

Projekt Wykonawczy

**Przebudowa instalacji kanalizacji sanitarnej z modernizacją
oczyszczalni**

Baranów Północ, 96-314 Baranów, Autostrada A2, dz. 1237, 1238, 517/4, 523/4 – obręb 0010 Holendry Baranowskie

mgr. Inż. Marta Froń-Kopczewska

PDL/0113/POOS/11

Spis treści

| | |
|---|----------|
| Strona tytułowa | 1 |
| Spis treści | 2 |
| I OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1 ZAKRES OPRACOWANIA | 3 |
| 2 ADRES ZADANIA | 3 |
| 3 OKREŚLENIE UŻYTKOWNIKA | 3 |
| 4 PODSTAWA OPRACOWANIA | 3 |
| 5 STAN ISTNIEJĄCY | 3 |
| 6 OPIS OCZYSZCZALNI | 4 |
| 7 POSADOWIENIE | 4 |
| 8 MONTAŻ | 6 |
| 9 EKSPLOATACJA | 6 |
| 10 PRZEPISY BHP I PPOŻ | 6 |
| 11 URZĄDZENIE KONTROLNO - POMIAROWE | 6 |
| 12 ZASILANIE ELEKTRYCZNE | 7 |
| 18 UWAGI KOŃCOWE | 7 |

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

rys. PN-Z-01 - Plan sytuacyjny

rys. PN-Z-02 - Schemat

rys. PN-S-01 – Profil - Ciąg 1

rys. PN-S-02 – Profil - Ciąg 2

rys. PN-S-03 – Profil - Ciąg 3

rys. PN-S-04 – Profil - Ciąg 4

rys. PN-S-05 – Profil - Ciąg 5

rys. PN-S-06 – Profil - Ciąg 6

III ZAŁĄCZNIKI

1. Projekt Technologiczny oczyszczalni BIOFIT

2a. Rzut technologii

2b. Profil technologii

3. Studnia pomiarowa

4. Dokumentacja techniczno-ruchowa oczyszczalni BIOFIT

5. Instrukcja montażu prefabrykaty betonowe ecol-unicon

6. Dyfuzor rurowy

7. Dmuchawa typu BIO450

8. Dmuchawa typu „DM101”

9. Wydajność dmuchaw

10. kontener techniczny

11. Schemat sterowania

12. Przepływomierz - instrukcja

13a. Przepływomierz - karta

13b. Koryto – karta

14. Przepompownia

15. Dozownik

16. Koncepcja rozbudowy istniejących miejsc obsługi podróżnych TOM III/3 część drogowa

 Załącznik 1. Analiza i prognoza zapotrzebowania na miejsca postojowe

17. Zestawienie urządzeń wymagających zasilania energetycznego, dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń

I OPIS TECHNICZNY

1. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt wykonawczy przebudowy instalacji kanalizacji sanitarnej związanej z modernizacją oczyszczalni.

2. ADRES ZADANIA

96-314 Baranów, Autostrada A2

dz. 1237, 1238, 517/4, 523/4 – obręb 0010 Holendry Baranowskie

3. OKREŚLENIE UŻYTKOWNIKA ZADANIA INWESTYCYJNEGO

Eksploatatorem/użytkownikiem jest:

POLSKI KONCERN NAFTOWY ORLEN S.A. z siedzibą 09-411 PŁOCK, ul. Chemików 7

4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- mapa zasadnicza
- udostępnione przez PKN ORLEN S.A. projekt zewnętrznej instalacji wod.-kan. i odwodnienia terenu dla potrzeb budowy stacji paliw wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- udostępnione przez PKN ORLEN S.A. wyniki badań laboratoryjnych ścieków
- udostępnione przez PKN ORLEN S.A. dane dotyczące zużycia wody
- projekt technologiczny i dane techniczne dostawcy technologii Ecol-Unicon
- schemat ideowy uzgodniony przez PKN ORLEN S.A.
- wizja lokalna
- literatura fachowa

5. STAN ISTNIEJĄCY

Inwestycja zlokalizowana jest w wygrodzonym terenie zielonym na terenie istniejącej stacji paliw.

Do istniejącej oczyszczalni BIO-FIT 130 produkcji firmy Ecol-Unicon dopływają ścieki z restauracji KFC oraz budynku stacji paliw. Do studzienki poprzedzającej oczyszczalnię doprowadzony jest również rurociąg kanalizacji sanitarnej z obiektów znajdujących się w sąsiedztwie parkingów samochodów ciężarowych.

Ścieki technologiczne są wstępnie podczyszczane w separatorze tłuszczu firmy "UGOS Ochrona Środowiska"

Z danych udostępnionych przez PKN ORLEN S.A. wynika, że zużycie wody na terenie obsługiwanym przez projektowaną oczyszczalnię ścieków w 2016 r. wyniosło 9174 m³/rok. Na tej podstawie wyznaczono średnie dobowe zużycie wody.

$$Q_{dsr}=25,13\text{m}^3/\text{d}$$

Przyjęto, że ilość odprowadzanych ścieków jest w przybliżeniu równa ilości zużywanej wody.

Współczynnik nierównomierności N_d dla tego typu obsługiwanych obiektów przyjęto na podstawie danych literaturowych.

$$N_d=1,89$$

Współczynnik nierównomierności dobowego zużycia wody, a co za tym idzie zrzutu ścieków do kanalizacji wyznaczono bazując na udostępnionym przez eksploatatora tygodniowym rozbiórce wody na terenie obiektu. Podczas analizy danych nie zauważono znaczących różnic pomiędzy zużyciem wody w poszczególne dni tygodnia.

$$N_h \approx 2,35$$

W przypadku zaprojektowanej oczyszczalni SBR działającej w długich cyklach, współczynnik nierównomierności dobowej N_h nie odzwierciedla zmienności odprowadzanej do odbiornika objętości ścieków oczyszczonych. Ścieki będą odprowadzane do odbiornika stosunkowo rzadko, dużymi porcjami.

Na podstawie powyższych danych obliczono wartości przepływów charakteryzujących dopływ ścieków do projektowanej oczyszczalni.

| | wartość |
|--------------|---------------------------|
| N_h | 2,35 |
| N_d | 1,89 |
| Q_{roczne} | 9174 m ³ / rok |
| $Q_{d.śr}$ | 25,13 m ³ /d |
| $Q_{d\ max}$ | 47,50 m ³ /d |
| $Q_{h\ max}$ | 4,65 m ³ / h |

6. OPIS OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Projektuje się przebudowę kanalizacji sanitarnej z modernizacją oczyszczalni ścieków pracującą w technologii zanurzonego, stałego złoża biologicznego o przepływie grawitacyjnym. Przepływ grawitacyjny wyklucza stosowanie dodatkowych pomp tłoczących ścieki pomiędzy komorami oczyszczalni, co pozwala na znaczne zmniejszenie energochłonności całego procesu oczyszczania ścieków. Zgodnie z wytycznymi PKN ORLEN S.A. (opartymi o Koncepcję rozbudowy istniejących miejsc obsługi podróżnych TOM III/3 część drogowa - załącznik 1. Analiza i prognoza zapotrzebowania na miejsca postojowe oraz budowę CPK) projektowana instalacja jest przewymiarowana w odniesieniu do aktualnych potrzeb, ponadto zawiera dodatkową linię technologiczną do uruchomienia po rozbudowie parkingów przez GDDKiA lub przed osiągnięciem zakładanych przez PKN ORLEN S.A. parametrów. Istniejącą przepompownię ścieków zlikwidować i posadowić nową przepompownię BIOPOMP1S/ZB/1,2-6,45/BIOPP80V2,2/80-80ST/20/BSP4.

Po uruchomieniu obu linii bioreaktorów, przy przyjętym współczynniku nierównomierności dobowej $N_d=1,89$ i godzinowej $N_h \approx 2,35$ wartości przepływów charakteryzujących dopływ ścieków do projektowanej oczyszczalni, wynosi:

$$\begin{aligned}Q_{db.śr.} &= 36\text{m}^3/\text{d} \\Q_{db.max} &= 68,04\text{m}^3/\text{d} \\Q_{h.max} &= 6,66\text{m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

7. POSADOWIENIE

Posadowienie elementów studni powinno odbywać się w określonej kolejności z zachowaniem odpowiednich rzędnych, kątów wlot/wylot oraz pionowości konstrukcji. Korpus każdego zbiornika wykonany jest z prefabrykowanych studni betonowych ecol-unicon. Elementy studzienek łączyć za pomocą odpowiedniego uszczelnienia systemowego ecol-unicon. Studnie wykonać zgonnie z Instrukcją montażu ecol-unicon – Prefabrykaty Betonowe.

Każda ze studni zbudowana jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 (zbiorniki $\Phi 1000 - \Phi 1200$) oraz posiada Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0291 ($\Phi 1500 - \Phi 3000$). Każdy z elementów prefabrykowanych powinien być wykonany w zakładzie produkcyjnym ecol-unicon.

Dno wykopu w miejscu posadowienia urządzenia należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu C8/10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej.

Przed rozpoczęciem robót należy geodezyjnie wyznaczyć lokalizację poszczególnych elementów. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z przepisami, w szczególności BHP oraz zapisami normy BN-83/8836-02 Roboty ziemne, wymagania i badania przy odbiorze. Wykopy zabezpieczyć szalunkami systemowymi. Teren wokół wykopów wydzielić, zabezpieczyć siatką ażurową i odpowiednio oznakować. Zapewnić min. 2 wyjścia ewakuacyjne z wykopu. Wzdłuż linii wykopu ustawić czytelnie oznakowane i oświetlone bariery liniowe. Wykop w zbliżeniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić ręcznie.

Roboty związane z wykonaniem podłoża, montażem rurociągów powinny być realizowane w porze suchej w wykopie o naturalnej wilgotności gruntu, względnie w wykopie odwodnionym. W przypadku napłynięcia do wykopów wód utrudniających wykonanie robót należy wykop odwodnić metodą powierzchniową lub ewentualnie przy pomocy zestawów igłofiltrowych.

Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie

mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.

Wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór wykopu.

Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem.

Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu.

Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać:

- Dz. U. z dnia 19 marca 2003r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

- Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Ministerstwo Budownictwa i

PMB

- Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

- BN-62/8836-02 Roboty Ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki

techniczne wykonania.

8 MONTAŻ

Montaż elementów wyposażenia technologicznego w posadowionych studniach należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, wiedzą technologiczną i wytycznymi dostawcy oraz pod nadzorem dostawcy ecol-unicon.

Komplet instalacyjny obejmuje całość studni pełniących funkcje technologiczne wraz z wyposażeniem technologicznym (w szczególności obejmującym dmuchawy napowietrzające, układ wentylacji mechanicznej oraz osprzęt hydrauliczny regulujący przepływ powietrza w ciągu technologicznym) i kontenerem technicznym oraz dyfuzor rurowy membranowy ENVICON EMR.

9 EKSPLOATACJA

Oczyszczalnia działa samoczynnie. Najważniejszym i podstawowym zabiegiem eksploatacyjnym jest dbałość o regularne usuwanie osadów z osadnika wstępnego oraz przegląd i konserwacja dmuchaw napowietrzających.

Całością procesu pracy reaktora biologicznego oraz dmuchaw steruje odpowiednio dobrany i skonfigurowany sterownik umieszczony w rozdzielnicy zasilająco-sterującej. Rozdzielnica zasilająco-sterująca montowana jest wewnątrz kontenera technicznego. Rozdzielnica sterująca wykonana z tworzywa o stopniu ochrony podstawowej IP65 stanowi obudowę układów zasilania, sterowania oraz sygnalizacji urządzeń. Układ sterowania o wyposażeniu w pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w bioreaktorze i sterowanie tym parametrem pracą dmuchaw głównych. Typ i wydajność dmuchaw zgodnie z załącznikiem *Wydajność Dmuchaw*; Dmuchawa DM100–BIO 450 (dla 2x reaktor DN2500) o wydajności 141 m³/h, AGREGAT DM 101-5.7 (dla 2x reaktora DN3000) o wydajności $\pm 5\%$ 216 m³/h.

10 PRZEPISY BHP I PPOŻ

Urządzenia technologiczne są obsługiwane z powierzchni terenu. Wszystkie prace budowlane prowadzić zgodnie z wymaganiami BHP. W szczególności podczas prac w wykopach! Teren wykopów oznakować i zabezpieczyć przed osobami postronnymi.

Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym i nie wymagają dodatkowego izolowania i uszczelnienia.

11 URZĄDZENIE KONTROLNO - POMIAROWE

Istniejąca studzienka rewizyjna kontrolno - pomiarowa stanowi miejsce, do którego odpływać będą biologicznie oczyszczone ścieki.

W istniejącej studni rewizyjnej kontrolno - pomiarowej będzie dokonywany pobór próbek do badań. Pomiar przepływu ścieków w warunkach grawitacyjnych nie niosących zanieczyszczeń stałych realizowany przez przepływomierz ultradźwiękowy FLOWBOX oraz prefabrykowane koryto pomiarowe PALMER-BOWLUS'A ZPB160 zainstalowane w projektowanej studni pomiarowej.

Przepływomierz FLOWBOX określa przepływ chwilowy na podstawie spiętrzenia cieczy w korycie pomiarowym PALMER-BOWLUS'A ZPB160, zgodnie z wytycznymi i zaleceniami normy ISO 4359:1983.

Przetwornik M1600 przepływomierza zasilany jest sieciowo 230VAC lub 24VDC. Wyjścia: prądowe 0/4-20mA, przekaźnikowe impulsowe, RS485/ModbusRTU.

Czujnika ultradźwiękowy w wersji wodoodpornej (IP68) wyposażony w licznik czasu pracy i podtrzymanie bateryjne przepływomierza na wypadek przerw zasilania sieciowego, zewnętrzny moduł rejestratora danych z przepływomierza, transmisję danych za pomocą telefonii komórkowej.

Termostатовana szafka instalacyjna IP66 z preinstalowanym zestawem pomiarowym, niezbędnym osprzętem oraz zamkiem patentowym z systemowym postumentem lub stojakiem do zawieszenia umieścić w kontenerze sterującym.

Instalację przelewu mierniczego i przepływomierza wykonać zgodnie z kartą załączoną instrukcją obsługi PRZEPŁYWOMIERZ ULTRADŹWIEKOWY FLOWBOX, KORYTO POMIAROWE PALMER-BOWLUS'A ZPB160.

Uruchomienie zestawu pomiarowego, kalibracja, wystawienie protokołu przekazania do eksploatacji i przeszkolenie obsługi należy powierzyć dostawcy urządzenia.

Studnię zbiorczą wraz z rurociągami doprowadzającymi do niej ścieki należy przygotować do umieszczenia w niej czujnika ultradźwiękowego oraz koryta pomiarowego zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia pomiarowego DI-BOX.

12 ZASILANIE ELEKTRYCZNE

Wszystkie urządzenia elektryczne (pompy, dmuchawy, sterowanie, przetwornik) będą zasilane ze skrzynki elektrycznej znajdującej się w kontenerze technicznym.

Obowiązkowe jest zastosowanie zabezpieczenia nadprądowego oraz różnicowo - prądowego.

Do nowo zamontowanych szafek instalacyjnych / kontenera ze sterowaniem i przetwornikiem doprowadzić kabel zasilania głównego zgodnie z trasą wskazaną w zagospodarowaniu terenu. Przewody zasilające poszczególnych urządzeń zostaną doprowadzone do szafek instalacyjnych.

Prace z tym związane powinna wykonywać osoba z odpowiednią wiedzą i uprawnieniami.

13 UWAGI KOŃCOWE

Roboty ziemne i montażowe należy wykonywać zgodnie ze sztuką i zalecanymi normami branżowymi. Ze względu na istniejącą infrastrukturę podziemną należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania prac ziemnych.

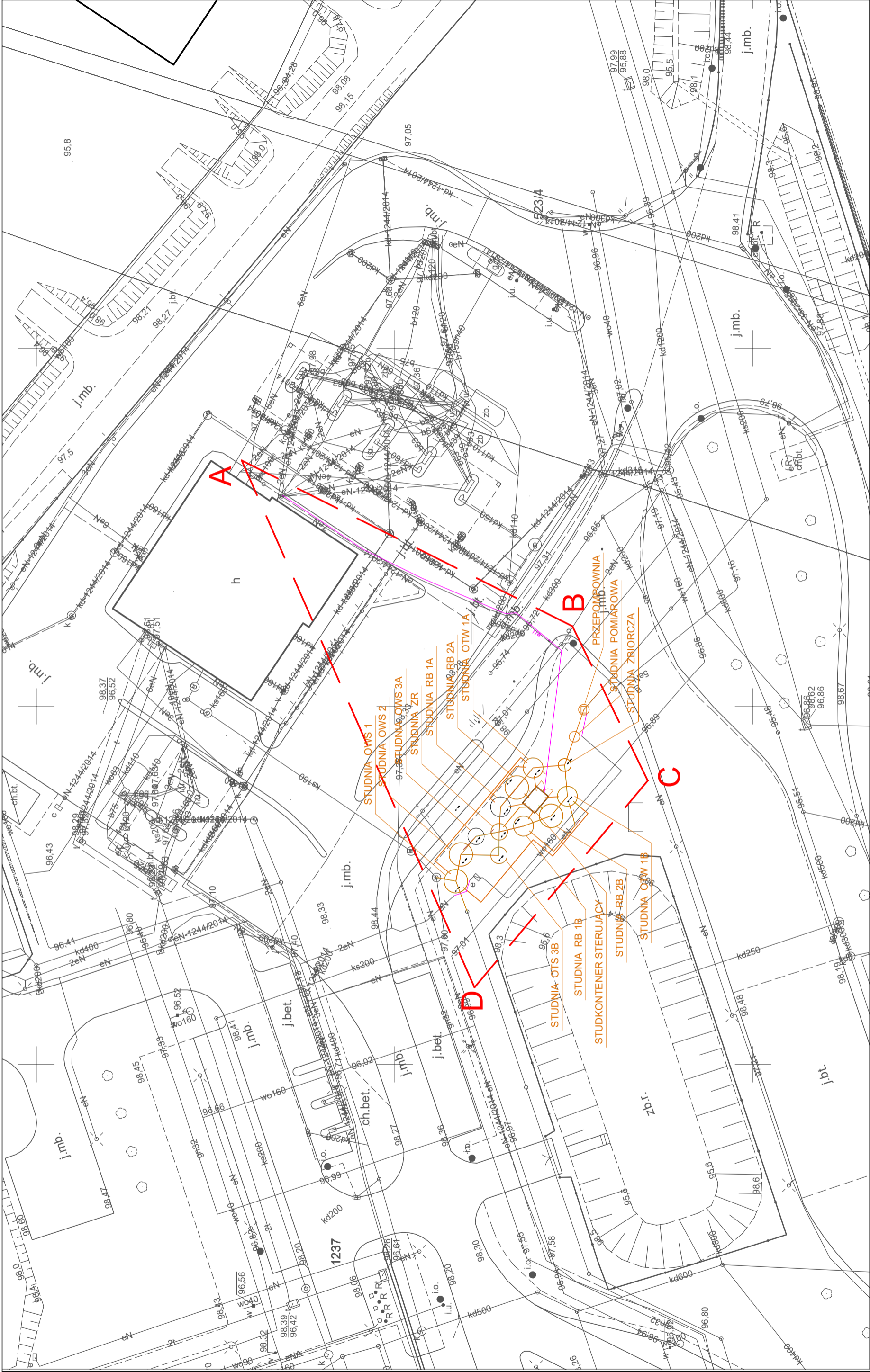
Mając na uwadze bezpieczeństwo, teren robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych i nieupoważnionych.

Należy przestrzegać wskazówek eksploatacyjnych i serwisowych producenta oczyszczalni.

Nie należy podłączać do systemu oczyszczalni ścieków wód opadowych, pochodzących z budynków, czy też przyległego terenu.

Zaleca się zainstalowanie pomiaru PH z pompą dozującą w osadniku wstępnym OWS1.

Nie dopuszcza się wrzucania do instalacji oczyszczalni przedmiotów, które nie ulegają biodegradacji w krótkim czasie lub powodują zatykanie kanalizacji. Środki zatruwające ścieki należy przekazywać do odpowiedniego punktu/składowiska, m.in.: leki, oleje, pestycydy, farby i lakiery, rozcieńczalniki.



- UWAGA:
- 1. Nie należy używać rysunku jako szablonu.
 - 2. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuk budowlanej.
 - 3. Wszelkie elementy ruchome, elementy wyposażenia, w szczególności elementy stolarki i flusarki okiennej i drzwiowej, obudów instalacji należy zamawiać i wykonywać/montować na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywiście wykonanych na obiekcie.
 - 5. Wszelkie materiały użyte na budowie, rozwiązania techniczne i urządzenia muszą odpowiadać normom bezpieczeństwa ppot. 1 bhp, posiadać odpowiednie atesty i aprobaty do stosowania w budownictwie.
 - 6. W zakresie wyspecyfikowanych robót należy uwzględnić całość prac związanych z ich wykonaniem niezbędnych z punktu widzenia sztuk budowlanej, dających gwarancję prawidłowego wykonania, nawet jeśli nie zostały one szczegółowo przedstawione dokumentacji.

OZNACZENIA:

- zakres opracowania
- obiekty istniejące
- ⊙ obiekty projektowane
- trasa kabla zasilającego

NAZWA PROJEKTU:

Przebudowa instalacji kanalizacji sanitarnej z modernizacją oczyszczalni

ADRES INWESTYCJI:

Baranów Północ, gm. Baranów, dz. nr. 1237, 1238, 517/4, 523/4- obręb Holendry Baranowskie

STADIUM:

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA:

Instalacje sanitarne

NAZWA RYSUNKU:

Zagospodarowanie

NR RYS:

PN-Z-01

SKALA

1:500

DATA

00 - 2022

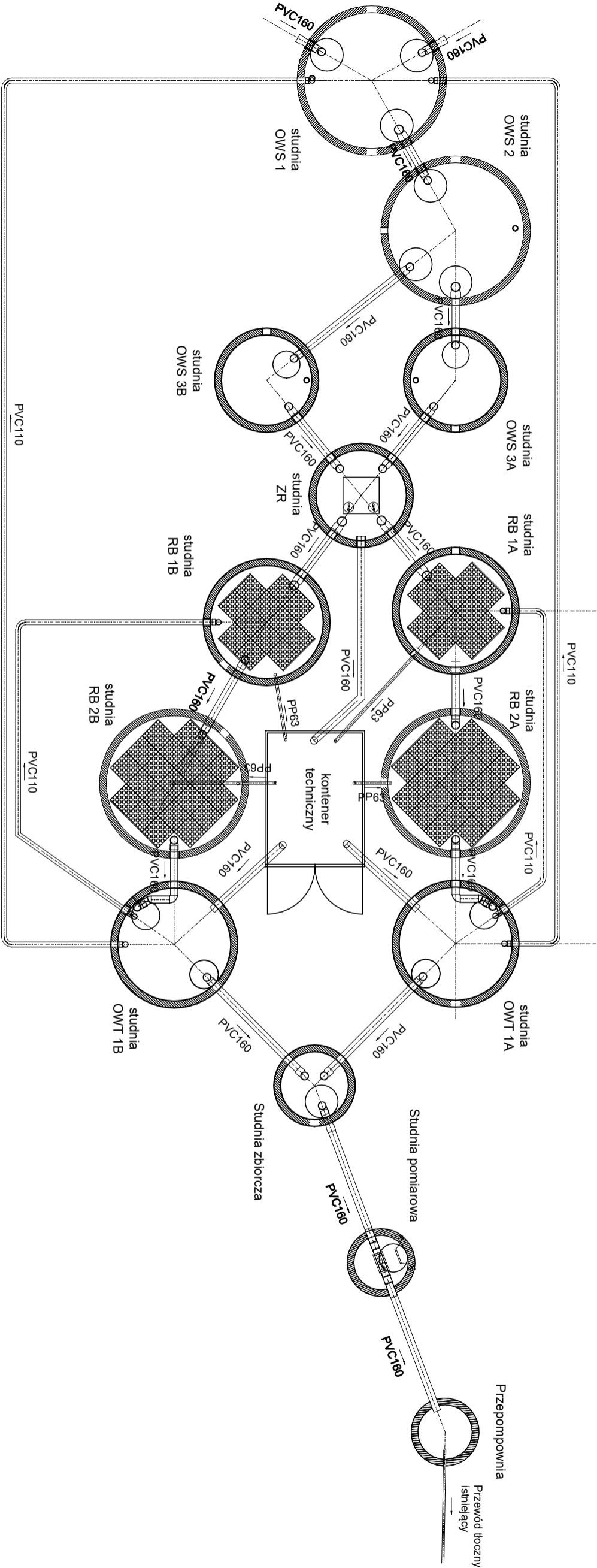
PROJEKTANT

mgr inż. Marta Fróń-Kopczewska

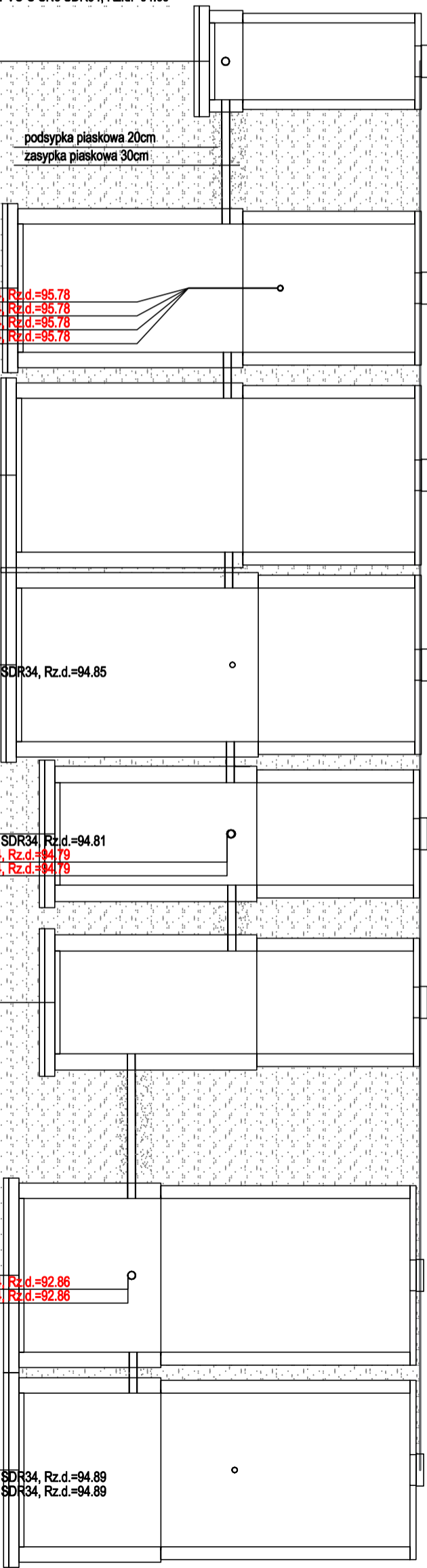
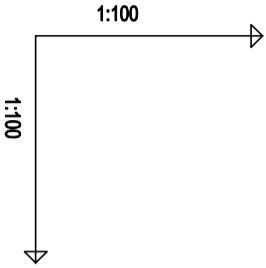
NR UPRAWNIEN

PDL0113/POOS/11

PODPIS

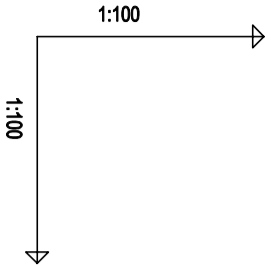
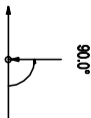
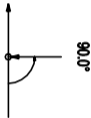
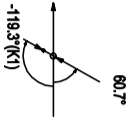


| | | | |
|---|---|--------------------------------|------------------------------|
| NAZWA PROJEKTU: | | | |
| Przebudowa instalacji kanalizacji sanitarnej z modernizacją oczyszczalni | | | |
| ADRES INWESTYCJI: | | | |
| Baranów Północ, gm. Baranów, dz. nr. 1237, 1238, 517/4, 523/4- obręb Holendry Baranowskie | | | |
| STADIUM: | PROJEKT WYKONAWCZY | | BRANŻA: Instalacje sanitarne |
| NAZWA RYSUNKU: | Schemat | | NR. RYS.: PN-Z-02 |
| DATA | PROJEKTANT mgr inż. Marta Froń-Kopczewska | NR UPRAWNIENI PDL/0113/POOS/11 | SKALA 1:100 |
| 09 - 2022 | | | PODPIS |

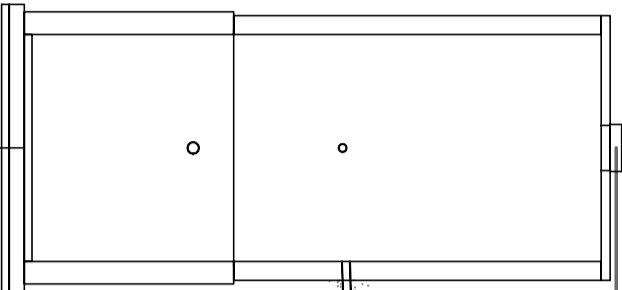


| OZNACZENIE PROFILU: POZIOM PORÓWNAWCZY | Ciąg 1 85.00 m n.p.m. | | Osadnik k Proj. włąc Proj. włąc Proj. włąc Proj. włąc | Reaktor b Proj. włąc | Reaktor b Proj. włąc | Zbiornik r Proj. włąc Proj. włąc Proj. włąc | Osadnik v Proj. włąc | Osadnik v Proj. włąc Proj. włąc | Osadnik v Proj. włąc Proj. włąc |
|---|--------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|-------------------------|--|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| RZĘDNA TERENU ISTN. | 98.56 | 98.56 | | 98.56 | 98.56 | 98.56 | 98.56 | 98.56 | 98.56 |
| RZĘDNA DNA KANAŁU | 94.69 | 94.70 94.72 | 94.73 94.75 | 94.76 94.78 | 94.79 94.81 | 94.82 92.85 | 92.86 92.88 | 92.89 | 92.89 |
| ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU | 3.87 | 3.86 3.84 | 3.83 3.81 | 3.80 3.78 | 3.77 3.75 | 3.74 5.71 | 5.70 5.68 | 5.67 | 5.67 |
| SPADKI, DŁUGOŚCI | 0.23% | 11.76m | | 0.3% | 6.56m | | 0.26% | 9.12m | |
| \$REDNICA, MATERIAŁ | | Ø160x4,7 PVC-U SN8 SDR34 L=27.49m | | | | | | | |
| ODLEGŁOŚCI | 0.00 | 4.43 | 8.08 | 11.78 | 15.07 | 18.36 | 23.69 | 27.49 | 27.49 |
| HEKTOMETRY | S1 | OWT 1A | RB 2A | RB1A | ZR | OWS 3B | OWS 2 | OWS1 | OWS1 |

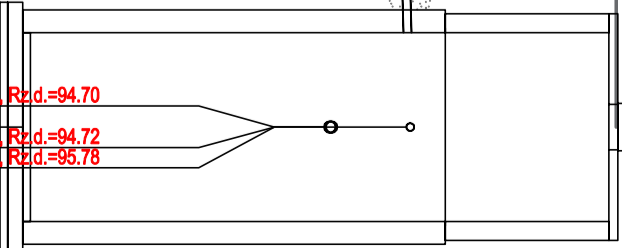
| | | | |
|--|--|---|---------------------------------|
| NAZWA PROJEKTU: | | | |
| Przebudowa instalacji kanalizacji sanitarnej z modernizacją oczyszczalni | | | |
| ADRES INWESTYCJI: | | Baranów Północ, gm. Baranów, dz. nr. 1237, 1238, 5177/4, 523/4- obręb Holendry Baranowskie | |
| STADIUM: | PROJEKT WYKONAWCZY | | BRANŻA: Instalacje sanitarne |
| NAZWA RYSUNKU: | Profil posadowienia projektowanej instalacji sanitarnej - ciąg 1 | | NR. RYS: PN-S-01 |
| DATA | PROJEKTANT | NR UPRAWNIENI | SKALA |
| 09 - 2022 | mgr inż. Marta Froń-Kopczewska | PDL/0113/POOS/11 | 1:100 |
| PODPIS | | | |



Osadnik wstępny 1, Rz.d.=90.83
Proj. włączenie do kanału Ciąg 1 Ø160x4,7 PVC-U SN8 SDR34, Rz.d.=92.89
Proj. włączenie kanału Ciąg 5 Ø110x3,2 PVC-U SN8 SDR34, Rz.d.=94.89



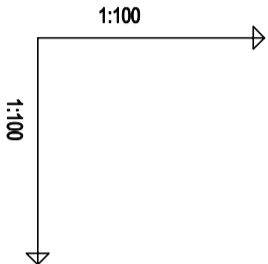
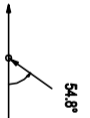
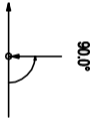
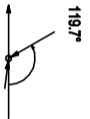
podsyпка piaskowa 20cm
zasypka piaskowa 30cm



OZNACZENIE PROFILU:
POZIOM PORÓWNAWCZY
Ciąg 3
85.00 m n.p.m.

| | | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------------------|------------|-------|------------|--------|
| RZĘDNA TERENU ISTN. | 98.56 | 98.56 | kolano 90° | 98.56 | kolano 90° | 98.56 |
| RZĘDNA DNA KANAŁU | 92.89 94.89 | 95.13 | | 95.68 | | 95.78 |
| ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU | 5.67 3.67 | 3.43 | | 2.88 | | 2.78 |
| SPADKI, DŁUGOŚCI | 2.89% | | | | | 30.94m |
| ŚREDNICA, MATERIAŁ | | Ø110x3,2 PVC-U SN8 SDR34 L=30.94m | | | | |
| ODLEGŁOŚCI | 0.00 | 8.12 | | 27.19 | 3.75 | 30.94 |
| HEKTOMETRY | OWS1 0 | L7 | | L8 | | OWT 1B |

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------------------|--------|---------------------------------|
| NAZWA PROJEKTU: Przebudowa instalacji kanalizacji sanitarnej z modernizacją oczyszczalni | | | | | |
| ADRES INWESTYCJI: Baranów Północ, gm. Baranów, dz. nr. 1237, 1238, 517/4, 523/4- obręb Holendry Baranowskie | | | | | |
| STADIUM: | PROJEKT WYKONAWCZY | | | | BRANŻA: Instalacje sanitarne |
| NAZWA RYSUNKU: | Profil posadowienia projektowanej instalacji sanitarnej - ciąg 3 | | | | NR. RYS.: PN-S-03 |
| DATA | 09 - 2022 | PROJEKTANT mgr inż. Marta Fioł-Kopczewska | NR. UPRAWIENIENIA PDL0113/POOS/11 | PODPIS | |
| | | | | SKALA | 1:100 |



Reaktor biologiczny 1B, Rz.d.=90.78
Proj. włączenie do kanału Ciąg 2a Ø160x4,7 PVC-U SN8 SDR34, Rz.d.=94.76/94.78

OZNACZENIE PROFILU:
POZIOM PORÓWNAWCZY

Ciąg 4
85.00 m n.p.m.

kolano 90°

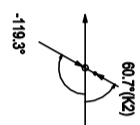
zmiana kierunku

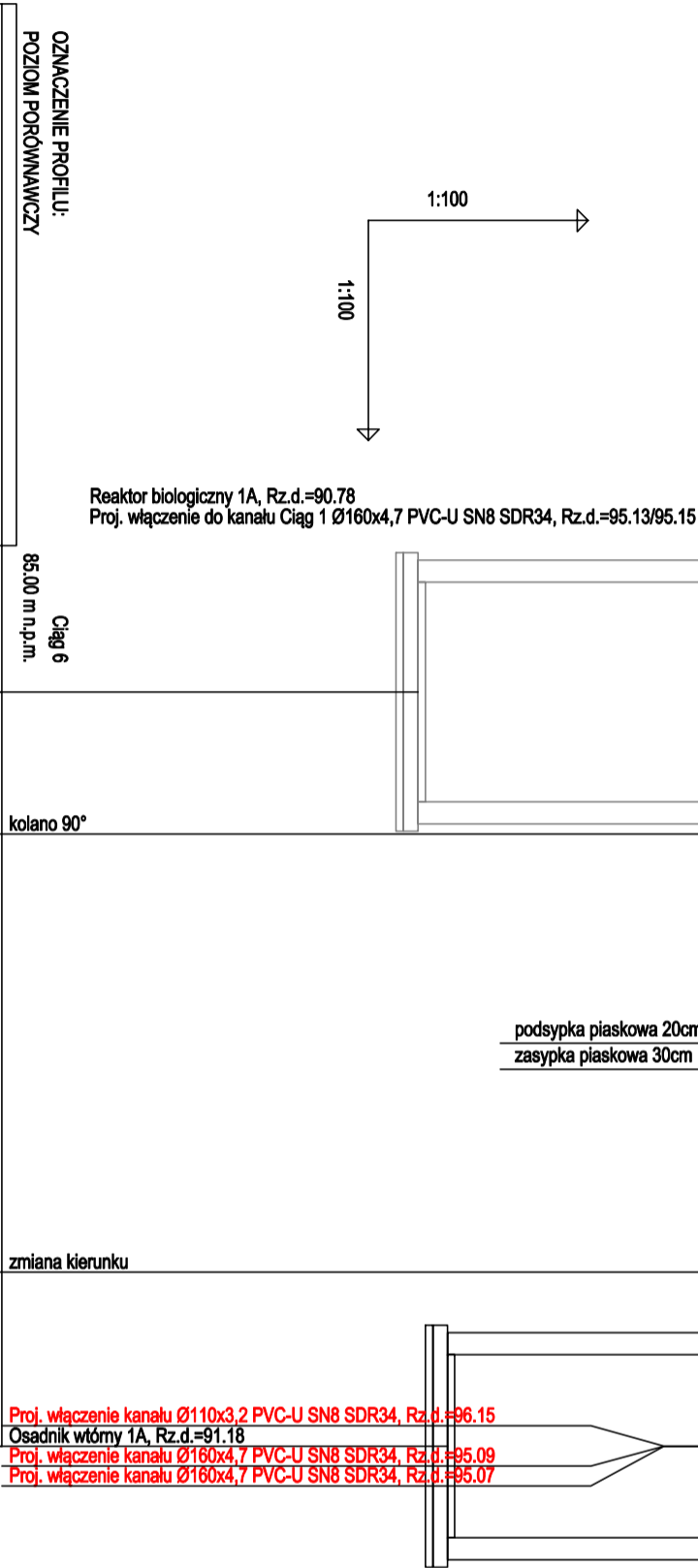
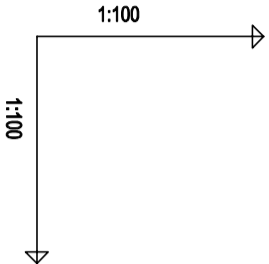
podsyпка piaskowa 20cm
zasypka piaskowa 30cm

Proj. włączenie kanału Ø160x4,7 PVC-U SN8 SDR34, Rz.d.=94.70
Osadnik wtórny 1B, Rz.d.=90.81
Proj. włączenie kanału Ø160x4,7 PVC-U SN8 SDR34, Rz.d.=94.72
Proj. włączenie kanału Ø110x3,2 PVC-U SN8 SDR34, Rz.d.=95.78

| | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| RZĘDNA TERENU ISTN. | 98.56 | 98.56 | 98.56 | 98.56 | 98.56 |
| RZĘDNA DNA KANAŁU | 94.76 94.85 | 95.21 | 95.51 | 95.78 | 95.78 |
| ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU | 3.80 3.71 | 3.35 | 3.05 | 2.78 | 2.78 |
| SPADKI, DŁUGOŚCI | 6.49% | | | | 14.40m |
| ŚREDNICA, MATERIAŁ | Ø110x3,2 PVC-U SN8 SDR34 L=14.40m | | | | |
| ODLEGŁOŚCI | 0.00 | 5.49 | 4.69 | 4.22 | 14.40 |
| HEKTOMETRY | RB 1B | L1 | L2 | OWT 1B | |
| | 0 | | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------------------|-------------|
| NAZWA PROJEKTU: | | | |
| Przebudowa instalacji kanalizacji sanitarnej z modernizacją oczyszczalni | | | |
| Przebudowa i modernizacja | | | |
| Baranów Północ, gm. Baranów, dz. nr. 1237, 1238, 517/4, 523/4- obręb Holendry Baranowskie | | | |
| PROJEKT WYKONAWCZY | | BRANŻA: Instalacje sanitarne | |
| Profil posadowienia projektowanej instalacji sanitarnej - ciąg 4 | | NR. RYS: PN-S-04 | SKALA 1:100 |
| mgr inż. Marta Fioł-Kopczewska | | NR. UPRAWIENIENIA: PDL0113/POOS/11 | PODPIS |





| | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-------|-------|--------|-------|
| RZĘDNA TERENU ISTN. | 98.90 | 98.90 | 98.90 | 98.90 | 98.90 |
| RZĘDNA DNA KANAŁU | 95.13 | 95.22 | 95.39 | 95.93 | 96.15 |
| ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU | 3.77 | 3.68 | 3.51 | 2.97 | 2.75 |
| SPADKI, DŁUGOŚCI | 9% | | | | |
| ŚREDNICA, MATERIAŁ | Ø110x3,2 PVC-U SN8 SDR34 L=10.29m | | | | |
| ODLEGŁOŚCI | 0.00 | 1.94 | 5.98 | 7.92 | 10.29 |
| HEKTOMETRY | RB1A | L3 | L4 | OWT 1A | |

| | | | | |
|--|--|-----------------|-------|---------------------------------|
| NAZWA PROJEKTU: Przebudowa instalacji kanalizacji sanitarnej z modernizacją oczyszczalni | | | | |
| ADRES INWESTYCJI: Baranów Północ, gm. Baranów, dz. nr. 1237, 1238, 517/4, 523/4- obręb Holendry Baranowskie | | | | |
| STADIUM: | PROJEKT WYKONAWCZY | | | BRANŻA: Instalacje sanitarne |
| NAZWA RYSUNKU: | Profil posadowienia projektowanej instalacji sanitarnej - ciąg 6 | | | NR. RYS.: PN-S-06 |
| DATA | PROJEKTANT | NR. UPRAWNIENI | SKALA | |
| 09 - 2022 | mgr inż. Marta Fioł-Kopczewska | PDL0113/POOS/11 | 1:100 | |

PROJEKT TECHNOLOGICZNY – OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Obiekt: BIOFIT 250 NST

Lokalizacja: MOP Baranów Północ

1. Bilans ścieków

Projektowana oczyszczalnia ścieków będzie zasilana ściekami bytowo–gospodarczymi projektowanej kanalizacji sanitarnej odbierającej ścieki z pawilonu obsługi stacji paliw, restauracji KFC, budynku sanitariatów i stanowiska zrzutu nieczystości z autokarów, projektowanych na terenie MOP Baranów Północ. Oczyszczalnia została zaprojektowana z dwiema liniami bioreaktorów oraz osadników wtórnych, których uruchomienie umożliwi zwiększenie przepustowości oczyszczalni, po ewentualnym rozbudowie parkingów obiektu.

1.1 Dane wyjściowe i założenia

| Lp. | Wyszczególnienie | $Q_{db.sr}$ [m ³ /d] | N_d | $Q_{db.max}$ [m ³ /d] | N_h | $Q_{h.max}$ [m ³ /h] |
|-----|--|------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|------------------------------------|
| 1. | Restauracja, stacja paliw, budynek sanitariatów zrzut nieczystości z autokarów | 25,13 | 1,89 | 47,27 | 2,35 | 4,65 |
| 2. | Restauracja, stacja paliw, budynek sanitariatów zrzut nieczystości z autokarów po rozbudowie parkingów | 36,0 | 1,89 | 68,04 | 2,35 | 6,66 |

1.2 Bilans jakościowy ścieków

Przyjęte stężenia zanieczyszczeń ścieków surowych

| Lp | BZT ₅ [mg O ₂ /dm ³] | ChZT [mg O ₂ /dm ³] | Z _{og} [mg/dm ³] | N _{og} [mg/l] | P _{og} [mg/l] |
|----|---|---|--|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 498 | 849 | 188 | 209 | 22 |

Obliczeniowe ładunki zanieczyszczeń ścieków surowych

| Lp | Parametr | Jed. ładunek [g/MR*d] | Śr. ład. dobowy [kg/d] | Śr. stężenie [g/m ³] |
|----|------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Zawiesina | 70 | 5,05 | 201 |
| 2 | BZT ₅ | 60 | 11,66 | 464 |
| 3 | N _{og} | 12 | 4,60 | 183 |
| 4 | P _{og} | 1,8 | 0,38 | 15 |
| 5 | ChZT | 120 | 17,77 | 707 |

Równoważna Liczba Mieszkańców obliczona w odniesieniu do ładunku azotu ogólnego wynosi:

$$L_{Nog} / l_{Nog} = RLM$$

$$11,66 / 0,06 = 194,34 \text{ RLM}$$

gdzie:

L_{Nog} – średni ładunek zanieczyszczeń azotu ogólnego dopływający do oczyszczalni w ciągu doby

l_{Nog} – jednostkowy ładunek zanieczyszczeń azotu ogólnego przypadający na jednego mieszkańca równoważnego w ciągu doby

Obliczeniowe ładunki zanieczyszczeń ścieków surowych po rozbudowie parkingów

| Lp | Parametr | Jed. ładunek | Śr. ład. dobowy | Śr. stężenie |
|----|------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| | | [g/MR*d] | [kg/d] | [g/m ³] |
| 1 | Zawiesina | 70 | 9,85 | 201 |
| 2 | BZT ₅ | 60 | 22,74 | 464 |
| 3 | Nog | 12 | 8,97 | 183 |
| 4 | Pog | 1,8 | 0,75 | 15 |
| 5 | ChZT | 120 | 34,64 | 707 |

Równoważna Liczba Mieszkańców obliczona w odniesieniu do ładunku BZT₅ wynosi:

$$L_{BZT5} / l_{BZT5} = RLM$$

$$16,70 / 0,06 = 278,40 \text{ RLM}$$

gdzie:

L_{BZT5} – średni ładunek zanieczyszczeń BZT₅ dopływający do oczyszczalni w ciągu doby

l_{BZT5} – jednostkowy ładunek zanieczyszczeń BZT₅ przypadający na jednego mieszkańca równoważnego w ciągu doby

2. Opis oczyszczalni ścieków

Projektuje się lokalną oczyszczalnię ścieków typu BIOFIT 250 NST pracującą w technologii zanurzonego, stałego złoża biologicznego o przepływie grawitacyjnym. Przepływ grawitacyjny wyklucza stosowanie dodatkowych pomp tłoczących ścieki pomiędzy komorami oczyszczalni, co pozwala na znaczne zmniejszenie energochłonności całego procesu oczyszczania ścieków.

Zaprojektowano dodatkową linię bioreaktorów do uruchomienia po rozbudowie parkingów.

Ilość ścieków po uruchomieniu drugiej linii bioreaktorów:

3.1 Technologiczny opis działania

Dopływające do oczyszczalni ścieki w pierwszej kolejności wpływają do osadnika wstępnego (I stopień oczyszczania mechanicznego), gdzie następuje oddzielenie zawiesin łatwo opadających w procesie sedymentacji. Gromadzone na dnie zbiornika osady ulegają mineralizacji w wyniku zachodzących procesów fermentacji. Podczyszczone wstępnie ścieki wpływają do reaktora biologicznego z utwardzoną biomasa, gdzie zachodzą procesy tlenowego rozkładu biochemicznego zanieczyszczeń organicznych przy udziale mikroorganizmów zasiedlających zatopione złoża. Konieczny do prowadzenia tych procesów tlen, dostarczany jest za pośrednictwem dyfuzorów umieszczonych na dnie reaktora biologicznego.

Wypływające z reaktora biologicznego ścieki zawierają kawałki nadmiernej biomasy oderwanej od złóż biologicznych. Ostateczne oddzielenie następuje w osadniku wtórnym. Oddzielone od osadu wtórnego ścieki oczyszczone wypływają z oczyszczalni, natomiast osad zwracany jest do osadnika wstępnego.

3.2 Uzasadnienie przyjętego układu technologicznego

Z uwagi na konieczność rozbudowy istniejącej oczyszczalni BIOFIT 250 NST przyjęto oczyszczalnię pracującą w technologii zanurzonego, stałego złoża biologicznego, która charakteryzuje się dużą odpornością na nierównomierny dopływ ścieków oraz nierównomierny rozkład stężeń zanieczyszczeń. Układ technologiczny oczyszczalni ścieków składa się z czterekomorowego osadnika wstępnego, czterekomorowego reaktora biologicznego, dwóch osadników wtórnych oraz komory technicznej w postaci kontenera technicznego. W zaproponowanym układzie technologicznym zostaną wykorzystane istniejące komory oczyszczalni takie jak:

- studia DN2000 (istniejący OWS1)

-studnia DN2500 (istniejący RB)

3.2.1 Efekty oczyszczania

W tabeli poniżej został przedstawiony przewidywany przebieg procesu oczyszczania.

| Parametr / Etap oczyszczania | $Q_{dśr}$ [m ³ /d] | Z_{og} [g/m ³] | BZT ₅ [g O ₂ /m ³] | ChZT [g O ₂ /m ³] |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Ścieki surowe | 25,13 | 201 | 464 | 707 |
| Ścieki recyrkulowane | 80,96 | 50 | 40 | 150 |
| Mieszanina ścieków surowych i recyrkulatu | 106,09 | 86 | 140 | 282 |
| Zakładana efektywność oczyszczania mechanicznego | - | 30% | 15% | 15% |
| Odływ z osadnika wstępnego | 106,09 | 60 | 119 | 240 |
| Zakładana efektywność oczyszczania Biologicznego | - | 80% | 90% | 80% |
| Odływ z oczyszczalni | 25,13 | 12 | 12 | 48 |
| Wymagania MŚ z. 12.07.2019. | - | 50 | 40 | 150 |
| Efekt całkowity | - | 94% | 97% | 93% |

W tabeli poniżej został przedstawiony przewidywany przebieg procesu oczyszczania po uruchomieniu drugiej linii bioreaktorów.

| Parametr / Etap oczyszczania | $Q_{dśr}$ [m ³ /d] | Z_{og} [g/m ³] | BZT ₅ [g O ₂ /m ³] | ChZT [g O ₂ /m ³] |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Ścieki surowe | 36,00 | 201 | 464 | 707 |
| Ścieki recyrkulowane | 115,99 | 50 | 40 | 150 |
| Mieszanina ścieków surowych i recyrkulatu | 151,99 | 86 | 140 | 282 |
| Zakładana efektywność oczyszczania mechanicznego | - | 30% | 15% | 15% |
| Odływ z osadnika wstępnego | 151,99 | 60 | 119 | 240 |
| Zakładana efektywność oczyszczania Biologicznego | - | 80% | 90% | 80% |
| Odływ z oczyszczalni | 36,00 | 12 | 12 | 48 |
| Wymagania MŚ z. 12.07.2019. | - | 50 | 40 | 150 |
| Efekt całkowity | - | 94% | 97% | 93% |

Wnioski:

Stopień oczyszczania ścieków spełnia wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. „w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych” (Dz.U. 2019 poz. 1311).

3.3 Opis techniczny obiektów

3.3.1 Korpus oczyszczalni

Oczyszczalnia składa się z następujących elementów:

- Osadnik wstępny (OWS 1) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 3000$ – korpus do posadowienia,
- Osadnik wstępny (OWS 2) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 3000$ – korpus do posadowienia,
- Osadnik wstępny (OWS 3A) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 2000$ – korpus istniejący,
- Osadnik wstępny (OWS 3B) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 2000$ – korpus do posadowienia,
- Zbiornik retencyjny (ZR) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 2000$ – korpus do posadowienia,
- Reaktor biologiczny pierwszego stopnia (RB 1A) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 2500$ – korpus istniejący,
- Reaktor biologiczny pierwszego stopnia (RB 1B) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 2500$ – korpus do posadowienia,
- Reaktor biologiczny pierwszego stopnia (RB 2A) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 3000$ – do posadowienia,
- Reaktor biologiczny pierwszego stopnia (RB 2B) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 3000$ – do posadowienia,
- Osadnik wtórny (OWT1A) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 2500$ – do posadowienia,
- Osadnik wtórny (OWT1B) – korpus stanowi studnia betonowa EU $\Phi 2500$ – do posadowienia,
- Komora techniczna – kontener naziemny o wymiarach 3000x2200 – do posadowienia,

Każda ze studni zbudowana jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 (zbiorniki $\Phi 1000$ – $\Phi 1200$) oraz posiada Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0291 ($\Phi 1500$ – $\Phi 3000$). Każdy z elementów prefabrykowanych powinien być wykonany w zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożony system ZKP, z surowców poddawanych regularnej kontroli jakości.

3.3.2 Budowa poszczególnych elementów oczyszczalni

Osadnik wstępny



Wlot i wylot z osadnika posiada trójnik odpowiednio kierujący przepływ ścieków oraz zabezpieczający przed przedostawaniem się kożucha do odpływu. Korpus przykryty jest płytą żelbetową z włazami $\Phi 600$ oraz układem wentylacyjnym składającym się z kominka zintegrowanego nawiewno-wywiewnego $\Phi 110$ z wypełnieniem węglem aktywnym, który stanowi neutralizator odorów. Łączna objętość komór osadnika wstępnego zapewnia odpowiedni czas przepływu ścieków, pozwalając na swobodną sedymentację i flotację zanieczyszczeń.

Reaktor biologiczny

Wyposażony jest w złoża biologiczne, stanowiące bloki z odpowiednio ukształtowanego tworzywa sztucznego o powierzchni właściwej nie mniejszej niż $200 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Cylindryczny kształt elementów złoża z pionowymi „tunelami napowietrzającymi” umożliwiają swobodny przepływ powietrza do rozwijającej się na jego powierzchni błony biologicznej przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniego intensywnego mieszania ścieków. Odpowiednia sztywność i wytrzymałość konstrukcji złoża, pozwala na poruszanie się obsługi po jej powierzchni bez obawy uszkodzenia, co znacząco ułatwia wykonywanie czynności konserwacyjnych. Na dnie komory, na wykonanej ze stali nierdzewnej ramie wsporczej złoża, zamontowane są drobnopęcherzykowe dyfuzory rurowe dostarczające powietrze do złoża. Korpus przykryty jest dzieloną pokrywą wykonaną z lekkiego stopu aluminium, zapewniającego odpowiednią sztywność konstrukcji oraz łatwy demontaż. Pokrywa wyposażona jest dodatkowo w otwór rewizyjny z włazem kontrolnym o wymiarach 400×400 oraz układ wentylacyjny.

Osadnik wtórny

Wlot i wylot z osadnika posiada trójnik odpowiednio kierujący przepływ ścieków. Nagromadzony w wyniku sedymentacji grawitacyjnej osad jest zawracany za pośrednictwem podnośnika powietrznego do osadnika wstępnego. W celu usprawnienia procesów biologicznych zachodzących w oczyszczalni część ścieków oczyszczonych zawracana jest do reaktora biologicznego pierwszego stopnia. W celu ułatwienia odprowadzenia ze zbiornika nadmiaru osadów w zbiorniku zastosowano skosy betonowe. Skosy powinny być wykonywane na zakładzie producenta, wraz z całym korpusem zbiornika posiadającym wdrożony system ZKP, z surowców poddawanych regularnej kontroli jakościowej. Korpus zbiornika przykryty jest płytą żelbetową z dwoma włazami $\Phi 600$.

Komora techniczna

Wyposażona jest w dmuchawy napowietrzające, układ wentylacji mechanicznej oraz osprzęt hydrauliczny regulujący przepływ powietrza w ciągu technologicznym. Dmuchawy zainstalowane są w obudowach dźwiękochłonnych. Rozdział przepływu powietrza realizowany jest poprzez odpowiednio dobrany, układ napowietrzający wykonany z rur PE oraz zbrojonych węzłów elastycznych o średnicach nie mniejszych niż 20mm. Całością procesu pracy reaktora biologicznego oraz dmuchaw steruje

www.ecol-union.com



odpowiednio dobrany i skonfigurowany sterownik umieszczony w rozdzielnicy zasilająco-sterującej. Rozdzielnica zasilająco-sterująca montowana jest wewnątrz komory technicznej. Rozdzielnica sterująca wykonana z tworzywa o stopniu ochrony podstawowej IP65 stanowi obudowę układów zasilania, sterowania oraz sygnalizacji urządzeń.

3.3.3 Parametry pracy

| Nazwa | Dopuszczalny ładunek ścieków surowych | | | | Przepustowość | | Parametry moc / napięcie | | Pojemność osadnika wstępnego | | Pojemność osadnika wtórnego |
|---|---------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|--|--------------------------|-----|------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| | Z _{og} | BZT ₅ | N _{og} | P _{og} | Średnia dobową Q _{dśr} | Maksymalna godzinowa Q _{hmax} | P* | U | Całkowita | Osadowa | Całkowita |
| | [kg/d] | [kgO ₂ /d] | [kgN/d] | [kgP/d] | [m ³ /d] | [m ³ /h] | [kW] | [V] | [m ³] | [m ³] | [m ³] |
| BIOFIT 250 NST - 1 linia bioreaktorów | 25,95 | 23,72 | 4,46 | 0,67 | 25,13 | 4,63 | 9,1 | 400 | 77,04 | 28,47 | 15,43 |
| BIOFIT 250 NST - 2 linie bioreaktorów | 51,89 | 47,43 | 8,93 | 1,34 | 36,0 | 6,66 | 9,7 | 400 | 77,04 | 28,47 | 30,86 |

*Uwaga: Zasilanie oczyszczalni wymaga uwzględnienia poboru prądu z gniazda serwisowego (16A).

3.4 Wytyczne do automatyki

Konfiguracja układu sterowania daje pełną lokalną i zdalną kontrolę pracy wszystkich urządzeń zainstalowanych w oczyszczalni i podłączonych do systemu oraz możliwość zdalnego korygowania nastaw poszczególnych elementów procesu technologicznego, jak również umożliwia analizę pracy oczyszczalni w dowolnym zarejestrowanym okresie.

Układ elektryczny zbudowany jest z aparatów firmy EATON.

- Zasilanie monitorowane jest przez czujnik kontroli i zaniku faz CKF.
- Zabezpieczenie przed przepięciami zapewnia aparat EATON SPBT12-280
- Ochroną przeciw porażeniową zapewnia wyłącznik różnicowo prądowy HNC-40/4/003
- Ochronę silników trójfazowych zapewniają wyłączniki silnikowe EATON PKZ
- Ochronę dmuchaw membranowych zapewniają wyłączniki nadprądowe jednofazowe EATON
- Sygnały on/off dla poszczególnych urządzeń z PLC podawane są na zaciski cewki stycznika DILM7-10 powodując włączenie lub wyłączenie urządzenia

Kontrola prowadzona jest w oparciu o pomiar:

- czasu pracy i postoju poszczególnych urządzeń;
- temperatury korpusu poszczególnych dmuchaw głównych, DG1 i DG2 – czujnik PT100;
- ciśnienie w rurociągach tłocznych dmuchaw głównych -2 sztuki oraz pomocniczych 6 sztuk – czujnik ciśnienia MIDAS C8 (0-1600mbar) 4-20 mA;
- poziomu lustra ścieków w zbiorniku retencyjnym i przepompowni – sonda hydrostatyczna zakres 0 -4 m Aplisens 4-20 mA – dodatkowo skrajny zakres Lo, Hi ograniczają wyłączniki pływakowe;

- stan poszczególnych wyłączników nadprądowych poprzez dołączone do nich styki pomocnicze n-o;
- stanu zasilania poprzez czujnika kontroli zasilania CKF

Dodatkowo, możliwe jest rozbudowanie układu sterowania o pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w bioreaktorze, i sterowanie tym parametrem pracą dmuchaw głównych.

System sterujący tworzy archiwa w/w parametrów w częstotliwości próbkowania 5 minut (możliwe jest zmniejszenie lub zwiększenie tego parametru), jednocześnie w menu „ANALIZA” panelu HMI dostępne są ekrany, na których tworzą się przebiegi w czasie, rejestrowanych wartości. Operator może kreować wykres wg. następującej rozdzielczości, minuty, godziny, dni, może również ustalić datę startową przebiegu,

Obserwując zdalnie przebieg pracy, możemy reagować na nieprawidłowości, zanim problem przełoży się na jakość oczyszczanych ścieków.

System posiada listę awarii, które generują wysyłanie e-maila informującego o zaistniałej awarii.

Monitorowany jest czas roboczo-godzin dmuchaw głównych i sygnalizowana jest konieczność wymiany oleju lub wykonania przeglądu okresowego agregatu sprężającego.

Układ sterowania kontroluje ciśnienie po stronie tłocznej, w przypadku spadku ciśnienia poniżej zadanej wartości, dmuchawa się wyłączy, sygnalizując na ekranie powód jej wyłączenia oraz wysyła e-mail do operatora.

Układ sterowania kontroluje temperaturę korpusu dmuchawy, chroniąc je przed przegrzaniem, w przypadku przekroczenia zadanej wartości, dmuchawa się wyłączy, sygnalizując na ekranie powód jej wyłączenia oraz wysyła e-mail do operatora, gdy temperatura opadnie dmuchawa ponownie włączy się automatycznie.

Zgodnie z założeniami procesu technologicznego, zarządzanie procesem rozpoczyna się sterowaniem podnośników powietrznych DM1/DM2, które dozują surowy ściek ze zbiornika retencyjnego do pierwszego stopnia bioreaktorów B1/1 i B2/1. Ten węzeł procesu steruje się za pomocą czasu pracy i czasu postoju. Dodatkowo czasy pracy DM1 i DM2 mogą zostać zwiększone jeżeli system zaobserwuje zwiększony napływ ścieków. Sonda hydrostatyczna monitoruje poziom ścieków w zbiorniku retencyjnym, w przypadku wzrostu poziomu powyżej ustalony, system odpowiednio zwiększa czas pracy. Dodatkowo wyłączniki pływakowe zainstalowane w tym zbiorniku powodują- pływak LO – odłącza DM1 i DM2, pływak HI włącza oba podnośniki DM1 i DM2 do czasu obniżenia poziomu.

Następny etap to proces napowietrzania złoża biologicznego w dwustopniowym bioreaktorze. Układ technologiczny zbudowany jest z czterech zbiorników, zasilanych parami z dwóch dmuchaw. Układ

sterowania ustawia czas pracy i postoju DG1 i DG2. Praca dmuchaw kontrolowana jest czujnikami ciśnienia zamontowanymi na kanale tłocznym za każdą z dmuchaw.

Układ recyrkulacji jest ostatnim węzłem sterowanym z systemu sterowania. Zainstalowane są dwa osadniki wtórne, a w każdym z nich po dwa podnośniki powietrzne służące do recyrkulacji.

Każdy podnośnik zasilany jest dmuchawą membranową DP1, DP2, DP3 i DP4. Operator dla każdego podnośnika może ustalać czas pracy i postoju. Kontrola pracy tych urządzeń odbywa się poprzez pomiar ciśnienia w kanale tłocznym tuż za dmuchawą membranową.

Oczyszczony ściek spływa do zbiornika przepompowni, z którego za pomocą dwóch na przemian pracujących pomp kierowane są do środowiska.

Pracę pompowni również kontroluje i steruje układ sterowania oczyszczalni. Ustalane są poziomy włączenia i wyłączenia pomp, a aktualny poziom mierzony jest za pomocą sondy hydrostatycznej.

Dodatkowo zainstalowane są dwa pływaki, pływak LO – ochrona przed suchobiegiem oraz pływak HI sygnalizujący przepełnienie i powodujący uruchomienie obu pomp.

Układ sterowania składa się:

- ze sterownika PLC, który zbiera wszystkie sygnały analogowe oraz binarne, włącza i wyłącza poszczególne urządzenia, kontroluje czasy pracy i postoju urządzeń.
- z panelu operatorskiego (HMI ekran 7”), służącego do zadawania czasów pracy dla poszczególnych urządzeń, zadawania nastaw granicznych temperatury, ciśnienia, okresów serwisowych.

Panel HMI dodatkowo prezentuje graficznie aktualny stan poszczególnych urządzeń (praca, postój), parametrów pracy (temperatura, ciśnienie), umożliwia pracę w trybie „manual” ręczne włączenie poszczególnych urządzeń, lub pracę w pełni automatyczną.

Poprzez podłączenie panelu HMI do internetu (ruter LTE) udostępniamy panel jako stronę WWW, zapewniając zdalną pełną funkcjonalność zarządzania systemem sterowania.

4. Posadowienie

Posadowienie elementów studni powinno odbywać się w określonej kolejności z zachowaniem odpowiednich rzędnych, kątów wlot/wylot oraz pionowości konstrukcji. Elementy studzienek łączyć za pomocą odpowiedniego uszczelnienia.

4.1 Przygotowanie podłoża

Dno wykopu w miejscu posadowienia urządzenia należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu C8/10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej.

4.2 Dostawa i składowanie

Komplet instalacyjny oczyszczalni obejmuje całość studni pełniących funkcje technologiczne wraz z wyposażeniem technologicznym. Wyłączone z dostawy są odcinki kolektorów kanalizacyjnych na wlocie do oczyszczalni i na zrzucie ścieków oczyszczonych wraz ze studniami pośrednimi oraz zewnętrzne instalacje energetyczne (oświetlenie zewnętrzne, oświetlenie kontenera technicznego, przyłącze kablowe do kontenera technicznego, itp.). Korpusy składować w pozycji wbudowania jednowarstwowo.

4.3 Montaż

Montaż elementów wyposażenia technologicznego w posadowionych studniach należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną i wiedzą technologiczną w zakresie oczyszczalni ścieków.

5. Gospodarka osadowa

W zaprojektowanym zespole urządzeń podczyszczających będą zatrzymywane następujące osady ściekowe mieszane wstępne i wtórne, wspólnie przefermentowane.

Roczne ilości osadów obliczone na podstawie założonego obciążenia oczyszczalni (250 RLM) wyniosą:

- jednostkowa masa osadów mieszanych (wstępny + wtórny) $m_j = 80 \text{ g s.m./MR} \times d$,
- założony współczynnik uwzględniający fermentację osadów $\delta f = 0,7$,
- wilgotność osadów przefermentowanych $w = 90 \%$

Całkowita roczna masa osadów wydzielonych w oczyszczalni wyniesie:

$$M_a = RLM \times m_j \times 365 = 339 \times [0,08 \text{ kg/MR} \times d] \times 365 = 7300 \text{ kg/rok}$$

Masa osadów przefermentowanych wyniesie:

$$M_{af} = M_a \times \delta f = 9900 \times 0,7 = 6900 \text{ kg/rok} \approx 9,0 \text{ t/rok}$$

Objętość uwodnionego osadu przefermentowanego usuwanego z oczyszczalni wyniesie:

$$V_{af} = M_{af} / (1-w/100) = 6,9 / (1-0,9) = 51 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Projektowana częstotliwość usuwania osadu: 91 dni (4 razy/rok)

Objętość porcji osadu wywożonej jednorazowo: $69 / 4 \approx 12,75 \text{ m}^3$

Osady usuwane będą za pomocą wozu asenizacyjnego i wywożone do najbliższej większej oczyszczalni ścieków dysponującej ciągiem do przeróbki osadów.

W przypadku zastosowania stopnia chemicznego ilość osadów wzrośnie o ok. 30%.

6. Eksploatacja

Oczyszczalnia działa samoczynnie. Najważniejszym i podstawowym zabiegiem eksploatacyjnym jest dbałość o regularne usuwanie osadów z osadnika wstępnego oraz przegląd i konserwacja dmuchaw napowietrzających.

7. Oddziaływanie oczyszczalni na środowisko

Celem budowy oczyszczalni ścieków jest ograniczenie przedostawania się zanieczyszczeń do środowiska. Zastosowanie oczyszczalni pracującej w technologii zanurzonego, stałego złoża biologicznego minimalizuje niekorzystny wpływ oddziaływania inwestycji na środowisko.

7.1 Wpływ na wody powierzchniowe

Zaprojektowana oczyszczalnia spełnia wymagania Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. „w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych” (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 oraz z 2019 r. poz. 125 i 534), stawiane ściekom oczyszczonym z oczyszczalni poniżej 2000 RLM odprowadzanym do wód powierzchniowych płynących. W ten sposób szkodliwy wpływ na wody powierzchniowe został wyeliminowany.

7.2 Wpływ na środowisko gruntowe i atmosferyczne

Stosowana metoda napowietrzania – napowietrzanie wgłębne, drobno-pęcherzykowe – minimalizuje zjawisko powstawania bioaerozoli. Oczyszczalnia jest zlokalizowana w szczelnych zbiornikach. Projektowany kolektor zrzutowy będzie wykonany z rur kanalizacyjnych PVC, a ścieki będą oczyszczone zgodnie z obowiązującymi wymaganiami.

7.3 Emisja hałasu i wibracji

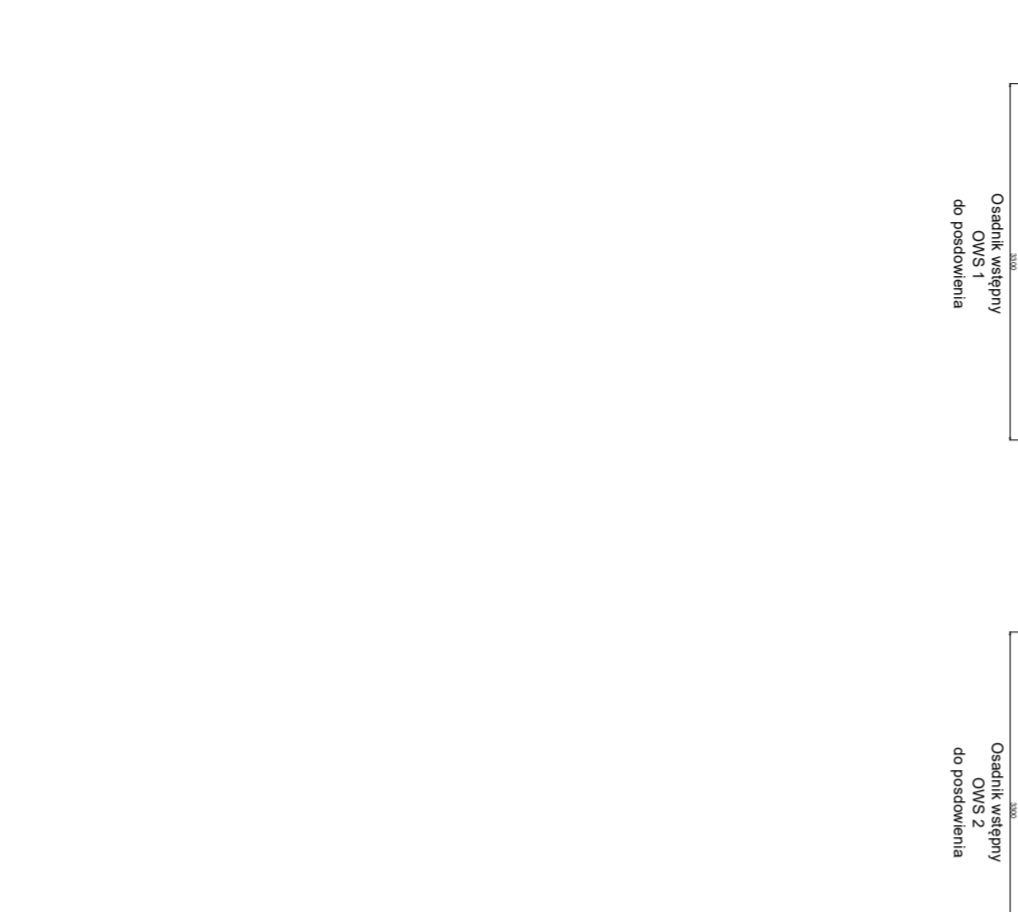
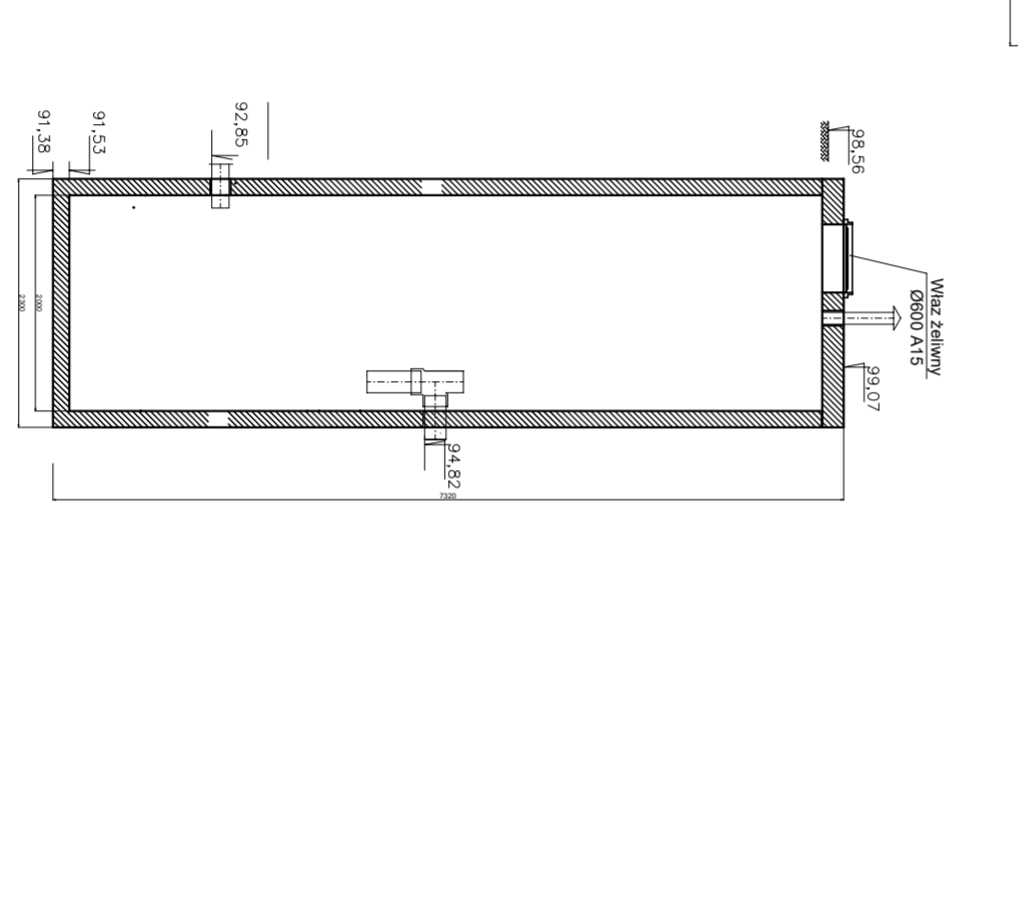
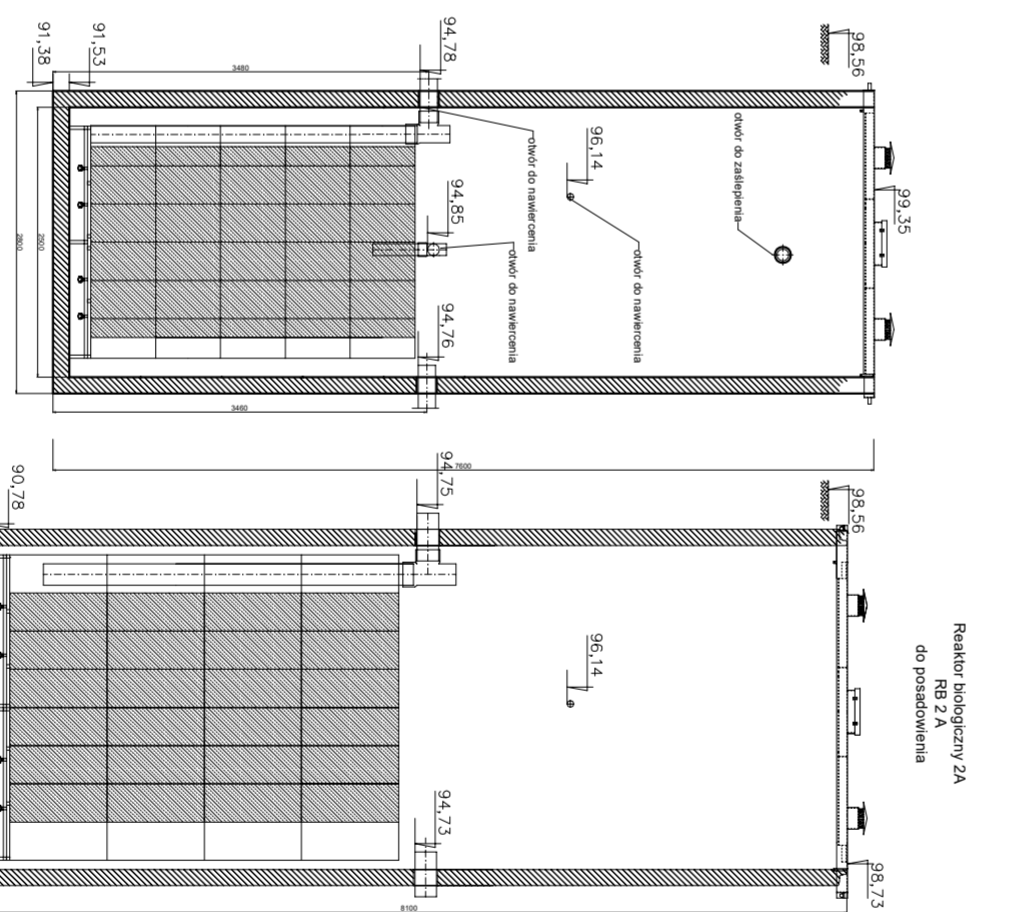
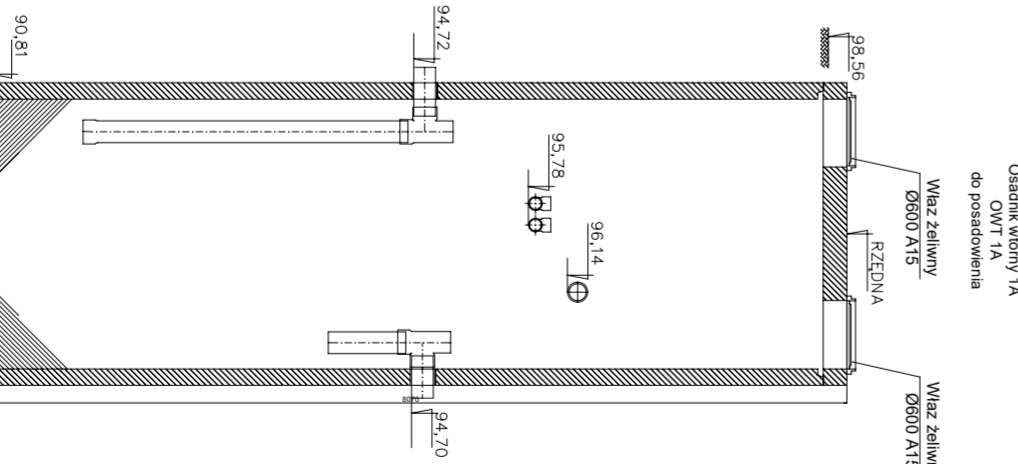
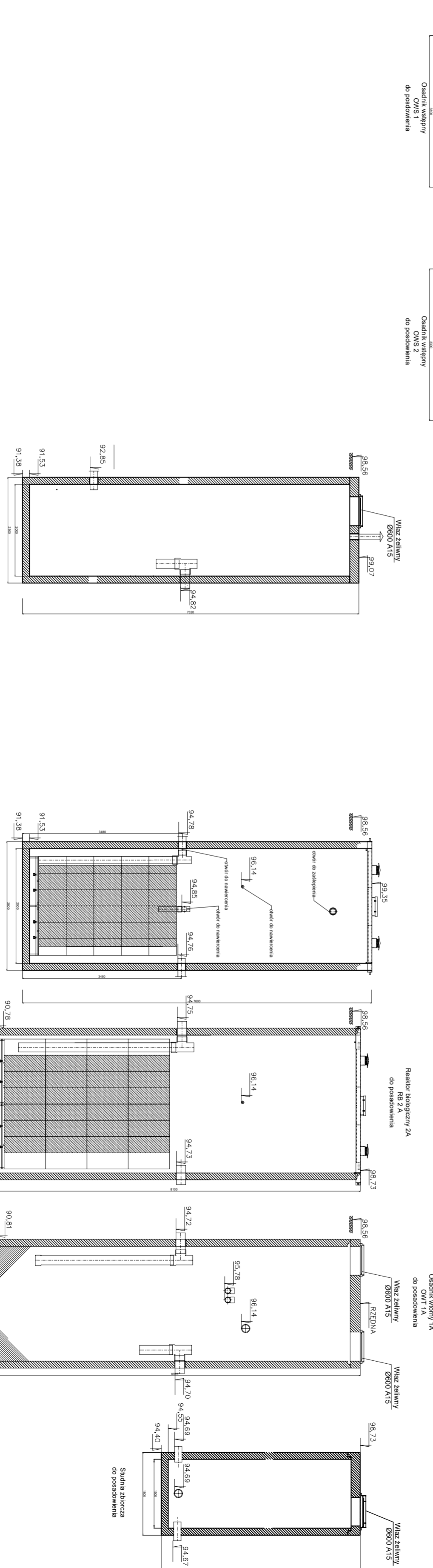
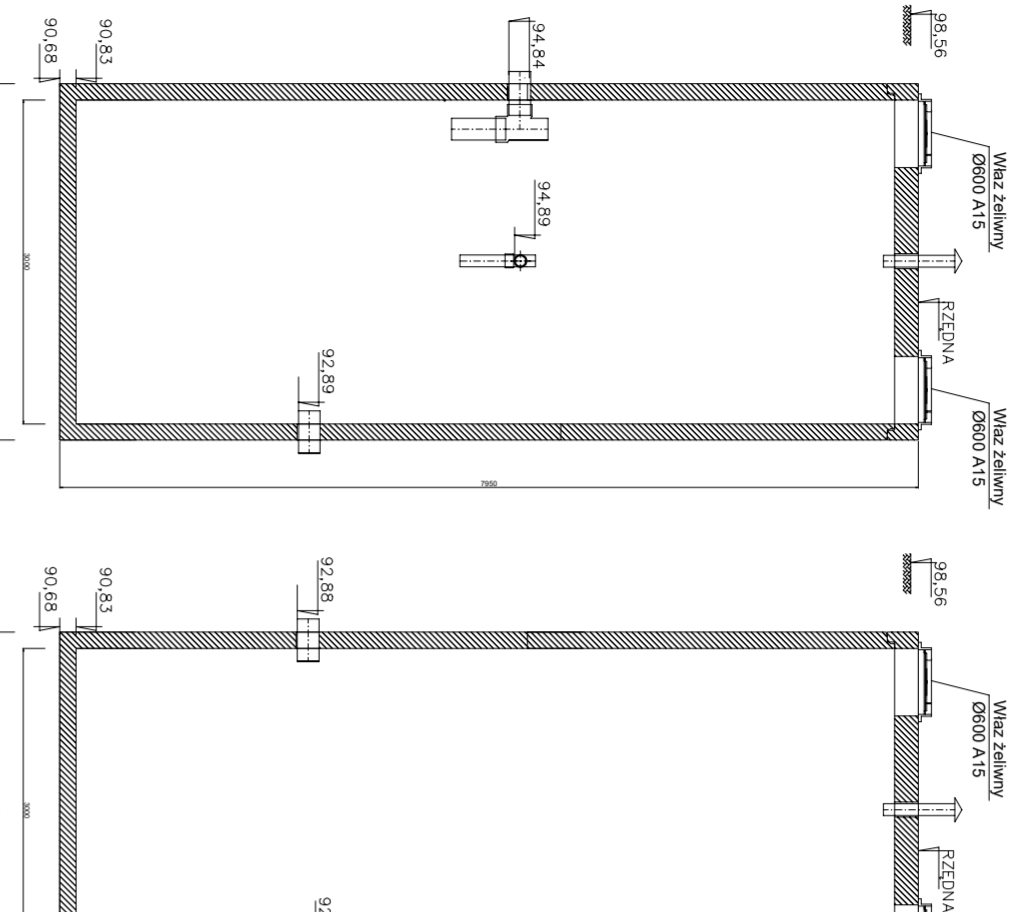
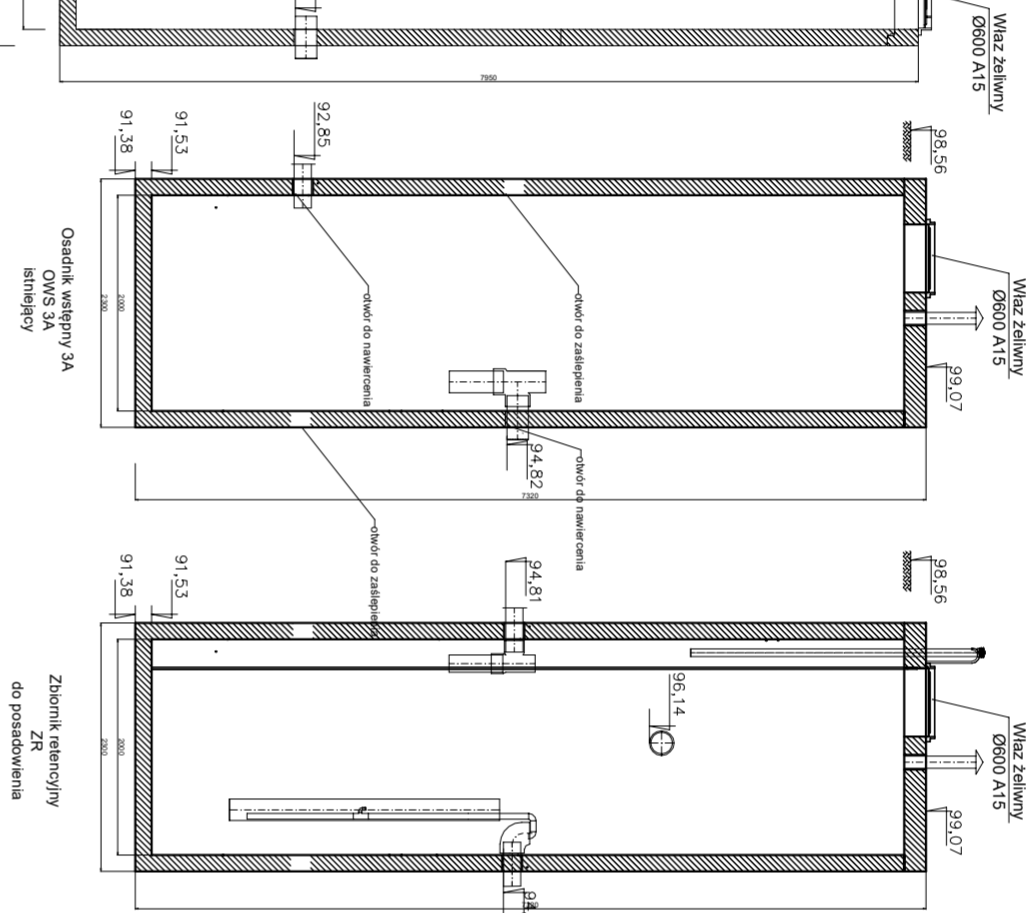
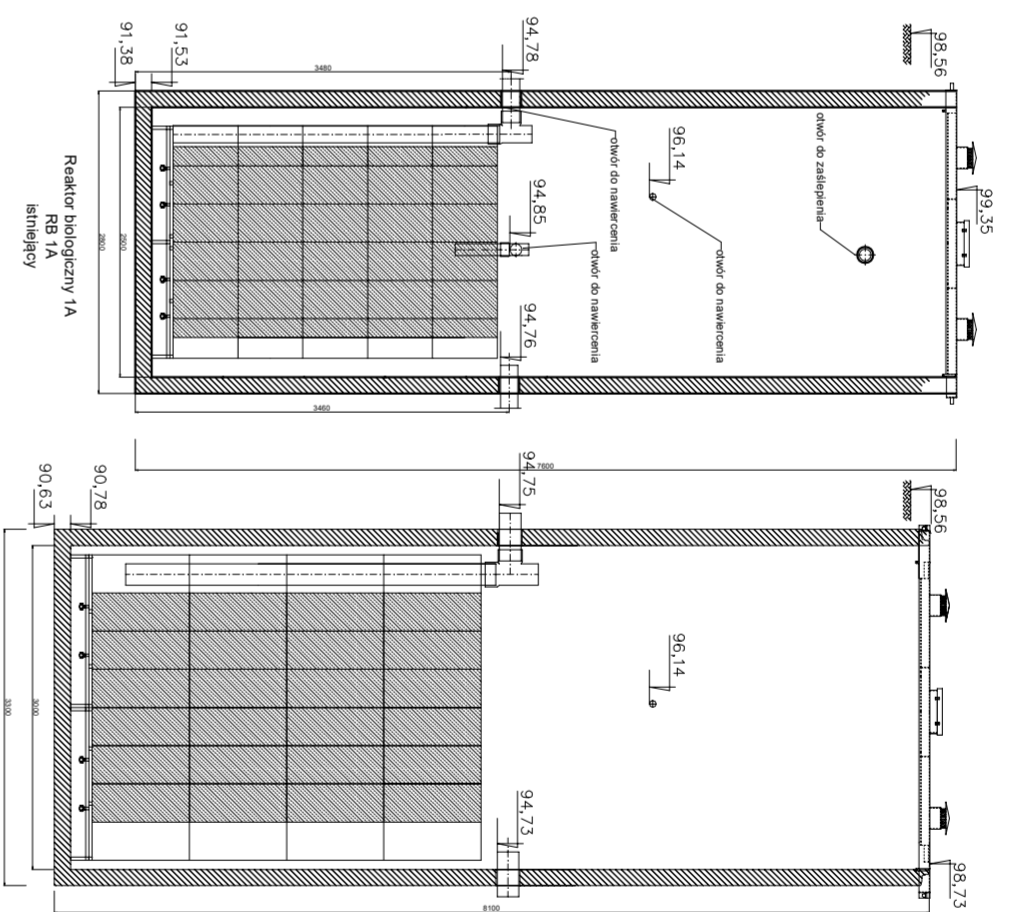
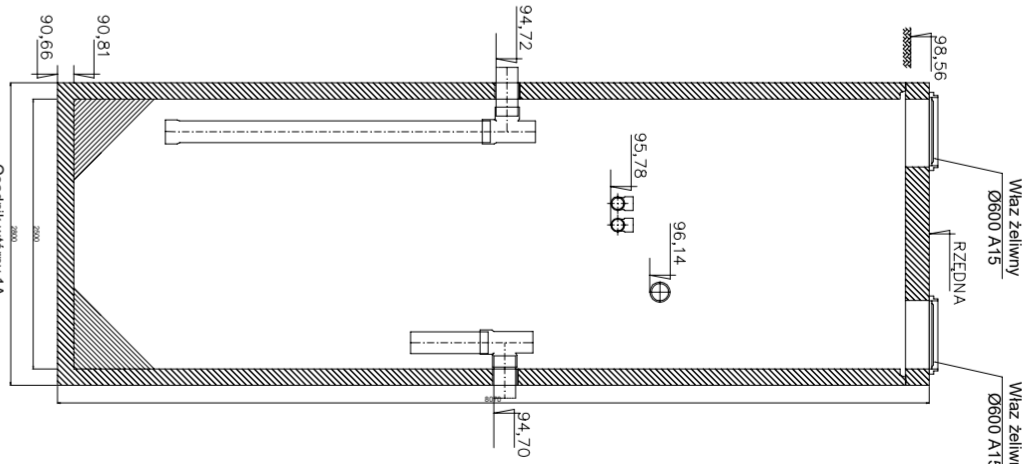
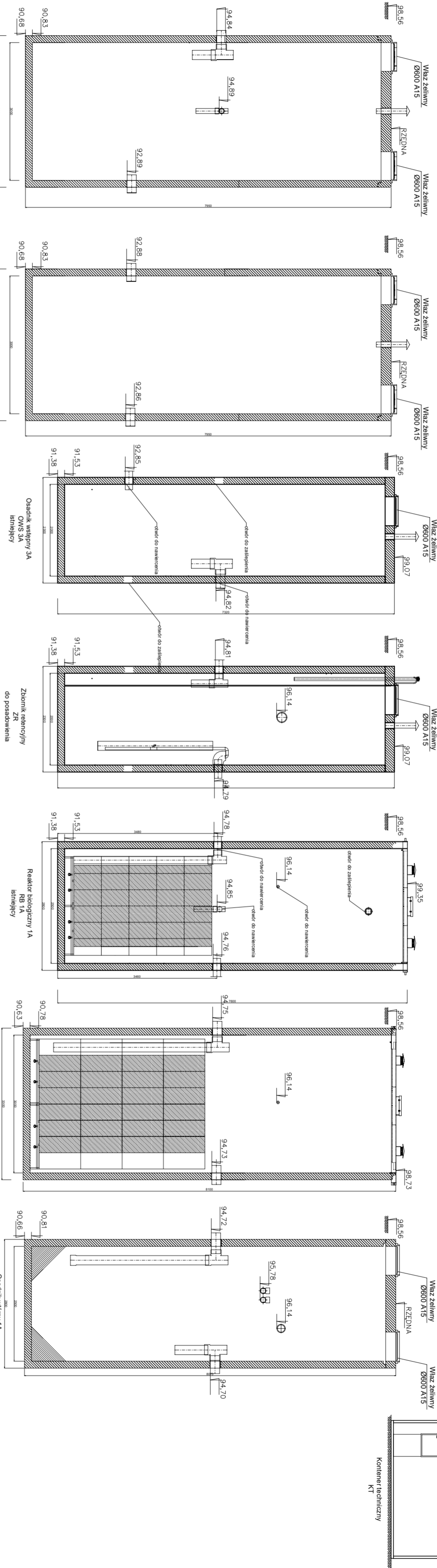
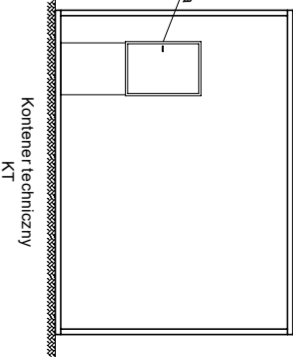
Praca oczyszczalni nie wpłynie znacząco na środowisko. Jedynymi źródłami emisji hałasu i wibracji są dmuchawy napowietrzające. Urządzenia te są umieszczone w szczelnym zbiorniku betonowym, posadowionym pod powierzchnią terenu, dzięki czemu emisja hałasu i wibracji ograniczona jest do minimum.

W świetle powyższych wyjaśnień uznaje się, iż oczyszczalnia nie spowoduje powstania nowych uciążliwości ani dla środowiska gruntowego, ani atmosferycznego.

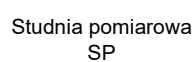
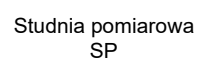
8. Przepisy BHP i PPOŻ

Urządzenia technologiczne są obsługiwane z powierzchni terenu. Wszystkie prace budowlane prowadzić zgodnie z wymaganiami BHP. W szczególności podczas prac w wykopach! Teren wykopów oznakować i zabezpieczyć przed osobami postronnymi.

Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym i nie wymagają dodatkowego izolowania i uszczelnienia.



| | |
|------------|------------------------------|
| Kształta | Lidia Tomaszewska |
| Stworzył | Michal Kalinowski |
| Data | 15.06.2022 |
| Nazwa rys. | Oczyszczalnia BIOFIT 880 NST |
| Profil | |



Ecol-Unicon Sp. z o.o. ,
ul. Równa 2, 80-067 Gdańsk
www.ecol-unicon.com

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. Podstawowe zasady bezpieczeństwa | 2 |
| 2. Przeznaczenie oczyszczalni ścieków BIOFIT | 4 |
| 3. Budowa | 4 |
| 4. Transport, załadunek i rozładunek | 9 |
| 5. Składowanie | 9 |
| 6. Montaż | 9 |
| 7. Rozruch hydromechaniczny | 9 |
| 8. Rozruch technologiczny | 10 |
| 9. Parametry techniczno-eksploatacyjne typowych oczyszczalni BIOFIT | 10 |
| 10. Serwis i eksploatacja oczyszczalni BIOFIT | 11 |
| 11. Instrukcja BHP | 15 |
| | 15 |
| 12. Zakłócenia i usuwanie awarii | 16 |
| 13. Serwis | 17 |
| www.ecol-serwis.com | 17 |
| 13. Załączniki | 17 |

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

1. Podstawowe zasady bezpieczeństwa



Przez określenie „pracownik” należy rozumieć pracowników i osoby zatrudnione przy pracach jak niżej bez względu na rodzaj i sposób zatrudnienia (np. zlecenie, osobę prowadzącą działalność, itp.).

1.1. Załadunek, rozładunek, składowanie

Transport, załadunek, rozładunek i składowanie powinno być prowadzone przy użyciu odpowiedniego sprzętu oraz przy udziale wyszkolonych pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje.

- Uczestnicy tego procesu powinni mieć ukończony kurs hakowy i przeprowadzony instruktaż na danym stanowisku pracy łącznie z oceną zawodową ryzyka. Powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej takie jak: kask ochronny, rękawice, okulary, obuwie.
- Wyżej wymienione czynności powinny być prowadzone przy pomocy odpowiednich dźwignic (zgodnie z instrukcją zawartą w pkt 1.3).
- Transport przy pomocy dźwignic powinien odbywać się tak, aby wysokość dolnej części elementu transportowanego znajdowała się na wysokości co najwyżej 0,5 m nad poziomem terenu.
- Obszar, na którym odbywa się rozładunek i załadunek prefabrykatów winien być odgrodzony tak, aby utrudnić dostęp osób postronnych (tablice i taśmy ostrzegawcze).



1.2. Przygotowanie podłoża i montaż

- Wykop przygotowany pod montaż zbiorników powinien być wykonany zgodnie z projektem budowlanym oraz przepisami BHP.
- Przed opuszczeniem kręgów należy sprawdzić stan techniczny zawiesi, uchwytów i kotew transportowych pod kątem tego czy ich stan techniczny odpowiada warunkom bezpiecznej pracy (zużycie, pęknięcia, luzy).
- Wykop powinien być odpowiednio zabezpieczony (w zależności od głębokości) poprzez szalunek ścian bocznych, odpowiednie rozpory lub odpowiednio nachylone brzegi skarp tak, aby nie zaistniała możliwość samoistnego zasypania wykopu. Ponadto, wykop należy wyposażać w drabinę.
- Przed osadzeniem elementów zbiorników należy dokonać odwodnienia wykopu.
- Teren wokół wykopu powinien być odpowiednio zabezpieczony przed wypadnięciem osób postronnych (tablice i taśmy ostrzegawcze).
- Przed opuszczeniem prefabrykatu do wykopu należy go wcześniej przygotować zgodnie z **Instrukcją montażu prefabrykatów betonowych**. Możliwie wszystkie czynności przygotowawcze powinny być wykonywane obok wykopu a nie w wykopie.
- Prefabrykat opuszcza się w miejsce jego posadowienia, a następny po przygotowaniu, powinien być opuszczony na już posadowiony w taki sposób, aby zachować minimalną wysokość potrzebną do jego właściwego ustawienia.
- Pracownik, który odpowiada za właściwe połączenie prefabrykatów, przed wejściem do wykopu powinien być wyposażony w szelki i linkę bezpieczeństwa.
- Jeżeli jest to możliwe, stabilizowanie (precyzyjne osadzanie) prefabrykatów w wykopie powinno być wykonywane spoza wykopu za pośrednictwem dodatkowych lin.
- Połączenia rurowe PVC pomiędzy poszczególnymi studniami oczyszczalni należy wykonać zgodnie z rysunkami wykonawczymi umieszczonymi w dokumentacji projektowej.
- W celu uszczelnienia przejść orurowania przez ściany zbiornika należy zastosować uszczelki gumowe lub inny rodzaj uszczelnienia wyszczególniony w dokumentacji projektowej.
- Połączenia rurowe PVC należy wykonać w taki sposób, aby wewnątrz studni istniała możliwość założenia kształtek PVC na wystające króćce, w tym celu rura PVC powinna wystawać min. 20 cm od wewnętrznej ściany studni w kierunku jej środka



Kategorycznie zabrania się wchodzenia do wykopu oraz do wnętrza zbiornika celem przygotowania go do montażu podczas opuszczania kolejnego elementu.

- Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem należy zapoznać się z kartami charakterystyk materiałów stosowanych w czasie tego montażu.

1.3. Instrukcja bezpiecznej pracy przy czynnościach montażowych z wykorzystaniem dźwigu

1.3.1. Wiadomości ogólne

- Pracownik obsługujący jakąkolwiek dźwignicę musi posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT**Dokumentacja techniczno-ruchowa**

- Dźwignica musi być eksploatowana zgodnie z instrukcją techniczną jej producenta, a instrukcja ta musi być przez pracownika-operatora znana i przestrzegana.
- Instrukcja dźwignicy musi znajdować się w kabinie operatora.
- Dźwignica musi być sprawna technicznie. Zabronione jest uruchamianie dźwignicy uszkodzonej.
- Pracownik obsługujący dźwignicę musi posiadać pozwolenie chociażby ustne swojego przełożonego.

1.3.2. Zabronione jest

- Używanie do przemieszczania ładunków zawiesi, lin itp. o nieoznaczonym dopuszczalnym obciążeniu, a także w jakikolwiek sposób uszkodzonych, sztukowanych, poskręcanych.
- Przebywanie pod zawieszonymi ciężarami.
- Przemieszczanie ładunków nad stanowiskami pracy bądź nad ludźmi.
- Podnoszenie z ziemi przedmiotów nie znajdujących się bezpośrednio (w linii pionowej) pod hakiem dźwignicy.
- Przemieszczanie ładunków o niewiadomym ciężarze.
- Podnoszenie ładunków o ciężarze przekraczającym udźwig dźwignicy.
- Zbliżanie się do opuszczanego ciężaru na odległość mniejszą niż 5 m.

1.3.3. Zalecenia

- Pracownik obsługujący dźwignicę zobowiązany jest ostrzec innych o mającym nastąpić jej ruchu oraz ponosi odpowiedzialność za to, aby ładunki nie były przemieszczane nad innymi osobami.
- Pracownik obsługujący dźwignicę, a także inne osoby współpracujące, zobowiązane są do posiadania: założonego na głowie kasku, rękawic roboczych, obuwia ze stalowymi noskami oraz kamizelki o podwyższonej widoczności.
- Pracownicy uczestniczący w procesie ustawiania przemieszczanego ciężaru sterują nim przy użyciu lin uprzednio zaczepionych na ciężarze (przedmiocie), który ma być przemieszczony.
- W czasie tej czynności zabronione jest zbliżanie się do przemieszczanego ciężaru na odległość mniejszą niż wskazana przez kierownika robót, jednak nie mniejszą niż 4 m. Jeżeli kierownik robót nie określił bezpiecznej odległości jak wyżej – praca nie może być wykonywana. Odległość jak wyżej przyjmuje się jako odległość w poziomie pomiędzy pracownikiem, a bliższą krawędzią ciężaru (w rzucie pionowym).
- Bezpośrednie zbliżenie się do ciężaru, w celu jego dokładnego ustawienia może mieć miejsce dopiero po jego opuszczeniu na wysokość nie większą niż 20 cm w stosunku do uprzednio ustawionej powierzchni bądź poziomu, na którym jest ustawiany.
- Podczas ustawiania ciężaru w miejscu jego przeznaczenia należy zachować szczególne środki ostrożności.
- Pracownicy obsługujący dźwignicę oraz współpracujący muszą znać sygnały bezpieczeństwa zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Potwierdzeniem takiej znajomości jest ukończenie odpowiedniego kursu bądź oświadczenie osoby kierującej tymi pracownikami z podaniem nazwisk, których oświadczenie dotyczy.

1.3.4. Czynności przed rozpoczęciem pracy

Przed przystąpieniem do pracy należy upewnić się czy:

- dźwignica jest sprawna technicznie;
- uruchomienie dźwignicy nie spowoduje zagrożenia dla innych osób;
- hak, zawiesia, akcesoria itp. nie wskazują na uszkodzenie;
- liny, na których jest zawieszony ciężar nie są łączone, sztukowane, nie posiadają węzłów i skrętów;
- na ostre krawędzie ciężaru zostały nałożone odpowiednie podkładki dla ochrony lin i łańcuchów;
- przenoszony przedmiot jest podwieszony w sposób właściwy i dający pełną gwarancję bezpieczeństwa;
- na drodze przenoszenia ciężaru nie znajdują się pracownicy;
- przenoszony przedmiot nie przekracza dopuszczalnego udźwigu dźwignicy ani dopuszczalnego obciążenia zawiesi;
- pracownicy ustalający położenie opuszczanego ciężaru założyli odpowiedniej długości linki do kierowania nim;
- hak dźwignicy jest umieszczony w położeniu pionowym nad ciężarem, który ma być podniesiony.

1.3.5. Czynności w czasie pracy

- **Ustawienie przemieszczanego ciężaru nad miejscem jego posadowienia musi odbywać się przy użyciu lin o długości ustalonej z kierownikiem budowy.**
- Ręczne ustawienie przemieszczanego ciężaru może rozpocząć się, gdy odległość pomiędzy nim a płaszczyzną posadowienia bądź krawędzią innego elementu jest nie większa niż 20 cm.
- Przed ostatecznym opuszczeniem ciężaru poniżej 20 cm, należy upewnić się czy nie zostaną przypadkowo przygniecione ręce lub nogi.
- Ciężary przenoszone poziomo powinny być podniesione co najmniej na 50 cm ponad przedmioty spotykane po drodze.
- Podciąganie ciężarów z ziemi przy pochylonym położeniu liny dźwignicy jest zabronione.
- Podczas obsługi dźwignicy należy posługiwać się sygnałami ręcznymi zgodnymi z obowiązującymi przepisami.
- Postępowanie zgodnie ze wskazaniami instrukcji technicznej urządzenia oraz niniejszą instrukcją.
- Podczas przebywania na wysokości pracownik musi być zabezpieczony przed upadkiem z wysokości w sposób zgodny z przepisami BHP. Środki ochrony indywidualnej muszą być użyte zgodnie ze wskazaniami ich producenta.



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

1.3.6. Czynności po zakończeniu pracy

- Zabezpieczenie miejsca wykonywania prac zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP w sposób uniemożliwiający zaistnienie wypadku.
- Zauważone podczas pracy nieprawidłowości należy zgłosić bezpośrednio przełożonemu.

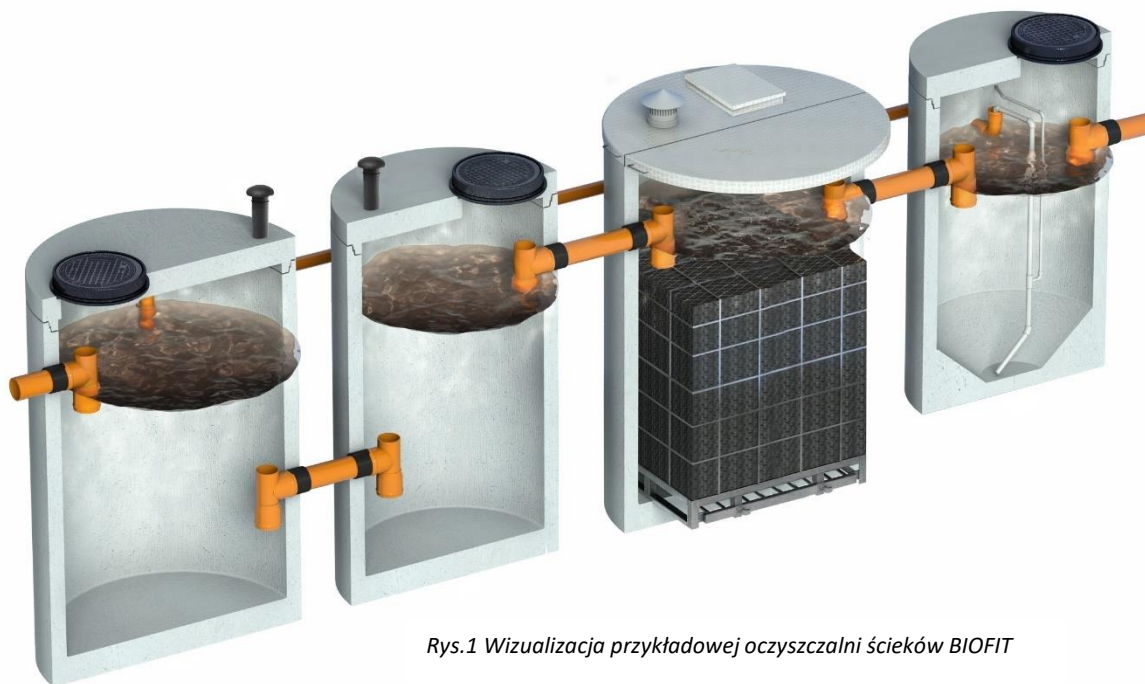


W przypadku awarii bądź w innych nieprzewidzianych sytuacjach mogących skutkować utratą życia bądź zdrowia należy przerwać wykonywane operacje robocze i zgłosić problem przełożonemu, który podejmuje decyzje co do sposobu dalszego postępowania. Podniesiony ładunek powinien zostać opuszczony i oparty na podłożu.

2. Przeznaczenie oczyszczalni ścieków BIOFIT

Oczyszczalnia ścieków BIOFIT przeznaczona jest do oczyszczania ścieków bytowych, komunalnych oraz przemysłowych o składzie zbliżonym do składu ścieków bytowych. Zawiesiny stałe zatrzymywane są w osadniku wstępnym, natomiast właściwy proces biologicznego oczyszczania odbywa się na złożach biologicznych zatopionych w ściekach. Oczyszczalnia BIOFIT znajduje zastosowanie w następujących obiektach:

- osiedla mieszkaniowe
- małe miejscowości
- szkoły
- zakłady pracy
- domy czasowe
- obiekty usługowe
- obiekty drogowe (np. MOP, OUD, OUA, ...)
- inne będące źródłem ścieków bytowych, komunalnych oraz przemysłowych o składzie zbliżonym do składu ścieków bytowych



Rys.1 Wizualizacja przykładowej oczyszczalni ścieków BIOFIT

3. Budowa

Korpus oczyszczalni ścieków stanowią zbiorniki wykonane z elementów betonowych i/lub żelbetonowych. Ilość i wielkość poszczególnych zbiorników ustalana jest indywidualnie na etapie projektowania oczyszczalni. Oczyszczalnia ścieków BIOFIT jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną. Wstępne mechaniczne oczyszczanie zachodzi w dwukomorowym osadniku wstępnym, natomiast proces biologicznego oczyszczania zachodzi w reaktorze biologicznym wyposażonym w złożo zanurzone. Po oczyszczaniu biologicznym następuje doczyszczanie ścieku w komorze klarowania. Część techniczna oczyszczalni, tj. urządzenia napowietrzające oraz układ sterowania znajduje się w oddzielnej studni instalacyjnej i/lub w zewnętrznej rozdzielnicy zasilająco-sterującej.

W zależności od zagłębienia kanału doprowadzającego ścieki mogą być stosowane kręgi nadbudowy.



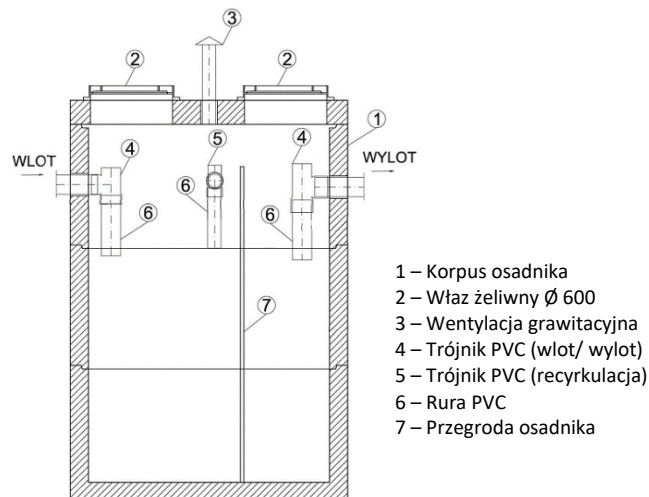
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

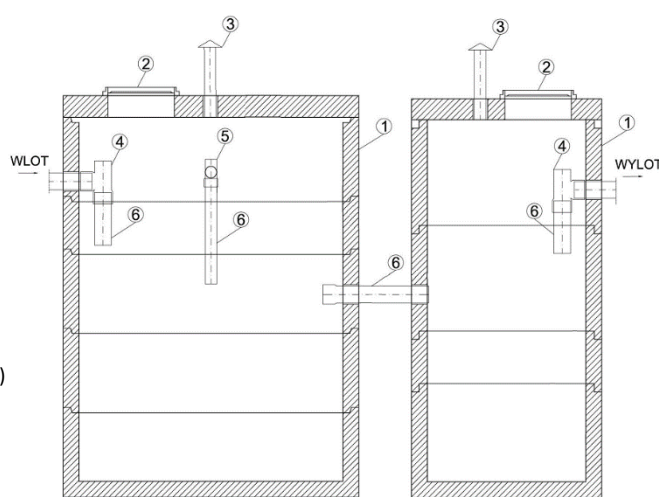
3.1. Osadnik wstępny

Jego zadaniem jest zatrzymanie i podczyszczenie ścieków dopływających do oczyszczalni z większych zawiesin, elementów wleczonych itp. W osadniku zachodzą procesy sedymentacji (opadanie cząstek o większej gęstości od otaczającego je ośrodka na dno pod wpływem sił grawitacji) oraz flotacji (wynoszenie na powierzchnię zanieczyszczeń o mniejszej gęstości od otaczającego je ośrodka na powierzchnię lustra ścieków). Całkowitą objętość osadnika możemy podzielić na część przepływową, przez którą stale przepływają ścieki oraz osadową, w której gromadzą się osady. Każdy osadnik zaprojektowany jest na maksymalne parametry technologiczne odpowiadające danemu typoszeregowi oczyszczalni. Korpus osadnika zbudowany jest z prefabrykatów betonowych.

W zależności od charakterystyki ścieków może występować w postaci jednej studni z przegrodą wykonaną z tworzywa sztucznego (Rys.2) lub może być zbudowany z dwóch studni ustawionych względem siebie w szeregu (Rys.3).



Rys.2 Jednoziornikowy osadnik wstępny



Rys.3 Dwuziornikowy osadnik wstępny

3.2. Reaktor biologiczny

Stanowi główną część oczyszczalni BIOFIT, w której zachodzą procesy tlenowego rozkładu zanieczyszczeń, przy udziale mikroorganizmów zasiedlających złoża biologiczne. Korpus bioreaktora zbudowany jest z prefabrykatów betonowych i/lub żelbetonowych. Cała studnia zakryta jest demontowalną pokrywą. Pokrywa zakopanego w ziemi korpusu powinna wystawać 20-30 cm nad powierzchnię terenu. Najważniejszym elementem wyposażenia jest złożo biologiczne, które stanowią kostki z odpowiednio ukształtowanego tworzywa sztucznego, na stałe zanurzone w ściekach. Całkowita objętość złoża uzależniona jest od wielkości oczyszczalni. Złożo zamontowane jest na stałe do podstawy zwanej „krzeselkiem”. W podstawie złoża biologicznego znajdują się ruszty dyfuzorów, które rozprowadzają powietrze doprowadzone przez dmuchawy napowietrzające. Ilość dyfuzorów w ruszcie uzależniona jest od wielkości oczyszczalni. Dyfuzory wykorzystują metodę napowietrzania drobnopęcherzykowego. Powietrze do urządzeń pompujących ścieki lub napowietrzających dostarczane jest za pomocą węży elastycznych.

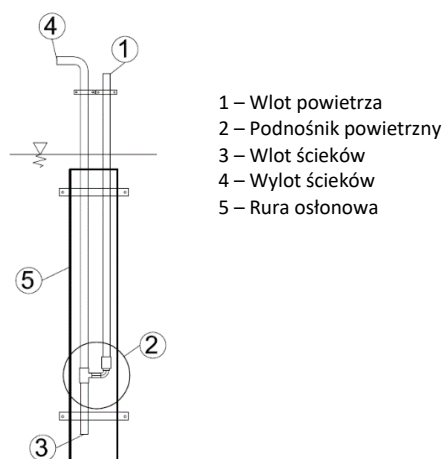
W przypadku oczyszczalni RLM ≤ 100 reaktor biologiczny może być dodatkowo wyposażony w następujące elementy:

- 1) Recykulacja bioreaktora – służy do rozcieńczania ścieków dopływających z osadnika wstępnego, poprzez zawracanie części ścieków natlenionych w bioreaktorze (Rys. 4). Recykulacja łączy się okresowo.
- 2) Filtr odpływowy – służy do odseparowania kłaczków osadu, powstałych w procesie biologicznego oczyszczania, od ścieków oczyszczonych. Wyposażony jest we wkłady filtracyjne oraz instalację płukania filtra usuwającą odseparowane kłaczk. Schemat filtra odpływowego znajduje się na Rys.8.

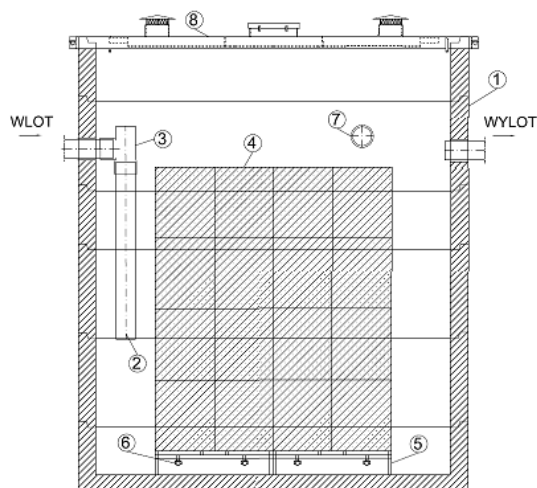
Reaktor biologiczny występuje w dwóch wersjach. Dla oczyszczalni, w których zamontowany został osadnik wtórny część biologiczna wypełnia całą objętość zbiornika.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa



- 1 – Wlot powietrza
- 2 – Podnośnik powietrzny
- 3 – Wlot ścieków
- 4 – Wylot ścieków
- 5 – Rura osłonowa

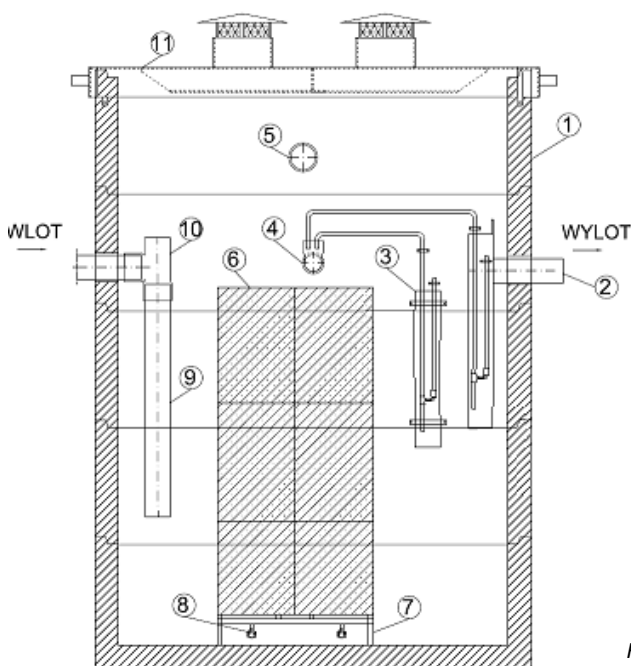


- 1 – Korpus reaktora biologicznego
- 2 – Rura PVC
- 3 – Trójnik PVC
- 4 – Złoże biologiczne
- 5 – Podstawa złoża – „krzeselko”
- 6 – Dyfuzory napowietrzające
- 7 – Doprowadzenie przewodów powietrza
- 8 – Pokrywa bioreaktora

Rys.4 Recyrkulacja reaktora biologicznego

Rys.5 Reaktor biologiczny oczyszczalni BIOFIT z osadnikiem wtórnym

Dla oczyszczalni, w których stosowany jest filtr odpływowy jako doczyszczająca komora klarowania, jest on umieszczany wewnątrz zbiornika reaktora biologicznego.



- 1 – Korpus reaktora biologicznego
- 2 – Filtr odpływowy
- 3 – Recyrkulacja bioreaktora
- 4 – Wylot ścieków recykulowanych
- 5 – Doprowadzenie przewodów powietrza
- 6 – Złoże biologiczne
- 7 – Podstawa złoża – „krzeselko”
- 8 – Dyfuzory napowietrzające
- 9 – Rura PVC
- 10 – Trójnik PCV
- 11 – Pokrywa reaktora biologicznego

Rys.6 Reaktor biologiczny wyposażony w filtr odpływowy

3.3. Komora klarowania

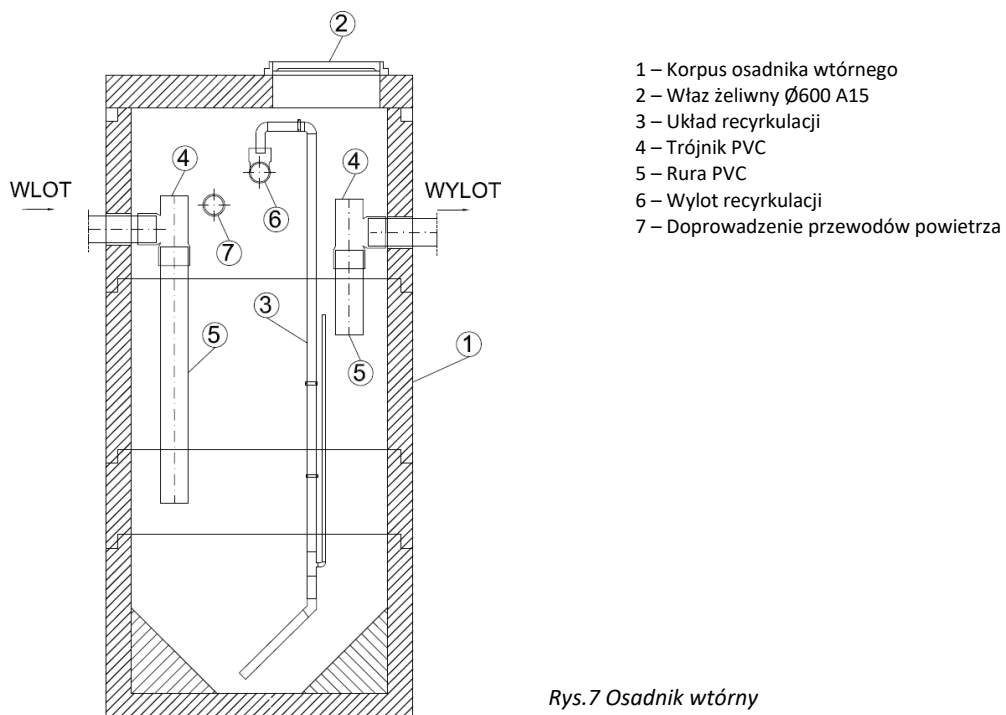
Jest ostatnim elementem oczyszczalni, montowanym na końcu układu technologicznego. Poprzez odpowiednio długi czas zatrzymania ścieków oczyszczonych usuwa z nich, pod wpływem sił grawitacji, kłaczkę osadu oderwane ze złożeń biologicznych. Występuje w postaci osadnika wtórnego lub filtra odpływowego.

3.3.1. Osadnik wtórny

Jest ostatnim elementem ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków. Następuje w nim ostateczne doczyszczenie ścieku przed odpływem do odbiornika.

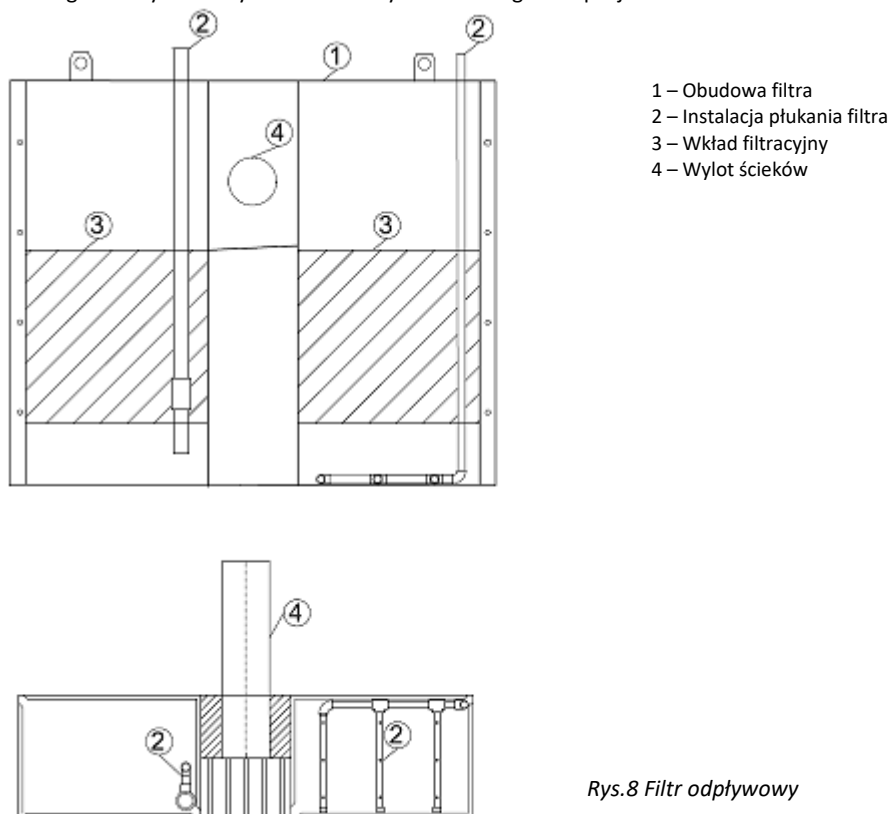
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa



3.3.2. Filtr odpływowy

Filtr odpływowy również stanowi ostatni element ciągu technologicznego oczyszczalni. Może być stosowany zamiennie zamiast osadnika wtórnego w indywidualnych uzasadnionych technologicznie projektach.



3.4. Komora techniczna

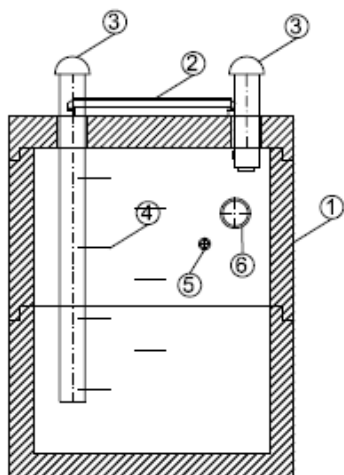
W komorze technicznej umieszczone są dmuchawy napowietrzające oraz elementy sterowania i automatyki. Komora techniczna oczyszczalni BIOFIT może występować w postaci studni instalacyjnej i/lub w postaci zewnętrznej szafki sterowniczej.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

3.4.1. Studnia instalacyjna

Wykonana jest z prefabrykowanych elementów betonowych.



- 1- Korpus
- 2- Pokrywa z włazem
- 3- Wentylacja
- 4- Stopnie żłazowe
- 5- Doprowadzenie zasilania elektrycznego
- 6- Doprowadzenie przewodów powietrza

Rys.9 Studnia instalacyjna

3.4.2. Szafa wolnostojąca

Stosowana jest zamiast lub dodatkowo ze studnią instalacyjną, montowana jest na cokole wkopywanym w ziemię lub na pokrywie studni instalacyjnej.

3.4.3. Sterowanie i automatyka

Rozdzielnica zasilająco-sterująca – zawiera wszystkie elementy układu sterowania zabezpieczające oraz sterujące pracą poszczególnych urządzeń oczyszczalni. W zależności od wielkości oczyszczalni, montowana jest:

- w szafie wolnostojącej
- na pokrywie studni instalacyjnej
- wewnątrz studni instalacyjnej.

3.4.4. Elementy wyposażenia

Tabela 1 Elementy wyposażenia oczyszczalni ścieków

| Wielkość oczyszczalni [RLM] | Dmuchawa główna DG | | | Dmuchawa pomocnicza DP | | | Podnośnik powietrza (układ recykulacji) | | | Złoże biologiczne | Wkład filtra odpływ. | |
|-----------------------------|--------------------|--------------|----------|------------------------|--------------|----------|---|--------------|----------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| | Typ | Ilość [szt.] | Firma | Typ | Ilość [szt.] | Firma | Typ | Ilość [szt.] | Firma | | Typ | Ilość [szt.] |
| 5* | AP 80 | 1 | AKWATECH | - | - | - | PM1 | 2 | AKWATECH | 200 m ³ /m ³ | - | - |
| 5 | AP 80 | 1 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | 2H FKP 319 | 2 |
| 10* | LP 100 | 1 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | - | - |
| 10 | LP 100 | 1 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | 2H FKP 319 | 2 |
| 20* | LP 150 | 1 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | - | - |
| 20 | LP 150 | 1 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | 2H FKP 319 | 2 |
| 40* | LP 200 | 2 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | - | - |
| 40 | LP 200 | 2 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | 2H FKP 319 | 2 |
| 50* | LP 200 | 2 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | - | - |
| 50 | LP 200 | 2 | | - | - | - | PM1 | 2 | | | 2H FKP 319 | 2 |
| 75* | DM06-BIO75 | 1 | AIR TECH | AP 80 | 2 | AKWATECH | PM1 | 2 | | | - | - |
| 75 | DM06-BIO75 | 1 | | AP 80 | 2 | | PM1 | 2 | | | 2H FKP 319 | 2 |



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

| Wielkość oczyszczalni [RLM] | Dmuchawa główna DG | | | Dmuchawa pomocnicza DP | | | Podnośnik powietrza (układ recyrkulacji) | | | Złoże biologiczne | Wkład filtra odpływ. | |
|-----------------------------|--------------------|--------------|-------|------------------------|--------------|-------|--|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------|
| | Typ | Ilość [szt.] | Firma | Typ | Ilość [szt.] | Firma | Typ | Ilość [szt.] | Firma | Typ | Typ | Ilość [szt.] |
| 100* | DM06-BIO100 | 1 | | AP 80 | 2 | | PM1 | 2 | | | - | - |
| 100 | DM06-BIO100 | 1 | | AP 80 | 2 | | PM1 | 2 | | | 2H FKP 319 | 2 |
| 130 | DM06-BIO130 | 1 | | AP 80 | 2 | | PM50 | 2 | | | - | - |
| 150 | DM06-BIO150 | 1 | | AP 80 | 2 | | PM50 | 2 | | | - | - |
| 170 | DM06-BIO170 | 1 | | AP 80 | 2 | | PM50 | 2 | | | - | - |
| 225 | DM06-BIO225 | 1 | | AP 80 | 2 | | PM50 | 2 | | | - | - |
| 300 | DM06-BIO150 | 2 | | AP 80 | 2 | | PM50 | 2 | | | - | - |
| 340 | DM06-BIO170 | 2 | | AP 80 | 2 | | PM50 | 2 | | | - | - |
| 450 | DM06-BIO225 | 2 | | AP 80 | 2 | | PM50 | 2 | | | - | - |

* wersja z osadnikiem wtórnym

UWAGA: oczyszczalnie ścieków BIOFIT są projektowane a następnie realizowane na podstawie indywidualnych parametrów jakościowych i ilościowych ścieków surowych, w związku z tym elementy wyposażenia przedstawione w tab. 1 mogą różnić się od rzeczywistego wyposażenia oczyszczalni dostarczonej przez Ecol-Unicon Sp. z o.o. Rzeczywiste elementy wyposażenia dostępne są w projekcie wykonawczym oczyszczalni.

4. Transport, załadunek i rozładunek

Transport, załadunek i rozładunek należy przeprowadzić wg wytycznych zawartych w **Instrukcji montażu prefabrykatów betonowych**.

5. Składowanie

Urządzenia mogą być składowane na otwartej przestrzeni w pozycji zabudowy. Korpusy urządzeń należy zabezpieczyć przed zamarzaniem wody w ich wnętrzu. Warunki atmosferyczne nie są szkodliwe dla elementów oczyszczalni, z wyjątkiem elementów wyposażenia z tworzyw sztucznych (złoże biologiczne, dyfuzory rurowe) oraz urządzeń takich jak (dmuchawy napowietrzające, szafa sterownicza), które należy przechowywać w miejscu nienasłonecznionym oraz nie narażonym na wpływ warunków atmosferycznych bezpośrednio na te elementy (m.in. opady deszczu i śniegu).

6. Montaż

Przygotowanie wykopu w miejscu posadowienia oczyszczalni, sposób montażu korpusu, podłączenie rur oraz zasypianie wykopu należy przeprowadzić wg wytycznych zamieszczonych w **Instrukcji montażu prefabrykatów betonowych**. Montaż wyposażenia wewnętrznego wykonywany jest przez serwis Ecol-Unicon. Niektóre elementy wyposażenia mogą być montowane w zakładzie produkcyjnym i tak transportowane na teren budowy. Podczas przeprowadzanych prac montażowych należy zachować dużą ostrożność i przestrzegać przepisów BHP. Przy umieszczaniu elementów oczyszczalni w wykopie należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowy kierunek lokalizacji wlotu i wylotu względem kierunku przebiegu kanału.

7. Rozruch hydromechaniczny

Pierwsze uruchomienie oczyszczalni przeprowadzone jest wyłącznie przez serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o. lub autoryzowany serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o.

Rozruch hydromechaniczny ma na celu kontrolę właściwej pracy wszystkich urządzeń wchodzących w skład wyposażenia oczyszczalni i jest wykonywany bezpośrednio po zakończeniu montażu oczyszczalni. Przed wykonaniem rozruchu hydromechanicznego sprawdzana jest prawidłowość wykonania wszystkich połączeń elektrycznych oraz wykonywane są pomiary ochronne wewnętrznej instalacji elektrycznej. Z wykonanych czynności kontrolnych/pomiarowych sporządzany jest protokół pomiarów elektrycznych przez pracownika posiadającego odpowiednie uprawnienia.



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

Do przeprowadzenia rozruchu hydromechanicznego należy zapewnić medium w postaci ścieku lub wody wodociągowej. Obowiązek zapewnienia i odbioru medium stoi po stronie Zamawiającego oczyszczalnię ścieków lub przez inny podmiot wskazany w umowie pomiędzy Zamawiającym, a Ecol-Unicon Sp. z o.o.

Do przeprowadzenia rozruchu hydromechanicznego niezbędne jest doprowadzenia zasilania do oczyszczalni. Zasilanie należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym. Rozruch hydromechaniczny może zostać przeprowadzony na zasilaniu z agregatu prądotwórczego, lecz po doprowadzeniu zasilania docelowego czynności rozruchowe należy powtórzyć.

Przed uruchomieniem oczyszczalni należy:

- oczyścić korpus ze znajdujących się wewnątrz zanieczyszczeń, śmieci, gruzu lub innych elementów splukiwanych do kanalizacji z terenu budowy;
- napełnić oczyszczalnię medium aż do przelania się przez przewód wylotowy.

Producent oczyszczalni nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia powstałe w wyniku nie oczyszczenia urządzenia oraz kanału dopływowego i odpływowego przed jego uruchomieniem.

8. Rozruch technologiczny

Okres pracy oczyszczalni, za którego początek uznaje się regularny dopływ ścieków (min 30% przepustowości nominalnej) do oczyszczalni (po rozruchu hydromechanicznym), w czasie którego następuje wpracowanie złoża biologicznego, zakończony czynnością serwisową wykonaną nie później niż 12 miesięcy od daty przeprowadzenia rozruchu hydromechanicznego przez serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o. lub autoryzowany serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o.. Celem rozruchu technologicznego jest uzyskanie wartości parametrów jakościowych ścieków oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni spełniających wymagania określone w projekcie technologicznym i Pozwoleniu wodnoprawnym. Osiągnięcie wymaganych wartości parametrów jakościowych ścieków oczyszczonych jest jednoznaczne z zakończeniem rozruchu technologicznego.



Warunkiem niezbędnym do prawidłowego wykonania rozruchu technologicznego jest zapewnienie równomiernego dopływu do oczyszczalni ścieków surowych, których ładunki zanieczyszczeń nie przekraczają wartości określonych w projekcie technologicznym oraz stałego zasilania elektrycznego.

Rozruch technologiczny może zostać przeprowadzony tylko w warunkach równomiernego dopływu ścieków o parametrach założonych w dokumentacji projektowej albo w karcie katalogowej oczyszczalni ścieków. Nie ma możliwości wykonania rozruchu technologicznego w przypadku wprowadzania do oczyszczalni ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym tj. ścieków pochodzących ze zbiorników bezodpływowych, szamb lub innych oczyszczalni ścieków. Wprowadzenie do oczyszczalni ścieków dowożonych może skutkować uszkodzeniem elementów oczyszczalni, co jest związane z naruszeniem zasad gwarancji.

W ramach czynności serwisowej rozruchu technologicznego wykonanej przez serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o. lub autoryzowany serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o. wykonywane są następujące prace:

- wizytacji obiektu i kontrola sposobu prowadzenia eksploatacji przez Wykonawcę/Użytkownika Oczyszczalni, analiza aktualnego stanu oczyszczalni, wykonywanie podstawowych pomiarów ścieków (poziom napowietrzenia, pH) połączonych z nastawami i korektą pracy urządzeń, przekazanie zaleceń eksploatacyjnych oraz technologicznych dla Wykonawcy/Użytkownika.
- Dokonanie wpisów (na kartach Książki Eksploatacji Oczyszczalni) z przeprowadzonych wizytacji zawierających opis stanu Oczyszczalni, ocenę sposobu prowadzenia eksploatacji obiektu oraz zaleceń eksploatacyjnych.
- Analiza wyników (pomiarów przepływów i wyników badań laboratoryjnych ścieków dopływających i odpływających z Oczyszczalni), bieżące doradztwo eksploatacyjne – wg aktualnych potrzeb Wykonawcy/Użytkownika (telefon/fax).

9. Parametry techniczno-eksploatacyjne typowych oczyszczalni BIOFIT

Tabela 2 Parametry pracy oczyszczalni

| Wielkość oczyszczalni [RLM] | Dopuszczalny ładunek ścieków surowych | | | | Przepustowość | | Parametry moc / napięcie | | Pojemność osadnika wstępnego | | Pojemność osadnika wtórnego |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|---|--------------------------|-----|------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| | BZT ₅ | Z _{og} | N _{og} | P _{og} | Maksymalna dobową Q _{d,max} | Maksymalna godzinowa Q _{h,max} | P | U | Całkowita | Osadowa | Całkowita |
| | [kgO ₂ /d] | [kg/d] | [kgN/d] | [kgP/d] | [m ³ /d] | [m ³ /h] | [kW] | [V] | [m ³] | [m ³] | [m ³] |
| 5* | 0,3 | 0,35 | 0,06 | 0,009 | ≤ 1 | ≤ 0,1 | 0,2 | 230 | 1,7 | 1,2 | 1,47 |
| 5 | 0,3 | 0,35 | 0,06 | 0,009 | ≤ 1 | ≤ 0,1 | 0,2 | 230 | 1,7 | 1,2 | Filtr odpływowy |
| 10* | 0,6 | 0,7 | 0,12 | 0,018 | ≤ 2 | ≤ 0,2 | 0,2 | 230 | 3,3 | 2,45 | 1,47 |



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-----|------|------|-----------------|
| 10 | 0,6 | 0,7 | 0,12 | 0,018 | ≤ 2 | ≤ 0,2 | 0,2 | 230 | 3,3 | 2,45 | Filtr odpływowy |
| 20* | 1,2 | 1,4 | 0,24 | 0,036 | ≤ 4 | ≤ 0,4 | 0,3 | 230 | 3,7 | 2,45 | 1,47 |
| 20 | 1,2 | 1,4 | 0,24 | 0,036 | ≤ 4 | ≤ 0,4 | 0,3 | 230 | 3,7 | 2,45 | Filtr odpływowy |
| 40* | 2,4 | 2,8 | 0,48 | 0,072 | ≤ 8 | ≤ 0,8 | 0,6 | 230 | 5,7 | 3,4 | 2,2 |
| 40 | 2,4 | 2,8 | 0,48 | 0,072 | ≤ 8 | ≤ 0,8 | 0,6 | 230 | 5,7 | 3,4 | Filtr odpływowy |
| 50* | 3,0 | 3,5 | 0,6 | 0,09 | ≤ 10 | ≤ 1 | 0,6 | 230 | 6,9 | 4,1 | 2,2 |
| 50 | 3,0 | 3,5 | 0,6 | 0,09 | ≤ 10 | ≤ 1 | 0,6 | 230 | 6,9 | 4,1 | Filtr odpływowy |
| 75* | 4,5 | 5,25 | 0,9 | 0,135 | ≤ 15 | ≤ 1,5 | 1,1 | 400 | 8,8 | 4,2 | 2,6 |
| 75 | 4,5 | 5,25 | 0,9 | 0,135 | ≤ 15 | ≤ 1,5 | 1,1 | 400 | 8,8 | 4,2 | Filtr odpływowy |
| 100* | 6,0 | 7,0 | 1,2 | 0,18 | ≤ 20 | ≤ 2,0 | 1,1 | 400 | 11,4 | 6,2 | 4,7 |
| 100 | 6,0 | 7,0 | 1,2 | 0,18 | ≤ 20 | ≤ 2,0 | 1,1 | 400 | 11,4 | 6,2 | Filtr odpływowy |
| 130 | 7,8 | 9,1 | 1,56 | 0,234 | ≤ 26 | ≤ 2,6 | 1,85 | 400 | 16,0 | 11,0 | 4,7 |
| 150 | 9,0 | 10,5 | 1,80 | 0,27 | ≤ 30 | ≤ 3,0 | 2,2 | 400 | 18,0 | 12,0 | 4,7 |
| 170 | 10,2 | 11,9 | 2,04 | 0,306 | ≤ 34 | ≤ 3,4 | 2,2 | 400 | 20,5 | 14,5 | 4,8 |
| 225 | 13,5 | 15,75 | 2,7 | 0,405 | ≤ 45 | ≤ 4,5 | 2,2 | 400 | 27,5 | 19,5 | 10,0 |
| 300 | 18,0 | 21,0 | 3,60 | 0,54 | ≤ 60 | ≤ 6,0 | 4,4 | 400 | 36,0 | 24,0 | 10,7 |
| 340 | 20,4 | 23,8 | 4,08 | 0,612 | ≤ 68 | ≤ 6,8 | 4,4 | 400 | 41,0 | 29,0 | 10,7 |
| 450 | 27,0 | 31,5 | 5,40 | 0,81 | ≤ 90 | ≤ 9,0 | 4,4 | 400 | 55,0 | 39,0 | 10,7 |

* wersja z osadnikiem wtórnym

UWAGA: oczyszczalnie ścieków BIOFIT są projektowane a następnie realizowane na podstawie indywidualnych parametrów jakościowych i ilościowych ścieków surowych, w związku z tym parametry techniczne przedstawione w tab. 2 mogą różnić się od rzeczywistych parametrów oczyszczalni dostarczonej przez Ecol-Unicon Sp. z o.o. Rzeczywiste parametry techniczne dostępne są w projekcie wykonawczym oczyszczalni.

10. Serwis i eksploatacja oczyszczalni BIOFIT

Oczyszczalnie ścieków Ecol-Unicon Sp. z o.o. pracują w trybie automatycznym. Eksploatacja polega na prowadzeniu przez Użytkownika/Zamawiającego okresowych kontroli, utrzymaniu stanu technicznego urządzeń zgodnie z harmonogramem czynności serwisowych HCS obowiązkowych przeglądów gwarancyjnych, kartą gwarancyjną oraz instrukcją eksploatacji, jeśli jest wymagana oraz stosowaniu poniższych zasad eksploatacji.

1. Prowadzenie podstawowych czynności eksploatacyjnych/konserwacyjnych z częstotliwością opisaną w harmonogramie czynności serwisowych z koniecznością odnotowania czynności w Księżce Eksploatacji Oczyszczalni,
2. Należy odpowiednio zwiększyć częstotliwość kontroli w przypadku pojawiania się kłopotów z dostawą energii elektrycznej lub jeżeli do oczyszczalni wprowadzane są ścieki o charakterystyce odbiegającej założeniom projektowym.
3. Prace eksploatacyjne/konserwacyjne mogą przeprowadzać jedynie osoby przeszkolone w tym zakresie przez Ecol-Unicon Sp. z o.o. lub autoryzowany serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o. Protokół ze szkolenia stanowi załącznik do DTR (Powyższe nie dotyczy prac konserwacyjnych i/lub naprawczych wewnątrz rozdzielnic zasilająco-sterującej, które to mogą być wykonywane przez przeszkolony personel, posiadający odpowiednie uprawnienia elektryczne oraz zgodnie z zasadami BHP).
4. Wykonanie okresowych płatnych przeglądów gwarancyjnych zgodnie z harmonogramem przeglądów nie rzadziej, niż co 4 miesiące od momentu przeprowadzenia rozruchu hydromechanicznego, przez serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o. lub autoryzowany serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o.
5. Wszystkie czynności eksploatacyjne/konserwacyjne oraz gwarancyjne należy odnotowywać w Księżce Eksploatacji Oczyszczalni. Bieżąca obsługa oczyszczalni powinna być prowadzona przez przeszkolony przez Ecol-Unicon Sp. z o.o. personel (konieczne potwierdzenie odbycia szkolenia w formie pisemnej). Czynności obsługowe nieobjęte zakresem bieżącej obsługi, w szczególności czynności wchodzące w zakres branży elektrycznej mogą wykonywać osoby odpowiednio przeszkolone oraz posiadające odpowiednie uprawnienia dozоровe i eksploatacyjne wydane przez stosowne stowarzyszenia. Do eksploatacji dopuszczone mogą być jedynie osoby przeszkolone przez Ecol-



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

Unicon Sp. z o.o. bądź autoryzowany serwis Ecol-Unicon Sp. z o.o. Warunkiem prawidłowej pracy oczyszczalni jest umiejętna i fachowa obsługa przez przeszkolony personel.

Oczyszczalnia, poza koniecznością ingerencji obsługi w przypadku awarii lub dla przeprowadzenia przeglądów okresowych, wymaga bieżącego nadzoru eksploatacyjnego użytkownika.

Podczas eksploatacji oczyszczalni należy wykonywać na bieżąco następujące czynności:

- systematycznie wypełniać książkę eksploatacji oczyszczalni (KEO) stanowiącą załącznik do DTR zgodnie z harmonogramem przeglądów gwarancyjnych i eksploatacyjnych, dokumentując w niej wszelkie zabiegi konserwacyjne, wyniki przeglądów i kontroli, informacje o awariach, usterkach i naprawach, zalecenia itd.,
- obserwować pracę urządzeń, natychmiast zgłaszać wszelkie nieprawidłowości,
- zapobiegać gromadzeniu się w zbiorniku osadnika wstępnego, większych przedmiotów (butelki, kamienie, deski), zawiesiny nieopadającej w postaci kożucha złożonego z folii, szmat, ręczników papierowych, tłuszczu itp., lub innych zanieczyszczeń poprzez niedopuszczenie do ich przedostawania się do kanalizacji, gdyż może to spowodować awarie oczyszczalni,
- usuwać zgromadzone w zbiorniku oczyszczalni ww. zanieczyszczenia niezwłocznie po stwierdzeniu ich występowania,
- kontrolować grubość warstw zanieczyszczeń w komorach osadnika wstępnego oraz usuwać w przypadku wystąpienia przekroczeń zgodnie z DTR.

10.1. Kontrola urządzeń

Kontrolę urządzeń oczyszczalni ścieków należy wykonywać zgodnie z poniższymi zasadami:

- okres między kontrolami nie powinien być dłuższy niż 10 dni;
- szczegółowy zakres kontroli został określony w harmonogramie czynności serwisowych, stanowiący załącznik do DTR;
- należy odpowiednio zwiększyć częstotliwość kontroli w przypadku pojawiania się kłopotów z dostawą energii elektrycznej lub innych zdarzeń mogących powodować zakłócenia pracy oczyszczalni;
 - eksploatacją może zajmować się każda osoba z ramienia właściciela oczyszczalni, która będzie przestrzegać zasad niniejszej DTR;
 - czyszczenie zbiorników zaleca się wykonywać przy użyciu wozów asenizacyjnych typu WUKO i za pośrednictwem firm posiadających odpowiednie zezwolenia na transport i utylizację powstałych odpadów;
- **każda oczyszczalnia wymaga regularnych badań ścieków oczyszczonych, prowadzonych przez Akredytowane Laboratorium.** Częstotliwość oraz zakres badań znajdują się w decyzji Pozwolenia Wodnoprawnego na zrzut ścieków do środowiska;
- wszelkie czynności eksploatacyjne i konserwacyjne powinny być odnotowane w **Książce Eksploatacji Oczyszczalni**.



10.2. Szczegóły kontroli oraz czyszczenie oczyszczalni

10.2.1. Osadnik wstępny

- 1) W celu zapewnienia właściwej pracy należy regularnie kontrolować grubość unoszącego się na powierzchni kożucha oraz zalegających na dnie osadów i w razie konieczności czyścić wszystkie komory osadnika.
- 2) Pomiaru grubości zanieczyszczeń należy dokonywać za pomocą tyczki pomiarowej. Pomiarowi w pierwszej kolejności podlega pierwsza komora osadnika wstępnego. Jeśli występują w niej przekroczenia należy wyczyścić osadnik.
- 3) Maksymalna dopuszczalna grubość zanieczyszczeń:

| Oczyszczalnia | Kožuch powierzchniowy [cm] | Osad [cm] |
|----------------|----------------------------|-----------|
| RLM \leq 130 | 25 | 80 |
| RLM \geq 150 | 25 | 150 |

- 4) Niezależnie od grubości zanieczyszczeń należy zachować minimalną częstotliwość czyszczenia, według poniższego harmonogramu:

| Oczyszczalnia | Czas zatrzymania osadu [dni] | Minimalna częstotliwość czyszczenia [ilość / rok] |
|---------------|------------------------------|---|
| RLM 5 | 365 | 1 |
| RLM 10÷20 | 183 | 2 |
| RLM 40 | 122 | 3 |
| RLM \geq 50 | 91 | 4 |

W powyższej tabeli została przedstawiona minimalna częstotliwość czyszczenia. Częstotliwość czyszczenia należy ustalać tak, aby nie dopuszczać do przekroczenia dopuszczalnej grubości osadów wymienionej w punkcie 1.

- 5) Cykliczne czyszczenie osadników należy wykonywać według poniższej procedury:
 - I. Odpompować zawartość drugiej komory osadnika wstępnego, pozostawiając na dnie warstwę osadów o grubości 10 – 20cm.
 - II. Odpompować zawartość pierwszej komory osadnika wraz z flotującym kożuchem. Kożuch należy usunąć w całości, na dnie należy pozostawić warstwę osadów o grubości 10 – 20cm.
 - III. Opłukać ściany i wszystkie elementy wyposażenia (rury i kształtki PVC, ściana grodziowa) wodą pod ciśnieniem.
 - IV. Zalać obie komory czystą wodą wodociągową aż do przelewu do reaktora biologicznego.
- 6) Zaleca się, aby czyszczenia dokonywać wozem asenizacyjnym typu WUKO.



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

10.2.2. Reaktor biologiczny

- 1) Należy kontrolować równomierne rozprowadzanie się pęcherzyków powietrza, natleniających złoża biologiczne.
- 2) Dyfuzory napowietrzające rozmieszczone są w równomiernych odstępach pod całą powierzchnią złóż biologicznych, stąd występowanie miejsc na powierzchni złóż bez wyraźnego napowietrzania lub występowanie miejsc, z których wydobywają się duże pęcherze powietrza, świadczy o złej pracy dyfuzorów lub awarii dmuchaw napowietrzających.
- 3) W celu kontroli pracy dyfuzorów należy:
 - w rozdzielnicy zasilająco-sterującej (patrz **DTR Systemu Sterowania Oczyszczalni**) uruchomić w trybie „Ręcznym” wszystkie dmuchawy główne DG,
 - skontrolować wizualnie jakość napowietrzania.
- 4) Jeżeli podczas kontroli reaktora zauważymy już pracę dyfuzorów napowietrzających, można wówczas pominąć procedurę przełączania dmuchaw w tryb „Ręczny”.

10.2.3. Osadnik wtórny

- 1) Należy kontrolować pracę pompy recyrkulacji osadów:
 - przełączyć w tryb „Ręczny” (patrz **DTR Systemu Sterowania Oczyszczalni**) dmuchawę pomocniczą DP,
 - skontrolować wizualnie przepływ ścieków (ścieki muszą jednostajnie wypływać),
 - brak przepływu lub długie przerwy pomiędzy przepływami mogą świadczyć o złej pracy dmuchawy lub zatkaniu pompy mamutowej.
- 2) Należy kontrolować pracę pompy recyrkulacji wewnętrznej:
 - przełączyć w tryb „Ręczny” (patrz **DTR Systemu Sterowania Oczyszczalni**) dmuchawę pomocniczą DP,
 - skontrolować wizualnie przepływ ścieków (ścieki muszą jednostajnie wypływać),
 - brak przepływu lub długie przerwy pomiędzy przepływami mogą świadczyć o złej pracy dmuchawy lub zatkaniu pompy mamutowej.
- 3) Kontrolować powierzchnię osadnika:
 - brak kożucha powierzchniowego świadczy o prawidłowej pracy układu recyrkulacji,
 - przy pojawieniu się kożucha należy zwiększyć częstotliwość załączania się pompy recyrkulacji osadu/pompy recyrkulacji wewnętrznej zmieniając ustawienia pracy dmuchawy pomocniczej DP w rozdzielnicy zasilająco-sterującej (patrz **DTR Systemu Sterowania Oczyszczalni**).

10.3 Eksploatacja układu zasilająco-sterującego

10.3.1. Tryb pracy

Wybór trybu pracy dla każdej z dmuchaw, odbywa się za pomocą przełącznika rodzaju sterowania **AUTO/0/HAND**. Ustawienie przełącznika w położenie **0**, powoduje odstawienie dmuchawy. W tym trybie sterownik nie sygnalizuje awarii dmuchawy, ani nie podaje sygnału załączającego dmuchawę.

Praca w trybie automatycznym jest możliwa po ustawieniu przełącznika rodzaju sterowania wybranej dmuchawy w położenie **AUTO**.

Praca w trybie ręcznym jest możliwa po ustawieniu przełącznika rodzaju sterowania w położenie **HAND**. Wybrana dmuchawa rozpocznie pracę i będzie pracowała aż do wyłączenia za pomocą ustawienia przełącznika rodzaju sterowania w położenie **0**.

Jeżeli układ sterowania wyposażony jest w przyciski START/STOP to po ustawieniu przełącznika w położenie **HAND** należy nacisnąć przycisk START dla uruchomienia wybranej dmuchawy i STOP w celu jej wyłączenia.

10.3.2. Układ sterowania

Należy przestrzegać zaleceń eksploatacyjnych wszystkich urządzeń (zgodnie z ich DTR) odpowiedzialnych za pracę oczyszczalni.

Należy w szczególności przestrzegać terminów kontroli lub wymiany elementów eksploatacyjnych dmuchaw napowietrzających.

Podczas kontroli należy zwracać uwagę na temperaturę otoczenia w jakiej pracują dmuchawy napowietrzające – wysoka temperatura wnętrza pomieszczenia w którym pracują dmuchawy, przekraczająca dopuszczalne wartości dla danego urządzenia, może świadczyć o awarii układu wentylacji.

10.4. Konserwacja oczyszczalni

10.4.1. Osadnik wstępny

Wszystkie elementy wyposażenia wykonane są z materiałów, które nie wymagają okresowej wymiany, bez wyraźnego uszkodzenia mechanicznego.

10.4.2. Reaktor biologiczny

- 1) Wszystkie elementy układu hydraulicznego:
 - elementy PVC,
 - elementy instalacji powietrza,
 - filtr odpływowy,
 - instalacja płukania filtra,
 - recyrkulacja bioreaktora,
 - krzesółko złóż biologicznych,nie wymagają okresowej wymiany, bez wyraźnego uszkodzenia mechanicznego.



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

- 2) Kostki złoż biologicznych wykonane są z materiałów, które nie wymagają okresowej wymiany, bez wyraźnego uszkodzenia mechanicznego.
- 3) W przypadku załamania się tlenowego procesu oczyszczania ścieków, czyli całkowitego obumarcia błony biologicznej na złożach lub zrzutu do bioreaktora substancji niepożądanych (np. substancje ropopochodne, ścieki przemysłowe) zaleca się:
 - wyłączyć wszystkie urządzenia sterujące pracą oczyszczalni,
 - wyczyścić komorę osadnika wstępnego zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi,
 - opróżnić całą komorę reaktora,
 - wymyć wodą pod ciśnieniem, aż do całkowitego zerwania błony biologicznej, całą powierzchnię złoż biologicznych. W przypadku konieczności dokładnego wymycia kostek złoż biologicznych zaleca się rozmontować całą konstrukcję i umyć kostki oddzielnie,
 - wyczyścić całą komorę reaktora,
 - wyczyścić całą komorę osadnika wtórnego (jeżeli występuje),
 - zaleca się sprawdzić stan pracy dyfuzorów napowietrzających poprzez zalanie komory bioreaktora czystą wodą aż do przykrycia złoż.
 W przypadku stwierdzenia nierównomiernego rozprowadzania pęcherzyków powietrza na dyfuzorach sugeruje się wymienić wszystkie dyfuzory na nowe,
 - ponownie zmontować układ kostek złoża,
 - zalać wszystkie komory oczyszczalni czystą wodą do przelewu,
 - ponownie włączyć wszystkie urządzenia w tryb „Auto”.

Zerwanie błony biologicznej powoduje, że oczyszczalnia na nowo musi przejść przez okres rozruchu technologicznego i przez pewien czas nie będzie prawidłowo oczyszczać ścieków. Jednakże, ustawienie pracy urządzeń w tryb „Auto” (ostatnie nastawy pracy automatycznej pozostają bez zmian) powoduje, że można pominąć procedurę rozruchu technologicznego i przestrzegać bieżących zaleceń eksploatacyjnych. Po pewnym czasie oczyszczalnia sama uzyska odpowiednie parametry oczyszczania.

- 4) Dyfuzory napowietrzające złoża wykonane są z materiałów, których trwałość (wg. producentów) określa się na 5-8 lat, w zależności od warunków w jakich pracują. Powierzchnia dyfuzorów po pewnym czasie pokrywa się warstwą mikroorganizmów, które zatykają mikropory powietrzne i obniżają ich skuteczność natleniania. W przypadku stwierdzenia spadku właściwości napowietrzających należy wymienić dyfuzory na nowe. Istnieje możliwość wymiany samych kołnierzy dyfuzorów bez konieczności demontażu całych rusztów dyfuzorów. Procedura jest następująca:
 - wyłączyć wszystkie urządzenia sterujące pracą oczyszczalni,
 - obniżyć poziom ścieków poprzez wypompowanie zawartości osadnika wstępnego, co zabezpieczy przed ewentualnym przelaniem się ścieków do komory reaktora,
 - opróżnić i wyczyścić całą komorę reaktora,
 - zdemontować kostki złoż biologicznych,
 - odkręcić ruszt dyfuzorów od krzeselka,
 - wymienić kołnierze dyfuzorów na nowe,
 - ponownie zmontować elementy wyposażenia reaktora; ruszt dyfuzorów, kostki złoża biologicznego,
 - zalać wszystkie opróżnione komory oczyszczalni czystą wodą do przelewu,
 - uruchomić urządzenia sterujące pracą oczyszczalni w tryb „Auto”

Czynności wymiany dyfuzorów zaleca się wykonywać w połączeniu z czyszczeniem osadników wstępnych.

10.4.3. Osadnik wtórny

Wszystkie elementy wyposażenia wykonane są z materiałów, które nie wymagają okresowej wymiany, bez wyraźnego uszkodzenia mechanicznego.

10.4.4. Układ zasilająco-sterujący

Podczas okresowych przeglądów należy kontrolować stan techniczny i pracę wszystkich zamontowanych wewnątrz komory instalacyjnej przyrządów.



Wszystkie prace konserwacyjne lub naprawcze wewnątrz rozdzielnic zasilająco-sterującej mogą być wykonywane przez przeszkolony personel, posiadający odpowiednie uprawnienia elektryczne oraz zgodnie z zasadami BHP.

Prace te należy wykonywać przy wyłączonym napięciu zasilania. Niezbędne prace przeglądowo – konserwatorskie, które muszą być wykonywane pod napięciem, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością!



Raz w miesiącu należy sprawdzić poprawność działania wyłącznika różnicowoprądowego poprzez naciśnięcie przycisku TEST!

Należy również zwrócić szczególną uwagę na pewność połączeń przewodów ochronnych PE do złąbek znajdujących się na szynie montażowej oraz zamocowanie samych złąbek. Po zamontowaniu rozdzielnic należy wykonać pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami udokumentowane odpowiednim protokołem.

Napraw urządzenia mogą dokonywać tylko osoby wykwalifikowane posiadające wiedzę na temat zasady pracy urządzenia. Nie wolno dokonywać zmian, które spowodowałyby niezachowanie prawidłowych parametrów pracy.



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

Jeśli występuje konieczność magazynowania rozdzielnic należy zapewnić odpowiednie warunki:

- pomieszczenia powinny być zamknięte, bez dostępu osób trzecich,
- pomieszczenia powinny być suche, zabezpieczające rozdzielnicę przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi,
- temperatura magazynowania -10 - +50°C,
- drzwi rozdzielnic powinny być zamknięte.

11. Instrukcja BHP



1. Prace budowlane, remontowe i serwisowe powinny być wykonywane pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe i stosowne uprawnienia.
2. Bezwzględnie należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy pracach z urządzeniami elektrycznymi. Nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa może spowodować następujące skutki:
 - zagrożenie dla zdrowia i życia osób,
 - nieprawidłową pracę urządzeń,
 - zniszczenie urządzeń,
 - zagrożenie dla środowiska.
3. Do wykonywania pracy w zbiorniku może być dopuszczony tylko pracownik posiadający aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia z uwzględnieniem specyfiki wykonywanej pracy oraz aktualne szkolenie w zakresie bhp. Pracownicy z uszkodzoną skórą rąk i innych nieostryżniętych części ciała nie powinni być dopuszczani do pracy, przy której istnieje możliwość bezpośredniego kontaktu ze ściekami lub osadami ściekowymi.
4. Przed przystąpieniem do prac należy:
 - udzielić pracownikom instruktażu dotyczącego zasad bezpieczeństwa podczas prac w kanałach, studzienkach i w zetknięciu ze ściekami,
 - wstrzymać dopływ ścieków,
 - sprawdzić stan atmosfery w studni pod kątem występowania stężeń gazów niebezpiecznych i tlenu przy użyciu certyfikowanych i kalibrowanych odpowiednich aparatów
 W przypadku wystąpienia zagrożenia komorę należy poddać wietrzeniu a następnie ponownemu sprawdzeniu do momentu uzyskania stanu atmosfery pozwalającej na wejście. Podczas wykonywania prac remontowych/serwisowych zapewnić dostateczną wymianę powietrza. Stale monitorować stan atmosfery (przenośne detektory gazów)
5. Pracownicy zatrudnieni przy robotach w urządzeniach powinni posiadać odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej uwzględniające ochronę przed zagrożeniami występującymi w kanałach, studzienkach i w zetknięciu z ściekami określonymi w Ocenie Ryzyka Zawodowego
6. Podczas wykonywania czynności wewnątrz studzienki pracownicy winni być wyposażeni w:
 - aparat monitorujący stan atmosfery na okoliczność obecności stężeń gazów niebezpiecznych
 - zapaloną latarkę (lampę) bezpieczeństwa w wykonaniu przeciwwybuchowym,
 - linkę asekuracyjną doczepioną do szelek pracownika, której drugi koniec znajduje się na zewnątrz studzienki przy pracownikach asekurujących
7. Terminy pracy powinny być uzgodnione z użytkownikami urządzenia w formie pisemnej w celu wstrzymania odprowadzania ścieków w okresie trwania robót.
8. Teren prowadzenia robót powinien być ogrodzony lub zabezpieczony zastawami ochronnymi, oznakowany i oświetlony w porze nocnej; na wypadek przerwy w dostawie prądu należy przewidzieć oświetlenie zastępcze.
9. W razie prowadzenia robót na ulicach i drogach, stanowiska pracy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych oraz oznakować zgodnie z przepisami o ruchu drogowym.
10. Pracownicy wykonujący czynności na jezdni powinni być ubrani w kamizelki ochronne lub w odzież posiadającą barwy bezpieczeństwa w postaci elementów trwale z nią połączonych o cechach umożliwiających dobrą ich widoczność.
11. Prace w urządzeniach powinny być prowadzone z zastosowaniem niezbędnych środków techniczno-organizacyjnych, zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy, przewidzianych w instrukcji eksploatacji.
12. Otwarcie wjazdu urządzenia znajdującego się w jezdni lub chodniku może nastąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu robót od każdej strony ruchu. Otwór wjazdowy należy zaznaczyć czerwoną chorągiewką ostrzegawczą, a w porze nocnej i w razie potrzeby należy stosować oświetlenie ostrzegawcze.
13. Otwieranie pokryw wjazdowych urządzenia należy dokonywać za pomocą haków wykonanych z materiałów iskrobezpiecznych.
14. Odmrażanie pokryw wjazdowych przy użyciu otwartego ognia oraz palenie tytoniu podczas otwierania wjazdu i pracy w urządzeniu jest zabronione.
15. Pokrywy wjazdowe montowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

16. W czasie wietrzenia oraz prowadzenia robót przy otwartym wlocie należy właściwie zabezpieczyć otwór wlotowy przed przypadkowym wypadnięciem pracowników lub osób postronnych do komory urządzenia.
17. Zejście na dno komory urządzenia jest możliwe tylko w wyjątkowych wypadkach, po zamknięciu dopływu ścieków i opróżnieniu komory ze ścieków i osadów. Wejście do zbiornika powinno być poprzedzone sprawdzeniem stanu atmosfery pod kątem obecności stężeń gazów niebezpiecznych i zawartości tlenu. Badania należy dokonywać przy użyciu certyfikowanych i kalibrowanych aparatów.
18. Przed rozpoczęciem robót w urządzeniu należy zabezpieczyć pracowników przed nagłym podniesieniem się poziomu ścieków lub przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia.
19. Prace w komorze urządzenia powinny być prowadzone przez co najmniej 4 pracowników, z których tylko 2 może znajdować się w komorze. Pozostałe osoby powinny pozostać na zewnątrz i asekurować pracowników przebywających wewnątrz urządzenia.
20. Przy pracach należy zapewnić stałą łączność pomiędzy pracującymi wewnątrz urządzenia a osobami asekurowującymi. Pracownikom asekurowującym przy wlocie nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas pracy w urządzeniu.
21. Przy stanowisku pracy obok wlotu do zbiornika powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna.
22. Nad wlocem do zbiornika powinno znajdować się certyfikowane urządzenie mechaniczne (np. trójnóg z wyciągarką korbowa) do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia.
23. Osoba schodząca powinna być asekurowana liną podłączoną z szelkami, należy jednocześnie zwrócić uwagę na śliskie dno zbiornika i zagrożenie upadkiem.
24. Pracownicy asekurowujący osoby wykonujące prace wewnątrz urządzenia, powinni znać ich nazwiska, a w razie utraty łączności z nimi – niezwłocznie przystąpić do akcji ratunkowej.
25. Oświetlenia komory urządzenia elektryczną lampą przenośną należy używać napięcia nie większego niż 25V lub bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwybuchowej. Dopuszcza się używanie oświetlenia zasilanego z sieci elektrycznej o napięciu nieprzekraczającym 12 V.
26. Transport narzędzi, materiałów, zanieczyszczeń stałych i płynnych, usuwanych na zewnątrz nie powinien zagrażać bezpieczeństwu pracownika przebywającemu wewnątrz urządzenia.
27. Wyjęte elementy wyposażenia mające kontakt ze ściekami powinny być wypłukane i zdezynfekowane (np. podchloryn sodu - roztwór 1%).
28. Po zakończeniu pracy należy usunąć z urządzenia sprzęt, narzędzia i materiały, a teren robót uporządkować i usunąć zagrożenia dla życia i zdrowia pracowników i osób postronnych.

Należy również przestrzegać pozostałych wymogów bezpieczeństwa określonych w:

- 1) **Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96, poz. 437)**
- 2) **Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 ze zm.).**
oraz innych obowiązujących przepisach.

12. Zakłócenia i usuwanie awarii

| Lp. | Błąd | Możliwa przyczyna | Sposób usunięcia |
|-----|--|--|---|
| 1 | Brak napowietrzania złóż biologicznych | - awaria dmuchawy - wyłączone zabezpieczenie elektryczne - zamknięty zawór kulowy na rurociągu tłocznym powietrza | - skontrolować dmuchawę główną DG zgodnie z DTR - zmierzyć pobór prądu, skontrolować nastawy zabezpieczeń - odkręcić zawór |
| 2 | Brak pracy podnośnika powietrza | - wyłączone zabezpieczenie elektryczne elektrozaworu lub dmuchawy pomocniczej DP - zamknięty lub źle wyregulowany zawór kulowy - zapchany podnośnik osadem - nieszczelny układ zasilania powietrzem | - zmierzyć pobór prądu, skontrolować nastawy zabezpieczeń - odkręcić lub właściwie wyregulować zawór - wyczyścić podnośnik powietrza - sprawdzić instalację powietrza, usunąć nieszczelności |
| 3 | Wyczuwalny zapach amoniaku w bioreaktorze | - awaria układu napowietrzania | - skontrolować dmuchawę główną DG - skontrolować nastawy czasu pracy DG i włączyć w tryb pracy ciągłej |
| 4 | Widoczny osad na powierzchni bioreaktora | - za gruby kożuch lub zbyt duża ilość osadu | - wyczyścić osadnik wstępny |
| 5 | Wysoka mętność ścieków oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni | - zwiększony ładunek ścieków dopływających - słaby lub niedostateczny rozwój błony biologicznej na złożach | - przeprowadzić badanie ścieków surowych i oczyszczonych oraz wykonać analizę otrzymanych wyników przez osobę wykwalifikowaną lub zgłosić się do Ecol-Unicon. |
| 6 | Kożuch w komorze filtra odpływowego lub osadniku wtórnym | - długi czas zatrzymania osadu nadmiernego | - zwiększyć częstotliwość usuwania osadu |



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIOFIT

Dokumentacja techniczno-ruchowa

13. Serwis

Dział Serwisu ECOL-UNICON Sp. z o.o. świadczy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Oprócz typowych robót, rozruchów i czynności serwisowych Dział Serwisu Ecol-Unicon zapewnia:

- Usługi serwisowe z zakresu przeglądów, kontroli, konserwacji i eksploatacji urządzeń
- Profesjonalną pomoc przy doborze części zamiennych i podzespołów
- Wykonywanie modernizacji istniejących urządzeń, remonty kapitalne
- Przeprowadzanie profesjonalnych szkoleń w zakresie obsługi urządzeń

Warunkiem zgłoszenia serwisowego jest wypełnienie KARTY ZGŁOSZENIA SERWISOWEGO (dostępnej na stronie internetowej www.ecol-unicon.com i przesłanie jej dowolną formą:

| | |
|---------------------|---|
| Zgłoszenie on-line: | http://ecol-unicon.com/wsparcie/formularz-serwisowy/ |
| e-mail: | serwis@ecol-unicon.com |
| Poczta: | ECOL-UNICON Sp. z o.o., 80-067 Gdańsk, ul. Równa 2 |

BIURO SERWISU
tel.: +48 58 306 57 04
tel. kom.: +48 691 601 607
www.ecol-serwis.com

13. Załączniki

1. Książka eksploatacji oczyszczalni wraz z protokołem szkolenia obsługi
2. Harmonogram czynności serwisowych



Sztuka ochrony wód

PREFABRYKATY BETONOWE

Instrukcja montażu

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. Podstawowe zasady bezpieczeństwa | 2 |
| 2. Charakterystyka elementów studni | 6 |
| 3. Załadunek i rozładunek | 6 |
| 4. Transport prefabrykatów | 10 |
| 5. Składowanie | 10 |
| 6. Przygotowanie podłoża | 10 |
| 7. Łączenie elementów studni | 12 |
| 8. Podłączenie studni | 18 |
| 9. Mocowanie stopni złączowych | 19 |
| 10. Montaż włączów i przykryć | 20 |
| 11. Gwarancja | 20 |

1. Podstawowe zasady bezpieczeństwa



Przez określenie „pracownik” należy rozumieć pracowników i osoby zatrudnione przy pracach jak niżej bez względu na rodzaj i sposób zatrudnienia (np. zlecenie, osobę prowadzącą działalność, itp.).

1.1 Załadunek, rozładunek, składowanie

Transport, załadunek, rozładunek i składowanie powinno być prowadzone przy użyciu odpowiedniego sprzętu oraz przy udziale wyszkolonych pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje.

- Uczestnicy tego procesu powinni mieć ukończony kurs hakowych i przeprowadzony instruktaż na danym stanowisku pracy łącznie z oceną zawodową ryzyka. Powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej takie jak: kask ochronny, rękawice, okulary, obuwie.
- Wyżej wymienione czynności powinny być prowadzone przy pomocy odpowiednich dźwignic (zgodnie z instrukcją zawartą w pkt 1.3).
- Transport przy pomocy dźwignic powinien odbywać się tak, aby wysokość dolnej części elementu transportowanego znajdowała się na wysokości co najwyżej 0,5 m nad poziomem terenu.
- Obszar, na którym odbywa się rozładunek i załadunek prefabrykatów winien być odgrodzony tak, aby utrudnić dostęp osób postronnych (tablice i taśmy ostrzegawcze).



1.2 Przygotowanie podłoża i montaż

- Wykop przygotowany pod montaż zbiornika powinien być wykonany zgodnie z projektem budowlanym oraz przepisami BHP.
- Przed opuszczeniem kręgów należy sprawdzić stan techniczny zawiesi, uchwytów i kotew transportowych pod kątem tego czy ich stan techniczny odpowiada warunkom bezpiecznej pracy (zużycie, pęknięcia, luzy).
- Wykop powinien być odpowiednio zabezpieczony (w zależności od głębokości) poprzez szalunek ścian bocznych, odpowiednie rozpory lub odpowiednio nachylone brzegi skarp tak, aby nie zaistniała możliwość samoistnego zasypania wykopu. Ponadto, wykop należy zabezpieczyć w drabinę.
- Przed osadzeniem elementów zbiornika należy dokonać odwodnienia wykopu.
- Teren wokół wykopu powinien być odpowiednio zabezpieczony przed wpadnięciem osób postronnych (tablice i taśmy ostrzegawcze).
- Przed opuszczeniem prefabrykatu do wykopu należy go wcześniej przygotować zgodnie z niniejszą **instrukcją**. Możliwie wszystkie czynności przygotowawcze powinny być wykonywane obok wykopu a nie w wykopie.



Instrukcja montażu

- Prefabrykat opuszcza się w miejsce jego posadowienia, a następny po przygotowaniu, powinien być opuszczony na już posadowiony w taki sposób, aby zachować minimalną wysokość potrzebną do jego właściwego ustawienia.
- Pracownik, który odpowiada za właściwe połączenie prefabrykatów przed wejściem do wykopu powinien być wyposażony w szelki i linkę bezpieczeństwa.
- Jeżeli jest to możliwe, stabilizowanie (precyzyjne osadzanie) prefabrykatów w wykopie powinno być wykonywane spoza wykopu za pośrednictwem dodatkowych lin.



Zabrania się w sposób kategoryczny wchodzenia do wykopu oraz do wnętrza zbiornika celem przygotowania go do montażu podczas opuszczania kolejnego elementu.

- Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem należy zaznajomić się z kartami charakterystyk materiałów stosowanych w czasie tego montażu.

1.3 Instrukcja bezpiecznej pracy przy czynnościach montażowych z wykorzystaniem dźwigu**1.3.1 Wiadomości ogólne**

- Pracownik obsługujący jakąkolwiek dźwignicę musi posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.
- Dźwignica musi być eksploatowana zgodnie z instrukcją techniczną jej producenta, a instrukcja ta musi być przez pracownika-operatora znana i przestrzegana.
- Instrukcja dźwignicy musi znajdować się w kabinie operatora.
- Dźwignica musi być sprawna technicznie. Zabronione jest uruchamianie dźwignicy uszkodzonej.
- Pracownik obsługujący dźwignicę musi posiadać pozwolenie chociażby ustne swojego przełożonego.

**1.3.2 Zabronione jest**

- Używanie do przemieszczania ładunków zawiesi, lin itp. o nieoznaczonym dopuszczalnym obciążeniu, a także w jakikolwiek sposób uszkodzonych, sztukowanych, poskręcanych.
- **Przebywanie pod zawieszonymi ciężarami.**
- **Przemieszczanie ładunków nad stanowiskami pracy bądź nad ludźmi.**



Instrukcja montażu

- Podnoszenie z ziemi przedmiotów nie znajdujących się bezpośrednio (w linii pionowej) pod hakiem dźwignicy.
- Przemieszczanie ładunków o niewiadomym ciężarze.
- Podnoszenie ładunków o ciężarze przekraczającym udźwig dźwignicy.
- **Zbliżanie się do opuszczanego ciężaru na odległość mniejszą niż 5 m.**

1.3.3 Zalecenia

- Pracownik obsługujący dźwignicę zobowiązany jest ostrzec innych o mającym nastąpić jej ruchu oraz ponosi odpowiedzialność za to, aby ładunki nie były przemieszczane nad innymi osobami.
- Pracownik obsługujący dźwignicę, a także inne osoby współpracujące, zobowiązane są do posiadania założonego kasku na głowie, rękawic roboczych, obuwia ze stalowymi noskami oraz kamizelki o podwyższonej widoczności.
- Pracownicy uczestniczący w procesie ustawiania przemieszczanego ciężaru sterują nim przy użyciu lin uprzednio zaczepionych na ciężarze (przedmiocie), który ma być przemieszczony.
- W czasie tej czynności zabronione jest zbliżanie się do przemieszczanego ciężaru na odległość mniejszą niż wskazana przez kierownika robót, jednak nie mniejszą niż 4 m. Jeżeli kierownik robót nie określił bezpiecznej odległości jak wyżej – praca nie może być wykonywana. Odległość jak wyżej przyjmuje się jako odległość w poziomie pomiędzy pracownikiem, a bliższą krawędzią ciężaru (w rzucie pionowym).
- Zbliżenie się bezpośrednie do ciężaru w celu jego dokładnego ustawienia może mieć miejsce dopiero po jego opuszczeniu na wysokość nie większą niż 20 cm w stosunku do uprzednio ustawionej powierzchni bądź poziomu, na którym jest ustawiany.
- Podczas ustawiania ciężaru w miejscu jego przeznaczenia należy zachować szczególne środki ostrożności.
- Pracownicy obsługujący dźwignicę oraz współpracujący muszą znać sygnały bezpieczeństwa zgodnie z rozporządzeniem z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Potwierdzeniem takiej znajomości jest ukończenie odpowiedniego kursu bądź oświadczenie osoby kierującej tymi pracownikami z podaniem nazwisk, których oświadczenie dotyczy.

1.3.4 Czynności przed rozpoczęciem pracy

Przed przystąpieniem do pracy należy upewnić się czy:

- dźwignica jest sprawna technicznie
- uruchomienie dźwignicy nie spowoduje zagrożenia dla innych osób
- hak, zawiesia, akcesoria itp. nie wskazują na uszkodzenie
- liny, na których jest zawieszony ciężar nie są łączone, sztukowane, nie posiadają węzłów i skrętów
- na ostre krawędzie ciężaru zostały nałożone odpowiednie podkładki dla ochrony lin i łańcuchów
- przenoszony przedmiot jest podwieszony w sposób właściwy i dający pełną gwarancję bezpieczeństwa
- na drodze przenoszenia ciężaru nie znajdują się pracownicy



Instrukcja montażu

- przenoszony przedmiot nie przekracza dopuszczalnego udźwigu dźwignicy ani też dopuszczalnego obciążenia zawiesi
- pracownicy ustalający położenie opuszczanego ciężaru założyli odpowiedniej długości linki do kierowania nim
- hak dźwignicy jest umieszczony w położeniu pionowym nad ciężarem, który ma być podniesiony.

**1.3.5 Czynności w czasie pracy**

- **Ustawienie przemieszczanego ciężaru nad miejscem jego posadowienia musi odbywać się przy użyciu lin o długości ustalonej z kierownikiem budowy.**
- Ręczne ustawienie przemieszczanego ciężaru może rozpocząć się, gdy odległość pomiędzy nim a płaszczyzną posadowienia bądź krawędzią innego elementu jest nie większa niż 20 cm.
- Przed ostatecznym opuszczeniem ciężaru poniżej 20 cm, należy upewnić się czy nie zostaną przypadkowo przygniecione ręce lub nogi.
- Ciężary przenoszone poziomo powinny być podniesione co najmniej na 50 cm ponad przedmioty spotykane po drodze.
- Podciąganie ciężarów z ziemi przy pochyłym położeniu liny dźwignicy jest zabronione.
- Podczas obsługi dźwignicy należy posługiwać się sygnałami ręcznymi zgodnymi z obowiązującymi przepisami.
- Postępować zgodnie ze wskazaniami instrukcji technicznej urządzenia oraz niniejszą instrukcją.
- Podczas przebywania na wysokości pracownik musi być zabezpieczony przed upadkiem z wysokości w sposób zgodny z przepisami BHP. Środki ochrony indywidualnej muszą być użyte zgodnie ze wskazaniami ich producenta.

1.3.6 Czynności po zakończeniu pracy

- Zabezpieczyć miejsce wykonywania prac zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP w sposób uniemożliwiający zaistnienie wypadku.
- Zauważone podczas pracy nieprawidłowości zgłosić bezpośredniemu przełożonemu.



W przypadku awarii bądź w innych nieprzewidzianych sytuacjach mogących skutkować utratą życia bądź zdrowia należy przerwać wykonywane operacje robocze i zgłosić problem przełożonemu, który podejmuje decyzje co do sposobu

dalszego postępowania. Podniesiony ładunek powinien zostać opuszczony i oparty na podłożu.

2. Charakterystyka elementów studni

Tab.1 Charakterystyka elementów studni

| Studnie | Dokumenty odniesienia | Klasa betonu | Stopień wodoszczelności | Nasiąkliwość | Mrozoodporność |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|
| | Norma PN-EN 1917 Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0291 Opinia GiG dotycząca stosowania na terenach szkód górniczych; Atest NIZP-PZH: HK/W/00501/01/2017 ważny do 2020-06-07 | C35/45 (opcja C45/55) | W8 (opcja W12) | <5% (opcja <4%) | F150 w wodzie F50 w 2% NaCl |

Oznakowanie

Na powierzchni każdego elementu znajduje się oznakowanie (Rys. 1).

Oznakowanie zawiera m.in.:

- nazwę wyrobu
- datę produkcji
- klasę i parametry betonu
- cechy właściwości użytkowych
- nazwę zakładu produkcyjnego.



Rys. 1 Przykład oznakowania

3. Załadunek i rozładunek

Prefabrykaty betonowe posiadają kotwy transportowe typu DEHA/Kontakt SK (Rys.2), do których należy używać uchwytów transportowych tego samego systemu (Rys.3). Element dostarczany w postaci sklejonej wyposażony jest w specjalne uchwyty służące do transportu (Rys. 4a) lub zawiesia pętlowe (Rys. 4b). Rozładunek prefabrykatów należy przeprowadzić przy użyciu urządzeń mechanicznych (dźwigów, suwnic, wózków widłowych) dostosowanych do masy przenoszonych elementów.

Podczas pracy urządzeń dźwigowych należy eliminować nagłe szarpnięcia. Elementy prefabrykowane należy podnosić pojedynczo przy użyciu trawersu, dbając o równomierne rozłożenie sił na poszczególne kotwy/uchwyty. Długość trawersu należy dobrać odpowiednio do średnicy przenoszonego elementu. Niedopuszczalne jest przepychanie i przeciąganie elementów po gruncie, a także podnoszenie za jeden uchwyt transportowy – może to doprowadzić do ich trwałego uszkodzenia.



Podnoszenie elementów D_w 2500, 3000 przy użyciu lin (łańcuchów) bez użycia trawersu może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia transportowanego elementu z powodu nadmiernego nacisku na ściany (Rys.5).



Rys.2 Kotwa transportowa DEHA/Kontakt SK



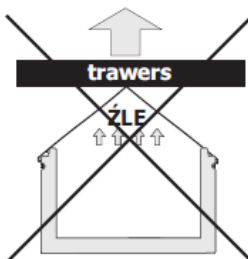
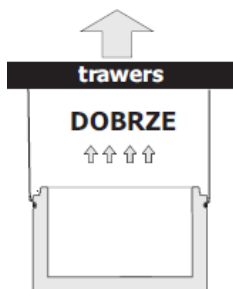
Rys.3 Uchwyt transportowy



Rys.4a Specjalny uchwyt transportowy



Rys. 4b



Rys.5 Podnoszenie prefabrykatów betonowych

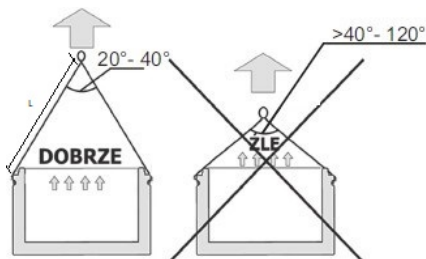
PREFABRYKATY BETONOWE**Instrukcja montażu**

Dla elementów D_w 1000-2000 oraz D_w 2500-3000 z zawieszami pętlowymi (Rys.6) dopuszcza się zastosowanie zawiesi wielocięgowych, pod warunkiem, że kąt wierzchołkowy między cięgnami jest nie większy niż 40°.

Podnoszenie elementów D_w 1000-2000 przy użyciu lin (tańcuchów) krótszych niż określone w Tab.2 może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia transportowego elementu z powodu nadmiernego nacisku na ściany.

Tab.2 Minimalne długości cięgien w zawieszach wielocięgowych w zależności od średnicy prefabrykatu

| Średnica nominalna prefabrykatu D _w [mm] | Minimalna długość cięgna L w zawieszach wielocięgowych [m] |
|---|--|
| 1000 | 2,0 |
| 1200 | 2,3 |
| 1500 | 2,7 |
| 2000 | 3,5 |



Rys.6 Podnoszenie prefabrykatów betonowych za pomocą zawiesi wielocięgowych dla D_w 1000-2000

PREFABRYKATY BETONOWE**Instrukcja montażu**

Nośność zawiesi (dopuszczalne obciążenie robocze) należy dobrać odpowiednio do ciężaru podnoszonego elementu.

Zawiesia należy zaczepiać za wszystkie punkty zaczepienia w prefabrykacie.

Uchwyt transportowy do kotew kulowych należy montować w sposób uniemożliwiający jego przypadkowe wyczepienie się z kotwy (Rys.7).



Rys. 7a



Rys. 7b



Rys. 7c



Rys. 7d



Rys. 7e

Rys.7 Zaczepienie uchwyty transportowego do kotwy kulowej

Zawiesia należy zaczepiać o specjalne uchwyty transportowe tak, aby hak był w położeniu pionowym (Rys.8 a-b). Niedopuszczalne jest zaczepianie haka o boczną krawędź specjalnego uchwyty transportowego (Rys.8 c-d).



Rys.8a



Rys.8b



Rys.8c



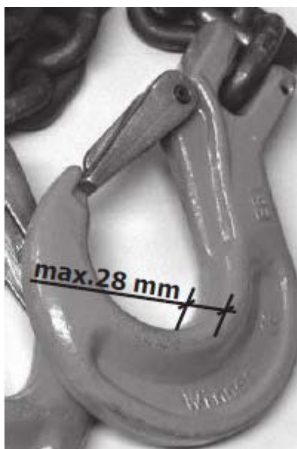
Rys.8d

Rys.8 Zaczepienie haka na specjalny uchwyt transportowy

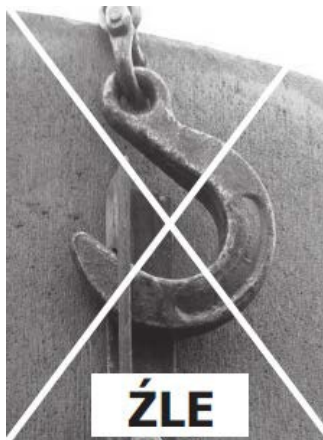


Haki służące do podnoszenia elementów za specjalne uchwyty transportowe nie mogą mieć szerokości przekroju większej niż 28 mm (Rys.9).

Niedopuszczalne jest zaczepienie zawiesia o specjalny uchwyt transportowy tylko rogiem haka (Rys.10).



Rys.9 Hak



Rys.10



Nie dopuszcza się podnoszenia elementów, w których znajduje się woda/śnieg/lód – może to doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia elementu.

Zawiesia pętlowe mogą być montowane od strony wewnętrznej lub zewnętrznej prefabrykatu. Przed podniesieniem prefabrykatu należy sprawdzić, czy nakrętki M36 są dokręcone, jeśli nie, nakrętki należy dokręcić kluczem rozmiar 55 aż do skasowania luzów. Pętla zawiesia powinna być skierowana do góry (Rys. 11).



Rys. 11 Prawidłowo zamontowane zawiesie pętlowe do prefabrykatu

Po zmontowaniu korpusu należy odkręcić zawiesia pętlowe z prefabrykatu, wyciągnąć pręt gwintowany M36 z otworu, a następnie otwór oczyścić i zaszpachlować żywicą epoksydową stosując się do instrukcji jej producenta.

4. Transport prefabrykatów

Transport prefabrykatów należy przeprowadzić odpowiednio dostosowanymi do tego celu środkami transportu, które posiadają odpowiednie oznakowanie oraz zezwolenia. Prefabrykaty powinny być przewożone w pozycji zabudowy, w słupkach o maksymalnej wysokości 2,65 m (Rys.12) lub 3,20 m dla transportu niskopodwoziowego. Maksymalna ilość przewożonych pokryw w jednym słupku nie powinna przekraczać (w zależności od średnicy): 4 sztuki dla D_w 1000 - 1200, 3 sztuki dla D_w 1500, 2 sztuki dla D_w 2000-3000. Słupki powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się podczas jazdy oraz przed uszkodzeniem powierzchni i zamków. Do tego celu należy stosować pasy transportowe oraz przekładki drewniane lub inne.



Pokrywy D_w 2500 oraz D_w 3000 z dużymi otworami powinny być przewożone pojedynczo.



Rys.12 Transport elementów prefabrykowanych

5. Składowanie

Elementy należy składować w pozycji zabudowy (Rys.13). Teren składowania powinien być poziomy, równy, odwodniony oraz w miarę możliwości utwardzony. W przypadku składowania w terenie nieutwardzonym pierwszy element powinien być ułożony na klockach drewnianych lub innych. Prefabrykaty można składować w słupkach oddzielając kolejne elementy przekładkami. Wszystkie przekładki znajdujące się na różnych poziomach muszą być usytuowane jedna pod drugą – równo w pionie. Niewłaściwe rozmieszczenie przekładek może spowodować uszkodzenie prefabrykatów. **Wysokość słupków nie powinna przekraczać 2 m dla kręgów i pokryw.** Podczas składowania należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie elementów przed uszkodzeniem oraz zapewnić dobry dostęp do uchwytów transportowych.



Rys.13 Składowanie prefabrykatów



Niedopuszczalne jest składowanie prefabrykatów na powierzchni pochyłej, bez przekładek oraz niezgodnie z powyższą instrukcją.

6. Przygotowanie podłoża

Studnie i korpusy urządzeń powinny być posadowione w odwodnionym wykopie otwartym na odpowiednio przygotowanym podłożu. Wykop należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym, zawierającym informacje o lokalnych warunkach gruntowo-wodnych oraz zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską i przepisami BHP. Dopuszcza się posadowienie studni i korpusów urządzeń metodą studniarską poprzez zapuszczanie, np. przy zastosowaniu noży do zapuszczania będących w ofercie Ecol-Unicon. Szczegóły posadowienia powinien określać projekt techniczny.

6.1 Odwodnienie wykopu

Sposób wykonania prac odwodnieniowych (jeśli są konieczne) powinien być określony w dokumentacji projektowej. Do odwodnienia **wykopów o dużej szerokości** najczęściej stosuje się pompy odwodnieniowe. W przypadku **wykopów obudowanych** można zastosować: pompy, igłofiltry, metodę wykorzystania elektroosmozy lub inne.

6.2 Posadowienie studni w wykopie

Sposób posadowienia studni i korpusów urządzeń w gruncie powinien być określony w dokumentacji technicznej.

W przypadku posadowienia studni na podłożu nośnym zaleca się wykonanie zgodnie z wytycznymi zawartymi w Tab.3. W przypadku posadowienia studni w miejscu występowania wody gruntowej lub gruntów plastycznych zaleca się ich osadzenie na warstwie betonu klasy wytrzymałości C8/10 i o grubości ≥ 15 cm wg normy PN-EN 206. Zastosowanie podstawy z odsadzką przeciwwyporową zapewnia stateczność studni do 10 m przy poziomie wody gruntowej do poziomu terenu, za wyjątkiem studni o średnicy nominalnej D_w 2500-3000 posadowionych w gruncie nawodnionym, przy poziomie wody gruntowej większym niż 2/3 wysokości studni. W takich przypadkach należy zastosować dodatkowe dociążenie studni (np. zasypkę gruntową na pokrywie, pogrubienie dna, dociążenie odsadzki betonem). Posadowienie na głębokości powyżej 10 m jest możliwe tylko wtedy, gdy potwierdzą to obliczenia sprawdzające konstrukcję studni, uwzględniające warunki gruntowo-wodne w miejscu zabudowy.

Tab.3 Sposób posadowienia studni w podłożu nośnym

| Lp. | Głębokość posadowienia studni [m] | Sposób posadowienia studni | Grubość warstwy [cm] |
|-----|-----------------------------------|--|----------------------|
| 1 | < 2 | na warstwie zagęszczonego gruntu niespoistego (piasek, pospółka) | ≥ 10 |
| 2 | 2-7,5 | na warstwie zagęszczonego gruntu niespoistego (piasek, pospółka) | ≥ 15 |
| 3 | 7,5-10 | na warstwie betonu klasy wytrzymałości C8/10 | ≥ 15 |



Do opuszczania kolejnych elementów należy stosować odpowiednie zawiesia (pkt.3). Elementy studni należy łączyć przy użyciu odpowiedniego uszczelnienia (pkt. 7). Jeśli dostarczony korpus nie ma przygotowanych otworów, należy po jego zamontowaniu wykonać je w odpowiednich miejscach, np. przy użyciu wiertnicy. Po zmontowaniu elementów należy wypełnić zaprawą wodoszczelną gniazda kotew transportowych wewnątrz korpusu oraz żywicą epoksydową otwory pozostałe po demontażu kotew pętlowych (patrz pkt 3).

6.3 Zасыpywanie wykopu

Do zasypki należy stosować piasek gruby lub pospółkę układaną i zagęszczaną warstwami równomiernie na całym obwodzie, aż do uzyskania stopnia zagęszczenia ID=0,6. Grunt stosowany do zasypki powinien być pozbawiony dużych kamieni, gruzu, śmieci i innych elementów mogących uszkodzić korpus lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

7. Łączenie elementów studni

Sposób łączenia elementów studni zależy od ich średnicy. Istotne mogą być również ustalenia projektowe i uwarunkowanie produkcyjne.



Brak stosowania uszczelki, tam gdzie jest ona wymagana, może prowadzić do uszkodzenia kręgów lub spowodować brak szczelności styków. Dociskanie kręgu przy pomocy łęki koparki może doprowadzić do uszkodzenia kręgu.



Pokrywy, zwężki redukcyjne oraz kręgi D_w 1000-1500 o wysokości 250 i 500 mm należy łączyć tylko i wyłącznie przy użyciu zaprawy wodoszczelnej.



W celu zabezpieczenia elementów prefabrykowanych przed uszkodzeniem, połączenie międzykręgowe do czasu związania zaprawy/żywicy (przejściu ze stanu plastycznego w stan stały) może być obciążone elementami o łącznej **wysokości nieprzekraczającej 3 m**.

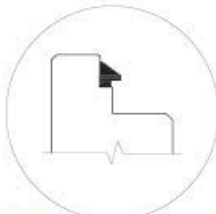
Kolejne elementy studni można układać pod warunkiem zachowania maksymalnej wysokości elementów 3 m nad najniższym położonym połączeniem międzykręgowym, które jeszcze nie związało.

7.1 Łączenie z użyciem uszczelki gumowej i pasty poślizgowej dostarczanej przez Ecol-Unicon dla D_w 1000, 1200, 1500

1. Oczyszczyć dokładnie górny zamek kręgu dolnego (Rys.14)
2. Nałożyć uszczelkę na górny zamek. Uszczelka musi spoczywać na „półce” znajdującej się pośrodku wysokości zamka (Rys.15)



Rys. 14



Rys. 15a



Rys.15b



Powierzchnia, do której przylega uszczelka nie powinna mieć żadnych wad (np. ubytki powstałe z przyczyn mechanicznych, ubytki w postaci porów technologicznych o powierzchni większej niż powierzchnia przylgowa uszczelki, pęknięcia). Wady przed połączeniem należy usunąć. Niewykonanie takiej czynności będzie skutkowało przeciekami na połączeniu.

3. Nałożyć środek poślizgowy na uszczelkę (Rys.16)
4. Oczyszczyć dolny zamek kręgu górnego i nanieść środek poślizgowy (Rys.17)
5. Nałożyć krąg (Rys.18)



Rys. 16



Rys. 17



Rys. 18

Zalecany przez Ecol-Unicon środek poślizgowy: DS Gleitmittel.

Środek ten można stosować w temperaturach od -10° do +50°. Możliwe jest jego stosowanie również w przypadku mokrych elementów, np. montowanych podczas deszczu. Orientacyjną wydajność środka poślizgowego przedstawiono w Tab.4.

Tab.4 Orientacyjna wydajność DS Gleitmittel

| DN | 1 kg DS Gleitmittel wystarczy do montażu |
|------|--|
| 1000 | 7 elementów studni |
| 1200 | 3 elementów studni |
| 1500 | 2 elementów studni |



Stosowanie innego niż zalecanego przez Ecol-Unicon środka poślizgowego lub jego brak może uniemożliwić prawidłowy montaż kręgów i może spowodować brak szczelności styków. W przypadku łączenia elementów przy wysokim poziomie wód gruntowych (tj. korpus studni zalany powyżej 4 m swojej wysokości) połączenia na uszczelce, znajdującej się poniżej 4 m od poziomu wód gruntowych, należy dodatkowo zaspachlować zaprawą wodoszczelną po wewnętrznej i zewnętrznej stronie kręgu. Szpachlowany korpus studni można obsypać i obciążyć wodą gruntową po całkowitym stwardnieniu zaprawy wodoszczelnej. Prace wykonywane z zaprawą wodoszczelną muszą być wykonywane w temperaturze

powyżej +5°.

7.2 łączenie z użyciem uszczelki bentonitowo-kauczukowej i zaprawy wodoszczelnej dostarczanej przez Ecol-Unicon dla D_w 2000, 2500, 3000

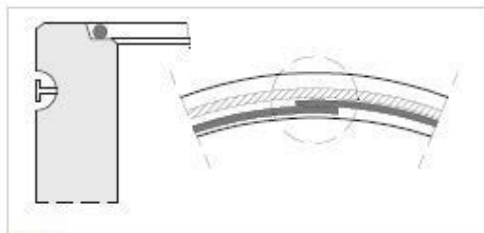
1. Oczyszczyć dokładnie górny zamek kręgu dolnego (Rys.19)
2. Ułożyć uszczelkę bentonitowo-kauczukową na górnym zamku kręgu (Rys.20)
3. Końce uszczelki przyciąć skośnie (Rys.20a)
4. Końce uszczelki ułożyć „na styk” (Rys. 20b)
5. Końce uszczelki przekrócić o 90° i docisnąć (Rys.20c)
6. Nałożyć warstwę zaprawy wodoszczelnej na górną oraz dolną część zamka (Rys.21)
7. Oczyszczyć dolny zamek górnego kręgu (Rys.22)
8. Nałożyć krąg (Rys.23)
9. Wyrównać część zaprawy, która została wyciśnięta (Rys.24)



Instrukcja montażu

Korpus studni można obsypać i obciążyć wodą gruntową po całkowitym stwardnieniu zaprawy wodoszczelnej. Prace wykonywane z zaprawą wodoszczelną muszą być wykonane w temperaturze powyżej +5°C.

Brak obróbki styków zaprawą wodoszczelną, tam gdzie jest to przewidziane instrukcją montażu, może spowodować brak szczelności styku i pęknięcia kręgów.



Rys. 20a

Rys. 20b

Rys. 20c

Rys. 21



Rys. 22

Rys. 23

Rys. 24



Wyrównanie wyciśniętej zaprawy musi być wykonane na zewnątrz (Rys. 25) i wewnątrz kręgu (Rys. 26)



Rys. 25

Rys. 26



Instrukcja montażu**7.3. Klejenie kręgów za pomocą żywicy epoksydowej i kleju wodoszczelnego dostarczanego przez Ecol-Unicon dla D_w 1000-3000**

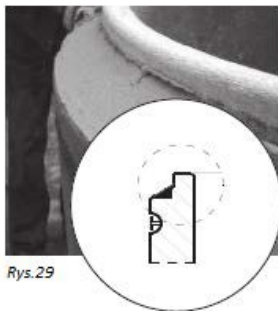
1. Dokładnie rozrobić klej i utwardzacz prod. Bergolin/Epurox w proporcjach 5,5:1 (Rys.27)
Proporcje należy ustalić w zależności od temperatury otoczenia zgodnie z instrukcją dołączoną do produktu. Im niższa temperatura, tym więcej utwardzacza, ale zmiana proporcji nie może przekraczać 10% zalecanej ilości.
2. Oczyszczyć powierzchnie zamków przeznaczonych do klejenia (Rys.28)
3. W razie konieczności osuszyć zamki (Rys.29)
4. Za pomocą szpachli nałożyć klej na odpowiednią część górnego zamka kręgu. Sposób nałożenia zaprawy uzależniony jest od średnicy klejonych kręgów (Rys.30-32)
5. Nałożyć krąg (Rys.33)
6. Z nadmiaru wyciśniętego kleju utworzyć spoinę poprzez równomierne jego rozprowadzenie wzdłuż łączonych elementów:
 - dla kręgów o średnicach D_w 1000-2000 zewnętrzną (Rys.34)
 - dla kręgów o średnicach D_w 2500-3000 wewnętrzną (Rys.35)
7. Nałożyć warstwę zaprawy wodoszczelnej na tę stronę łączenia kręgów, na której brak spoiny z kleju epoksydowego, to jest:
 - dla kręgów o średnicach D_w 1000-2000 – wewnętrzną
 - dla kręgów o średnicach D_w 2500-3000 – zewnętrzną



Klejenie kręgów tą metodą jest możliwe w temperaturze od +5°C do +30°C.



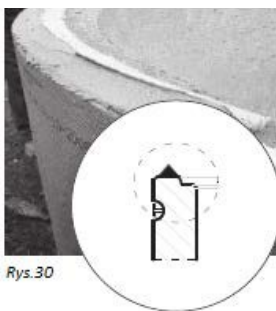
**kręgi, pokrywy, zwężki
 D_w 1000, 1200, 1500**



Rys.29



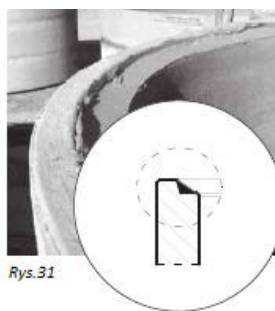
**kręgi D_w 2000
pokrywy D_w 2000, 2500, 3000**



Rys.30



kręgi D_w 2500, 3000



Rys.31





Rys.32



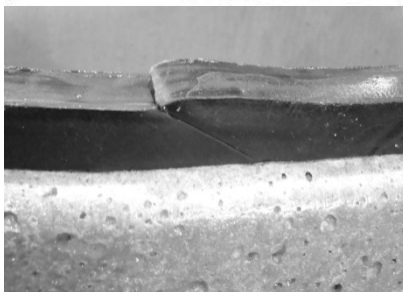
Rys.33



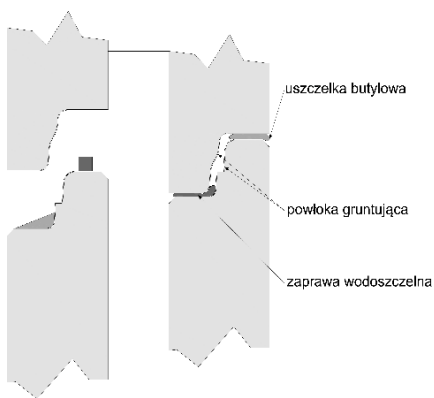
Rys.34



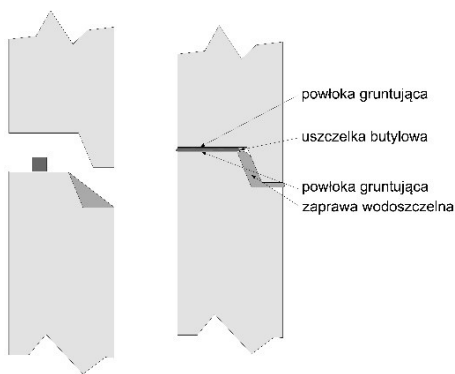
Rys.36



Rys.37

D_w 1000, 1200, 1500**D_w 2000, 2500, 3000**

Rys.38



Rys.39



7.4. łączenie kręgów, pokryw i zwężeń za pomocą zaprawy wodoszczelnej dostarczanej przez Ecol-Unicon dla D_w 1000-3000

1. Dokładnie rozrobić zaprawę wodoszczelną (Rys.26). Proporcje należy ustalić w zależności od temperatury otoczenia zgodnie z instrukcją dołączoną do produktu.
2. Z powierzchni zamku dolnego nakładanego elementu należy usunąć mechanicznie mleczko cementowe.
3. Oczyszczyć powierzchnie zamków przeznaczonych do łączenia z kurzu i zabrudzeń (Rys.27)
4. Przed nałożeniem zaprawy zwilżyć zamki wodą do uzyskania powierzchni matowo-wilgotnej (bez efektu „stojącej” wody)
5. Za pomocą szpachli nałożyć zaprawę wodoszczelną na odpowiednią część górnego zamka kręgu. Sposób nałożenia zaprawy uzależniony jest od średnicy klejonych elementów (Rys.29-31).
6. Nałożyć element (krąg, pokrywę, zwężkę) (Rys.32)
7. Z nadmiaru wyciśniętej zaprawy wodoszczelnej utworzyć spoinę poprzez równomierne jego rozprowadzenie wzdłuż łączonych elementów:
 - dla elementów o średnicach D_w 1000-2000 oraz pokryw D_w 2500-3000 zewnętrzną (Rys.33)
 - dla kręgów o średnicach D_w 2500-3000 wewnętrzną (Rys.34)
8. Nałożyć warstwę zaprawy wodoszczelnej na tę stronę łączenia elementów, na której brak spoiny utworzonej w wyciśniętej zaprawie, to jest:
 - dla kręgów o średnicach D_w 1000-2000 i zwężeń o średnicach D_w 1000-1500 – wewnętrzną
 - dla kręgów o średnicach D_w 2500-3000 – zewnętrzną



Łączenie kręgów tą metodą jest możliwe w temperaturze od +5°C do +30°C.

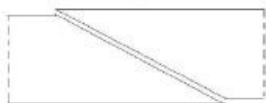
7.5. łączenie z użyciem środka gruntującego, uszczelki butylowej oraz zaprawy wodoszczelnej dostarczonych przez Ecol-Unicon dla D_w 1000-3000

1. Oczyszczyć dokładnie dolny i górny zamek łączonych elementów (Rys.36)
2. W razie konieczności osuszyć zamki (Rys.28)
3. Nanieść pędzlem środek gruntujący na dolną i górną część zamka łączonych elementów (bez powierzchni, na których przylega zaprawa) i odczekać do jego wyschnięcia (Rys.33 - 34)
4. Ułożyć uszczelkę w połowie szerokości górnej części zamka
5. Końce ułożonej uszczelki należy łączyć na zakładkę dł. 30-40 mm (końcówki przycięte na kształt klina) (Rys.40)
6. Powierzchnie na które będzie nakładana zaprawa zwilżyć wodą do uzyskania powierzchni matowo-wilgotnej (bez efektu „stojącej” wody)
7. Za pomocą szpachli nałożyć zaprawę wodoszczelną na odpowiednią część górnego zamka kręgu. (Rys.38-39)
8. Nałożyć krąg powoli i starannie (Rys.41). Zbyt szybkie ułożenie może zniszczyć strukturę połączenia. Grubość warstwy zaprawy, którą należy uzyskać, powinna wynosić max. 10mm.
9. Z nadmiaru wyciśniętej zaprawy wodoszczelnej utworzyć spoinę poprzez równomierne jego rozprowadzenie wzdłuż łączonych elementów:
 - dla kręgów o średnicach D_w 1000-2000 zewnętrzną (Rys.33)
 - dla kręgów o średnicach D_w 2500-3000 wewnętrzną (Rys.34)





Środek gruntujący oraz uszczelkę należy przechowywać w temperaturze około 20°C. Środek gruntujący można nanosić na suche i odpylone powierzchnie. Należy zadbać o dokładne wypełnienie wszystkich nierówności.



Rys.40



Rys.41



Rys.42

Tab.5 Orientacyjne zużycie materiałów

| DN | Zużycie | | |
|------|--------------|-----------|-----------------------|
| | zaprawa [kg] | butyl [m] | środek gruntujący [l] |
| 1000 | 6 | 3,5 | 0,22 |
| 1200 | 7 | 4,2 | 0,32 |
| 1500 | 9 | 5,2 | 0,39 |
| 2000 | 9,5 | 7,2 | 0,35 |
| 2500 | 11,3 | 8,5 | 0,32 |
| 3000 | 13,5 | 10,4 | 0,38 |

8. Podłączenie studni

Podłączenie rurowe do studni można wykonać za pomocą:

• uszczelki gumowej

Przyłączenie za pomocą gumowej uszczelki czterowargowej dla gładkościennych rur PVC, PE.

1. Uszczelkę umieścić w przygotowanym w ścianie zbiornika otworze (wlotowym, wylotowym).
2. Na sfazowany koniec rury nanieść środek poślizgowy i wsunąć ją co najmniej na głębokość uszczelki.

• przejścia szczelnego

Przyłączenie z wykorzystaniem przejść szczelnych wklejanych w otwór.

1. Umieścić uszczelką na końcu rury jeśli dany typ tego wymaga.
2. Na sfazowany koniec rury nanieść środek poślizgowy i wsunąć ją co najmniej na głębokość przejścia szczelnego.

• przyłącza sztywnego

Przyłącze sztywne wykonywane poprzez wklejenie odcinka rury w uprzednio przygotowany otwór.



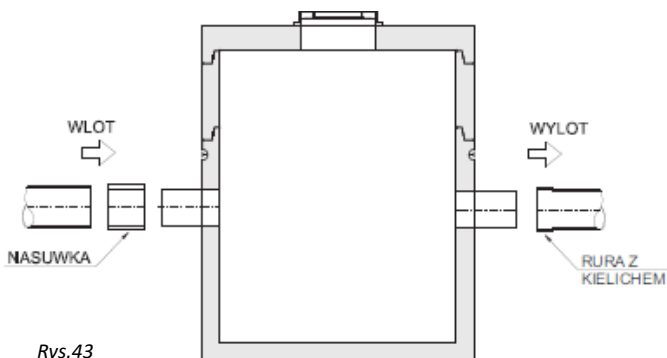
Instrukcja montażu

Do tego typu połączeń stosuje się kleje mineralne lub kleje na bazie żywicy epoksydowej.

Podłączenie rurociągu do wklejonego króćca odbywa się poprzez kielichowe połączenie na odpływie oraz połączenie za pomocą nasuwki na dopływie. Schemat

podłączenia przedstawiono na Rys.43.

Analogicznie należy postępować, gdy z urządzenia wystają bosc końce rur.



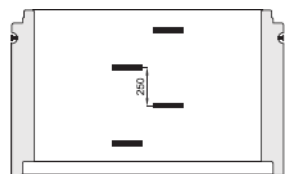
Rys.43

Dopuszcza się również inne podłączenie rur do studni (łańcuchy uszczelniające, tuleje stalowe, uszczelnienia typu konfix, itp.).

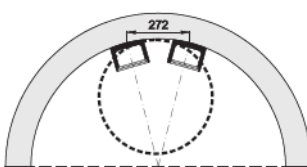
9. Mocowanie stopni złazowych

Elementy studni z zamocowanymi stopniami złazowymi należy ustawić tak, aby stopnie były umieszczone w świetle otworu złazowego (Rys.46), jedno nad drugim. W przypadku mocowania stopni złazowych na budowie, należy zachować odpowiednie odległości między stopni:

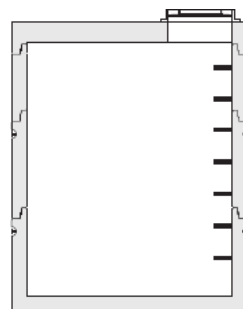
250±5 mm w pionie (Rys.44) oraz 272±10 mm w osi (Rys.45). Stopnie złazowe powinny być zamontowane zgodnie z PN-B-10729 oraz PN-EN 1917.



Rys.44



Rys.45



Rys.46



Montaż należy przeprowadzić bezpośrednio na pokrywie zbiornika lub specjalnie przygotowanej podbudowie w taki sposób, aby

przykryte było całe światło otworu. Aby zapobiec przesuwaniu się wążu lub przykrycia wążowego, należy go zamocować przy użyciu zaprawy lub kołków montażowych.



Rys.47 Oznakowanie przykrycia
włazowego

11. Gwarancja

Ecol-Unicon udziela gwarancji na prefabrykaty na okres 24 miesięcy od daty zakupu. Czas trwania gwarancji może ulec zmianie na podstawie indywidualnych ustaleń. Gwarancja obowiązuje pod warunkiem przestrzegania **Instrukcji montażu prefabrykatów**. Gwarancją nie są objęte uszkodzenia mechaniczne, termiczne, chemiczne i wszelkie inne spowodowane siłą zewnętrzną lub działaniem/zaniechaniem Kupującego lub Użytkownika.

[illegible]

Napowietrzacze rurowe ENVICON EMR montowane są najczęściej parami na ruszcie stalowym (rozdzielaczu) o przekroju prostokątnym lub rurowym. Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami. W rozdzielaczu należy wywiercić dwa przeciwległe otwory o średnicy $\varnothing 40$, $\varnothing 34$, lub $\varnothing 28$ w zależności od zastosowanego łącznika.



Specjalne łączniki EBA gwintowane (1) mocowane są na rozdzielaczu (2) za pomocą śruby (3) i nakrętki (4). Uszczelka (5) zapewnia szczelność na styku końcówki gwintowanej i rozdzielacza. Dyfuzory membranowe (6) nakręcane są bezpośrednio na końcówki gwintowane, po uprzednim nałożeniu uszczelki. Innym rozwiązaniem łącznika (EBR) jest rurka stalowa obustronnie gwintowana $\varnothing 33,7$ lub $\varnothing 26,9$ z otworem na środku.

Montaż napowietrzaczy rurowych jest bardzo prosty i nie wymaga specjalnych narzędzi. Może go bez trudu przeprowadzić jedna osoba (czas montażu 3 min / 1 kpl EMR).



W czasie pracy dyfuzora powietrze z rozdzielacza przechodzi przez końcówkę gwintowaną, a następnie odpowiednio ukształtowane kanały powietrzne wprowadzają je pod membranę tworząc poduszkę powietrzną. Dzięki temu otwarte zostaną otworki na powierzchni membrany i powietrze w kształcie drobnych pęcherzyków przedostaje się do cieczy.

Komplet ENVICON EMR z łącznikiem EBA składa się z:

- dyfuzor rurowy – 2 szt. (membrana – szkielec – PCW/PP/stal),
- końcówki gwintowane – 2 szt. (PaGv),
- śruba mocująca z nakrętką (stal. kl. A2),
- uszczelka 34 x 63 – 2 szt.,
- uszczelka 40 x 63 – 2 szt.

Komplet ENVICON EMR z łącznikiem EBR składa się z:

- dyfuzor rurowy – 2 szt. (membrana – szkielec – PCW/PP/stal),
- rurki gwintowanej 33,7 lub 26,9 – 1 szt. (stal 1.4301),
- uszczelka – 2 szt.,

Standardowe długości:

| Typ dyfuzora / parametr | | ENVICON EMR 7,5 400mm | ENVICON EMR 10 525 mm | ENVICON EMR 15 800 mm | ENVICON EMR 20 1050 mm |
|---|------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| efekt. dł. napowietrzania [m] | | 0,37 | 0,50 | 0,75 | 1,00 |
| zalecane obciąż. powietrzem [Nm ³ /h] | normalne | 3,75 | 5,00 | 7,50 | 10,00 |
| | maksymalne | 4,50 | 6,00 | 9,00 | 12,00 |
| | minimalne | 0,75 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |

Materiał membrany: standardowa EPDM, silikonowa, perox, poliuretan (PU)

FP - AIRTECH S.J.

ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wlkp.

tel./fax (62) 7381291, (62) 5921799

tel. 502 526129, 502 526 130, 502 526143



DMUCHAWA-AGREGAT

Typu BIO450

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Typ dmuchawy: DM100-42.6

Nr fabryczny:.....

Rok produkcji: 2022

INSTRUKCJA OBSŁUGI

SPIIS TREŚCI

- 1 Przeznaczenie i charakterystyka
- 2 Opis techniczny
 - 2.1 Budowa
 - 2.2 Działanie
 - 2.3 Dane techniczne
- 3 Pakowanie, transport, przechowywanie
 - 3.1 Pakowanie
 - 3.2 Transport
 - 3.3 Odbiór
 - 3.4 Przechowywanie
- 4 Ustawienie, przygotowanie do pracy, uruchomienie
 - 4.1 Warunki umiejscowienia agregatu
 - 4.2 Ustawienie
 - 4.3 Przygotowanie do pracy i kontrola przed pierwszym uruchomieniem
 - 4.4 Uruchomienie
 - 4.5 Emisja hałasu
- 5 Obsługa bieżąca i konserwacja
 - 5.1 Obsługa bieżąca
 - 5.2 Smarowanie
 - 5.3 Kontrola napięcia pasów przekładni
 - 5.4 Czyszczenie filtra powietrza
 - 5.5 Eksploatacja zaworu przeciążeniowego
 - 5.6 Czyszczenie zaworu zwrotnego
 - 5.7 Czyszczenie dmuchawy
- 6 Wyposażenie normalne
- 7 Wyposażenie dostarczane na dodatkowe zamówienie
- 8 Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy
- 9 Gwarancja
- 10 Elementy eksploatacyjne
- 11 Sposób zamawiania części zamiennych
- 12 Adres producenta

ZAŁĄCZNIKI:

- nr 1 – karta gwarancyjna
- nr 2 – karta parametrów pracy agregatu
- nr 3 – deklaracja zgodności
- nr 4 – karta wymiarowa agregatu
- nr 5 – tabela parametrów pracy
- nr 6 – książka eksploatacyjna
- nr 7 – protokół zgłoszeniowy

INSTRUKCJA OBSŁUGI

ZNAKI GRAFICZNE

Polecenia których niedotrzymanie mogłoby spowodować zagrożenie osób lub majątku



Polecenia których niedotrzymanie może spowodować porażenie elektryczne



Polecenia których niedotrzymanie może spowodować poparzenie



Polecenia zakazane



INSTRUKCJA OBSŁUGI



Przed przyjęciem, ustawieniem i uruchomieniem, z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi powinni szczegółowo zapoznać się pracownicy i nadzór techniczny przewidziani do prac obsługowych i remontowych oraz pracownicy transportu i magazynu. Przestrzeganie zawartych w instrukcji wskazówek pozwoli uzyskać bezzakłóceniovą eksploatację i długą żywotność urządzenia. Niniejsza Instrukcja Obsługi powinna być w ciągłej dyspozycji pracowników obsługi i konserwacji. Użytkownik zobowiązany jest do prowadzenia "Książki eksploatacji urządzenia", w której należy notować dane eksploatacyjne, prace konserwacyjne oraz przeglądy i ewentualne naprawy. W okresie gwarancyjnym demontaż może przeprowadzić tylko fachowy personel serwisu producenta, który świadczy również usługi w okresie pogwarancyjnym. Wszelkie uwagi, spostrzeżenia i sugestie dotyczące użytkowanej dmuchawy - agregatu prosimy kierować pod adresem producenta. Przy wszelkich kontaktach z producentem dotyczących użytkowanego urządzenia, powoływać się na dane określone poniżej oraz na tabliczke znamionowej agregatu.

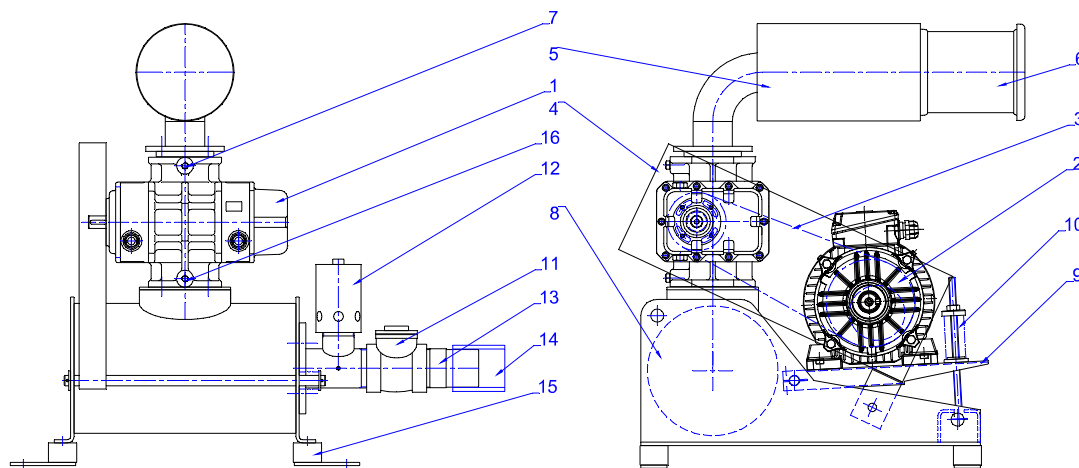
1. Przeznaczenie i charakterystyka

Dmuchawa - agregat przeznaczony jest do wytwarzania ciągłego nadciśnienia powietrza lub ciągłej próżni. W uzgodnieniu z producentem może być zastosowany dla innych gazów (wykonania specjalne). Znajduje zastosowanie głównie tam, gdzie sprężony lub rozrzedzony przez dmuchawę gaz musi być wolny od zanieczyszczeń olejowych.

Obrotowa dmuchawa wyporowa jest stałoobjętościowym zmiennociśnieniowym urządzeniem. Nie dokonuje sprężania wewnętrznie. Za każdym obrotem wirników o 360° do otworu wylotowego dostarczanych jest sześć impulsów ustalonej objętości gazu (sumaryczna objętość zmienia się bezpośrednio z prędkością obrotów wirników dmuchawy). Ciśnienie wylotowe zależy całkowicie od oporów, na jakie napotyka w układzie technologicznym i będzie zmieniać się wraz z ich zmianą. Moc pobierana będzie zmieniać się bezpośrednio z prędkością wirników (wypornością dmuchawy) oraz różnicą ciśnień (oporami układu technologicznego).

2. Opis techniczny

2.1. Budowa rys.1



INSTRUKCJA OBSŁUGI

- 1 - stopień sprężania (dmuchawa),
- 2 - silnik elektryczny,
- 3 - przekładnia pasowa (koła pasowe i pasy),
- 4 - osłona przekładni pasowej,
- 5 - tłumik wlotowy (ssący),
- 6 - filtr powietrza,
- 7 - wskaźnik zanieczyszczenia filtra,
- 8 - tłumik wylotowy (tłoczny) zintegrowany z ramą wsporczą,
- 9 - podstawa silnika,
- 10 - zespół napinający pasy,
- 11 - zawór zwrotny,
- 12 - zawór przeciążeniowy (bezpieczeństwa),
- 13 - króciec przyłączeniowy,
- 14 - złącze elastyczne lub przyłącze na wąż,
- 15 - wibroizolatory,
- 16 - manometr lub wakuometr.

Obudowę dmuchawy stanowią korpus wraz z płytami bocznymi oraz pokrywami. Wewnątrz korpusu osadzone są tłoki obrotowe podparte w łożyskach tocznych osadzonych w obudowie. Tłoki są dokładnie wyważone dynamicznie. Na czopach tłoków osadzone są współpracujące koła zębate. Na czopach tłoka I osadzone są rozbryzgiwacze oleju. Komora robocza oddzielona jest od komór smarowania zespołami pierścieni uszczelniających, wspomaganych przez odrzutniki oleju. Pod każdym z zespołów pierścieni uszczelniających, wykonany jest w płycie bocznej kanał kontrolny.

Filtr wlotu powietrza składa się z pokrywy i wkładu filtracyjnego. Stopień zanieczyszczenia wkładu filtracyjnego sygnalizowany jest przez specjalny wskaźnik umieszczony na króćcu obudowy filtra. Na wyjściu z tłumika wylotowego, między kołnierzem tłumika a króćcem przyłączeniowym, zamontowany jest zawór zwrotny klapowy oraz zawór przeciążeniowy typu sprężynowego. Przekładnię pasową zabezpieczono osłoną. Silnik umieszczony jest na płycie wyposażonej w naciąg sprężynowy. Całość zamontowana jest na ramo-tłumiku z wibroizolatorami.

2.2. Działanie

Powietrze zasysane jest z otoczenia przez filtr, którego zadaniem jest zabezpieczenie dmuchawy przed przedostawaniem się obcych ciał do komory roboczej. W przypadku agregatu pracującego na ssaniu, powietrze zasysane jest z rurociągu roboczego. Wielkość cząstek w dopływającym do dmuchawy gazie może wynosić max. 5µm, a ich koncentracja max. 20mg/m³. Dalej powietrze przepływa przez tłumik hałasu wlotowy do dmuchawy, w której przemieszczane jest od króćca wlotowego do wylotowego. Dwa symetryczne trójkątne tłoki obrotowe obracają się w przeciwnych kierunkach. Tłoki nie stykają się ze sobą, ani ze ściankami korpusu. W wyniku pracy tłoków powietrze zostaje sprężone i wtłoczone do rurociągu poprzez tłumik hałasu wylotowy. Na końcu tłumika znajduje się zawór zwrotny zabezpieczający dmuchawę przed zatarciem na skutek cofnięcia się strumienia sprężonego powietrza lub powietrza z transportowanym materiałem. Zadaniem tłumików hałasu jest tłumienie powstających w dmuchawie szumów spowodowanych sprężaniem powietrza. Różnica ciśnień na wlocie i wylocie dmuchawy uzależniona jest od oporów przepływu w przewodach, armaturze i urządzeniach transportu pneumatycznego.

Maksymalna różnica ciśnień jest ustalana i kontrolowana przez zawór przeciążeniowy. W przypadku wzrostu ciśnienia ponad nastawione zaworem przeciążeniowym, następuje jego otwarcie i upuszczenie części powietrza, co zabezpiecza dmuchawę przed szkodliwym wzrostem ciśnienia, a silnik napędowy przed przeciążeniem.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

2.3. Dane techniczne

Dane techniczne oraz pełne oznaczenie dmuchawy - agregatu zawarte są w karcie parametrów załączonej do niniejszej Instrukcji. Szczegółowe charakterystyki wszystkich oferowanych typoszeręgów dmuchaw zawierają katalogi producenta.

Parametry wykonan specjalnych, odbiegających nieraz od katalogowych, uzgadniane są każdorazowo z wytwórcą.

3. Pakowanie, transport, przechowywanie.

3.1. Pakowanie

Przed pakowaniem agregat jest zakonserwowany. W warunkach standardowych dmuchawę - agregat transportuje się w stanie zmontowanym, przykrytą pokrowcem z folii polietylenowej.

Wyposażenie:

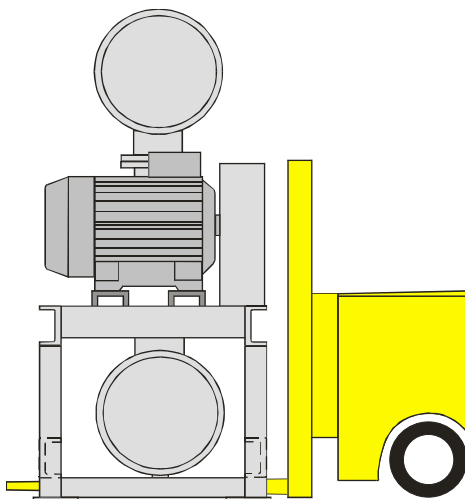
- 1/ wibroizolatory z elementami złącznymi oraz śrubami fundamentowymi,
- 2/ manometr wraz z wężem i końcówką węża, są umieszczane w workach foliowych i przymocowane do ram, bądź przekazane odbierającemu.

Duże gabarytowo agregat można transportować w stanie częściowo zdemontowanym, np. ze zdemontowanym tłumikiem wlotowym (lub wylotowym), przy koniecznym zabezpieczeniu (zaślepieniu) otworów wlotowego i wylotowego dmuchawy. Każdorazowo jednak należy ten fakt uzgodnić między odbierającym a producentem w celu uniknięcia ewentualnych uszkodzeń i właściwego zamontowania zdemontowanych elementów.

3.2. Transport



Dmuchawę - agregat można przewozić dowolnymi środkami transportu przy uwzględnieniu ogólnych przepisów BHP. Zalecane - transport wózkiem widłowym przez wsunięcie wideł pod dolne wzdłużne ceowniki ramy wsporczej - rys. 1



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Do podnoszenia i przemieszczania agregatu dźwigami służy rama wsporcza. Niedopuszczalne jest transportowanie przy użyciu lin opierających się o dmuchawę, silnik oraz tłumik wlotowy, może to doprowadzić do zniszczenia powłoki lakierniczej, a nawet do uszkodzenia dmuchawy.

Uwaga!



Podczas transportu nie przechylać dmuchawy, gdyż wypełniający komory smarowania olej mógłby przedostać się do komory roboczej.

3.3. Odbiór

Z chwilą nadejścia przesyłki należy natychmiast sprawdzić jej kompletność i zgodność ze specyfikacją, jak również czy nie nastąpiły uszkodzenia przesyłki.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub brakujących części należy niezwłocznie zawiadomić przewoźnika i dostawcę.

3.4. Przechowywanie

Fabrycznie dmuchawy są konserwowane. Zabezpieczenie to wystarcza na okres około 1-go roku (dla warunków przechowywania podanych poniżej). W przypadku dłuższego składowania należy przeprowadzić przekonserwowanie przez usunięcie benzyną ekstrakcyjną warstwy konserwującej i nałożenie nowej. Ponadto okresowo (raz na 3 miesiące) należy obrócić kilkakrotnie wał napędowy w celu rozprowadzenia oleju w przestrzeni łożyskowej i kół zębatach. Co roku należy dokonać wymiany oleju smarowego.

Do konserwacji powierzchni wewnętrznych dmuchawy (komora robocza, tłoki) stosować można:

- AVIA Avi lub MK 2000
- ESSO MZ 20W/20
- MOBIL Mobilarma 523 lub 524
- SHELL Ensis Motor Oil 20

Do konserwacji pozostałych powierzchni (wały, sprzęgła):

- ESSO RUST BAN 324
- MOBIL OIL TECREX 39
- SHELL V-Produkt 9703

W miejsce zalecanych powyżej środków konserwacyjnych można stosować ich porównywalne odpowiedniki.

Dmuchawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, z dala od materiałów chemicznych, żrących i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

4. Ustawienie, przygotowanie do pracy, uruchomienie

4.1. Warunki umiejscowienia agregatu

Dmuchawa - agregat może być eksploatowana w pomieszczeniach oraz na wolnym powietrzu. Dmuchawę - agregat można zabudować w osłonie dźwiękochłonnej dostarczanej przez producenta dmuchawy.

Zabudowywanie dmuchawy inną osłoną niż proponowana przez producenta wymaga jego zgody.

Sposób zabudowy agregatu w osłonie precyzuje Instrukcja Obsługi osłony dźwiękochłonnej. W przypadku, gdy jest to osłona przewidziana do pracy w pomieszczeniu zamkniętym, pomieszczenie powinno spełniać następujące warunki :

- odpowiednie wymiarowo drzwi i włązy,
- wózek suwnicowy nad agregatem bądź miejsce na dźwignicę,
- odpowiednie otwory wentylacyjne.

Pomieszczenie będzie podgrzewane przez ciepło wypromieniowane z silnika napędzającego, pracującej dmuchawy oraz przewodów ciśnieniowych. Dlatego, w celu zapewnienia dobrych warunków pracy, pomieszczenie powinno być przewietrzane, a przewody ciśnieniowe - izolowane.

W przypadkach kiedy swobodny napływ powietrza do pomieszczenia w którym pracuje dmuchawa nie jest wystarczający, należy zastosować wymuszony obieg powietrza przez zainstalowanie dodatkowych systemów wentylacji. Praca wentylatora wymagana jest w sytuacji gdy temperatura pomieszczenia przekroczyła 25 °C. Włączanie wentylatora powinno być regulowane czujnikami termicznymi. Układ czujników termicznych powinien również włączyć alarm gdy temperatura pomieszczenia przekroczy 40 °C oraz wyłączyć dmuchawę gdy temperatura pomieszczenia osiągnie 45 °C. Wartości temperatur określają wymagania dla zastosowanych w urządzeniu olejów smarowych.

Uwaga!

W pomieszczeniach gdzie pracują dmuchawy w osłonach dźwiękochłonnnych progi temperatur granicznych należy obniżyć o 5°C.

Uwaga!



Dmuchawa w wykonaniu standardowym nie może pracować w środowiskach agresywnych, żrących, nie może zasysać żadnych niebezpiecznych domieszek (np. oparów rozpuszczalników), pary wodnej i agresywnych gazów mogących być źródłem przyspieszonej korozji elementów dmuchawy.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

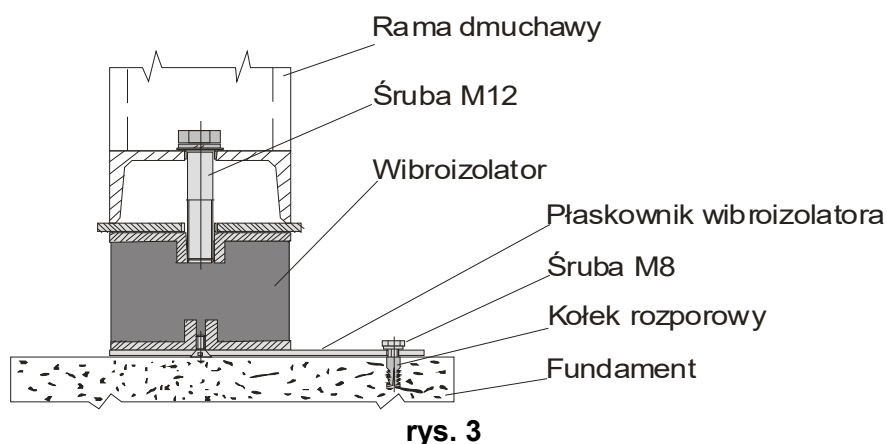
W przypadku ustawienia dmuchawy (bez lub w osłonie dźwiękochłonnej) na wolnym powietrzu zaleca się wykonanie zadaszenia (wiaty) oraz wykonanie czynności ograniczających wpływ warunków atmosferycznych przedstawionych w poniższej tabeli :

| WARUNKI ATMOSFERYCZNE | ŚRODKI ZARADCZE |
|-------------------------------------|--|
| Promienie słoneczne | Dach ochronny (wiaty) |
| Deszcz | Dach ochronny (wiaty) |
| Temperatura powietrza poniżej -15°C | Zastosować oleje specjalne lub po każdym dłuższym postoju dmuchawy należy urządzenie ogrzać ciepłym powietrzem |
| Zanieczyszczone powietrze | Zastosować specjalne filtry, wykonywać częściej prace kontrolne stopnia zabrudzenia filtra |
| Oszronienie | Chronić filtry poprzez okrycie dodatkowym ekranem w przypadku wystąpienia oszronienia jego usunięcie np. poprzez podgrzanie ciepłym powietrzem |

4.2. Ustawienie

Specjalne fundamenty nie są wymagane. Należy sprawdzić tylko obciążenie statyczne, ponieważ przeprowadzone wyważenia dynamiczne zredukowały siły bezwładności.

Agregat powinien być ustawiony na płaskim podłożu, wolnym od drgań, w którym powinny być osadzone rozprężne śruby fundamentowe. Sposób ich osadzenia przedstawiono na rys.3.



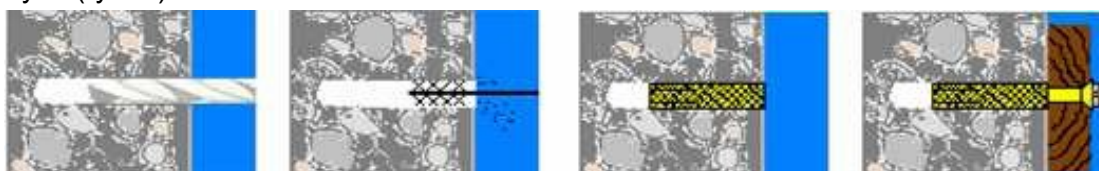
rys. 3

Wibroizolatory są wyposażone w dodatkowy płaskownik za pomocą którego mocujemy je do posadzki betonowej.

Agregat dmuchawowy nakładamy na wibroizolatory i mocujemy je do ramy za pomocą śrub M12. Agregat ustawiamy na stanowisku pracy i dokonujemy poziomowania.

Maksymalna dopuszczalna odchyłka ustawienia dmuchawy w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach od poziomu może wynosić 0,5 mm na 1m długości. wypoziomowania należy dokonać za pomocą stalowych podkładek włożonych pomiędzy wibroizolator a ramę dmuchawy (jeżeli będzie to konieczne należy wymienić śruby M12 dostosowując ich długość do wymiaru umożliwiającego prawidłowy montaż wibroizolatora). Pomiaru poziomowania należy dokonać na obrobionych powierzchniach dmuchawy, np.: kołnierz wlotowy lub wylotowy.

Po wykonaniu poziomowania wywiercamy w posadzce betonowej 8 otworów Ø10 (poprzez otwory w płaskownikach wibroizolatorów) wbijamy dostarczone metalowe kołki rozporowe. Następnie w kołki wkręcamy śruby M8. Poniżej przedstawiamy schemat przygotowania i montażu kołków rozporowych (rys. 4).



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Specjalna powierzchnia dostarczanej tulei rozporowej zapobiega obracaniu się kotwy w otworze. Kotwa posiada wewnętrzny, stożkowo zbiegający się gwint metryczny oraz tworzy w ścianie stałe gniazdo mocujące do wielokrotnego wykorzystania. Kotwę cechują duże siły wyrywające przy dość płytkim zakotwieniu i zredukowanym czasie wiercenia. Widok kotwy rys. 5.



rys. 5

Zespół wibroizolatorów wraz z elementami mocującymi są dostarczone przez wykonawcę wraz z agregatem.

Uwaga!

Zalecany odstęp agregatu dmuchawowego od ścian oraz sąsiedniego agregatu wynosi minimum 1m.

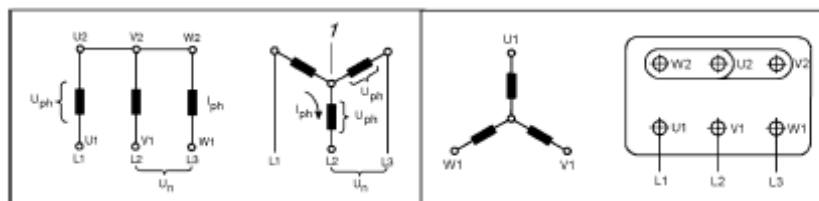
4.3. Przygotowanie do pracy i kontrola przed pierwszym uruchomieniem

Po należyтым ustawieniu agregatu w miejscu jego pracy, można przystąpić do jego podłączenia do sieci elektrycznej oraz rurociągów, korzystając ze schematu instalacji elektrycznej oraz wszystkich zaleceń zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi.

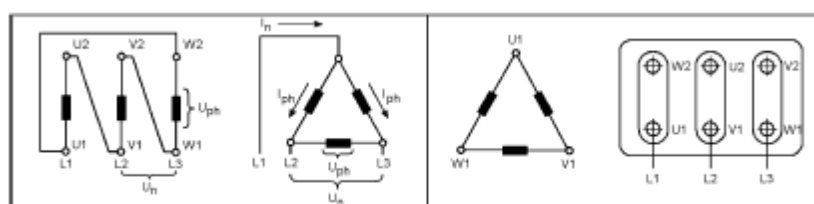
Silnik agregatu podłączyć do odpowiedniej sieci elektrycznej prądu trójfazowego, umożliwiającej prawidłową pracę zamontowanego silnika. Agregat wyposażony jest w silnik przystosowany do pracy w sieci prądu trójfazowego o napięciu 400V (opcja:

230V, 500V, 6000V lub inne), częstotliwości 50Hz (opcja: 60Hz lub inne) i posiadający stopień ochrony minimum IP54. Zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcie oraz inne zabezpieczenia powinny być dobrane przez użytkownika i zgodne z aktualnie obowiązującą normą.

Rozruch gwiazda-trójkąt stanowi najprostszy rodzaj zredukowania prądu i momentu obrotowego rozruchu. Silniki, których napięcie znamionowe przy przełączaniu trójkąt odpowiada napięciu sieci, mogą być uruchamiane za pomocą metody gwiazda- trójkąt.



Schemat przyłączenia "gwiazda" silnika indukcyjnego trójfazowego.



Schemat przyłączenia "trójkąt" silnika indukcyjnego trójfazowego

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uwaga!



Wszelkie prace na instalacji elektrycznej należy wykonywać po odłączeniu zasilania.

Montaż i obsługa instalacji elektrycznej powinna być wykonana przez uprawnionego pracownika. Należy wykonać projekt instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przed przystąpieniem do podłączenia silnika elektrycznego należy zapoznać się szczegółowo ze schematem połączeń umieszczonym w skrzynce zaciskowej silnika oraz Instrukcją Obsługi silnika (w przypadku braku wymienionych dokumentów należy zażądać ich od dostawcy dmuchawy lub silnika).

Jeżeli w agregacie dmuchawy zastosowano silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) należy :

- w układ sterowania włączyć termorezystorowe zabezpieczenia termiczne uzwojenia stojana silnika tak, aby wyłączały silnik w przypadku zadziałania termorezystora,
- doprowadzić zasilanie do silnika wentylatora oraz wpiąć go w układ sterowania tak aby załączał się i wyłączał równocześnie z dmuchawą (jeżeli taki jest),

Jeżeli w agregacie dmuchawy zamontowano silnik o przełączalnych biegach (wielobiegowy) należy zwrócić uwagę na to, żeby podczas przełączania z wyższych obrotów na niższe ponowne włączenie dmuchawy nastąpiło po wyhamowaniu poniżej obrotów żądanych.

Przełączanie na wyższą ilość obrotów może nastąpić bez zwłoki czasowej.



Przed uruchomieniem silnika elektrycznego należy:

- sprawdzić instalację elektryczną a w szczególności działanie urządzeń zabezpieczających oraz jakość uziemienia i zerowania,
- bezwzględnie zachować ciągłość przewodu ochronnego oraz zwrócić uwagę, aby przewody elektryczne nie dotykały ostrych krawędzi lub gorących części.
- sprawdzić jakość wszystkich połączeń przyłącza kablowego oraz wszystkich połączeń mających wpływ na stopień ochrony silnika min. stan śrub mocujących silnik,
- sprawdzić prawidłowość napięcia zasilania,
- dokonać krótkiego uruchomienia poprzez 2-3 sekundowe włączenie zasilania w celu sprawdzenia kierunku obrotów dmuchawy (kierunek obrotów silnika powinien zapewniać prawidłowe obroty tłoka I dmuchawy oznaczone na tabliczce przymocowanej do obudowy nad czopem napędowym dmuchawy),
- załączyć silnik na krótki okres (ok. 5 min.) w celu :
 - a/ sprawdzenia prawidłowości chłodzenia silnika oraz poprawności działania zespołu przeniesienia napędu,
 - b/ sprawdzenia poprawności pracy silnika – czy nie występują nadmierne drgania lub przegrzewanie się poszczególnych elementów silnika,

c/ zatrzymać dmuchawę i sprawdzić czy zatrzymuje się swobodnie bez nadmiernych drgań

Silnik należy natychmiast wyłączyć w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości takich jak :

- nadmierne nagrzewanie się obudowy,
- pojawienie się dymu lub zapachu spalenizny z silnika lub instalacji elektrycznej,
- nadmierne drgania silnika,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- stwierdzenia nieprawidłowej pracy łożysk (stuki, szумы, pojawienie się wysokiej temperatury),
- uszkodzenia dmuchawy
- uszkodzenia wentylatora obcego chłodzenia silnika lub wentylatora obudowy dźwiękochłonnej.
- każda inna przyczyna przy której praca silnika lub dmuchawy stanowiłaby zagrożenie dla otoczenia.



Ponowne włączenie silnika powinno odbyć się po usunięciu przyczyny wystąpienia konieczności jego wyłączenia.

Uwaga!



Odwroćcie kierunku obrotów wirników w agregacie dmuchawy jest niedopuszczalne. Może doprowadzić do uszkodzenia dmuchawy.

Przed pierwszym uruchomieniem należy również sprawdzić łatwość obracania się tłoków dmuchawy przez obracanie ręką koła pasowego. Równolegle sprawdzić należy płaszczyznę ustawienia kół pasowych względem siebie. Bezwzględnie powinny znajdować się w jednej płaszczyźnie.

W przypadku zastosowania w agregacie napędu bezpośredniego kierunku obrotów silnika sprawdzić wizualnie przy chwilowym podaniu impulsu. Kierunek obrotów silnika powinien zapewniać prawidłowe obroty tłoka I. dmuchawy oznaczone na tabliczce przymocowanej do obudowy tuż nad czopem. Przy zdjętej osłonie sprzęgła sprawdzić prawidłowość ustawienia współosiowości wału dmuchawy względem wału silnika. Przez kilkakrotne obrócenie ręką sprzęgła sprawdzić łatwość obracania się tłoków dmuchawy, po czym ponownie zamontować osłonę sprzęgła. Następnie należy do otworu w kołnierzu korpusu podłączyć wąż z manometrem. Koniecznie sprawdzić należy napełnienie komór smarowania olejem (patrz pkt .5.2.). Tak sprawdzony agregat podłączyć do rurociągu roboczego poprzez elastyczne złącze - rys.1.

Uwaga !



Po każdym demontażu stopnia sprężającego, dłuższym postoju, demontażu tłumika wlotowego lub filtra powietrza, należy skontrolować przestrzeń przepływową tłumika wlotowego i filtra. W przypadku stwierdzenia zabrudzenia powierzchni lub jakichkolwiek innych zanieczyszczeń mogących być zassanych przez dmuchawę, tłumik i filtr należy oczyścić w sposób uniemożliwiający przedostanie się nieczystości do wnętrza dmuchawy – w sytuacjach koniecznych (np. silnych zabrudzeń, wystąpienia korozji) elementy należy przekazać do regeneracji.

Uwaga!

Wszystkie wyżej wymienione czynności kontrolne należy powtarzać po dłuższym postoju lub naprawie.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

W przypadku instalacji agregatów pracujących na wspólnym przewodzie tłocznym i rozruchu silników elektrycznych za pomocą przełączników *gwiazda/trójkąt*, może zaistnieć potrzeba zainstalowania dodatkowo zaworów rozruchowych zamontowanych pomiędzy tłumikiem wylotowym a zaworem zwrotnym. Zawór rozruchowy umożliwi rozruch dmuchawy na biegu jałowym - podczas startu dmuchawy powietrze jest upuszczane przez otwory wydmuchowe zaworu rozruchowego, po ustalonym czasie zawór zamyka się kierując powietrze do rurociągu technologicznego. Minimalne ciśnienie spiętrzania powinno wynosić ok. 200 mbar.

Na dodatkowe zamówienie producent instaluje w agregacie odpowiedni zawór na specjalnie do niego dobranym dodatkowym przyłączy. Zamontowanie tego zaworu powiększa wymiar L9 (rys.1) o około 250 ÷ 500 mm w zależności od średnicy nominalnej dmuchawy - agregatu.

Jeżeli agregat dmuchawy jest wyposażony w elektryczny czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza, jego styki należy podłączyć do układu alarmowego osłony dźwiękochłonnej wg schematu załączonego do jej Instrukcji Obsługi. W standardowym wykonaniu agregatu dmuchawy zamontowany jest mechaniczny wskaźnik zanieczyszczenia filtra powietrza.

Przy projektowaniu rurociągów zwrócić uwagę, by:

- średnice rurociągów nie były mniejsze niż odpowiednie przyłącza agregatu;
- unikać skokowych zmian średnic;
- rozgałęzione systemy rurowe rozdzielić elastycznymi połączeniami;
- przepusty ściennie były elastyczne;
- gorące przewody izolować lub układać w przykrywanych kanałach;
- rurociągi podłączać elastycznie do agregatu (niedopuszczalne jest przenoszenie przez dmuchawę masy orurowania);
- odległość rurociągu technologicznego od króćca przyłączeniowego dmuchawy powinna wynosić 5-7 mm.;
- zachować współosiowość rurociągu i króćca przyłączeniowego dmuchawy;
- podparcie rurociągu umieścić jak najbliżej agregatu.

4.4. Uruchomienie

Pierwszego uruchomienia dmuchawy - agregatu zaleca się dokonać przy udziale serwisu producenta, który dokona także instruktażu pracowników użytkownika, gwarantującego późniejszą prawidłową eksploatację. po czynnościach kontrolnych (jak w pkt. 4.3.) można przystąpić do rozruchu bez obciążenia, który powinien trwać około 1/2 godziny. W tym czasie należy słuchowo ocenić płynność pracy dmuchawy, zwrócić uwagę na szybkość przyrostu temperatury korpusu i obserwować na manometrze przyrost ciśnienia. Niedopuszczalne są mechaniczne uderzenia tłoków i wstrząsy. Przy wystąpieniu powyższych objawów natychmiast wyłączyć silnik i usunąć przyczyny niedomagań. Po wyłączeniu silnika zwrócić uwagę, czy dmuchawa równomiernie wytraca prędkość, a po zatrzymaniu sprawdzić ręcznie łatwość obracania tłoków.

Należy zwrócić uwagę, czy dmuchawa została prawidłowo dobrana do pracy w danym układzie.

Uwaga!



Niedopuszczalna jest eksploatacja agregatu przy różnicy ciśnień większej od podanej na tabliczce znamionowej i od nastawy zaworu przeciążeniowego.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

4.5. Emisja hałasu

Podstawową niedogodnością eksploatacyjną występującą podczas pracy dmuchawy rotacyjnej typu Roots jest duża emisja hałasu do otoczenia.

Podstawowymi źródłami hałasu w tych maszynach są:

- hałas pochodzenia mechanicznego generowany przez silnik elektryczny, łożyska i przekładnię zębatą, zależny przede wszystkim od prędkości obrotowej tłoków,
- hałas pochodzenia aerodynamicznego generowany przez pulsacje strugi, opływ krawędzi, różnice ciśnień, zależny przede wszystkim od wydajności maszyny.

W celu zminimalizowania zjawiska emisji hałasu oraz drgań przez dmuchawy zastosowano następujące zabiegi:

- korpus dmuchawy wykonano z żeliwa (materiału częściowo tłumiącego drgania),
- zastosowano tłoki o przekroju trójkątnym zwiększające częstotliwość podawania porcji powietrza, zmniejszając tym samym ich amplitudę.
- dmuchawy oddaje się do eksploatacji jako agregaty wyposażone w:

a/ absorpcyjny tłumik ssący ograniczający emisję hałasu po stronie ssącej,

b/ absorpcyjno-reakcyjny tłumik tłoczny ograniczający emisję hałasu oraz stabilizujący strugę powietrza po stronie tłocznej

c/ sztywną ramę nie wzbudzającą drgań

d/ wibroizolatory zapobiegające przenoszeniu się drgań maszyny na fundament

Pomiary hałasu dmuchaw w ich poszczególnych punktach pracy podane są w danych katalogowych. Pomiary te wykonano na stanowisku prób dmuchaw metodą orientacyjną z uwzględnieniem współczynnika korekcji dla pomieszczenia i eliminując wpływ hałasu rurociągów na pomiar.

5. Obsługa bieżąca i konserwacja

5.1. Obsługa bieżąca

W czasie normalnego użytkowania praca polega na włączaniu, obciążaniu i wyłączaniu w zależności od potrzeb. W celu zapewnienia bezawaryjnej pracy agregatu należy na bieżąco prowadzić prace konserwacyjne, których zakres i częstotliwość podaje poniższa tabela.

| Rodzaj pracy | Parametry kontrolne | Częstotliwość | | | Uwagi |
|--|---|---------------|----|----|----------------------------------|
| | | D | T | M | |
| Kontrola wzrokowa i słuchowa | <ul style="list-style-type: none"> Połączenia gwintowe Ciśnienie robocze Równomierność pracy Szczelność zaworu przeciążeniowego | 1D | | 2M | |
| <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzanie poziomu oleju Wymiana oleju | Srodek wskaźnika oleju | | 2T | | wg pkt. 5.2 (Instrukcja stopnia) |
| Kontrola filtra | Wskaźnik zanieczyszczenia filtra | | 1T | | wg pkt. 5.4 |
| Elementy napędu: <ul style="list-style-type: none"> przekładnia pasowa | Ugięcie pasów | | | 1M | wg pkt. 5.3 |

1D-codziennie / **3D**-co 3-dni / **1M** – miesięcznie / **1T**-tygodniowo / **6M**-co 6 miesięcy

INSTRUKCJA OBSŁUGI**5.2. Smarowanie**

Dmuchawy dostarcza się zalane olejem.

Do jednorazowego napełnienia obu niezależnych komór smarowania zapotrzebowanie oleju wynosi ok. 0,60 l ($\pm 15\%$). Komory olejowe nie są ze sobą połączone.

Do smarowania zalecane jest zastosowanie odpornych na starzenie się olejów syntetycznych, charakteryzujących się dobrym zachowaniem ze względu na temperaturę jednakowej lepkości, właściwościami antykorozyjnymi oraz dobrą zdolnością do demulgacji.

Poniżej przedstawiamy dopuszczalne oleje smarowe które można zastosować w agregacie dmuchawowym: **MOBIL SHC630**

Inne rodzaje oleju mogą być dopuszczone po złożeniu zapytania. Dopuszczenie tylko po pisemnym, powiadomieniu. Należy stosować jedynie oleje zalecane przez dostawcę.

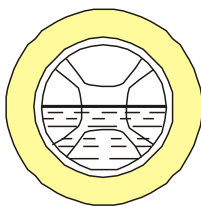
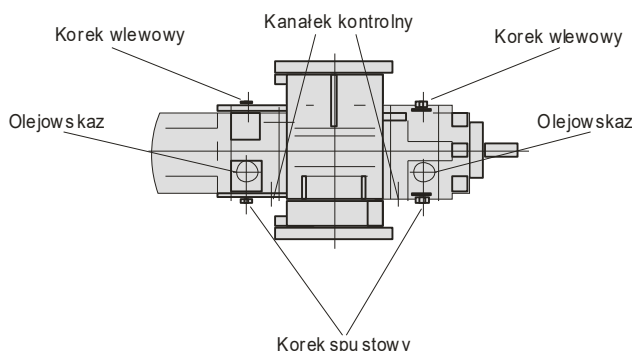
Uwaga!

Wyższe temperatury oleju mogą wystąpić w następujących sytuacjach :

- występuje temperatura otoczenia powyżej 40 °C,
- dmuchawa jest eksploatowana w zabudowie dźwiękochłonnej,
- przy pracy tłoczącej różnica ciśnień jest większa niż 600 mbar,
- przy pracy ssącej różnica ciśnień jest poniżej 300 mbar,

Do jednorazowego napełnienia obu niezależnych komór smarowania służą korki wlewowe umieszczone na górnej części stopnia (oznaczone kolorem czerwonym).

Poziom oleju w dmuchawach powinien sięgać do połowy wysokości wziernika.



rys. 6

Sprawdzanie poziomu oleju należy dokonać raz w tygodniu przy unieruchomionej dmuchawie. Jeżeli poziom oleju obniży się o 2 mm poniżej osi poziomej wziernika, to jego ilość należy natychmiast uzupełnić.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Kontrola poziomu oleju :

- 1/ wyłączyć dmuchawę ,
- 2/ skontrolować poziom oleju smarowego po stronie sterującej oraz napędowej,

Uzupełnienie ilości oleju :

- 1/ wyłączyć dmuchawę i zabezpieczyć ją przed ponownym rozruchem,

Uwaga!



Istnieje niebezpieczeństwo poparzeń ze względu na gorące elementy konstrukcyjne. Temperatura dmuchawy powinna opaść poniżej 60 °C.

- 2/ otworzyć - wykręcić korek wlewowy
- 3/ wlać olej smarowy do prawidłowego poziomu (przy uzupełnianiu należy używać sitka lub oryginalnej puszki),
- 4/ zakręcić korek wlewowy,
- 5/ sprawdzić szczelność połączeń

Wymiana oleju :

Wymiany oleju smarowego należy dokonywać gdy urządzenie jest w stanie rozgrzania eksploatacyjnego (ok. 55 °C).

- 1/ wyłączyć dmuchawę i zabezpieczyć ją przed ponownym rozruchem,

Uwaga!



Istnieje niebezpieczeństwo poparzeń ze względu na gorące elementy konstrukcyjne. Temperatura dmuchawy powinna opaść poniżej 60 °C.

- 2/ otworzyć - wykręcić korek wlewowy
- 3/ podstawić odpowiedni zbiornik wychwytyjący wypływający olej,
- 4/ spuścić olej smarowy do zbiornika poprzez odkręcenie korka spustu oleju (zaznaczony kolorem czerwonym),
- 5/ zakręcić korek spustu oleju (wymienić podkładkę),
- 6/ zalać nowym olejem
- 7/ zakręcić korek wlewowy,
- 8/ sprawdzić szczelność połączeń

Uwaga!



Zużyty olej smarowy należy zutylizować zgodnie z przepisami o ochronie środowiska naturalnego. Przy zmianie smarowania jednym z olejów na inny olej, należy koniecznie wyczyścić (przepłukać) przestrzeń smarne.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Przy prawidłowej pracy dmuchawy może wystąpić śladowy wyciek oleju kanałkami kontrolnymi. Nadmierny wyciek świadczy o zużyciu elementów zespołów uszczelniających. Tymi samymi kanałkami wypływa niewielka ilość powietrza. Znaczny wzrost wypływu powietrza świadczy również o zużyciu zespołów uszczelniających.

Wymianę oleju należy przeprowadzić po raz pierwszy po 300-500 godz. pracy, a następnie co 4000 godz. pracy lecz nie później niż po roku eksploatacji.

Interwał konserwacyjny może zmienić się w zależności od częstotliwości włączania urządzenia i od panujących warunków zewnętrznych.

5.3. Kontrola napięcia pasów przekładni

Przy pierwszym uruchomieniu i po wymianie pasów na nowe - sprawdzenia dokonać po upływie pierwszych 30 min. pracy oraz po dalszych 24 godzinach roboczych. Ponowne kontrole należy przeprowadzać każdorazowo po przepracowaniu 500 godzin. Kontrola polega na wzrokowym sprawdzeniu stanu pasa (wytarcia, pęknięcia, nierównomierne zużycie, itp.).

Uwaga!

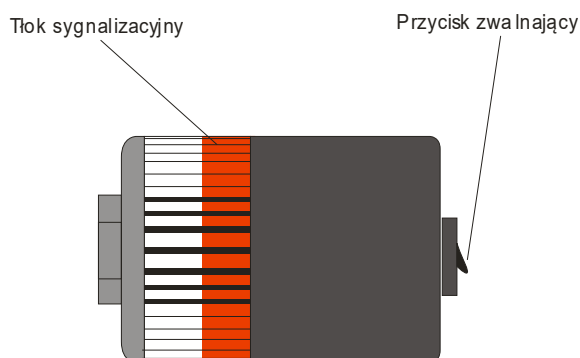


Nie należy wykonywać żadnych czynności przy dmuchawie ze zdemontowaną osłoną przekładni pasowej i nie odłączonym zasilaniu, oraz nie zamkniętym zaworze odcinającym na rurociągu (w przypadku pracujących innych dmuchaw i występowaniu nadciśnienia w rurociągu).

5.4. Czyszczenie filtra powietrza

W zależności od stopnia zapylenia środowiska, w którym pracuje dmuchawa ustala się okres sprawdzania stanu zanieczyszczenia filtra. Standardowo agregat wyposażony jest w mechaniczny wskaźnik stanu zanieczyszczenia filtra powietrza (rys.6), którego wskazanie należy sprawdzać co najmniej raz w tygodniu. W środowisku bardziej zapyłonym nawet raz dziennie. Przy maksymalnie wysuniętym czerwonym tłoku wskaźnika należy wymienić wkład filtra. Zalecamy wymianę wkładów filtra przynajmniej raz na rok.

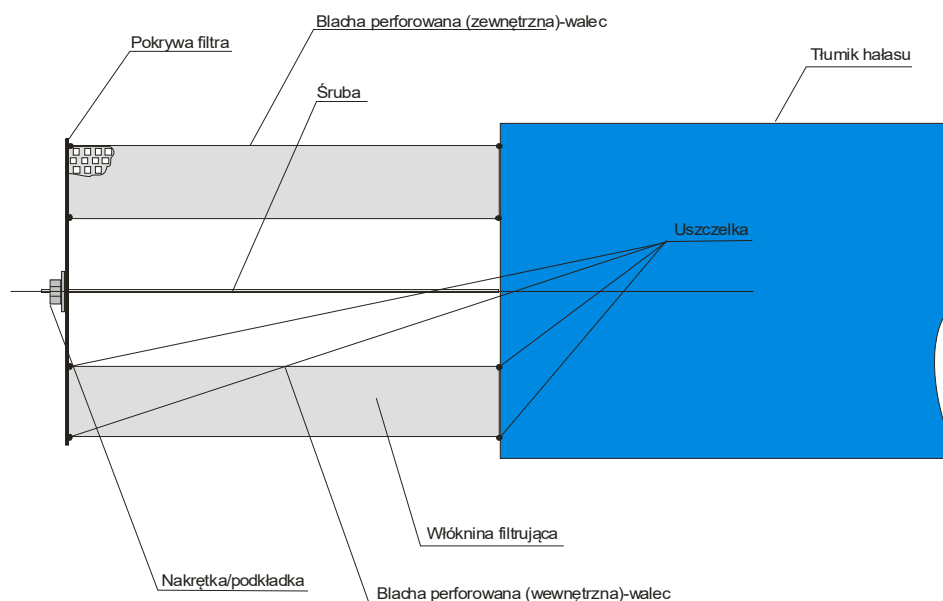
Wskaźnik zanieczyszczenia filtra powietrza



rys. 8

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Budowa filtra powietrza :



rys. 9

Uwaga!

Praca ze zużytym wkładem lub bez wkładu filtracyjnego może spowodować zatarcie dmuchawy.

Sposób wymiany filtra powietrza :

- 1/ wykręcić nakrętkę blokującą pokrywę filtra
- 2/ zdemontować pokrywę filtra,
- 3/ zdemontować filtr,
- 4/ rozsunąć walce wykonane z blach perforowanych,
- 5/ rozwinąć włókninę z walca wewnętrznego i przekazać do utylizacji,
- 6/ nawinąć włókninę filtracyjną na walec wewnętrzny filtra,
- 7/ walec wewnętrzny z nawiniętą włókniną wsuwamy (wkręcamy) w walec zewnętrzny filtra,
- 8/ sprawdzamy ułożenie włókniny, powinna wypełniać równomiernie całą powierzchnię walca,
- 9/ nakładamy uszczelki filtra, przed montażem kontrolujemy jakość uszczelek jeżeli stwierdzimy uszkodzenia uszczelki należy wymienić na nowe,
- 10/ montujemy filtr i blokujemy jego położenie poprzez nałożenie pokrywy i dokręcenie nakrętki blokującej.

Uwaga!

W przypadku uszkodzenia wskaźnika zanieczyszczenia filtra kontroli można dokonać sprawdzając opory ssania filtra powietrza przy pomocy wakuometru podłączonego do otworu w kołnierzu wlotowym dmuchawy. Opór ssania nie może być większy niż 37 mbar (3,7 kPa).

Uwaga !



Po każdym demontażu filtra powietrza, przed jego ponownym montażem należy skontrolować przestrzeń przepływową filtra oraz tłumika wlotowego. W przypadku stwierdzenia zabrudzenia powierzchni lub jakichkolwiek innych zanieczyszczeń mogących być zassanych przez dmuchawę,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

filtr i tłumik należy oczyścić w sposób uniemożliwiający przedostanie się nieczystości do wnętrza dmuchawy.

5.5. Eksploatacja zaworu przeciążeniowego

Nastawa zaworu wynosi 103% wartości nominalnego ciśnienia pracy agregatu. W trakcie eksploatacji okresowo należy słuchowo sprawdzić szczelność zaworu oraz co 2 miesiące sprawdzić jego działanie przez ręczne podniesienie kołpaka przy pracującej dmuchawie. Spowoduje to przedmuchanie zaworu. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu, zawór należy przekazać do regeneracji, którą wykonuje producent.

Uwaga!

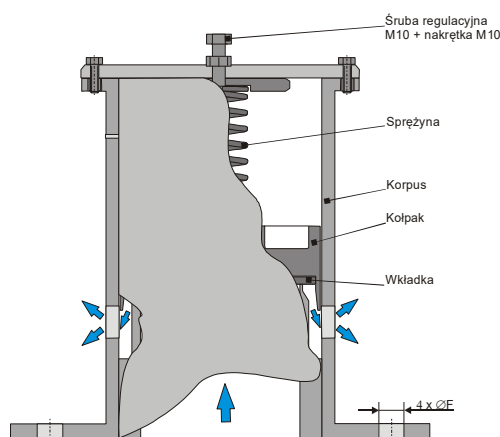


Niedopuszczalna jest praca agregatu przy ciągle otwierającym się zaworze przeciążeniowym. Może spowodować uszkodzenie zaworu lub stopnia sprężającego.

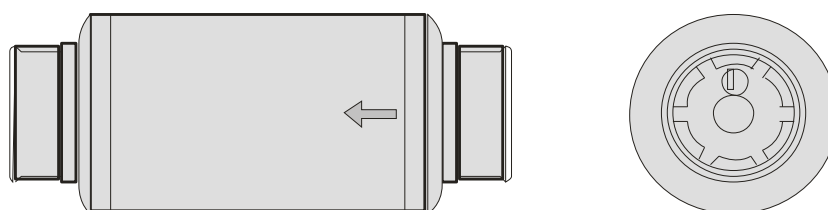
Uwaga!



Zmiana nastawy zaworu przeciążeniowego bez zgody Producenta może spowodować utratę praw gwarancyjnych.



rys.9a



rys.9b

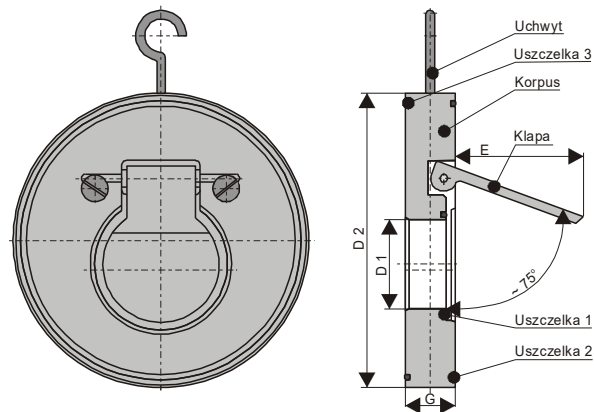
INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uwaga!

Uszkodzenie lub zerwanie plomb (jeżeli zawór je posiada) należy natychmiast zgłosić dostawcy. Nie zgłoszenie uszkodzenia plomb może spowodować utratę praw gwarancyjnych.

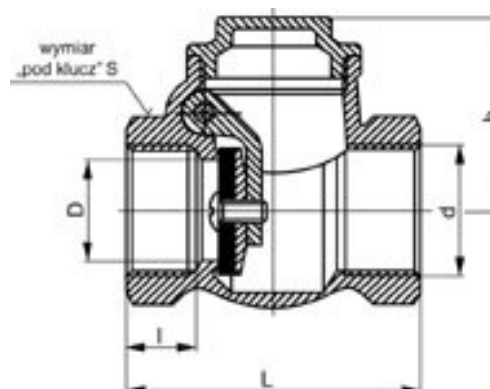
5.6. Czyszczenie zaworu zwrotnego

Zawór zwrotny klapowy (rys.10) jest wymagany ze względu na konieczność zapobieżenia zmiany zadanego kierunku przepływu. Obsługa polega na okresowym czyszczeniu powierzchni przylegania kłapy zaworu oraz na ewentualnej wymianie pierścienia uszczelniającego.



rys.10a

| DN | D1 | D2 | G |
|-----|-----|-----|------|
| | mm | | |
| 50 | 30 | 109 | 15 |
| 65 | 41 | 129 | 15 |
| 80 | 50 | 144 | 17 |
| 100 | 75 | 164 | 17 |
| 125 | 96 | 195 | 18 |
| 150 | 96 | 221 | 18 |
| 200 | 155 | 276 | 28,5 |
| 250 | 200 | 330 | 33,5 |
| 300 | 240 | 384 | 38 |



rys.10b

INSTRUKCJA OBSŁUGI

| DN | d ¹⁾ | D | L | I | h | S | Masa |
|----|-----------------|----|----|----|----|----|------|
| | | mm | | | | | kg |
| 50 | G2 | 47 | 97 | 16 | 57 | 67 | 1,00 |

5.7. Czyszczenie dmuchawy



Podczas pracy dmuchaw może dojść do zabrudzenia komory roboczej (przestrzeni tłoczenia). Należy w takich sytuacjach odłączyć zasilanie, zabezpieczyć przed ponownym rozruchem, zdemontować tłumiki hałasu i zdemontować stopień sprężania z podstawy nośnej.

Uwaga!



Istnieje niebezpieczeństwo poparzeń ze względu na gorące elementy konstrukcyjne. Temperatura dmuchawy powinna opaść poniżej 60 °C.

Przyczepione i przyklejone osady w zależności od ich natury należy usunąć skrobakiem lub nadającym się do tego rozpuszczalnikiem, takim jak benzyna czyszcząca, nafta albo gorącą parą (rodzaj rozpuszczalnika zależy od zanieczyszczeń i powinien być odpowiedni do zastosowania procesowego). Po gruntownym czyszczeniu należy wymienić olej smarny.

Zalecamy : Po przepracowaniu przez dmuchawę ok. 20 000 godzin lub po 3 latach pracy zalecamy wykonanie kompleksowego przeglądu dmuchawy. Przegląd taki powinien wykonać doświadczony pracownik lub przedstawiciel serwisu producenta dmuchawy.

6. Wyposażenie normalne

Wszystkie podstawowe elementy wyposażenia wyszczególniono w pkt.2.1.

7. Wyposażenie dostarczane na dodatkowe zamówienie

- zawór rozruchowy (na życzenie dostępna karta katalogowa),
- przyłącze zaworu rozruchowego,
 - osłona dźwiękochłonna (na życzenie dostępna karta katalogowa), ,
 -

8. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy

Obsługę dmuchawy - agregatu powinny stanowić osoby zapoznane z niniejszą Instrukcją Obsługi. Podczas obsługi należy stosować się do ogólnych przepisów BHP.

Zaleca się przestrzeganie następujących wskazówek :

- w miejscu ustawienia urządzenia nie mają prawa występować żadne otwarte źródła ognia lub iskieł,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- W razie konieczności przeprowadzenia prac spawalniczych na dmuchawie i w jej otoczeniu należy upewnić się, czy ze względu na wysoką temperaturę lub wyrzucanie iskier nie dojdzie do zaprószenia ognia,
- niedopuszczalna jest praca agregatu ze zdjętą osłoną przekładni pasowej (sprzęgła),
- w czasie pracy agregatu nie dokonywać regulacji naciągu pasów klinowych,
- w czasie pracy powierzchnie dmuchawy i rurociągów mogą być bardzo gorące; istnieje niebezpieczeństwo oparzenia !
- przebywanie przed otworami wydmuchowymi (np. zawór przeciążeniowy, króciec wylotowy dmuchawy ssącej) grozi oparzeniem gorącym powietrzem lub uszkodzeniem ciała spowodowanym wydmuchiwanymi drobnymi ciałami obcymi,
- przy dmuchawach będących w ruchu nie wolno pracować bez ochrony słuchu, należy wystrzegać się dłuższego przebywania w bezpośredniej odległości od dmuchawy, gdzie występuje szkodliwy poziom hałasu,
- podczas ustawiania lub demontażu stosować wyłącznie sprawdzone urządzenia podnośnikowe.

9. Gwarancja

Producent, zgodnie z udzieloną kartą gwarancyjną lub warunkami umowy, zobowiązuje się do bezpłatnego wykonania napraw uszkodzeń powstałych z winy wadliwego materiału lub wykonania. Nieprzestrzeganie przepisów i wskazówek zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi lub eksploataowanie dmuchawy - agregatu niezgodnie z przeznaczeniem oraz na zmienionych, a nie uzgodnionych parametrach pracy wykraczających poza podane na tabliczce znamionowej, zwalnia producenta od zobowiązań gwarancyjnych.

Z obsługi gwarancyjnej wyłączone są elementy ulegające naturalnemu zużyciu w czasie eksploatacji (olej, wkład filtra powietrza, pasy klinowe, uszczelnienie wału na który zamocowane jest koło pasowe, wkładka elastyczna sprzęgła).

Uwaga!



Anormalne hałasy, miejscowe przegrzania korpusu, albo za duży pobór prądu przez silnik, wymagają dokładnego sprawdzenia dmuchawy. W większości przypadków konieczny jest demontaż urządzenia. Zalecamy wtedy przesłanie dmuchawy do naprawy, albo wezwanie serwisu producenta. Producent nie odpowiada za szkody, które powstały na skutek nieprawidłowej naprawy wykonywanej przez nie przeszkolonych pracowników. Po naprawie względnie przed rozruchem urządzenia rezerwowego winna być ustalona i usunięta przyczyna zakłócenia. Przy ponownym uruchomieniu należy skontrolować dmuchawę wg zaleceń zawartych w instrukcji obsługi pkt. 4.3., 4.4.



Przed wykonaniem przeglądów lub napraw konieczne jest zdemontowanie napędu. Zdejmowanie i nasadzanie kół pasowych lub sprzęgieł może być wykonywane tylko z zastosowaniem odpowiednich przyrządów. Przed montażem należy oczyścić czopy i otwory a następnie należy je zakonserwować.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Przebudowy dokonane bez porozumienia i zgody firmy FP AIRTECH powodują natychmiastowe wygaśnięcie gwarancji.

10. Elementy eksploatacyjne :

Olej Mobil SHC 630-0,75 l - pierwsza wymiana po 500h potem wymiana co 6000h lub co rok

Pasy klinowe– wymiana raz w roku

Filtr: włóknina DN50 – wymiana po zabrudzeniu (sygnalizacja) nie rzadziej niż co 6 miesięcy
króciec wylotowy:

11. Sposób zamawiania części zamiennych

W zamówieniu należy podać:

- nazwę zamawianej części,
- ilość sztuk;

oraz następujące dane wg tabliczki znamionowej umieszczonej na ramie:

- pełne oznaczenie dmuchawy - agregatu,
- nr fabryczny,
- rok produkcji,
- cechy wykonania specjalnego.

12. Adres producenta agregatu dmuchawowego

Wszelkie sprawy związane z eksploatacją dmuchaw, zgłoszeniami napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych, dostawą części zamiennych itp. należy przekazywać na następujący adres :

FP AIRTECH s.j.,

ul. A. Cywińskiego 5,

63-400 Ostrów Wlkp.

www.fp-airtech.com.pl

tel./fax 062 7381291, 5921799

email: biuro@fp-airtech.com.pl

INSTRUKCJA OBSŁUGI

DMUCHAWA ROOTSA - AGREGAT

Typ DM100-BIO450

nr

Data wydania

KARTA GWARANCYJNA

■ FP AIRTECH udziela gwarancji na wady fizyczne urządzenia ujawnione w okresie 24 miesięcy od daty sprzedaży bez ograniczenia czasu pracy z wyjątkiem ograniczeń określonych w dalszej części niniejszej karty gwarancyjnej.

■ Gwarancja zapewnia pełną sprawność eksploatacyjną urządzenia poprzez bezpłatną naprawę lub wymianę części nie nadających się do dalszego użycia na skutek ujawnionej wady, na wolne od wad części zamienne (nowe lub naprawione) wskazane przez FP AIRTECH.

■ Naprawy gwarancyjne wykonywane są w siedzibie FP AIRTECH i obejmują :

- naprawę lub wymianę uszkodzonego podzespołu,
- robociznę niezbędną do wykonania wymiany lub naprawy,
- materiały niezbędne do wykonania naprawy.

■ Ujawnione wady Personel Techniczny Eksploatującego powinien zgłosić niezwłocznie, natychmiast po ich wykryciu w formie telefonicznej lub e-mail a następnie potwierdzić pisemnie na adres FP AIRTECH .

Zgłoszenie reklamacyjne powinno zawierać nazwę, typ, nr wyrobu, datę wydania oraz zwięzły opis powstałej wady.

■ FP AIRTECH zapewnia 48 godzinną reakcję serwisową w przypadku wystąpienia awarii, naprawa gwarancyjna powinna być wykonana w terminie nie przekraczającym 14 dni (roboczych) od daty zgłoszenia reklamacji. Przekazanie urządzenia do naprawy, na zasadach uzgodnionych z FP AIRTECH powinno nastąpić najpóźniej w dniu zgłoszenia powstania wady. Eksploatujący po stwierdzeniu powstania wady zobowiązany jest do natychmiastowego wyłączenia urządzenia z eksploatacji i poinformowaniu FP AIRTECH. Ponowne włączenie powinno nastąpić po usunięciu awarii przez serwis FP AIRTECH. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zakres usterki nie wpływa na eksploatację urządzenia, za pisemną zgodą FP AIRTECH urządzenie będzie można eksploatować zgodnie z zaleceniami zawartymi w piśmie dopuszczającym eksploatację.

Koszty i konsekwencje z tytułu podjętych działań (typu sposób wysyłki, ewentualne naprawy, sposób eksploatacji) nie uzgodnionych pisemnie z FP AIRTECH ponosi Eksploatujący.

■ FP AIRTECH odmówi wykonania naprawy gwarancyjnej przed upływem **24** miesięcy, gdy częściowe lub całkowite uszkodzenie było wynikiem :

- naprawy lub demontażu urządzenia poza siedzibą FP AIRTECH lub bez udziału serwisu FP AIRTECH.
- istotnej modyfikacji urządzenia bez wcześniejszej, pisemnej zgody FP AIRTECH. Przez istotną modyfikację rozumie się zmianę parametrów pracy urządzenia podanych w Instrukcji Obsługi (karta parametrów pracy) która jest dostarczana wraz z urządzeniem,
- zaniedbania zaleceń eksploatacyjnych i nie wykonania okresowych przeglądów technicznych podanych w Instrukcji Obsługi.
- następstw eksploatacji urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem,
- zniszczenia wyniku z aktów wandalizmu lub klęsk żywiołowych,
- naprawy urządzenia lub jego eksploatacji z zastosowaniem nieoryginalnych części zamiennych lub eksploatacyjnych (tzn. nie wskazanych przez FP AIRTECH),
- zniszczeń powstałych w wyniku nieprawidłowego transportu.

■ Gwarancja nie obejmuje wymiany elementów zużywających się w toku zgodnej z przeznaczeniem eksploatacji urządzenia, gdy zużycie nie wynika z wad fizycznych rzeczy. Dotyczy to szczególnie takich elementów jak złącza elastyczne, pasy napędowe, wkłady filtracyjne, uszczelnienia typu simmering, oleje oraz elementy wymieniane w ramach przeglądów okresowych.

■ Gwarancja traci swoją ważność jeżeli nie zostaną wykonane okresowe przeglądy przewidziane przez FP AIRTECH w terminach podanych w Instrukcji Obsługi urządzenia.

■ Gwarancją objęte są wady lakiernicze ujawnione w okresie **24** miesięcy od daty sprzedaży za wyjątkiem ograniczeń określonych poniżej.

■ Gwarancja polega na przywróceniu powłoce lakierowanej funkcji estetyczno-ochronnej przez usunięcie wady na części lub całości powierzchni urządzenia w sposób technologicznie uzasadniony.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

■ Gwarancja na wady lakiernicze nie obejmuje :

- skutków uszkodzeń mechanicznych powłoki ochronnej (np. rys, zadrapań, otarć) powstałych wskutek aktów wandalizmu, uderzeń lub innych czynności nie wynikających z warunków normalnej eksploatacji.
- skutków innych przyczyn nie związanych z wadami wynikającymi z procesu produkcji i skutków niedbałości o stan powłoki lakierniczej,
- skutków napraw powłoki nie wykonywanych przez FP AIRTECH,
- uszkodzeń powstałych na skutek czynników atmosferycznych (np. gradobicie), chemicznych (sól, kwaśne deszcze, odchody zwierzęce, inne substancje żrące) oraz osób trzecich,

■ Głównymi czynnikami korozji są zanieczyszczenia atmosfery, zasolenie i wilgotność atmosfery, zmieniające się warunki atmosferyczne. Nie można także lekceważyć ściernego działania pyłu w atmosferze i piasku niesionego przez wiatr.

Lakier nie tylko spełnia rolę estetyczną, ale także zabezpiecza blachy. W przypadku głębokiego starcia lub pojawienia się rys, zaleca się natychmiastowe wykonanie koniecznych zaprawek w celu uniknięcia powstania korozji.

Do zaprawek lakierniczych stosować tylko oryginalne wyroby a w okresie trwania gwarancji zabezpieczenie powłok powinien wykonywać serwis FP AIRTECH.

Normalna obsługa powłoki lakierniczej polega na okresowym jej myciu lub czyszczeniu. Jeżeli urządzenie jest eksploatowane w środowisku o wysokim zanieczyszczeniu powietrza mycie, czyszczenie powłoki lakierniczej powinno odbywać się częściej niż w eksploatacja w środowisku normalnym.

Unikać stawiana urządzeń w miejscach gdzie będą narażone na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych (intensywne nasłonecznienie, opady deszczu, gradu, śniegu) czy też bezpośrednio pod drzewami ponieważ krople żywicy spadające z drzew mogą powodować zmatowienie lakieru, także odchody ptaków muszą być natychmiast starannie zmywane.

Usuwać należy wszelkie zabrudzenia, pozostałości olejów, smarów, brudu natychmiast po ich powstaniu.

■ Ujawnione wady należy zgłaszać niezwłocznie.

■ Gwarancja traci swoją ważność jeżeli nie zostaną wykonane okresowe przeglądy przewidziane przez FP AIRTECH w terminach podanych w Instrukcji Obsługi urządzenia.

■ W przypadku napraw gwarancyjnych termin gwarancji ulega przedłużeniu o czas, w którym Użytkownik wskutek wady wyrobu nie mógł z niego korzystać.

■ Warunki gwarancyjne obowiązujące w niniejszej karcie gwarancyjnej obowiązują dla urządzeń eksploatowanych na terenie Polski.

■ W sprawach nie unormowanych niniejszą umową gwarancyjną mają zastosowanie aktualnie obowiązujące przepisy Kodeksu cywilnego dotyczące odpowiedzialności z tytułu rękojmi i gwarancji.

podpis wydającego

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Warunki udzielenia 24 miesięcznej gwarancji :

FP AIRTECH udziela na wykonane urządzenia 24 miesięcznej gwarancji licząc od daty sprzedaży na następujących warunkach :

1/ Urządzenia powinny być przechowywane i eksploatowane zgodnie z warunkami zawartymi w Instrukcji Obsługi. Obsługa gwarancyjna świadczona przez FP-AIRTECH nie zwalnia personelu technicznego Eksploatującego dmuchawę od prowadzenia prac obsługowych przewidzianych w Instrukcji Obsługi (DTR) urządzenia.

2/ Eksploatujący będzie zlecał przeglądy po przepracowaniu pierwszych 500h, a później każdych 6000h lub po każdym roku trwania gwarancji (co nastąpi wcześniej). Przeglądy będą wykonywane po przesłaniu zlecenia na adres FP- AIRTECH lub po podpisaniu stałej umowy serwisowej. Przeglądy okresowe są usługą płatną.

Kosztami materiałów eksploatacyjnych (których zużycie nie wynika z wad fizycznych) wymienianych w trakcie wykonywania prac w ramach przeglądów okresowych jest obciążany Eksploatujący lub Zleceniodawca przeglądu.

Części podlegające wymianie w okresie eksploatacji:

- włóknina filtracyjna – wymiana po wskazaniu przez czujnik zanieczyszczenie filtra, nie rzadziej niż 6 miesięcy,
- olej – wymiana co 6000 h pracy nie rzadziej niż 12 miesięcy
- pasy klinowe – wymiana co 12 miesięcy,
- złącze elastyczne – wymiana co 24 miesiące,
- dosmarowywanie silnika zgodnie z instrukcją obsługi silnika
- zespół łożysk i uszczelnień w stopniu sprężającym i koła pasowe – wymiana po 20000h pracy, łożyska w silniku 3-4 lata pracy

Zakres zalecanych prac przeglądowych :

Prace serwisu przy uruchamianiu urządzeń:

- sprawdzenie kompletności dostawy,
- sprawdzenie pomieszczeń w których zamontowane są dmuchawy,
- sprawdzenie sposobu zamontowania urządzeń,
- sprawdzenie stanu przekładni pasowej lub stanu sprzęgieł elastycznych,
- sprawdzenie poziomu oleju,
- sprawdzenie powłoki lakierniczej.
- sprawdzenie pracy dmuchaw na biegu jałowym,
- sprawdzenie pracy dmuchaw pod pełnym obciążeniem (wykonanie pomiarów temperatur, poboru mocy, głośności urządzeń, sprawdzenie stanu łożysk),
- przeprowadzenie szkolenia personelu technicznego Użytkownika w zakresie prawidłowej eksploatacji dmuchaw.

Prace przewidziane przy okresowych sprawdzeniach prowadzonych przez serwis FP AIRTECH (po przepracowaniu 500 h) :

- sprawdzenie stanu ogólnego pracujących urządzeń,
- sprawdzenie poziomu oleju oraz wymiana oleju,
- sprawdzenie stanu filtra powietrza,
- sprawdzenie stanu przekładni pasowej lub stanu sprzęgieł elastycznych,
- sprawdzenie pracy dmuchaw w warunkach ustalonych (wykonanie pomiarów temperatur, poboru mocy, głośności urządzeń, pomiar drgań RMS),
- przekazanie uwag eksploatacyjnych obsłudze Użytkownika dmuchaw,

Prace przewidziane przy okresowych sprawdzeniach prowadzonych przez serwis FP AIRTECH (po przepracowaniu każdych 6000 h lub min. co 12 miesięcy pracy) :

- sprawdzenie stanu ogólnego pracujących urządzeń,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- sprawdzenie poziomu oleju oraz wymiana oleju,
- sprawdzenie stanu filtra powietrza oraz wymiana wkładu filtracyjnego,
- sprawdzenie stanu przekładni pasowej lub stanu sprzęgieł elastycznych (jeżeli jest to konieczne wymiana zespołu pasów lub wkładki sprzęgła),
- sprawdzenie pracy dmuchaw w warunkach ustalonych (wykonanie pomiarów temperatur, poboru mocy, głośności urządzeń, pomiar drgań RMS),
- przekazanie uwag eksploatacyjnych obsłudze Użytkownika dmuchaw,

Prace dodatkowe po każdych 24 miesiącach eksploatacji urządzeń :

- sprawdzenie komory roboczej stopnia sprężania dmuchawy, wykonanie pomiarów luzów,
- sprawdzenie pracy zaworów : przeciążeniowego, zwrotnego, rozruchowego,
- sprawdzenie ustawienia dmuchaw.
- sprawdzenie powłoki lakierniczej,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uruchomienie :

| DATA | OPIS WYKONYWANYCH CZYNNOŚCI – UWAGI | PODPIS |
|------|-------------------------------------|--------|
| | | |

Prace przeglądowe :

| DATA | OPIS WYKONYWANYCH CZYNNOŚCI – UWAGI | DATA I PODPIS SERWISU FP-AIRTECH |
|---|-------------------------------------|--|
| I przegląd okresowy (po przepracowaniu 500 h od daty uruchomienia) <i>Obowiązują ceny materiałów eksploatacyjnych wg aktualnego cennika w dniu realizacji zlecenia. Do cen będzie doliczony koszt pracy serwisanta oraz koszt przejazdu serwisu</i> dnia:..... | | |
| II przegląd okresowy (po przepracowaniu 6000 h lub 12 miesięcy od daty ostatniego przeglądu) <i>Obowiązują ceny materiałów eksploatacyjnych wg aktualnego cennika w dniu realizacji zlecenia. Do cen będzie doliczony koszt pracy serwisanta oraz koszt przejazdu serwisu</i> dnia:..... | | |
| III przegląd okresowy (po przepracowaniu 6000 h lub 12 miesięcy od daty ostatniego przeglądu) <i>Obowiązują ceny materiałów eksploatacyjnych wg aktualnego cennika w dniu realizacji zlecenia. Do cen będzie doliczony koszt pracy serwisanta oraz koszt przejazdu serwisu</i> dnia:..... | | |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Prace związane z wymianą materiałów eksploatacyjnych w okresie gwarancyjnym prowadzi serwis FP-AIRTECH na zlecenie Użytkownika lub pisemnie upoważniony przedstawiciel FP-AIRTECH. Prowadzenie prac związanych z wymianą materiałów eksploatacyjnych przez serwis FP-AIRTECH nie zwalnia Użytkownika od prowadzenia obserwacji i kontroli pracy dmuchaw, zgłaszania do serwisu FP-AIRTECH ewentualnych nieprawidłowości w ich pracy a w sytuacjach szczególnych wykonania poleceń eksploatacyjnych serwisu FP-AIRTECH.

Opóźnienie lub brak zgłoszenia urządzenia do przeglądu (zgłoszenie wykonuje Użytkownik w formie zamówienia przesłanego na adres FP-AIRTECH) powoduje utratę gwarancji.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Data zgłoszenia _____

Protokół zgłoszeniowy

Informujemy o przygotowaniu poniższych urządzeń do uruchomienia.

Dotyczy agregatów dmuchawowych _____

Nr agregatów _____

Data dostawy _____

Zgłaszający _____

Adres Zgłaszającego _____

Adres zamontowania urządzeń _____

Osoba zgłaszająca gotowość do uruchomienia _____

tel _____ fax _____

1/ Urządzenia podłączono do ciągu technologicznego.

2/ Urządzenia podłączono do sieci elektrycznej zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi oraz przepisami energetycznymi.

3/ Dmuchawy podłączono do sterowania nadrzędnego TAK ☐ NIE ☐

Oświadczamy, że wykonano powyższe podłączenia zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi urządzeń.

Planowana data wykonania uruchomienia _____
(zgłoszenia należy dokonać min. 7 dni roboczych przed planowanym terminem)

Ustalony z przedstawicielem FP AIRTECH koszt przeprowadzenia uruchomienia wynosi :

Nr oferty (nazwisko przedstawiciela FP AIRTECH) _____

Uruchomienie urządzeń przez serwis FP AIRTECH nastąpi wyłącznie po spełnieniu wymagań zawartych w powyższym dokumencie i wypełnieniu jego wszystkich punktów. Czynności wynikające z prac nie uzgodnionych z FP AIRTECH których przyczyna leży po stronie Zgłaszającego obciążają Zgłaszającego.

Uruchomienie urządzeń nastąpi w godzinach 8-16⁰⁰ – dokładna godzina przyjazdu przedstawiciela serwisu zostanie potwierdzona min. 48h przed ustaloną datą.

Wypełniony formularz należy przesłać faksem na nr (62) 7381291, 5921799.

Powyższe dane potwierdzam.

(imię i nazwisko)

INSTRUKCJA OBSŁUGI

FP-AIRTECH s.j.

ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel./fax (62) 738 12 91, (62) 592 17 99
tel. 502 526 129, 502 526 130, 502 526 143
biuro@fp-airtech.com.pl www.fp-airtech.com.pl



DEKLARACJA ZGODNOŚCI WE

FP-AIRTECH s.j. oświadcza, że wobec wyrobu:

AGREGAT DMUCHAWY TYPU DM,

model: 06,80,91,92,100,101,112,113,114,125,126,130,131,210

do którego odnosi się niniejsza deklaracja, zostały użyte i spełnione zasadnicze wymagania DYREKTYWY 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 roku w sprawie maszyn, zmieniającej dyrektywę 95/16/WE,

oraz, że przedstawione w niniejszym opracowaniu urządzenie: Agregat Dmuchawy typu DM zostało zaprojektowane przy uwzględnieniu wymogów obowiązujących w poniżej przedstawionych normach i normach zharmonizowanych:


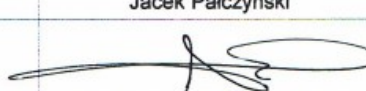
| | |
|--------------------|--|
| PN EN ISO 12100 | Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszenie ryzyka. |
| PN EN 349 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Minimalne odstępstwa zapobiegające zgnieceniu części ciała człowieka. |
| PN EN 614 – 1 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Ergonomiczne zasady projektowania – Część 1: Terminologia i zasady ogólne. |
| PN EN 626 – 1 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Zmniejszenie ryzyka dla zdrowia spowodowanego substancjami niebezpiecznymi emitowanymi przez maszyny – Część 1: Zasady i wymagania dla producentów maszyn. |
| PN EN 953 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych. |
| PN EN ISO 3746 | Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk. |
| PN EN ISO 13732-1 | Ergonomia środowiska termicznego – Metody oceny reakcji człowieka na dotknięcie powierzchni – Część 1: powierzchnie gorące. |
| PN EN ISO 13850 | Bezpieczeństwo maszyn – Zatrzymanie awaryjne – Zasady projektowania. |
| PN EN 60204 – 1 | Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne. |
| PN EN ISO 14121-1 | Bezpieczeństwo maszyn – Ocena ryzyka – Część 1: Zasady. |
| PN EN ISO 3864 | Symbolika graficzna – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy, w obszarach użyteczności publicznej. |
| PN EN ISO 01307 | Hałas – Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy – Wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów. |
| PN EN ISO 3740 | Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Wytyczne stosowania norm podstawowych. |
| PN EN 60529 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP). |
| PN EN ISO 15667 | Akustyka – Wytyczne dotyczące ograniczenia hałasu przez obudowy i kabiny. |
| PN ISO 10816 – 1 | Organia mechaniczne – Ocena drgań maszyn na podstawie pomiarów na częściach niewirujących – Wytyczne ogólne. |
| PN ISO 7000 | Symbolika graficzna umieszczane na urządzeniach – Zestawienie i indeks. |
| PN EN 1012 – 1 | Sprężarki i pompy próżniowe – wymagania bezpieczeństwa – Część 1 – Sprężarki powietrza. |
| PN EN 1012 – 2 | Sprężarki i pompy próżniowe – wymagania bezpieczeństwa – Część 2 – Pompy próżniowe. |

Osoba upoważniona do przygotowania i przechowywania dokumentacji technicznej: Krzysztof Gorzela

Niniejsza deklaracja zgodności jest podstawą do oznakowania wyrobu znakiem



Ostrów Wielkopolski 04-02-2016

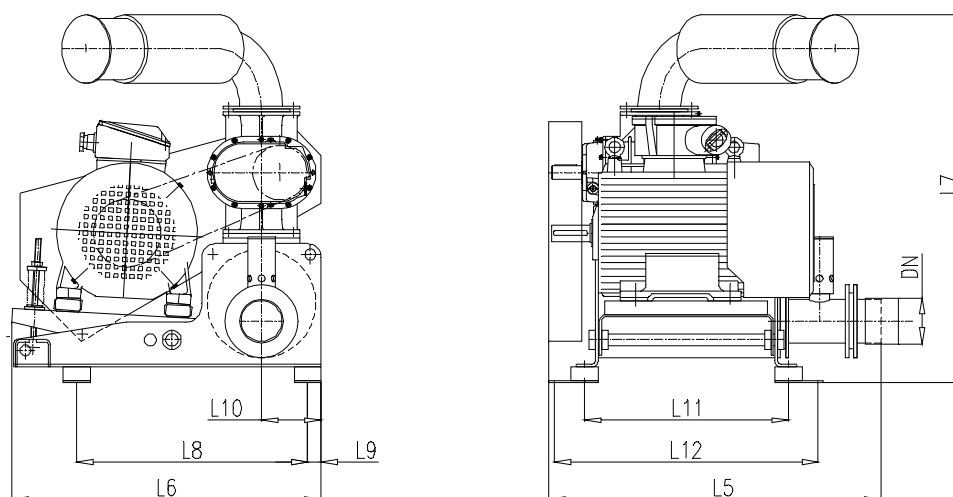
| | | |
|---|---|--|
| Zbigniew Cichocki | Wacław Miedziński | Jacek Pałczyński |
|  |  |  |
| wspólnik | wspólnik | wspólnik |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

SZKIC WYMIAROWY AGREGATU DMUCHAWOWEGO

| Wymiar | A | B | H | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 | L7 | L8 | L9 | L10 | L11 | L12 | L13 | DN |
|----------|------|-----|-----|------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| Wielkość | [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DM100 | 809 | 760 | 900 | 1040 | 252 | 170/205 | 280 | 810 | 670 | 795 | 550 | 25 | 130 | 485 | 585 | - | 50 |

Agregat dmuchawy Roots'a typ DM w wersji kompakt, bez osłony dźwiękochłonnej



Karta parametrów pracy agregatu

| | |
|---|----------------------------|
| Typ agregatu | : DM100-42.6 |
| Nr agregatu | : |
| Nr stopnia | : |
| Rok budowy | : 2022 |
| Wydajność | : 2,35 m ³ /min |
| Maksymalny spręż | : 420 mbar |
| Obroty wirników | : 3100 1/min. |
| Typ silnika | : OMT4 100L-2 |
| Nr silnika | : |
| Moc silnika | : 3 kW |
| Masa agregatu + osłona | : 150+60 kg |
| Średnica króćca przyłączeniowego | : |

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian konstrukcyjnych i materiałowych oraz osiągnięć, wyglądu i wyposażenia oferowanych maszyn w miarę ich udoskonalania.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

TABELA PARAMETRÓW

| ΔP MPa | P_x | Typ Dmuchawy | DM 100 | | | | | | | | |
|-------------------|-------|-------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0,02 | 2 | Q[m ³ /min.] | 1,19 | 1,47 | 1,73 | 2,01 | 2,31 | 2,64 | 3,04 | 3,49 | 3,71 |
| | | n [1/min.] | 1792 | 2064 | 2317 | 2601 | 2890 | 3211 | 3604 | 4047 | 4264 |
| | | P [kW] | 0,70 | 0,82 | 0,94 | 1,09 | 1,25 | 1,45 | 1,70 | 2,02 | 2,28 |
| | | P _s [kW] | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3,0 | 3,0 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | 32 | 29 | 27 | 25 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 |
| | | L _a [dBA] | 72 | 74 | 75 | 77 | 78 | 80 | 81 | 83 | 83 |
| 0,03 | 3 | Q[m ³ /min.] | 1,06 | 1,33 | 1,59 | 1,88 | 2,17 | 2,50 | 2,90 | 3,38 | 3,60 |
| | | n [1/min.] | 1798 | 2064 | 2317 | 2601 | 2890 | 3212 | 3605 | 4080 | 4298 |
| | | P [kW] | 1,00 | 1,16 | 1,33 | 1,53 | 1,74 | 1,99 | 2,31 | 2,73 | 2,93 |
| | | P _s [kW] | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | 50 | 46 | 43 | 40 | 38 | 36 | 33 | 32 | 32 |
| | | L _a [dBA] | 75 | 77 | 78 | 79 | 81 | 82 | 84 | 86 | 87 |
| 0,04 | 4 | Q[m ³ /min.] | 0,94 | 1,22 | 1,47 | 1,76 | 2,05 | 2,40 | 2,80 | 3,29 | 3,51 |
| | | n [1/min.] | 1792 | 2064 | 2317 | 2602 | 2891 | 3238 | 3634 | 4112 | 4332 |
| | | P [kW] | 1,31 | 1,54 | 1,76 | 2,01 | 2,27 | 2,59 | 2,96 | 3,43 | 3,65 |
| | | P _s [kW] | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 5,5 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | 66 | 62 | 59 | 55 | 52 | 48 | 45 | 43 | 42 |
| | | L _a [dBA] | 75 | 77 | 79 | 79 | 82 | 81 | 84 | 87 | 87 |
| 0,05 | 5 | Q[m ³ /min.] | | 1,12 | 1,38 | 1,66 | 1,98 | 2,30 | 2,73 | 3,19 | 3,41 |
| | | n [1/min.] | | 2065 | 2318 | 2602 | 2914 | 3238 | 3663 | 4112 | 4332 |
| | | P [kW] | | 1,90 | 2,14 | 2,43 | 2,77 | 3,14 | 3,65 | 4,22 | 4,51 |
| | | P _s [kW] | | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | | 78 | 75 | 71 | 67 | 64 | 61 | 59 | 59 |
| | | L _a [dBA] | | 78 | 79 | 80 | 82 | 83 | 85 | 87 | 88 |
| 0,06 | 6 | Q[m ³ /min.] | | 1,02 | 1,30 | 1,58 | 1,88 | 2,23 | 2,63 | 3,09 | 3,31 |
| | | n [1/min.] | | 2065 | 2337 | 2623 | 2914 | 3263 | 3663 | 4116 | 4337 |
| | | P [kW] | | 2,24 | 2,51 | 2,85 | 3,19 | 3,63 | 4,18 | 4,84 | 5,18 |
| | | P _s [kW] | | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | | 96 | 91 | 86 | 82 | 77 | 73 | 70 | 70 |
| | | L _a [dBA] | | 79 | 80 | 81 | 83 | 84 | 86 | 88 | 89 |
| 0,07 | 7 | Q[m ³ /min.] | | | 1,21 | 1,49 | 1,81 | 2,14 | 2,55 | 3,00 | 3,22 |
| | | n [1/min.] | | | 2337 | 2623 | 2937 | 3263 | 3666 | 4116 | 4337 |
| | | P [kW] | | | 2,92 | 3,30 | 3,74 | 4,23 | 4,85 | 5,60 | 5,98 |
| | | P _s [kW] | | | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | | | 110 | 103 | 97 | 91 | 85 | 81 | 80 |
| | | L _a [dBA] | | | 82 | 83 | 84 | 86 | 87 | 89 | 89 |
| 0,08 | 8 | Q[m ³ /min.] | | | | 1,40 | 1,75 | 2,08 | 2,47 | 2,91 | 3,12 |
| | | n [1/min.] | | | | 2623 | 2937 | 3267 | 3666 | 4116 | 4337 |
| | | P [kW] | | | | 3,80 | 4,24 | 4,76 | 5,43 | 6,25 | 6,67 |
| | | P _s [kW] | | | | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | | | | 118 | 114 | 106 | 98 | 91 | 88 |
| | | L _a [dBA] | | | | 84 | 86 | 87 | 88 | 90 | 90 |
| 0,09 | 9 | Q[m ³ /min.] | | | | | | 1,99 | 2,38 | 2,80 | 3,01 |
| | | n [1/min.] | | | | | | 3267 | 3666 | 4102 | 4322 |
| | | P [kW] | | | | | | 5,28 | 6,10 | 7,07 | 7,56 |
| | | P _s [kW] | | | | | | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | | | | | | 116 | 114 | 104 | 100 |
| | | L _a [dBA] | | | | | | 88 | 90 | 91 | 92 |
| 0,10 | 10 | Q[m ³ /min.] | | | | | | | | 2,70 | 2,92 |
| | | n [1/min.] | | | | | | | | 4102 | 4322 |
| | | P [kW] | | | | | | | | 7,61 | 8,39 |
| | | P _s [kW] | | | | | | | | 11 | 11 |
| | | $\Delta t_i(^{\circ}C)$ | | | | | | | | 119 | 117 |
| | | L _a [dBA] | | | | | | | | 92 | 93 |

Parametry pracy dmuchaw określono dla warunków normalnych:

P=0,01 MPa

t=20°C

$\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$

Oznaczenia w tabelach :

Q –wydajność (±5%)

n –obroty wirników dmuchawy

P –zapotrzebowanie mocy (±5%)

P_s –moc zainstalowanego silnika

L_a –poziom hałasu agregatu bez osłony dźwiękochłonnej (±3 dBA)

OSŁONA DŹWIĘKOCHŁONNA TYPU ODK 100 DLA AGREGATÓW DMUCHAWOWYCH

Przed przyjęciem i zainstalowaniem osłony dźwiękochłonnej, z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi powinni szczegółowo zapoznać się pracownicy i nadzór techniczny przewidziany do prac obsługowych oraz pracownicy transportu i magazynu. Przestrzeganie zawartych w instrukcji wskazówek pomoże właściwie zainstalować, oraz bezproblemowo użytkować osłonę dźwiękochłonną.



Niniejsza IO powinna być w ciągłej dyspozycji pracowników obsługi.

Nieprzestrzeganie przez użytkownika przepisów i wskazówek zawartych w niniejszej IO zwalnia producenta od zobowiązań gwarancyjnych.

Przy wszelkich kontaktach z producentem dotyczących użytkowanego urządzenia, należy powoływać się na dane określone na tabliczce firmowej umieszczonej na urządzeniu.

Wszelkie uwagi, spostrzeżenia i sugestie dotyczące użytkowanej osłony dźwiękochłonnej prosimy kierować pod adresem producenta, powołując się na dane określone poniżej.

Typ dmuchawy DM 100

Typ osłony ODK 100

Nr fabryczny osłony:

Rok budowy : 2022

INSTRUKCJA OBSŁUGI

SPIS TREŚCI

1.0.Przeznaczenie

2.0.Opis techniczny

- 2.1.Budowa
 - 2.1.1.Osłona ODK
- 2.2.Działanie
- 2.3.Dane techniczne

3.0.Transport. Odbiór. Przechowywanie.

- 3.1.Transport
- 3.2.Odbiór
- 3.3.Przechowywanie

4.0.Ustawienie. Przygotowanie do pracy. Uruchomienie.

- 4.1.Ustawienie
- 4.2.Przygotowanie do pracy
- 4.3.Kontrola przed uruchomieniem
- 4.4.Uruchomienie

5.0.Obługa bieżąca, konserwacja.

6.0.Wyposażenie i części zamienne.

- 6.1.Wyposażenie normalne
- 6.2.Części zamienne i handlowe
- 6.3.Specyfikacja wysyłkowa

7.0.Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1.0. Przeznaczenie.

Oslona dźwiękochłonna przeznaczona jest do ograniczania emisji hałasu generowanego podczas pracy agregatów dmuchawowych. Wymiarowo osłony dostosowane są do agregatów produkcji FP AIRTECH. W innym wypadku zastosowane są osłony w wykonaniach specjalnych.

2.0. Opis techniczny.

2.1. Budowa.

2.1.1. Oslona ODK

Szkielet osłony stanowią elementy z profili stalowych.

Dwa czołowe kasetony, oraz dach przykręcane są do ramy i tworzą stałą sztywną konstrukcję. Do niej montowane są kanały prowadzenia powietrza (tłumik wlotowy i wylotowy). Z kasetonem czołowym zamontowane są wentylator, oraz puszka przyłączeniowa (zasilanie wentylatora).

Dławik do prowadzenia przewodu zasilania dmuchawy jest montowany w kasetonie czołowym.

Na dachu usytuowane są króćce do zamontowania manometru (wakuometru dla agregatu pracującego na ssaniu), oraz wskaźnika stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.

2.2. Działanie.

Powietrze zasysane przez pracującą pod osłoną dmuchawę dostarczane jest poprzez szczelinowe tłumiki hałasu mocowane w kasetonie czołowym. Wielkość zamontowanego wentylatora uzależniona jest od wielkości dmuchawy. Wentylator zapewnia wymianę powietrza pod osłoną, zabezpieczając silnik agregatu przed przegrzaniem.

Funkcję dźwiękochłonną spełnia specjalny materiał absorpcyjny, którym wyłożona jest od wewnątrz cała osłona, oraz uszczelnienia kasetonów i podkładka wibroizolacyjna.

2.3. Dane techniczne.

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| Skuteczność akustyczna osłony: | 14dBA +/-2dB |
| Moc zainstalowanego wentylatora: | ODK100 – 55[W], |
| Napięcie zasilania wentylatora: | 230 [V], 2600obr/min, 50Hz |

3.0. Transport. Odbiór. Przechowywanie.

3.1. Transport.

Oslonę dźwiękochłonną można transportować dowolnymi środkami transportu, w stanie zmontowanym, przy uwzględnieniu ogólnych przepisów BHP.

W transporcie wewnątrzzakładowym w celu załadunku bądź rozładunku można używać wózka widłowego przez wsunięcie wideł pod osłonę.

3.2. Odbiór.

Z chwilą nadejścia przesyłki należy natychmiast sprawdzić jej kompletność i zgodność ze specyfikacją wysyłkową, jak również czy nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne przesyłki.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub braku części należy niezwłocznie zawiadomić przewoźnika i dostawcę.

INSTRUKCJA OBSŁUGI**3.3.Przechowywanie.**

Do chwili zainstalowania, osłona dźwiękochłonna może stać na wolnym powietrzu.



Ustawiona powinna być na płaskim, równym podłożu, zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi, oraz przed kontaktem ze środkami chemicznie żrącymi, osłonięta przed zbyt intensywnym nasłonecznieniem bądź opadami atmosferycznymi.

4.0.Ustawienie. Przygotowanie do pracy. Uruchomienie.**4.1.Ustawienie.**

Oslona dźwiękochłonna może być instalowana zarówno w pomieszczeniach jak i na wolnym powietrzu (wykonanie specjalne).



Oslonę eksploatowaną na wolnym powietrzu należy zabezpieczyć przed zbyt intensywnym nasłonecznieniem, bądź opadami - lekką wiatą, należy również zabezpieczyć wymiarowo drzwi, oraz drogę transportu do miejsca usytuowania.

Przystępując do ustawienia, należy zdemontować drzwi osłony, a następnie powoli nakładać osłonę na ustawioną wcześniej dmuchawę agregat, tak aby agregat był usytuowany osiowo względem otworu przelotowego osłony.

**UWAGA!**

Oslona posiada otwory umożliwiające jej fundamentowanie. Nie jest to jednak konieczne, chyba że warunki otoczenia stwarzałyby niebezpieczeństwo jej przesunięcia.

Oslona powinna być ustawiona na płaskim, gładkim i równym podłożu, na tym samym poziomie co agregat. W przypadku wystąpienia prześwitów między podłożem, a uszczelką dolną osłony, należy je uszczelnić gdyż mogą spowodować obniżenie skuteczności akustycznej osłony.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

4.2. Przygotowanie do pracy.

Po prawidłowym ustawieniu osłony można przystąpić do podłączenia rurociągów, oraz przewodów elektrycznych, korzystając z zaleceń zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi.

1. Przeprowadzić rurociąg roboczy maszyny przez kaseton czołowy połączyć go poprzez złącze elastyczne z agregatem. Zabezpieczyć otwór w kasetonie przelotem dzielonym z uszczelką (za pomocą dołączonych wkretów).



UWAGA!

Jeżeli powietrze jest doprowadzane do dmuchawy rurociągiem, to przed jego zainstalowaniem należy go bezwzględnie oczyścić.

2. Na króćcach usytuowanych na dachu (jeżeli są) zamontować manometr lub wakuometr, oraz wskaźnik stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.
3. Wewnątrz osłony poprowadzić do odpowiednich króćców węże manometru i wskaźnika stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.
4. Doprowadzić przewód zasilania do puszek przyłączeniowej.
5. Przewody zasilające dmuchawę prowadzić dławikiem, lub podłogą pod osłoną.

4.3. Kontrola przed uruchomieniem.

Czynności kontrolne polegają na sprawdzeniu:

Szczelności elastycznych połączeń rurociągu z agregatem.
Właściwego kierunku pracy wentylatora (powinien wysysać powietrze z wewnątrz osłony).

4.4. Uruchomienie.

po wykonaniu wszystkich czynności instalacyjnych i kontrolnych można przystąpić do uruchomienia.



UWAGA!

Wentylator powinien zostać włączony najpóźniej w momencie włączenia dmuchawy.

Przez około pół godziny od momentu uruchomienia, należy powtórnie sprawdzić szczelność połączeń, wskazania manometru i inne wg Instrukcji Obsługi Dmuchawy – Agregatu.
Jeżeli wszystko funkcjonuje właściwie można zamknąć osłonę kasetonami bocznymi (drzwiami).

INSTRUKCJA OBSŁUGI

5.0. Obsługa bieżąca, konserwacja.

Oslona dźwiękochłonna nie wymaga specjalnych zabiegów konserwacyjnych. Należy zwracać jedynie uwagę na:

- Drożność przewodów wentylacyjnych.
- Sprawność manometru i wskaźnika stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.
- Przyleganie uszczelek (w razie uszkodzenia naprawić lub wymienić).

6.0. Wyposażenie i części zamienne.

6.1. Wyposażenie normalne.

Elementy wyposażenia normalnego wyszczególnia legenda na rysunku nr 1.

6.2. Części zamienne i handlowe.

– wentylator: typ i wielkość wg tabliczki znamionowej lub karty gwarancyjnej wentylatora (typ i wielkość zależne od wielkości dmuchawy pracującej pod osłoną).

6.3. Specyfikacja wysyłkowa.

| | |
|----------------------------|--------|
| 1. Oslona zmontowana | 1 szt. |
| 2. Wąż pneumatyczny 6-z-10 | 1+1 mb |
| 3. Śruba fundamentowa | 4 szt. |
| 4. Przełot dzielony | 1 szt. |
| 5. Wkręt | 8 szt. |
| 6. Instrukcja Obsługi | 1 szt. |

UWAGA!

1. Specyfikacja wysyłkowa może również zawierać wykaz innych części wysyłanych z osłoną dźwiękochłonną, a nie wyróżnionych powyżej.
2. W przypadku dmuchaw wcześniej użytkowanych zakres części dostarczanych z osłoną należy uzgodnić przy zamówieniu.

7.0. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.



Obsługę osłony powinni stanowić osoby upoważnione i zapoznane z Instrukcją Obsługi Dmuchawy – Agregatu, oraz niniejszą instrukcją.
Podczas czynności montażowo – obsługowych należy stosować się do ogólnych przepisów BHP.

8.0. Gwarancja.

Producent, zgodnie z udzieloną kartą gwarancyjną, zobowiązuje się do bezpłatnego wykonywania napraw uszkodzeń powstałych z winy wadliwego materiału lub wykonania.

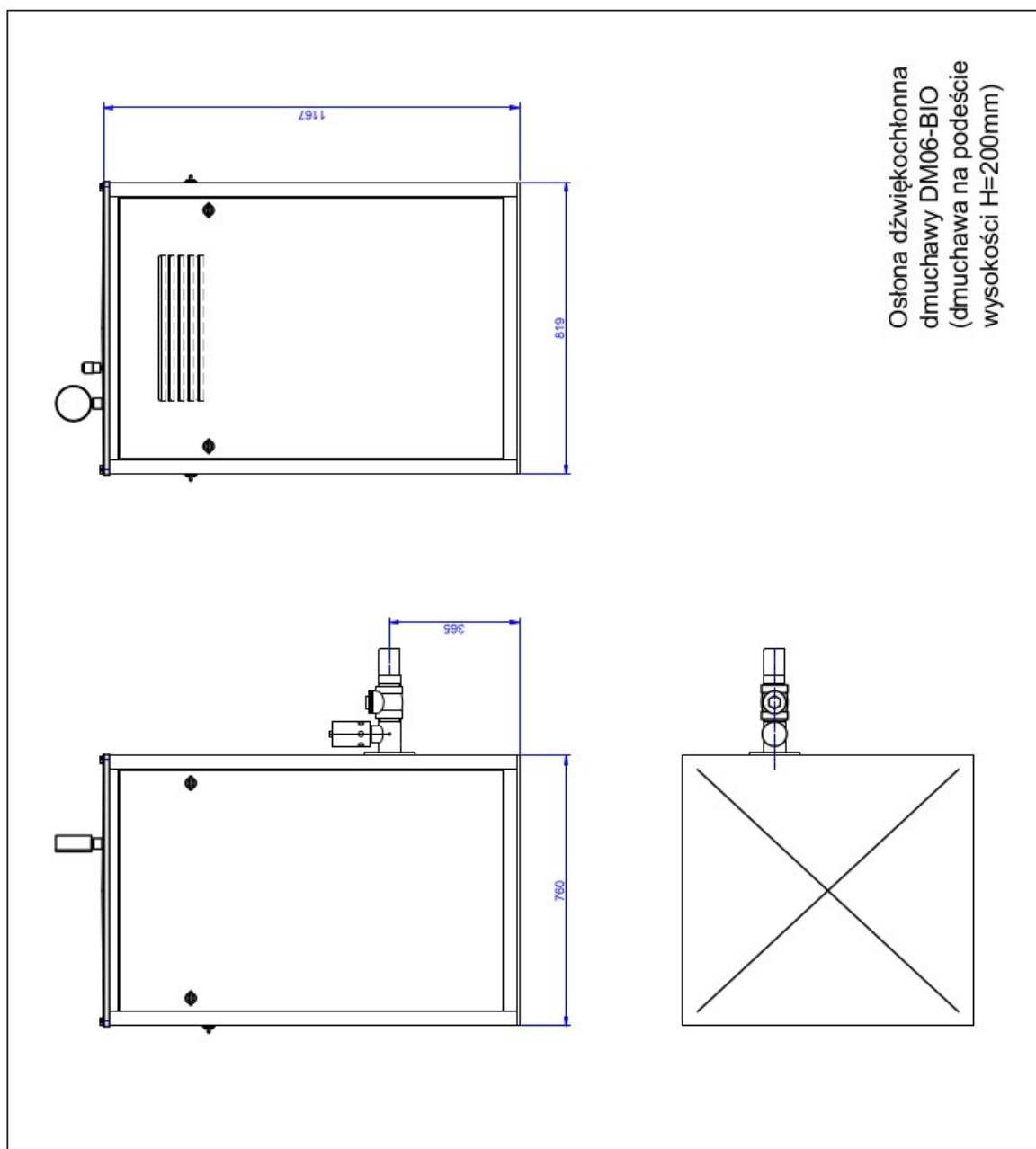
INSTRUKCJA OBSŁUGI

Nieprzestrzeganie przepisów i wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi lub eksploataowanie osłony niezgodnie z przeznaczeniem zwalnia producenta od zobowiązań gwarancyjnych.

UWAGA!

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w miarę udoskonalania wyrobu.

INSTRUKCJA OBSŁUGI



INSTRUKCJA OBSŁUGI

FP-AIRTECH s.j.

ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel./fax (62) 738 12 91, (62) 592 17 99
tel. 502 526 129, 502 526 130, 502 526 143
biuro@fp-airtech.com.pl www.fp-airtech.com.pl

**DEKLARACJA ZGODNOŚCI WE**

FP-AIRTECH s.j. oświadcza, że wobec wyrobu:

OBUDOWA DŹWIĘKOCHŁONNA TYPU ODK,
model: 06,80,91,92,100,101,112,113,114,125,126,130,131,210

do którego odnosi się niniejsza deklaracja, zostały użyte i spełnione zasadnicze wymagania **DYREKTYWY 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 roku w sprawie maszyn, zmieniającej dyrektywę 95/16/WE,**

oraz, że przedstawione w niniejszym opracowaniu urządzenie: **OBUDOWA DŹWIĘKOCHŁONNA** typu ODI zostało zaprojektowane przy uwzględnieniu wymogów obowiązujących w poniżej przedstawionych normach i normach zharmonizowanych:

| | |
|--------------------|--|
| PN EN ISO 12100 | Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszenie ryzyka. |
| PN EN 349 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Minimalne odstępstwa zapobiegające zgnieceniu części ciała człowieka. |
| PN EN 614 – 1 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Ergonomiczne zasady projektowania – Część 1: Terminologia i zasady ogólne. |
| PN EN 626 – 1 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Zmniejszenie ryzyka dla zdrowia powodowanego substancjami niebezpiecznymi emitowanymi przez maszyny – Część 1: Zasady i wymagania dla producentów maszyn. |
| PN EN 953 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych. |
| PN EN ISO 3746 | Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk. |
| PN EN ISO 13732-1 | Ergonomia środowiska termicznego – Metody oceny reakcji człowieka na dotknięcie powierzchni – Część 1: powierzchnie gorące. |
| PN EN ISO 13850 | Bezpieczeństwo maszyn – Zatrzymanie awaryjne – Zasady projektowania. |
| PN EN 60204 – 1 | Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne. |
| PN EN ISO 14121-1 | Bezpieczeństwo maszyn – Ocena ryzyka – Część 1: Zasady. |
| PN EN ISO 3864 | Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy, w obszarach użyteczności publicznej. |
| PN EN ISO 01307 | Hałas – Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy – Wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów. |
| PN EN ISO 3740 | Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Wytyczne stosowania norm podstawowych. |
| PN EN 60529 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP). |
| PN EN ISO 15667 | Akustyka – Wytyczne dotyczące ograniczenia hałasu przez obudowy i kabiny. |
| PN ISO 10816 – 1 | Organia mechaniczne – Ocena drgań maszyn na podstawie pomiarów na częściach niewirujących – Wytyczne ogólne. |
| PN ISO 7000 | Symbole graficzne umieszczane na urządzeniach – Zestawienie i indeks. |

Osoba upoważniona do przygotowania i przechowywania dokumentacji technicznej: Krzysztof Gorzela

Niniejsza deklaracja zgodności jest podstawą do oznakowania wyrobu znakiem



Ostrów Wielkopolski 04-02-2017

| | | |
|-------------------|---------------------|------------------|
| Zbigniew Cichocki | Wacław Miedzanowski | Jacek Pałczyński |
| | | |
| wspólnik | wspólnik | wspólnik |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

UWAGI MONTAŻOWE

Agregat dmuchawowy oraz obudowa dźwiękochłonna są niezależnymi konstrukcjami. Agregat dmuchawowy jest dostarczony z częściowo zdemontowanymi podzespołami (króćcem wylotowym z zespołem zaworów).

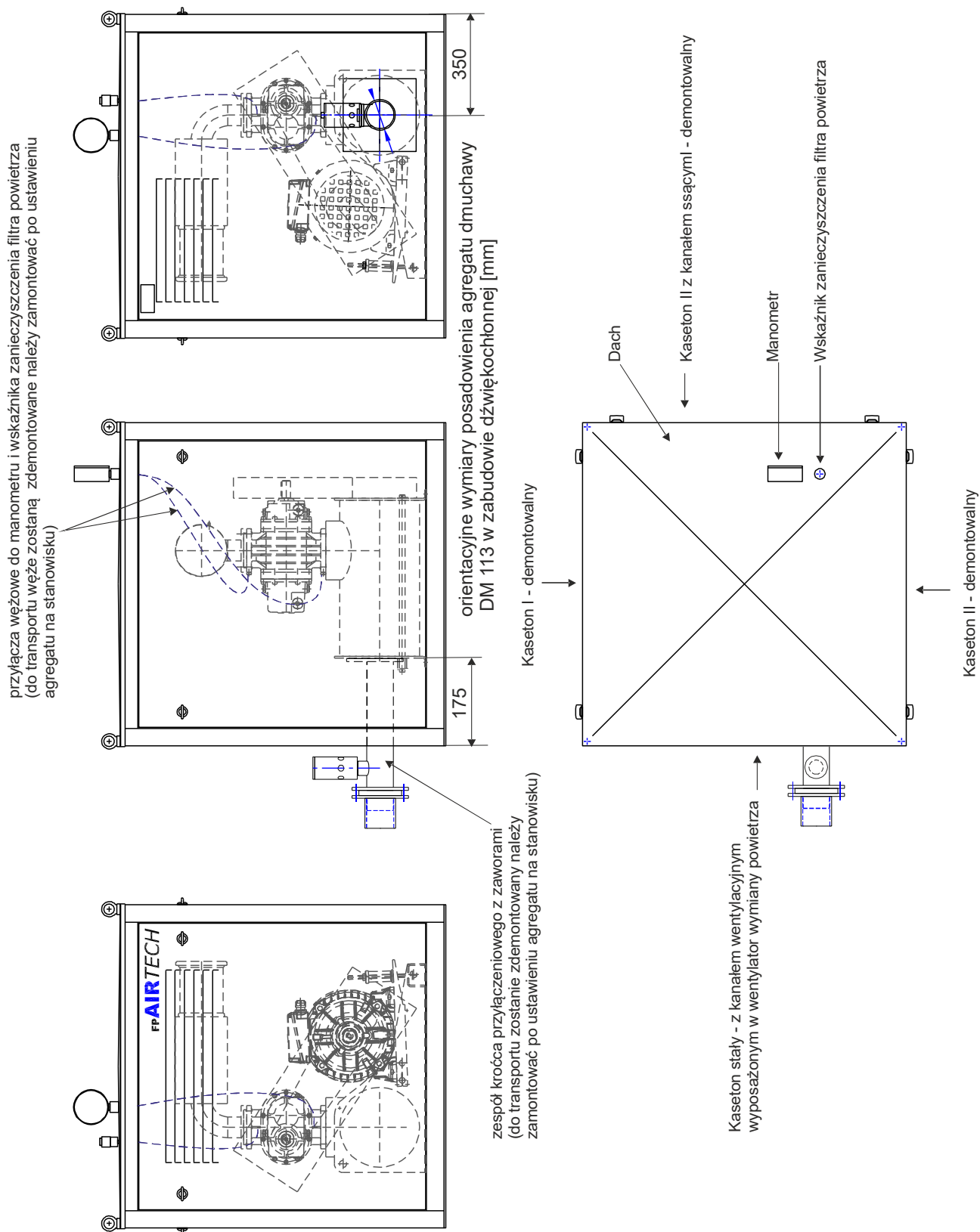
Kolejność prac :

- 1/ Montujemy na stanowisku pracy agregat dmuchawowy mocując do podłoża wg pkt.4.2. instrukcji obsługi. Demontujemy boczne panele z osłony dźwiękochłonnej.
- 2/ Nakładamy osłonę dźwiękochłonną, przed przystąpieniem do nakładania osłony należy zdemontować 3 kpl. paneli bocznych (poza panelem stałym), przy nakładaniu zwracamy uwagę na to żeby nie uszkodzić paneli wewnętrznych. Ustawiamy osłonę w środku otworu wyciętego w panelu przednim. Jeżeli jest to konieczne mocujemy do podłoża za pomocą kotew M8. **Ułożenie wymiarowe dmuchawy względem osłony dźwiękochłonnej pokazano na załączonym rysunku.**
- 3/ Do agregatu dmuchawowego montujemy króciec wylotowy z zespołem zaworów zwracając uwagę na prawidłowy sposób montażu (zawór przeciążeniowy powinien być umieszczony na górze w pozycji pionowej). Należy pamiętać o prawidłowym ułożeniu uszczelki między skręcane kołnierze. Element króćca (ze złączem elastycznym) będzie wystawał poza panel stały osłony dźwiękochłonnej.
- 4/ Montujemy blachy maskujące otwór wylotowy (przez który wyprowadzony został króciec wylotowy z agregatu dmuchawowego) z osłony dźwiękochłonnej za pomocą dostarczonych blachowkrętów. Od strony wewnętrznej otworu równomiernie układamy materiał tłumiący materiał powinien szczelnie wypełnić przestrzeń w panelu osłony.
- 5/ Na osłonie nakręcamy manometr oraz wskaźnik zanieczyszczenia filtra powietrza. Manometr łączymy wężem z króćcem wspawanym w ramotłumik lub z wkręcony w kołnierz dolny stopnia sprężania, wskaźnik zanieczyszczenia filtra łączymy wężem z króćcem wyprowadzonym z tłumika górnego lub kołnierza górnego stopnia sprężania. Węże w miejscach połączeń skręcamy opaskami zaciskowymi. Nakładamy zdemontowane panele dźwiękochłonne.

Wszystkie podzespoły przeznaczone do montażu są dostarczone wraz z agregatem.

Jeżeli wystąpią wątpliwości związane z montażem urządzeń prosimy skontaktować się przedstawicielem FP-AIRTECH.

INSTRUKCJA OBSŁUGI



**INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI
3-FAZOWYCH SILNIKÓW INDUKCYJNYCH
NISKIEGO NAPIĘCIA
SERII
OMT1, OMT2, OMT3, OMT4, DMA**

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W INSTALACJACH NISKIEGO NAPIĘCIA

1. Ogólne wskazówki

Niniejsze zasady bezpieczeństwa obowiązują z instrukcją obsługi produktu i muszą być surowo przestrzegane. W napędach elektrycznych występują niebezpieczne dla życia części znajdujące się pod napięciem, części wirujące oraz części nagrzewające się, które mogą prowadzić do uszkodzenia ciała lub śmierci w przypadkach niezamierzonego uruchomienia, niewłaściwej obsługi oraz niedozwolonego demontażu urządzeń zabezpieczających.

Należy zagwarantować, że tylko osoby wykwalifikowane (def. wg IEC 600364) będą wykonywać jakiegokolwiek prace przy sprzęcie (takie jak projektowanie, transport, montaż, instalacja, serwis, konserwacja, naprawa, demontaż). Tym niemniej należy zwracać uwagę, aby dokumenty montażu, uruchamiania, obsługi i naprawy sprzętu były zawsze dostępne i aby były stosowane.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących norm i przepisów oraz regulaminu bezpieczeństwa i higieny pracy.

2. Przeznaczenie i użytkowanie

Elektryczne maszyny wirujące przeznaczone są do przemysłowych instalacji mocy. Lokalne warunki w miejscu zainstalowania i eksploatacji muszą być zgodne ze wszystkimi danymi zawartymi na tabliczce znamionowej.

Odpowiednie szczegóły są podane w następujących normach podstawowych:

- PN-EN 60034-1 „Maszyny elektryczne wirujące - Część 1: Dane znamionowe i parametry”
- zestaw norm PN-HD 600364 oraz PN-IEC 600364, dotyczących instalacji elektrycznych niskiego napięcia.

W pewnych specjalnych przypadkach np. w instalacjach innych niż przemysłowe lub w warunkach podwyższonych wymogów bezpieczeństwa (np. konieczności zabezpieczenia przed osobami niepowołanymi) spełnienie tych wymagań i warunków podczas instalacji i eksploatacji urządzenia spoczywa na użytkowniku.

3. Transport i składowanie

Ucha transportowe, śruby mocujące oraz ograniczniki ruchu są przeznaczone wyłącznie do transportu samego silnika. Nie wolno do nich nigdy dołączać dodatkowych części lub obciążeń.

Przed dopuszczeniem do eksploatacji należy usunąć istniejące zabezpieczenia transportowe.

Urządzenia z rozpoznawalnymi uszkodzeniami nigdy nie wolno dopuszczać do uruchomienia.

Silniki należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i niezapyłonych, w których temperatura otoczenia nie jest niższa od +5°C. Poziom wibracji nie powinien przekraczać 2 mm/s (v_{RMS}), aby zapobiec uszkodzeniom spoczynkowym łożysk.

Jeżeli składowanie trwa dłużej niż 12 miesięcy, należy koniecznie sprawdzić stan smaru w łożyskach. Jeśli zostanie stwierdzone zanieczyszczenie smaru (np. kontakt z kondensującą wodą), konieczna jest jego wymiana na świeży.

4. Montaż i instalacja na stanowisku

Przy montowaniu i podłączaniu sprzętu należy ściśle przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa oraz szczegółowych zasad eksploatacji i instalacji. Należy zadbać, aby informacje techniczne i warunki eksploatacji dotyczące danego wyrobu (określone w dokumentach dołączonych do wyrobu) były znane i przestrzegane przez obsługę. Należy m.in. podjąć środki zabezpieczające przed dostaniem się ciał obcych do systemu wentylacji. W celu zabezpieczenia niezakłóconej wentylacji maszyny należy przestrzegać informacji podanych przez producenta.

Silniki należy montować na równej i płaskiej powierzchni. Łapy lub kołnierze należy starannie przymocować do podłoża za pomocą odpowiednich śrub z podkładkami i ewentualnie z elementami stabilizującymi.

Ważne jest, aby upewnić się, że warunki montażu nie powodują rezonansu mechanicznego z częstotliwością obrotową i podwojoną częstotliwością zasilania.

W miarę możliwości należy ręcznie wprawić wały sprzęgniętych silników w ruch i sprawdzić, czy nie słychać niepokojących dźwięków.

Należy m.in. podjąć środki przed ewentualnym dostaniem się ciał obcych do systemu wentylacji i usunąć przeszkody mogące powodować zakłócanie przepływu powietrza chłodzącego do osłony wentylatora oraz wzdłuż żeber kadłuba. Należy również wyeliminować możliwość zassania nagrzanego powietrza z innych urządzeń zlokalizowanych w sąsiedztwie.

5. Podłączenie elektryczne

Podłączenie może być wykonywane jedynie przez wykwalifikowane osoby. Urządzenie powinno mieć odłączone zasilanie, bez możliwości przypadkowego włączenia i przypadkowego uruchomienia. Dotyczy to również urządzeń pomocniczych np. obwodów czujników, enkoderów, wentylatorów itp.

Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności z tym związanych należy zapoznać się danymi podanymi na tabliczkach znamionowych urządzeń oraz z instrukcjami ich obsługi i eksploatacji.

Urządzenia powinny być przyłączone do źródła napięcia o znamionowej wartości. Jeżeli przekroczone zostaną dopuszczalne tolerancje parametrów zasilania określone w normie PN-EN 60034-1 (dla napięcia $\pm 5\%$, dla częstotliwości $\pm 2\%$) i kiedy występują odchyłki od kształtu sinusoidy oraz symetrii, temperatura urządzenia może wzrosnąć, a kompatybilność elektromagnetyczna może ulec pogorszeniu.

Przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić, czy urządzenie elektryczne obraca się swobodnie w wymaganym kierunku.

Wszystkie połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie ze schematami podanymi w instrukcjach oraz umieszczonymi w skrzynkach przyłączeniowych. Muszą być wykonane w sposób trwały (bez luźnych i wolnych końców) przy pomocy odpowiednio dobranych kabli, części i narzędzi.

Każde urządzenie elektryczne wraz z konstrukcją nośną (ramą) należy bezwzględnie uziemić wykorzystując do tego zaciski uziomowe (ochronne) umieszczone w skrzynkach przyłączeniowych oraz na obudowie.

Prześwit pomiędzy dwoma elementami nieizolowanymi oraz między elementami nieizolowanymi i elementami obudowy musi wynosić $\geq 5,5\text{mm}$ (dla $U_N \leq 690\text{V}$).

Należy upewnić się, że skrzynka przyłączeniowa nie zawiera ciał obcych, brudu i wilgoci. Nieużywane dławnice kablowe i inne gniazda przyłączeniowe muszą być zamknięte i uszczelnione przed przedostawaniem się kurzu i wody oraz przed przypadkowym dotknięciem elementów znajdujących się pod napięciem.

Pokrywy skrzynek przyłączeniowych powinny posiadać oryginalną uszczelkę zabezpieczającą przed kurzem i wodą.

Wszystkie śrubowe połączenia elektryczne (śruby zaciskowe i dławnice kablowe) należy dokręcić z zachowaniem odpowiedniego momentu dokręcenia wg wskazówek podanych w instrukcji obsługi urządzenia.

Aparatura zasilająco-sterująca powinna być wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia dobrane na prąd znamionowy silnika elektrycznego oraz jego wyposażenia.

6. Eksploatacja i obsługa

Pomiary konserwacyjne podane w instrukcji obsługi i konserwacji muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel w regularnych okresach czasu. Wszystkie czynności powinny być zapisywane w karcie pracy silnika elektrycznego.

Eksploatacja jest możliwa wyłącznie po starannym wykonaniu wszystkich czynności montażowych i instalacyjnych wymienionych powyżej.

Dopuszczalne poziomy wibracji sprzęgniętego napędu wynoszą:

$$v_{\text{RMS}} \leq 3,5 \text{ mm/s dla napędów } \leq 15\text{kW}$$

$$v_{\text{RMS}} \leq 4,5 \text{ mm/s dla napędów } > 15\text{kW}$$

W przypadku wystąpienia odchylen od normalnej pracy, np. zwiększony poziom hałasu i wibracji, podwyższona temperatura obudowy - należy natychmiast wyłączyć napęd.

Należy określić i usunąć przyczynę nieprawidłowości, a w razie potrzeby skontaktować się z producentem lub dostawcą.

Nie należy pozostawiać bez podłączenia, ani odłączać wyposażenia zabezpieczającego, nawet w trakcie wykonywania próbnego uruchomienia.

W przypadku pracy w zanieczyszczonej atmosferze należy okresowo oczyszczać pędzlem lub szczotką miejsca wlotu powietrza chłodzącego oraz zewnętrzną powierzchnię kadłuba.

Przy dłuższych postojach poprzedzonych normalną eksploatacją zestawu, należy pamiętać o wyjęciu korków i otwarciu otworów spustowych kondensującej we wnętrzu silników pary wodnej (tzw. kondensatu).

Bez względu na liczbę godzin pracy, w każdym używanym silniku należy wymieniać łożyska co 3 lata, ze względu na zmniejszanie się efektywności ich smarowania.

Silniki bez punktów dosmarowania (z łożyskami zamkniętymi) wymagają jedynie wymiany łożysk co 3 lata.

Natomiast silniki z punktami dosmarowania (smarowniczkami) wymagają okresowego dosmarowywania wg podanych w instrukcji wytycznych. Dosmarowanie łożysk powinno odbywać się na pracującym silniku!

W silnikach wyposażonych w tzw. wentylację wymuszoną (obcą) z niezależnie zasilanym wentylatorem, wentylator musi być uruchomiony przez cały czas pracy silnika.

Zabrania się zdejmowania osłon wirujących elementów napędu (sprzęgieł i wentylatorów), gdyż grozi to uszkodzeniem ciała.

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym, niedopuszczalne jest również manipulowanie przy elementach znajdujących się pod napięciem oraz pozostawianie niezamkniętych skrzynek przyłączeniowych silników oraz innej aparatury zasilająco-sterującej.

Szczegółowe informacje dotyczące podstawowych danych technicznych urządzeń, ich parametrów i warunków eksploatacji podano w kartach katalogowych oraz instrukcjach eksploatacji poszczególnych urządzeń, stanowiących elementy składowe zestawów napędowych.

7. Ważne informacje

Z powodu różnorodności warunków pracy i zastosowań urządzeń ten dokument ma charakter ogólny i musi być rozważany wraz z instrukcją obsługi i konserwacji.

W przypadkach specjalnych (takich jak wyjątkowe warunki środowiskowe lub specjalne wymagania bezpieczeństwa) niezbędny jest kontakt z producentem lub dystrybutorem.

8. Gwarancja

Utrzymanie gwarancji wymaga zachowania reguł bezpieczeństwa, przestrzegania wskazówek określonych w instrukcji obsługi i konserwacji oraz użytkowania urządzenia zgodnie z przeznaczeniem.

W przypadku dalszych pytań, co do szczegółowych wymagań nieokreślonych w instrukcji, prosimy o kontakt podając typ i numer fabryczny urządzenia.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

- Informacje ogólne

Instrukcja dotyczy 3-fazowych silników asynchronicznych, z wirnikiem klatkowym, następujących serii:

- OMT1 – wielkości mechanicznej 80-355, w kadłubach żeliwnych
- OMT2 – wielkości mechanicznej 56-160, w kadłubach aluminiowych
- OMT3 – wielkości mechanicznej 80-355, w kadłubach żeliwnych
- OMT4 – wielkości mechanicznej 56-160, w kadłubach aluminiowych

Silniki w/w serii produkowane są w kadłubach uźebrowanych budowy zamkniętej IP55 i są chłodzone powierzchniowo otaczającym powietrzem (TEFC).

Mają zastosowanie ogólnoprzemysłowe. Mogą być używane do napędu różnych maszyn i urządzeń, których praca ma charakter ciągły bez częstych rozruchów i nawrotów.

Ze względu na stopień ochrony wnętrza mogą pracować w warunkach, gdy otaczające powietrze zawiera zanieczyszczenia. Zapylenie otoczenia nie powinno być wyższe od 10 mg/m^3 . Nie mogą to być jednak zanieczyszczenia agresywne chemicznie, takie jak opary kwasów i ługów, ani mieszanki wybuchowe.

Skrzynka zaciskowa osadzona jest standardowo na górze kadłuba.

Silniki przystosowane są do pracy dwukierunkowej – prawego i lewego kierunku wirowania.

- Normy

Silniki wykonane są zgodnie z normami PN-EN 60034-1, IEC 34-1/9, PN-IEC 72-1, IEC 85, DIN 57530/VDE 0530 oraz z normami z nimi związanymi i równoważnymi.

Silniki oznakowane dodatkowo symbolami IE2 oraz IE3 spełniają ponadto wymagania normy PN-EN 60034-30 oraz Rozporządzeń WE 640/2009 + UE 4/2014, dotyczące silników elektrycznych wysokosprawnych – odpowiednio wg klasyfikacji IE2 oraz IE3.

2.1 Szczegółowe warunki

Stopień ochrony: budowa zamknięta IP55 - wg normy PN-EN 60034-5

System chłodzenia: własne IC411 lub wymuszone IC416 - wg normy PN-EN 60034-6

Wykonanie mechaniczne: B3, B35, B5, V1 – wg normy PN-EN 60034-7

Klasa izolacji: F (155°C)

Przyrost temperatury uzwojeń: jak dla klasy B ($\leq 80^\circ\text{C}$)

Temperatura pracy: $-20 \dots +40^\circ\text{C}$

Wysokość instalowania: $\leq 1000 \text{ m n.p.m.}$

5 Napięcie i częstotliwość znamionowa

W podstawowej wersji silniki są dostarczone dla następujących napięć zasilających:

$230\text{V}(\Delta) / 400\text{V}(\text{Y}) \pm 5\%; 50\text{Hz}$ dla mocy $\leq 2,2 \text{ kW}$

$400\text{V}(\Delta) / 690\text{V}(\text{Y}) \pm 5\%; 50\text{Hz}$ dla mocy $\geq 3,0 \text{ kW}$

Uzwojenia silników o mocach $\leq 2,2 \text{ kW}$ są połączone fabrycznie w gwiazdę (Y), natomiast silników o mocach $\geq 3,0 \text{ kW}$ w trójkąt (Δ) – standardowo dla napięcia zasilającego 400V.

Silniki posiadają 6 zacisków uzwojenia, co umożliwia ich przełączanie w trójkąt lub w gwiazdę w zależności od dostępnego źródła zasilania.

Dla wszystkich silników uzwojonych na napięcie 400/690V możliwy jest rozruch za pomocą przełącznika Y/ Δ .

Standardowe silniki mogą być również zasilane z sieci o częstotliwości znamionowej 60Hz, przy czym uzyskują wtedy moc znamionową o około 20% wyższą niż przy zasilaniu z sieci 50Hz, odpowiednio:

$265\text{V}(\Delta) / 460\text{V}(\text{Y}) \pm 5\%; 60\text{Hz} \Rightarrow P_{60\text{Hz}} = 120\% \times P_{50\text{Hz}}$

$460\text{V}(\Delta) / 796\text{V}(\text{Y}) \pm 5\%; 60\text{Hz} \Rightarrow P_{60\text{Hz}} = 120\% \times P_{50\text{Hz}}$

Na życzenie zamawiającego mogą być również dostarczane silniki na inne napięcia znamionowe.

Znamionowa wartość napięcia i częstotliwości oraz sposób połączenia uzwojeń podawane są zawsze na tabliczce znamionowej silnika.

6 Moc znamionowa

Moc znamionowa silnika odnosi się do pracy ciągłej S1 (wg IEC34-1; DIN VDE 0530), znamionowych warunków zasilania, temperatury otoczenia $\leq 40^{\circ}\text{C}$ i wysokości ustawienia do 1000 m n.p.m.

Inne warunki pracy – jak np. temperatura powyżej $+40^{\circ}\text{C}$, wysokość zainstalowania powyżej 1000 m n.p.m., duża częstotliwość załączeń, przyspieszania lub hamowania – wymagają uzgodnienia z dostawcą.

Silniki osiągają parametry znamionowe (w tym moc i obroty znamionowe), jeżeli napięcie zasilające waha się w granicach $\pm 5\%$ od wartości nominalnej (obszar A wg normy IEC34-1).

Dopuszcza się zasilanie silnika napięciem o tolerancji $\pm 10\%$ (obszar B wg IEC34-1), ale parametry silnika mogą odbiegać od znamionowych, a dopuszczalne przyrosty temperatury uzwojeń mogą się różnić około 10°C od wartości przyjętych dla określonej klasy ciepłoodporności.

7 Zdolność przeciążeniowa

Zgodnie z normą IEC34-1; DIN VDE 0530 wszystkie silniki mogą być wystawiane na następujące warunki przeciążeniowe:

1,5 × prąd znamionowy w ciągu 2 min

1,6 × moment znamionowy w ciągu 15 sekund

Obydwa warunki stosuje się w odniesieniu do znamionowych warunków zasilania.

8 Restartowanie z polem resztkowym i opozycją faz

Przy zaniku napięcia zasilającego możliwy jest ponowny rozruch silnika przy pełnej opozycji faz oraz przy 100% napięcia resztkowego.

9 Temperatura otoczenia

Silniki mogą być użytkowane w temperaturze otoczenia z zakresu: $-20^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $\leq 95\%$, o ile nie uzgodniono inaczej.

10 Chłodzenie

W silnikach standardowych zastosowano chłodzenie powierzchniowe własne za pomocą wentylatora (przewietrznika) osadzonego na wale, osłoniętego metalową osłoną – oznaczenie systemu chłodzenia IC411.

Dla napędów przekształtnikowych (falownikowych) z regulowaną prędkością obrotową i obciążeniem stałomomentowym ($T=\text{const.}$), możliwe jest wykonanie silnika z tzw. wentylacją obcą (wymuszoną) z niezależnie zasilanym wentylatorem – oznaczenie systemu chłodzenia IC416.

11 Tabliczka znamionowa

Tabliczki znamionowe wg wzoru producenta ze znakiem CE zgodnie z normą IEC 72/DIN zawierają podstawowe dane znamionowe silnika.

12 Kadłub i tarcze łożyskowe

Kadłuby i tarcze łożyskowe silników serii OMT1/OMT3 wykonane są jako odlewy żeliwne. Łapy tych silników przyłane są na stałe do kadłuba.

Kadłuby i tarcze silników serii OMT2/OMT4 odlewane są z aluminium. Wszystkie silniki w korpusach aluminiowych posiadają monoblokową konstrukcję obudowy z przykręcanymi łapami oraz nagwintowanymi nadlewkami na kadłubie, co umożliwia zmianę usytuowania łap względem skrzynki zaciskowej i uzyskanie wariantu ze skrzynką z boku kadłuba.

W silnikach wielkości mechanicznej 132-355 w dolnej najniższej części kadłuba (lub w tarczy kołnierzej silnika pionowego V1) znajdują się otwory spustowe kondensatu umożliwiające odprowadzenie skroplonej w jego wnętrzu pary wodnej (fabrycznie zamknięte korkami).

13 Uzwojenia

Wszystkie silniki uzwojone są wysokiej jakości drutami nawojowymi, zaimpregnowanymi żywicami utwardzalnymi. Klasa izolacji F, przyrost temperatury jak dla klasy B ($\leq 80^{\circ}\text{C}$).

Daje to możliwość współpracy z falownikami oraz stosowanie we wszystkich strefach klimatycznych.

14 Skrzynka zaciskowa i zaciski

Skrzynka zaciskowa silników zabudowana jest standardowo na górze kadłuba.

Skrzynki silników wielkości 56÷280 mogą być obracane $4 \times 90^\circ$. W silnikach wielkości 315-355 stosuje się specjalną powiększoną konstrukcję skrzynki z dwiema dławnicami kablowymi (lub opcjonalnie z 4-ma dławnicami). Wyloty kablowe tych silników mogą być obracane na prawą lub lewą stronę kadłuba ($2 \times 180^\circ$).

Rozmiary dławnic kablowych zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1: Dławnice kablowe (wg IEC)

| Wielkość mechaniczna | Liczba i rozmiar dławnic |
|----------------------|------------------------------|
| 56-71 | 1× M20×1,5 (lub 2 × M20×1,5) |
| 80-100 | 1× M25×1,5 (lub 2 × M25×1,5) |
| 112-132 | 1× M32×1,5 (lub 2 × M32×1,5) |
| 160-180 | 1× M40×1,5 (lub 2 × M40×1,5) |
| 160-180 | 1× M40×1,5 (lub 2 × M40×1,5) |
| 200-225 | 1× M50×1,5 (lub 2 × M50×1,5) |
| 250-315 | 1× M63×1,5 (lub 2 × M63×1,5) |
| 355 | 2× M72×2,0 (lub 4× M63×1,5) |

Wewnątrz skrzynki znajduje się 6 zacisków uzwojenia stojana połączonych zworami w Δ lub Y oraz zacisk uziomowy (śruba uziomowa).

Dodatkowy zacisk uziomowy dla silników wielkości mechanicznych 250-355 znajduje się również na łapie kadłuba (wykonanie B3; B35) lub na kołnierzu (wykonanie B5; V1).

15 Wirnik i wał

Klatki wirnika są odlane z aluminium.

Silniki w standardowym wykonaniu posiadają jedną końcówkę wałka.

Wymiary czopów wału są zgodne z normą IEC72, wymiary wpustów (klinów) wg normy DIN 6885, P1, typ A, natomiast wymiary rowków pod wpusty spełniają wymagania normy DIN 748 P3, 1991.

Wirniki są wyważane dynamicznie z połówką wpustu (klina) w napędowym czopie wałka (wg DIN ISO 2373).

Nakielki gwintowane w napędowym czopie wału odpowiadają normie DIN332 ark. 1 i 2, kształt D.S.

Wymiary nakielków są następujące:

| | |
|------------------------|------------------------------|
| dla wałów Ø 9 mm : M3 | dla wałów Ø 38 mm : M12 |
| dla wałów Ø 11 mm : M4 | dla wałów Ø 42-48 mm : M16 |
| dla wałów Ø 14 mm : M5 | dla wałów Ø 50-80 mm : M20 |
| dla wałów Ø 19 mm : M6 | dla wałów Ø 100-110 mm : M24 |
| dla wałów Ø 24 mm : M8 | |

16 Łożyskowanie

Silniki w wykonaniu standardowym wyposażone są w łożyska toczne wg wielkości i typów podanych w tabelach 2 i 3.

W silnikach wielkości mechanicznej 56-160 łożyska osadzone są bezpośrednio w piastach tarcz łożyskowych.

W silnikach wielkości 180÷355 zastosowano dodatkowo oddzielne pokrywki łożyskowe.

Do uszczelnienia węzłów łożyskowych zastosowano pierścienie uszczelniające (V-ringi).

Mniejsze silniki wyposażono w łożyska kulkowe zamknięte (2RZ, ZZ), wypełnione smarem i niewymagające dosmarowania. W większych zastosowano łożyska kulkowe odkryte z możliwością dosmarowania w czasie pracy silnika.

Na życzenie klienta silniki mogą być wyposażone w łożyska wzmocnione walcowe serii NU montowane po stronie napędowej DE lub w łożyska izolowane po stronie przeciwnapędowej NDE – dla napędów przekształtnikowych (falownikowych).

Tabela 2: Wielkość i typ łożysk w silnikach serii OMT1/OMT2

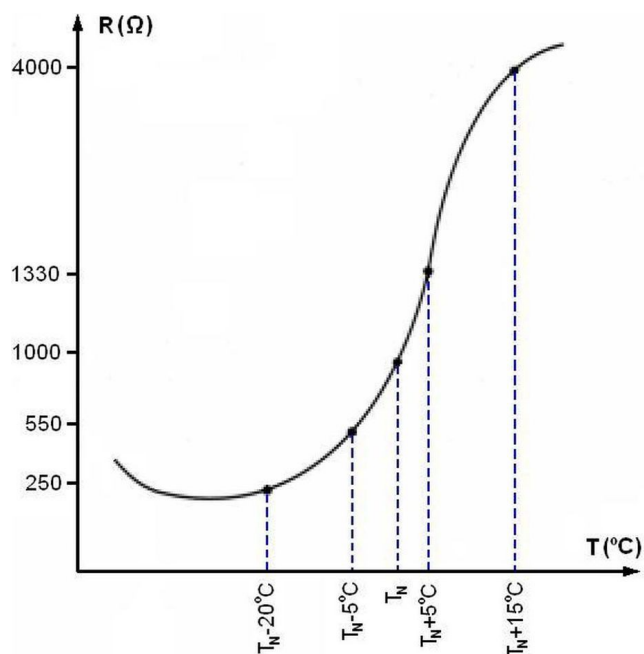
| Wielkość mechaniczna silnika | Liczba biegunów | Strona napędowa DE | | | Strona przeciwnapędowa NDE | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko walcowe dosmarow. | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko izolowane (do falowników) | Łożysko dla wyk. IM V1 |
| 56-63 | 2÷4 | 6201 2RZ | - | - | 6201 2RZ | - | - | - |
| 71 | 2÷6 | 6202 2RZ | - | - | 6202 2RZ | - | - | - |
| 80 | 2÷8 | 6204 2RZ | - | - | 6204 2RZ | - | - | - |
| 90 | 2÷8 | 6205 2RZ | - | - | 6205 2RZ | - | - | - |
| 100 | 2÷8 | 6206 2RZ/C3 | - | - | 6206 2RZ/C3 | - | - | - |
| 112 | 2÷8 | 6306 2RZ/C3 | - | - | 6306 2RZ/C3 | - | - | - |
| 132 | 2÷8 | 6308 2RZ/C3 | - | - | 6308 2RZ/C3 | - | - | - |
| 160 | 2÷8 | 6309 2RZ/C3 | - | - | 6309 2RZ/C3 | - | - | - |
| 180 | 2÷8 | 6311 2RZ/C3 | 6311 C3 | NU 311 | 6311 2RZ/C3 | 6311 C3 | - | - |
| 200 | 2÷8 | 6312 2RZ/C3 | 6312 C3 | NU 312 | 6312 2RZ/C3 | 6312 C3 | - | - |
| 225 | 2÷8 | 6313 2RZ/C3 | 6313 C3 | NU 313 | 6313 2RZ/C3 | 6313 C3 | 6313 C3 VL0241 | - |
| 250 | 2÷8 | 6314 2RZ/C3 | 6314 C3 | NU 314 | 6314 2RZ/C3 | 6314 C3 | 6314 C3 VL0241 | - |
| 280 | 2 | - | 6314 C3 | NU 314 | - | 6314 C3 | 6314 C3 VL0241 | - |
| | 4÷8 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | 6317 C3 VL0241 | - |
| 315 | 2 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | 6317 C3 VL0241 | 6317 C3 EQ |
| | 4÷8 | - | 6319 C3 | NU 319 | - | 6319 C3 | 6319 C3 VL0241 | 6319 C3 EQ |
| 355 | 2 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | 6317 C3 VL0241 | 7317 B |
| | 4÷8 | - | 6322 C3 | NU 322 | - | 6320 C3 | 6320 C3 VL0241 | 7320 B |

Tabela 3: Wielkość i typ łożysk w silnikach serii OMT3/OMT4

| Wielkość mechaniczna silnika | Liczba biegunów | Strona napędowa DE | | | Strona przeciwnapędowa NDE | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko walcowe dosmarow. | Łożysko kulkowe zamknięte | Łożysko kulkowe dosmarow. | Łożysko izolowane (do falowników) | Łożysko dla wyk. IM V1 |
| 56-63 | 2÷4 | 6201 2RZ | - | - | 6201 2RZ | - | - | - |
| 71 | 2÷6 | 6202 2RZ | - | - | 6202 2RZ | - | - | - |
| 80 | 2÷8 | 6204 2RZ | - | - | 6204 2RZ | - | - | - |
| 90 | 2÷8 | 6205 2RZ | - | - | 6205 2RZ | - | - | - |
| 100 | 2÷8 | 6206 2RZ | - | - | 6206 2RZ | - | - | - |
| 112 | 2÷8 | 6306 2RZ | - | - | 6306 2RZ | - | - | - |
| 132 | 2÷8 | 6308 2RZ | - | - | 6308 2RZ | - | - | - |
| 160 | 2÷8 | 6309 2RZ/C3 | - | - | 6309 2RZ/C3 | - | - | - |
| 180 | 2÷8 | - | 6311 C3 | NU 311 | - | 6311 C3 | - | - |
| 200 | 2÷8 | - | 6312 C3 | NU 312 | - | 6312 C3 | - | - |
| 225 | 2÷8 | - | 6313 C3 | NU 313 | - | 6313 C3 | 6313 C3 VL0241 | - |
| 250 | 2÷8 | - | 6314 C3 | NU 314 | - | 6314 C3 | 6314 C3 VL0241 | - |
| 280 | 2 | - | 6314 C3 | NU 314 | - | 6314 C3 | 6314 C3 VL0241 | - |
| | 4÷8 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | 6317 C3 VL0241 | - |
| 315 | 2 | - | 6317 C3 | NU 317 | - | 6317 C3 | 6317 C3 VL0241 | 6317 C3 EQ |
| | 4÷8 | - | - | NU 319 | - | 6319 C3 | 6319 C3 VL0241 | 6319 C3 EQ |
| 355 | 2 | - | 6319 C3 | - | - | 6319 C3 | 6319 C3 VL0241 | 7319 B |
| | 4÷8 | - | - | NU 322 | - | 6322 C3 | 6322 C3 VL0241 | 6. B |

* - wytłuszczonym drukiem zaznaczono wykonania standardowe (katalogowe)

17 Termistorowe czujniki temperatury uzwojeń



Standardowo w silnikach o wielkościach mechanicznych 80÷355, dla zabezpieczenia uzwojeń przed nadmiernym przegrzaniem zastosowano termistorowe czujniki temperatury PTC (Mark A) o znamionowej temperaturze zadziałania $T_N=150^{\circ}\text{C}$, zabudowane w czołach uzwojenia stojana (po 1 szt./fazę).

Na wykresie przedstawiono typową charakterystykę rezystancyjno-temperaturową pojedynczego czujnika PTC. Charakterystyka czujników PTC zgodna jest z normą IEC 34.11-2.

Końce obwodu trzech szeregowo połączonych ze sobą czujników wyprowadzono do listwy w skrzynce zaciskowej. Do współpracy z czujnikami PTC zaleca się stosowanie przekaźników rezystancyjnych o charakterystyce Mark A. Przy wzroście temperatury przynajmniej jednego z czujników ponad wartość znamionową (T_N)

następuje wzrost rezystancji obwodu ($>3000\Omega$), powodując zadziałanie przekaźnika.

Uwaga! Wyprowadzeń czujników PTC nie wolno podłączać bezpośrednio na zaciski stycznika.

18 Napęd pasowy

Standardowe łożyska silnika przystosowane do przenoszenia stosunkowo niewielkich obciążeń promieniowych, są odpowiednie dla większości sposobów sprzęgania z urządzeniem napędzanym.

Przy zastosowaniu przekładni oddziaływujących promieniowo na łożyska np. przekładni pasowych, łańcuchowych, zębatych lub znacznych mas osadzonych bezpośrednio na wale, należy po stronie napędowej stosować wzmocnione łożyska walcowe serii NUxxx (wykonanie na życzenie) – patrz tabele 2 i 3.

Dopuszczalne obciążenia promienne i osiowe łożysk należy uzgodnić z producentem lub dostawcą silnika.

19 Kolnierze

Wszystkie tarcze kołnierzowe są odpowiednio pomalowane, oprócz obrobionych powierzchni służących do połączenia/mocowania z innymi elementami.

Wszystkie kołnierze są całkowicie okrągłe.

20 Osłona wentylatora

Osłona wentylatora wytłoczona jest z metalu i posiada w tylnej części ażurowy wlot powietrza.

Osłony silników pionowych z wałem skierowanym do dołu (V1) mogą być wyposażone w daszek ochronny.

21 Wentylator

Wentylatory silników wielkości 80÷315 mogą być wykonane z polipropylenu lub z aluminium.

Dla wielkości mechanicznych 355 stosowane są wentylatory aluminiowe lub wykonane z blachy stalowej.

Przy chłodzeniu własnym IC411 silniki mają wentylatory przystosowane do pracy dwukierunkowej.

Silniki wyposażone w chłodzenie wymuszone IC416 (tzw. obce), posiadają zabudowany w tylnej części osłony zespół wentylacyjny z niezależnie zasilanym wentylatorem, zapewniający stały przepływ powietrza chłodzącego niezależnie od prędkości wirowania silnika głównego.

Smarowanie łożysk

Wszystkie silniki z łożyskami otwartymi posiadają standardowo układ dosmarowania łożysk ze smarowniczkami i odrzutnikami smaru, umożliwiające uzupełnienie smaru w czasie normalnej pracy. Informacje dotyczące smarowania łożysk podano w części instrukcji dotyczącej konserwacji silników.

Wpływ na środowisko

Wszystkie silniki oznaczone znakiem towarowym OMEC Motors N.V. są neutralne dla środowiska.

22 Prawa patentowe

Pozostają własnością producenta. Producent oświadcza, że dowolnie i legalnie dysponuje wszystkimi przemysłowymi prawami własności (licencje, patenty, dokumentacja konstrukcyjna, technologia, itp.) przynależne do wyposażenia silnika oraz jego samego i zabezpiecza je Dystrybutorowi w przypadku zgłoszenia żądania przez strony/osoby trzecie w sprawach, które dotyczą tych praw.

23 Znak bezpieczeństwa CE

Silniki spełniają wymagania jakościowe i wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania - są znakowane znakiem CE. Znak CE umieszczany jest na tabliczce znamionowej silnika.

24 Informacje techniczne

Inne informacje techniczne, takie jak: rysunki części, charakterystyki, specyfikacje materiałów, protokoły prób itp. dostępne są tylko na specjalne życzenie.

25 Wyposażenie dodatkowe

Wszelkie informacje dotyczące wyposażenia dodatkowego (ponadstandardowego) silników podano w załącznikach do niniejszej instrukcji.

MONTAŻ I KONSERWACJA

1. Dostawa

Po odebraniu przesyłki należy usunąć opakowanie pamiętając o częściach dostarczonych luzem.

Sprawdzić, czy silnik jest kompletny i czy nie uległ uszkodzeniu w czasie transportu.

Należy zdemontować zabezpieczenie transportowe łożysk (blokadę wałka).

Wał musi się dać łatwo i bez oporów obracać ręcznie.

Przed przystąpieniem do montażu porównać dane na tabliczce znamionowej z parametrami sieci zasilającej.

2. Montaż

Silnik musi być zamocowany na stabilnym, płaskim fundamencie (lub konstrukcji wsporczej) za pomocą odpowiednio dobranych śrub z podkładkami. Nigdy bez uprzedniej konsultacji z dostawcą nie należy montować silnika przeznaczonego do montażu poziomego (lub pionowego V1) na powierzchni o nachyleniu większym niż 15°.

Pozycja zamontowania silnika musi być taka, aby otwory spustowe kondensatu umieszczone w dolnej części kadłuba (lub w tarczy kołnierzej dla silników pionowych V1) znajdowały możliwie w najniższym punkcie i aby była możliwość odprowadzenia skondensowanej pary wodnej z jego wnętrza.



Gumowe lub plastikowe korki zamykające otwory spustowe należy bezwzględnie usunąć przed uruchomieniem silnika.

W żadnym przypadku nie można blokować dopływu powietrza do wentylatora chłodzącego, ponieważ może to spowodować przegrzanie silnika. Specjalną uwagę należy zwrócić na montaż silnika w małych, zamkniętych pomieszczeniach. Temperatura otoczenia nie powinna przekraczać +40°C, chyba, że w trakcie zamawiania uzgodniono inaczej.



Ważne przy montażu silnika w zawilgoconych pomieszczeniach lub na wolnym powietrzu

6. wyloty skrzynki zaciskowej skierować tak, aby wyprowadzenia kablowe zagięte były w dół
7. używać dokładnie dopasowanych dławic kablowych
8. gwinty i zaślepki dławic uszczelnić masą uszczelniającą
9. powierzchnie stykające korpusu i zakrywkę skrzynki zaciskowej dokładnie oczyścić. Uszczelki muszą być z jednej strony przyklejone. Jeśli uszczelka nie zapewnia szczelności wymienić na nową!
10. przy ponownym montażu po pracach konserwacyjnych etc. należy uszczelnić masą uszczelniającą zamki tarcz i pokrywek łożyskowych.
11. ochrona antykorozyjna jest nałożona wielowarstwowo. W zależności od warunków zewnętrznych musi być ona regularnie odnawiana.

3. Sprzęganie silnika

3.1. Sprzężenie bezpośrednie

Wał silnika i urządzenia napędzanego muszą leżeć dokładnie w jednej linii (osi). W przypadku sprzęgła elastycznego należy przestrzegać zaleceń producenta, co do odległości pomiędzy elementami sprzęganymi i dopuszczalnych odchylek braku liniowości ustawienia.

3.2. Sprzężenie pośrednie

3.2.1. Przekładnia pasowa

Silnik zamontować na szynach ślizgowych tak, by można było regulować naciąg paska (pasków). Koło pasowe musi być mocno osadzone na wale. Aby napęd był realizowany bez poślizgów i niepotrzebnych naprężeń. Stosować paski o prawidłowych wymiarach i profilu oraz o prawidłowej liczbie. Linie środkowe obu kół pasowych muszą się pokrywać. Za małe, za duże albo za wysokie koło pasowe powodujące naprężenia paska może spowodować uszkodzenie łożysk lub pęknięcie wału.

W razie wątpliwości należy skontaktować się z dostawcą.

3.2.2. Przekładnia zębata czolowa

Silnik i maszyna napędzana muszą być tak ustawione, aby osie obu przekładni były w jednej linii, a silnik był dodatkowo zabezpieczony przed przesunięciem przy pomocy kołków ustalających.

3.2. Montaż sprzęgła na wale, koła pasowe itp.

Z końcówki wału i elementów sprzęgła usunąć zabezpieczenie antykorozyjne. Elementy sprzęgła, tj. koła pasowe i przekładniowe muszą być wyważone dynamicznie i posiadać dobre połączenie wpustowe. Wirnik silnika jest wyważony dynamicznie z połówką wpustu (klina) w czopie wału. Wymiary i tolerancje końcówki wału oraz rowka są podane na karcie wymiarowej silnika. Montaż elementów sprzęgła musi być wykonany z najwyższą starannością, w przeciwnym razie uszkodzeniu mogą ulec łożyska, wał lub osłony końcowe. Do dopasowania wału nie używać pilnika ani papieru ściernego! Przy zakładaniu kół pasowych lub łożysk zalecane jest podgrzanie montowanej części do temperatury ok. $+100^{\circ}\text{C}$. Do nasuwania kół pasowych można użyć dużej podkładki i śruby dociskowej wkręcanej w gwintowany otwór wału.

Do demontażu w/w części stosować tylko właściwe narzędzia, tj. ściągacze.

4. Instalacja elektryczna

4.1. Informacje ogólne

Silnik powinien obracać się zgodnie z ruchem wskazówek zegara patrząc od strony napędowego czopa wału przy fazach L1, L2, L3 podłączonych odpowiednio do zacisków U1, V1, W1. Zmianę kierunku wirowania uzyskujemy przez zmianę kolejności dwóch dowolnych faz. Jeżeli silnik jest przystosowany tylko do jednego kierunku wirowania, to jest on wskazany strzałką umieszczoną na osłonie wentylatora. Przewody przyłączeniowe muszą spełniać wymagania IEC. Bezpieczniki sieciowe chronią silnik i przewody przed skutkami zwarcia, ale nie są zabezpieczeniem przed przegrzaniem uzwojenia na skutek przeciążenia. Dlatego zaleca się zainstalowanie na poszczególnych fazach zabezpieczenia rozruchowego i przeciążeniowego.

4.2. Podłączenie do sieci

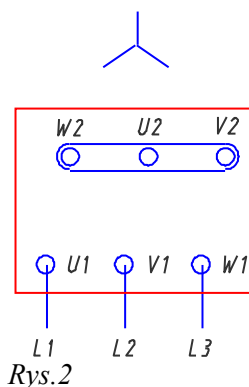
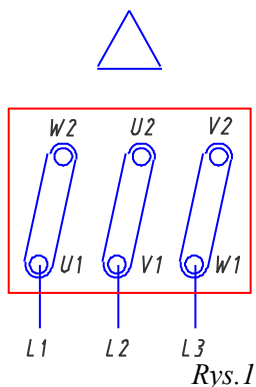
Silniki są standardowo wyposażone w skrzynkę zaciskową z sześcioma zaciskami uzwojeń, połączonych zworami w „trójkąt” albo w „gwiazdę”. Zwykle na tabliczce znamionowej podane są dwie wartości napięcia, co oznacza, że silnik może być podłączony do sieci o jednym z podanych napięć. Jeżeli napięcie sieci odpowiada niższemu z podanych napięć, to silnik należy podłączyć w trójkąt (patrz rys.1). Jeżeli napięcie sieci odpowiada wyższemu z podanych napięć to silnik należy podłączyć w gwiazdę (patrz rys.2).

Jeśli na tabliczce znamionowej podane jest napięcie np. 400/690V, to silnik można podłączyć bezpośrednio do sieci o napięciu międzyfazowym 400V w połączeniu w trójkąt lub do sieci o napięciu 690V w połączeniu w gwiazdę.

Jeżeli silnik jest uruchamiany za pomocą wyłącznika „zero-gwiazda-trójkąt” to silnik może pracować tylko przy napięciu sieci podanym na tabliczce znamionowej jako napięcie dla połączenia w trójkąt. W takim przypadku w czasie podłączania silnika należy usunąć zwory na tabliczce zaciskowej. Połączenie gwiazda/trójkąt będzie sukcesywnie wykonywane podczas rozruchu.

Jeżeli na tabliczce znamionowej jest podane tylko jedno napięcie wraz ze znakiem trójkąta, to silnik, może być podłączony bezpośrednio przy podanym napięciu albo poprzez rozrusznik gwiazda/trójkąt.

Silniki wielobiegowe (dla dwóch lub więcej prędkości) są podłączane zgodnie ze schematem wysyłanym wraz z silnikiem.



5. Uruchomienie

Przed uruchomieniem silnika, a zwłaszcza po długiej przerwie należy sprawdzić oporność izolacji. Oporność ta mierzona induktorem 1000V musi wynosić, co najmniej 20 MΩ. Jeżeli oporność izolacji nie jest wystarczająca, to silnik należy wysuszyć, polakierować lub przezwoić.

Należy sprawdzić, czy korki zaślepiające otwory spustowe kondensatu są wyjęte.

Sprawdzić wszystkie połączenia i zabezpieczenia termiczne ustawić na właściwy prąd.

Włączyć silnik bez obciążenia i sprawdzić kierunek wirowania. W miarę możliwości silnik obciążać stopniowo i sprawdzać czy pracuje on bez drgań. Silnik może pracować przy wahaniach napięcia sieci $\pm 5\%$ lub wahaniami częstotliwości $\pm 2\%$ względem wartości nominalnych (zgodnie z przepisami IEC) z zachowaniem parametrów znamionowych (moc, obroty).

Uwaga! Jeżeli silnik główny jest wyposażony w niezależny układ wentylacji obcej (wymuszonej), dopuszcza się jego uruchomienie pod obciążeniem tylko przy załączonym wentylatorze.

6. Konserwacja

Trójfazowe silniki indukcyjne budowy zamkniętej, chłodzone powietrzem, wymagają bardzo nieznacznej konserwacji. Niezależnie od tego zaleca się regularne sprawdzanie silnika w celu zapobiegania awariom powodowanym przez kurz, wilgoć, drgania lub zbyt duże, albo zbyt małe smarowanie.

6.1. Kurz

Zewnętrzne elementy silników budowy zamkniętej, a zwłaszcza żebra kadłuba oraz wloty powietrza w osłonie wentylatora muszą być utrzymywane w czystości, aby zapewnić dobre oddawanie ciepła i nie zakłócać przepływu powietrza chłodzącego jego powierzchnię.

6.2. Wilgoć

Silniki, które są magazynowane przez dłuższy czas powinny być okresowo uruchamiane tak, aby zapobiec wpływowi wilgoci na uzwojenie. Przed uruchomieniem silnika, a zwłaszcza po długim okresie jego postoju należy sprawdzić czy oporność izolacji uzwojenia jest wystarczająca.

Należy również sprawdzić drożność otworów spustowych kondensatu umieszczonych w dolnej części kadłuba.

6.3. Zużycie łożysk i drgania

Aby zapobiec nadmiernemu zużyciu łożysk i drganiom silnika należy:

- ✗ Pamiętać, aby naprężenie paska lub łańcucha nie było zbyt duże;
- ✗ Sprawdzić czy montaż bezpośrednio sprzęganych maszyn jest prawidłowy;
- ✗ Sprawdzać dokręcenie śrub mocujących silnik do fundamentu lub konstrukcji wsporczej;
- ⊕ Przestrzegać zaleceń dotyczących smarowania łożysk.

6.4. Wymiana łożysk

W razie konieczności wymiany łożyska należy posługiwać się odpowiednimi narzędziami, tak aby nie uszkodzić wału. Miejsce zamontowania łożyska na wale musi być dokładnie oczyszczone i sprawdzone. Aby prawidłowo założyć nowe łożysko należy je ogrzać elektrycznym grzejnikiem do temperatury ok. $+100^{\circ}\text{C}$, a potem szybko nasunąć na wał do oporu. W przypadku łożysk walcowych należy w pierwszej kolejności podgrzać grzejnikiem indukcyjnym i nałożyć na wał tylko ich wewnętrzną część (pierścień wewnętrzny).

Tarcze łożyskowe i pokrywki montować dopiero po ostygnięciu łożyska.

6.5. Smarowanie łożysk

Konserwacja silników z zamkniętymi i uszczelnionymi łożyskami polega jedynie na sprawdzaniu generowanego przez nie hałasu i ich temperatury.

Silniki z łożyskami otwartymi wyposażono w zawory smarne (M10×1) umieszczone na tarczach lub pokrywkach łożyskowych. Smarowanie odbywa się w czasie pracy maszyny. Zużyty smar jest wypychany

z komory łożyskowej do zbiornika w dolnej części zewnętrznej pokrywki łożyskowej, dzięki czemu utrzymywany jest prawidłowy poziom smaru i unika się szkodliwego przepełnienia układu.

Nagromadzony w pokrywce zużyty smar należy okresowo usuwać na zewnątrz poprzez odkręcenie korka zaślepiającego umieszczonego w jej dolnej części, lub w przypadku braku korka poprzez odkręcenie przedniej pokrywki łożyskowej cz.35 (3 śruby na froncie silnika)

Zaleca się również odkręcenie korka przy doraźnych dosmarowaniach, aby uniknąć przepełnienia smarem wężła łożyskowego.

Zalecany gatunek smaru: litowy z klasą konsystencji 2 – **CATLEX SRI-2** lub smary równoważne.

6.6. Terminy smarowania łożysk

Poprzez terminy smarowania łożysk rozumiemy liczbę roboczogodzin, po których konieczna jest wymiana smaru łożyskowego. Ogólnie terminy smarowania zależą od czasokresu pracy, prędkości i wielkości łożysk. Jeżeli nie uzgodniono inaczej, smar powinien być bezwzględnie wymieniony po okresie podanym przez producenta. Niezależnie od tego należy od czasu do czasu sprawdzać stan napełnienia smarem.

Przed ponownym nasmarowaniem należy usunąć z komory łożyskowej zużyty smar i przemyć dokładnie łożysko odpowiednim rozpuszczalnikiem. Należy stosować smar wyspecyfikowany przez producenta lub równoważny.

Łożyska powinny być napełnione smarem tylko do 2/3 ich pojemności. Pełne napełnienie łożysk i ich obudów może powodować wzrost temperatury i ich szybsze zużycie.

Terminy smarowania łożysk silników podano w tabeli 4.

W przypadku niekorzystnych czynników takich jak: znaczne obciążenie łożysk, agresywne otoczenie, duża wilgotność, silne drgania, wysoka lub niska temperatura – należy to uwzględnić poprzez skrócenie okresów wymiany smaru.

Tabela 4: Ilość smaru i cykle dosmarowania (dla łożysk otwartych)

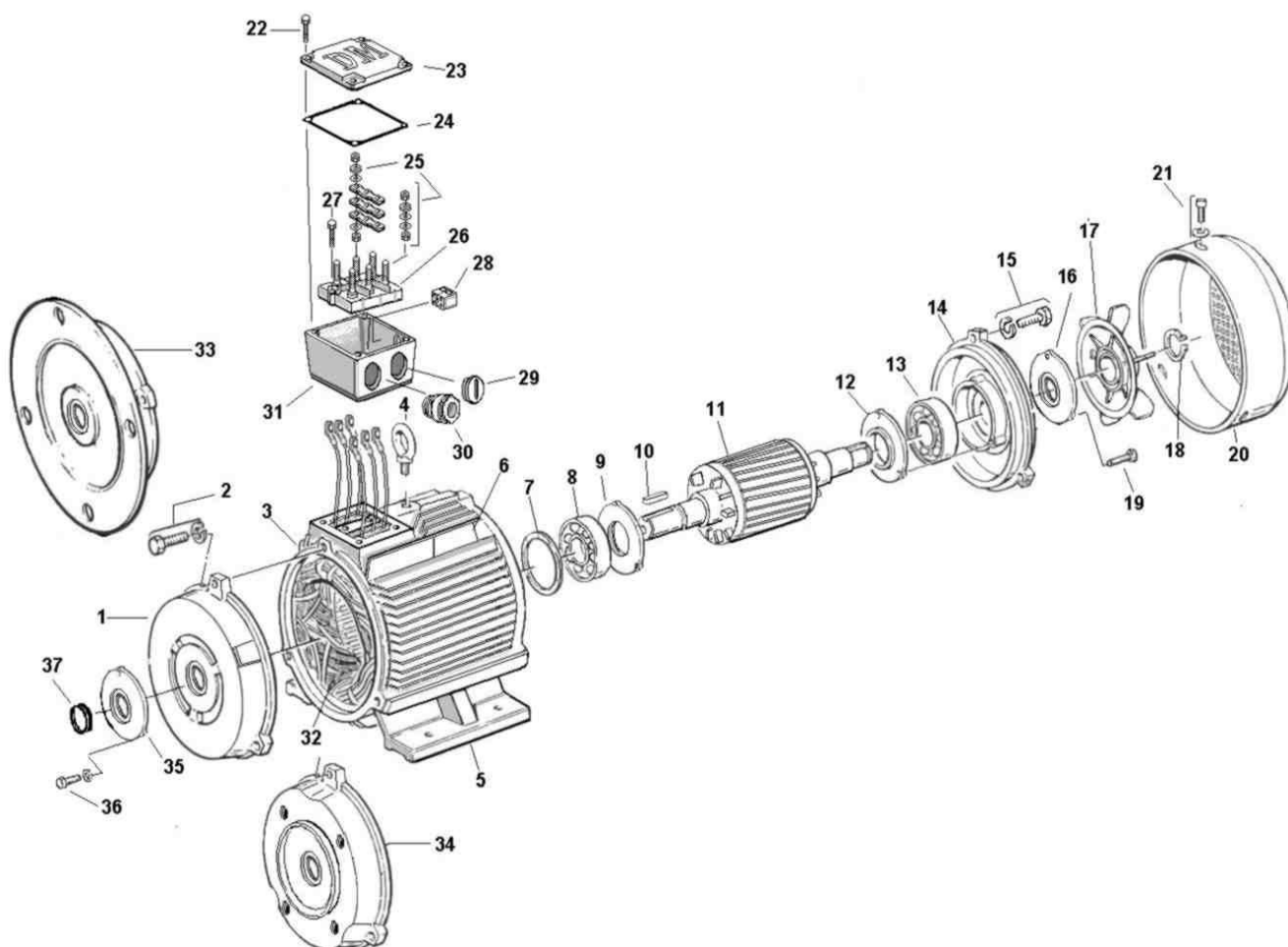
| Wielkość mechaniczna | Liczba biegunów | Typ łożyska standardowego (wyk. IM B3) | | Cykl dosmarowania [h] | Ilość smaru [g] |
|----------------------|-----------------|--|---------|-----------------------|-----------------|
| | | DE | NDE | | |
| 180* | 2 | 6311 C3 | 6311 C3 | 2000 | 20 |
| | 4 | | | 4500 | |
| | 6-8 | | | 5000 | |
| 200* | 2 | 6312 C3 | 6312 C3 | 2000 | 23 |
| | 4 | | | 4000 | |
| | 6-8 | | | 5000 | |
| 225* | 2 | 6313 C3 | 6313 C3 | 2000 | 25 |
| | 4 | | | 4000 | |
| | 6-8 | | | 5000 | |
| 250* | 2 | 6314 C3 | 6314 C3 | 2000 | 27 |
| | 4 | | | 3500 | |
| | 6-8 | | | 4500 | |
| 280 | 2 | 6314 C3 | 6314 C3 | 2000 | 27 |
| | 4 | 6317 C3 | 6317 C3 | 3500 | 37 |
| | 6-8 | | | 4500 | |
| 315 | 2 | 6317 C3 | 6317 C3 | 2000 | 37 |
| | 4 | 6319 C3 | 6319 C3 | 3500 | 45 |
| | 6-8 | | | 4500 | |
| 355 | 2 | 6317 C3 | 6317 C3 | 2000 | 37 |
| | 4 | 6322 C3 | 6320 C3 | 3500 | 60 |
| | 6-8 | | | 4500 | |

* - dotyczy tylko wykonań z łożyskami otwartymi

Uwagi:

- W silnikach z łożyskami walcowymi NU należy zwiększyć ok. 25% ilość smaru i skrócić o 25% podane cykle dosmarowania.
- W silniki w wykonaniu pionowym (V1) mają skrócone cykle dosmarowania o 20%.

7. Wykaz części zamiennych / rysunek



strona napędowa DE

strona przeciwnapędowa NDE

- Tarcza łożyskowa B3 str. napędowej DE
- Śruba z podkładką spr. mocująca tarczę
- Zamek na kadłubie
- Ucho silnika
- Łapa
- Tabliczka znamionowa
- Podkładka falista
- Łożysko str. napędowej DE
- Pokrywka łożyskowa wewnętrzna DE
- Wpust
- Wirnik
- Pokrywka łożyskowa wewnętrzna NDE
- Łożysko str. przeciwnapędowej NDE
- Tarcza łożyskowa str. przeciwnapędowej NDE
- Śruba z podkładką spr. mocująca tarczę
- Pokrywka łożyskowa zewnętrzna NDE
- Wentylator
- Pierścień osadczy sprężysty
- Śruba pokrywki łożyskowej NDE
- Osłona wentylatora

- Śruba z podkładką mocująca osłonę
- Śruba pokrywki skrzynki zaciskowej
- Pokrywa skrzynki zaciskowej
- Uszczelka gumowa skrzynki zaciskowej
- Nakrętki, podkładki i zwory śrub zaciskowych
- Tabliczka zaciskowa
- Śruba mocująca tabliczkę zaciskową
- Listwa zaciskowa czujników temperatury PTC
- Zaślepka wylotu kablowego
- Dławnica kablowa
- Korpus skrzynki zaciskowej
- Stojan
- Tarcza kołnierzowa B5
- Tarcza kołnierzowa B14
- Pokrywka łożyskowa zewnętrzna DE
- Śruba pokrywki łożyskowej DE
- Pierścień uszczelniający łożyska (V-ring)

FP - AIRTECH S.J.

ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wlkp.

tel./fax (62) 7381291, (62) 5921799

tel. 502 526129, 502 526 130, 502 526143



DMUCHAWA-AGREGAT

Typu „DM101”

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Typ dmuchawy: DM101-5.7

Nr fabryczny:

Rok produkcji: 2022

SPIIS TREŚCI

- 1 Przeznaczenie i charakterystyka
- 2 Opis techniczny
 - 2.1 Budowa agregatu
 - 2.2 Działanie
 - 2.3 Dane techniczne
- 3 Pakowanie, transport, przechowywanie
 - 3.1 Pakowanie
 - 3.2 Transport
 - 3.3 Odbiór
 - 3.4 Przechowywanie
- 4 Ustawienie, przygotowanie do pracy, uruchomienie
 - 4.1 Warunki umiejscowienia agregatu
 - 4.2 Ustawienie
 - 4.3 Przygotowanie do pracy i kontrola przed pierwszym uruchomieniem
 - 4.4 Uruchomienie
 - 4.5 Emisja hałasu
5. Obsługa bieżąca i konserwacja
 - 5.1 Obsługa bieżąca
 - 5.2 Smarowanie
 - 5.3 Kontrola napięcia pasów przekładni
 - 5.4 Obsługa techniczna filtra powietrza
 - 5.5 Obsługa techniczna zaworu przeciążeniowego
 - 5.6 Czyszczenie zaworu zwrotnego
 - 5.7 Obsługa techniczna stopnia sprężania dmuchawy
- 6 Eksploatacja i obsługa silnika elektrycznego
- 7 Wyposażenie normalne
- 8 Wyposażenie dostarczane na dodatkowe zamówienie
- 9 Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy
- 10 Gwarancja
- 11 Elementy eksploatacyjne
- 12 Sposób zamawiania części zamiennych
- 13 Niedozwolone użycie
- 14 Adres producenta

ZAŁĄCZNIKI:

- nr 1 – karta gwarancyjna
- nr 2 – karta parametrów pracy agregatu
- nr 3 – deklaracja zgodności
- nr 4 – karta wymiarowa agregatu
- nr 5 – tabela parametrów pracy
- nr 6 – książka eksploatacyjna
- nr 7 – protokół zgłoszeniowy
- nr 8 – Instrukcja obsługi silnika elektrycznego
- nr 9 - Uwagi montażowe

INSTRUKCJA OBSŁUGI**ZNAKI GRAFICZNE**

Polecenia których niedotrzymanie mogłoby spowodować zagrożenie osób lub majątku



Polecenia których niedotrzymanie może spowodować porażenie elektryczne



Polecenia których niedotrzymanie może spowodować poparzenie



Polecenia zakazane



Polecenia informacyjne



Polecenia ważne



INSTRUKCJA OBSŁUGI



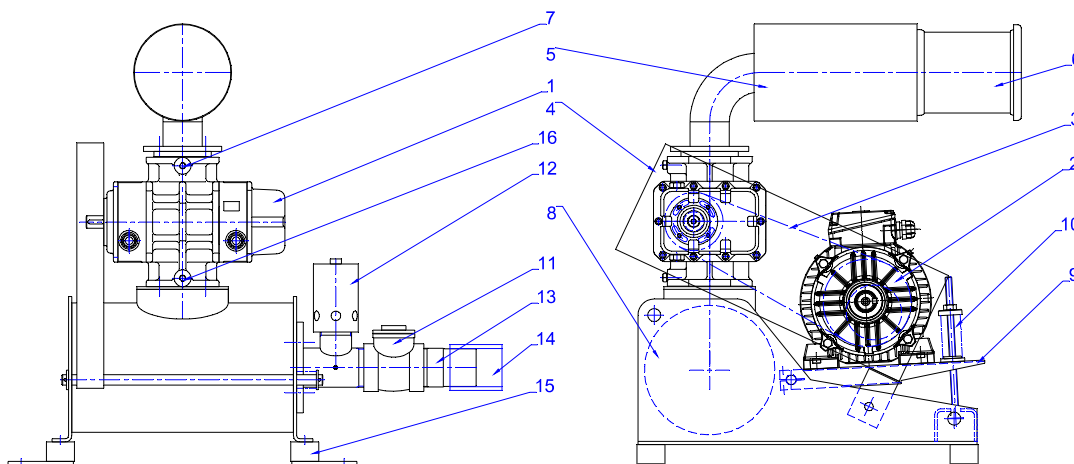
Przed przyjęciem, ustawieniem i uruchomieniem, z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi powinni szczegółowo zapoznać się pracownicy i nadzór techniczny przewidziani do prac obsługowych i remontowych oraz pracownicy transportu i magazynu. Przestrzeganie zawartych w instrukcji wskazówek pozwoli uzyskać bezzakłóceniovą eksploatację i długą żywotność urządzenia. Niniejsza Instrukcja Obsługi powinna być w ciągłej dyspozycji pracowników obsługi i konserwacji. Użytkownik zobowiązany jest do prowadzenia "Książki eksploatacji urządzenia", w której należy notować dane eksploatacyjne, prace konserwacyjne oraz przeglądy i ewentualne naprawy. W okresie gwarancyjnym demontaż może przeprowadzić tylko fachowy personel serwisu producenta, który świadczy również usługi w okresie pogwarancyjnym. Czynności personelu Użytkownika dmuchawy powinny ograniczyć się do wymiany materiałów eksploatacyjnych, obserwacji pracy urządzenia oraz zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji obsługi. Wszelkie uwagi, spostrzeżenia i sugestie dotyczące użytkowanej dmuchawy - agregatu prosimy kierować pod adresem producenta. Przy wszelkich kontaktach z producentem dotyczących użytkowanego urządzenia, powoływać się na dane określone poniżej oraz na tabliczke znamionowej agregatu.

1. Przeznaczenie i charakterystyka

Dmuchawa - agregat przeznaczony jest do wytwarzania ciągłego nadciśnienia powietrza lub ciągłej próżni. W uzgodnieniu z producentem może być zastosowany dla innych gazów (wykonania specjalne). Znajduje zastosowanie głównie tam, gdzie sprężony lub rozrzedzony przez dmuchawę gaz musi być wolny od zanieczyszczeń olejowych. Obrotowa dmuchawa wyporowa jest stałobjętościowym zmiennociśnieniowym urządzeniem. Nie dokonuje sprężania wewnętrznie. Za każdym obrotem wirników o 360° do otworu wylotowego dostarczanych jest sześć impulsów ustalonej objętości gazu (sumaryczna objętość zmienia się bezpośrednio z prędkością obrotów wirników dmuchawy). Ciśnienie wylotowe zależy całkowicie od oporów, na jakie napotyka w układzie technologicznym i będzie zmieniać się wraz z ich zmianą. Moc pobierana będzie zmieniać się bezpośrednio z prędkością wirników (wypornością dmuchawy) oraz różnicą ciśnień (oporami układu technologicznego).

2. Opis techniczny

2.1. Budowa agregatu rys.1



INSTRUKCJA OBSŁUGI

- 1 - stopień sprężania (dmuchawa),
- 2 - silnik elektryczny,
- 3 - przekładnia pasowa (koła pasowe i pasy),
- 4 - osłona przekładni pasowej,
- 5 - tłumik wlotowy (ssący),
- 6 - filtr powietrza,
- 7 - wskaźnik zanieczyszczenia filtra,
- 8 - tłumik wylotowy (tłoczny) zintegrowany z ramą wsporczą,
- 9 - podstawa silnika,
- 10 - zespół napinający pasy,
- 11 - zawór zwrotny,
- 12 - zawór przeciążeniowy (bezpieczeństwa),
- 13 - króciec przyłączeniowy,
- 14 - złącze elastyczne lub przyłącze na wąż,
- 15 – wibroizolatory,
- 16 - manometr lub wakuometr.

Konstrukcję budowy agregatu dmuchawy rotacyjnej przedstawia rysunek nr 1.

Stopień sprężający dmuchawy stanowią korpus wraz z płytami bocznymi oraz pokrywami. Wewnątrz korpusu osadzone są tłoki obrotowe podparte w łożyskach tocznych osadzonych w obudowie. Tłoki są dokładnie wyważone dynamicznie. Na czopach tłoków osadzone są współpracujące koła zębate. Na czopach tłoka I osadzone są rozbryzgiwacze oleju. Komora robocza oddzielona jest od komór smarowania zespołami pierścieni uszczelniających, wspomaganym przez odrzutniki oleju. Pod każdym z zespołów pierścieni uszczelniających, wykonany jest w płycie bocznej kanał kontrolny.

Filtr wlotu powietrza składa się z pokrywy i wkładu filtracyjnego. Stopień zanieczyszczenia wkładu filtracyjnego sygnalizowany jest przez specjalny wskaźnik umieszczony na króćcu tłumika wlotowego lub obudowy filtra. Na wyjściu z tłumika wylotowego, między kołnierzem tłumika a króćcem przyłączeniowym, zamontowany jest zawór zwrotny klapowy oraz zawór przeciążeniowy typu sprężynowego. Przekładnię pasową zabezpieczono osłoną. Silnik umieszczony jest na płycie wyposażonej w naciąg sprężynowy. Całość zamontowana jest na ramo-tłumiku z wibroizolatorami.

2.2. Działanie

Powietrze zasysane jest z otoczenia przez filtr, którego zadaniem jest zabezpieczenie dmuchawy przed przedostawaniem się obcych ciał do komory roboczej. W przypadku agregatu pracującego na ssaniu, powietrze zasysane jest z rurociągu roboczego. Wielkość cząstek w dopływającym do dmuchawy gazie może wynosić max. 5µm, a ich koncentracja max. 20mg/m³. Dalej powietrze przepływa przez tłumik hałasu wlotowy do dmuchawy, w której przemieszczane jest od króćca wlotowego do wylotowego. Dwa symetryczne trójkątne tłoki obrotowe obracają się w przeciwnych kierunkach. Tłoki nie stykają się ze sobą, ani ze ściankami korpusu. W wyniku pracy tłoków powietrze zostaje sprężone i wtłoczone do rurociągu poprzez tłumik hałasu wylotowy. Na końcu tłumika znajduje się zawór zwrotny zabezpieczający dmuchawę przed zatarciem na skutek cofnięcia się strumienia sprężonego powietrza lub powietrza z transportowanym materiałem. Zadaniem tłumików hałasu jest tłumienie powstających w dmuchawie szumów spowodowanych sprężaniem powietrza. Różnica ciśnień na wlocie i wylocie dmuchawy uzależniona jest od oporów przepływu w przewodach, armaturze i urządzeniach transportu pneumatycznego.

Maksymalna różnica ciśnień jest ustalana i kontrolowana przez zawór przeciążeniowy. W przypadku wzrostu ciśnienia ponad ustawione zaworem przeciążeniowym, następuje jego otwarcie i upuszczenie części powietrza, co zabezpiecza dmuchawę przed szkodliwym wzrostem ciśnienia, a silnik napędowy przed przeciążeniem.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

2.3. Dane techniczne

Dane techniczne oraz pełne oznaczenie dmuchawy - agregatu zawarte są w karcie parametrów załączonej do niniejszej Instrukcji. Szczegółowe charakterystyki wszystkich oferowanych typoszeręgów dmuchaw zawierają katalogi producenta.

Parametry wykonanń specjalnych, odbiegających nieraz od katalogowych, uzgadniane są każdorazowo z wytwórcą.

3. Pakowanie, transport, przechowywanie.

3.1. Pakowanie

Przed pakowaniem agregat jest zakonserwowany. W warunkach standardowych dmuchawę - agregat transportuje się w stanie zmontowanym, przykrytą pokrowcem z folii polietylenowej.

Wyposażenie:

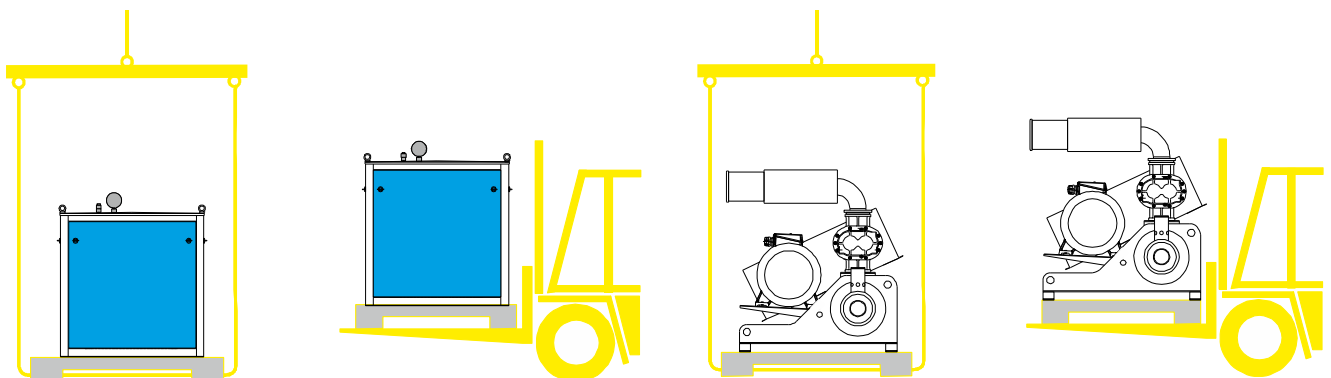
- 1/ wibroizolatory z elementami złącznymi oraz śrubami fundamentowymi,
- 2/ manometr wraz z wężem i końcówką węża, są umieszczane w workach foliowych i przymocowane do ram, bądź przekazane odbierającemu.
- 3/ instrukcja obsługi agregatu

Duże gabarytowo agregat można transportować w stanie częściowo zdemontowanym, np. ze zdemontowanym tłumikiem wlotowym (lub wylotowym), przy koniecznym zabezpieczeniu (zaślepieniu) otworów wlotowego i wylotowego dmuchawy. Każdorazowo jednak należy ten fakt uzgodnić między odbierającym a producentem w celu uniknięcia ewentualnych uszkodzeń i właściwego zamontowania zdemontowanych elementów.

3.2. Transport



Dmuchawę – agregat, dmuchawę w zabudowie dźwiękochłonnej można przewozić dowolnymi środkami transportu przy uwzględnieniu ogólnych przepisów BHP. Agregat można transportować wózkiem widłowym przez wsunięcie wideł pod dolne wzdłużne ceowniki ramy wsporczej - rys. 2.



rys. 2

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Niedopuszczalne jest transportowanie przy użyciu lin opierających się o dmuchawę, silnik oraz tłumik wlotowy, może to doprowadzić do zniszczenia powłoki lakierniczej, a nawet do uszkodzenia dmuchawy.

Uwaga!



Podczas transportu nie przechylać dmuchawy, gdyż wypełniający komory smarowania olej mógłby przedostać się do komory roboczej.

3.3. Odbiór



Z chwilą nadejścia przesyłki należy natychmiast sprawdzić jej kompletność i zgodność ze specyfikacją, jak również czy nie nastąpiły uszkodzenia przesyłki.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub brakujących części należy niezwłocznie zawiadomić przewoźnika i dostawcę.

3.4. Przechowywanie

Fabrycznie dmuchawy są konserwowane. Zabezpieczenie to wystarcza na okres około 1-go roku (dla warunków przechowywania podanych poniżej). W przypadku dłuższego składowania należy przeprowadzić przekonserwowanie przez usunięcie benzyną ekstrakcyjną warstwy konserwującej i nałożenie nowej. Ponadto okresowo (raz na 3 miesiące) należy obrócić kilkakrotnie wał napędowy w celu rozprowadzenia oleju w przestrzeni łożyskowej i kół zębatych. Co roku należy dokonać wymiany oleju smarowego.

Do konserwacji powierzchni wewnętrznych dmuchawy (komora robocza, tłoki) stosować można:

- AVIA Avi lub MK 2000
- ESSO MZ 20W/20
- MOBIL Mobilarma 523 lub 524
- SHELL Ensis Motor Oel 20

Do konserwacji pozostałych powierzchni (wały, sprzęgła):

- ESSO RUST BAN 324
- MOBIL OIL TECREX 39
- SHELL V-Produkt 9703

W miejsce zalecanych powyżej środków konserwacyjnych można stosować ich porównywalne odpowiedniki.

Dmuchawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, z dala od materiałów chemicznych, żrących i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

4. Ustawienie, przygotowanie do pracy, uruchomienie

4.1. Warunki umiejscowienia agregatu

Dmuchawa - agregat może być eksploatowana w pomieszczeniach oraz na wolnym powietrzu. Dmuchawę - agregat można zabudować w osłonie dźwiękochłonnej dostarczanej przez producenta dmuchawy.



Zabudowywanie dmuchawy inną osłoną niż proponowana przez producenta wymaga jego zgody. Sposób zabudowy agregatu w osłonie precyzuje Instrukcja Obsługi osłony dźwiękochłonnej. W przypadku, gdy jest to osłona przewidziana do pracy w pomieszczeniu zamkniętym, pomieszczenie powinno spełniać następujące warunki :

- odpowiednie wymiarowo drzwi i włązy,
- wózek suwnicowy nad agregatem bądź miejsce na dźwignicę,
- odpowiednie otwory wentylacyjne.

Pomieszczenie będzie podgrzewane przez ciepło wypromieniowane z silnika napędzającego, pracującej dmuchawy oraz przewodów ciśnieniowych. Dlatego, w celu zapewnienia dobrych warunków pracy, pomieszczenie powinno być przewietrzane, a przewody ciśnieniowe - izolowane.

W przypadkach kiedy swobodny napływ powietrza do pomieszczenia w którym pracuje dmuchawa nie jest wystarczający, należy zastosować wymuszony obieg powietrza przez zainstalowanie dodatkowych systemów wentylacji. Praca wentylatora wymagana jest w sytuacji gdy temperatura pomieszczenia przekroczyła 25 °C. Włączanie wentylatora powinno być regulowane czujnikami termicznymi. Układ czujników termicznych powinien również włączyć alarm gdy temperatura pomieszczenia przekroczy 40 °C oraz wyłączyć dmuchawę gdy temperatura pomieszczenia osiągnie 45 °C. Wartości temperatur określają wymagania dla zastosowanych w urządzeniu olejów smarowych.

Uwaga!



W pomieszczeniach gdzie pracują dmuchawy w osłonach dźwiękochłonnych progi temperatur granicznych należy obniżyć o 5°C.

Uwaga!



Dmuchawa w wykonaniu standardowym nie może pracować w środowiskach agresywnych, żrących, nie może zasysać żadnych niebezpiecznych domieszek (np. oparów rozpuszczalników), pary wodnej i agresywnych gazów mogących być źródłem przyspieszonej korozji elementów dmuchawy.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

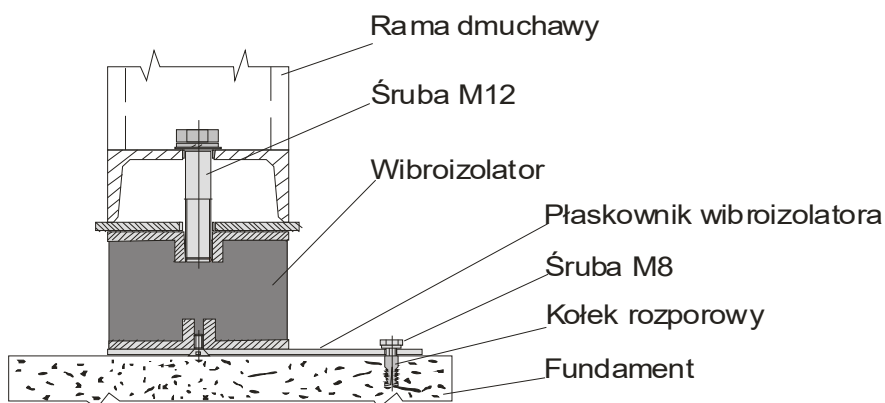
W przypadku ustawienia dmuchawy (bez lub w osłonie dźwiękochłonnej) na wolnym powietrzu zaleca się wykonanie zadaszienia (wiaty) oraz wykonanie czynności ograniczających wpływ warunków atmosferycznych przedstawionych w poniższej tabeli :

| WARUNKI ATMOSFERYCZNE | ŚRODKI ZARADCZE |
|-------------------------------------|--|
| Promienie słoneczne | Dach ochronny (wiaty) |
| Deszcz | Dach ochronny (wiaty) |
| Temperatura powietrza poniżej -15°C | Zastosować oleje specjalne lub po każdym dłuższym postoju dmuchawy należy urządzenie ogrzać ciepłym powietrzem |
| Zanieczyszczone powietrze | Zastosować specjalne filtry, wykonywać częściej prace kontrolne stopnia zabrudzenia filtra |
| Oszronienie | Chronić filtry poprzez okrycie dodatkowym ekranem w przypadku wystąpienia oszronienia jego usunięcie np. poprzez podgrzanie ciepłym powietrzem |

4.2. Ustawienie

Specjalne fundamenty nie są wymagane. Należy sprawdzić tylko obciążenie statyczne, ponieważ przeprowadzone wyważenia dynamiczne zredukowały siły bezwładności.

Agregat powinien być ustawiony na płaskim podłożu, wolnym od drgań, w którym powinny być osadzone rozprężne śruby fundamentowe. Sposób ich osadzenia przedstawiono na rys.3.



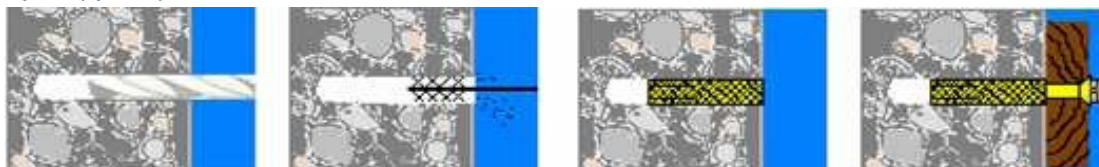
rys. 3

Wibroizolatory są wyposażone w dodatkowy płaskownik za pomocą którego mocujemy je do posadzki betonowej.

Agregat dmuchawowy nakładamy na wibroizolatory i mocujemy je do ramy za pomocą śrub M12. Agregat ustawiamy na stanowisku pracy i dokonujemy poziomowania.

Maksymalna dopuszczalna odchyłka ustawienia dmuchawy w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach od poziomu może wynosić 0,5 mm na 1m długości. wypoziomowania należy dokonać za pomocą stalowych podkładek włożonych pomiędzy wibroizolator a ramę dmuchawy (jeżeli będzie to konieczne należy wymienić śruby M12 dostosowując ich długość do wymiaru umożliwiającego prawidłowy montaż wibroizolatora). Pomiaru poziomowania należy dokonać na obrobionych powierzchniach dmuchawy, np.: kołnierz wlotowy lub wylotowy.

Po wykonaniu poziomowania wywiercamy w posadzce betonowej 8 otworów Ø10 (poprzez otwory w płaskownikach wibroizolatorów) wbijamy dostarczone metalowe kołki rozporowe. Następnie w kołki wkręcamy śruby M8. Poniżej przedstawiamy schemat przygotowania i montażu kołków rozporowych (rys. 4).



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Specjalna powierzchnia dostarczanej tulei rozporowej zapobiega obracaniu się kotwy w otworze. Kotwa posiada wewnętrzny, stożkowo zbiegający się gwint metryczny oraz tworzy w ścianie stałe gniazdo mocujące do wielokrotnego wykorzystania. Kotwę cechują duże siły wyrywające przy dość płytkim zakotwieniu i zredukowanym czasie wiercenia.

Widok kotwy rys. 5.



rys. 5

Zespół wibroizolatorów wraz z elementami mocującymi są dostarczone przez wykonawcę wraz z agregatem.

Uwaga!

Zalecany odstęp agregatu dmuchawowego od ścian oraz sąsiedniego agregatu wynosi minimum 0.5m.

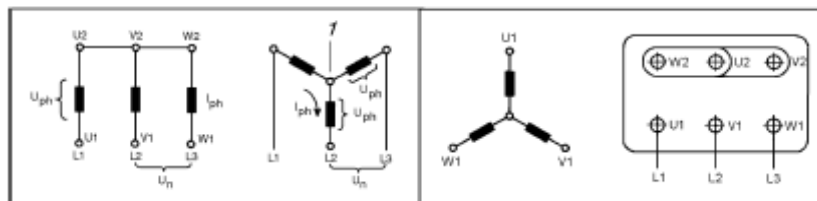
4.3. Przygotowanie do pracy i kontrola przed pierwszym uruchomieniem

Po należytych ustawieniach agregatu w miejscu jego pracy, można przystąpić do jego podłączenia do sieci elektrycznej oraz rurociągów, korzystając ze schematu instalacji elektrycznej oraz wszystkich zaleceń zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi.

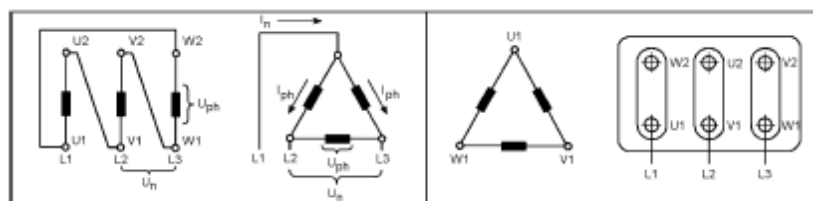
Silnik agregatu podłączyć do odpowiedniej sieci elektrycznej prądu trójfazowego, umożliwiającej prawidłową pracę zamontowanego silnika. Agregat wyposażony jest w silnik przystosowany do pracy w sieci prądu trójfazowego o napięciu 400V (opcja:

230V, 500V, 6000V lub inne), częstotliwości 50Hz (opcja: 60Hz lub inne) i posiadający stopień ochrony minimum IP54. Zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcie oraz inne zabezpieczenia powinny być dobrane przez użytkownika i zgodne z aktualnie obowiązującą normą.

Rozruch gwiazda-trójkąt stanowi najprostszy rodzaj zredukowania prądu i momentu obrotowego rozruchu. Silniki, których napięcie znamionowe przy przełączaniu trójkąt odpowiada napięciu sieci, mogą być uruchamiane za pomocą metody gwiazda- trójkąt.



Schemat przyłączenia "gwiazda" silnika indukcyjnego trójfazowego.



Schemat przyłączenia "trójkąt" silnika indukcyjnego trójfazowego

INSTRUKCJA OBSŁUGI**Uwaga!**

Wszelkie prace na instalacji elektrycznej należy wykonywać po odłączeniu zasilania.

Montaż i obsługa instalacji elektrycznej powinna być wykonana przez uprawnionego pracownika. Należy wykonać projekt instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przed przystąpieniem do podłączenia silnika elektrycznego należy zapoznać się szczegółowo ze schematem połączeń umieszczonym w skrzynce zaciskowej silnika oraz Instrukcją Obsługi silnika (w przypadku braku wymienionych dokumentów należy zażądać ich od dostawcy dmuchawy lub silnika).

Jeżeli w agregacie dmuchawy zastosowano silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) należy :

- w układ sterowania włączyć termorezystorowe zabezpieczenia termiczne uzwojenia stojana silnika tak, aby wyłączały silnik w przypadku zadziałania termorezystora,
- doprowadzić zasilanie do silnika wentylatora oraz wpiąć go w układ sterowania tak aby łączył się i wyłączał równocześnie z dmuchawą (jeżeli taki jest),

Jeżeli w agregacie dmuchawy zamontowano silnik o przełączalnych biegach (wielobiegowy) należy zwrócić uwagę na to, żeby podczas przełączania z wyższych obrotów na niższe ponowne włączenie dmuchawy nastąpiło po wyhamowaniu poniżej obrotów żądanych.

Przełączanie na wyższą ilość obrotów może nastąpić bez zwłoki czasowej.



Przed uruchomieniem silnika elektrycznego należy:

- sprawdzić instalację elektryczną a w szczególności działanie urządzeń zabezpieczających oraz jakość uziemienia i zerowania,
- bezwzględnie zachować ciągłość przewodu ochronnego oraz zwrócić uwagę, aby przewody elektryczne nie dotykały ostrych krawędzi lub gorących części.
- sprawdzić jakość wszystkich połączeń przyłącza kablowego oraz wszystkich połączeń mających wpływ na stopień ochrony silnika min. stan śrub mocujących silnik,
- sprawdzić prawidłowość napięcia zasilania,
- dokonać krótkiego uruchomienia poprzez 2-3 sekundowe włączenie zasilania w celu sprawdzenia kierunku obrotów dmuchawy (kierunek obrotów silnika powinien zapewniać prawidłowe obroty tłoka i dmuchawy oznaczone na tabliczce przymocowanej do obudowy nad czopem napędowym dmuchawy),
- załączyć silnik na krótki okres (ok. 5 min.) w celu :
 - a/ sprawdzenia prawidłowości chłodzenia silnika oraz poprawności działania zespołu przeniesienia napędu,
 - b/ sprawdzenia poprawności pracy silnika – czy nie występują nadmierne drgania lub przegrzewanie się poszczególnych elementów silnika,
 - c/ zatrzymać dmuchawę i sprawdzić czy zatrzymuje się swobodnie bez nadmiernych drgań

Silnik należy natychmiast wyłączyć w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości takich jak :

- nadmierne nagrzewanie się obudowy,
- pojawienie się dymu lub zapachu spalenizny z silnika lub instalacji elektrycznej,
- nadmierne drgania silnika,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- stwierdzenia nieprawidłowej pracy łożysk (stuki, szумы, pojawienie się wysokiej temperatury),
- uszkodzenia dmuchawy
- uszkodzenia wentylatora obcego chłodzenia silnika lub wentylatora obudowy dźwiękochłonnej.
- każda inna przyczyna przy której praca silnika lub dmuchawy stanowiłaby zagrożenie dla otoczenia.



Ponowne włączenie silnika powinno odbyć się po usunięciu przyczyny wystąpienia konieczności jego wyłączenia.

Uwaga!



Odwrócenie kierunku obrotów wirników w agregacie dmuchawy jest niedopuszczalne. Może doprowadzić do uszkodzenia dmuchawy.

Przed pierwszym uruchomieniem należy również sprawdzić łatwość obracania się tłoków dmuchawy przez obracanie ręką koła pasowego. Równolegle sprawdzić należy płaszczyznę ustawienia kół pasowych względem siebie. Bezwzględnie powinny znajdować się w jednej płaszczyźnie.

W przypadku zastosowania w agregacie napędu bezpośredniego kierunku obrotów silnika sprawdzić wizualnie przy chwilowym podaniu impulsu. Kierunek obrotów silnika powinien zapewniać prawidłowe obroty tłoka I. dmuchawy oznaczone na tabliczce przymocowanej do obudowy tuż nad czopem. Przy zdjętej osłonie sprzęgła sprawdzić prawidłowość ustawienia współosiowości wału dmuchawy względem wału silnika. Przez kilkakrotne obrócenie ręką sprzęgła sprawdzić łatwość obracania się tłoków dmuchawy, po czym ponownie zamontować osłonę sprzęgła. Następnie należy do otworu w kołnierzu korpusu podłączyć wąż z manometrem. Koniecznie sprawdzić należy napełnienie komór smarowania olejem (patrz pkt .5.2.). Tak sprawdzony agregat podłączyć do rurociągu roboczego poprzez elastyczne złącze - rys.1.

Uwaga !



Po każdym demontażu stopnia sprężającego, dłuższym postoju, demontażu tłumika wlotowego lub filtra powietrza, należy skontrolować przestrzeń przepływową tłumika wlotowego i filtra. W przypadku stwierdzenia zabrudzenia powierzchni lub jakichkolwiek innych zanieczyszczeń mogących być zassanych przez dmuchawę, tłumik i filtr należy oczyścić w sposób uniemożliwiający przedostanie się nieczystości do wnętrza dmuchawy – w sytuacjach koniecznych (np. silnych zabrudzeń, wystąpienia korozji) elementy należy przekazać do regeneracji.

Uwaga!

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Wszystkie wyżej wymienione czynności kontrolne należy powtarzać po dłuższym postoju lub naprawie.

W przypadku instalacji agregatów pracujących na wspólnym przewodzie tłocznym i rozruchu silników elektrycznych za pomocą przełączników *gwiazda/trójkąt*, może zaistnieć potrzeba zainstalowania dodatkowo zaworów rozruchowych zamontowanych pomiędzy tłumikiem wylotowym a zaworem zwrotnym. Zawór rozruchowy umożliwi rozruch dmuchawy na biegu jałowym - podczas startu dmuchawy powietrze jest upuszczane przez otwory wydmuchowe zaworu rozruchowego, po ustalonym czasie zawór zamyka się kierując powietrze do rurociągu technologicznego. Minimalne ciśnienie spiętrzania powinno wynosić ok. 200 mbar.

Na dodatkowe zamówienie producent instaluje w agregacie odpowiedni zawór na specjalnie do niego dobranym dodatkowym przyłączy. Zamontowanie tego zaworu powiększa wymiar L9 (rys.1) o około 250 ÷ 500 mm w zależności od średnicy nominalnej dmuchawy - agregatu.

Jeżeli agregat dmuchawy jest wyposażony w elektryczny czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza, jego styki należy podłączyć do układu alarmowego osłony dźwiękochłonnej wg schematu załączonego do jej Instrukcji Obsługi. W standardowym wykonaniu agregatu dmuchawy zamontowany jest mechaniczny wskaźnik zanieczyszczenia filtra powietrza.

Przy projektowaniu rurociągów zwrócić uwagę, by:

- średnice rurociągów nie były mniejsze niż odpowiednie przyłącza agregatu;
- unikać skokowych zmian średnic;
- rozgałęzione systemy rurowe rozdzielić elastycznymi połączeniami;
- przepusty ściennie były elastyczne;
- gorące przewody izolować lub układać w przykrywanych kanałach;
- rurociągi podłączać elastycznie do agregatu (niedopuszczalne jest przenoszenie przez dmuchawę masy orurowania);
- odległość rurociągu technologicznego od króćca przyłączeniowego dmuchawy powinna wynosić 5-7 mm.;
- zachować współosiowość rurociągu i króćca przyłączeniowego dmuchawy;
- podparcie rurociągu umieścić jak najbliżej agregatu.

4.4. Uruchomienie

Pierwszego uruchomienia dmuchawy - agregatu zaleca się dokonać przy udziale serwisu producenta, który dokona także instruktażu pracowników użytkownika, gwarantującego późniejszą prawidłową eksploatację. po czynnościach kontrolnych (jak w pkt. 4.3.) można przystąpić do rozruchu bez obciążenia, który powinien trwać około 1/2 godziny. W tym czasie należy słuchowo ocenić płynność pracy dmuchawy, zwrócić uwagę na szybkość przyrostu temperatury korpusu i obserwować na manometrze przyrost ciśnienia. Niedopuszczalne są mechaniczne uderzenia tłoków i wstrząsy. Przy wystąpieniu powyższych objawów natychmiast wyłączyć silnik i usunąć przyczyny niedomagań. Po wyłączeniu silnika zwrócić uwagę, czy dmuchawa równomiernie wytraca prędkość, a po zatrzymaniu sprawdzić ręcznie łatwość obracania tłoków.

Należy zwrócić uwagę, czy dmuchawa została prawidłowo dobrana do pracy w danym układzie.



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uwaga!

Niedopuszczalna jest eksploatacja agregatu przy różnicy ciśnień większej od podanej na tabliczce znamionowej i od nastawy zaworu przeciążeniowego.

4.5. Emisja hałasu

Podstawową niedogodnością eksploatacyjną występującą podczas pracy dmuchawy rotacyjnej typu Roots jest duża emisja hałasu do otoczenia.

Podstawowymi źródłami hałasu w tych maszynach są:

- hałas pochodzenia mechanicznego generowany przez silnik elektryczny, łożyska i przekładnię zębatą, zależny przede wszystkim od prędkości obrotowej tłoków,
- hałas pochodzenia aerodynamicznego generowany przez pulsacje strugi, opływ krawędzi, różnice ciśnień, zależny przede wszystkim od wydajności maszyny.

W celu zminimalizowania zjawiska emisji hałasu oraz drgań przez dmuchawy zastosowano następujące zabiegi:

- korpus dmuchawy wykonano z żeliwa (materiału częściowo tłumiącego drgania),
- zastosowano tłoki o przekroju trójkątnym zwiększające częstotliwość podawania porcji powietrza, zmniejszając tym samym ich amplitudę.
- dmuchawy oddaje się do eksploatacji jako agregaty wyposażone w:

a/ absorpcyjny tłumik ssący ograniczający emisję hałasu po stronie ssącej,

b/ absorpcyjno-reakcyjny tłumik tłoczny ograniczający emisję hałasu oraz stabilizujący strugę powietrza po stronie tłocznej

c/ sztywną ramę nie wzbudzającą drgań

d/ wibroizolatory zapobiegające przenoszeniu się drgań maszyny na fundament

Pomiary hałasu dmuchaw w ich poszczególnych punktach pracy podane są w danych katalogowych. Pomiary te wykonano na stanowisku prób dmuchaw metodą orientacyjną z uwzględnieniem współczynnika korekcji dla pomieszczenia i eliminując wpływ hałasu rurociągów na pomiar.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

5. Obsługa bieżąca i konserwacja

5.1. Obsługa bieżąca

W czasie normalnego użytkowania praca polega na włączaniu, obciążaniu i wyłączaniu w zależności od potrzeb. W celu zapewnienia bezawaryjnej pracy agregatu należy na bieżąco prowadzić prace konserwacyjne, których zakres i częstotliwość podaje poniższa tabela. Obsługa eksploatacyjna dmuchaw powietrza powinna być wykonywana tylko przez **przeszkolony personel techniczny**.

Przed przystąpieniem do prac eksploatacyjnych w następstwie których wystąpi konieczność ingerowania w podzespoły dmuchawy urządzenie należy odłączyć od zasilania i zabezpieczyć przed jej przypadkowym uruchomieniem w czasie trwania czynności.

| KONTROLA | OPIS CZYNNOŚCI | CZĘSTOTLIWOŚĆ PRAC | | | | U W A G I |
|--------------------------------|---|--------------------|-------|---|----|---|
| | | A | B | C | D | |
| Poziom oleju | Kontrola wzrokowa | 2 | 24 | | | |
| Wycieki oleju | Kontrola wzrokowa | 2 | 24 | | | |
| Olej | Prace serwisowe - wymiana | 500 | 6000 | | 12 | Wymiana wg zaleceń pkt. 5.2.1, 5.2.2. instrukcji |
| Podciśnienie filtra | Kontrola wzrokowa | 2 | | 1 | | |
| Włóknina filtracyjna | Prace serwisowe - wymiana | | 4000 | | 6 | Wymiana wg zaleceń pkt. 5.4. instrukcji |
| Osiowanie kół pasowych | Prace serwisowe - kontrola | 24 | 2000 | | | Wymiana wg zaleceń pkt. 5.3. instrukcji |
| Naciąg pasów klinowych | Prace serwisowe - kontrola, regulacja | 2 | | | | Wymiana wg zaleceń pkt. 5.3. instrukcji |
| Zużycie pasów klinowych | Kontrola wzrokowa | 24 | 2000 | | 6 | |
| Pasów klinowych | Prace serwisowe - wymiana | | 12000 | | 24 | Wymiana wg zaleceń pkt. 5.3. instrukcji |
| Simmering – uszczelnienie wału | Kontrola wzrokowa | 24 | 6000 | | 12 | |
| Simmering – uszczelnienie wału | Prace serwisowe - wymiana | | 16000 | | 36 | |
| Zawór przeciążeniowy | Prace serwisowe - kontrola | 2 | 2000 | | 3 | Sprawdzić szczelność |
| Zawór przeciążeniowy | Prace serwisowe - kontrola | | 6000 | | 12 | Sprawdzić poprawność działania zaworu |
| Zawór zwrotny | Prace serwisowe - kontrola | | 6000 | | 12 | Sprawdzić poprawność funkcjonowania zaworu w układzie technologicznym |
| Silnik elektryczny | Prace serwisowe - smarowanie | | | | | Zgodnie z zaleceniami instrukcji silnika elektrycznego |
| Silnik elektryczny | Prace serwisowe - kontrola ogólna | | | | | Zgodnie z zaleceniami instrukcji silnika elektrycznego |
| Dmuchawa | Prace serwisowe, kontrola wzrokowa połączeń, stabilności pracy -kontrola słuchowa | | 24 | | | |
| Dmuchawa | Prace serwisowe - kontrola ogólna, zakres wg karty gwarancyjnej | | 16000 | | 24 | Zalecane wykonanie przez serwis FP-AIRTECH |

A – ilość przepracowanych **godzin** do pierwszej kontroli od uruchomienia dmuchawy lub wymiany,

B – ilość przepracowanych **godzin** do następnej kontroli

C – ilość **tygodni** do następnej kontroli

D – ilość **miesięcy** do następnej kontroli lub wymiany

INSTRUKCJA OBSŁUGI

5.2. Smarowanie

Dmuchawy dostarcza się zalane olejem.

Do jednorazowego napełnienia obu niezależnych komór smarowania zapotrzebowanie oleju wynosi:

DM 06-92 ok. 0,6 l ($\pm 15\%$).

DM 100-112 ok. 0,75 l ($\pm 15\%$).

DM 113-114 ok. 0,80 l ($\pm 15\%$).

DM 125-126 ok. 1,20 l ($\pm 15\%$).

DM 130-131 ok. 3,00 l ($\pm 15\%$).

DM 210-240 ok. 6,50 l ($\pm 15\%$).

DM 270-700 ok. 11,5 l ($\pm 15\%$).

DM 900-960 ok. 11,0 l ($\pm 15\%$).

Komory olejowe nie są ze sobą połączone.

Do smarowania zalecane jest zastosowanie odpornych na starzenie się olejów syntetycznych, charakteryzujących się dobrym zachowaniem ze względu na temperaturę jednakowej lepkości, właściwościami antykorozyjnymi oraz dobrą zdolnością do demulgacji.

Poniżej przedstawiamy dopuszczalne oleje smarowe które można zastosować w agregacie dmuchawowym:

| DOSTAWCA | Gatunek oleju | Podstawowe parametry oleju | | |
|------------|-----------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Granica płynności (°C) | Temperatura pracy | Lepkość przy 40°C |
| FP-AIRTECH | SHC syntetyczny | -42 | do 120°C | 220 cSt |

Inne rodzaje oleju mogą być dopuszczone po złożeniu zapytania. Dopuszczenie tylko po pisemnym, powiadomieniu. Należy stosować jedynie oleje zalecane przez dostawcę.

Uwaga!



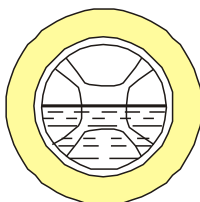
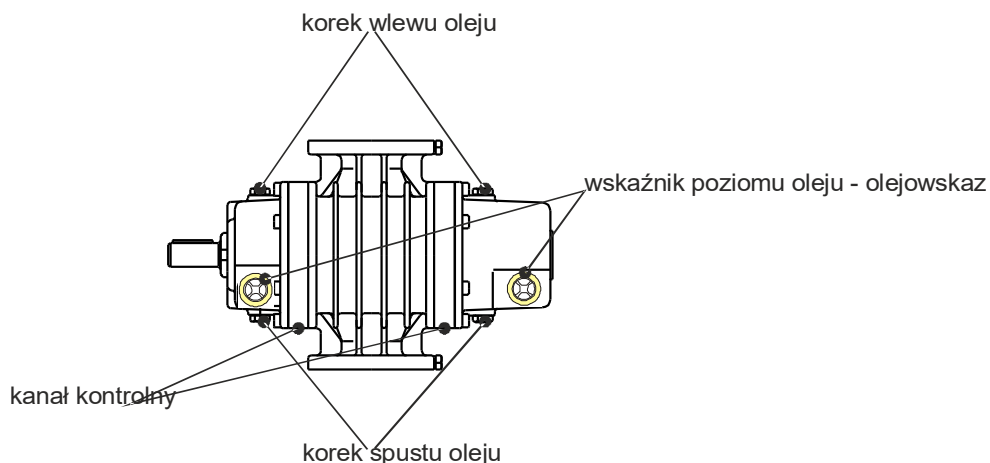
Wyższe temperatury oleju mogą wystąpić w następujących sytuacjach :

- występuje temperatura otoczenia powyżej 40 °C,
- dmuchawa jest eksploatowana w zabudowie dźwiękochłonnej,
- przy pracy tłoczącej różnica ciśnień jest większa niż 600 mbar,
- przy pracy ssącej różnica ciśnień jest poniżej 300 mbar,

Do jednorazowego napełnienia obu niezależnych komór smarowania służą korki wlewowe umieszczone na górnej części stopnia (oznaczone kolorem czerwonym).

Poziom oleju w dmuchawach powinien sięgać do połowy wysokości wziernika.

INSTRUKCJA OBSŁUGI



rys. 6

Uwaga!



Sprawdzanie poziomu oleju należy dokonać raz w tygodniu przy unieruchomionej dmuchawie. Jeżeli poziom oleju obniży się o 2 mm poniżej osi poziomej wziernika, to jego ilość należy natychmiast uzupełnić.

Uwaga!



Podczas kontroli stanu, uzupełniania i wymian oleju należy zwrócić szczególną uwagę na ewentualne zabrudzenie wziernika (szybki) olejowskazu. Jeżeli będzie zabrudzona, olejowskaz należy wyczyścić lub wymienić na nowy.

Kontrola poziomu oleju :

- 1/ wyłączyć dmuchawę , odczekać 2-3 minuty,
- 2/ skontrolować poziom oleju smarowego po stronie sterującej oraz napędowej,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uzupełnienie ilości oleju :

1/ wyłączyć dmuchawę i zabezpieczyć ją przed ponownym rozruchem,

Uwaga!



Istnieje niebezpieczeństwo poparzeń ze względu na gorące elementy konstrukcyjne. Temperatura dmuchawy powinna opaść poniżej 60 °C.

2/ otworzyć - wykręcić korek wlewowy

3/ wlać olej smarowy do prawidłowego poziomu (przy uzupełnianiu należy używać sitka lub oryginalnej puszki),

4/ zakręcić korek wlewowy,

5/ sprawdzić szczelność połączeń

5.2.1. Wymiana oleju z korkami standardowymi :

Wymiany oleju smarowego należy dokonywać gdy urządzenie jest w stanie rozgrzania eksploatacyjnego (ok. 55 °C).

1/ wyłączyć dmuchawę i zabezpieczyć ją przed ponownym rozruchem,

Uwaga!



Istnieje niebezpieczeństwo poparzeń ze względu na gorące elementy konstrukcyjne. Temperatura dmuchawy powinna opaść poniżej 60 °C.

2/ otworzyć - wykręcić korek wlewowy

3/ podstawić odpowiedni zbiornik wychwytyjący wypływający olej,

4/ spuścić olej smarowy do zbiornika poprzez odkręcenie korka spustu oleju (zaznaczony kolorem czerwonym),

5/ zakręcić korek spustu oleju (wymienić podkładkę),

6/ zalać nowym olejem

7/ zakręcić korek wlewowy,

8/ sprawdzić szczelność połączeń

Uwaga!



Zużyty olej smarowy należy zutylizować zgodnie z przepisami o ochronie środowiska naturalnego. Przy zmianie smarowania jednym z olejów na inny olej, należy koniecznie wyczyścić (przepłukać) przestrzeń smarne.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Przy prawidłowej pracy dmuchawy może wystąpić śladowy wyciek oleju kanałkami kontrolnymi. Nadmierny wyciek świadczy o zużyciu elementów zespołów uszczelniających. Tymi samymi kanałkami wypływa niewielka ilość powietrza. Znaczny wzrost wypływu powietrza świadczy również o zużyciu zespołów uszczelniających.

Wymianę oleju należy przeprowadzić po raz pierwszy po 300-500 godz. pracy, a następnie co 6000 godz. pracy lecz nie później niż po roku eksploatacji.

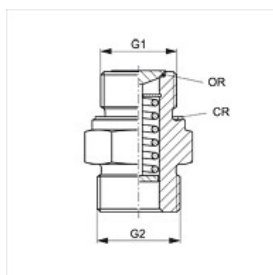
Interwał konserwacyjny może zmienić się w zależności od częstotliwości włączania urządzenia i od panujących warunków zewnętrznych.

5.2.2. Wymiana oleju z korkami wyposażonymi w zawór zwrotny :

Wymiany oleju smarowego należy dokonywać gdy urządzenie jest w stanie rozgrzania eksploatacyjnego (ok. 55 °C). Korki spustowe wyposażone są w zawory zwrotne zabezpieczone nakrętką zaślepiającą (rys. 7). Otwarcie zaworu jest możliwe po zdemontowaniu nakrętki zaślepiającej i zamontowaniu węża spustu oleju (wąż spustu oleju jest dostarczany wraz z dmuchawą).



Zawór spustu oleju



rys. 7



wąż spustu oleju

1/ wyłączyć dmuchawę i zabezpieczyć ją przed ponownym rozruchem, czynności wymiany oleju wykonać w dwóch niezależnych komorach.

Uwaga!



Istnieje niebezpieczeństwo poparzeń ze względu na gorące elementy konstrukcyjne. Temperatura dmuchawy powinna opaść poniżej 60 °C.

- 2/ otworzyć - wykręcić korek wlewowy,
- 3/ postawić odpowiedni zbiornik wychwytyjący wypływający olej,
- 4/ zdemontować nakrętkę zaślepiającą zawór spustowy oleju,
- 5/ w miejsce nakrętki zaślepiającej zamontować wąż spustu oleju (pamiętając żeby w trakcie nakręcania wąż był "zaślepiiony". Nakręcanie węża spustu oleju będzie powodowało stopniowe otwieranie zaworu zwrotnego blokującego wypływ oleju. Pełne otwarcie zaworu zwrotnego nastąpi po całkowity nakręceniu węża spustowego (w trakcie jego wkręcania będzie wypływał z komory olej),

INSTRUKCJA OBSŁUGI

6/ zdemontować korek zaślepiający z węża spustowego i zlać olej do zbiornika wychwytyjącego olej,

7/ po całkowitym usunięciu oleju zdemontować wąż spustu oleju i zamontować nakrętkę zaślepiającą zawór zwrotny. **Nie wolno eksploatować dmuchawy bez zamontowanej na zaworze zwrotnym korka spustowego oleju nakrętki zaślepiającej.** Wąż spustu oleju oczyścić i zabezpieczyć w sposób umożliwiający jego ponowne wykorzystanie,

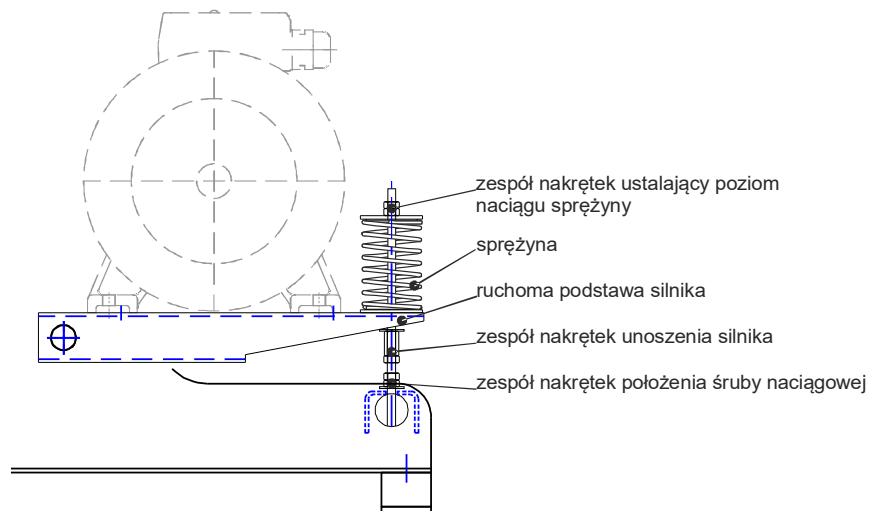
8/ wlać nowy olej do prawidłowego stanu,

9/ zakręcić korek wlewowy,

10/ sprawdzić szczelność połączeń.

5.3. Kontrola napięcia pasów przekładni

Dmuchała powietrza wyposażona jest w zespół tzw. samonaciągu rys. 8, silnik zawieszony jest na ruchomej podstawie, naciąg zespołu pasów klinowych jest wymuszany ciężarem silnika oraz napięciem sprężyny naciągowej



rys. 8

Przy pierwszym uruchomieniu i po wymianie pasów na nowe – kontroli napięcia zespołu pasów klinowych należy wykonać po upływie pierwszych 2 godzin pracy. Podczas pierwszych godzin pracy pas będzie się wydłużał i w tym czasie może być wymagana korekta jego naciągu. Jak wynika z doświadczenia, po pierwszej godzinie pracy pod pełnym obciążeniem, pas wydłuża się ok. 70% wartości całkowitego dopuszczalnego wydłużenia.

Ponowną kontrolę należy przeprowadzać po przepracowaniu 500h a następnie każdorazowo po przepracowaniu 2000 godzin.

Prawidłowość napięcia pasów sprawdzać mierząc ugięcie pasów w środku odległości między kołami, obciążając pas siłą wynikającą z zaleceń producenta pasa.

Pasy napinać poprzez regulację napięcia sprężyny regulującej układ samonaciągu na saniach mocujących silnik, pamiętając o ustawieniu kół pasowych w jednej płaszczyźnie.

Błąd równoległości napędu pasowego nie ma prawa przekroczyć $\pm 5^\circ$. Dotyczy to równoległości odstępu osi wału oraz znoszenia pasa klinowego w wyniku wzajemnego przesunięcia osiowego.

W przypadku uszkodzenia jednego z pasów należy wymienić cały zespół.

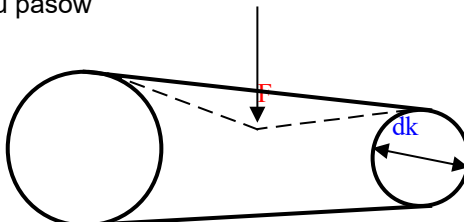
INSTRUKCJA OBSŁUGI

Napięcie pasów klinowych : Siła odkształcenia pasa F

| SPZ / XPZ | | | SPA/XPA | | | SPB/XPB | | | SPC/XPC | | |
|-----------|---------------|---------------|---------|---------------|---------------|---------|---------------|---------------|---------|---------------|---------------|
| dk [mm] | F_{min} [N] | F_{max} [N] | dk [mm] | F_{min} [N] | F_{max} [N] | dk [mm] | F_{min} [N] | F_{max} [N] | dk [mm] | F_{min} [N] | F_{max} [N] |
| < 71 | 150 | 200 | <100 | 250 | 350 | <160 | 500 | 650 | <250 | 800 | 1000 |
| 71-90 | 200 | 250 | 100-140 | 300 | 400 | 160-224 | 550 | 700 | 250-355 | 1100 | 1400 |
| 90-125 | 250 | 300 | 140-200 | 400 | 500 | 224-355 | 700 | 900 | 355-560 | 1400 | 1800 |

F_{max} – podczas montażu nowego zespołu pasów

F_{min} – podczas pracy



rys. 9

Wymiana pasów klinowych oraz kół pasowych :

Uwaga!



- 1/ wyłączyć dmuchawę i zabezpieczyć ją przed przypadkowym rozruchem,
 - 2/ zdemontować blachę czołową osłony przekładni pasowej
 - 3/ zwolnić sprężynę naciągu zespołu pasów klinowych – odkręcając nakrętki blokujące na wysokość umożliwiającą zdjęcie pasów klinowych,
 - 4/ unieść silnik i zdemontować zespół pasów (jeżeli masa silnika uniemożliwia jego swobodne podniesienie i opuszczenie, do podniesienia silnika należy użyć zespołu nakrętek zamontowanych na śrubie sprężyny naciągowej lub niezależnego podnośnika hydraulicznego),
 - 5/ zdemontować zespół pasów klinowych,
 - 6/ zdemontować koła pasowe (jeżeli jest to konieczne),
 - a/ poluzować wszystkie śruby blokujące tuleję zaciskową koła pasowego,
 - b/ wykręcić całkowicie jedną lub dwie śruby zaciskowe (ilość otworów wyciskowych uzależniona jest od wielkości koła pasowego),
 - c/ śruby natłuścić olejem i wkręcić w otwór lub otwory wyciskowe, dokręcać z siłą pozwalającą na poluzowanie koła na wale dmuchawy,
 - d/ zdemontować koło wraz z tuleją z wałka,
 - 7/ założyć nowe koła pasowe (montaż kół wykonać zgodnie z instrukcją montażu kół pasowych), w trakcie montażu kół należy kontrolować płaszczyznę ich ułożenia (koła powinny być ułożone w jednej płaszczyźnie).
 - 8/ założyć nowy zespół pasów klinowych (skontrolować płaszczyznę ułożenia kół pasowych, jeżeli będzie to konieczne ułożenie kół należy skorygować),
 - 9/ opuścić silnik (korzystając z zespołu nakrętek, należy pamiętać o umieszczeniu ich w położeniu początkowym, nakrętki należy zablokować),
 - 10/ napiąć pasy poprzez ściśnięcie nakrętką sprężyny minimum do połowy jej skoku, skontrolować poziom naciągu zespołu pasów stosując się do wytycznych producenta pasów, położenie sprężyny zablokować za pomocą drugiej nakrętki,
 - 11/ zamontować blachę czołową osłony przekładni pasowej,
- Po prawidłowym wykonaniu prac uruchomić dmuchawę.

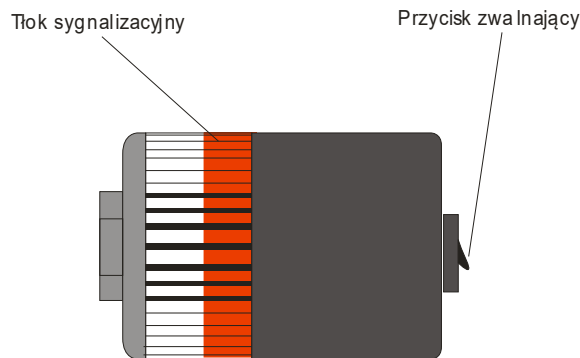
INSTRUKCJA OBSŁUGI

Zalecamy po przepracowaniu 0,5-1h wykonanie kontroli momentu dociągu śrub mocujących koła pasowe, jeżeli to będzie konieczne należy dociągi skorygować. Naciąg nowego zespołu pasów kontrolować zgodnie z wcześniejszymi zaleceniami.

5.4. Obsługa techniczna filtra powietrza

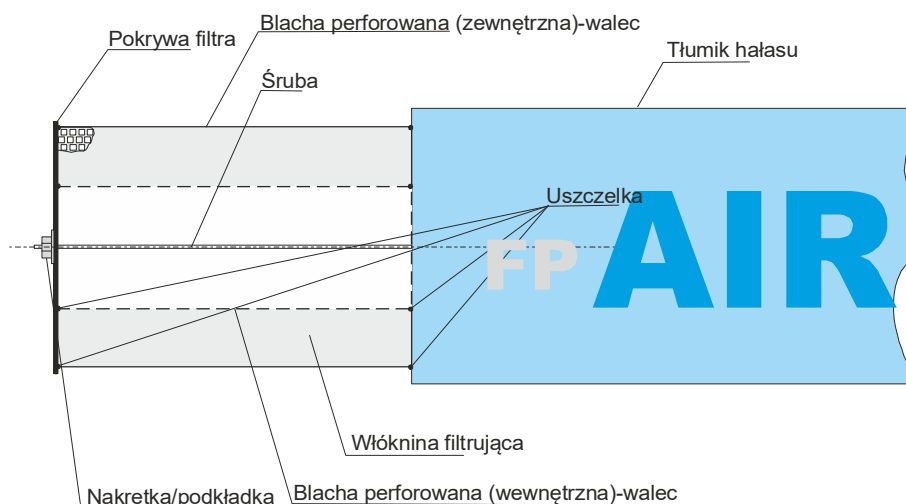
W zależności od stopnia zapylenia środowiska, w którym pracuje dmuchawa ustala się okres sprawdzania stanu zanieczyszczenia filtra. Standardowo agregat wyposażony jest w mechaniczny wskaźnik stanu zanieczyszczenia filtra powietrza (rys.10a), którego wskazanie należy sprawdzać co najmniej raz w tygodniu. W środowisku bardziej zapyłonym nawet raz dziennie. Przy maksymalnie wysuniętym czerwonym tłoku wskaźnika należy wymienić wkład filtra. Zalecamy wymianę wkładów filtra przynajmniej raz na rok.

Wskaźnik zanieczyszczenia filtra powietrza



rys. 10a

Budowa filtra powietrza :



rys. 10b

INSTRUKCJA OBSŁUGI**Uwaga!**

Praca ze zużytym wkładem lub bez wkładu filtracyjnego może spowodować zatarcie dmuchawy.



Sposób wymiany filtra powietrza :

- 1/ wykręcić nakrętkę blokującą pokrywę filtra
- 2/ zdemontować pokrywę filtra,
- 3/ zdemontować filtr,
- 4/ rozsunąć walce wykonane z blach perforowanych,
- 5/ rozwinąć włókninę z walca wewnętrznego i przekazać do utylizacji,
- 6/ nawinąć włókninę filtracyjną na walec wewnętrzny filtra,
- 7/ walec wewnętrzny z nawiniętą włókniną wsuwamy (wkręcamy) w walec zewnętrzny filtra,
- 8/ sprawdzamy ułożenie włókniny, powinna wypełniać równomiernie całą powierzchnię walca,
- 9/ nakładamy uszczelki filtra, przed montażem kontrolujemy jakość uszczelek jeżeli stwierdzimy uszkodzenia uszczelki należy wymienić na nowe,
- 10/ montujemy filtr i blokujemy jego położenie poprzez nałożenie pokryw i dokręcenie nakrętki blokującej.

Uwaga!

W przypadku uszkodzenia wskaźnika zanieczyszczenia filtra kontroli można dokonać sprawdzając opory ssania filtra powietrza przy pomocy wakuometru podłączonego do otworu w kołnierzu wlotowym dmuchawy. Opór ssania nie może być większy niż 50 mbar (5,0 kPa).

Uwaga !

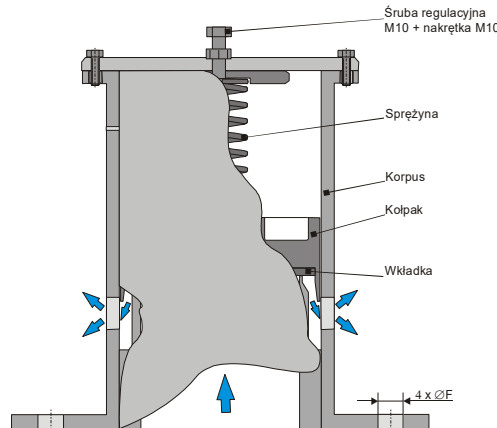
Po każdym demontażu filtra powietrza, przed jego ponownym montażem należy skontrolować przestrzeń przepływową filtra oraz tłumika wlotowego. W przypadku stwierdzenia zabrudzenia powierzchni lub jakichkolwiek innych zanieczyszczeń mogących być zassanych przez dmuchawę, filtr i tłumik należy oczyścić w sposób uniemożliwiający przedostanie się nieczystości do wnętrza dmuchawy.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

5.5. Obsługa techniczna zaworu przeciążeniowego

Nastawa zaworu wynosi 103% wartości nominalnego ciśnienia pracy agregatu. W trakcie eksploatacji okresowo należy słuchowo sprawdzić szczelność zaworu oraz co 2 miesiące sprawdzić jego działanie przez ręczne podniesienie kołpaka przy pracującej dmuchawie.

Spowoduje to przedmuchanie zaworu. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu, zawór należy przekazać do regeneracji, którą wykonuje producent.



rys.11

Uwaga!



Niedopuszczalna jest praca agregatu przy ciągle otwierającym się zaworze przeciążeniowym. Może spowodować uszkodzenie zaworu lub stopnia sprężającego.

Uwaga!



Zmiana nastawy zaworu przeciążeniowego bez zgody Producenta może spowodować utratę praw gwarancyjnych.

Uwaga!

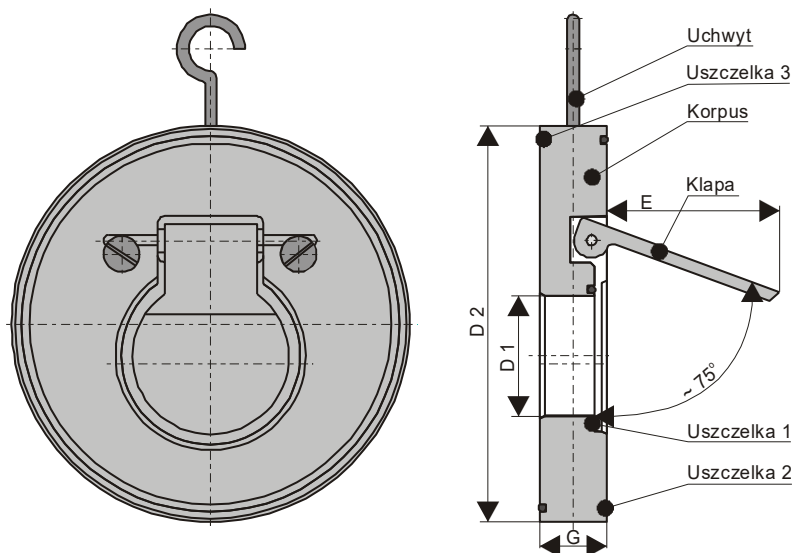


Uszkodzenie lub zerwanie plomb (jeżeli zawór je posiada) należy natychmiast zgłosić dostawcy. Nie zgłoszenie uszkodzenia plomby może spowodować utratę praw gwarancyjnych.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

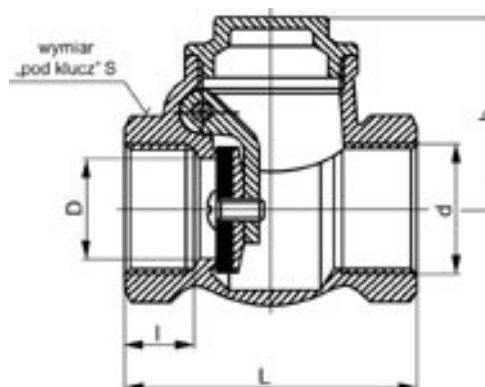
5.6. Obsługa techniczna zaworu zwrotnego

Zawór zwrotny klapowy (rys.12) jest wymagany ze względu na konieczność zapobieżenia zmiany zadanego kierunku przepływu. Obsługa polega na okresowym czyszczeniu powierzchni przylegania kłapy zaworu oraz na ewentualnej wymianie pierścienia uszczelniającego.



rys.12a

| DN | D1 | D2 | G |
|-----|-----|-----|------|
| | mm | | |
| 50 | 30 | 109 | 15 |
| 65 | 41 | 129 | 15 |
| 80 | 50 | 144 | 17 |
| 100 | 75 | 164 | 17 |
| 125 | 96 | 195 | 18 |
| 150 | 96 | 221 | 18 |
| 200 | 155 | 276 | 28,5 |
| 250 | 200 | 330 | 33,5 |
| 300 | 240 | 384 | 38 |



rys.12b

| DN | d ¹⁾ | D | L | I | h | S | Masa |
|----|-----------------|----|----|----|----|----|------|
| | | mm | | | | | kg |
| 50 | G2 | 47 | 97 | 16 | 57 | 67 | 1,00 |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

5.7. Obsługa techniczna stopnia sprężania dmuchawy

Uwaga!



Podczas pracy dmuchaw może dojść do zabrudzenia komory roboczej (przestrzeni tłoczenia). Należy w takich sytuacjach odłączyć zasilanie, zabezpieczyć przed ponownym rozruchem, zdemontować tłumiki hałasu i zdemontować stopień sprężania z podstawy nośnej.

Uwaga!



Istnieje niebezpieczeństwo poparzeń ze względu na gorące elementy konstrukcyjne. Temperatura dmuchawy powinna opaść poniżej 60 °C.

Przyczepione i przyklejone osady w zależności od ich natury należy usunąć skrobakiem lub nadającym się do tego rozpuszczalnikiem, takim jak benzyna czyszcząca, nafta albo gorącą parą (rodzaj rozpuszczalnika zależy od zanieczyszczeń i powinien być odpowiedni do zastosowania procesowego). Po gruntownym czyszczeniu należy wymienić olej smarny.

Zalecamy : Po przepracowaniu przez dmuchawę ok. 16 000 godzin lub po 2 latach pracy zalecamy wykonanie kompleksowego przeglądu dmuchawy. Przegląd taki powinien wykonać doświadczony pracownik lub przedstawiciel serwisu producenta dmuchawy.

6. Eksploatacja i obsługa silnika elektrycznego

Uwaga!



Wykonywać zgodnie z zaleceniami Instrukcji Obsługi Silnika. Załącznik 8

7. Wypożyczenie normalne

Wszystkie podstawowe elementy wyposażenia wyszczególniono w pkt.2.1.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

8. Wyposażenie dostarczane na dodatkowe zamówienie

- zawór rozruchowy (na życzenie dostępna karta katalogowa),
- przyłącze zaworu rozruchowego,
- osłona dźwiękochłonna (na życzenie dostępna karta katalogowa),
- szafa zasilająca - sterująca

9. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy

Obsługę dmuchawy-agregatu (montaż, eksploatację i konserwację) powinny prowadzić tylko osoby:

- zapoznane z niniejszą Dokumentacją Techniczno-Ruchową,
- posiadające odpowiednie doświadczenie z montażu urządzeń mechanicznych
- posiadające odpowiednią wiedzę z zakresu techniki i zasad BHP.
- Wyposażone w odpowiednie narzędzia i środki ochrony osobistej

Zaleca się przestrzeganie następujących wskazówek :

- w miejscu ustawienia urządzenia nie mają prawa występować żadne otwarte źródła ognia lub iskiei,
- W razie konieczności przeprowadzenia prac spawalniczych na dmuchawie i w jej otoczeniu należy upewnić się, czy ze względu na wysoką temperaturę lub wyrzucanie iskiei nie dojdzie do zaprószenia ognia,
- niedopuszczalna jest praca agregatu ze zdjętą osłoną przekładni pasowej (sprzęgła),
- w czasie pracy agregatu nie dokonywać regulacji naciągu pasów klinowych,
- w czasie pracy powierzchnie dmuchawy i rurociągów mogą być bardzo gorące; istnieje niebezpieczeństwo oparzenia !
- przebywanie przed otworami wydmuchowymi (np. zawór przeciążeniowy, króciec wylotowy dmuchawy ssącej) grozi oparzeniem gorącym powietrzem lub uszkodzeniem ciała spowodowanym wydmuchiwanymi drobnymi ciałami obcymi,
- przy dmuchawach będących w ruchu nie wolno pracować bez ochrony słuchu, należy wystrzegać się dłuższego przebywania w bezpośredniej odległości od dmuchawy, gdzie występuje szkodliwy poziom hałasu,
- podczas ustawiania lub demontażu stosować wyłącznie sprawdzone urządzenia podnośnikowe.
- wykonujemy tylko te prace do których byliśmy skierowani przez przełożonego
- używamy środków ochrony osobistej

Uwaga!



Dmuchawa wyposażona jest w znaki informacyjne, nakazu, zakazu, ostrzegawcze – podczas eksploatacji należy dostosować się do ich oznaczeń :

INSTRUKCJA OBSŁUGI



informuje o konieczności stosowania słuchawek ochronnych przy obsłudze pracującej dmuchawy



informuje o wymogu zapoznania się z zapisami instrukcji obsługi dmuchawy



ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem np. możliwy wpływ gorącego powietrza



ostrzeżenie, informacja ruchomych podzespołów – przekładni pasowej



informacja o wymaganych przeglądach



informacja tele-adresowe FP-AIRTECH



informacja o wymaganym kierunku obracania się wirników dmuchawy

10. Gwarancja

Producent, zgodnie z zasadami ujętymi w załączonej **Karcie Gwarancyjnej**, zobowiązuje się do bezpłatnego wykonania napraw uszkodzeń powstałych z winy wadliwego materiału lub wykonania. Nieprzestrzeganie przepisów i wskazówek zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi lub eksploataowanie dmuchawy - agregatu niezgodnie z przeznaczeniem oraz na zmienionych, a nie uzgodnionych parametrach pracy wykraczających poza podane na tabliczce znamionowej lub innych dokumentach dostawcy, zwalnia Producenta od zobowiązań gwarancyjnych. Podczas reklamacji, reklamujący musi udowodnić wykonywanie kontroli wg planu konserwacji urządzenia w określonych terminach.

Z obsługi gwarancyjnej wyłączone są elementy ulegające naturalnemu zużyciu w czasie eksploatacji (olej, wkład filtra powietrza, pasy klinowe, uszczelnienie wału na który zamocowane jest koło pasowe, wkładka elastyczna sprzęgła).



W okresie gwarancyjnym, wymianę materiałów eksploatacyjnych oraz wykonywanie planowych przeglądów podzespołów dmuchawy (wg zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji obsługi i instrukcji silnika elektrycznego) Użytkownik dmuchaw jest zobowiązany zlecać w ramach obsługi płatnej serwisowi FP-AIRTECH (koszty usługi są każdorazowo uzgadniane po przesłaniu zlecenia). Jeżeli prace będą wykonywane w inny sposób FP-AIRTECH jest zwolniony ze zobowiązań gwarancyjnych.

INSTRUKCJA OBSŁUGI**Uwaga!**

Anormalne hałasy, miejscowe przegrzania korpusu, albo za duży pobór prądu przez silnik, wymagają dokładnego sprawdzenia dmuchawy. W większości przypadków konieczny jest demontaż urządzenia. Zalecamy wtedy przesłanie dmuchawy do naprawy, albo wezwanie serwisu producenta. Producent nie odpowiada za szkody, które powstały na skutek nieprawidłowej naprawy wykonywanej przez nie przeszkolonych pracowników. Po naprawie względnie przed rozruchem urządzenia rezerwowego winna być ustalona i usunięta przyczyna zakłócenia. Przy ponownym uruchomieniu należy skontrolować dmuchawę wg zaleceń zawartych w instrukcji obsługi pkt. 4.3., 4.4.



Przed wykonaniem przeglądów lub napraw konieczne jest zdemonutowanie napędu. Zdejmowanie i nasadzanie kół pasowych lub sprzęgieł może być wykonywane tylko z zastosowaniem odpowiednich przyrządów. Przed montażem należy oczyścić czopy i otwory a następnie należy je zakonserwować.



Przebudowy dokonane bez porozumienia i zgody firmy FP AIRTECH powodują natychmiastowe wygaśnięcie gwarancji.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

11. Elementy eksploatacyjne.

Lista części eksploatacyjnych

| Nazwa części | Oznaczenie | ilość | Zalecany okres wymiany |
|---|---|-----------------|--|
| Wkład filtra powietrza | Wg DN dmuchawy | 1 | Wymiana wg wskazań wskaźnika zanieczyszczenia filtra powietrza nie rzadziej niż co pół roku eksploatacji |
| Uszczelki filtra powietrza | Wg DN dmuchawy | 1 kpl. | Wymiana wg stanu zużycia, zalecana wymiana co 2-3 lata eksploatacji |
| Olej | SHC | Wg wielkość DM | Pierwsza wymiana po przepracowaniu 500h, pozostałe co 6000 h lub co 1 rok eksploatacji |
| Pasy klinowe | Wg wielkości dmuchawy, oznaczenia na tabliczce znamionowej (nr, parametr pracy, rok produkcji) lub rzeczywistego oznaczenia pasów klinowych | Wg wielkość DM | Wymiana wg stanu zużycia, zalecana wymiana co 2 lata eksploatacji |
| Złącza elastyczne | Wg DN dmuchawy | 1 | Wymiana wg stanu zużycia, zalecana co 2-3 lata eksploatacji |
| Zawór zwrotny | Wg DN dmuchawy | 1 | Wymiana wg stanu zużycia, zalecana co 2-3 lata eksploatacji |
| Koła pasowe | Wg wielkości dmuchawy, oznaczenia na tabliczce znamionowej (nr, parametr pracy, rok produkcji) | 1 kpl. (2 szt.) | Wymiana wg stanu zużycia, zalecana co 2-4 lata eksploatacji |
| Simmering – uszczelnienie wałka stopnia sprężania | Wg wielkości dmuchawy | 1 | Wymiana wg stanu zużycia, zalecana co 2-3 lata eksploatacji |
| wibroizolatory | Wg wielkości dmuchawy | 1 kpl. (4 szt.) | Wymiana wg stanu zużycia, zalecana co 3-5 lat eksploatacji |
| Manometr | Wg wielkości dmuchawy | 1 | Wymiana wg stanu zużycia |
| Wskaźnik stanu zanieczyszczenia filtra powietrza | RBX | 1 | Wymiana wg stanu zużycia |

12. Sposób zamawiania części zamiennych

W zamówieniu należy podać:

- nazwę zamawianej części,
 - ilość sztuk;
- oraz następujące dane wg tabliczki znamionowej umieszczonej na ramie:
- pełne oznaczenie dmuchawy - agregatu,
 - nr fabryczny,
 - rok produkcji,
 - cechy wykonania specjalnego.

13. Niedozwolone użycie



- Nie używamy dmuchawy do transportu gazów palnych lub wybuchowych
- nie używamy dmuchawy do transportu mieszanki powietrza i substancji palnych
- nie używamy dmuchawy w przestrzeniach, gdzie nie jest wykluczona możliwość doprowadzenia mieszanki powietrza i substancji palnych na stronę ssania

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- nie używamy dmuchawy podłączonej do rurociągu, pojemnika powietrza itd. z wyższym nadciśnieniem roboczym niż jest maksymalne dopuszczone ciśnienie robocze urządzeniach
- nie używamy dmuchawy podłączonej do pojemnika. Który nie ma zainstalowanej własnej ochrony przeciwko przekroczeniu maksymalnego ciśnienia roboczego.

15. Adres producenta agregatu dmuchawowego

Wszelkie sprawy związane z eksploatacją dmuchaw, zgłoszeniami napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych, dostawą części zamiennych itp. należy przekazywać na następujący adres :

FP AIRTECH s.j.,

ul. A. Cywińskiego 5,

63-400 Ostrów Wlkp.

www.fp-airtech.com.pl

tel./fax 062 7381291, 5921799

email: biuro@fp-airtech.com.pl

Jeżeli wystąpią wątpliwości, niejasności wynikające z zapisów zawartych Instrukcji Obsługi lub przy eksploatacji urządzenia, Eksploatujący w każdej sytuacji dla siebie wątpliwej ma obowiązek zwrócić się pisemnie do FP-AIRTECH w celu doprecyzowania zapisów lub wyjaśnienia zasad eksploatacyjnych.

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian konstrukcyjnych i materiałowych oraz osiągnięć, wyglądu i wyposażenia oferowanych maszyn w miarę ich udoskonalania.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

FP-AIRTECH s.j.

ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel./fax (62) 738 12 91, (62) 592 17 99
tel. 502 526 129, 502 526 130, 502 526 143
biuro@fp-airtech.com.pl www.fp-airtech.com.pl



DEKLARACJA ZGODNOŚCI WE

FP-AIRTECH s.j. oświadcza, że wobec wyrobu:

AGREGAT DMUCHAWY TYPU DM,

model: 06,80,91,92,100,101,112,113,114,125,126,130,131,210

do którego odnosi się niniejsza deklaracja, zostały użyte i spełnione zasadnicze wymagania DYREKTYWY 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 roku w sprawie maszyn, zmieniającej dyrektywę 95/16/WE,

oraz, że przedstawione w niniejszym opracowaniu urządzenie: Agregat Dmuchawy typu DM zostało zaprojektowane przy uwzględnieniu wymogów obowiązujących w poniżej przedstawionych normach i normach zharmonizowanych:

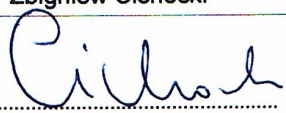
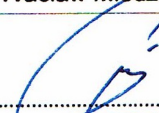
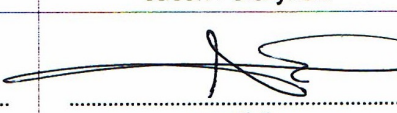
| | |
|--------------------|--|
| PN EN ISO 12100 | Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszenie ryzyka. |
| PN EN 349 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Minimalne odstępstwa zapobiegające zgnieceniu części ciała człowieka. |
| PN EN 614 – 1 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Ergonomiczne zasady projektowania – Część 1: Terminologia i zasady ogólne. |
| PN EN 626 – 1 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Zmniejszenie ryzyka dla zdrowia spowodowanego substancjami niebezpiecznymi emitowanymi przez maszyny – Część 1: Zasady i wymagania dla producentów maszyn. |
| PN EN 953 + A1 | Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych. |
| PN EN ISO 3746 | Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk. |
| PN EN ISO 13732-1 | Ergonomia środowiska termicznego – Metody oceny reakcji człowieka na dotknięcie powierzchni – Część 1: powierzchnie gorące. |
| PN EN ISO 13850 | Bezpieczeństwo maszyn – Zatrzymanie awaryjne – Zasady projektowania. |
| PN EN 60204 – 1 | Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne. |
| PN EN ISO 14121-1 | Bezpieczeństwo maszyn – Ocena ryzyka – Część 1: Zasady. |
| PN EN ISO 3864 | Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy, w obszarach użyteczności publicznej. |
| PN EN ISO 01307 | Hałas – Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy – Wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów. |
| PN EN ISO 3740 | Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Wytyczne stosowania norm podstawowych. |
| PN EN 60529 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP). |
| PN EN ISO 15667 | Akustyka – Wytyczne dotyczące ograniczenia hałasu przez obudowy i kabiny. |
| PN ISO 10816 – 1 | Drgania mechaniczne – Ocena drgań maszyn na podstawie pomiarów na częściach niewirujących – Wytyczne ogólne. |
| PN ISO 7000 | Symbole graficzne umieszczane na urządzeniach – Zestawienie i indeks. |
| PN EN 1012 – 1 | Sprężarki i pompy próżniowe – wymagania bezpieczeństwa – Część 1 – Sprężarki powietrza. |
| PN EN 1012 – 2 | Sprężarki i pompy próżniowe – wymagania bezpieczeństwa – Część 2 – Pompy próżniowe. |

Osoba upoważniona do przygotowania i przechowywania dokumentacji technicznej: Krzysztof Gorzela

Niniejsza deklaracja zgodności jest podstawą do oznakowania wyrobu znakiem



Ostrów Wielkopolski 04-02-2016

| | | |
|---|---|---|
| Zbigniew Cichocki | Wacław Miedziński | Jacek Pałczyński |
|  |  |  |
| współnik | współnik | współnik |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

DMUCHAWA ROOTSA - AGREGAT

Typ DM101-5.7

nr

Data wydania:

KARTA GWARANCYJNA

■ FP AIRTECH udziela gwarancji na wady fizyczne urządzenia ujawnione w okresie 24 miesięcy od daty sprzedaży bez ograniczenia czasu pracy z wyjątkiem ograniczeń określonych w dalszej części niniejszej karty gwarancyjnej.

■ Gwarancja zapewnia pełną sprawność eksploatacyjną urządzenia poprzez bezpłatną naprawę lub wymianę części nie nadających się do dalszego użycia na skutek ujawnionej wady, na wolne od wad części zamienne (nowe lub naprawione) wskazane przez FP AIRTECH.

■ Naprawy gwarancyjne wykonywane są w siedzibie FP AIRTECH i obejmują :

- naprawę lub wymianę uszkodzonego podzespołu,
- robociznę niezbędną do wykonania wymiany lub naprawy,
- materiały niezbędne do wykonania naprawy.

■ Ujawnione wady Personel Techniczny Eksploatującego powinien zgłosić niezwłocznie, natychmiast po ich wykryciu w formie telefonicznej lub e-mail a następnie potwierdzić pisemnie na adres FP AIRTECH .

Zgłoszenie reklamacyjne powinno zawierać nazwę, typ, nr wyrobu, datę wydania oraz zwięzły opis powstałej wady.

■ FP AIRTECH zapewnia 48 godzinną reakcję serwisową w przypadku wystąpienia awarii, naprawa gwarancyjna powinna być wykonana w terminie nie przekraczającym 14 dni (roboczych) od daty zgłoszenia reklamacji. Przekazanie urządzenia do naprawy, na zasadach uzgodnionych z FP AIRTECH powinno nastąpić najpóźniej w dniu zgłoszenia powstania wady. Eksploatujący po stwierdzeniu powstania wady zobowiązany jest do natychmiastowego wyłączenia urządzenia z eksploatacji i poinformowaniu FP AIRTECH. Ponowne włączenie powinno nastąpić po usunięciu awarii przez serwis FP AIRTECH. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zakres usterki nie wpływa na eksploatację urządzenia, za pisemną zgodą FP AIRTECH urządzenie będzie można eksploatować zgodnie z zaleceniami zawartymi w piśmie dopuszczającym eksploatację.

Koszty i konsekwencje z tytułu podjętych działań (typu sposób wysyłki, ewentualne naprawy, sposób eksploatacji) nie uzgodnionych pisemnie z FP AIRTECH ponosi Eksploatujący.

■ FP AIRTECH odmówi wykonania naprawy gwarancyjnej przed upływem **24** miesięcy, gdy częściowe lub całkowite uszkodzenie było wynikiem :

- naprawy lub demontażu urządzenia poza siedzibą FP AIRTECH lub bez udziału serwisu FP AIRTECH.
- istotnej modyfikacji urządzenia bez wcześniejszej, pisemnej zgody FP AIRTECH. Przez istotną modyfikację rozumie się zmianę parametrów pracy urządzenia podanych w Instrukcji Obsługi (karta parametrów pracy) która jest dostarczana wraz z urządzeniem,
- zaniedbania zaleceń eksploatacyjnych i nie wykonania okresowych przeglądów technicznych podanych w Instrukcji Obsługi.
- następstw eksploatacji urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem,
- zniszczenia wyniku z aktów wandalizmu lub klęsk żywiołowych,
- naprawy urządzenia lub jego eksploatacji z zastosowaniem nieoryginalnych części zamiennych lub eksploatacyjnych (tzn. nie wskazanych przez FP AIRTECH),
- zniszczeń powstałych w wyniku nieprawidłowego transportu.

■ Gwarancja nie obejmuje wymiany elementów zużywających się w toku zgodnej z przeznaczeniem eksploatacji urządzenia, gdy zużycie nie wynika z wad fizycznych rzeczy. Dotyczy to szczególnie takich elementów jak złącza elastyczne, pasy napędowe, wkłady filtracyjne, uszczelnienia typu simmering, oleje oraz elementy wymieniane w ramach przeglądów okresowych.

■ Gwarancja traci swoją ważność jeżeli nie zostaną wykonane okresowe przeglądy przewidziane przez FP AIRTECH w terminach podanych w Instrukcji Obsługi urządzenia.

■ Gwarancją objęte są wady lakiernicze ujawnione w okresie **24** miesięcy od daty sprzedaży za wyjątkiem ograniczeń określonych poniżej.

■ Gwarancja polega na przywróceniu powłoce lakierowanej funkcji estetyczno-ochronnej przez usunięcie wady na części lub całości powierzchni urządzenia w sposób technologicznie uzasadniony.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

■ Gwarancja na wady lakiernicze nie obejmuje :

- skutków uszkodzeń mechanicznych powłoki ochronnej (np. rys, zadrapań, otarć) powstałych wskutek aktów wandalizmu, uderzeń lub innych czynności nie wynikających z warunków normalnej eksploatacji.
- skutków innych przyczyn nie związanych z wadami wynikającymi z procesu produkcji i skutków niedbałości o stan powłoki lakierniczej,
- skutków napraw powłoki nie wykonywanych przez FP AIRTECH,
- uszkodzeń powstałych na skutek czynników atmosferycznych (np. gradobicie), chemicznych (sól, kwaśne deszcze, odchody zwierzęce, inne substancje żrące) oraz osób trzecich,

■ Głównymi czynnikami korozji są zanieczyszczenia atmosfery, zasolenie i wilgotność atmosfery, zmieniające się warunki atmosferyczne, Nie można także lekceważyć ściernego działania pyłu w atmosferze i piasku niesionego przez wiatr.

Lakier nie tylko spełnia rolę estetyczną, ale także zabezpiecza blachy. W przypadku głębokiego starcia lub pojawienia się rys, zaleca się natychmiastowe wykonanie koniecznych zaprawek w celu uniknięcia powstania korozji.

Do zaprawek lakierniczych stosować tylko oryginalne wyroby a w okresie trwania gwarancji zabezpieczenie powłok powinien wykonywać serwis FP AIRTECH.

Normalna obsługa powłoki lakierniczej polega na okresowym jej myciu lub czyszczeniu. Jeżeli urządzenie jest eksploatowane w środowisku o wysokim zanieczyszczeniu powietrza mycie, czyszczenie powłoki lakierniczej powinno odbywać się częściej niż w eksploatacji w środowisku normalnym.

Unikać stawiania urządzeń w miejscach gdzie będą narażone na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych (intensywne nasłonecznienie, opady deszczu, gradu, śniegu) czy też bezpośrednio pod drzewami ponieważ krople żywicy spadające z drzew mogą powodować zmatowienie lakieru, także odchody ptaków muszą być natychmiast starannie zmywane.

Usuwać należy wszelkie zabrudzenia, pozostałości olejów, smarów, brudu natychmiast po ich powstaniu.

■ Ujawnione wady należy zgłaszać niezwłocznie.

■ Gwarancja traci swoją ważność jeżeli nie zostaną wykonane okresowe przeglądy przewidziane przez FP AIRTECH w terminach podanych w Instrukcji Obsługi urządzenia.

■ W przypadku napraw gwarancyjnych termin gwarancji ulega przedłużeniu o czas, w którym Użytkownik wskutek wady wyrobu nie mógł z niego korzystać.

■ Warunki gwarancyjne obowiązujące w niniejszej karcie gwarancyjnej obowiązują dla urządzeń eksploatowanych na terenie Polski.

■ W sprawach nie unormowanych niniejszą umową gwarancyjną mają zastosowanie aktualnie obowiązujące przepisy Kodeksu cywilnego dotyczące odpowiedzialności z tytułu rękojmi i gwarancji.

podpis wydającego

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Warunki udzielenia 24 miesięcznej gwarancji :

FP AIRTECH udziela na wykonane urządzenia 24 miesięcznej gwarancji licząc od daty sprzedaży na następujących warunkach :

1/ Urządzenia powinny być przechowywane i eksploatowane zgodnie z warunkami zawartymi w Instrukcji Obsługi. Obsługa gwarancyjna świadczona przez FP-AIRTECH nie zwalnia personelu technicznego Eksploatującego dmuchawę od prowadzenia prac obsługowych przewidzianych w Instrukcji Obsługi (DTR) urządzenia.

2/ Eksploatujący będzie zlecał przeglądy po przepracowaniu pierwszych 500h, a później każdych 6000h lub po każdym roku trwania gwarancji (co nastąpi wcześniej). Przeglądy będą wykonywane po przesłaniu zlecenia na adres FP- AIRTECH lub po podpisaniu stałej umowy serwisowej. Przeglądy okresowe są usługą płatną.

Kosztami materiałów eksploatacyjnych (których zużycie nie wynika z wad fizycznych) wymienianych w trakcie wykonywania prac w ramach przeglądów okresowych jest obciążany Eksploatujący lub Zleceniodawca przeglądu.

Części podlegające wymianie w okresie eksploatacji:

- włóknina filtracyjna – wymiana po wskazaniu przez czujnik zanieczyszczenie filtra, nie rzadziej niż 6 miesięcy,
- olej – wymiana co 6000 h pracy nie rzadziej niż 12 miesięcy
- pasy klinowe – wymiana po ocenie stanu: około 8000h lub 24 miesiące pracy,
- złącze elastyczne – wymiana co 24 miesiące,
- dosmarowywanie silnika zgodnie z instrukcją obsługi silnika
- zespół łożysk i uszczelnień w stopniu sprężającym i koła pasowe – wymiana po 20000h pracy, łożyska w silniku 3-4 lata pracy

Zakres zalecanych prac przeglądowych :

Prace serwisu przy uruchamianiu urządzeń:

- sprawdzenie kompletności dostawy,
- sprawdzenie pomieszczeń w których zamontowane są dmuchawy,
- sprawdzenie sposobu zamontowania urządzeń,
- sprawdzenie stanu przekładni pasowej lub stanu sprzęgieł elastycznych,
- sprawdzenie poziomu oleju,
- sprawdzenie powłoki lakierniczej.
- sprawdzenie pracy dmuchaw na biegu jałowym,
- sprawdzenie pracy dmuchaw pod pełnym obciążeniem (wykonanie pomiarów temperatur, poboru mocy, głośności urządzeń, sprawdzenie stanu łożysk),
- przeprowadzenie szkolenia personelu technicznego Użytkownika w zakresie prawidłowej eksploatacji dmuchaw.

Prace przewidziane przy okresowych sprawdzeniach prowadzonych przez serwis FP AIRTECH (po przepracowaniu 500 h) :

- sprawdzenie stanu ogólnego pracujących urządzeń,
- sprawdzenie poziomu oleju oraz wymiana oleju,
- sprawdzenie stanu filtra powietrza,
- sprawdzenie stanu przekładni pasowej lub stanu sprzęgieł elastycznych,
- sprawdzenie pracy dmuchaw w warunkach ustalonych (wykonanie pomiarów temperatur, poboru mocy, głośności urządzeń, pomiar drgań RMS),
- przekazanie uwag eksploatacyjnych obsłudze Użytkownika dmuchaw,

Prace przewidziane przy okresowych sprawdzeniach prowadzonych przez serwis FP AIRTECH (po przepracowaniu każdych 6000 h lub min. co 12 miesięcy pracy) :

- sprawdzenie stanu ogólnego pracujących urządzeń,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- sprawdzenie poziomu oleju oraz wymiana oleju,
- sprawdzenie stanu filtra powietrza oraz wymiana wkładu filtracyjnego,
- sprawdzenie stanu przekładni pasowej lub stanu sprzęgieł elastycznych (jeżeli jest to konieczne wymiana zespołu pasów lub wkładki sprzęgła),
- sprawdzenie pracy dmuchaw w warunkach ustalonych (wykonanie pomiarów temperatur, poboru mocy, głośności urządzeń, pomiar drgań RMS),
- przekazanie uwag eksploatacyjnych obsłudze Użytkownika dmuchaw,

Prace dodatkowe po każdym 24 miesiącach eksploatacji urządzeń :

- sprawdzenie komory roboczej stopnia sprężania dmuchawy, wykonanie pomiarów luzów,
- sprawdzenie pracy zaworów : przeciążeniowego, zwrotnego, rozruchowego,
- sprawdzenie ustawienia dmuchaw.
- sprawdzenie powłoki lakierniczej,

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uruchomienie :

| DATA | OPIS WYKONYWANYCH CZYNNOŚCI – UWAGI | PODPIS |
|------|-------------------------------------|--------|
| | | |

Prace przeglądowe :

| DATA | OPIS WYKONYWANYCH CZYNNOŚCI – UWAGI | DATA I PODPIS SERWISU FP-AIRTECH |
|---|-------------------------------------|--|
| <p>I przegląd okresowy (po przepracowaniu 500 h od daty uruchomienia)</p> <p><i>Obowiązują ceny materiałów eksploatacyjnych wg aktualnego cennika w dniu realizacji zlecenia. Do cen będzie doliczony koszt pracy serwisanta oraz koszt przejazdu serwisu</i></p> <p>dnia:.....</p> | | |
| <p>II przegląd okresowy (po przepracowaniu 6000 h lub 12 miesięcy od daty ostatniego przeglądu)</p> <p><i>Obowiązują ceny materiałów eksploatacyjnych wg aktualnego cennika w dniu realizacji zlecenia. Do cen będzie doliczony koszt pracy serwisanta oraz koszt przejazdu serwisu</i></p> <p>dnia:.....</p> | | |
| <p>III przegląd okresowy (po przepracowaniu 6000 h lub 12 miesięcy od daty ostatniego przeglądu)</p> <p><i>Obowiązują ceny materiałów eksploatacyjnych wg aktualnego cennika w dniu realizacji zlecenia. Do cen będzie doliczony koszt pracy serwisanta oraz koszt przejazdu serwisu</i></p> <p>dnia:.....</p> | | |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Prace związane z wymianą materiałów eksploatacyjnych w okresie gwarancyjnym prowadzi serwis FP-AIRTECH na zlecenie Użytkownika lub pisemnie upoważniony przedstawiciel FP-AIRTECH. Prowadzenie prac związanych z wymianą materiałów eksploatacyjnych przez serwis FP-AIRTECH nie zwalnia Użytkownika od prowadzenia obserwacji i kontroli pracy dmuchaw, zgłaszania do serwisu FP-AIRTECH ewentualnych nieprawidłowości w ich pracy a w sytuacjach szczególnych wykonania poleceń eksploatacyjnych serwisu FP-AIRTECH.

Opóźnienie lub brak zgłoszenia urządzenia do przeglądu (zgłoszenie wykonuje Użytkownik w formie zamówienia przesłanego na adres FP-AIRTECH) powoduje utratę gwarancji.

KSIĄŻKA EKSPLOATACJI URZĄDZENIA:

Dmuchawa typ : _____ nr fabryczny: _____

data produkcji/zakupu : _____

data uruchomienia: _____

Kto uruchomił: _____

Uwaga:

W kartę wpisywać wszystkie czynności eksploatacyjne dmuchawy (tj. wymiany olejów, wkładów filtra powietrza, naciągi lub wymiany pasów napędowych itp.), wszystkie uwagi związane z pracą dmuchawy oraz dokumentować wszelkie prace naprawcze.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w pracy dmuchaw urządzenie należy wyłączyć z eksploatacji i skontaktować się z producentem / dostawcą.

| Data Wpisu | Czynności eksploatacyjne | Uwagi dotyczące pracy maszyny | Liczba godz. pracy | Podpis Obsługi |
|------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

| Data Wpisu | Czynności eksploatacyjne | Uwagi dotyczące pracy maszyny | Liczba godz. pracy | Podpis Obsługi |
|------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Data zgłoszenia _____

Protokół zgłoszeniowy

Dotyczy agregatów dmuchawowych _____

Nr agregatów _____

Data dostawy _____

Zgłaszający _____

Adres Zgłaszającego _____

Adres zamontowania urządzeń _____

Osoba zgłaszająca _____

tel _____ fax _____

1/ Urządzenia podłączono do ciągu technologicznego.

2/ Urządzenia podłączono do sieci elektrycznej zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi oraz przepisami energetycznymi.

3/ Dmuchawy podłączono do sterowania nadrzędnego TAK ☐ NIE ☐

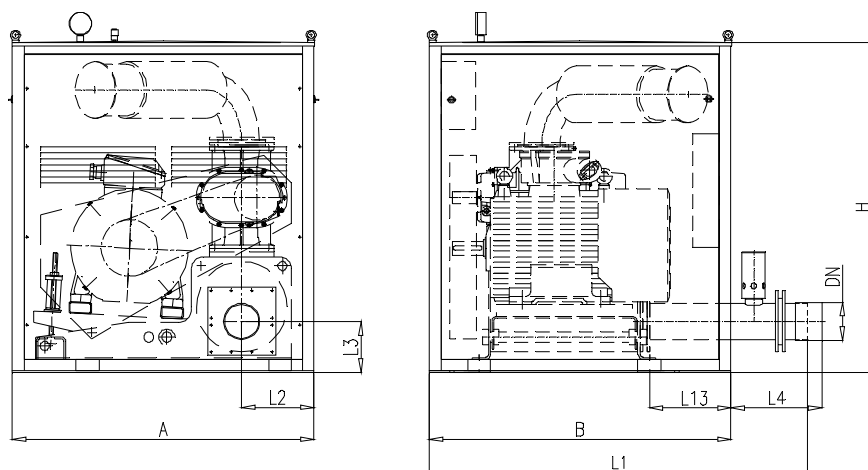
Oświadczamy, że wykonano powyższe podłączenia zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi urządzeń.

Planowana data wykonania przeglądu _____

(zgłoszenia należy dokonać min. 7 dni roboczych przed planowanym terminem)

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Agregat dmuchawy Roots'a typ DM w wersji kompakt w osłonie dźwiękochłonnej typ ODK

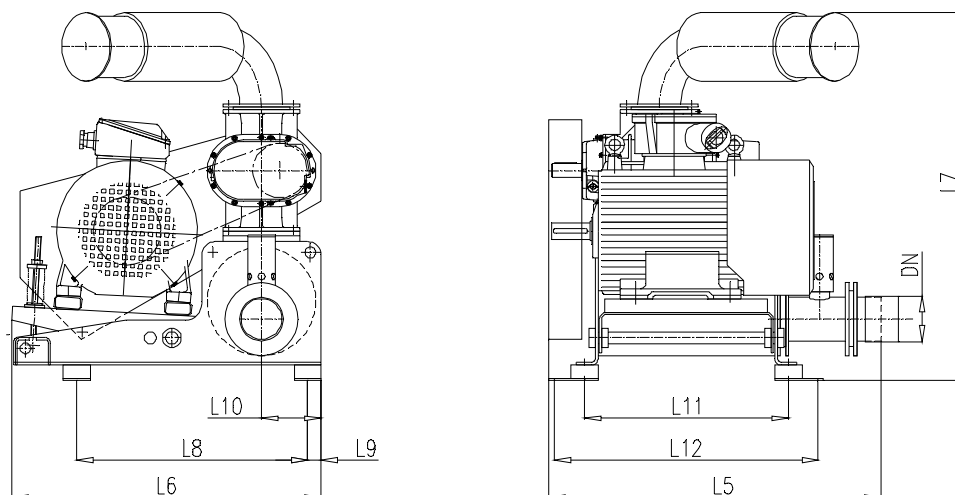


| Wymiar | A | B | H | L1 | L2 | L3' | L4 | L5 | L6 | L7 | L8 | L9 | L10 | L11 | L12 | L13 | Masa (bez silnika) | DN |
|----------|------|------|------|------|-----|---------|-----|------|------|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|---------|
| Wielkość | [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | [kg+kg]* | |
| DM 06 | 809 | 760 | 900 | 810 | 235 | 140/175 | 50 | 700 | 570 | 685 | 480 | 20 | 110 | 375 | 455 | -- | 90+65 | 50 |
| DM 80 | 809 | 760 | 900 | 810 | 235 | 140/175 | 50 | 700 | 570 | 685 | 480 | 20 | 110 | 375 | 455 | -- | 96+65 | 50 |
| DM 91 | 809 | 760 | 900 | 810 | 235 | 140/175 | 50 | 700 | 570 | 685 | 480 | 20 | 110 | 375 | 455 | -- | 98+65 | 50 |
| DM 92 | 809 | 760 | 900 | 1040 | 252 | 170/205 | 280 | 810 | 670 | 745 | 550 | 25 | 130 | 485 | 585 | -- | 130+65 | 50 |
| DM100 | 809 | 760 | 900 | 1040 | 252 | 170/205 | 280 | 810 | 670 | 795 | 550 | 25 | 130 | 485 | 585 | -- | 152+65 | 50 |
| DM101 | 931 | 931 | 942 | 1185 | 290 | 170/205 | 255 | 820 | 750 | 805 | 560 | 25 | 130 | 485 | 585 | -- | 174+105 | 80 |
| DM112 | 1181 | 1181 | 1192 | 1320 | 350 | 240 | 140 | 995 | 870 | 1065 | 800 | 30 | 212 | 585 | 795 | 175 | 185+115 | 80 |
| DM113 | 1181 | 1181 | 1192 | 1455 | 350 | 237 | 274 | 995 | 870 | 1065 | 800 | 30 | 212 | 585 | 795 | 175 | 220+145 | 80 |
| DM114 | 1181 | 1181 | 1192 | 1465 | 350 | 240 | 282 | 1247 | 965 | 1065 | 860 | 30 | 212 | 585 | 795 | 155 | 236+145 | 100 |
| DM125 | 1181 | 1181 | 1192 | 1465 | 350 | 240 | 282 | 1247 | 965 | 1065 | 860 | 30 | 212 | 585 | 795 | 155 | 294+180 | 100 |
| DM126 | 1331 | 1331 | 1458 | 1680 | 320 | 290 | 350 | 1200 | 1140 | 1350 | 850 | 50 | 220 | 750 | 970 | 260 | 830 | 150 |
| DM130 | 1331 | 1331 | 1458 | 1680 | 320 | 290 | 350 | 1200 | 1140 | 1350 | 850 | 50 | 220 | 750 | 970 | 260 | 900 | 150 |
| DM131 | 1431 | 1431 | 1769 | 1810 | 345 | 340 | 375 | 1650 | 1220 | 1620 | 900 | 50 | 245 | 590 | 810 | 410 | 1250 | 175/200 |
| DM210 | 1431 | 1431 | 1769 | 1810 | 345 | 340 | 375 | 1650 | 1220 | 1620 | 900 | 50 | 245 | 590 | 810 | 410 | 1400 | 175/200 |
| DM240 | 1531 | 1431 | 1869 | 1865 | 365 | 365 | 500 | 1780 | 1340 | 1750 | 950 | 50 | 285 | 590 | 810 | 375 | 2100 | 250 |
| DM270 | 1531 | 1431 | 1999 | 1865 | 365 | 365 | 500 | 1780 | 1340 | 1880 | 950 | 50 | 285 | 590 | 810 | 375 | 2400 | 250 |

(') – bez osłony / w osłonie dźwiękochłonnej,

(*) – masa dmuchawy + masa osłony dźwiękochłonnej

Agregat dmuchawy Roots'a typ DM w wersji kompakt, bez osłony dźwiękochłonnej



Karta parametrów pracy agregatu

| | |
|---|---------------------------|
| Typ agregatu | : DM101-5.7 |
| Nr agregatu | : |
| Nr stopnia | : |
| Rok budowy | : 2022 |
| Wydajność | : 3,6 m ³ /min |
| Maksymalny spręż | : 500 mbar |
| Obroty wirników | : 3660 1/min. |
| Typ silnika | : OMT4 132S1-2 |
| Nr silnika | : |
| Moc silnika | : 5,5 kW |
| Masa agregatu | : 215 kg |
| Średnica króćca przyłączeniowego | : DN80 |

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian konstrukcyjnych i materiałowych oraz osiągnięć, wyglądu i wyposażenia oferowanych maszyn w miarę ich udoskonalania.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

TABELA PARAMETRÓW

| ΔP MPa | P_x | Typ Dmuchawy | DM 101 | | | | | | | | |
|-------------------|-------|-------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0,02 | 2 | Q[m ³ /min.] | 1,72 | 2,09 | 2,44 | 2,83 | 3,23 | 3,68 | 4,22 | 4,83 | 5,13 |
| | | n [1/min.] | 1798 | 2064 | 2317 | 2601 | 2890 | 3212 | 3605 | 4047 | 4264 |
| | | P [kW] | 0,94 | 1,10 | 1,25 | 1,42 | 1,60 | 1,80 | 2,04 | 2,31 | 2,44 |
| | | P _s [kW] | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | | Δt_t (°C) | 23 | 22 | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | | L _a [dBA] | 68 | 70 | 71 | 73 | 74 | 76 | 77 | 79 | 79 |
| 0,03 | 3 | Q[m ³ /min.] | 1,55 | 1,92 | 2,27 | 2,66 | 3,06 | 3,54 | 4,08 | 4,70 | 5,04 |
| | | n [1/min.] | 1792 | 2064 | 2318 | 2602 | 2891 | 3238 | 3634 | 4080 | 4332 |
| | | P [kW] | 1,34 | 1,57 | 1,78 | 2,02 | 2,27 | 2,56 | 2,89 | 3,26 | 3,48 |
| | | P _s [kW] | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,5 |
| | | Δt_t (°C) | 43 | 40 | 38 | 35 | 33 | 31 | 29 | 27 | 27 |
| | | L _a [dBA] | 71 | 72 | 74 | 75 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 |
| 0,04 | 4 | Q[m ³ /min.] | 1,40 | 1,78 | 2,12 | 2,54 | 2,94 | 3,38 | 3,96 | 4,58 | 4,88 |
| | | n [1/min.] | 1792 | 2065 | 2318 | 2623 | 2914 | 3238 | 3663 | 4112 | 4332 |
| | | P [kW] | 1,76 | 2,05 | 2,33 | 2,65 | 2,97 | 3,32 | 3,77 | 4,25 | 4,49 |
| | | P _s [kW] | 2,2 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| | | Δt_t (°C) | 62 | 58 | 54 | 51 | 48 | 46 | 44 | 43 | 43 |
| | | L _a [dBA] | 72 | 73 | 75 | 76 | 77 | 79 | 81 | 83 | 84 |
| 0,05 | 5 | Q[m ³ /min.] | 1,31 | 1,68 | 2,05 | 2,44 | 2,87 | 3,31 | 3,85 | 4,46 | 4,76 |
| | | n [1/min.] | 1792 | 2065 | 2337 | 2623 | 2937 | 3263 | 3666 | 4116 | 4337 |
| | | P [kW] | 2,08 | 2,44 | 2,81 | 3,19 | 3,61 | 4,05 | 4,60 | 5,20 | 5,50 |
| | | P _s [kW] | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 |
| | | Δt_t (°C) | 82 | 76 | 70 | 65 | 61 | 57 | 52 | 49 | 48 |
| | | L _a [dBA] | 73 | 75 | 76 | 77 | 79 | 80 | 82 | 84 | 85 |
| 0,06 | 6 | Q[m ³ /min.] | | 1,57 | 1,92 | 2,34 | 2,73 | 3,18 | 3,73 | 4,34 | 4,64 |
| | | n [1/min.] | | 2081 | 2337 | 2643 | 2937 | 3267 | 3666 | 4116 | 4337 |
| | | P [kW] | | 2,91 | 3,32 | 3,81 | 4,28 | 4,81 | 5,45 | 6,17 | 6,52 |
| | | P _s [kW] | | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| | | Δt_t (°C) | | 99 | 92 | 85 | 79 | 74 | 68 | 65 | 65 |
| | | L _a [dBA] | | 76 | 77 | 78 | 80 | 81 | 83 | 85 | 86 |
| 0,07 | 7 | Q[m ³ /min.] | | | 1,84 | 2,24 | 2,64 | 3,09 | 3,64 | 4,23 | 4,53 |
| | | n [1/min.] | | | 2355 | 2643 | 2940 | 3267 | 3666 | 4102 | 4322 |
| | | P [kW] | | | 3,92 | 4,45 | 4,99 | 5,59 | 6,32 | 7,11 | 7,51 |
| | | P _s [kW] | | | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 |
| | | Δt_t (°C) | | | 111 | 103 | 96 | 90 | 85 | 81 | 80 |
| | | L _a [dBA] | | | 78 | 79 | 81 | 82 | 84 | 86 | 87 |
| 0,08 | 8 | Q[m ³ /min.] | | | | 2,13 | 2,53 | 2,99 | 3,52 | 4,14 | 4,44 |
| | | n [1/min.] | | | | 2646 | 2940 | 3267 | 3654 | 4102 | 4322 |
| | | P [kW] | | | | 5,04 | 5,64 | 6,32 | 7,12 | 8,04 | 8,50 |
| | | P _s [kW] | | | | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 | 11 |
| | | Δt_t (°C) | | | | 128 | 116 | 107 | 98 | 92 | 90 |
| | | L _a [dBA] | | | | 81 | 82 | 84 | 86 | 88 | 89 |
| 0,09 | 9 | Q[m ³ /min.] | | | | | 2,44 | 2,88 | 3,44 | 4,06 | 4,37 |
| | | n [1/min.] | | | | | 2940 | 3256 | 3654 | 4102 | 4322 |
| | | P [kW] | | | | | 6,21 | 7,15 | 8,08 | 9,11 | 9,60 |
| | | P _s [kW] | | | | | 7,5 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | | Δt_t (°C) | | | | | 138 | 126 | 111 | 101 | 99 |
| | | L _a [dBA] | | | | | 84 | 85 | 87 | 89 | 89 |

Parametry pracy dmuchaw określono dla warunków:

P=0,01 MPa

t=20°C

$\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$

Oznaczenia w tabelach :

Q –wydajność (±5%)

n –obroty wirników dmuchawy

P –zapotrzebowanie mocy (±5%)

P_s –moc zainstalowanego silnika

L_a –poziom hałasu agregatu bez osłony dźwiękochłonnej (±3 dBA)

OSŁONA DŹWIĘKOCHŁONNA TYPU ODK 101 DLA AGREGATÓW DMUCHAWOWYCH

Przed przyjęciem i zainstalowaniem osłony dźwiękochłonnej, z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi powinni szczegółowo zapoznać się pracownicy i nadzór techniczny przewidziany do prac obsługowych oraz pracownicy transportu i magazynu.

Przestrzeganie zawartych w instrukcji wskazówek pomoże właściwie zainstalować, oraz bezproblemowo użytkować osłonę dźwiękochłonną.



Niniejsza IO powinna być w ciągłej dyspozycji pracowników obsługi.

Nieprzestrzeganie przez użytkownika przepisów i wskazówek zawartych w niniejszej IO zwalnia producenta od zobowiązań gwarancyjnych.

Przy wszelkich kontaktach z producentem dotyczących użytkowanego urządzenia, należy powoływać się na dane określone na tabliczce firmowej umieszczonej na urządzeniu.

Wszelkie uwagi, spostrzeżenia i sugestie dotyczące użytkowanej osłony dźwiękochłonnej prosimy kierować pod adresem producenta, powołując się na dane określone poniżej.

Typ dmuchawy DM 101

Typ osłony ODK 101

Nr fabryczny osłony:

Rok budowy : 2022

INSTRUKCJA OBSŁUGI

SPIS TREŚCI

1.0.Przeznaczenie

2.0.Opis techniczny

- 2.1.Budowa
 - 2.1.1.Osłona ODK
- 2.2.Działanie
- 2.3.Dane techniczne

3.0.Transport. Odbiór. Przechowywanie.

- 3.1.Transport
- 3.2.Odbiór
- 3.3.Przechowywanie

4.0.Ustawienie. Przygotowanie do pracy. Uruchomienie.

- 4.1.Ustawienie
- 4.2.Przygotowanie do pracy
- 4.3.Kontrola przed uruchomieniem
- 4.4.Uruchomienie

5.0.Obługa bieżąca, konserwacja.

6.0.Wyposażenie i części zamienne.

- 6.1.Wyposażenie normalne
- 6.2.Części zamienne i handlowe
- 6.3.Specyfikacja wysyłkowa

7.0.Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1.0.Przeznaczenie.

Oslona dźwiękochłonna przeznaczona jest do ograniczania emisji hałasu generowanego podczas pracy agregatów dmuchawowych. Wymiarowo osłony dostosowane są do agregatów produkcji FP AIRTECH W innym wypadku zastosowane są osłony w wykonaniach specjalnych.

2.0.Opis techniczny.

2.1.Budowa.

2.1.1.Oslona ODK

Szkielet osłony stanowią elementy z profili stalowych.

Dwa czołowe kasetony, oraz dach przykręcane są do ramy i tworzą stałą sztywną konstrukcję. Do niej montowane są kanały prowadzenia powietrza (tłumik wlotowy i wylotowy). Z kasetonem czołowym zamontowane są wentylator, oraz puszka przyłączeniowa (zasilanie wentylatora).

Dławik do prowadzenia przewodu zasilania dmuchawy jest montowany w kasetonie czołowym.

Na dachu usytuowane są króćce do zamontowania manometru (wakuometru dla agregatu pracującego na ssaniu), oraz wskaźnika stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.

2.2.Działanie.

Powietrze zasysane przez pracującą pod osłoną dmuchawę dostarczane jest poprzez szczelinowe tłumiki hałasu mocowane w kasetonie czołowym. Wielkość zamontowanego wentylatora uzależniona jest od wielkości dmuchawy. Wentylator zapewnia wymianę powietrza pod osłoną, zabezpieczając silnik agregatu przed przegrzaniem.

Funkcję dźwiękochłonną spełnia specjalny materiał absorpcyjny, którym wyłożona jest od wewnątrz cała osłona, oraz uszczelnienia kasetonów i podkładka wibroizolacyjna.

2.3.Dane techniczne.

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Skuteczność akustyczna osłony: | 16dBA +/-2dB |
| Moc zainstalowanego wentylatora: | ODK101 – 64/78[W], |
| Napięcie zasilania wentylatora: | 230 [V], 1380obr/min, 50Hz, 042A |

3.0.Transport. Odbiór. Przechowywanie.

3.1.Transport.

Oslonę dźwiękochłonną można transportować dowolnymi środkami transportu, w stanie zmontowanym, przy uwzględnieniu ogólnych przepisów BHP.

W transporcie wewnątrzzakładowym w celu załadunku bądź rozładunku można używać wózka widłowego przez wsunięcie wideł pod osłonę.

3.2.Odbiór.

Z chwilą nadejścia przesyłki należy natychmiast sprawdzić jej kompletność i zgodność ze specyfikacją wysyłkową, jak również czy nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne przesyłki.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub braku części należy niezwłocznie zawiadomić przewoźnika i dostawcę.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

3.3.Przechowywanie.

Do chwili zainstalowania, osłona dźwiękochłonna może stać na wolnym powietrzu.



Ustawiona powinna być na płaskim, równym podłożu, zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi, oraz przed kontaktem ze środkami chemicznie żrącymi, osłonięta przed zbyt intensywnym nasłonecznieniem bądź opadami atmosferycznymi.

4.0.Ustawienie. Przygotowanie do pracy. Uruchomienie.

4.1.Ustawienie.

Osłona dźwiękochłonna może być instalowana zarówno w pomieszczeniach jak i na wolnym powietrzu (wykonanie specjalne).



Oslonę eksploatowaną na wolnym powietrzu należy zabezpieczyć przed zbyt intensywnym nasłonecznieniem, bądź opadami - lekką wiatą, należy również zabezpieczyć wymiarowo drzwi, oraz drogę transportu do miejsca usytuowania.

Przystępując do ustawienia, należy zdemontować drzwi osłony, a następnie powoli nakładać osłonę na ustawioną wcześniej dmuchawę agregat, tak aby agregat był usytuowany osiowo względem otworu przelotowego osłony.



UWAGA!

Osłona posiada otwory umożliwiające jej fundamentowanie. Nie jest to jednak konieczne, chyba że warunki otoczenia stwarzałyby niebezpieczeństwo jej przesunięcia.

Osłona powinna być ustawiona na płaskim, gładkim i równym podłożu, na tym samym poziomie co agregat. W przypadku wystąpienia prześwitów między podłożem, a uszczelką dolną osłony, należy je uszczelnić gdyż mogą spowodować obniżenie skuteczności akustycznej osłony.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

4.2. Przygotowanie do pracy.

Po prawidłowym ustawieniu osłony można przystąpić do podłączenia rurociągów, oraz przewodów elektrycznych, korzystając z zaleceń zawartych w niniejszej Instrukcji Obsługi.

1. Przeprowadzić rurociąg roboczy maszyny przez kaseton czołowy połączyć go poprzez złącze elastyczne z agregatem. Zabezpieczyć otwór w kasetonie przełotem dzielonym z uszczelką (za pomocą dołączonych wkretów).



UWAGA!

Jeżeli powietrze jest doprowadzane do dmuchawy rurociągiem, to przed jego zainstalowaniem należy go bezwzględnie oczyścić.

2. Na króćcach usytuowanych na dachu (jeżeli są) zamontować manometr lub wakuometr, oraz wskaźnik stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.
3. Wewnątrz osłony poprowadzić do odpowiednich króćców węże manometru i wskaźnika stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.
4. Doprowadzić przewód zasilania do puszek przyłączeniowej.
5. Przewody zasilające dmuchawę prowadzić dławikiem, lub podłogą pod osłoną.

4.3. Kontrola przed uruchomieniem.

Czynności kontrolne polegają na sprawdzeniu:

Szczelności elastycznych połączeń rurociągu z agregatem.
Właściwego kierunku pracy wentylatora (powinien wysysać powietrze z wewnątrz osłony).

4.4. Uruchomienie.

po wykonaniu wszystkich czynności instalacyjnych i kontrolnych można przystąpić do uruchomienia.



UWAGA!

Wentylator powinien zostać włączony najpóźniej w momencie włączenia dmuchawy.

Przez około pół godziny od momentu uruchomienia, należy powtórnie sprawdzić szczelność połączeń, wskazania manometru i inne wg Instrukcji Obsługi Dmuchawy – Agregatu.
Jeżeli wszystko funkcjonuje właściwie można zamknąć osłonę kasetonami bocznymi (drzwiami).

INSTRUKCJA OBSŁUGI

5.0. Obsługa bieżąca, konserwacja.

Oslona dźwiękochłonna nie wymaga specjalnych zabiegów konserwacyjnych. Należy zwracać jedynie uwagę na:

- Drożność przewodów wentylacyjnych.
- Sprawność manometru i wskaźnika stanu zanieczyszczenia filtra powietrza.
- Przyleganie uszczelek (w razie uszkodzenia naprawić lub wymienić).

6.0. Wyposażenie i części zamienne.

6.1. Wyposażenie normalne.

Elementy wyposażenia normalnego wyszczególnia legenda na rysunku nr 1.

6.2. Części zamienne i handlowe.

- wentylator: typ i wielkość wg tabliczki znamionowej lub karty gwarancyjnej wentylatora (typ i wielkość zależne od wielkości dmuchawy pracującej pod osłoną).

6.3. Specyfikacja wysyłkowa.

| | |
|----------------------------|-------|
| 1. Oslona zmontowana | 1szt. |
| 2. Wąż pneumatyczny 6-z-10 | 1+1mb |
| 3. Śruba fundamentowa | 4szt. |
| 4. Przełot dzielony | 1szt. |
| 5. Wkręt | 8szt. |
| 6. Instrukcja Obsługi | 1szt. |

UWAGA!

1. Specyfikacja wysyłkowa może również zawierać wykaz innych części wysyłanych z osłoną dźwiękochłonną, a nie wyróżnionych powyżej.
2. W przypadku dmuchaw wcześniej użytkowanych zakres części dostarczanych z osłoną należy uzgodnić przy zamówieniu.

7.0. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.



Obsługę osłony powinni stanowić osoby upoważnione i zapoznane z Instrukcją Obsługi Dmuchawy – Agregatu, oraz niniejszą instrukcją.
Podczas czynności montażowo – obsługowych należy stosować się do ogólnych przepisów BHP.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

8.0. Gwarancja.

Producent, zgodnie z udzieloną kartą gwarancyjną, zobowiązuje się do bezpłatnego wykonywania napraw uszkodzeń powstałych z winy wadliwego materiału lub wykonania.

Nieprzestrzeganie przepisów i wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi lub eksploataowanie osłony niezgodnie z przeznaczeniem zwalnia producenta od zobowiązań gwarancyjnych.

UWAGA!

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w miarę udoskonalania wyrobu.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

FP-AIRTECH s.j.

ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel./fax (62) 738 12 91, (62) 592 17 99
tel. 502 526 129, 502 526 130, 502 526 143
biuro@fp-airtech.com.pl www.fp-airtech.com.pl



DEKLARACJA ZGODNOŚCI WE

FP-AIRTECH s.j. oświadcza, że wobec wyrobu:

OBUDOWA DŹWIĘKOCHŁONNA TYPU ODK,
model: 06,80,91,92,100,101,112,113,114,125,126,130,131,210

do którego odnosi się niniejsza deklaracja, zostały użyte i spełnione zasadnicze wymagania **DYREKTYWY 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 roku w sprawie maszyn, zmieniającej dyrektywę 95/16/WE,**

oraz, że przedstawione w niniejszym opracowaniu urządzenie: **OBUDOWA DŹWIĘKOCHŁONNA** typu ODI zostało zaprojektowane przy uwzględnieniu wymogów obowiązujących w poniżej przedstawionych normach i normach zharmonizowanych:

- PN EN ISO 12100 Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszenie ryzyka.
- PN EN 349 + A1 Bezpieczeństwo maszyn – Minimalne odstępstwa zapobiegające zgnieceniu części ciała człowieka.
- PN EN 614 – 1 + A1 Bezpieczeństwo maszyn – Ergonomiczne zasady projektowania – Część 1: Terminologia i zasady ogólne.
- PN EN 626 – 1 + A1 Bezpieczeństwo maszyn – Zmniejszenie ryzyka dla zdrowia powodowanego substancjami niebezpiecznymi emitowanymi przez maszyny – Część 1: Zasady i wymagania dla producentów maszyn.
- PN EN 953 + A1 Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych.
- PN EN ISO 3746 Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk.
- PN EN ISO 13732-1 Ergonomia środowiska termicznego – Metody oceny reakcji człowieka na dotknięcie powierzchni – Część 1: powierzchnie gorące.
- PN EN ISO 13850 Bezpieczeństwo maszyn – Zatrzymanie awaryjne – Zasady projektowania.
- PN EN 60204 – 1 Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN EN ISO 14121-1 Bezpieczeństwo maszyn – Ocena ryzyka – Część 1: Zasady.
- PN EN ISO 3864 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy, w obszarach użyteczności publicznej.
- PN EN ISO 01307 Hałas – Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy – Wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów.
- PN EN ISO 3740 Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Wytyczne stosowania norm podstawowych.
- PN EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN EN ISO 15667 Akustyka – Wytyczne dotyczące ograniczenia hałasu przez obudowy i kabiny.
- PN ISO 10816 – 1 Drgania mechaniczne – Ocena drgań maszyn na podstawie pomiarów na częściach niewirujących – Wytyczne ogólne.
- PN ISO 7000 Symbole graficzne umieszczane na urządzeniach – Zestawienie i indeks.

Osoba upoważniona do przygotowania i przechowywania dokumentacji technicznej: Krzysztof Gorzela

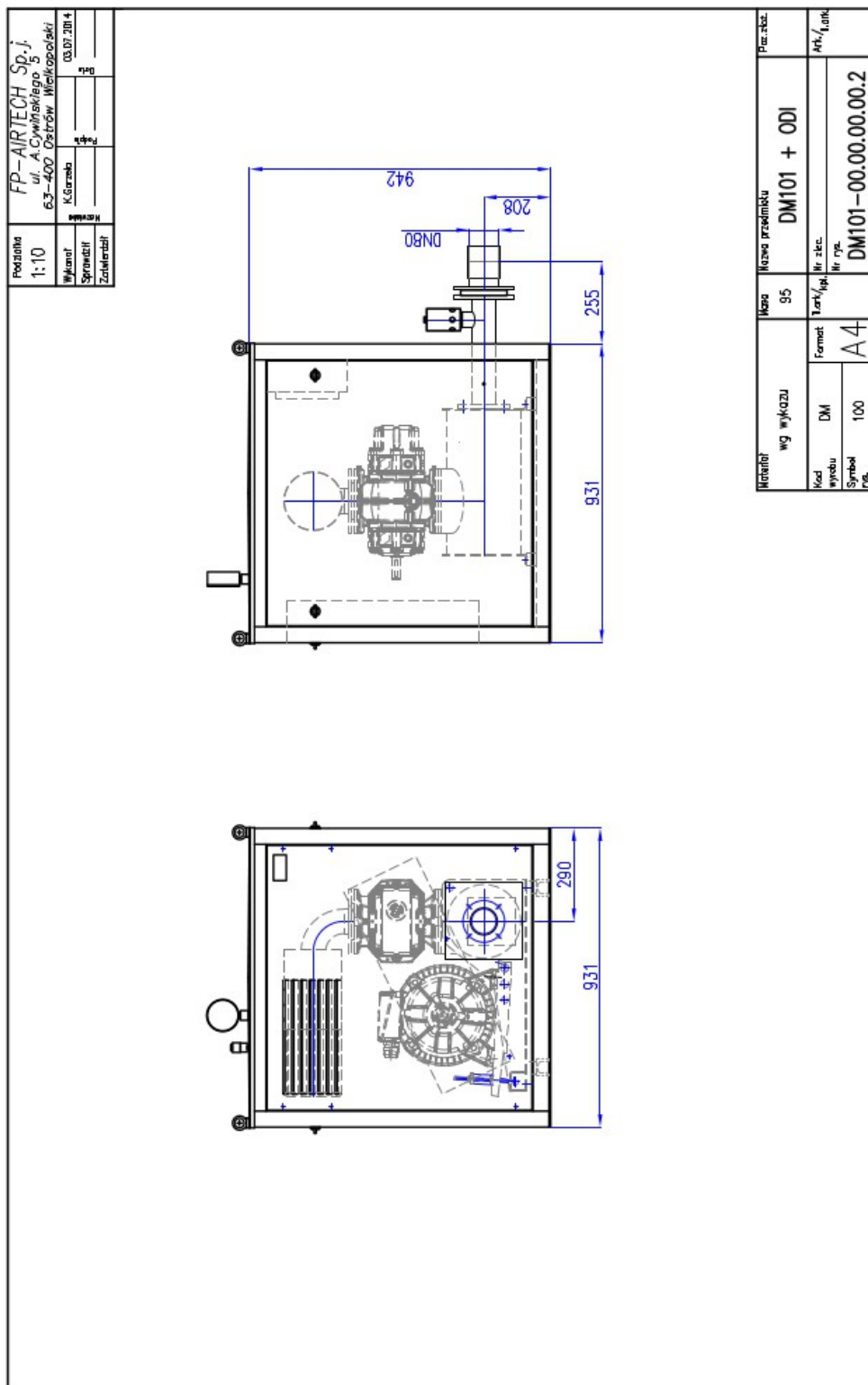
Niniejsza deklaracja zgodności jest podstawą do oznakowania wyrobu znakiem



Ostrów Wielkopolski 04-02-2017

| | | |
|-------------------|---------------------|------------------|
| Zbigniew Cichocki | Wacław Miedzanowski | Jacek Pałczyński |
| | | |
| wspólnik | wspólnik | wspólnik |

INSTRUKCJA OBSŁUGI



INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI 3-FAZOWYCH SILNIKÓW INDUKCYJNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1. Uwagi ogólne

Silniki przystosowane są do pracy w środowisku normalnym oraz zapyłonym i wilgotnym a ich izolacja przystosowana jest do pracy w warunkach tropikalnych. przy prawidłowym przechowywaniu jak również przy instalacji na zewnątrz - zwykle nie wymagane są żadne dodatkowe środki mające uodpornić silniki na działanie warunków atmosferycznych, oprócz ochrony przed intensywnym działaniem promieni słonecznych i/lub opadów atmosferycznych np. za pomocą zadaszenia.

Temperatura otoczenia dla standardowych wersji silników zawiera się pomiędzy -20°C do 40°C .

Standardowa wysokość pracy - do 1000 m n.p.m.

1.1. Transport.

Podczas transportowania silników należy zwrócić uwagę na ich prawidłowe ustawienie. Silniki zapakowane w opakowaniach kartonowych mają oznaczenia określające prawidłową pozycję transportową. Przy przenoszeniu czy też przewożeniu należy silniki podnosić i opuszczać delikatnie, bez gwałtownych wstrząsów.

1.2. Konstrukcja i działanie

Silniki standardowo są silnikami z chłodzeniem własnym z wentylatorem zabudowanym na wale. Silniki mogą posiadać opcjonalnie wentylator zewnętrzny do wymuszonego chłodzenia.

Łapy w silnikach łapowych mogą być albo przykręcane, albo odlewane.

Pozycja łap przykręcanych może być zmieniana np. w celu zmiany położenia skrzynki zaciskowej. W przypadku używania silników z hamulcem (opcja G26), należy również stosować się do instrukcji obsługi hamulca.

Niniejsza instrukcja jest ważna tylko do odpowiednich typów silników. Instrukcja traci ważność dla silników przeciwwybuchowych EEx.

2. Instalacja

2.1. Transport i przechowywanie

Podczas transportowania silników należy zwrócić uwagę na ich prawidłowe ustawienie. Silniki zapakowane w opakowaniach kartonowych mają oznaczenia określające prawidłową pozycję transportową. Przy przenoszeniu czy też przewożeniu należy silniki podnosić i opuszczać delikatnie, bez gwałtownych wstrząsów.

Dostarczony silnik należy poddać oględzinom czy nie nosi śladów uszkodzeń powstałych podczas transportu. Wszelkie zauważone usterki należy niezwłocznie zgłosić do dostawcy. Do czasu uruchomienia silnik należy składować w pomieszczeniach suchych, przewiewnych, wolnych od pyłu lub innych substancji mających negatywny wpływ na izolację, oraz wolnych od wstrząsów prowadzących do uszkodzeń łożysk. W przypadku gdy po dostawie silnik jest magazynowany przez okres dłuższy od 3 lat, przed uruchomieniem silnika należy ponownie nasmarować łożyska.

Okres ten może ulec skróceniu w przypadku przechowywania w mniej korzystnych warunkach.

W razie konieczności należy zmierzyć rezystancję izolacji uzwojeń, patrz rozdział 2.6.

Wyklucza się użytkowanie silników noszących ślady uszkodzeń wynikłych podczas transportu lub złego składowania.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

2.2. Montaż mechaniczny

Po zainstalowaniu silnika uszy do podnoszenia silnika nie powinny pozostać luźno wkręcone. W tym celu należy albo je dokręcić albo usunąć.

UWAGA: Pokrywa skrzynki zacisków jest mocowana wkrętami samogwintującymi - do odkręcania stosować wkrętaki udarowe lub mechaniczne.

W przypadku silników pracujących pionowo należy upewnić się, czy woda nie może dostać się do górnego łożyska (ew. zastosować daszek osłonowy).

Cicha praca

Zasadnicze znaczenie dla cichej i pozbawionej drgań pracy silnika mają - stabilny sposób montażu silnika oraz zastosowanie dobrze wyważonego elementu sprzęgającego. W razie konieczności, aby uniknąć naprężeń należy zastosować podkładki wyrównujące pod łapami silnika lub wyważyć wał razem z elementem sprzęgającym.

Ustawienie

W przypadku połączenia sprzęgłem bezpośrednio należy zwrócić uwagę na równoległość i współosiowe ustawienie wałów urządzeń oraz pewne mocowanie stóp lub kołnierza. Należy unikać zbieżnych rezonansów mocowania z prędkością obrotową i podwójną częstotliwością sieci. Poruszając ręką za wał silnika sprawdzić, czy nie występuje ocieranie części silnika. Kierunek obrotów sprawdzić przy rozłączonym sprzęgle.

UWAGA: Dla przeprowadzenia próby ruchowej bez elementów napędowych należy zabezpieczyć wpust przed wypadnięciem. Elementy napędowe jak, koło pasowe, tarcza sprzęgła, należy zakładać i zdejmować za pomocą odpowiednich narzędzi (ew. podgrzać) oraz przy zdjętej osłonie napędu. Należy unikać nadmiernego napinania pasków klinowych. Przy pionowym ustawieniu wału silnika zabezpieczyć wiatrak przewietrzania przed blokadą ciałami stałymi. Nie utrudniać dopływu chłodnego powietrza do przewietrznika silnika!

Otoczenie wokół miejsca montażu silnika nie może być narażone na obecność gazów żrących. Do wnętrza silnika nie może dostać się wilgoć, elementy stałe (pył, wióry, włókna materiałowe itp.)

Należy zapewnić odpowiednią ilość miejsca wokół silnika do prawidłowej wentylacji i odprowadzenia powstającego ciepła.

2.3. Wyważanie, elementy sprzęgające

Należy zawsze stosować odpowiednie narzędzia do montażu i demontażu elementu sprzęgającego (połówki sprzęgła, koła pasowego, koła zębatego)

Standardowo wirniki silników wyważane są z połową wpustu.

Sposób wyważania zaznaczany jest na czole wału od strony napędowej w następujący sposób:

H - Wyważanie z połową wpustu F - Wyważanie z całym wpustem N - Wyważanie bez wpustu

Przy wyważaniu typu H jakość pracy napędu może zostać pogorszona w przypadku zastosowania elementu sprzęgającego o stosunku długości piasty do długości wpustu mniejszym od 0,8 (tj. jeśli duża część wpustu wystaje poza piastę) i prędkości pracy większej od 1500 obr/min. W takim przypadku w razie konieczności należy wyciąć część klina wystającą poza element sprzęgający oraz ponad powierzchnię wału oraz ewentualnie przeprowadzić wyważanie całego zespołu napędowego.

2.4. Podłączenie elektryczne

W przypadku gdy otwory do doprowadzania kabli w skrzynkach zaciskowych zaślepione są cienką warstwą żeliwa, należy ją dokładnie i delikatnie usunąć.

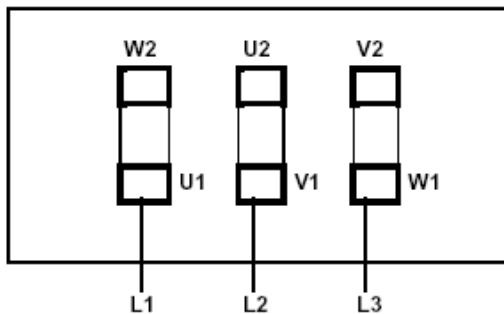
INSTRUKCJA OBSŁUGI



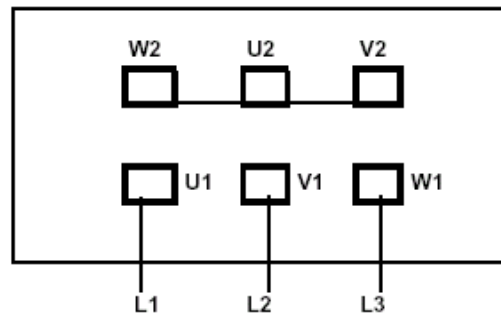
UWAGA !

Przed podłączeniem silnika sprawdzić zgodność parametrów sieci z danymi na tabliczce oraz sprawdzić konfigurację uzwojeń silnika (w gwiazdę lub w trójkąt) tak aby była właściwa dla parametrów sieci zasilającej !

Silniki są standardowo wyposażone w skrzynkę zaciskową z sześcioma zaciskami, do których jest podłączonych poprzez zwory sześć przewodów od uzwojenia albo w gwiazdę albo w trójkąt. Zwykle na tabliczce znamionowej tych silników podane są dwie wartości napięcia, co oznacza, że silnik może być podłączony do sieci o jednym z podanych napięć. Jeżeli napięcie sieci odpowiada niższemu z podanych napięć, silnik należy podłączyć w trójkąt (patrz Rys.1). Jeżeli napięcie sieci odpowiada wyższemu z podanych napięć, wówczas silnik należy podłączyć w gwiazdę (patrz Rys.2).



Rys. 1



Rys 2

Jeżeli na tabliczce znamionowej podane jest napięcie np. 230/400 V, silnik można podłączyć bezpośrednio do sieci o napięciu pomiędzy fazami 230 V w połączeniu w trójkąt lub do sieci o napięciu 400 V w połączeniu w gwiazdę.

Jeżeli silnik jest włączany rozrusznikiem trójkąt-gwiazda, to silnik może pracować tylko przy napięciu sieci podanym na tabliczce znamionowej jako napięcie dla połączenia w trójkąt. W takim przypadku w czasie podłączania silnika należy usunąć łączówki na skrzynce zaciskowej. Połączenie gwiazda/trójkąt będzie sukcesywnie wykonywane podczas rozruchu. Jeżeli na tabliczce znamionowej jest podane tylko jedno napięcie wraz ze znakiem trójkąta, to silnik może być podłączony bezpośrednio przy podanym napięciu albo poprzez rozrusznik gwiazda/trójkąt.

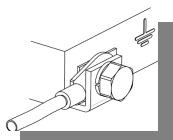
Dopuszczalne odchyłki wartości napięcia zasilającego i jego częstotliwości w stosunku do podanych na tabliczce znamionowej, które nie powodują konieczności redukcji obciążenia silnika, wynoszą $\pm 5\%$. Przyłącza oraz rozmieszczenie jarzm łączących uzwojenia powinny być zgodne z rysunkiem umieszczonym na skrzynce zaciskowej. Należy przyłączyć przewód uziemiający do zacisku w skrzynce zaciskowej oznaczonego znakiem:



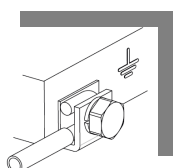
INSTRUKCJA OBSŁUGI



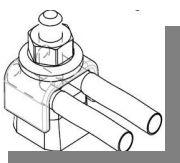
Tam gdzie do przyłączania używane są złącza zaciskowe (np. według DIN 46282), należy uformować końcówki przewodów zasilających w taki sposób by płytka dociskająca zacisku nie przechylała się podczas dokręcania. Ten sposób podłączenia oznacza, że w przypadku stosowania pojedynczych przewodów ich końcówki powinny być uformowane w kształcie litery U, lub wyposażone w końcówkę kablową. Ten sposób podłączania dotyczy również żółtozielonego przewodu ochronnego jak i zewnętrznego połączenia uziemiającego.



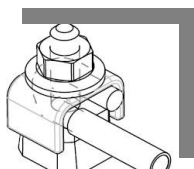
DIN 46 234 - Połączenie przewodu z końcówką typu DIN do zacisku uziemienia (do 25 mm²) zacisku uziemienia.



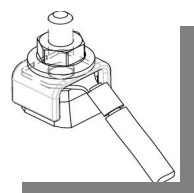
Prawidłowe połączenie jednego przewodu do zacisku uziemienia (do 10 mm²) zacisku uziemienia.



Prawidłowe połączenie dwóch przewodów o podobnym przekroju z zaciskiem śrubowym (do 25 mm²)



Prawidłowe połączenie jednego przewodu z zaciskiem śrubowym (do 10 mm²)



DIN 46 234 - Połączenie przewodu z końcówką typu DIN, należy pamiętać o odgięciu końcówki e dół (do 25 mm²)

Wartości momentów z jakimi należy dokręcać śruby i nakrętki połączeń elektrycznych.

| Gwint | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Wartość momentu MIN [Nm] | 0,8 | 1,8 | 2,7 | 5,5 | 9 | 14 | 27 |
| Wartość momentu MAX [Nm] | 1,2 | 2,5 | 4 | 8 | 13 | 20 | 40 |

Prześwit pomiędzy przewodami wzajemnie i do przewodu zerującego winien wynosić Min. 5,5 mm ($U'''' = 690$ V).

W skrzynce zacisków nie wolno zostawiać żadnych ciał stałych, brudu i wilgoci. Nie używane przepusty kabla i samą skrzynkę należy starannie i szczelnie zamknąć.

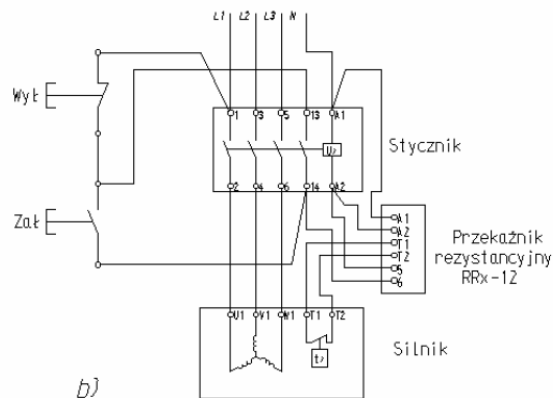
INSTRUKCJA OBSŁUGI

Grzałka antykondensacyjna (jeżeli silnik jest w nią wyposażony) nie może być włączona w trakcie pracy silnika.

Silniki, których uzwojenie stojana posiada termistorowe zabezpieczenia termiczne (PTC) – zaciski listwy zaciskowej (początek i koniec obwodu) należy podłączyć do odpowiednich zacisków przekaźnika rezystancyjnego.

Przy sprawdzaniu obwodu czujników termistorowych, napięcie pomiarowe może wynosić maksymalnie 1,5V na jeden termistor.

Przykładowy schemat podłączenia silnika z czujnikami PTC :



2.5. Sprawdzanie stanu izolacji

Należy zmierzyć rezystancję izolacji bezpośrednio przed pierwszym uruchomieniem silnika lub po długotrwałym okresie przechowywania lub postoju (około 6 miesięcy)



UWAGA !

Podczas dokonywania pomiaru rezystancji izolacji oraz w czasie bezpośrednio po dokonaniu

pomiarów na niektórych zaciskach jest niebezpieczne napięcie, dlatego nie należy ich dotykać.

Rezystancja izolacji

- **Minimalna wartość rezystancji izolacji** dla nowego, czyszczonego lub naprawianego uzwojenia powinna wynosić 10 M Ω w stosunku do ziemi.

- **Krytyczna wartość rezystancji izolacji** R_{kryt} jest obliczana jako iloczyn znamionowego napięcia zasilającego U_N (np. 0,69kV) i stałego współczynnika (0,5M Ω /kV):
 $R_{kryt} = 0,69kV \cdot 0,5M\Omega/kV = 0,345 M\Omega$.

Pomiary

Minimalna wartość rezystancji izolacji uzwojenia do ziemi powinna być mierzona napięciem stałym o wartości 500V. Temperatura uzwojenia podczas pomiarów powinna wynosić 25°C \pm 15°C. Krytyczna wartość rezystancji izolacji powinna być mierzona napięciem stałym o wartości 500V. Uzwojenie powinno znajdować się w temperaturze pracy.

Sprawdzanie :

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Jeżeli minimalna wartość rezystancji nowego, lub remontowanego silnika, który był magazynowany lub nie pracował przez długi okres czasu jest mniejsza od 10 M Ω , może to być spowodowane zawilgoceniem uzwojeń. W takim przypadku uzwojenia należy osuszyć (jeżeli dostępne jest napięcie wielkości 1/3 do 1/2 napięcia nominalnego, silnik można wpiąć w układ o takim napięciu i uruchomić bez obciążenia do momentu usunięcia wilgoci – nie dłużej niż 1h). Po wykonaniu osuszenia należy ponownie dokonać pomiarów oporności izolacji.

Po długim okresie pracy minimalna wartość rezystancji izolacji może spaść do poziomu krytycznej wartości rezystancji izolacji. Tak długo dopóki zmierzona wartość rezystancji nie spadnie poniżej obliczonej krytycznej wartości rezystancji silnik może pracować. Jeżeli zmierzona wartość rezystancji spadnie poniżej tej wartości, silnik należy niezwłocznie wycofać z eksploatacji. W takim przypadku należy znaleźć przyczynę zaniżenia wartości rezystancji izolacji oraz uszkodzone uzwojenia lub sekcje uzwojeń naprawić, wyczyścić lub osuszyć.

2.6. Uruchamianie



UWAGA !

W przypadku gdy moment obciążenia jest bardzo nierówny (np. napęd kompresorów tłokowych), to nieuniknionym wynikiem tego jest odkształcony prąd zasilający silnik, którego składowe harmoniczne mogą powodować wzmożone zakłócenia sieci zasilającej lub wzmożone zakłócenia elektromagnetyczne. W przypadku zasilania silnika z przemiennika częstotliwości, prądy o wysokich częstotliwościach lub składowe harmoniczne napięć w kablach zasilających silnik mogą powodować zakłócenia elektromagnetyczne. Dlatego w takim przypadku zaleca się używanie kabli ekranowanych.



UWAGA !

Przed uruchomieniem należy sprawdzić, czy:

- Okablowanie silnika jest wykonane w sposób zgodny z przepisami i normami.
- Rezystancja izolacji posiada odpowiednią wartość.
- Wirnik obraca się swobodnie bez tarcia.
- Silnik jest poprawnie zmontowany i ustawiony (wysosowany)
- Elementy sprzęgające są odpowiednio wyregulowane (np. naciąg pasów) oraz czy element sprzęgający jest odpowiedni do danych warunków pracy.

- Wszystkie połączenia elektryczne, śruby montażowe i elementy połączeniowe są odpowiednio dopasowane i dokręcone.

- Wszystkie przewody ochronne są poprawnie zainstalowane.

- Wszystkie dodatkowe elementy przymocowane do silnika (hamulec, impulsator, wentylator zewnętrzny) są w stanie umożliwiającym pracę.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- Są zainstalowane elementy zabezpieczające przed bezpośrednim dotykiem elementów ruchomych oraz znajdujących się pod napięciem.
- Nie będzie przekroczona maksymalna prędkość obrotowa n_{max} silnika (Prędkość n_{max} określana jest w wykonaniach specjalnych silnika patrz tabliczka znamionowa. W wykonaniach standardowych silników przy aplikacjach z wykorzystaniem przemiennika częstotliwości nie wolno przekraczać prędkości n_{max} podanej w dokumentacji technicznej danego typu silnika).
- Prawidłowe są obroty silnika,



Niemożliwym jest sformułowanie kompletnej listy elementów, które należy sprawdzić przed uruchomieniem. Może okazać się, że należy sprawdzić także elementy które nie zostały wymienione powyżej.

3. Eksploatacja

W czasie eksploatacji należy okresowo sprawdzać prawidłowość pracy silnika:

- grzanie się łożysk tocznych; odgłos pracy równomierność szumu;
- grzanie się silnika (dopuszczalna temperatura zależy od klasy temperaturowej);
- okresowo - prawidłowość styków na zaciskach silników.
- okresowo – kontrolować obciążenie prądowe.



Należy zwracać uwagę na temperaturę powietrza chłodzącego silnik, maksymalna dopuszczalna temperatura podana jest na tabliczce znamionowej lub w dokumentacji technicznej silnika.

W przypadku znacznego zapylenia należy często i starannie czyścić kanały powietrzne.

Istniejące otwory odwadniające należy okresowo otwierać!

W silnikach bez urządzenia smarującego należy okresowo wymieniać łożyska lub smar wg wskazówek producenta (najpóźniej po 3 latach pracy).

Łożyskowanie wyposażone w urządzenia smarujące należy dosmarować przy pracującym silniku (przestrzegać instrukcji smarowania).

Urządzenie chłodzenia obcego musi być włączone gdy silnik pracuje.

W razie wystąpienia objawów wskazujących na złą pracę silnika należy odłączyć urządzenie i zwrócić się o poradę do serwisu lub dostawcy.

Silnik należy natychmiast wyłączyć z eksploatacji w przypadku :

- wydobywania się z silnika lub instalacji dymu lub ognia,
- nadmiernego grzania się silnika.
- wyraźnego spadku obrotów,
- uszkodzenia wentylatora chłodzącego,
- uszkodzenia urządzenia napędzanego,
- w sytuacjach, gdy dalsza praca silnika lub urządzenia napędzanego będzie niebezpieczna dla otoczenia.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

4. Serwis, środki ostrożności

Wszystkie prace przyłączeniowe, uruchomienie, okresowa konserwacja i serwis winny być wykonywane przez upoważniony personel, posiadający odpowiednie, wymagane prawem, kwalifikacje. Niewłaściwa obsługa może być przyczyną szkody lub wypadku. Należy przestrzegać przepisów miejscowych oraz specyficznych warunków i wymagań właściwych dla współpracującej instalacji.



UWAGA !

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac związanych z silnikiem lub jego wyposażeniem, w szczególności przed zdjęciem osłon zabezpieczających przed bezpośrednim dotykiem elementów ruchomych lub mogących znajdować się pod napięciem - silnik oraz jego wszystkie obwody dodatkowe i pomocnicze powinny zostać prawidłowo odłączone od źródła napięcia zasilania.



Pięć podstawowych reguł bezpieczeństwa to:

- Odłączenie urządzenia
- Przedsięwzięcie odpowiednich środków zabezpieczających przed przypadkowym załączeniem napięcia zasilającego.
- Sprawdzenie, czy urządzenie nie znajduje się pod napięciem
- Zwarcie i uziemienie
- Zakrycie lub ogrodzenie sąsiednich elementów mogących znaleźć się pod napięciem.

Wszystkie wymienione powyżej środki ostrożności powinny zostać utrzymane dopóki wszystkie prace konserwacyjne nie zostaną ukończone, i silnik nie zostanie w pełni zmontowany i gotowy do uruchomienia.



UWAGA !

Jeżeli silnik jest wyposażony w zaślepienie otwory do odprowadzania wody powstającej w silniku w wyniku kondensacji pary wodnej, otwory te powinny być od czasu do czasu otwierane w celu odprowadzenia ewentualnie nagromadzonej wody. Silnik powinien być tak zabudowany aby otwory do odprowadzania skondensowanej wody znajdowały się w najniższym punkcie silnika.

Wymiana łożysk, żywotność smaru, typ smaru

Podczas pracy silnika w warunkach znamionowych, dla silników pracujących w pozycji poziomej, w temperaturze otoczenia do 40°C żywotność smaru wynosi (dotyczy łożysk dwustronnie zamkniętych):

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- Około 30 000 godzin pracy dla prędkości obrotowej do 1500 obr/min
- Około 20 000 godzin pracy dla prędkości obrotowej 3000 obr/min

Podczas pracy w temperaturze otoczenia do 25°C czasy te wydłużają się o 50-100%.

Przyjmujemy, że po upływie 2-3 lat pracy ciągłej silnik powinien mieć wymieniane łożyska na nowe (łożyska dwustronnie zamknięte).

Łożyska w silnikach z zabudowanymi smarowniczkami w tarczach łożyskowych należy okresowo dosmarowywać.



Smarowanie powinno być wykonane na ruchu silnika (stary smar jest wyrzucany z zaworu smarnego, dzięki czemu utrzymywany jest prawidłowy poziom smaru i unika się szkodliwego przepelnienia układu). Przed przystąpieniem do prac należy zwrócić uwagę czy na pokrywie zakrywającej łożysko wymagające smarowania jest umieszczony korek kontrolny – korek wylotu smaru. Jeżeli jest, przed przystąpieniem do czynności dosmarowania silnik należy zatrzymać a korek wylotu smaru wykręcić. Po zakończeniu czynności smarowania silnik powinien pracować ok. 1 godzinę z wykręconym korkiem wylotu smaru. Po tym czasie silnik należy zatrzymać a korek należy zakręcić.

Silnik można eksploatować zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi.

W sytuacjach szczególnych, gdy nie ma możliwości przeprowadzenia wymiany smaru podczas pracy silnika, czynności można wykonać w tzw. cyklach wg dodatkowej instrukcji o którą należy poprosić dostawcę silnika lub dostawcę urządzenia które silnik napędza. Najkorzystniej dla Klienta, prace konserwacyjne zaleca się zlecać serwisowi dostawcy urządzenia które ten silnik napędza lub serwisowi producenta silnika.

Okresy smarowania, gatunek i ilość smaru podaje poniższa tabela :

| Wielkość mechaniczna | Ilość uzupełniającego smaru [g] | Czas dosmarowywania [h] | | Rodzaj smaru |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------|--|
| | | Obroty poniżej 1500 rpm | Obroty 3000 rpm | |
| 80 | 3 | 3000-4000 | 1500-2000 | Wg dokumentacji załączonej do silnika jeżeli jej nie ma należy zażądać wskazania dokładnego typu smaru. Poniżej przykładowe typy stosowanych smarów : ŁT-43 (OMEC-Motors) Fa. ESSO/UNIREX N3 (Siemens) |
| 90 | 4 | | | |
| 100 | 5 | | | |
| 112 | 7 | | | |
| 132 | 10 | | | |
| 160 | 15 | | | |
| 180 | 20 | | | |
| 200 | 20 | | | |
| 225 | 25 | | | |
| 250 | 35 | | | |
| 280 | 35 | | | |
| 315 | 50 | | | |
| 355 | 60 | | | |
| 400 | 80 | | | |

Przyjmujemy, że po upływie 3-4 lat pracy silnik powinien mieć wymieniane łożyska na nowe (łożyska z układem dosmarowywania).

W przypadku gdy silnik pracuje w niestandardowych warunkach takich jak praca pionowa, częsta praca z maksymalną prędkością n_{max} , duży poziom drgań, nagłe zmiany obciążenia, częsta

INSTRUKCJA OBSŁUGI

praca nawrotna, częstotliwość 60Hz łożyska powinny być wymieniane w znacząco krótszych odstępach czasu niż wynikałoby to z powyżej przedstawionych godzin pracy silnika.



UWAGA !

Ośłona łożyska jest zawsze umieszczona po stronie obudowy silnika (stojana).



UWAGA !

Podczas wymiany łożyska należy zwrócić uwagę na umiejscowienie osłony oraz luz łożyska, ponieważ mogą występować różnice w wykonaniach specjalnych w stosunku do wykonań standardowych silnika. Osłona powinna być wykonana z materiału mogącego pracować w temperaturach -20°C do +150°C.

Typ smaru dla standardowych silników: podana żywotność smaru i czas po którym należy smarować łożysko odnoszą się tylko do tego smaru.

Inne smary muszą odpowiadać co najmniej normie DIN 51825KL3N. W takim przypadku podczas pracy silnika w temperaturze otoczenia powyżej 40°C należy skrócić okresy czasu pracy silnika pomiędzy smarowaniami.

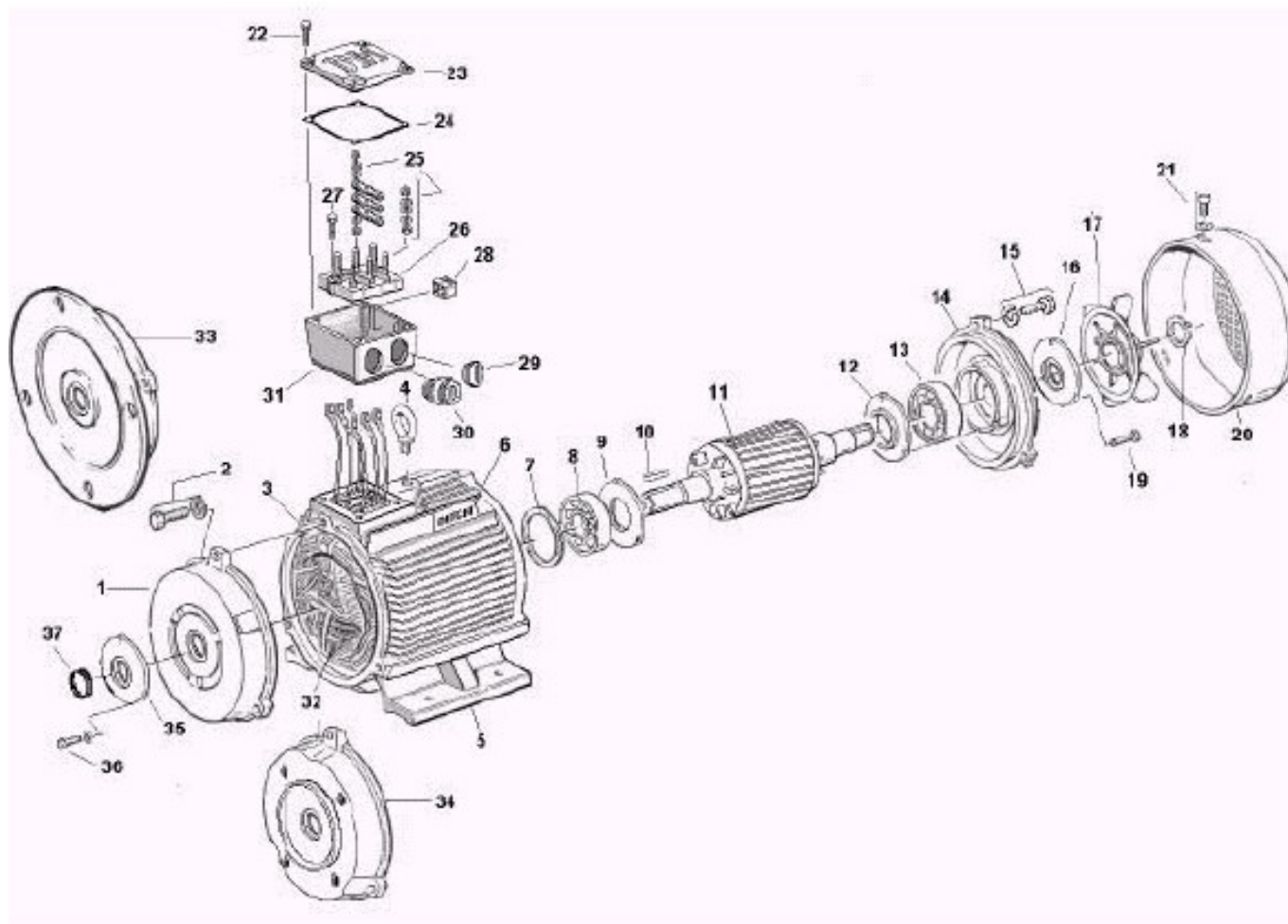
Przeglądy okresowe :

Przyjmuje się następujące czaso-okresy przeglądów :

- przegląd bieżący - co 6 miesięcy (dla pomieszczeń o dużym zapyleniu co 3 miesiące)
- przegląd główny (raz na 24 miesiące)

| | |
|--|---|
| Przegląd bieżący : | Przegląd główny : |
| Przeprowadza się w miejscu zainstalowania silnika. W wyniku przeprowadzonych prac przeglądowych może zaistnieć konieczność przekazania silnika do wykonania przeglądu głównego. | Przeprowadza się go po zdemontowaniu silnika ze stanowiska pracy i prowadzi u Klienta jeżeli warunki umożliwiają prawidłowe wykonanie prac lub w siedzibie FP-AIRTECH. |
| Zakres prac przeglądu bieżącego : | Zakres prac przeglądu głównego : |
| <ul style="list-style-type: none"> - oczyszczenie silnika oraz jego oględziny zewnętrzne, - pomiar rezystancji izolacji uzwojeń, - zbadanie stanu przewodów zasilających i przewodu uziemiającego, - sprawdzenie stanu dokręcenia śrub mocujących i kontaktowych, - usunięcie kondensatu w silnikach posiadających korki odwadniające | <ul style="list-style-type: none"> - demontaż silnika na podzespoły, - przegląd stojana, - przegląd łożysk i komór łożyskowych i jeżeli będzie to konieczne wymiana zespołu łożysk, - montaż silnika w całość, - pomiar rezystancji izolacji uzwojenia, - montaż silnika na stanowisku pracy, - kontrola aparatury rozruchowej i zabezpieczającej, |

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Budowa silnika – części zamienne

Wykaz części zamiennych

Trójfazowy silnik klatkowy

- | | |
|--|---|
| 1 Osłona B3 DE | 19 Śruba pokrywy łożyska NDE |
| 2 Kołek ustalający pokrywę DE | 20 Pokrywa wentylatora |
| 3 Ramka statora | 21 Śruba pokrywy wentylatora |
| 4 Śruba oczkowa | 22 Śruba skrzynki zaciskowej |
| 5 Łapa | 23 Pokrywa skrzynki zaciskowej |
| 6 Tabliczka znamionowa | 24 Uszczelka skrzynki zaciskowej |
| 7 Podkładka sprężysta | 25 Nakrętki pod zeń |
| 8 Łożysko DE | 26 Skrzynka zaciskowa |
| 9 Wewn. pokrywa łożyska DE od wielk. 180 | 27 Śruba mocująca listwę zaciskową |
| 10 Wpust | 28 Blok zaciskowy PTC |
| 11 Rotor | 29 Zatyczka |
| 12 Wewn. pokrywa łożyska NDE od wielk. 180 | 30 Dławik (nie standardowo) |
| 13 Łożysko NDE | 31 Obudowa skrzynki zaciskowej |
| 14 Pokrywa NDE | 32 Uzwojenie |
| 15 Kołki ustalające pokrywę NDE | 33 Kołnierz B5 |
| 16 Zewn. pokrywa łożyska NDE od wielk. 180 | 34 Kołnierz B14 |
| 17 Wentylator | 35 Pokrywa łożyska DE zewnętrzna |
| 18 Pierścień sprężysty zabezpiecz. | 36 Śruba mocująca pokrywę łożyska zewn. |

INSTRUKCJA OBSŁUGI

ZAŁĄCZNIK 9

UWAGI MONTAŻOWE

Agregat dmuchawowy oraz obudowa dźwiękochłonna są niezależnymi konstrukcjami. Agregat dmuchawowy jest dostarczony z częściowo zdemontowanymi podzespołami (króćcem wylotowym z zespołem zaworów).

Kolejność prac :

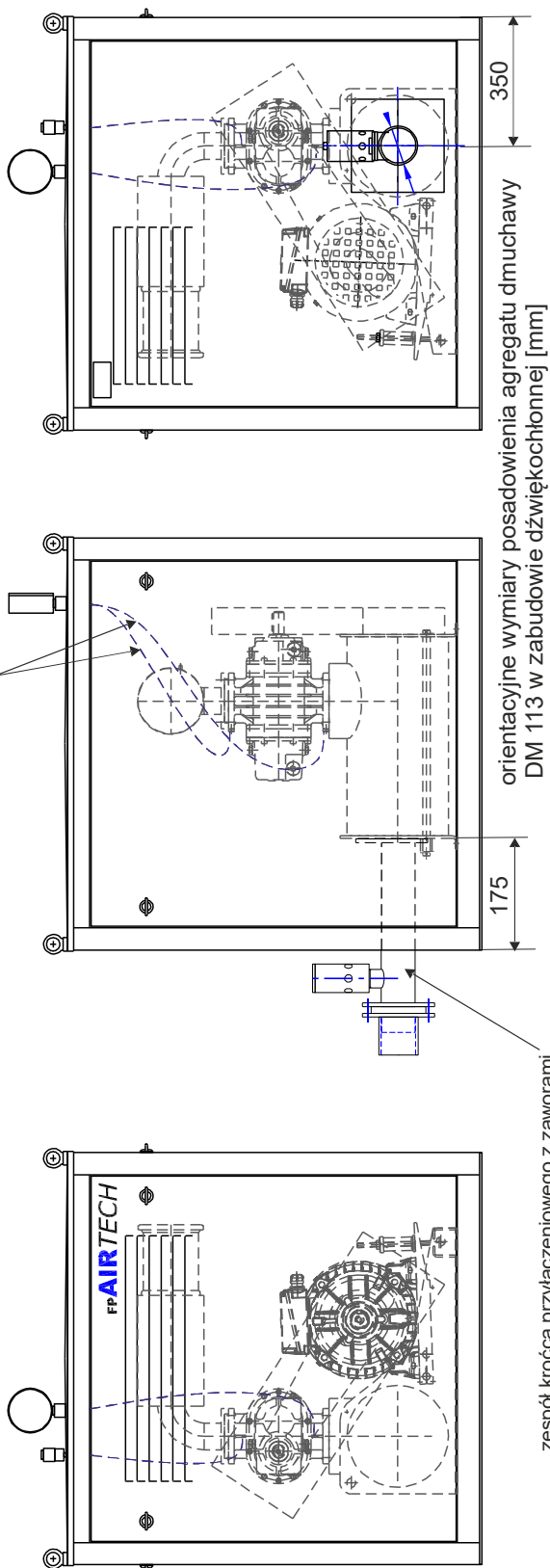
- 1/ Montujemy na stanowisku pracy agregat dmuchawowy mocując do podłoża wg pkt.4.2. instrukcji obsługi. Demontujemy boczne panele z osłony dźwiękochłonnej.
- 2/ Nakładamy osłonę dźwiękochłonną, przed przystąpieniem do nakładania osłony należy zdemontować 3 kpl. paneli bocznych (poza panelem stałym), przy nakładaniu zwracamy uwagę na to żeby nie uszkodzić paneli wewnętrznych. Ustawiamy osłonę w środku otworu wyciętego w panelu przednim. Jeżeli jest to konieczne mocujemy do podłoża za pomocą kotew M8. **Ułożenie wymiarowe dmuchawy względem osłony dźwiękochłonnej pokazano na załączonym rysunku.**
- 3/ Do agregatu dmuchawowego montujemy króciec wylotowy z zespołem zaworów zwracając uwagę na prawidłowy sposób montażu (zawór przeciążeniowy powinien być umieszczony na górze w pozycji pionowej). Należy pamiętać o prawidłowym ułożeniu uszczelki między skręcane kołnierze. Element króćca (ze złączem elastycznym) będzie wystawał poza panel stały osłony dźwiękochłonnej.
- 4/ Montujemy blachy maskujące otwór wylotowy (przez który wyprowadzony został króciec wylotowy z agregatu dmuchawowego) z osłony dźwiękochłonnej za pomocą dostarczonych blachowkrętów. Od strony wewnętrznej otworu równomiernie układamy materiał tłumiący materiał powinien szczelnie wypełnić przestrzeń w panelu osłony.
- 5/ Na osłonie nakręcamy manometr oraz wskaźnik zanieczyszczenia filtra powietrza. Manometr łączymy wężem z króćcem wspawanym w ramotłumik lub z wkręcony w kołnierz dolny stopnia sprężania, wskaźnik zanieczyszczenia filtra łączymy wężem z króćcem wyprowadzonym z tłumika górnego lub kołnierza górnego stopnia sprężania. Węże w miejscach połączeń skręcamy opaskami zaciskowymi. Nakładamy zdemontowane panele dźwiękochłonne.

Wszystkie podzespoły przeznaczone do montażu są dostarczone wraz z agregatem.

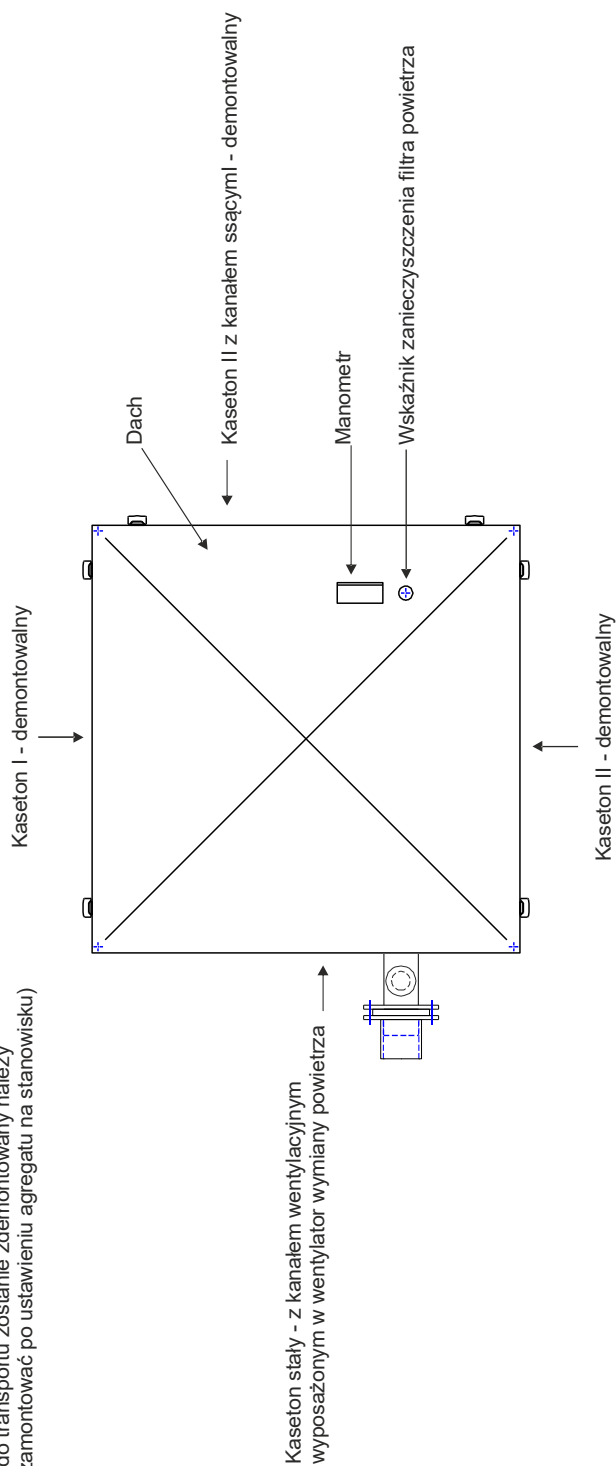
Jeżeli wystąpią wątpliwości związane z montażem urządzeń prosimy skontaktować się przedstawicielem FP-AIRTECH.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

przyłącza węzowe do manometru i wskaźnika zanieczyszczenia filtra powietrza (do transportu węże zostaną zdemontowane należy zamontować po ustawieniu agregatu na stanowisku)



zespół kroćca przyłączeniowego z zaworami (do transportu zostanie zdemontowany należy zamontować po ustawieniu agregatu na stanowisku)



WYDAJNOŚĆ DMUCHAW

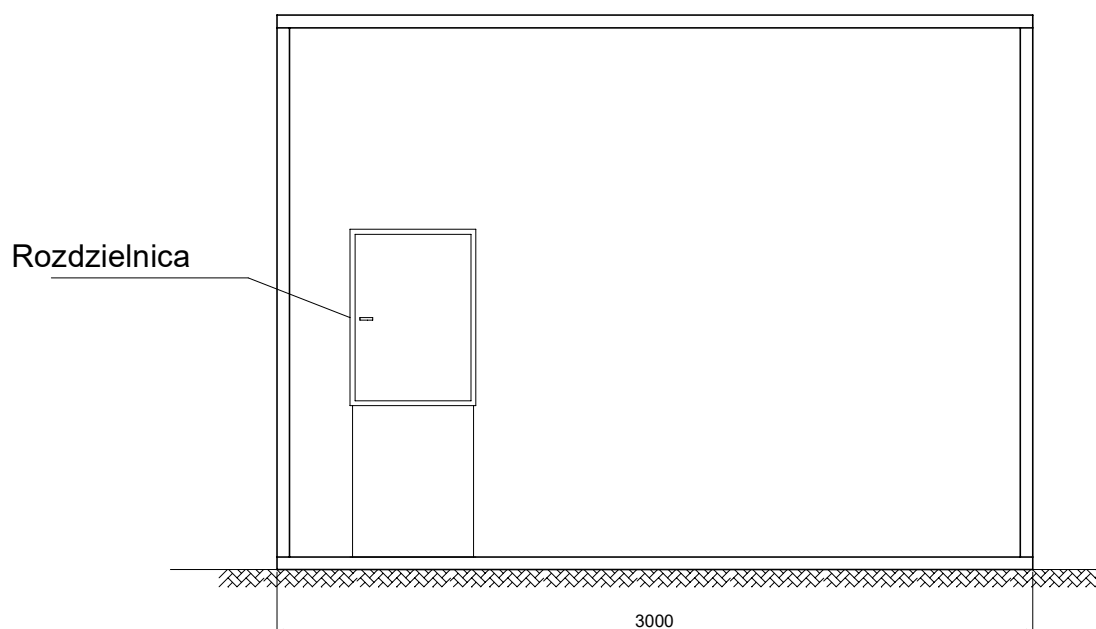
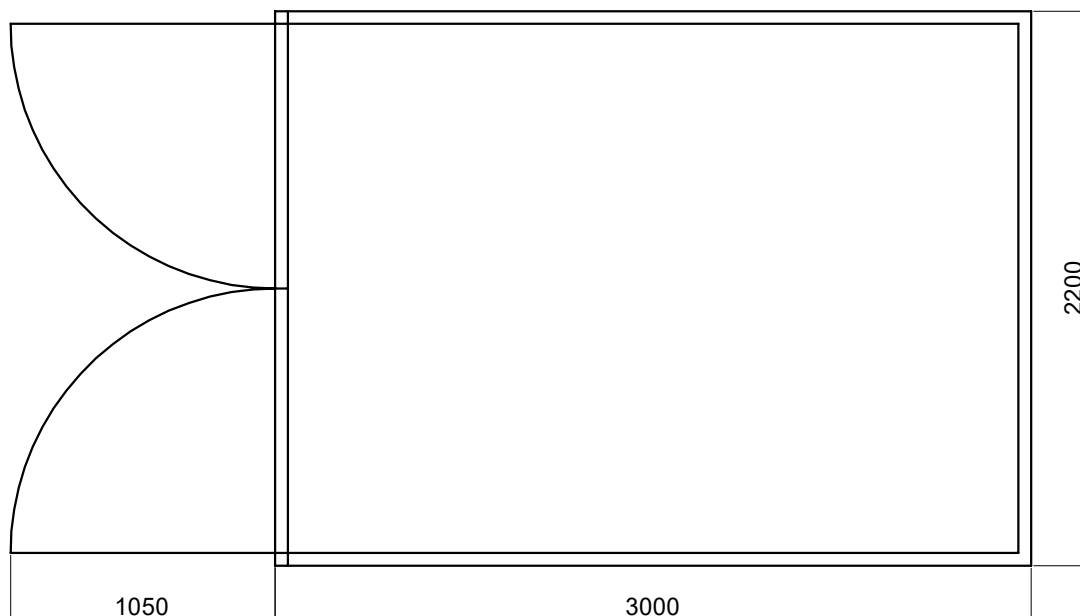
Dmuchawa DM100–BIO 450 (dla 2x reaktor DN2500):

- Parametry pracy :
- Wydajność : 141 m³/h
- Wysokość ścieków : 3,4 m
- Moc zamontowanego silnika : 3 kW
- Napięcie zasilające silnika 400V
- Poziom hałasu agregatu bez obudowy: 80 dB (+-2dB)
- Masa agregatu z silnikiem ~90kg

AGREGAT DM 101-5.7 (dla 2x reaktora DN3000):

- wydajność [m³/h] ±5% 216
- nadciśnienie [mbar] 500
- pobór mocy [kW] 4,6
- moc silnika IP 55, 400 V, 50 Hz, PTC, [kW] 5,5
- poziom hałasu dmuchawy [dB(A)] ±2 dB(A) 82
- prędkość obrotowa tłoków(wirników) [obr/min.] 3660
- prędkość obrotowa silnika (synchroniczna) [obr./min] 3000
- masa kompletnego agregatu [kg] 215

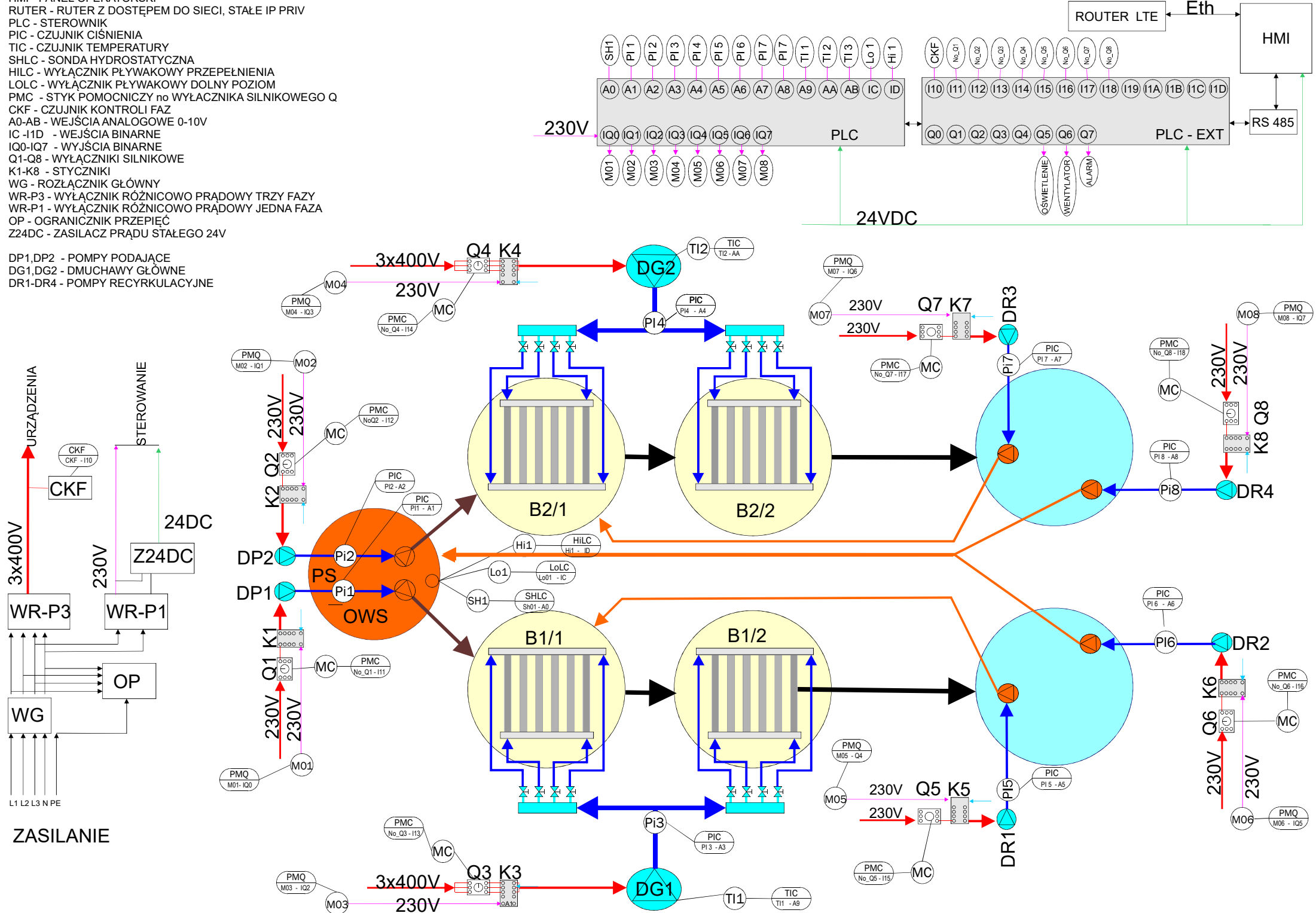
Kontener techniczny Ecol-Unicon



Kontener ustawić na nawierzchni utwardzonej.
Wykonanie nawierzchni zgodnie z kartą katalogową DP-3

HMI - PANEL OPERATORSKI
RUTER - RUTER Z DOSTĘPEM DO SIECI, STAŁE IP PRIV
PLC - STEROWNIK
PIC - CZUJNIK CIŚNIENIA
TIC - CZUJNIK TEMPERATURY
SHLC - SONDA HYDROSTATYCZNA
HILC - WYŁĄCZNIK PŁYWAKOWY PRZEPEŁNIENIA
LOLC - WYŁĄCZNIK PŁYWAKOWY DOLNY POZIOM
PMC - STYK POMOCNICZY no WYŁĄCZNIKA SILNIKOWEGO Q
CKF - CZUJNIK KONTROLI FAZ
A0-AB - WEJŚCIA ANALOGOWE 0-10V
IC -I1D - WEJŚCIA BINARNE
IQ0-IQ7 - WYJŚCIA BINARNE
Q1-Q8 - WYŁĄCZNIKI SILNIKOWE
K1-K8 - STYCZNIKI
WG - ROZŁĄCZNIK GŁÓWNY
WR-P3 - WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWO PRĄDOWY TRZY FAZY
WR-P1 - WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWO PRĄDOWY JEDNA FAZA
OP - OGRANICZNIK PRZEPIEC
Z24DC - ZASILACZ PRĄDU STAŁEGO 24V

DP1,DP2 - POMPY PODAJĄCE
DG1,DG2 - DMUCHAWY GŁÓWNE
DR1-DR4 - POMPY RECYRKULACYJNE





Przepływomierz:

PRZEPŁYWOMIERZ ULTRADŹWIĘKOWY

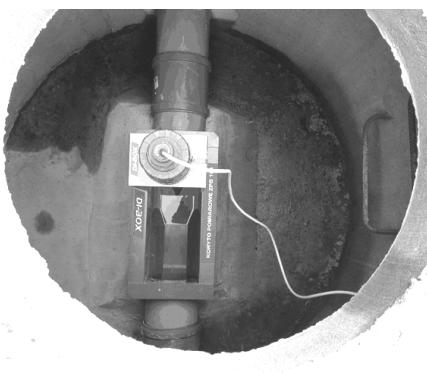
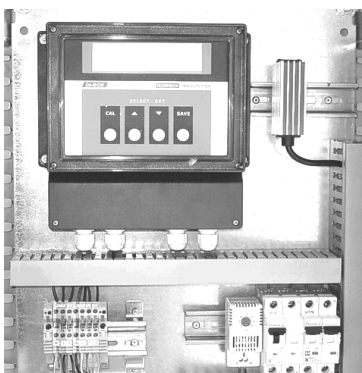
FLOWBOX

Element piętzący:

KORYTO POMIAROWE PALMER-BOWLUS'A

ZPB160

Instrukcja obsługi



Dziękujemy za wybór produktu naszej firmy.
Firma **DI-BOX** gwarantuje wysoką jakość
zakupionego przez Państwa sprzętu
i prawidłowe jego działanie.

Okres gwarancji na zakupiony przez Państwa zestaw pomiarowy wynosi: **18 miesięcy**

Niniejsze urządzenie spełnia wszelkie wymagania w zakresie zgodności z normami dla urządzeń cyfrowych klasy B.

Niniejsza instrukcja została wydana tylko w celach informacyjnych. Wszystkie zawarte w niej informacje mogą ulec zmianie. Firma **DI-BOX** nie odpowiada za żadne szkody pośrednie lub bezpośrednie, powstałe w wyniku korzystania z tej instrukcji.

BHP

Montaż, uruchomienie, obsługa, konserwacja i naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowaną obsługę, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa.

Urządzenie jest bezpieczne i pracuje poprawnie, gdy jest prawidłowo transportowane, przechowywane, instalowane, uruchamiane, obsługiwane i konserwowane. Produkt powinien być używany zgodnie z instrukcją obsługi.

BHP

Nieprawidłowa obsługa może spowodować doznanie obrażeń osobistych lub poważne uszkodzenie przyrządu!



Zakład Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki Przemysłowej

ul. Szczecińska 11a 54-517 Wrocław
tel. 071 353 86 55, 602 48 44 77 fax. 071 353 86 54
info@di-box.com.pl www.di-box.com.pl

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. INFORMACJE WSTĘPNE | 3 |
| 2. DANE TECHNICZNE | 3 |
| 2.1. Przetwornik pomiarowy przepływu M1600 | 3 |
| 2.2. Ultradźwiękowy czujnik poziomu SPA 380-4 | 4 |
| 2.3. Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a..... | 6 |
| 3. INSTALACJA ZESTAWU POMIAROWEGO | 7 |
| 3.1. Zalecenia montażowe | 7 |
| 3.2. Podłączenie przewodów do przetwornika M1600 | 9 |
| 3.3. Schemat połączeń elektrycznych przetwornika M1600 | 10 |
| 4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU | 10 |
| 4.1. Wyświetlacz przetwornika M1600 | 11 |
| 4.2. Kalibracja urządzenia | 12 |
| 4.3. Ustawienia zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego | 14 |
| 5. OPIS INTERFEJSU MODBUS PRZETWORNIKA M1600 | 15 |
| 5.1. Dane techniczne | 15 |
| 5.2. Instalacja i uruchomienie interfejsu MODBUS | 15 |
| 5.3. Opis rejestrów przetwornika M1600 | 17 |
| 6. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE / KONSERWACYJNE | 18 |
| 6.1. Koryto ZPB i stanowisko pomiarowe | 18 |
| 6.2. Czujnik ultradźwiękowy..... | 18 |

1. INFORMACJE WSTĘPNE

Przepływomierz FLOWBOX służy do pomiaru natężenia przepływu chwilowego cieczy w m^3/h oraz jej sumarycznej ilości w m^3 , w kanałach grawitacyjnych, przy użyciu koryta pomiarowego lub przelewu mierniczego.

W niniejszej aplikacji przepływomierz FLOWBOX określa przepływ chwilowy na podstawie spiętrzenia cieczy w korycie pomiarowym Palmer-Bowlus'a ZPB160, zgodnie z wytycznymi i zaleceniami **normy ISO 4359:1983**.

Przepływomierz FLOWBOX składa się z:

- ® przetwornika pomiarowego przepływu M1600,
- ® ultradźwiękowego czujnika poziomu SPA 380.

Element piętzący:

- ® koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a ZPB160.



WARUNEK STOSOWANIA METODY: Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie:

- ® laminarnego (uspokojonego) dopływu niespionych ścieków do koryta pomiarowego,
- ® swobodnego, pełnego odpływu ścieków z koryta pomiarowego,
- ® stopnia uwodnienia ścieków, zapobiegającego blokowania koryta pomiarowego (szczególnie w zakresie dolnych zakresów pomiarowych).

2. DANE TECHNICZNE

2.1. Przetwornik pomiarowy przepływu M1600



® **ZAKRES POMIAROWY**

Pomiar natężenia przepływu dla koryta ZPB160

- w jednostkach m³/h: Q= 40 m³/h

- w jednostkach m³ (sumaryczny): 0...1.000 000

W przypadkach wystąpienia przepływów krytycznych, poza założonym zakresem pomiarowym (np. deszcze nawalne) przepływomierz przestanie zliczać ich ilość, aż do momentu powrotu do zakresu pomiarowego urządzenia.

® **PROGRAMOWANIE**

Lokalne, zaprogramowany do koryta ZPB160

® **SYGNAŁY WYJŚCIOWE** (galwaniczna separacja od we/wy)

Wyjście prądowe: 0/4...20mA, obciążenie 500 W max.

Wyjście impulsowe: co 0,1m3, typ: opencollector

Wyjście cyfrowe: RS485/MODBUS RTU

® **INNE DANE**

Zasilanie: ~230V, 50Hz

Pobór mocy: £ 10 VA

Masa: ~1,5 kg

Materiał: ABS

Klasa ochronności: IP65

Zakres temp. pracy (bez szafki ochr.): -10 do 55 °C

2.2. Ultradźwiękowy czujnik poziomu SPA 380-4

SPA 380 jest ultradźwiękowym przetwornikiem odległości na standardowy sygnał prądowy przeznaczonym do pomiaru zmian poziomu cieczy.

Podstawowe zastosowanie znajduje przy pomiarze poziomu w przemysłowych i komunalnych oczyszczalniach ścieków, zbiornikach buforowych i rezerwowych, studniach i komorach czerpalnych, miernikach przepływu w kanałach otwartych, itp.

Przyrząd wykonany jest w postaci sondy pomiarowej zawierającej w jednej obudowie przetwornik mikroprocesorowy oraz czujnik ultradźwiękowy.



Obudowa sondy wykonana jest z PVC co zapewnia szeroki zakres zastosowań w różnych warunkach środowiskowych.

Membrana czujnika ultradźwiękowego umieszczona jest wewnątrz obudowy i kontaktuje się z czołową powierzchnią sondy poprzez sprzęg akustyczny co chroni ją przed wpływem warunków środowiska (wilgoć, żrące opary, itp.).

Sonda posiada funkcję automatycznego czyszczenia czołowej powierzchni promiennika z gromadzących się osadów poprzez chwilowy wzrostu mocy emitowanej fali ultradźwiękowej.

SPECYFIKACJA

Parametry techniczne:

- ® Dokładność: 0,10% zakresu w warunkach laboratoryjnych
0,25% zakresu w warunkach polowych
- ® Rozdzielczość: 1mm
- ® Zakres pomiarowy: 0,25...4,0m
- ® Kąt wiązki sygnału: 5-7° przy spadku mocy sygnału o 3d
- ® Kompensacja temperatury: automatyczna

Wyjście:

- ® Wyjście analogowe: 4...20mA lub 20...4mA
- ® Max. obciążenie: $R = (U_{zas.} - 6) / 24mA$

Programowanie: Lokalne

Zasilanie: 18 do 30VDC max. 0,07A

Klasa ochrony: IP68

Średnica gwintu: 2" NPT

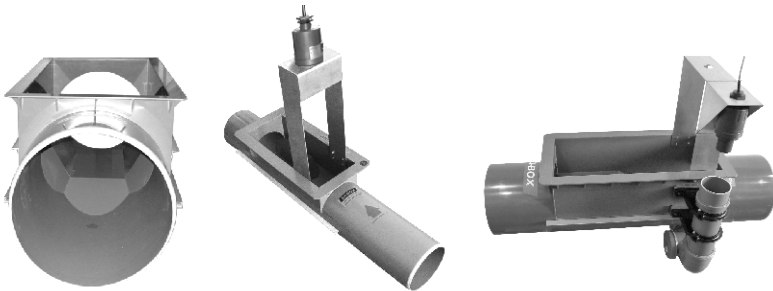
2.3. Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a

Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a jest jednym z prefabrykowanych koryt pomiarowych przeznaczonych do pomiaru przepływu w przewodach grawitacyjnych. Jest zalecane dla kanałów grawitacyjnych o przekroju kołowym, jak również dla rurociągów pracujących bezciśnieniowo.

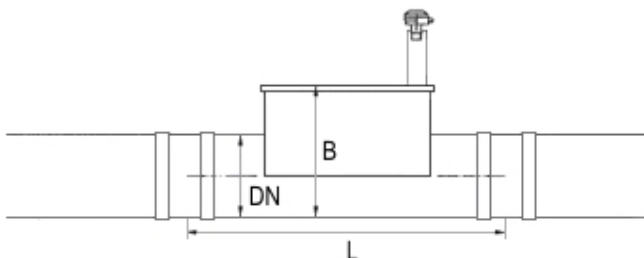
Koryto zapewnia ścisłą relację pomiędzy poziomem jej napełnienia oraz natężeniem przepływu cieczy w kanale, bądź rurociągu.



Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.



| Typ koryta | DN | Q m ³ /h | B | L | Typ koryta | DN | Q m ³ /h | B | L |
|------------|-------|------------------------|-----|------|------------|--------|------------------------|------|------|
| ZPB100 | Ø 110 | 12 | 155 | 800 | ZPB400 | Ø 400 | 450 | 450 | 1500 |
| ZPB160 | Ø 160 | 40 | 210 | 800 | ZPB500 | Ø 500 | 730 | 550 | 1700 |
| ZPB200 | Ø 200 | 70 | 250 | 1190 | ZPB600 | Ø 630 | 980 | 685 | 2000 |
| ZPB250 | Ø 250 | 130 | 305 | 1190 | ZPB800 | Ø 800 | 1700 | 860 | 2600 |
| ZPB300 | Ø 315 | 220 | 368 | 1400 | ZPB1000 | Ø 1000 | 4380 | 1050 | 3500 |



W celu uzyskania poprawnego pomiaru natężenia przepływu, koryto musi być zainstalowane w poziomie, bez spadku.

3. INSTALACJA ZESTAWU POMIAROWEGO

3.1. Zalecenia montażowe

KORYTO POMIAROWE ZPB

- ® Należy dopasować wielkość studni do wymiarów koryta ZPB.
- ® Koryto zainstalować na rurociągu za pomocą nasuwek hydraulicznych lub wykorzystując kielichy, w sposób zapewniający trwałość i szczelność połączenia, pamiętając o prawidłowej orientacji zwężki (strzałka w korycie pokazuje kierunek przepływu).
- ® **Koryto ZPB należy zamontować w poziomie, bez spadków.**
- ® W razie potrzeby należy wykonać podparcie koryta, zapewniające jego unieruchomienie (dotyczy koryt o większych średnicach).
- ® Uchwyt czujnika ultradźwiękowego należy przykręcić do koryta w oznaczonych miejscach za pomocą ośmiu śrub M5.

KANAŁY DOLOTOWE I WYLOTOWE Z KORYTA POMIAROWEGO

- ® Należy zapewnić uspokojony (laminarny) przepływ w rurze dolotowej do koryta ZPB poprzez zastosowanie odpowiednio długich i prostych odcinków.
- ® Należy zapewnić naturalny, całkowity i niepodtopiony odpływ cieczy z koryta ZPB.

CZUJNIK ULTRADŹWIĘKOWY SPA 380-4

- ® Czujnik SPA 380 powinien być zainstalowany w sposób trwały i pewny w dostarczonym uchwycie pomiarowym.
- ® Zastosować dostarczoną nakrętkę. Dokręcić nakrętkę 2"
- ® Droga sygnału ultradźwiękowego powinna być wolna od wszelkich zakłóceń.
- ® Powierzchnia montażu powinna być wolna od drgań.
- ® Temperatura otoczenia powinna być w granicach $-20^{\circ}\dots+70^{\circ}\text{C}$.
- ® W pobliżu nie powinno być kabli wysokiego napięcia lub elektrycznych przekształtników napięcia.



W przypadku instalacji czujnika na wolnym powietrzu należy osłonić go przed wpływem promieni słonecznych i warunków atmosferycznych.



Dostarczony czujnik SPA-380-4 jest wykalibrowany dla określonego elementu piętrzącego i nie wymaga żadnych ustawień przez użytkownika. Zmiana fabrycznych ustawień spowoduje błąd wskazań przetwornika pomiarowego.

PRZETWORNIK POMIAROWY M1600

- ® Zalecane jest stosowanie zadaszenia przetwornika M1600 chroniącego przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych (np. przed opadami deszczu i śniegu) lub instalacja w szafce ochronnej.
- ® **BHP** W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi (np. podczas uruchamiania, konserwacji i czyszczenia), przetwornik M1600 należy zamontować w łatwo dostępnym miejscu.



Rys. Wymiary przetwornika M1600 i rozstaw otworów pod śruby mocujące

- ® Wszystkie połączenia przewodów elektrycznych należy poprowadzić tak, aby uniemożliwić ich uszkodzenie mechaniczne.



Instalacja przyrządu musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej. Wpływ zakłóceń innych urządzeń na pracy przepływomierza, musi zostać **bezwzględnie wyeliminowany!**

UWAGI DOTYCZĄCE FUNKCJONOWANIA ZESTAWU

Celem zapewnienia prawidłowego funkcjonowania zestawu pomiarowego, prosimy postępować zgodnie z instrukcją obsługi.

3.2. Podłączenie przewodów do przetwornika M1600

Aby podłączyć przewody sygnałowe, wyjściowe i zasilające do listwy zaciskowej przetwornika M1600, według schematu elektrycznego (pkt 3.3.), należy:

- ® odkręcić dwa wkręty widoczne na płycie czołowej,
- ® wsunąć przewody sygnałowe, zasilające i wyjściowe do odpowiednich dławików,
- ® podłączyć przewody do listwy zaciskowej i unieruchomić je w przykręcając dławiki do oporu.



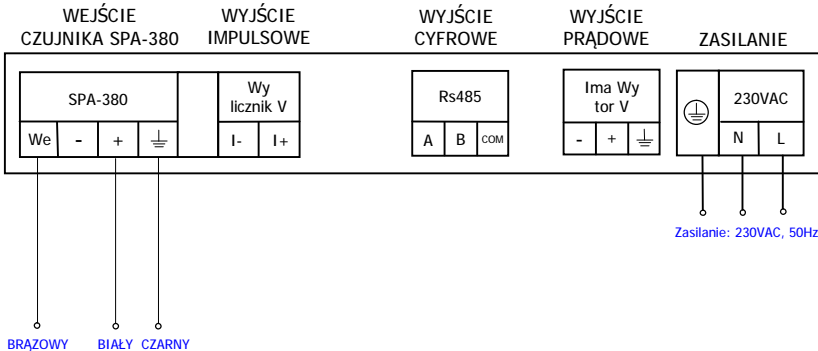
Wszystkie połączenia elektryczne dokonywać przy **wyłączonym zasilaniu** przetwornika pomiarowego!

W czasie dokonywania połączeń przewodów do listw zaciskowych nie należy dotykać palcami styków listw (należy stosować wkrętaki z izolacją, przewody trzymać za izolację).

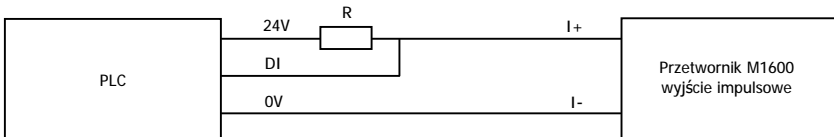


odkręcić wkręty i zdjąć pokrywę

3.3. Schemat połączeń elektrycznych do przetwornika M1600



Kabel czujnika SPA -380 : LiVCY 2x0,35mm ekr.



Podłączenie PLC do wyjścia impulsowego przetwornika M1600

Rezystor powinien ograniczyć prąd do max 150mA. Dla PLC $R \approx 2-3k\Omega$



Instalacja przyrządu musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej.



Wpływ zakłóceń innych urządzeń na pracę przepływowomierza, musi zostać bezwzględnie wyeliminowany!

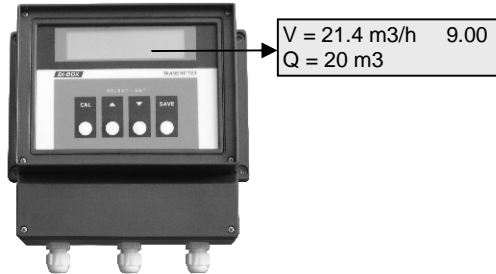
4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU



Zestaw pomiarowy został skonfigurowany do pomiaru natężenia i ilości ścieków, przy użyciu koryta ZPB160 i czujnika poziomu SPA 380. Charakterystyka i odpowiednia formuła pomiarowa została wprowadzona do pamięci przetwornika M1600. Użytkownik powinien jedynie **dokonać ustawienia parametru h0** wg pkt 4.2. W przypadku zmiany czujnika lub elementu piętrzącego należy przeprogramować przetwornik w firmie **DI-BOX**.

4.1. Wyświetlacz przetwornika M1600

Do komunikacji z użytkownikiem służy 4-przyciskowa klawiatura oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny.



Po podłączeniu zestawu pomiarowego wg schematu elektrycznego na wskaźniku przetwornika wyświetlone zostaną: wskazania natężenia przepływu cieczy w m^3/h , sumaryczna ilość przepływającej przez koryto cieczy oraz aktualna wartość popiętrzenia poziomu cieczy w korycie.

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|------|------------------------------|
| natężenie przepływu | $V = 21.4 \text{ m}^3/\text{h}$ | 9.00 | poziom cieczy w korycie [cm] |
| sumaryczna ilość cieczy | $Q = 20 \text{ m}^3$ | | |

Po naciśnięciu klawiszy ù lub ú można przejść do drugiego okna dialogowego z użytkownikiem, informującego o czasie pracy w godzinach urządzenia i liczbie przerw zasilania.

| | | | |
|------------|------------|-----|---------------------------|
| czas pracy | czas pracy | L_p | liczba przerw w zasilaniu |
| | 1:25 | 11 | |

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

| | | |
|----------------------|---|------|
| CZUJNIK ? | h | 0.00 |
| $Q = 20 \text{ m}^3$ | | |

® oznacza niewłaściwe podłączenie czujnika ultradźwiękowego do przetwornika.

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

V = !!! 18.00
Q = 20 m3

- ® oznacza przekroczenie zakresu pomiarowego.

4.2. Kalibracja urządzenia

Po prawidłowo przeprowadzonej instalacji zestawu pomiarowego należy dokonać pomiaru ustawienia położenie czujnika ultradźwiękowego SPA 380-4 w stosunku do elementu piętrzącego (stopy pomiarowej koryta ZPB160). Najkorzystniej dokonać tego w następujący sposób:

- ® Zatkać szczelnie część dolotową do koryta pomiarowego ZPB160.
- ® Wypełnić część dolotową wodą, tak aby nadmiar wody przelał się przez stopę pomiarową, a poziom wody zrównał się ze stopą pomiarową.
- ® Na wyświetlaczu przetwornika M1600 sprawdzić wartość wypełnienia wskazywaną przez przetwornik, przy ustawieniach fabrycznych.

V = 0.0m3/h -0.10
Q = 20 m3

Jeśli w tych warunkach (braku przepływu) wartość wypełnienia **h** na wyświetlaczu przetwornika M1600 jest inna niż „zero” (na rysunku $h = -0,10$) należy:

- ® Nacisnąć i przytrzymać klawisz **CAL** przez ok. 20-30 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

$h_0 = 52.4\text{cm}$ ◆ ?
POZIOM ZEROWY

Oznacza to, że czoło czujnika ultradźwiękowego - wg ustawień fabrycznych - znajduje się w odległości 52,4 cm od powierzchni stopy pomiarowej koryta ZPB160.

- ® Klawiszem **Ú** (lub **Ű** w zależności od sytuacji) zmniejszyć (lub zwiększyć) wartość **H0** o wielkość **h** wyświetlaną przez przetwornik (w opisywanym przykładzie

wartość h wynosiła - 0,1cm, zatem należy zwiększyć o tę wartość h_0 , czyli prawidłowa wartość h_0 wynosi $52,4 + 0,1 = 52,5$ cm).

- ® Nacisnąć klawisz **SAVE**.



UWAGA! Przed przystąpieniem do opisanych powyżej czynności kalibracyjnych, należy doprowadzić do stabilizacji temperatury czujnika z otoczeniem. Niezbędny czas przewidziany przez producenta urządzenia to ok. 2 godziny.

Po wykonaniu powyższych czynności, na wyświetlaczu przetwornika powinna zostać wyświetlona rzeczywista wartość wypełnienia (poziomu) cieczy w korycie:

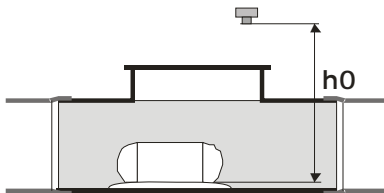
$V = 0.0\text{m}^3/\text{h}$ 0.00
 $Q = 20 \text{ m}^3$

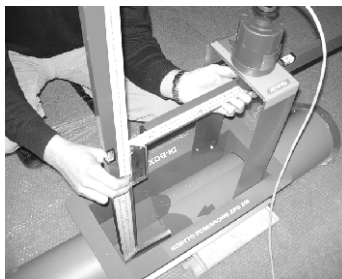
Jeśli z jakichś powodów nie jest możliwe wykonanie powyższej procedury, można – przyjmując rozwiązanie obarczone mniejszą dokładnością – zmierzyć fizycznie odległość czoła czujna od stopy pomiarowej. Aby dokonać zmiany tej nastawy należy:

- ® Nacisnąć i przytrzymać klawisz **CAL** przez ok. 30 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

$h_0 = 52.4 \text{ cm}$ ◆ ?
POZIOM ZEROWY

- ® Klawiszami \downarrow lub \uparrow ustawić nowy, w stosunku do ustawień fabrycznych, właściwy dystans – dla koryta ZPB, wg poniższego rysunku:





- ® Po zmierzeniu i ustawieniu właściwej odległości **h0** należy nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

4.3. Ustawienia zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego

Chcąc odczytać, lub ustawić zakres pomiarowy, lub prąd wyjściowy należy:

- ® nacisnąć i przytrzymać klawisz **SAVE** przez ok. 5 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

0.0 - 40.0 4mA
zakres pomiarowy

Oznacza to, że fabrycznie został ustawiony zakres pomiarowy natężenia przepływu w zakresie **0-40 m³/h** dla zakresu prądowego **4-20mA**. Jeśli zachodzi potrzeba zmiany tej nastawy to należy wcisnąć klawisz **CAL**, a następnie klawiszami **↓** lub **↑** wybrać jeden z zakresów:

| | |
|-----------------------|--------|
| 0-10m ³ /h | 0-20mA |
| 0-20m ³ /h | 0-20mA |
| 0-30m ³ /h | 0-20mA |
| 0-40m ³ /h | 0-20mA |
| 0-10m ³ /h | 4-20mA |
| 0-20m ³ /h | 4-20mA |
| 0-30m ³ /h | 4-20mA |
| 0-40m ³ /h | 4-20mA |

Po wyborze należy nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

5. OPIS INTERFEJSU MODBUS PRZETWORNIKA M1600

Interfejs MODBUS umożliwia przyłączenie jednego lub więcej przetworników pomiarowych do wspólnej linii transmisyjnej standardu RS-485 z użyciem protokołu Modicon-MODBUS.

Interfejs MODBUS posiada następujące możliwości:

- ® odczytu aktualnych wyników pomiaru;
- ® odczytu uprzednio wprowadzonych parametrów;
- ® zapisu nowych parametrów;
- ® zbadania stanu urządzenia;

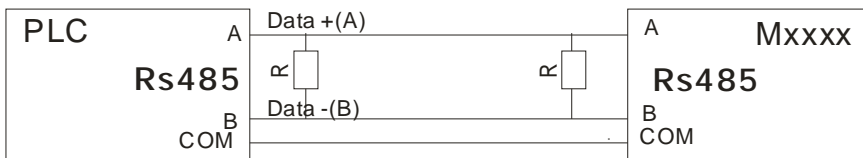
5.1. Dane techniczne

1. Linia transmisyjna: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.
2. Protokół komunikacyjny: zgodnie ze specyfikacją standardu Modicon-MODBUS.
3. Maksymalna długość linii: 1200 m.
4. Bariera galwaniczna: dla każdego przetwornika.
5. Maksymalna liczba jednostek logicznych: 247
6. Maksymalna liczba jednostek fizycznych dołączonych do linii bez repeater'a: 32.
7. Maksymalny czas dostępu do pojedynczej stacji: poniżej 300 ms.
8. Format transmisji dla pojedynczego znaku (transmisja_asynchroniczna):
 - ® szybkość: 9600 bodów,
 - ® ilość bitów: 8 (RTU),
 - ® ilość bitów stopu: 1,
 - ® kontrola błędów: bez kontroli parzystości (**NONE PARITY**).
9. Odporność na zakłócenia: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.

5.2. Instalacja i uruchomienie interfejsu MODBUS

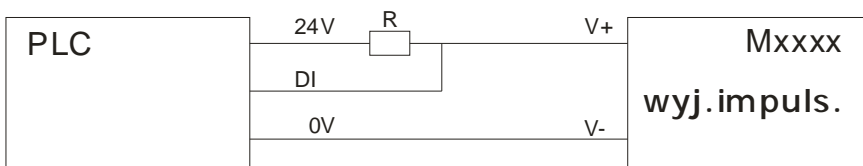
Podłączenie przetwornika M1600

Przetworniki należy dołączyć do istniejącej linii zgodnie z rysunkiem poniżej:



Podłączenie przetwornika do sieci MODBUS

$R = 100 - 150\Omega$ 1W, w zależności od impedancji falowej zastosowanego kabla. Przy krótkich połączeniach można nie stosować rezystorów.



Podłączenie PLC do wyjścia impulsowego przetwornika M1600

Rezystor powinien ograniczyć prąd do max. 150mA.

Dla PLC $R = \sim 2-3k\Omega$

Konfiguracja przetwornika M1600

Każdy przetwornik pracujący w sieci musi być odpowiednio skonfigurowany przy użyciu klawiatury przez nadanie unikalnego numeru identyfikacyjnego.

Ustalenie numeru identyfikującego przetwornika w sieci:

- ® nacisnąć i przytrzymać ok. 15s klawisz \dot{U} lub \ddot{U} - po tym okresie w dolnej części wyświetlacza pojawi się komunikat **MODBUS NUMER**, w górnej części, wyświetlany będzie aktualny numer urządzenia,
- ® wyjście z procedury następuje po ponownym naciśnięciu klawisza **SAVE**,
- ® aby zmienić aktualny numer urządzenia należy nacisnąć klawisz **CAL** a następnie klawiszami strzałek ustawić żądany numer przyrządu i nacisnąć klawisz **SAVE**,
- ® ponowne naciśnięcie klawisza **CAL** przed naciśnięciem klawisza **SAVE** spowoduje anulowanie dokonanych już ustawień i powrót do wyświetlania aktualnego numeru urządzenia.

5.3. Opis rejestrów przetwornika M1600

Odczyt wyników pomiaru i ustawianie parametrów przetworników, następuje za pośrednictwem 16-bitowych rejestrów dostępnych za pomocą standardowych funkcji protokołu MODBUS.

DLA PRZETWONIKÓW POMIAROWYCH wyróżnia się rejestry do odczytu i zapisu:

- ® odczytywanych za pomocą funkcji 3 (Read Holding Registers),
- ® zapisywanych za pomocą funkcji 6 (Write single register)
- ® przedział adresów 0 - 65535

Typy zmiennych:

UNSIGNED -16-bitowa wartość całkowita bez znaku, reprezentowana przez jeden rejestr.

FLOAT -32-bitowa wartość zmiennoprzecinkowa w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry (32 bity).

LONG INTEGER -32-bitowa wartość całkowita w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry (32 bity).

Rejestry tylko do odczytu (Read Holding Registers):

1. Adres: 0, Format: FLOAT
POZIOMU w [m]- dla przetwornika przepływu.
2. Adres: 2, Format: FLOAT
PRZEPŁYWU w [m³/h] - dla przetwornika przepływu.
3. Adres: 4, Format: LONG INTEGER
ILOŚCI CIECZY (SUMA) w [m³]- dla przetwornika przepływu.
4. Adres: 6, Format: FLOAT
POZIOMU ZEROWEGO w [m]- dla przetwornika przepływu.

Obsługa błędów:

W odpowiedzi wyjątkowej (Exception Response) przyrząd zwraca kody błędów:

- 1 – niedozwolona funkcja,
- 2 – niedozwolony adres rejestrów,
- 3 – niedozwolona wartość rejestrów.

Obsługa błędów w przetworniku M1600:

Na wyświetlaczu przetwornika wyświetlane są komunikaty:

- przetwornik jest podłączony do sieci Modbus,

- * - przetwornik jest podłączony do sieci Modbus, przetwornik i Master jest poprawnie skonfigurowany,
- *1 - niedozwolona funkcja,
- *2 - niedozwolony adres rejestrów,
- *3 - niedozwolona wartość rejestrów,
- *4 – błąd sumy kontrolnej CRC.

6. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE / KONSERWACYJNE

Zalecamy okresową (np. coroczną) kontrolę zestawu pomiarowego, polegającą na weryfikacji poprawności jego pracy oraz, w razie konieczności, dokonanie czynności kalibracyjnych.

6.1. Koryto ZPB i stanowisko pomiarowe

Rekomendujemy, aby stanowisko pomiarowe było systematycznie nadzorowane. Należy sprawdzać drożność i czystość koryta pomiarowego ZPB160, jak również stan kanałów dolotowych i wylotowych z koryta, w zależności od potrzeb.

6.2. Czujnik ultradźwiękowy

Konserwacja czujnika ultradźwiękowego SPA 380-4, zamontowanego nad korytem ZPB160, sprowadza się do sporadycznego sprawdzenia czystości powierzchni czujnika i ewentualnego przetarcia powierzchni czołowej czujnika miękką ściereczką.

ZASTOSOWANIE

Przepływomierz ultradźwiękowy FLOWBOX stosuje się do pomiaru chwilowego i sumarycznego przepływu cieczy w kanałach grawitacyjnych, przy użyciu koryta pomiarowego lub przelewu mierniczego. Zastosowana do pomiaru metoda ultradźwiękowa ma szereg zalet - m.in. umożliwia brak bezpośredniego kontaktu czujnika pomiarowego z zanieczyszczonym lub agresywnym medium.

ZASADA DZIAŁANIA

Podstawą działania przepływomierza FLOWBOX jest pomiar aktualnego podpiętrzenia cieczy w jednym ze znormalizowanych elementów piętrzących (koryto pomiarowe lub przelew mierniczny), na podstawie którego (po zastosowaniu odpowiedniej formuły przeliczeniowej) wyznaczane jest aktualne natężenie przepływu cieczy.

BUDOWA PRZEPŁYWOMIERZA FLOWBOX

- Przetwornik pomiarowy przepływu M1600 lub M2160 (wersja dwutorowa)
- Ultradźwiękowy czujnik poziomy
- Kabel pomiarowy



CECHY PRZEPŁYWOMIERZA FLOWBOX

- Pomiar przepływ w kanałach grawitacyjnych przy użyciu elementu piętrzącego
- Pomiar: przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny
- Wyjścia prądowe: 0-20mA, 4-20mA
- Wyjście impulsowe – impuls co 0,1/1m³
- Wyjście cyfrowe – Modbus RTU (opcja)
- Zasilanie: 230V AC 50Hz lub 24V DC
- Pobór mocy <10 VA
- Temperatura otoczenia: -10 °C do +55 °C
- Klasa ochronności obudowy: IP65
- Materiał obudowy: ABS, czujnik: PP, PVDF
- Masa : ~1,5kg
- Automatyczna kompensacja temperatury
- Czujnik „cofki” (opcja)

PRZEPŁYWOMIERZ FLOWBOX – opcjonalne warianty

- Przepływomierz FLOWBOX z modułem lokalnej rejestracji danych
- Przepływomierz FLOWBOXplus - wersja z dodatkowym pomiarem fizykochemicznym cieczy, np. pH
- Przepływomierz FLOWBOXbat - wersja z autonomicznym zasilaniem akumulatorowym z możliwością wspomagania ogniwem fotowoltaicznym
- Przepływomierz FLOWBOX z modułem do transmisji danych na odległość - w oparciu o technologię telefonii komórkowej GSM lub drogę radiową
- Możliwe są dowolne kompilacje opisanych funkcjonalności

ULTRADŹWIĘKOWY CZUJNIK POZIOMU

- Zakres pomiarowy: 0,25-4 m
- Wąski kąt wiązki ultradźwiękowej: 5-7 °
- Automatyczna kompensacja temperatury
- Rozdzielczość: 1mm
- Temperatura otoczenia: -30 °C do +60 °C
- Częstotliwość: 20 do 80kHz, zależnie od wykonania
- Materiał czujników ultradźwiękowych: PP, PVDF
- Klasa ochronności: IP67/IP68
- Wersja Ex (opcja)



KABEL POMIAROWY

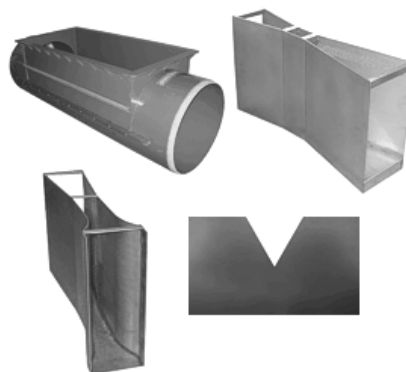
Łączy czujnik ultradźwiękowy z przetwornikiem M1600

- 2 żyły w ekranie - LiYCY 2 x 0,35ekr

ELEMENTY SPIĘTRZAJĄCE

Pomiar przepływu cieczy odbywa się w oparciu o normalizowany element piętrzący. W zależności od aplikacji może być to np.:

- Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a ZPB
- Koryto pomiarowe Parshall'a P
- Koryto pomiarowe Venturi'ego KPV
- Koryto pomiarowe Khafagi-Venturi'ego
- Przelew mierniczny



ZAŁOŻENIA

Opisywany poniżej pomiar natężenia przepływu cieczy, w oparciu o koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a ZPB, dokonywany jest metodą spiętrzeniową w kanałach grawitacyjnych o przekroju okrągłym, w oparciu o przepływomierz ultradźwiękowy (np. FLOWBOX).

Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.

ZASTOSOWANIE

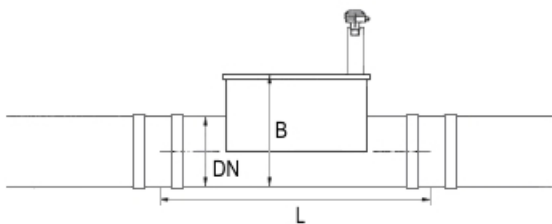
Koryto pomiarowe (zweźka pomiarowa) Palmer-Bowlus'a, zgodnie z normą ISO 4359:1983 "Liquid flow measurement in open channels. Rectangular, trapezoidal and U-shaped flumes", jest jedną z prefabrykowanych zweżek przeznaczonych do pomiaru przepływu w przewodach grawitacyjnych o przekroju okrągłym, jak również dla rurociągów pracujących bezciśnieniowo. Koryto pomiarowe zapewnia ścisłą relację pomiędzy poziomem jego napełnienia oraz natężeniem przepływu cieczy w kanale, bądź rurociągu. Do zmierzenia i przeliczenia aktualnego spiętrzenia cieczy na wielkość natężenia przepływu używa się zazwyczaj przepływomierza ultradźwiękowego (np. przepływomierza FLOWBOX).

ZALETY

- o optymalna dokładność pomiaru natężenia przepływu
- o znormalizowane wymiary koryt, zgodnie z normą ISO 4359
- o łatwość zabudowy w kanale o przekroju kołowym lub w rurociągu
- o łatwość montażu koryta ZPB

Uwaga! W ofercie posiadamy specjalistyczne wykonania koryt ZPB (np. z bocznym kominem pomiarowym do cieczy spienionych; z noniuszem pomiarowym; w antyodorowej wersji hermetycznej; w wersji z dodatkowym jakościowym pomiarem - np. pH przepływającej cieczy).

WYKONANIA I WYMIARY KORYT PALMER-BOWLUS'A



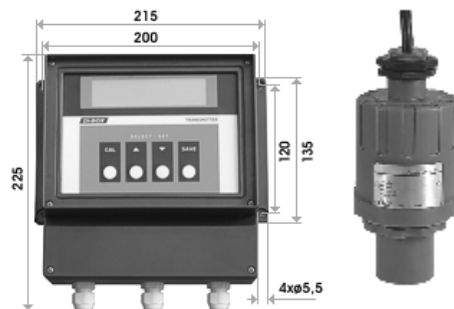
| Typ koryta | DN | Q nom m ³ /h | B | L |
|------------|--------|----------------------------|------|------|
| ZPB 100 | Ø 110 | 12 | 155 | 800 |
| ZPB 160 | Ø 160 | 45 | 210 | 800 |
| ZPB 200 | Ø 200 | 70 | 250 | 1190 |
| ZPB 250 | Ø 250 | 130 | 305 | 1190 |
| ZPB 300 | Ø 315 | 220 | 368 | 1400 |
| ZPB 400 | Ø 400 | 450 | 450 | 1500 |
| ZPB 500 | Ø 500 | 730 | 550 | 1700 |
| ZPB 600 | Ø 630 | 980 | 685 | 2000 |
| ZPB 800 | Ø 800 | 1700 | 860 | 2600 |
| ZPB 1000 | Ø 1000 | 4380 | 1050 | 3500 |

wymiary w mm



PRZEPŁYWOMIERZ ULTRADŹWIĘKOWY FLOWBOX

Przepływomierz FLOWBOX stosuje się do pomiaru chwilowego i sumarycznego przepływu cieczy w kanałach grawitacyjnych, przy użyciu koryta pomiarowego lub przelewu mierniczego. Zastosowana do pomiaru metoda ultradźwiękowa ma szereg zalet - m.in. umożliwia brak bezpośredniego kontaktu czujnika pomiarowego z zanieczyszczonym lub agresywnym medium.



CECHY PRZEPŁYWOMIERZA FLOWBOX

- o Pomiar: przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny
- o Wyjścia prądowe: 0-20mA, 4-20mA
- o Wyjście impulsowe – impuls co 0,1/1m³
- o Wyjście cyfrowe – Modbus RTU (opcja)
- o Zasilanie: ~230V, 50Hz
- o Pobór mocy <10 VA
- o Temperatura otoczenia: -10 C do +55 C
- o Klasa ochronności obudowy: IP65
- o Materiał obudowy: ABS, czujnik: PP, PVDF
- o Masa : ~1,5kg
- o Automatyczna kompensacja temperatury
- o Wąski kąt wiązki ultradźwiękowej: 5-7 °
- o Wersja Ex (opcja)
- o Czujnik „cofki” (opcja)

PRZEPŁYWOMIERZ FLOWBOX – opcjonalne warianty

- o Przepływomierz z modułem lokalnej rejestracji danych
- o Przepływomierz FLOWBOXplus – wersja z dodatkowym pomiarem fizykochemicznym cieczy, np. pH, konduktywność
- o Przepływomierz FLOWBOXbat – wersja z autonomicznym zasilaniem akumulatorowym
- o Przepływomierz z modułem do transmisji danych GPRS

DI-BOX

www.di-box.com.pl info@di-box.com.pl

ul. Szczecińska 11a 54-517 Wrocław, tel. 071 353 86 55, 602 48 44 77 fax. 071 353 86 54

Więcej o korytach ZPB na stronie: www.pomiary-przeplywu.info/przeplywomierz-palmer-bowlus.htm

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

| BIOPOMP1S/ZB/1,2-7,05/BIOPP80V2,2/80-80ST/20/BSP4 | | | | |
|---|--------------------|---------|-------|------------|
| MIEJSCE INWESTYCJI | NAZWA INWESTYCJI | Q (l/s) | H (m) | praca pomp |
| Baranów | MOP Baranów Północ | 5 | 5,8 | 1 |

ZASTOSOWANIE

Przepompownie ścieków produkcji Biocent Dystrybucja Sp. z o.o. są wykorzystywane w systemach kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej oraz ciśnieniowej i są przeznaczone do pompowania ścieków komunalnych zawierających i niezawierających fekalia oraz do pompowania wód

BUDOWA

Przepompownie ścieków produkcji Biocent Dystrybucja Sp. z o.o. są kompletnymi w pełni zautomatyzowanymi urządzeniami nie wymagającymi stałej obsługi.

Kompletna przepompownia składa się z czterech podstawowych podzespołów:

1. Jednego lub kilku zespołów pompowych
2. Zbiornika
3. Układu zabezpieczającego-sterującego
4. Układu hydraulicznego

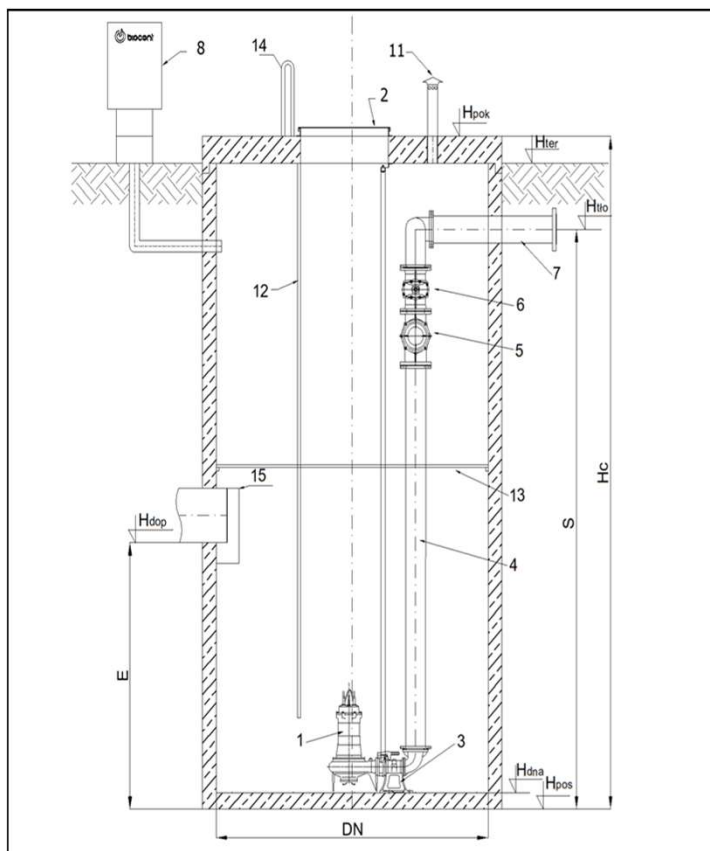


ZASADA DZIAŁANIA

W zależności od rodzaju ścieków oraz wymaganych parametrów stosowane są odpowiednie typy pomp oraz warianty ich pracy. Pompy mogą być wyposażone w różne rodzaje wirników: otwarte, półotwarte, kanałowe lub wirniki wyposażone w urządzenie rozdrabniające. Sterowanie pracą pomp realizowane jest jako automatyczne z rozdzielnicą zasilająco-sterującą. Układ sterujący współpracuje z układem sondy hydrostatycznej zabezpieczonej pływakami, która w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku przepompowni włącza i wyłącza pompy. Ścieki usuwane są ze zbiornika, zaś pompa wyłącza się gdy poziom zostanie obniżony do niezbędnego minimum. W momencie przekroczenia poziomu alarmowego (np. przy maksymalnym napływie wód) następuje sygnalizacja świetlna na szafie. W przypadku awarii jednej z pomp tryb pracy automatycznie przechodzi na drugą sprawną.

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

SCHEMAT POGLĄDOWY PRZEPOMPOWNI



UWAGI

| WYSOKOŚĆ | | m.n.p.m. | | ZBIORNIK | |
|----------|--------------|----------|----|--------------------|--------|
| H | TERENU | 98,52 | | MATERIAŁ | ŻELBET |
| H | POKRYWY | 98,72 | DN | ŚREDNICA | 1200 |
| H | DOPŁYWU | 92,84 | Hc | WYSOKOŚĆ | 7050 |
| H | TŁOCZNEGO | 96,85 | E | WYSOKOŚĆ DOPŁYWU | 1170 |
| H | DNA | 91,82 | S | WYSOKOŚĆ TŁOCZNEGO | 5180 |
| H | POSADOWIENIA | 91,67 | | OPIS ZBIORNIKA | |

Klasa wytrzymałości : C40/50 wg PN-EN 206:2014-04,
 Klasa ekspozycji: XC4, XD3, XA3, XF4 wg PN-EN 206:2014-04,
 Nasiąkliwość betonu: < 5%,
 Szczelność betonu: W 10 wg PN-88/B-06250,
 Mrozoodporność F150 wg PN-88/B-06250,
 Zbrojenie- stal żebrowana klasy A-III N, stal gładka klasy A-I.

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

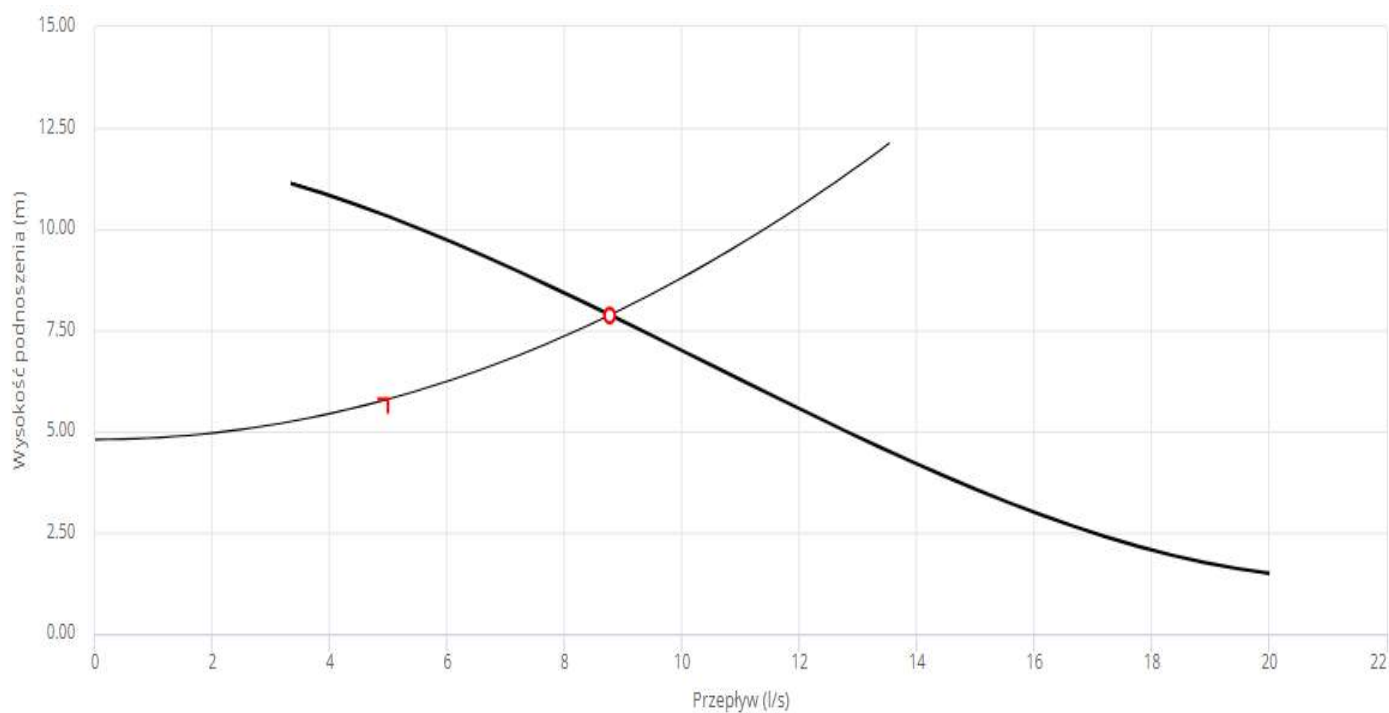
MATERIAŁY ZASTOSOWANE W PRZEPOMPOWNI

| | Żeliwo sferoidalne | | A | | |
|-----|---|---|----------|-------|-------|
| | Stal kwasoodporna - gat. 1.4301/ AISI304 | | B | | |
| LP. | WYPOSAŻENIE | SPECYFIKACJA | MATERIAŁ | JEDN. | ILOŚĆ |
| 1 | POMPA IP68 | BIOPP80V2,2 | | SZT. | 1 |
| 2 | WŁAZ | BKC BKC 600/600/50 | B | SZT. | 1 |
| 3 | STOPA SPRZEGAJĄCA + PROWADNICE | DN80 | A+B | SZT. | 1 |
| 4 | Piony Tłoczne | DN80 | B | SZT. | 1 |
| 5 | Zawór zwrotny kulowy | DN80 | A | SZT. | 1 |
| 6 | Zasuwa odcinająca miękkouszczelniona | DN80 | A | SZT. | 1 |
| 7 | WYJŚCIE RUROCIĄGU TŁOCZNEGO | przejście STAL/PE d90 | | SZT. | 1 |
| 8 | Szafa sterująca | BSP4 | | SZT. | 1 |
| 9 | Pływak | IP68 | | SZT. | 2 |
| 10 | Sonda hydrostatyczna w rurze osłonowej 4-20 mA IP68 | | B | SZT. | 1 |
| 11 | KOMINEK WENTYLACYJNY | 110 | PVC | SZT. | 1 |
| 12 | DRABINA ANTYPÓŚLIZGOWA BDN | szerokość 330 mm PN-EN 14396/2006 ATEST PZH BK/B/0280/01/2019 | B | SZT. | 1 |
| 13 | PODEST TECHNICZNY | 1200 | B | SZT. | 1 |
| 14 | PORĘCZE ZŁAZOWE | STAŁE | B | SZT. | 1 |
| 15 | Deflektor / rurociąg dopływowy | 160 160 | B | SZT. | 1 0 |
| 16 | Kołnierze luźne | | ALUM. | KPL. | |
| 17 | łańcuchy, kotwy, śruby | | B | KPL. | |

UWAGI

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

WYKRES PRACY PRZEPOMPOWNI

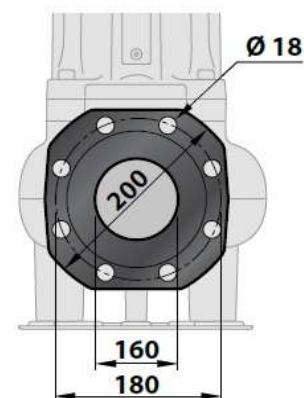
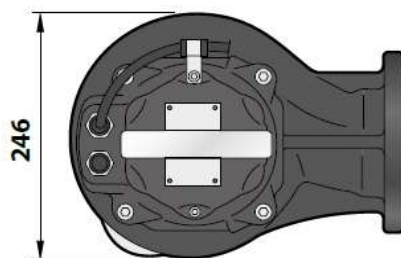
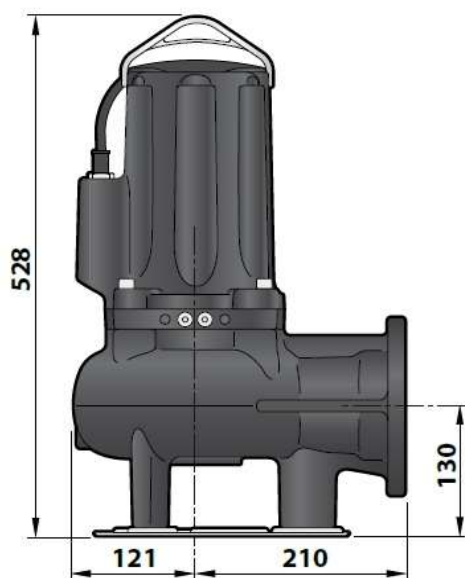


Charakterystykę hydrauliczną wykreślono na podstawie badań na stacji prób.
Dopuszcza się tolerancję zakładową +/- 5%.

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

DANE TECHNICZNE I RYSUNEK WYMIAROWY POMPY

| NAZWA POMPY | BIOPP80V2,2 | |
|-----------------------|-----------------|----------------------------|
| DANE TECHNICZNE POMPY | | |
| PRACA POMP | 1 | PRACA 100% |
| WIRNIK POMPY | V | Vortex |
| MEDIUM | S | SCIEKI ZAWIERAJACE FEKALIA |
| SILNIK | | |
| MOC ZNAMIONOWA | 2,2 | KW |
| ILOŚĆ FAZ | 3 | ~ |
| ZASILANIE | 400 | V |
| PRĘDKOŚĆ OBROTOWA | 1450 | 1/min |
| CZĘSTOTLIWOŚĆ | 50 | Hz |
| MATERIAŁ | | |
| KORPUS POMPY | ŻELIWO | |
| WIRNIK POMPY | ŻELIWO | |
| WAŁ POMPY | STAL NIERDZEWNA | |
| CIĘŻAR POMPY | 40,8 | kg |
| UWAGI | | |
| | | |



PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

SZAFKA STERUJĄCA



BSP4

1. Obudowa z podwójnymi drzwiami, wykonana z tworzywa, stopień ochrony IP66.
2. Gniazdo 230V z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym, przeznaczone dla potrzeb serwisu.
3. Sterownik PLC z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły.
4. Panel operatorski 6 liniowy z przyciskami funkcyjnymi z podświetleniem trójkolorowym, montowany na drzwiach wewnętrznych szafy sterowniczej.
5. Zabezpieczenie przed zanikiem, błędną kolejnością i asymetrią faz oraz spadkiem napięcia w sieci.
6. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe.
7. Zabezpieczenia zwarciowe i przeciążeniowe, niezależne dla każdej z pomp.
8. Zabezpieczenie silników pomp przed przegrzaniem, w oparciu o czujniki zabudowane w pompach (jeżeli posiadają).
9. Zabezpieczenie obwodu niskonapięciowego 24VDC, z sygnalizacją wyzwolenia.
10. Zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho – wyłącznik pływakowy.
11. Oświetlenie wewnętrzne szafy sterowniczej.
12. Przełączniki sterowania automatycznego/0/ręcznego, oddzielnie dla każdej z pomp – praca pompy w trybie ręcznym bez podtrzymania.
13. Sygnalizacja optyczna stanu zasilania.
14. Sygnalizator akustyczno-optyczny, z możliwością wyłączenia akustyki podczas prowadzenia czynności serwisowych.
15. Wyświetlanie informacji o awariach na panelu operatorskim z jednoczesną sygnalizacją optyczno-akustyczną na zewnątrz szafy.
16. Sygnalizacja optyczna stanu pracy pomp, na drzwiach wewnętrznych.
17. Wizualizacja aktualnego poziomu ścieków w przepompowni na panelu operatorskim, w centymetrach, w oparciu o sondę hydrostatyczną.
18. Wizualizacja stanu pływaków suchobiegów i alarmowego 0/1 na panelu operatorskim.
19. Licznik czasu pracy oraz ilości załączeń każdej z pomp, funkcja realizowana przez sterownik, odczyt na panelu operatorskim.
20. Możliwość blokady równoległej pracy pomp (uniemożliwienie pracy więcej niż 1 pompy równocześnie).
21. Niezależny tryb pracy, oparty na pływakach, w przypadku awarii układu sterowania, lub sondy hydrostatycznej.
22. Ogrzewanie szafy z regulacją temperatury załączenia.

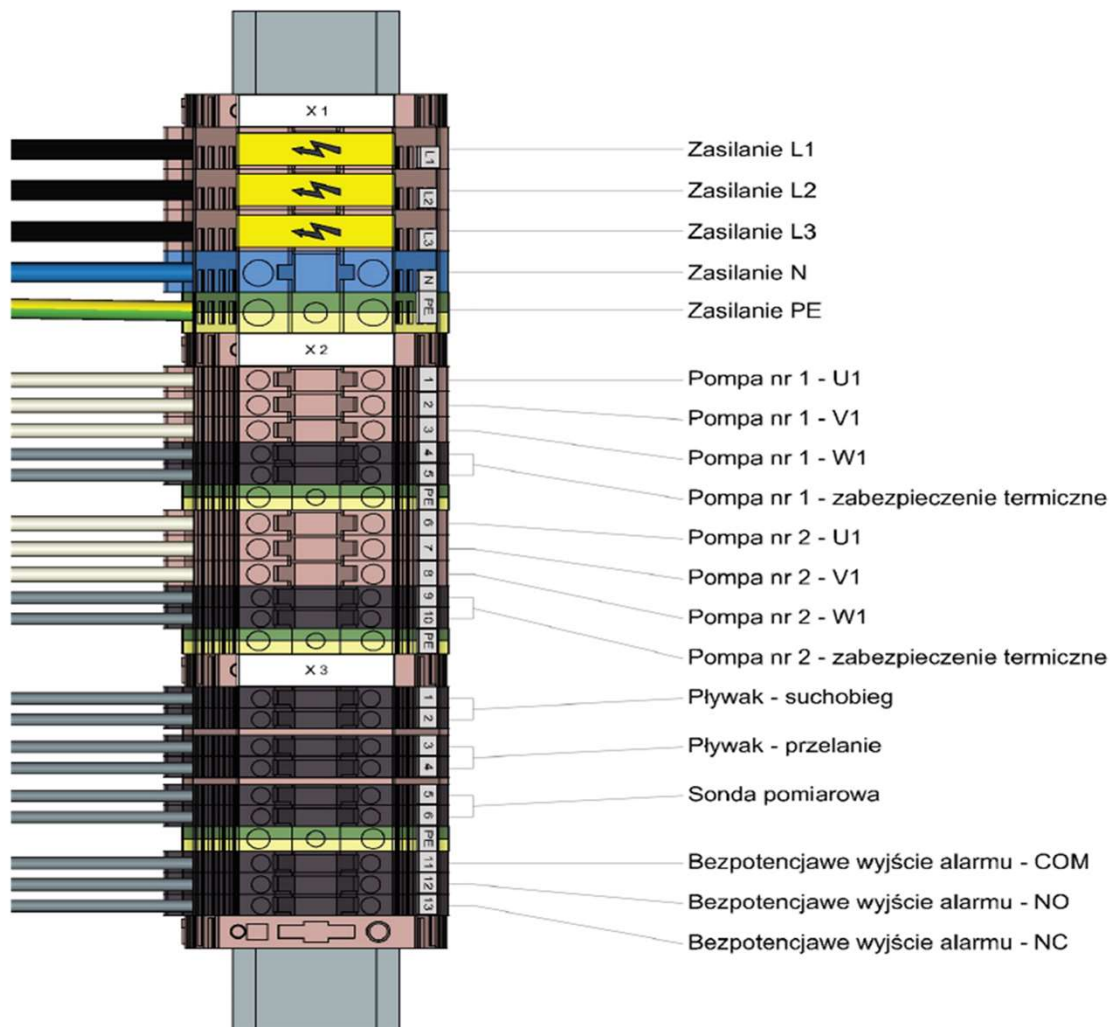
ZASTOSOWANE OPCJE DODATKOWE

- 1 Gniazdo agregatu 3x400V z przełącznikiem sieć/agregat
- 2 Zabezpieczenie przepięciowe typu B+C (ogranicznik przepięć)
- 3 Kontrola otwarcia włącznika/drzwi

UWAGI

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

SCHEMAT LISTWY PRZYŁĄCZENIOWEJ



PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

WARUNKI DOSTAWY I INSTALACJI

WYCENA OBEJMUJE:

- dostawę zbiornika przepompowni na budowę, po uzgodnieniu rysunku zbiornika przepompowni przez Wykonawcę,
- montaż wyposażenia przepompowni na budowie, termin ustalany po przesłaniu druku zgłoszenia gotowości do montażu przez Wykonawcę,
- uruchomienie przepompowni na prądzie docelowym w trakcie montażu (uruchomienie w innym terminie będzie dodatkowo płatne).

WYCENA NIE OBEJMUJE:

- rozładunku i posadowienia zbiornika
- zewnętrznych podłączeń elektrycznych, doprowadzenia zasilania do rozdzielnic
- wykonania zasilania pośredniego między pompownią a szafą (jeśli szafa oddalona jest od pompowni dalej niż 3m)
- doprowadzenia i podłączenia rurociągów wlotowego i wylotowego
- wykonania otoku uziemiającego z bednarki wokół zbiornika
- doprowadzenia wody niezbędnej do przeprowadzenia rozruchu technologicznego
- wykonania połączeń wyrównawczych elementów wewnętrznych przepompowni
- zabezpieczenia zbiornika przepompowni przed wyporem wód gruntowych
- wykonania podejścia pod komin wentylacyjny w przypadku braku możliwości montażu na pokrywie.



MEMBRANOWE POMPY DOZUJĄCE

Seria FX

MEMBRANOWE POMPY DOZUJĄCE FWT

FWT (Fluid and Water Technology) to firma stworzona przez ekspertów z ponad 20-letnim doświadczeniem w systemach dozowania cieczy i systemach pomiarowych. Firmę tworzy zespół ludzi obejmujący obsługę klienta, obsługę techniczną, dział badań i rozwoju, handlu oraz produkcja.

FWT oferuje szeroką gamę akcesoriów oraz czujników, aby zapewnić kompletną ofertę.



GLÓWNE CECHY POMP

Zasilanie: **230 Vac (±10-15%) - 50/60 Hz**
 Na zamówienie: **110 Vac/60 Hz; 12-24 Vdc**
 Zakres napięcia roboczego: **min.207V ÷ Max 253 V**
 Napięcie szczytowe: **Max 270 V**
 Powtarzalność w standardowych warunkach: **± 5%**
 Obudowa z tworzywa: **PP wzmocniony, IP65 (IP56)**
 Złącza: **4 pola**
 Temperatura robocza: **45°C**

Standardowo z pompą **Zestaw akcesoriów:**

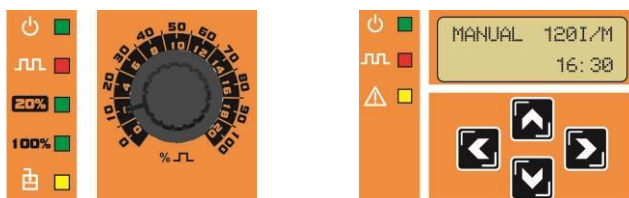
- 1 – Zawór ;
- 2 m – przewód tłoczny PE pół-sztywny (biały);
- 2 m – przewód ssący PVC miękki (przeźroczysty);
- 1,5 m- przewód odpowietrzający PVC miękki (przeźroczysty);
- 1 - Filtr / Zawór

Na zamówienie pompy mogą być wyposażone w **Czujnik poziomu cieczy** (poza modelami C/A)

Wszystkie produkty spełniają wymogi **CE**

SERIA FX STEROWANIE

Dokładność dozowania pomp z serii FX jest gwarantowana przez częstotliwość skoku oraz regulację długości skoku:



REGULACJA CZĘSTOTLIWOŚCI SKOKU

Seria FX posiada panel operatorski w dwóch wersjach:
 - Analogowa z lampkami L.E.D.
 - Cyfrowa z wyświetlaczem i lampkami L.E.D.



Seria FXS BEZ regulacji skoku

Seria FXS jest dostępna bez regulacji długości skoku (na zamówienie). Zalecane do montażu ściennego w aplikacjach gdzie atrakcyjna cena ma duże znaczenie.

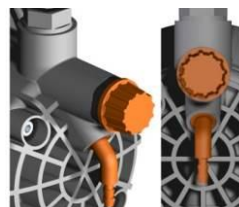


REGULACJA DŁUGOŚCI SKOKU

Zmiana jednym pokręteł pozwala na zaawansowaną podwójną regulację przepływu: regulację częstotliwości skoku oraz długości skoku, co umożliwia swobodne sterowanie operacją dozowania.
 Zalecana regulacja skoku: 20%÷100%



Złącza: **4 pola IP65**



Odpowietrzanie głowicy pompy (ręczne)

Dostępne automatyczne odpowietrzanie głowicy pompy

MATERIAŁY MAJĄCE KONTAKT Z DOZOWANĄ CIECZĄ

| NAZWA CZĘŚCI | STANDARD | NA ZAMÓWIENIE |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|
| Głowica pompy | PP ^{*1-2} | PVDF; PMMA ^{NOTE} ; AISI 316 |
| Membrana | PTFE | ----- |
| Zawór kulowy zwrotny | CERAMIC | AISI 316 |
| Przylączya głowicy pompy | PP | PVDF; AISI 316 |
| Uszczelnienia / O-ringi | FPM (Viton ®) | EPDM (Dutral®) |
| Złączki węży | PP | PVDF ; AISI 316; PTFE |
| Zawór wargowy | FPM (Viton ®) | EPDM (Dutral®) |
| Obudowa filtra / wkład filtra | PP / GLASSWOOL | PVDF; AISI 316 |
| Przewód ssący / odpowietrzający 4x6mm | PVC miękki | PVDF; dostępne PVC 6x8 |
| Przewód tłoczny 4x6mm | PE pół-sztywny | PVDF; dostępne PE 6x8 |
| OPCJE DODATKOWE I SPECJALNE KONFIGURACJE NA ZAMÓWIENIE: | | |
| Zawór wargowy | FPM (Viton ®) | EPDM (Dutral®) |
| Zawór/Filtr / złączka | CERAMIC / PP | ----- |
| Zawór/Filtr PVDF /złączka PP | PVDF/CERAMIC / PP | ----- |
| Zawór iniekcyjny PVDF /złączka PP | PVDF spring / CERAMIC / PVDF | ----- |
| Automatyczne odpowietrzenie głowicy pompy | PVDF AUTO BLEED ^{NOTE} | ----- |
| Konfiguracja do agresywnych chemikaliów | PVDF konfiguracja ^{*3} | ----- |
| Konfiguracja do lepkich cieczy | PMMA konfiguracja ^{*4} | kule zaworów AISI 316 |








***1:** głowice pomp typ 03-20 oraz 22-02 nie posiadają zaworów opowietrzających oraz nie są dostępne z głowicami automatycznie odpowietrzającymi

***2:** typ 03-20 głowica pompy z PVC

***3 media agresywne:** głowica pompy/złączki PVDF, double Ceramic ball check valves, o-ringi/uszczelnienia FPM, Foot / Injection no-return valve Ceramic ball check, Sprężyna PVDF (only injection), Złącza PVDF, węże PVDF.

***4 media lepkie:** głowica pompy PMMA, Ceramiczne kule zaworu (Ø11), Złącza PP 3/4-1/2", o-ring/uszczelki FPM lub EPDM, Injection fitting and Strainer (without no- return valve), węże elastyczne PVC 10x14;

Informacja: Konfiguracje z głowicą automatyczną PVDF oraz konfiguracje do lepkich cieczy PMMA, obniżają ciśnienie pompy o około 50%.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| PP Standard 1 ÷ 15 l/h | PP Standard 20 l/h | PVDF Auto 1 ÷ 15 l/h | PVDF 1 ÷ 15 l/h | PVC 3 l/h – 20 bar | AISI 316L 1 ÷ 15 l/h | PMMA 1 ÷ 20 l/h |

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

| Typ | Max Wydajność / Max Ciśnienie | | Wydajność po uruchomieniu * | | Wydajność | Wielkość | Typ głowicy pompy | Pobór mocy / Prąd |
|--------|-------------------------------|-----|-----------------------------|-----|--------------|----------|-------------------|-------------------|
| Pompy | l/h | bar | l/h | bar | Na skok | skoku | | |
| 1,5-10 | 1,5 | 10 | 1,5 | 10 | 0,21 cc (ml) | 0,80 mm | PP 3/8" | 37 W/0,16 A |
| 2,5-15 | 2,5 | 15 | 2,5 | 15 | 0,34 cc (ml) | 0,80 mm | PP 3/8" | 37 W/0,16 A |
| 03-20 | 3 | 20 | 3,6 | 20 | 0,49 cc (ml) | 1,00 mm | PVC20b3/8" | 58 W/0,25 A |
| 5,5-07 | 5,5 | 7 | 6 | 7 | 0,77 cc (ml) | 1.00 mm | PP 3/8" | 37 W/0,16 A |
| 05-12 | 6 | 12 | 6,2 | 12 | 0,84 cc (ml) | 1.00 mm | PP 3/8" | 58 W/0,25 A |
| 08-09 | 8 | 9 | 7,5 | 9 | 1,10 cc (ml) | 1.40 mm | PP 3/8" | 58 W/0,25 A |
| 14-04 | 14 | 4 | 17,6 | 4 | 1,96 cc (ml) | 2.20 mm | PP 3/8" | 58 W/0,25 A |
| 22-02 | 22 | 2 | 23 | 2 | 3,08 cc (ml) | 2.20 mm | PP20L3/8" | 58 W/0,25 A |

Max częstotliwość skoków: 120 na min

Zasilanie: 230Vac – 50-60 Hz

Dostępne: 12Vdc -24Vdc tylko dla modeli: C/A, C/AL, MF-, CTRL do rozmiaru 08-09

Rozmiar przylączya: 4 x 6 mm (dostępne 6x8)

Max wysokość ssania: 2 m

SPOSODY MOCOWANIA

Seria FX zestawia świetną jakość wykonania z atrakcyjną ceną, pozwala również na wybór sposobu montażu z dwóch wersji:

- Stopa montażowa
- Mocowanie ściennie (na zamówienie)



Mocowanie ściennie



Stopa montażowa

CECHY WSPÓLNE WSZYSTKICH POMP SERII FX

- Ceramiczne zawory kulowe
- Obudowa z wzmocnionego PP
- Stopień ochrony: IP65 (przy użyciu przyłączy IP56)
- Zestaw akcesoriów
- Zawór zwrotny wargowy FPM (dostępny EPDM)
- Membrana PTFE
- Zawór odpowietrzający (z wyjątkiem 20 l/h)
- Regulacja długości skoku (seria FX)

ANALOGOWE STEROWANIE – STAŁE – WŁĄCZ / WYŁĄCZ

FX C/A • FXS C/A

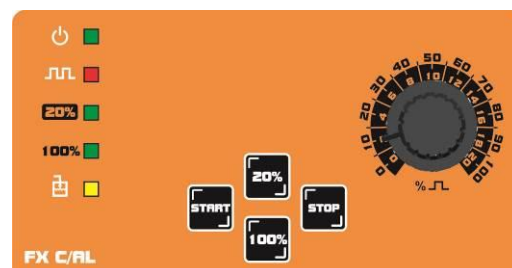
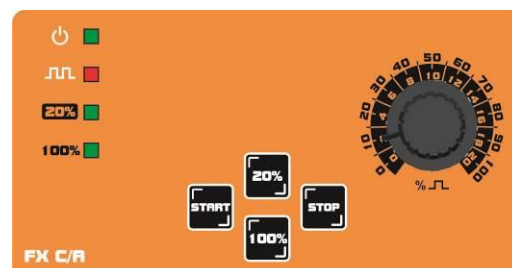
Pompy dla zastosowań w których wymagana jest prosta-niedroga pompa, zapewniająca maksymalną niezawodność.

Regulacja przepływu ustawieniem częstotliwości impulsu w procentach (%). Możliwa redukcja zakresu pracy pompy o 1/5 przyciskiem – zmienia zakres regulacji ze 100% do 20%.

- Stały przepływ / ON-OFF (zwany trybem ręcznym)
- Regulacja częstotliwości skoku 0÷100%
- Regulacja długości skoku dla ustawienia objętości (tylko FX)
- Redukcja zakresu pracy 100%÷20%
- Sterowanie analogowe/ 2 diody LED: zasilanie i impuls

FX C/AL • FXS C/AL

- Stały przepływ – ON/OFF (ręczny) z czujnikiem poziomu
- Dostarczana z pływakowym czujnikiem poziomu
- Pozostałe własności jak pompy FX-FXS C/A
- 3 diody LED: zasilanie, impuls i alarm poziomu
- Dostępna z dwoma czujnikami poziomu



CYFROWE STEROWANIE – STAŁE – WŁĄCZ / WYŁĄCZ

FX C/D • FXS C/D

Cyfrowa regulacja przepływu ustawieniem częstotliwości impulsu w procentach (%).

- Stały przepływ / ON-OFF (tryb ręczny)
- Ustawianie częstotliwości 0÷100%; imp/min; imp/godz; imp/dzień
- Regulacja długości skoku dla ustawienia objętości iniekcji (tylko FX)
- Mikroprocesor / cyfrowe sterowanie
- Czujnik poziomu (na zamówienie)
- Dostępna z dwoma czujnikami poziomu



CYFROWE STEROWANIE - WIELOFUNKCYJNE

FX MF/D • FXS MF/D

Wielofunkcyjna pompa - większość trybów dozowania

- Mikroprocesor, wyświetlacz LCD, cyfrowe sterowanie
- Proporcjonalnie do zewnętrznych sygnałów cyfrowych lub analogowych 0 ... 4 mA
- Tryb dozowania PPM
- Tryb stały z cyfrową regulacją : imp/min; imp/godz; imp/dzień
- Regulacja długości skoku dla ustawienia objętości iniekcji (tylko FX)
- Cyfrowy programator czasowy, dzienny i tygodniowy
- Sterowanie za pomocą czujnika przepływu (czujnik na zamówienie)
- Alarm poziomu wyjście przekaźnikowe: NO/NC
- Dostępna z dwoma czujnikami poziomu (czujnik na zamówienie)



PROPORCJONALNE DO ZEWNĘTRZNEGO SYGNAŁU

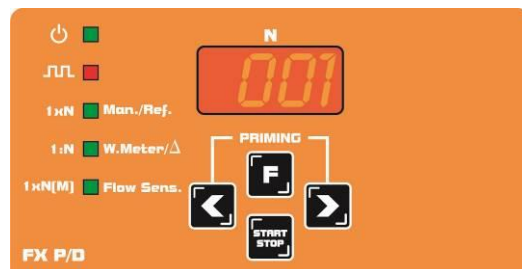
FX P/D • FXS P/D

Pompa dozująca proporcjonalnie do zewnętrznych impulsów cyfrowych (np. licznik impulsowy)

- Proportional dosing pump to external digital pulses
- Operacje trybu stałego
- Ustawianie częstotliwości iniekcji 0÷100%
- Regulacja długości skoku dla ustawienia objętości (tylko FX)
- Mikroprocesor, wyświetlacz LCD, cyfrowe sterowanie
- 3 diody LED: zasilanie, impuls i alarm poziomy
- Czujnik poziomu (na zamówienie)
- Na zamówienie dostępne dozowanie PPM

FX P/D+ • FXS P/D+

- Sterowanie za pomocą czujnika przepływu
- Pozostałe własności jak pompy FX-FXS P/D



TRYB PROPORCJONALNY:

Dzielnik 1:n (n= impuls odebrany /1= iniekcja
Mnożnik 1xN (1=impuls odebrany *N= iniekcji)
Mnożnik 1xN M (1=impuls odebrany z Pamięcią)
Pacing 1:1 (1 impuls odebrany/1 iniekcji)

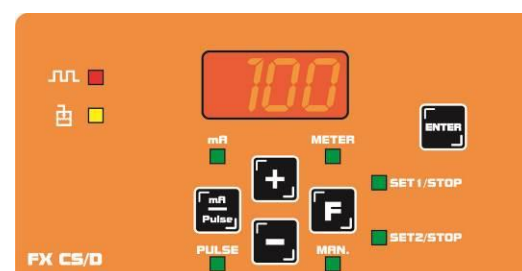
PROPORCJONALNE DO ZEWNĘTRZNEGO SYGNAŁU mA

FX CS/D • FXS CS/D

Pompa dozująca proporcjonalnie do zewnętrznego sygnału mA.

- Wybór zakresu 0/4...÷20mA
- Operacje trybu stałego
- Ustawianie częstotliwości iniekcji 0÷100%
- Regulacja długości skoku dla ustawienia objętości iniekcji (tylko FX)
- Mikroprocesor, wyświetlacz LCD, cyfrowe sterowanie
- 3 diody LED: zasilanie, impuls i alarm poziomy
- Czujnik poziomu (na zamówienie)

TRYB PROPORCJONALNY: bezpośredni lub pośredni

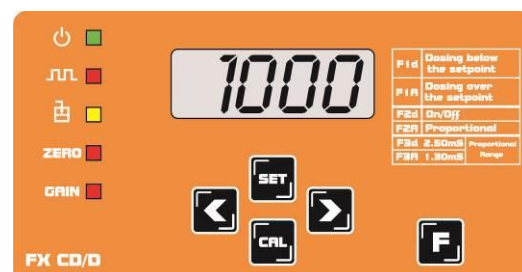


POMPA DOZUJĄCA Z WBUDOWANYM PRZETWORNIKIEM PRZEWODNOŚCI

FX CD/D • FXS CD/D

Pompa dozująca z wbudowanym przetwornikiem przewodności
Przewodność zakres: **0÷10mS** = 10.000μS (dokładność 0,1mS);
Dostępny zakres: **0÷1mS** = 1000 μS • **0÷100mS** = 100.000 μS

- Tryb pracy: Proporcjonalny lub ON/OFF
- Mikroprocesor, wyświetlacz LCD, cyfrowe sterowanie
- Tryb bezpośredni lub wsteczny
- Opóźnienie czasu pracy
- Regulacja histerezy
- Ustawianie częstotliwości iniekcji 0÷100%
- Regulacja długości skoku dla ustawienia objętości iniekcji (tylko FX)
- Czujnik poziomu (na zamówienie)



Pompy FX CD/D są dostarczane z czujnikiem przewodności dostosowanym do zakresu pomiarowego przetwornika. Proszę się skontaktować z dystrybutorem w celu ustalenia charakterystyki czujnika.

POMPA DOZUJĄCA Z WBUDOWANYM PRZETWORNIKIEM

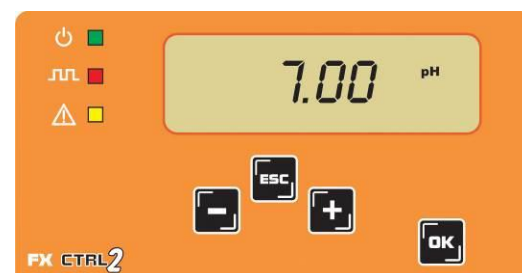
FX CTRL2 • FXS CTRL2

Ta seria pomp dozujących jest prostą i ekonomiczną wersją pomp CTRL3 ma wbudowany przetwornik i umożliwia pomiar jednej z dwóch wartości: PH lub RX (ORP).

⇒ **pH**: zakres pomiaru 0÷14,00 pH (rozdzielczość 0,01pH)

⇒ **RX**: zakres pomiaru -1000÷ +1400 mV (rozdzielczość 1mV)

- Mikroprocesor, wyświetlacz LCD, cyfrowe sterowanie
- Tryb pracy: Proporcjonalny lub ON/OFF
- Regulacja częstotliwości wtrysku, regulacja długości skoku (tylko FX)
- Czujnik poziomu (na zamówienie)



Pompa FX CTRL2 NIE jest dostarczana z elektrodami i czujnikami, które są dostępne na zamówienie. Proszę się skontaktować z dystrybutorem.

POMPA DOZUJĄCA Z WBUDOWANYM PROPORCJONALNYM MULTI-PRZETWORNIKIEM

FX CTRL3a • FX CTRL3b

Trzy różne przetworniki i pompa dozująca w jednym:

pH: zakres pomiaru 0÷14,00 pH (rozdzielczość 0,01pH)

RX: zakres pomiaru -1000÷ +1400 mV (rozdzielczość 1mV)

Wolny chlor*: zakres 0÷20,00 ppm (rozdzielczość 0,1ppm)

*CL controller is suitable either with amperometric-potentiostatic membrane Chlorine sensors or open Chlorine cells (latter on request)

- Mikroprocesor, wyświetlacz LCD, cyfrowe sterowanie
- Regulacja częstotliwości dozowania
- Regulacja długości skoku do regulacji dozowanej cieczy (tylko FX)
- Przyłącza: BNC dla elektrody oraz 4 pola IP65 dla czujnika CL
- 2 tryby Reset: pełny reset - częściowy reset (bez ustawień kalibracji)
- Czujnik poziomu (na zamówienie)
- Wybór wartości zakresu proporcjonalności
- Regulacja opóźnienia – Opóźnienie przy włączeniu
- Regulacja histerezy
- Programowanie zabezpieczone hasłem
- Kalibracja wyjścia prądowego mA
- Wyjście prądowe 4÷20 mA
- Funkcje alarmu:
 - Alarm przedozowania, aby zapobiec nadmiernej iniekcji chemicznej
 - Alarm dla min lub max czasu osiągnięcia punktu nastawy
- Tryb bezpośredni lub pośredni (Alkaliczny lub Kwasowy, Utleniający lub Redukujący RX)
- Tryb gotowości do czyszczenia elektrod lub ponownej kalibracji

Pompa FX CTRL3 nie jest dostarczana z elektrodami i czujnikami, które są dostępne na zamówienie. Proszę się skontaktować z dystrybutorem.

FX CTRL JEST DOSTĘPNA Z DWOMA WERSJAMI MENU:

FX CTRL 3a (rozbudowane)

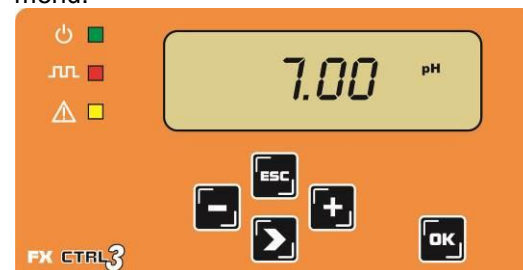
Rozbudowane menu umożliwia więcej opcji pomiaru oraz funkcji:

- Wskazania temperatury °C lub °F
- Czujnik temperatury PT100
- Ustawienie przełącznika zbliżeniowego do zatrzymania operacji w przypadku braku wody (w miejscu kontroli poziomu).
- Funkcje alarmowe oraz ustawienia przełączników wyjściowych

FX CTRL 3b (podstawowe)

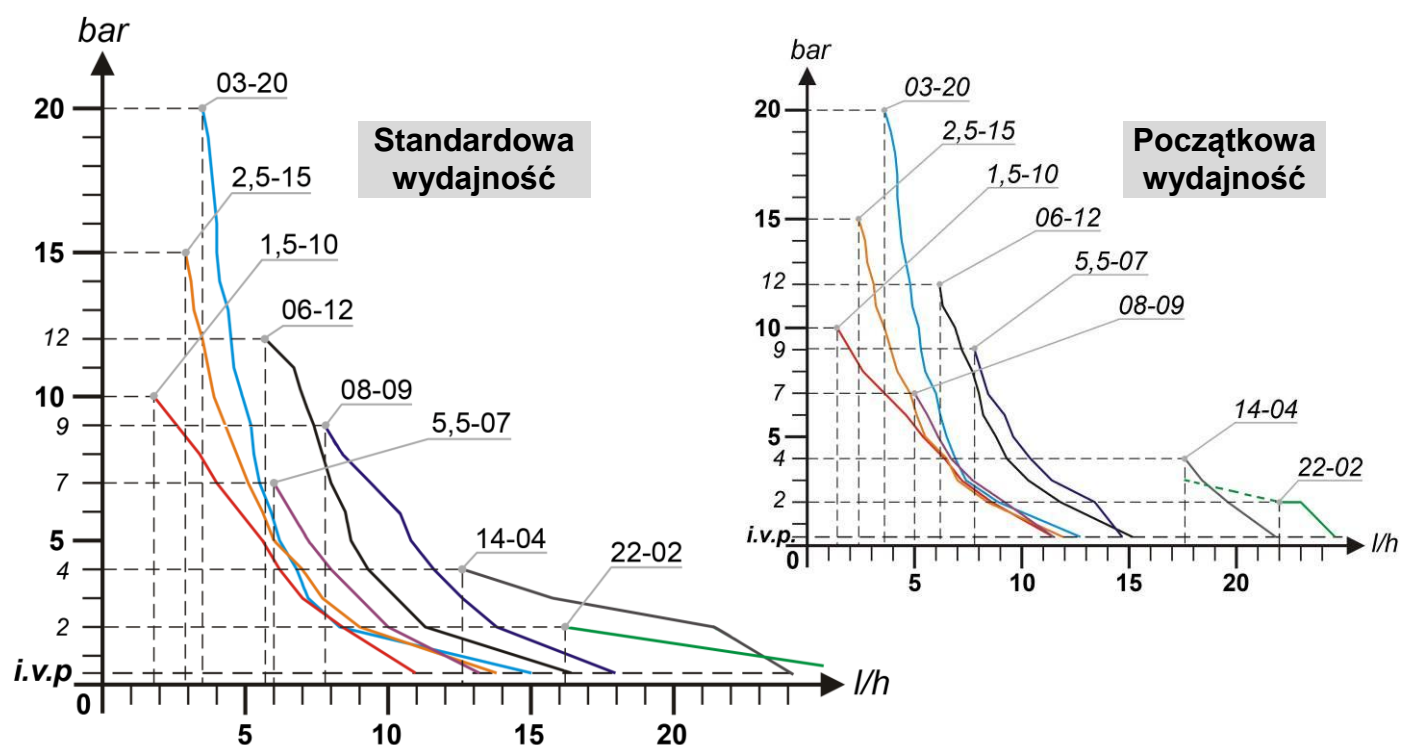
Proste menu dla prostych operacji:

Bez funkcji widocznych w rozbudowanym menu.

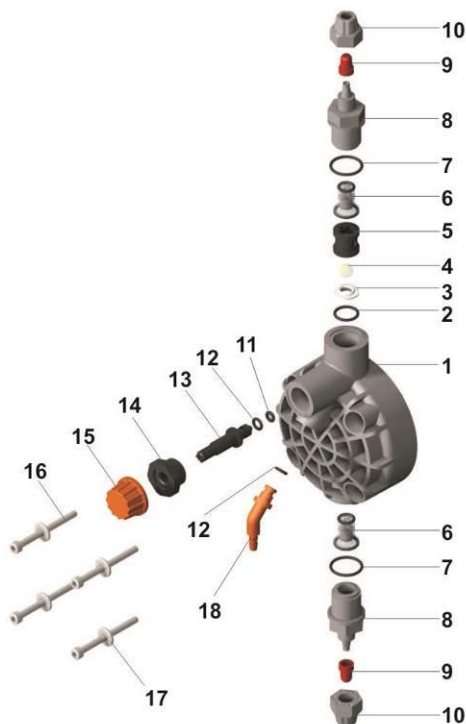


CHARAKTERYSTYKA PRACY POMP SERII FX

Podane poniżej wartości oszacowano z dokładnością 5-10%, co należy wziąć pod uwagę przy doborze pompy. Różnice występują także w przypadku stosowania głowicy samo odpowietrzającej lub PPMA (dozowanie polimeru), a ciśnienie robocze zmniejsza się w przybliżeniu o 50/65%. Wykresy charakterystyk pomp uzyskano podczas testów przeprowadzonych na wodzie w temperaturze pokojowej i wysokości ssania 1,5 m. Wykresy przedstawiają zależność wydajności pompy od ciśnienia roboczego w instalacji. Wykresy uwzględniają straty ciśnienia na zaworze iniekcijnym (I.V.P.).



CZĘŚCI POMPY

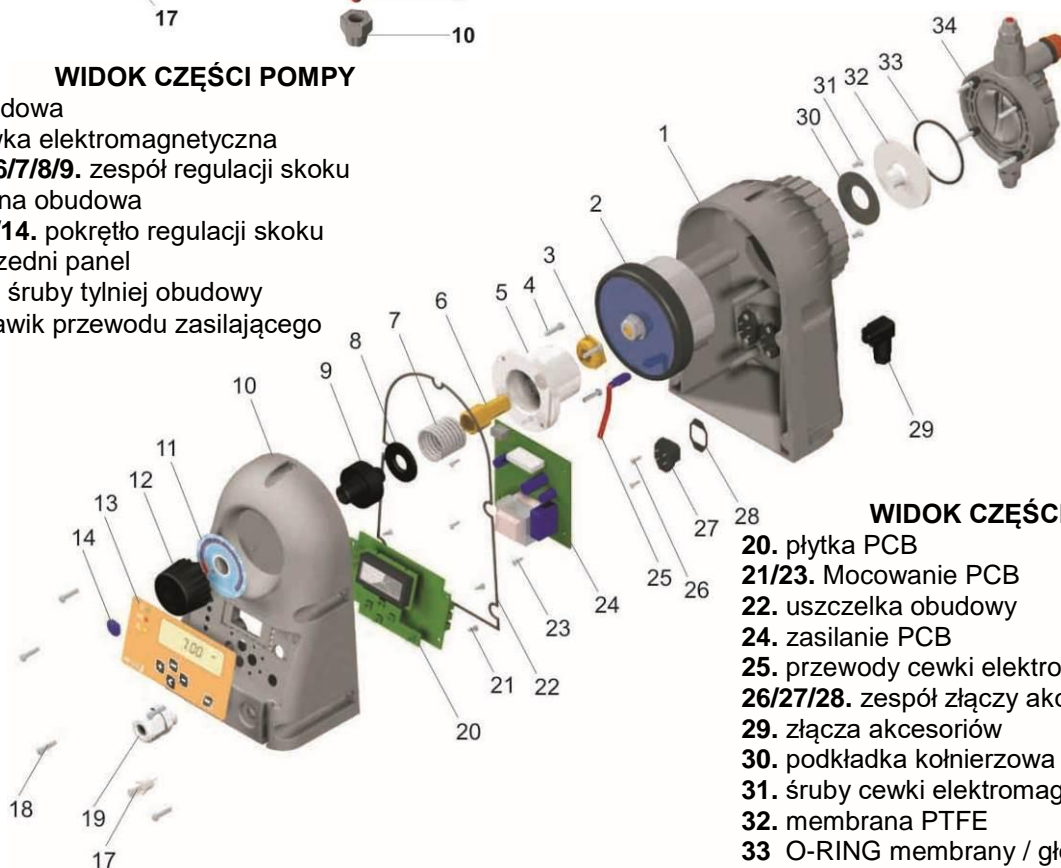


WIDOK CZĘŚCI GŁOWICY POMPY

1. GŁOWICA POMPY (PP standard 1÷15 l/h) *
2. O-RING ZAWORU ODPOWIETRZAJĄCEGO
3. PODSTAWA ZAWORU (odpowietrzanie)
4. KULA ZAWORU (odpowietrzanie)
5. DYSTANS ZAWORU (odpowietrzanie)
6. ZESPÓŁ ZAWORU KULOWEGO GŁOWICY
7. O-RING ZŁĄCZKI
8. ZŁĄCZKA
9. NASADKA ZABEZPIECZAJĄCA
10. NAKRĘTKA PRZEWODU
- 11 / 12 / 13 / 14 / 15. ZESPÓŁ POKRĘTŁA ODPOWIETRZAJĄCEGO
- 16 / 17. ŚRUBY GŁOWICY POMPY

WIDOK CZĘŚCI POMPY

1. obudowa
2. cewka elektromagnetyczna
- 3/4/5/6/7/8/9. zespół regulacji skoku
10. tylna obudowa
- 11/12/14. pokrętło regulacji skoku
13. przedni panel
- 17/18. śruby tylnej obudowy
19. dławik przewodu zasilającego



WIDOK CZĘŚCI POMPY

20. płytki PCB
- 21/23. Mocowanie PCB
22. uszczelka obudowy
24. zasilanie PCB
25. przewody cewki elektroagnetycznej
- 26/27/28. zespół złączy akcesoriów
29. złącza akcesoriów
30. podkładka kołnierзова
31. śruby cewki elektromagnetycznej
32. membrana PTFE
33. O-RING membrany / głowicy pompy
34. głowica pompy

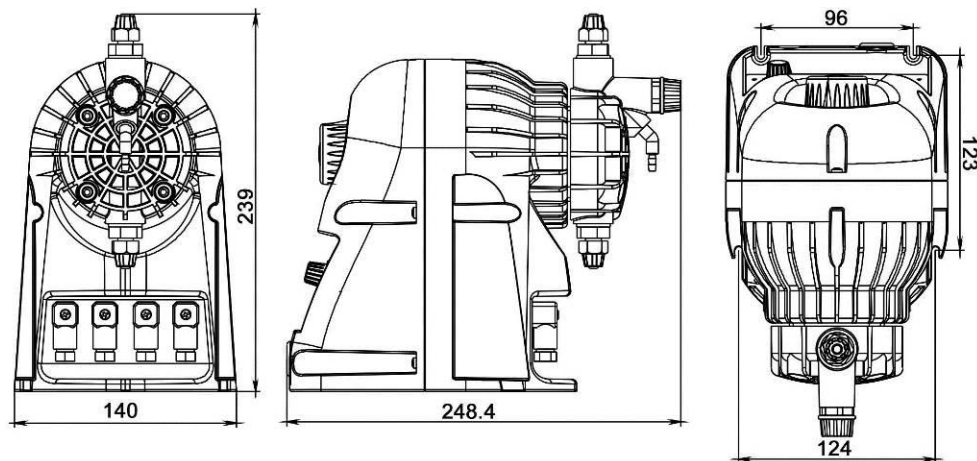
INNE MEMBRANOWE POMPY FWT: SERIA MX



Główne cechy pomp dozujących serii MX to:

- **MOCOWANIE ŚCIENNE:** Uchwyt montażowy ze wzmacnianego tworzywa PP umożliwia szybki i łatwy montaż.
- **MAŁE ROZMIARY:** gotowa do zainstalowania w małych szafkach i małych pomieszczeniach.
- **CENA I JAKOŚĆ:** nowy projekt pozwolił na obniżenie ceny przy zachowaniu jakości pomp serii MX.

SERIA FX WYMIARY (mm)



Przybliżona waga: 2.3÷2.9 kg

CZUJNIK POZIOMU Z MOCOWANIEM



ZESTAW AKCESORIÓW

- ✓ 1 – Zawór iniekcyjny;
- ✓ 2 m - Przewód tłoczny PE pół-sztywny;
- ✓ 2 m - Przewód ssący PVC miękki;
- ✓ 1,5 m - Przewód odpowietrzający PVC miękki;
- ✓ 1 - Filtr / Zawór

PRODUKTY I AKCESORIA FWT

FWT oferuje również szeroką gamę akcesoriów i czujników aby zapewnić pełną obsługę :

ZBIORNIKI



WODOMIERZE IMPULSOWE



MIESZADŁA



STEROWNIKI



ELEKTRODY I CZUJNIKI



POMPY PERLASTYCZNE



SILNIKOWE POMPY DOZUJĄCE



KOMPLETNE SYSTEMY / PRZETWORNIKI



DYSTRYBUTOR:



GAL-EKO Bartłomiej Ciećko
Mazowiecka 62,
05-831 Młochów, Polska








Tel/Fax: +48 22 739 93 52
tel: +48 784 907 380
pompy@gal-eko.pl
www.gal-eko.pl



TOM III KONCEPCJA ROZBUDOWY ISTNIEJĄCYCH MIEJSC OBSŁUGI PODRÓŻNYCH

TOM III/3 CZĘŚĆ DROGOWA

Załącznik 1. Analiza i prognoza zapotrzebowania na miejsca postojowe

| | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------|-------------|---|
| Nazwa i adres Inwestora |  Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa | | | |
| Nazwa i adres zadania | <i>Opracowanie elementów koncepcji programowej wraz z materiałami do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla zadania: „Poszerzenie autostrady A2 na odcinku granica województw łódzkiego i mazowieckiego – węzeł „Konotopa” (bez węzła) o dodatkowe pasy ruchu.”</i> | | | |
| Obiekt | AUTOSTRADA A2 | | | |
| Imię i Nazwisko | Stanowisko | Nr uprawnień | Specjalność | Podpis |
| inż. Mirosław Zmuda | Projektant | 4297/Gd/89 | drogowa |  |
| mgr inż. Krzysztof Łubianka | Projektant | MAZ/0098/POOD/09 | |  |
| mgr inż. Tymoteusz Płocienniczak | Projektant | MAZ/0041/POOD/13 | |  |
| mgr inż. Dariusz Prostko | Projektant | MAZ/0169/PWBD/17 | |  |
| inż. Łukasz Tomaszewski | Asystent Projektanta | - | |  |
| mgr inż. Kinga Penar | Asystent Projektanta | - | |  |
| Nr projektu: 06/215/2019 | Etap: KP | Umowa nr: 150/2019 | | |

Warszawa, sierpień 2020

Nr egz. ...

Opracowanie elementów koncepcji programowej wraz z materiałami do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla zadania: „Poszerzenie autostrady A2 na odcinku granica województw łódzkiego i mazowieckiego – węzeł „Konotopa” (bez węzła) o dodatkowe pasy ruchu.”

Wykaz tomów szczegółowy:

| | |
|------------------|--|
| TOM I | Analiza i prognoza ruchu |
| TOM II | Koncepcja Programowa poszerzenia o dodatkowe pasy ruchu |
| TOM II/1 | Opracowania środowiskowe |
| TOM II/2 | Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego |
| TOM II/3 | Część ogólna |
| TOM II/4 | Część drogowa |
| Zeszyt 1 | Analiza odcinków międzywęzłowych |
| Zeszyt 2 | Analiza szerokości pasów ruchu |
| Zeszyt 3 | Analiza geometrii jezdni |
| Zeszyt 4 | Analiza poszerzenia jezdni o dodatkowe pasy ruchu |
| Zeszyt 5 | Analiza konstrukcji nawierzchni |
| Zeszyt 6 | Materiały do Audytu BRD |
| Zeszyt 7 | Analiza zasadności jednoczesnego prowadzenia robót na całym odcinku pomiędzy Łodzią i Warszawą lub podział na odcinki realizacyjne. |
| Zeszyt 8 | Analiza określająca wstępne zasady prowadzenia prac budowlanych. |
| TOM II/5 | Część sanitarna |
| TOM II/6 | Część elektroenergetyczna |
| TOM II/7 | Opracowania ekonomiczno-finansowe |
| TOM III | Koncepcja rozbudowy autostrady A2 w zakresie powiększenia istniejących MOP o stosowną ilość miejsc parkingowych wraz z układem drogowym MOP, na terenie województwa mazowieckiego |
| TOM III/1 | Opracowania środowiskowe |
| TOM III/2 | Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego |
| TOM III/3 | Część drogowa |
| TOM III/4 | Część sanitarna |
| TOM III/5 | Część elektroenergetyczna |
| TOM III/6 | Opracowania ekonomiczno-finansowe |
| TOM IV | Koncepcja zmiany zagospodarowania SPO i PPO |

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Opis zadania inwestycyjnego | 4 |
| 1.1. Lokalizacja i przedmiot zadania inwestycyjnego | 4 |
| 1.2. Podstawa opracowania | 4 |
| 1.3. Obiekty drogowe | 5 |
| 1.4. Stan istniejący | 5 |
| 1.4.1. MOP Baranów - strona prawa | 5 |
| 1.4.2. MOP Baranów - strona lewa | 5 |
| 1.4.3. MOP Brwinów - strona prawa | 5 |
| 1.4.4. MOP Brwinów - strona lewa | 6 |
| 2. Prognoza ruchu | 6 |
| 3. Obliczenia liczby miejsc parkingowych | 6 |
| 3.1. Metoda wg Instrukcji Zagospodarowania Dróg 1997r. (IZD) | 6 |
| 3.2. Metoda amerykańska | 7 |
| 3.3. Metoda RID | 8 |
| 3.4. Miejsca postojowe dla pojazdów przewożących materiały niebezpieczne | 10 |
| 3.5. Zestawienie wyników | 11 |

1. Opis zadania inwestycyjnego

1.1. Lokalizacja i przedmiot zadania inwestycyjnego

Przedmiot inwestycji i opracowania:

Przedmiotem inwestycji i opracowania jest:

- Dobudowa po jednym pasie ruchu po wewnętrznych stronach obu jezdni istniejącej autostrady A2, z wykorzystaniem istniejącego szerokiego środkowego pasa dzielącego, posiadającego rezerwę pod takie poszerzenie.
- Zmiana zagospodarowania terenów SPO i PPO celem dostosowania ich do docelowych funkcji,
- **Powiększenie istniejących MOP o stosowną ilość miejsc parkingowych wraz z układem drogowym MOP.**

Lokalizacja

Przedmiotowy odcinek drogi ma długość 42,634 km (od km ok. 411+466 do km ok. 454+100) i zlokalizowany jest na terenie województwa mazowieckiego, w powiatach:

- żyrardowski – w gminie Wiskitki
- grodzki – w gminach: Baranów, Jaktorów, Grodzisk Mazowiecki
- pruszkowski – w gminach: Brwinów, Pruszków, Piastów
- warszawski zachodni – w gminie Ożarów Mazowiecki

1.2. Podstawa opracowania

Przedmiotowy projekt został opracowany na podstawie:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. z 2002 r. nr 12, poz. 116 z późniejszymi zmianami)
- Umowa nr 150/2019 pomiędzy Skarbem Państwa – Generalnym Dyrektorem Dróg Krajowych i Autostrad, a Transprojekt Gdański Sp. z o.o.
- Opis przedmiotu zamówienia
- Dokumentacja powykonawcza dla odcinka C, D, E autostrady A2,
- Instrukcja Zagospodarowania Dróg, Zarządzenie nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 12.03.1997r.
- M. Spławińska, K. Solecka, Metodyki obliczania zapotrzebowania na miejsca postojowe na obiektach MOP, Autobusy 12/2017,
- Miejsca parkingowe na MOP, opracowanie w ramach projektu RID.

1.3. Obiekty drogowe

Autostrada A2:

| | |
|-------------------------------|--|
| klasa drogi: | A |
| prędkość projektowa: | $V_p = 120 \text{ km/h}$ |
| prędkość miarodajna: | $V_m = 130 \text{ km/h}$ |
| nośność: | 115 kN/oś |
| kategoria ruchu: | KR7, |
| przekrój poprzeczny: | odcinek od granicy woj. do węzła „Pruszków” wraz z węzłem – dwujezdniowy 2x3 odcinek od węzła „Pruszków” bez węzła do węzła „Konotopa” – dwujezdniowy 2x4 |
| szerokość pasa ruchu: | 3,5 m |
| szerokość pasa awaryjnego: | 3,0 m |
| pochylenie poprzeczne jezdni: | 2,5% |
| szerokość poboczy gruntowych: | min. 1,25 m (z poszerzeniami pod ekrany akustyczne, oświetlenie lub inne niezbędne elementy) |
| szerokość pasa dzielącego: | 5,0 m (w tym obustronne opaski po 0,5 m) |
| skrajnia pionowa autostrady: | 5,0 m |

1.4. Stan istniejący

Na przedmiotowym odcinku autostrady znajdują się cztery Miejsca Obsługi Podróżnych.

1.4.1. MOP Baranów - strona prawa

MOP kategorii II. Zlokalizowany w km 427+250 przy jezdni w kierunku Warszawy.

Na MOP znajdują się: toaleta, stacja benzynowa i restauracja.

Miejsca parkingowe w stanie istniejącym:

- Samochody osobowe: 131
- Samochody ciężarowe: 23
- Autobusy: 9
- Pojazdy z materiałami niebezpiecznymi: 4

1.4.2. MOP Baranów - strona lewa

MOP kategorii II (pierwotnie projektowany na kat. III). Zlokalizowany w km 427+250 przy jezdni w kierunku Łodzi.

Na MOP znajdują się: toaleta, stacja benzynowa i restauracja.

Miejsca parkingowe w stanie istniejącym:

- Samochody osobowe: 201
- Samochody ciężarowe: 43
- Autobusy: 7
- Pojazdy z materiałami niebezpiecznymi: 4

1.4.3. MOP Brwinów - strona prawa

MOP kategorii II (pierwotnie projektowany na kat. III). Zlokalizowany w km 443+400 przy jezdni w kierunku Warszawy.

Na MOP znajdują się: toaleta, stacja benzynowa i restauracja.

Miejsca parkingowe w stanie istniejącym:

- Samochody osobowe: 148
- Samochody ciężarowe: 36
- Autobusy: 8
- Pojazdy z materiałami niebezpiecznymi: 2

1.4.4. MOP Brwinów - strona lewa

MOP kategorii II. Zlokalizowany w km 443+400 przy jezdni w kierunku Łodzi.

Na MOP znajdują się: toaleta, stacja benzynowa i restauracja.

Miejsca parkingowe w stanie istniejącym:

- Samochody osobowe: 92
- Samochody ciężarowe: 28
- Autobusy: 5
- Pojazdy z materiałami niebezpiecznymi: 2

2. Prognoza ruchu

Prognozowane natężenie ruchu pojazdów SDR [poj./dobę] określono na podstawie *Analizy i prognozy ruchu* wykonanej na potrzeby przedmiotowej inwestycji.

MOP Baranów znajduje się między węzłami Wiskitki i Grodzisk Mazowiecki. Natomiast MOP Brwinów między węzłami Grodzisk Mazowiecki i Pruszków, natężenia ruchu na tych odcinkach przyjęto do obliczeń dla poszczególnych MOP.

Tabela 1 Prognozowany ruch na autostradzie na odcinkach, na których znajdują się MOP, rok 2019 i 2055

| MOP | SDR | S. osobowe | S. ciężarowe |
|-----------------|--------|------------|--------------|
| ROK 2019 | | | |
| MOP Baranów | 57 300 | 45 960 | 11 140 |
| MOP Brwinów | 58 400 | 49 890 | 8 310 |
| ROK 2055 | | | |
| MOP Baranów | 80 130 | 54 710 | 25 200 |
| MOP Brwinów | 88 720 | 66 200 | 22 280 |

3. Obliczenia liczby miejsc parkingowych

Obliczenia zostaną przeprowadzone dla lat:

- 2055 – określenie projektowanej liczby miejsc parkingowych,
- 2019 – porównanie z istniejącymi MOP.

Oznaczenia przedstawianych obliczeń będą składać się z dwóch członów:

- Oznaczenie typu pojazdu:
 - os – samochody osobowe
 - c – samochody ciężarowe
- Oznaczenie MOP:
 - Ba – MOP Baranów
 - Br – MOP Brwinów

3.1. Metoda wg Instrukcji Zagospodarowania Dróg 1997r. (IZD)

Średnie ilości miejsc postoju P na parkingach, potrzebne dla poszczególnych rodzajów pojazdów, można obliczyć ze wzoru:

$$P = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot d_1 \cdot \frac{N}{2}$$

gdzie:

C₁ - udział samochodów osobowych lub ciężarowych w ruchu ogółem,

C₂ - stosunek godzinowego natężenia ruchu samochodów osobowych lub ciężarowych w godzinach południowych (12⁰⁰ - 13⁰⁰ lub 13⁰⁰ - 14⁰⁰) do dobowego natężenia ruchu samochodów osobowych lub ciężarowych,

C₃ - stosunek liczby samochodów osobowych, które wjechały na MOP w godzinach południowych, do godzinowego natężenia ruchu na drodze w tym samym czasie,

C₄ - udział parkujących samochodów osobowych lub ciężarowych w całkowitym ruchu samochodów na drodze,

d₁ - średni czas postoju jednego samochodu podczas godzin południowych,

N - średnie dobowe natężenie ruchu w obu kierunkach w pojazdach rzeczywistych.

Dla uwzględnienia atrakcyjności MOP liczbę miejsc zwiększa się o 50% dla MOP kat. II i o 100% dla MOP kat. III

$$P_2 = P + 2,5\sqrt{P}$$

P_2 - ostateczna liczba miejsc parkingowych, z uwzględnieniem wypadków losowych.

Współczynniki C_{2-4} i d_1 podaje IZD. Dysponujemy SDR w podziale na strukturę rodzajową, dlatego współczynnik C_1 zostanie przyjęty jako 1.

Zapotrzebowanie na miejsca parkingowe w roku 2055:

$$P_{osBa} = 1 \cdot 0,07 \cdot 0,15 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot \frac{54710}{2} \cdot 1,5 = 206,8, \quad P_c = 242,8 \quad \text{przyjęto } 243$$

$$P_{cBa} = 1 \cdot 0,055 \cdot 0,15 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot \frac{25200}{2} \cdot 1,5 = 70,1, \quad P_c = 91,1 \quad \text{przyjęto } 92$$

$$P_{osBr} = 1 \cdot 0,07 \cdot 0,15 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot \frac{66200}{2} \cdot 1,5 = 250,2, \quad P_c = 289,8 \quad \text{przyjęto } 290$$

$$P_{cBr} = 1 \cdot 0,055 \cdot 0,15 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot \frac{22280}{2} \cdot 1,5 = 62,0, \quad P_c = 81,7 \quad \text{przyjęto } 82$$

Obliczenia dla roku 2019 wykonano analogicznie, podstawiając odpowiednie wartości SDR.

3.2. Metoda amerykańska

Zgodnie z „Guide for the Development of Rest Areas on Major Arterials and Freeways” AASHTO 2001 średnie ilości miejsc postoju P potrzebne dla poszczególnych rodzajów pojazdów, wyznacza się ze wzoru:

$$P = \frac{SDR \cdot C_1 \cdot P \cdot d \cdot k \cdot PF}{60}$$

SDR - średnie dobowe natężenie ruchu dla danego kierunku ruchu,

C_1 - struktura rodzajowa (s.o. - samochody osobowe, s.c. - samochody ciężarowe),

P - procent pojazdów w przekroju drogi, które zatrzymują się na MOP,

d - średni czas parkowania (typowa wartość to 15 minut dla s.o. i 20 minut dla s.c.),

K - udział miarodajnej (30) szczytowej godziny w roku w SDR (typowa wartość 0,09),

PF - wskaźnik sezonowy - stosunek dziennego wykorzystania w parkingu w okresie 5 miesięcy lata w odniesieniu do całego roku (typowa wartość to 1,8).

W analizach przyjmuje się długość odcinka równą 100 km. W przypadku innej długości należy przyjąć poprawkę uwzględniającą odległość między sąsiednimi MOP. Przyjęto dla potrzeb obliczeń 20 km.

Określenie współczynnika P :

odległość od poprzedniego MOP - jeżeli odległość przekracza 50 mil - przyjąć kod 1, jeżeli nie - 0,

odległość do następnego węzła drogowego - jeżeli odległość przekracza 10 mil, przyjąć kod 1, jeżeli nie 0,

czy jest informacja turystyczna - jeżeli tak - przyjąć 1, jeżeli nie -0,

czy jest gastronomia - jeżeli tak - przyjąć 1, jeżeli nie - 0,

czy jest oświetlenie - jeżeli tak - przyjąć 1, jeżeli nie - 0,

rodzaj parkowania (pod kątem, przejezdne) - tak -1, nie - 0,

czy jest obsługa - jeżeli tak - przyjąć 1, jeżeli nie - 0.

Wielkość wyjściowa wartości P to 0,12. Za każdy kod 1 dodaje się wartość 0,01.

Dla MOP Baranów przyjęto 0,16, dla MOP Brwinów 0,15.

Zapotrzebowanie na miejsca parkingowe w roku 2055:

$$P_{osBa} = \frac{\frac{54710}{2} \cdot 1 \cdot 0,16 \cdot 15 \cdot 0,09 \cdot 1,8}{60} \cdot 0,2 = 35,5 \quad \text{przyjęto } 36$$

$$P_{cBa} = \frac{\frac{25200}{2} \cdot 1 \cdot 0,16 \cdot 20 \cdot 0,09 \cdot 1,8}{60} \cdot 0,2 = 21,6 \quad \text{przyjęto } 22$$

$$P_{osBr} = \frac{\frac{66200}{2} \cdot 1 \cdot 0,15 \cdot 15 \cdot 0,09 \cdot 1,8}{60} \cdot 0,2 = 40,2 \quad \text{przyjęto } 41$$

$$P_{cBr} = \frac{\frac{22280}{2} \cdot 1 \cdot 0,15 \cdot 20 \cdot 0,09 \cdot 1,8}{60} \cdot 0,2 = 17,9 \quad \text{przyjęto } 18$$

Obliczenia dla roku 2019 wykonano analogicznie, podstawiając odpowiednie wartości SDR.

3.3. Metoda RID

Liczbę miejsc parkingowych określa się wg wzoru:

$$P = N \cdot SDR \cdot WS$$

N – wskaźnik przeliczeniowy (uwzględniający szczytowe zapotrzebowanie na parkowanie, średni czas postoju, procent pojazdów zatrzymujących się na MOP, wyposażenie MOP, powiązanie przestrzenne);

SDR – średni dobowy ruch w roku;

WS – wskaźnik zmienności sezonowej (uwzględniający szczytowy miesiąc i dzień tygodnia w roku) – przyjęto 1,5.

Wartość N jest uzależniona od powiązania przestrzennego i wyposażenia MOP. W celu jej wyznaczenia trzeba do wartości bazowej dodać stabelaryzowane wielkości wynikające z wag analizowanych cech. Dla pojazdów osobowych należy przyjąć wartość bazową 0,36, dla pojazdów ciężarowych 0,39.

- odległość do dużych miast (liczba mieszkańców > 200 000) - jeżeli odległość przekracza 25 km - przyjąć kod 0, jeżeli nie, to przyjąć kod 1;
- czy jest gastronomia – jeżeli tak – przyjąć 1, jeżeli nie – 0;
- bezpieczeństwo – jeżeli jest ochrona przyjąć 1, jeżeli nie – 0;
- stacja benzynowa - jeżeli tak – przyjąć 1, jeżeli nie – 0;
- miejsce noclegowe – jeżeli tak – przyjąć 1, jeżeli nie – 0;
- odległość od przejść granicznych – jeżeli jest to ostatni MOP w kraju - przyjąć kod 1, jeżeli nie 0;
- centra logistyczne (s.c.) - jeżeli odległość nie przekracza 25 km przyjąć 1, jeżeli tak - 0.

Tabela 2 Wagi poszczególnych cech

| | samochody ciężarowe | autobusy | samochody osobowe |
|---------------------------|---------------------|----------|-------------------|
| odległość do dużych miast | 0,05 | 0,01 | 0,05 |
| gastronomia | 0,03 | 0,02 | 0,05 |
| bezpieczeństwo | 0,05 | 0,01 | 0,01 |
| stacja benzynowa | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| miejsce noclegowe | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| przejścia graniczne | 0,02 | 0,02 | 0,04 |
| centra logistyczne | 0,01 | 0,00 | 0,00 |

Tabela 3 Obliczenie współczynnika N

| MOP | Przypisanie cechy | | s. osobowe | | s. ciężarowe | |
|---------------------------|-------------------|---------|------------|---------|--------------|---------|
| | Baranów | Brwinów | Baranów | Brwinów | Baranów | Brwinów |
| odległość do dużych miast | 0 | 1 | 0 | 0,05 | 0 | 0,05 |
| gastronomia | 1 | 1 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,03 |
| bezpieczeństwo | 1 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,05 |
| stacja benzynowa | 1 | 1 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| miejsce noclegowe | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| przejścia graniczne | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| centra logistyczne | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| wartość bazowa | | | 0,36 | 0,36 | 0,39 | 0,39 |
| N | | | 0,44 | 0,49 | 0,49 | 0,54 |

Zapotrzebowanie na miejsca parkingowe w roku 2055:

$$P_{osBa} = 0,44 \cdot \frac{54710}{2} \cdot 1,5 = 180,5 \text{ przyjęto } 181$$

$$P_{cBa} = 0,49 \cdot \frac{25200}{2} \cdot 1,5 = 92,6 \text{ przyjęto } 93$$

$$P_{osBr} = 0,49 \cdot \frac{66200}{2} \cdot 1,5 = 243,3 \text{ przyjęto } 244$$

$$P_{cBr} = 0,54 \cdot \frac{22280}{2} \cdot 1,5 = 90,2 \text{ przyjęto } 91$$

Obliczenia dla roku 2019 wykonano analogicznie, podstawiając odpowiednie wartości SDR.

3.4. Miejsca postojowe dla pojazdów przewożących materiały niebezpieczne

Liczbę miejsc postojowych dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne określa się jako 10% liczby wszystkich stanowisk postojowych dla samochodów ciężarowych zaokrąglone w górę, przy czym nie mniej niż dwa. Liczba ta dla roku 2055 wynosi:

dla MOP Baranów:

- | | |
|---------------------------|-----------|
| • wg metody IZD | 10 miejsc |
| • wg metody amerykańskiej | 3 miejsca |
| • wg metody RID | 10 miejsc |

dla MOP Brwinów:

- | | |
|---------------------------|-----------|
| • wg metody IZD | 9 miejsc |
| • wg metody amerykańskiej | 2 miejsca |
| • wg metody RID | 10 miejsc |

3.5. Zestawienie wyników

W poniższych tabelach przedstawiono zestawienie wyników obliczeń poszczególnych metod.

Tabela 4 Porównanie wyników obliczeń, rok 2019

| MOP | SO | | | | SC | | | |
|-----------|-----------|------|-----|------|-----------|------|-----|------|
| | Stan ist. | IZD | USA | RID | Stan ist. | IZD | USA | RID |
| Baranów P | 131 | 207 | 30 | 152 | 23 | 45 | 10 | 41 |
| | 100% | 158% | 23% | 116% | 100% | 196% | 43% | 178% |
| Baranów L | 201 | 207 | 30 | 152 | 43 | 45 | 10 | 41 |
| | 100% | 103% | 15% | 76% | 100% | 105% | 23% | 95% |
| Brwinów P | 148 | 223 | 31 | 184 | 36 | 36 | 7 | 34 |
| | 100% | 151% | 21% | 124% | 100% | 100% | 19% | 94% |
| Brwinów L | 92 | 223 | 31 | 184 | 28 | 36 | 7 | 34 |
| | 100% | 242% | 34% | 200% | 100% | 129% | 25% | 121% |

Tabela 5 Porównanie wyników obliczeń, rok 2055

| MOP | SO | | | | SC | | | |
|-----------|-----------|------|-----|------|-----------|------|-----|------|
| | Stan ist. | IZD | USA | RID | Stan ist. | IZD | USA | RID |
| Baranów P | 131 | 243 | 36 | 181 | 23 | 92 | 22 | 93 |
| | 100% | 185% | 27% | 138% | 100% | 400% | 96% | 404% |
| Baranów L | 201 | 243 | 36 | 181 | 43 | 92 | 22 | 93 |
| | 100% | 121% | 18% | 90% | 100% | 214% | 51% | 216% |
| Brwinów P | 148 | 290 | 41 | 244 | 36 | 82 | 18 | 91 |
| | 100% | 196% | 28% | 165% | 100% | 228% | 50% | 253% |
| Brwinów L | 92 | 290 | 41 | 244 | 28 | 82 | 18 | 91 |
| | 100% | 315% | 45% | 265% | 100% | 293% | 64% | 325% |

Najmniejsze zapotrzebowania na miejsca parkingowe wskazuje metoda USA, mniejsze od istniejącej liczby miejsc parkingowych, więc nie będzie dalej analizowana. Największe zapotrzebowanie dla samochodów osobowych wykazała metoda wg IZD, a dla samochodów ciężarowych metoda wg RID.

Tylko metoda IZD wskazuje na potrzebę zwiększania liczby miejsc parkingowych dla samochodów osobowych na MOP Baranów L. Według metodyki IZD i RID MOP Baranów P i Brwinów P wymagają zwiększenie liczby miejsc parkingowych dla samochodów osobowych od 50% do 100%. Największa różnica występuje na MOP Brwinów L, który wymaga 4 krotnego zwiększenia liczby miejsc parkingowych dla samochodów osobowych.

Metoda IZD wskazuje na potrzebę zapewnienia ok. 80 - 90 miejsc dla samochodów ciężarowych, a metoda RID ok. 90 dla wszystkich MOP. W zależności od MOP jest to od 0,5 do niemal 4 razy więcej w porównaniu do stanu istniejącego.

Analizując wyniki obliczeń oraz sytuację na istniejących MOP, na których obecnie liczba miejsc parkingowych dla samochodów osobowych jest wystarczająca, brakuje natomiast miejsc parkingowych dla samochodów ciężarowych, **Projektant zaleca rozbudowę MOP do ilości miejsc parkingowych obliczonych wg metodyki RID.**

Metodyka zaprezentowana w RID została opracowana w latach 2016-2018, częściowo na podstawie pomiarów wykonanych na autostradzie A2, mimo że autorzy wskazują na potrzebę wykonania dalszych pomiarów w celu potwierdzenia wartości współczynników w niej użytych, to w porównaniu do obliczeń IZD, jej wyniki należy uznać za bardziej reprezentatywny.