścieków typu TURBOJET EP-1 można zamówić dodatkowy stopień chemiczny współpracujący z oczyszczalnią.

W stopniu chemicznym odbywa się dozowanie koagulantu proporcjonalne do ilości dopływających ścieków i do stężenia fosforu koniecznego do usunięcia ze ścieków oczyszczanych.

Niewielkie przepustowości typoszeregu oczyszczalni przydomowych wymagają precyzyjnych i niezawodnych urządzeń dozujących. W przyjętym rozwiązaniu technicznym zastosowano pompki perystaltyczne amerykańskiej firmy MASTERFLEX. Pompka ta łączy się określoną ilość razy na dobę na czas potrzebny do przepompowania obliczonej średniej dawki dobowej.

Dozowanie koagulantu odbywa się symultanicznie do komory napowietrzania.

Z uwagi na zwykle występujący brak badań składu ścieków, ostateczną dawkę jednostkową ustala się po wykonaniu badań podczas rozruchu technologicznego oczyszczalni.

Stosowany koagulant - siarczan żelazowy (nazwa handlowa PIX-S) dostarczany jest z firmy „Kemipol” - Police przez sieć regionalnych dystrybutorów, w pojemnikach o wielkości zależnej od zapotrzebowania (wielkości oczyszczalni) i możliwości magazynowych użytkownika oczyszczalni.

Może być dostarczany w beczkach o poj. 55, 160 i 200 dm³, lub cysterną do większych zbiorników stacjonarnych.

Pompka perystaltyczna do dozowania PIX-a umieszczona jest w obudowie z tworzywa sztucznego łącznie z wyłącznikiem, przełącznikiem czasowym i bezpiecznikami. Zespół ten łącznie ze zbiornikiem na PIX umieszcza się w pobliżu zbiornika KN/OWt oczyszczalni ścieków.

W przypadku umieszczenia skrzynki zasilająco - sterującej oczyszczalni w bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników, obie te obudowy mogą być wzajemnie ze sobą połączone (identyczne moduły). Upraszcza to znacznie połączenia elektryczne, które prowadzi się krótkimi kablami pomiędzy skrzynkami.

Szczegółowa instrukcja montażu i obsługi stopnia chemicznego dostępna jest u producenta, który na życzenie klienta dokonuje również doboru właściwej dawki koagulantu.

10. INSTALACJA ELEKTRYCZNA.

10.1. Budowa.

Odbiorniki energii elektrycznej oczyszczalni są zasilane i sterowane ze skrzynki zasilająco-sterowniczej o stopniu szczelności IP 65. Przewody zasilające chronione są rurkami elektroinstalacyjnymi PVC, a na podejściach do odbiorników węzami elastycznymi PVC. Zasilanie układu doprowadzone jest z instalacji ogólnej obiektu.

10.2. Odbiorniki energii elektrycznej.

Odbiornikami energii elektrycznej są:

- sprężarka **SP** typu HP-40 o mocy znamionowej 37 W zasilana prądem jednofazowym 220 V, 50 Hz i pracująca w sposób ciągły, służąca do zasilania powietrzem dyfuzora napowietrzającego w komorze napowietrzania.
- elektrozawór **EZ₁** o mocy znamionowej 10 W zasilany prądem jednofazowym 220 V, 50 Hz pracujący okresowo, służący do zasilania powietrzem pompy recyrkulacji ścieków **PRS**.
- elektrozawór **EZ₂** o mocy znamionowej 10 W zasilany prądem jednofazowym 220 V, 50 Hz pracujący okresowo, służący do zasilania powietrzem pompy usuwania osadu nadmiernego **PON**.

10.3. Działanie układu.

Układ zasilająco-sterowniczy zabudowany jest w skrzynce z tworzywa termoplastycznego o stopniu szczelności IP 65. Aparatura zawarta w skrzynce zapewnia:

- rozdział energii elektrycznej,
- zabezpieczenie obwodów od skutków zwarć (bezpieczniki topikowe),
- zabezpieczenie przeciwporażeniowe (wyłącznik różnicowo- prądowy),
- sterowanie odbiornikami zgodnie z przyjętymi założeniami technologicznymi,
- wypracowanie sygnalizacji stanów pracy.

10.3.1. Sprężarka SP.

Sprężarka pracuje w sposób ciągły. Załączania i wyłączania dokonuje się przełącznikiem S1 na elewacji skrzynki Z-S, posiadającym położenia ZAŁ-WYŁ. Stan pracy sygnalizowany jest świeceniem lampki sygnalizacyjnej H2 „PRACA”. Sprężarka posiada wewnątrz obudowy własne zabezpieczenie termiczne wyłączające zasilanie po przekroczeniu temperatury dopuszczalnej. Po spadku temperatury poniżej dopuszczalnej granicy, sprężarka jest ponownie automatycznie załączana.

10.3.2. Elektrozawór EZ_1 .

Elektrozawór EZ_1 może pracować w reżimie sterowania automatycznego (praca podstawowa) lub ręcznego (wynikająca z decyzji obsługi). Wyboru sterowania dokonuje się przełącznikiem sterowania S2 posiadającym położenia:

- „A”- sterowanie automatyczne (czasowe),
- „R”- sterowanie ręczne (praca ciągła),
- „WYŁ”- zasilanie wyłączone.

Okresowe załączanie elektrozaworu realizowane jest przekaźnikiem czasowym astabilnym niesymetrycznym K1, umożliwiającym niezależne od siebie nastawy czasu pracy i czasu przerwy. Praca sygnalizowana jest świeceniem lampki sygnalizacyjnej H3 „PRACA”.

10.3.3. Elektrozawór EZ_2 .

Działanie układu zasilania elektrozaworu EZ_2 jest takie samo jak opisano wyżej dla EZ_1 :

- Przełącznik sterowania: S3.
- Przekaźnik czasowy: K2.
- Sygnalizacja stanu pracy: H4.

10.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa ma na celu niedopuszczenie do przepływu przez ciało człowieka prądu rażeniowego albo ograniczenie przepływu przez szybkie wyłączenie tak, aby zapobiec powstaniu groźnych dla życia i zdrowia skutków patofizjologicznych.

Ochrona ta polega na uniemożliwieniu dotknięcia do części czynnych w warunkach normalnej eksploatacji oraz spowodowaniu szybkiego wyłączenia w przypadku pojawienia się na częściach przewodzących dostępnych w wyniku uszkodzenia izolacji, napięcia dotykowego, mogącego spowodować w przypadku dotyku pośredniego, przepływ prądu rażeniowego.

W układzie stanowiącym przedmiot niniejszej dokumentacji jako ochronę podstawową zastosowano ochronę przed dotykiem bezpośrednim, z uzupełnieniem ochrony przy użyciu wyłącznika różnicowoprądowego, zainstalowanego w skrzynce zasilającej.

sterowniczej zapewniającego wystarczająco szybkie wyłączenie. Wymagane jest umieszczenie szyny PE.

Oznaczenie przewodów ochronnych:

- przewód ochronny PE (zielono-żółty) - przyłączanie do części przewodzących dostępnych,
- przewód neutralny N (niebieski) - przesył energii elektrycznej

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwpożarowej winny być wykonane w sposób:

- pewny,
- trwały w czasie,
- chroniący przed korozją.

Skrzynka zasilająco-sterownicza spełnia wymagania normy PN-91/E-05009/53.

Prace montażowe instalacji elektrycznych winny być wykonane zgodnie z normą PN-91/E-0500951.

Prace związane z ochroną przeciwporażeniową winny być wykonane zgodnie z normą PN-91/E-05009/481.

10.5. Wytyczne obsługi i konserwacji.

Aparatura zasilająco-sterownicza umożliwia sterowanie i kontrolę stanów pracy i awarii odbiorników energii elektrycznej oraz sygnalizację świetlną miejscową i zdalną stanów pracy, zagrożenia i awarii. Stała konserwacja pozwala obsłudze na właściwą eksploatację i kontrolę obsługiwanych przez nią urządzeń. W czasie eksploatacji należy przeprowadzić okresowe przeglądy i konserwacje aparatury zamocowanej w jednostkach kompletacyjnych i na urządzeniach technologicznych.

Przegląd zewnętrzny obejmuje kontrolę stanu połączeń, zapylenia lub pojawienia się zacieków. Przeglądu zewnętrznego należy dokonywać raz w tygodniu oraz po każdej awarii instalacji mogącej spowodować zamoczenie względnie zapylenie skrzynki lub aparatów i urządzeń, a także każdorazowo po zadziałaniu zabezpieczenia zwarciowego danego obwodu, lub wyłącznika różnicowoprądowego.

Konserwacja bieżąca obejmuje kontrolę stanu połączeń na listwach i zaciskach aparatów z usuwaniem zauważonych luzów oraz oczyszczeniem wnętrza skrzynki z pyłu i kurzu. Do oczyszczenia należy używać szmat względnie odkurzacza przemysłowego - nie wolno używać sprężonego powietrza. Konserwacji bieżącej należy dokonywać raz na trzy miesiące względnie częściej jeśli wymagają tego warunki eksploatacyjne.

Konserwacja okresowa obejmuje konserwację bieżącą oraz szczegółową kontrolę stanu połączeń na listwach i zaciskach z oczyszczeniem końcówek przewodów, pomiarem rezystencji izolacji przewodów i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Konserwacji okresowej należy dokonywać raz w roku. Pomiaru rezystencji należy do-

konywać po każdorazowym zamoczeniu instalacji. Rezystencja instalacji winna wynosić min. $1000 \Omega/1V$ napięcia roboczego.

Wszystkie prace konserwacyjne należy wykonywać w stanie beznapięciowym. Osoby wykonujące powyższe prace winny być przeszkolone z dziedziny eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1 kV i powinny posiadać odpowiednią grupę BHP. Pomiary okresowe skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i rezystencji izolacji winny być zlecane osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia. Protokół z tych pomiarów winien otrzymać kierownik obiektu odpowiedzialny za działanie tych urządzeń elektrycznych.

Warunki normalnej eksploatacji:

- aparatura elektryczna nie powinna być narażona podczas eksploatacji na trwałe wibracje, wstrząsy względnie uderzenia,
- otaczające powietrze nie powinno zawierać pyłów składników wywołujących korozję i niszczenie powłok ochronnych,
- na aparaty i urządzenia elektryczne nie powinno oddziaływać intensywne promieniowanie cieplne,
- urządzeń elektrycznych nie wolno obmywać strumieniem wody, ani czyścić sprężonym powietrzem.