

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 1 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	



## Instrukcja montażu, eksploatacji, konserwacji i napraw

### 4 szt. - Pomocniczy olejowy palnik VOH-12-1P z rozpylaniem powietrzem sprężonym

Numery fabryczne palników:	KKS kody palników:	Wykonanie:
Kocioł nr 1, Palnik nr 1: TR 277	01HJA11AV001	lewe
Kocioł nr 1, Palnik nr 2: TR 278	01HJA12AV001	prawe
Kocioł nr 2, Palnik nr 1: TR 279	02HJA11AV001	lewe
Kocioł nr 2, Palnik nr 2: TR 280	02HJA12AV001	prawe

Numery fabryczne stojaków armatur:	KKS kody stojaków armatur:
Kocioł nr 1, Stojak nr 1: TRS 321	01HJA11BG001
Kocioł nr 1, Stojak nr 2: TRS 322	01HJA12BQ001
Kocioł nr 2, Stojak nr 1: TRS 323	02HJA11BQ001
Kocioł nr 2, Stojak nr 2: TRS 324	02HJA12BQ001

**Projekt: WTTP Kraków, Poland**

**Klient: Doosan Lentjes GmbH**

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 2 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## Spis treści:

<b>1</b>	<b>Wstęp – ważność instrukcji ruchowej.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Podstawowe parametry techniczne kotła oraz otoczenia.....</b>	<b>4</b>
2.1	Zadane parametry kotła i paliwa.....	4
2.2	Otoczenie.....	5
<b>3</b>	<b>Zakres dostawy palników – PBS PE, s.r.o.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Podstawowe parametry techniczne palników olejowych a zastosowanych mediów 6</b>	
4.1	Opis podstawowy palników.....	6
4.2	Parametry techniczne jednego palnika.....	7
4.3	Parametry zastosowanych mediów.....	8
4.4	Główne części palnika a stojaków osprzętu.....	10
4.5	Główne wymiary i ciężary dostawy palników a osprzętu.....	17
4.6	Główne komponenty palników a osprzętu.....	18
4.7	System sterowniczy palników – PBS6000.....	26
<b>5</b>	<b>Montaż palników a osprzętu.....</b>	<b>27</b>
5.1	Montaż kadłubów palników olejowych.....	28
5.2	Montaż klap regulacyjnych powietrza spalania.....	28
5.3	Montaż stojaków osprzętu palników.....	29
5.4	Montaż wentylatorów powietrza spalania i chłodzenia.....	29
5.5	Montaż komponent palnika.....	30
5.6	Połączenie stojaków armatur z palnikami.....	32
5.7	Montaż przewodu doprowadzającego mediów.....	33
5.8	Wykonanie instalacji elektrycznej.....	33
5.9	Wykonanie izolacji.....	34
<b>6</b>	<b>Wprowadzenie urządzenia do eksploatacji.....</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Eksploatacja sterowania palnikami.....</b>	<b>35</b>
7.1	Podstawowe obowiązki obsługi.....	36
7.2	Podstawowe wymogi zapewnienia bezpieczeństwa urządzenia spalania.....	37
7.3	Główne zasady eksploatacji urządzenia spalania.....	38
7.4	Postępowanie przy zanikaniu paliwa, eksplozji lub pożarze.....	38

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 3 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

7.5	Analiza podstawowych ryzyk związanych z eksploatacją palnika olejowego.....	40
<b>8</b>	<b>Usunięcie urządzenia z eksploatacji.....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Regularne kontrole, konserwacja, smarowanie, czyszczenie.....</b>	<b>41</b>
9.1	Kontrole, rewizje, próby, bezpieczeństwo pracy.....	41
9.2	Czyszczenie wkładek filtrów paliwa i jednostek uzdatniania powietrza ciśnieniowego 41	
9.3	Konserwacja wsuwki olejowej.....	42
9.4	Smarowanie specyfikacja niezbędnych mas eksploatacyjnych (smary).....	43
<b>10</b>	<b>Części zamienne, naprawy, serwis.....</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>Załączniki.....</b>	<b>45</b>

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 4 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## 1 Wstęp – ważność instrukcji ruchowej

Niniejsze instrukcje ruchowe producenta zawierają podstawowy opis techniczny urządzenia oraz podstawowe instrukcje montażu, obsługi oraz konserwacji.

Niniejsze instrukcje ruchowe służą jako podkład do opracowania "miejscowych instrukcji ruchowych" oraz instrukcji bezpieczeństwa, które powinny być do dyspozycji wszystkim pracownikom obsługi i konserwacji. Ci powinni być z góry z nimi dowodnie zapoznani i powinni być wyszkoleni w obsłudze niniejszego urządzenia. Przestrzeganie wymienionych instrukcji podczas przebiegu pracy powinno być kontrolowane..

Miejscowe instrukcje mogą ulec sprecyzowaniu albo mogą być uzupełnione na podstawie wyników eksploatacji próbnej lub na podstawie warunków obsługi urządzenia. Ewentualne wnioski w kwestii zmiany lub uzupełnienia należy omówić z producentem. Za szkody powstałe na skutek niefachowej obsługi lub niefachowej manipulacji, która sprzeczna się instrukcjom wymienionym w niniejszej instrukcji urządzenia spalania oraz jego komponenty, producent nie ponosi odpowiedzialność.

Oprócz instrukcji, zawartych w niniejszej instrukcji ruchowej palników, przy eksploatacji, konserwacji i naprawach urządzenia obsługa jest zobowiązana przestrzegać i ważne

- instrukcej wydane organami państwowymi w swoim kraju
- miejscowe instrukcje i dyrektywy (wydane kierownictwem zakładu, wydziałem bezpieczeństwa pracy itp. ...)
- postanowienia cytowanych norm
- instrukcje ruchowe producentów urządzeń składowych (poddostaw) dostarczonych razem z urządzeniem spalinowy, jako armatury, napędy, przyrządy pomiarowe itp.
- instrukcje ruchowe współzależnych urządzeń (systemy sterowania, algorytmy czynności, wymagania producenta odbiornika ...)

## 2 Podstawowe parametry techniczne kotła oraz otoczenia

### 2.1 Zadane parametry kotła i paliwa

Ilość kotłów :	2 szt
Paliwo podstawowe:	odpad
Wymiary przestrzeni spalania:	szerokość 5 250 mm
Ciśnienie w przestrzeni spalania:	-200 aż +200 Pa

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 5 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Ilość zapłonowych i stabilizujących palników olejowych: 4 (2szt na każdym kotle)

Moc cieplna 1 szt palnika olejowego: 12 MW

Max. pobór mocy kotła przy spalaniu oleju:  $2 \times 12 = 24$  MW

Metoda rozpylania: powietrzem sprężonym 6 bar

Palivo palników zapłonowych:

Rodzaj: ekstra light oil (diesel)

Wartość opałowa:  $42\,000 \text{ MJ.kg}^{-1}$

Gęstość:  $850 \text{ kg.m}^{-3}$

Ciśnienie: 15 bar

## 2.2 Otoczenie

Otoczenie dookoła palników: normalne, bez niebezpieczeństwa wybuchu.

Temperatura otoczenia (wewnątrz budowy): +5 aż +20°C

## 3 Zakres dostawy palników – PBS PE, s.r.o.

- 4 szt zapłonowy i stabilizacyjny palnik olejowy VOH-12-1P, zawierający następujące części:
  - samodzielny kadłub powietrzny
  - regulacyjna kłapa powietrzna z napędem pneumatycznym
  - urządzeniem dozoru płomienia Durag D-LX100 UAF-P
  - wysokonapięciowy zapalnik Durag, typ D-HG-400-50 z wysuwaniem pneumatycznym
  - wstawka olejowa z wysuwaniem pneumatycznym
  - węże połączeniowe
- 4 szt stojak armatur (osprzęt palnika), zawierający trasy przewodów paliwa, atomizacyjnego i ciśnieniowego instrumentalnego powietrza i szaf instalacji elektrycznej z automatyką sterowniczą palnika:
  - armatury

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 6 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

- przewody połączeniowe
- szafa instalacji elektrycznej zawierająca automatykę sterowniczą PBS6000, łączówki, elementy sterowania i sygnalizacji
- ramę nośną
- 4 szt wentylator powietrza spalania RVI 1000 z osprzętem (tłumik ssania, izolacja dźwiękowa, szafa instalacji elektrycznej)
- 4 szt wentylator powietrza chłodzącego RVJ 560 z osprzętem (tłumik ssania, izolacja dźwiękowa, szafa instalacji elektrycznej)
- 4 szt osprzęt do montażu do przewodu powietrza spalania (dopakowane), zawierający:
  - 1 szt manometr z przewodem
  - 1 szt manostat z zaworem solenoidowym

## 4 Podstawowe parametry techniczne palników olejowych a zastosowanych mediów

### 4.1 Opis podstawowy palników

Olejowe palniki z oznaczeniem VOH-12-1P zaprojektowane są do spalanie ekstra lekkiego oleju opałowego a służą do zapłonu i stabilizacji głównego paliwa kotła – odpadków. Poszczególne palniki można uruchamiać i wyłączać samodzielnie.

Wszystkie 4 palniki mają identyczne wymiary, owszem 2 palniki są przygotowane do doprowadzenia powietrza spalania z lewej strony i 2 palniki do doprowadzenia powietrza z prawej strony. Każdy palnik jest wyposażony w własny kadłub powietrzny, w pneumatyczną klapę regulacyjną powietrza spalania, w głowicę mieszającą, w UW optyczne urządzenie dozoru płomienia Durag D-LX100 UAF-P, w pneumatycznie wysuwalną wstawkę olejową oraz w wysokonapięciowe elektryczne urządzenie zapłonowe D-HG 400-50.

Do chłodzenia komponent (urządzenie dozoru płomienia, zapalnik, wziernik, wstawka olejowa ) jest przewidywane zimne powietrze spalania odbierane przed nagrzewaczem powietrza. Podczas wycofania z eksploatacji palnika klapa powinna być lekko uchylona, i to dla zabezpieczenia chłodzenia wewnętrznych części (głowica mieszająca) i do zapobiegania przepływu wstecznego kurzu z przestrzeni spalania do palnika.

Rozpylanie (atomizacja) ciekłego paliwa jest realizowane poprzez medium pomocnicze – powietrzem sprężonym. Regulacja mocy palników jest od strona paliwa

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 7 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

realizowana poprzez podwyższanie i obniżanie ciśnienia dopływowego paliwa do palnika. Ciśnienie medium atomizującego (para, powietrze) jest regulowane przy pomocy elektrycznego zaworu regulacyjnego. Po ukończeniu eksploatacji resztki paliwa są z wstawki olejowej wydmuchywane powietrzem sprężonym (oczyszczającym).

Do wysuwania wstawki olejowej (dyszy) i urządzenia zapłonu wykorzystane są pneumatycznie sterowane napędy liniowe Origa OSP-P50.

Wszystkie 4 szt stojaków armatur (osprzęt palników) mają kształtem identyczne wykonanie a zawierają :

- przewód ciekłego paliwa (część – gałąź dopływu i część wsteczną)
- przewód powietrza atomizacyjnego i czyszczącego
- przewód powietrza sterowniczego (instrumentalnego)
- szafę instalacji elektrycznej z łączówkami oraz z elementami do sterowania i do sygnalizacji
- ramę stojaka
- wannę do ujmowania oleju.

Palniki paliw ciekłych odpowiadają wymaganiom EN 12952-8 Kotle rurowe a urządzenia pomocnicze – Część 8 : Wymagania dla urządzeń spalania kotłów paliw gazowych i ciekłych.

Palniki są wyposażone w komponenty elektryczne przeznaczone do środowiska bez niebezpieczeństwa wybuchu.

## 4.2 Parametry techniczne jednego palnika

Znamionowa moc cieplna 1 szt palnik:	12,0	MW
Zużycie paliwa ( $42,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ ) przy mocy znamionowej	1 029	$\text{kg.h}^{-1}$
Zużycie paliwa ( $42,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ ) przy mocy znamionowej	1 210	$\text{l.h}^{-1}$
Zakres regulacji:	1 : 6	(17-100 %)
Minimalna moc cieplna:	2,0	MW
Zużycie paliwa przy minimalnej mocy	171	$\text{kg.h}^{-1}$
Zużycie paliwa při minimalnej mocy	223	$\text{l.h}^{-1}$
Nadmiar powietrza (znamionowa/minim. moc), w przypadku, że można wszelkie powietrze spalania przechodzi palnikami	1,1 / 1,2	- -
Ciśnienie w przestrzeni spalania	-200 až +200	Pa
Wymiary orientacyjne płomienia przy mocy znamionowej :	L= około 5 m	D= około 2,4 m
Hłaśliwość na odległości 1 m od urządzenia:	≤ 85	dB/A

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 8 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Średnica dyfuzora palnika :	φ 476 /470	mm
Średnica dyfuzora kotła :	φ 500 /490	mm
Mocowanie na odbiornik:	12x M12 podziałowa φ 560	(na przyspawany dyfuzor kotła)
Kłapa powietrzna – wymiary wewnętrzne	570 x 370	mm
Wejściowa dymensja dopływu paliwa do wł. palnika:	DN 15 (1/2"),	PN 40
Wejściowa dymensja dopływu powietrza atomizacyjnego do wł. palnika:	DN 15 (1/2"),	PN 40

## 4.3 Parametry zastosowanych mediów

### 4.3.1. Paliwo palników olejowych VOH-12-1P

Rodzaj:	ekstra lekki olej opałowy (diesel)
Ciśnienie przed stojakiem armatur palnika (moc znam.):	1,5 MPa (g)
Wartość cieplna:	42 MJ.kg <sup>-1</sup>
Gęstość:	850 kg.m <sup>-3</sup>
Lepkość kinematyczna:	około 2,5-5 mm.s <sup>-1</sup>
Przepływ paliwa dla 4 palników przy mocy zn.:	4x1029=4 116 kg.h <sup>-1</sup>
Przepływ paliwa dla 4 palników przy mocy zn.:	4x1210=4 840 l.h <sup>-1</sup>

Przy zastosowaniu olejów palnych obowiązują odpowiednie przepisy BHP oraz przepisy przeciwpożarowe dla prac z ciekłymi paliwami.

Dla spalania jest wymagana filtracja oleju z maksymalną wielkością sita filtrów 0,5mm, która jest obniżona na niższą wartość na podstawie wymagania producenta miernika przepływu paliwa 0,05mm (50µm).

### 4.3.2. Paliwo do zapłonu (dla zapalnik)

Paliwo dla zapalnika nie jest zastosowane.

Jako urządzenia zapłonu płomienia olejowego jest zastosowany wysokonapięciowy elektryczny zapalnik Durag D-HG 400-50 z pneumatycznym wysuwem.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	



PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 9 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

### 4.3.3. Powietrze spalania

Nadciśnienie powietrza spalania  
przy mocy znamionowej (w  
stosunku do komory spalania):

3

kPa (g)

Temperatura powietrza spalania:

+5 až +50

°C (otoczenie)

Zużycie powietrza spalania przy  
mocy znamionowej dla 1 palnik  
(n=1,1):

około 13 600 m(n)<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> (przy 0°C, 101,32 kPa)  
około 16 300 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> (przy 50°C, 104,32 kPa)

### 4.3.4. Media pomocnicze

#### Atomizacyjne (rozpylające) powietrze

Ciśnienie :

0,7

MPa (g)

Temperatura :

+5 až +50

°C

Ilość dla 1 palnik :

około 0,1

kg/kg (air/diesel)

#### Powietrze chłodzące dla urządzenie dozorujące płomień, urządzenie zapłonowe, wziernik a wstawkę olejową

Nadciśnienie w stosunku do max.  
ciśnienia v komorze spalania:

około 3-5

kPa

Ilość dla 4 szt palników:

około 2000

m(n)<sup>3</sup>/h

Temperatura:

+5 až +50

°C

#### Dla chłodzenia wewnętrznej części palnika

(+ ochrona przeciw wstecznemu przepływu kurzu i popiołu z odpadu spalania)  
podczas wycofania z eksploatacji zastosuje się powietrze spalania przepływające  
poprzez lekko uchyloną klapę regulacyjną (odpowiadające ok. położenia minimalnej  
mocy).

#### Ciśnieniowe (instrumentacyjne) powietrze sterownicze

Ciśnienie:

0,7

MPa (g)

Ilość dla 4 palników:

0,012

m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>

([krótkotrwale](#))

Inne wymagania :

czysty (filtracja),  
suchy

Powietrze sterownicze powinno być ciągle dostępne.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 10 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

### **Energia elektryczna**

Dla komponent palnika i dla osprzęt 400/230V, 50 Hz AC  
24V DC

Szafa instalacji elektrycznej na stojaku armatur służy do połączenia systemu sterowniczego z poszczególnymi komponentami na własnych palnikach olejowych. Umożliwia miejscowe sterowanie oraz sygnalizację stanów roboczych palników.

## **4.4 Główne części palnika a stojaków osprzętu**

Dokładna specyfikacja zastosowanych komponent palników a stojaków armatur jest szczegółowo opisana w załączniku z nazwą: Equipment list rew 3.

### **4.4.1. Główne części palników VOH-12-1P**

2 szt - wykonanie palników z doprowadzeniem powietrza spalania z lewej strony  
2 szt - wykonanie palników z doprowadzeniem powietrza spalania z prawej strony

#### **• Głównymi częściami palników VOH-12-1P są:**

- Samodzielny kadłub powietrzny nr rys. H0-0103-80256-1 z izolowaną pokrywą nr rys. H1-0109-80337-1 a wewnętrzną wbudową (rury prowadzące, głowica mieszająca – urz. do zawirowywania, nr rys. H2-0104-81717-0)
- Regulacyjna kłapa powietrzna nr rys. H1-0300-80336-1 z napędem pneumatycznym Air Torque AT251U i z E/P pozycjonerem Sipart PS2 a wiązaniem wstecznym 4-20 mA
- optyczne urządzenie dozortowania płomienia Durag, typ D-LX 100 UAF-P UV compact flame monitor, 280-410 nm (włącznie osprzętu D-ZS 117-I, D-ZS 133-I, D-ZS 033-I)
- wysokonapięciowe urządzenia zapłonowe Durag, typ D-HG 400-50/230 VAC/2000/T0/NT, długość 2000mm, kabel o długości 10 m, z pneumatycznym wysuwaniem (beztłokowy walec PARKER ORIGA OSP-P50-00000-00300, długość skoku 300 mm, 5/2 monostabilny zawór S9 581RF-1/4 230VAC)

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 11 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

- wstawka olejowa 1029 kg/h, nr rys. H2-0107-81719-2 z pneumatycznym wysuwaniem (beztłokowy wałec PARKER ORIGA OSP-P50-00000-00300, długość skoku 300 mm)
- rozdzielacz powietrza chłodzącego nr rys. H2-0501-81851-0, (luzem)
- węże podłączeniowe:

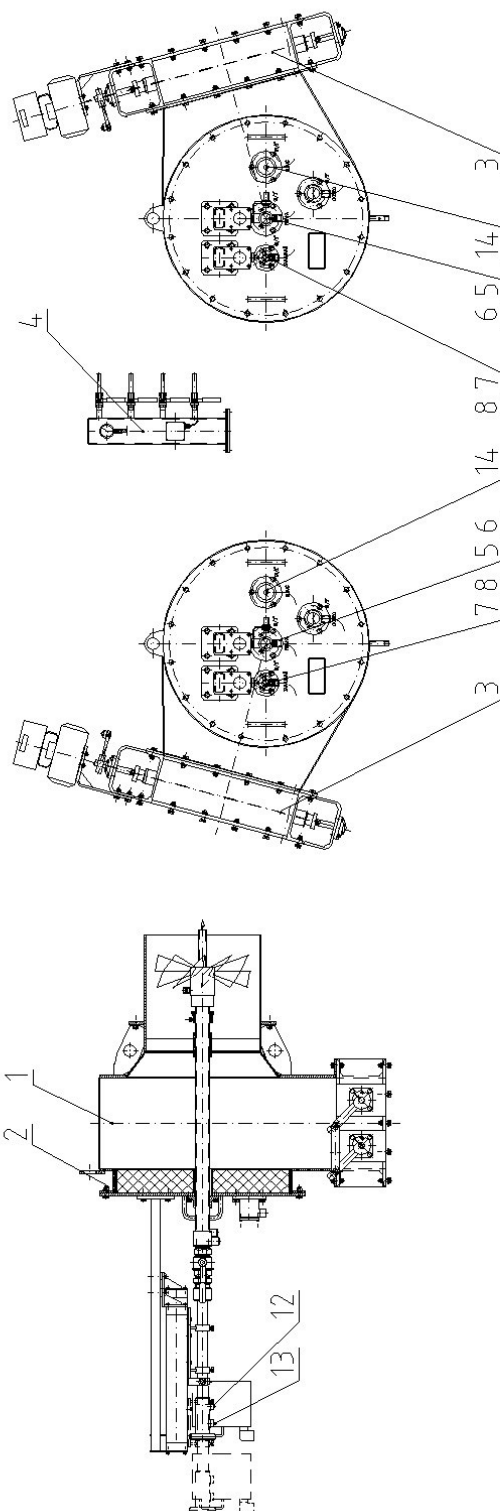
#### Legenda – rys. nr 1:

- 1 kadłub palnika
- 2 pokrywa kadłuba
- 3 kłapa regulacyjna powietrza spalania
- 4 wejści powietrza chłodzącego
- 5 rura prowadząca wstawki olejowej
- 6 wstawka olejowa z wysuwem pneumatycznym
- 7 rura prowadząca urządzenia zapłonu
- 8 wysokonapięciowe urządzenie zapłonu Durag z wysuwem pneumatycznym
- 9 optyczne urządzenie dozoru płomienia Durag
- 10 dyfuzor
- 11 urządzenie do zawirowania
- 12 wejściowy przewód oleju
- 13 wejściowy przewód powietrza atomizacyjnego
- 14 wziernik

Dokładna specyfikacja zastosowanych komponent – patrz Equipment list rew 3 a rysunek złożeniowy nr : H0-0100-80257-1.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 12 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	



Rys. 1 – główne części palników

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 13 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

#### 4.4.2. Główne części stojaków palników

- **4 szt – stojaki palnikowy** zawierają:

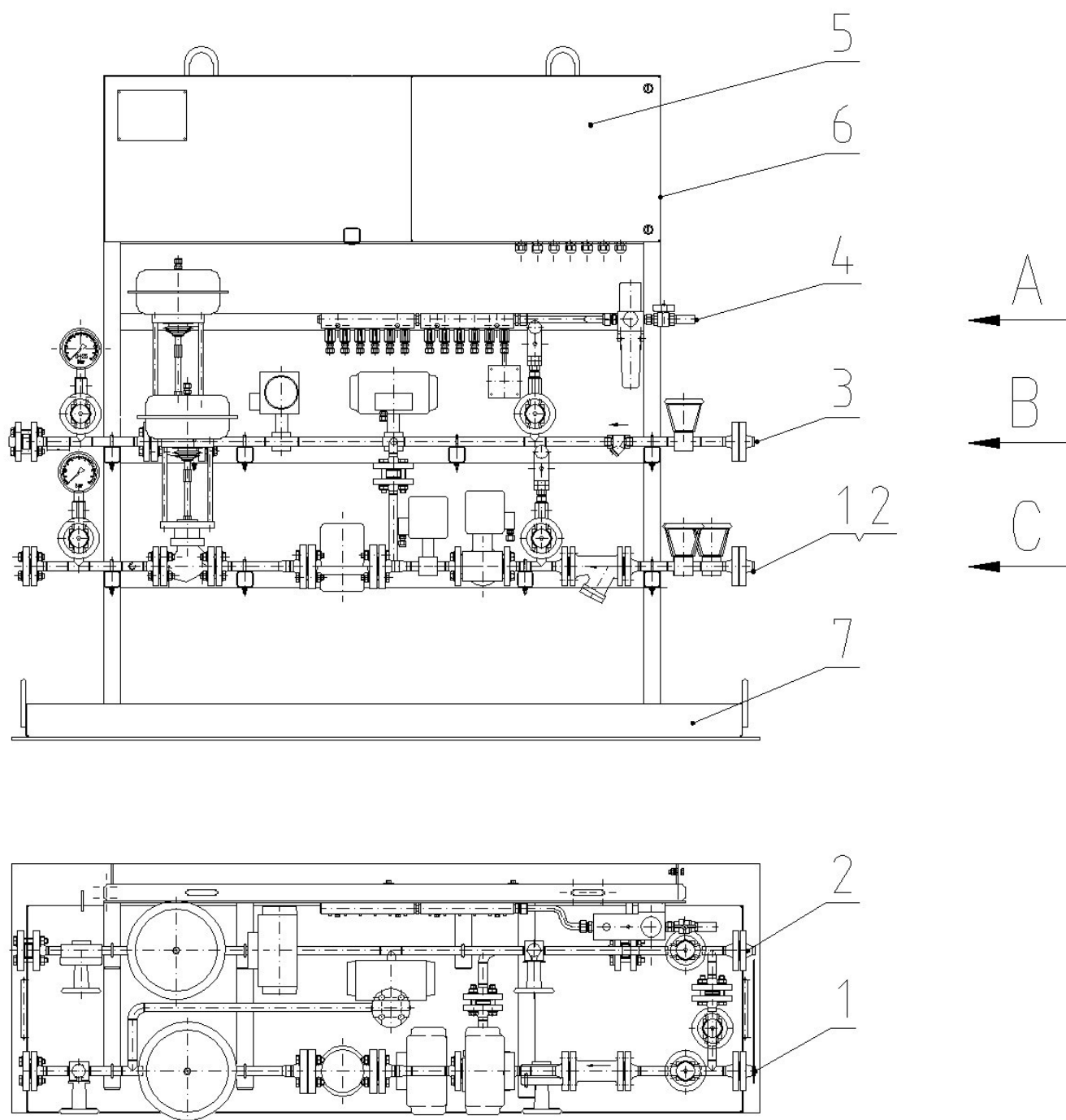
Legenda – rys. nr 2:

- 1 – przewody ciekłego paliwa (część dopływowa)
- 2 - przewody ciekłego paliwa (część wsteczna)
- 3 – przewody powietrza atomizacyjnego a czyszczącego
- 4 – przewody powietrza sterowniczego (instrumentalnego)
- 5 – szafa instalacji elektrycznej z automatyką sterowania PBS6000, łączówkami a elementami sterowania i sygnalizacji
- 6 - rama stojaka
- 7 – wanna ujmowania oleju

Więcej szczegółowy wykaz części materiału – patrz Equipment list rew 3 a rysunek złożeniowy stojaków armatur nr: H1-0500-80330-1.

Połączenie poszczególnych mediów między własnymi palnikami a stojakami armatur jest wykonane poprzez ciśnieniowe **węże** giętkie, które umożliwiają dylatację (posuw) kotła z palnikiem wobec stojaków armatur (nośne konstrukcje budowlane budynku) a następnie zabezpieczą możliwość wysuwania roboczego wstawki olejowej i zapalnika.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	



Rys. 2 – główne części stojaków palników

#### 4.4.3. Wentylatory powietrza spalania

- 4 szt - wentylator powietrza spalania RVI 1000 z osprzętem

Wentylatory dostarczane są w wykonaniu z izolacją przeciwdźwiękową 100 mm kadłuba spiralnego i silnika elektrycznego. Kąt przesunięcia kadłuba spiralnego jest na podstawie oznaczenia producenta „L90°”.

<b>Krakow WTPP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 15 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Osprzęt:

- tłumik dźwięku ssania z stojakiem
- wkładka tłumiąca na wporze (plandeka), włącznie kołnierzy mocujących
- mocujące izolatory elastyczne
- materiał łączeniowy
- szafa instalacji elektrycznej

Główne parametry RVI 1000:

Gęstość [kg/m<sup>3</sup>] = 1,2

Obroty [1/min] = 1460

Qv [m<sup>3</sup>/s] = 4,5

ciśnienie [Pa] = 3000

wykonanie kadłuba spiralnego: L90°

wirnik: 2N, ułożony bezpośrednio

ułożenie elastyczne: 8x P67

silnik elektryczny : 1LE1601-1EB43-4AB4-Z B02+H04+N11+Q02+R18

22 kW (50 Hz)

Silniki elektryczne Siemens są wyposażone w wygrzewanie uzwojenia elektrycznego a w mierzenie wewnętrznej temperatury.

#### 4.4.4. Wentylatory powietrza chłodzącego

- 4 szt - wentylator powietrza chłodzącego RVJ 560 z osprzętem

Wentylatory dostarczane są w wykonaniu z izolacją przeciwdźwiękową 100 mm kadłuba spiralnego i silnika elektrycznego. Kąt przesunięcia kadłuba spiralnego jest na podstawie oznaczenia producenta „L90°”.

Osprzęt:

- tłumik dźwięku ssania z stojakiem
- rozdzielacz powietrza chłodzącego z metalowymi węzami giętkimi
- mocujące izolatory elastyczne
- materiał łączeniowy
- szafa instalacji elektrycznej

Główne parametry RVJ 560:

Gęstość [kg/m<sup>3</sup>] = 1,2

Obroty [1/min] = 2900

Qv [m<sup>3</sup>/s] = 0,3

ciśnienie [Pa] = 4300

wykonanie kadłuba spiralnego: R90°

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 16 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

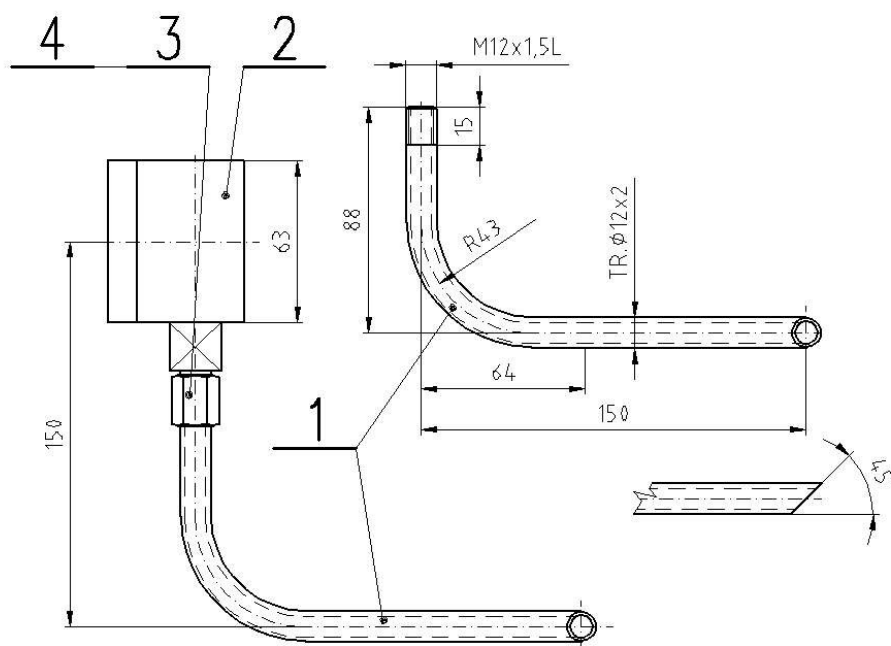
wirnik: 1, ułożony bezpośrednio  
 ułożenie elastyczne: 6x P45  
 silnik elektryczny: 1LE1601-1AA42-2AB4-Z B02+H04+N11+R18  
 3 kW (50 Hz)

Silniki elektryczne Siemens są wyposażone w wygrzewanie uzwojenia elektrycznego a w mierzenie wewnętrznej temperatury.

#### 4.4.5. Osprzęt do przewodów powietrza spalania

4 szt – osprzęt do montażu przewodów (dopakowane), każda zawiera:

- manometr ciśnienia powietrza spalania z przewodem dołączeniowym



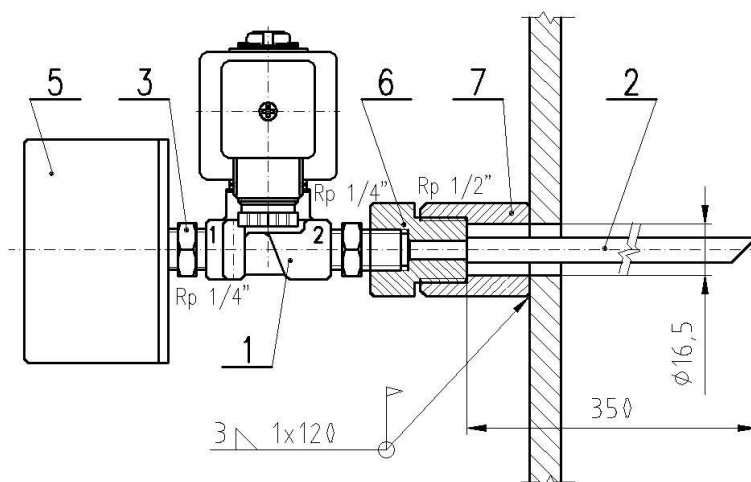
Rys. 4 – manometr ciśnienia powietrza spalania z przewodem dołączeniowym

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	



PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 17 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

- łącznik ciśnienia powietrza spalania (manostat) z 3/2 zaworem solenoidowym a przewodem przyłączeniowym



Rys. 5 – Łącznik ciśnienia powietrza spalania z 3/2 zaworem solenoidowym a przewodem przyłączeniowym

#### 4.5 Główne wymiary i ciężary dostawy palników a osprzętu

Główne wymiary :

Zespół montażowy	Długość [m]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Numer rysunku
palnik olejowy VOH-12-1P	2,14	1,3	1,6	H0-0100-80257-1
stojak armatur	1,8	0,6	1,6	H1-0500-80330-1

Krakow WTTP	P.12002	1-620-00-EM610-00002	00 Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 18 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

wentylator powietrza spalania	1,9	1,1	1,6	Datasheet
tłumik wentylatora powietrza spalania	-	0,44	Ø0,9	
wentylator powietrza chłodzącego	0,7	0,55	0,85	
tłumik wentylatora powietrza chłodzącego	-	0,31	Ø 0,6	

### Ciężary :

Zespół montażowy	Ciężar / 1 szt około [kg]	Ilość szt
palnik olejowy VOH-12-1P	550	4
stojak armatur	255	4

## 4.6 Główne komponenty palników a osprzętu

### 4.6.1 Klapa regulacyjna powietrza spalania

Każdy palnik posiada swoją powietrzną klapę regulacyjną sterowaną poprzez napęd pneumatyczny, która służy do sterowania przepływu powietrza spalania. Położenie klapy jest sterowane z systemu sterowniczego palnika w zależności od mocy cieplnej palnika (ilości spalanego paliwa), ewent. od stanu roboczego, w którym palnik znajduje się (przewietrzanie, chłodzenie, zapalanie).

Zapalanie paliwa powinno być standardowo realizowane przy niemal zamkniętej klapie powietrza spalania.

Przy eksploatacyjnym wycofaniu palnika z ruchu klapa powinna być lekko uchylona do zabezpieczenia chłodzenia wewnętrznych części a do zapobiegania wirowania spalin odpadu wstecz do palnika.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 19 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Konstrukcyjnie kłapa składa się z dwu listów (łopat) regulacyjnych, których wały nośne połączone są z mechanizmem dźwigniowym a ułożone są na obu stronach w łożyskach tocznych. Jeden z wałów ma wydłużony koniec dostosowany do podłączenia sterowniczego napędu pneumatycznego.

Kłapa regulacyjna ma prostokątny przekrój z wymiarami wewnętrznymi 570 x 370 mm. Ramę kłapy tworzy zmocniony kształt nośny w kształcie litery „U” a zawiera kołnierze mocujące do mocowania z jednej strony palnika, z drugiej strony do kompensatora przewodu dopływu powietrza spalania. Na każdym kołnierzu zastosowano 18 szt śrub M12, uszczelnienie przy pomocy sznuru uszczelniającego.

Rysunek złożeniowy kłapy regulacyjnej powietrza spalania nr : H1-0300-80336-1A (ewent. H1-0300-80336-1P).

Opis techniczny napędu pneumatycznego Air Torque AT251U – patrz Załączniki: karty techniczne a instrukcje ruchowe.

#### 4.6.2 Urządzenie zawirowania

Urządzenia zawirowania – ciplnie najwięcej obciążona część głowicy mieszającej palników jest wykonane z specjalnego materiału żaroodpornego. Zadaniem urządzenia zawirowania a konfiguracji głowicy mieszania jest optymalne wymieszanie paliwa z powietrzem, stabilizacja płomienia przy wylocie z palnika, ewentualna korekcja wymiarów płomienia. Należy przestrzegać podstawowe nastawienie konfiguracji według dokumentacji technicznej producenta. Ze względu na to, że jego zmiana wpływa na jakość spalania należy, w przypadku potrzeby zmiany, zmianę konsultować z producentem palników.

#### 4.6.3 Wstawka olejowa z rozpylaniem powietrzem sprężonym

Olejowa wstawka palnikowa jest zaprojektowana do rozpylania ciekłego paliwa powietrzem sprężonym.

Regulacja ilości paliwa realizuje się poprzez obniżanie ciśnienia paliwa w przewodzie dopływowym. Też ilość (ciśnienie) medium atomizacyjnego (powietrze) jest możliwe regulować w zakresie palnika, i to według potrzeby.

Dysza do rozpylania paliwa jestn systemu "Y". Paliwo jest doprowadzane do dyszy zewnętrznym obwodem, powietrze atomizujące jest prowadzone środkiem dyszy palnikowej. Przy rzutu bocznym xna wstawkę palnikową jest dla paliwo przeznaczony gardziel (1/2") umieszczony bliżej wieka palnika, dla pary rozpylającej jest (1/2") przeznaczone więcej odległe wejście, na końcu wstawki.

Powitrze sprężone rozpyla paliwo na drobną mgławicę i w ten sposób dochodzi do doskonałego wymieszania z powietrzem. Aby osiągnąć równomiernego rozłożenia, wyjście

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 20 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

mieszaniny paliwa z medium atomizacyjnym jest tworzone więcej otworami. Warunkiem poprawnej pracy jest doskonały przepływ i czystość tych otworów, warunkiem jest i powietrze sprężone.

Prowadzenie wstawki palnikowej jest wyposażone w 2 łączniki krańcowe, które sygnalizują przeprowadzony montaż wstawki olejowej do palnika i następnie zasunięcie ewent. wysunięcie wstawki do roboczego położenia ewent. do położenia przy wycofaniu z eksploatacji.

Instrukcje ruchowe:

- starać się o jakość i filtrację ciekłego paliwa, czystość i ciśnienie powietrza sterowniczego
- resztki paliwa po zakończeniu pracy palnika wydmuchnij powietrzem czyszczącym (atomizacyjnym), aby nie dochodziło do zakoksowania w dyszy
- jest wzbronione pozostawić wstawki olejowe w gorącym palenisku w położeniu roboczym (należy zabezpieczyć funkcjonalność wysuwu pneumatycznego).

#### 4.6.4 Komponenty elektryczne

Więcej szczegółowe parametry techniczne - patrz dokumentacja:

- Equipment list
- Consumer list
- Instrument list
- „El.schema H3-3002-51284-2“
- załączniki – karty techniczne a instrukcje ruchowe poszczególnych komponent, np.:
  - o optyczne urządzenie dozoru płomienia Durag, typ D-LX 100 UAF-P
  - o wysokonapięciowe urządzenia zapłonu Durag, typ D-HG 400-50 230 VAC
  - o regulacyjna pneumatycznie sterowana armatura paliwa ciekłego, E/P pozicioner Sipart PS2, 4-20mA
  - o napęd pneumatyczny klapy regulacyjnej powietrza spalania Air Torque AT251U i z E/P pozicionerem Sipart PS2, 4-20 mA
  - o pneumatyczne bezłokowe urządzenie wysuwne wstawki olejowej a zapalnika PARKER ORIGA OSP-P50-00000-00300
  - o wentylatory powietrza spalania a powietrza chłodzącego
  - o poszczególne armatury zamykające paliwa, powietrza atomizującego ..... itp.

#### 4.6.5 Sprzęt elektryczny

### OPIS ALGORYTMÓW STEROWANIA

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 21 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Do sterowania algorytmem palników jest użyta certyfikowana automatyka **PBS6000**. Automatyka ta posiada trwale zaprogramowaną sekwencję startu palnika z prowadzeniem oceny nastawionych wejść poszczególnych czujników mediów, czasów bezpieczeństwa i prowadzeniem oceny czujnika płomienia.

Szczegółowy opis sekwencji poszczególnych stanów (otworenie członów wykonawczych, detekcja wejść itp.) jest podany w **przepisie ruchowym automatyki** z kompletnym opisem możliwych usterek i funkcji diagnostycznych.

W niniejszym dokumencie są wyspecyfikowane **różnice od wersji standardowej**.

W programie automatyki jest zaprogramowana funkcja umożliwiająca w razie wyłączenia lub awarii palnika poruszanie klapą powietrza w zakresie od minimum do maksimum. Do tego używa się analogowego wejścia sygnału 4-20 mA IN6. Wejście to służy także do sterowania mocą palnika w zakresie od 0 do 100 % w trybie pracy palnika.

Funkcji tej używa się przed startem palnika, w trybie przewietrzania, kiedy system DCS uruchomi wentylatory powietrza spalania, otworzy klapy powietrza palników. Czas potrzebny do przewietrzania komory spalania i dróg spalania zgodnie z EN12952-8 należy udokumentować obliczeniem.

W momencie, kiedy jest nadany START palnika, automatyka palnik rozpoczyna sekwencję z tym, że prowadzi ocenę poszczególnych zaprogramowanych wejść i wyjść. W razie stwierdzonej odchyłki automatyka zablokuje się z tym, że generuje komunikat błędu na wyświetlaczu szafy sterowniczej z automatyką. Spis wszystkich usterek jest podany w Przepisie ruchowym automatyki. Błędy te można zewnętrznie odczytywać po komunikacji Modbus lub Profibus.

Uwaga:

(AUTOMATYKA PALNIKA UMIE URUCHAMIAĆ WENTYLATOR POWIETRZA SPALANIA, ALE TYLKO DOPIERO PO STARCIE PALNIKA. DALEJ POSIADA OGRANICZENIE W ZADANIU CZASU DO PRZEWIETRZANIA DO 120 SEKUND. DLATEGO BARDZIEJ ODPOWIEDNIE JEST SKORYGOWAĆ STEROWANIE PALNIKA Z DCS TAK, ŻE URUCHAMIANIEM WENTYLATORÓW BĘDZIE STEROWAŁ NADRZĘDNY SYSTEM DCS I DOPIERO PO WYKONANIU PRZEWIETRZANIA NASTĄPI START PALNIKÓW, W ALGORYTMIE PALNIKÓW BĘDZIE NASTAWIONY CZAS PRZEWIETRZANIA NA 5 SEKUND, ZAPOBIEGNIE SIĘ PRZEZ TO W RAZIE STARTU DRUGIEGO PALNIKA DO JUŻ PALĄCEGO SIĘ KOTŁA ZBĘDNIE DŁUGIEMU NAPŁYWANIU OBCEGO POWIETRZA DO KOMORY SPALANIA).

## SEKWENCJE ROZRUCHOWE

Warunkiem startu palnika jest stan spełnienia warunków startu

- wszystkie media w stanach ruchowych
- pozwolony start kotła
- przewietrzona komora spalania razem z drogami dymowymi do odprowadzenia spalin

Funkcja	PBS6000	Wartość	wartość	
Ciśnienie oleju	IN1	1 = > min		
Ciśnienie powietrze	IN2	1 = > min		

Krakow WTTP	P.12002	1-620-00-EM610-00002	00 Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 22 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

atomizacyjne				
Powietrze spalania	IN3	1 = > min		
Zawory olejowe zamknięte	IN4	1 = zamknięte		
Powietrze chłodzenia	IN5	1 = > min		
Zawór czyszczący zamknięty	IN6	1 = zamknięty		
Wstawka olejowa zamontowana	IN9	1 = zamontowana		
Obwód awaryjny kotła	IN12	1 = bez usterki		
Wentylator spalania	IN13	1 = uruchomiony		

**Kolejne wejścia, które automatyka palnika wykorzystuje**

Funkcja	PBS6000	Wartość	Zakres	
Zapalnik zsunięty do palnika	IN7	1 = zsunięty		
Wstawka olej. zsunięta do palnika	IN8	1 = zsunięta		
Ciśnienie oleju	AIN1	4mA=min,20mA=max.	0-25bar	
Ciśnienie powietrze atomizacyjne	AIN2	4mA=min,20mA=max.	0-10bar	
Przepływomierz	AIN3	4mA=min,20mA=max.	0-2000l/h	
Ciśnienie powietrza spalania	PB18,PB19	1 = > min		
Regulacja mocy palnika (klapy)	AIN6	4mA=0%,20mA=100%	PA18, PA19	

Uwaga:

Przy odczycie sygnałów analogowych AIN1 do AIN6, które są wyświetlane w rejestrach EK61 – EK66 odpowiada

## OPIS DOSTAWY

### Szafa rozdzielcza z automatyką sterowniczą PBS6000 (BMS)

Kontroluje a steruje procesem spalania palnika. Na przednim panelu szafy rozdzielczej jest umieszczony wyświetlacz fluoroluminescencyjny z klawiaturą membranową, przy pomocy której można lokalnie sterować palnikiem, nastawiać parametry programu oraz wartości krzywej spalania, diagnostykę wejść. Warunkiem lokalnego sterowania palnikiem jest zdalne pozwolenie startu z nastawni (tzn. są spełnione warunki startu – przewietrzone, zakresy mediów są w dozwolonych granicach...).

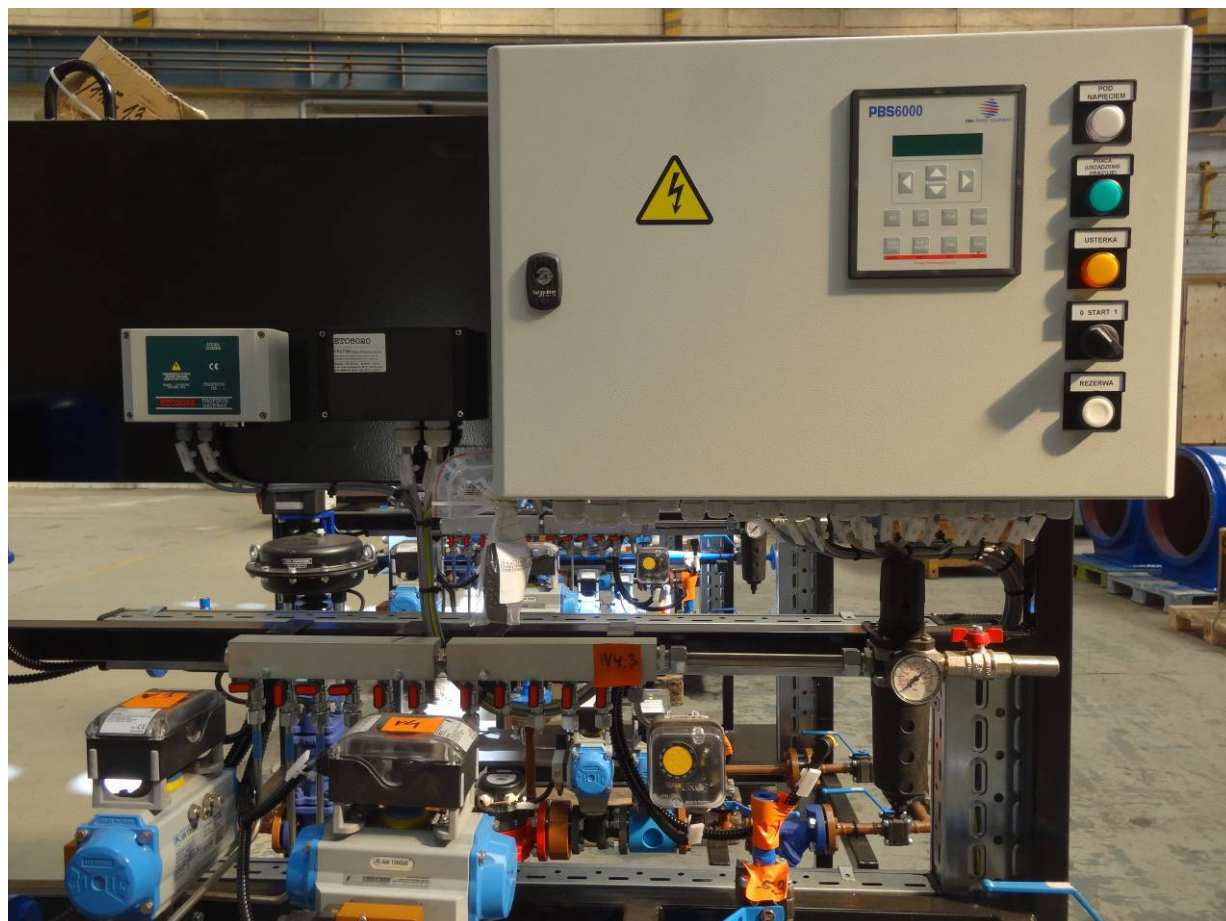
W skład szafy rozdzielczej wchodzi główny wyłącznik umieszczony na boku szafy rozdzielczej, przy pomocy którego wyłącza się napięcie do automatyki sterowniczej i napięcie sterownicze do rozdzielaczy powietrza spalania i szafy rozdzielczej wentylatora chłodzącego.

Na przednich drzwiczkach szafy rozdzielczej są dalej rozmieszczone kontrolki „pod napięciem” – biała, „praca” – zielona (sygnalizacja płomienia palnika), „ustereka” – żółta (ustereka palnika), wyłącznik oborowy „START” – czarny (którym lokalnie wyłącza się start palnika) oraz biały przycisk „rezerwa”.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 23 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Do tej szafy rozdzielczej są przyłączone moduły rozszerzające dla Profibus ETC3025 i dla sterowania armaturą regulacyjną powietrza atomizacyjnego ETC6020, które są umieszczone na stojaku z lewej strony szafy rozdzielczej automatyki.



### Szafa rozdzielcza wentylatora powietrza spalania (TB1)

Szafa ta służy do uruchamiania wentylatora powietrza spalania. Są w niej umieszczone elementy mocy dla sterowania wentylatorem 22 kW. Na przednim panelu jest wyłącznik obrotowy „wyłącznik główny”, który służy do odcięcia części mocowej od napięcia. OSTRZEŻENIE – część sterownicza może być pod napięciem nawet przy wyłączonym wyłączniku głównym, jest ona zasilana jednofazowo z „Szafy rozdzielczej z automatyką sterowniczą PBS6000 (BMS)”.

Dalej jest ona wyposażona w czarny obrotowy przełącznik położeń „Auto” „0” „Ręcznie”, którym lokalnie steruje się trybem pracy wentylatora. Chodzi o tryb automatyczny, którym steruje nadrzędny system, wyłączone i trybem ręcznym, kiedy wentylator jest uruchomiony ręcznie z miejsca.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 24 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Do informowania o aktualnym stanie służą lampki sygnalizacyjne „Pod napięciem” – miga, „Pozwolono” – biała (informuje o gotowości do startu) oraz „Praca” – zielona (wentylator jest w ruchu).



### Szafa rozdzielcza wentylatora powietrza chłodzącego (TB2)

Ta szafa rozdzielcza służy do uruchamiania wentylatora powietrza chłodzącego. Wyposażona jest obrotowym wyłącznikiem głównym umieszczonym z boku szafy, który odcina od napięcia części mocowe zasilania wentylatora powietrza. OSTRZEŻENIE – część sterownicza może być pod napięciem nawet przy wyłączonym wyłączniku głównym, jest ona zasilana jednofazowo z „Szafy rozdzielczej z automatyką sterowniczą PBS6000 ( BMS)“.

Dalej jest ona wyposażona w czarny obrotowy przełącznik położeń „Auto“ „0“ „Ręcznie“, którym lokalnie steruje się trybem pracy wentylatora. Chodzi o tryb automatyczny, którym

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	



PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 25 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

steruje nadrzędny system, wyłączone i trybem ręcznym, kiedy wentylator jest uruchomiony ręcznie z miejsca.

Do informowania o aktualnym stanie służą lampki sygnalizacyjne „Pod napięciem” – miga oraz „Praca” – zielona (wentylator jest w ruchu).

Uruchomienie w trybie automatycznym następuje natychmiast po przyłożeniu napięcia do automatyki PBS6000.



<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 26 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## 4.7 System sterowniczy palników – PBS6000

### System sterowniczy palników (BMS)

Jako system sterowniczy palników (BMS) zastosowane zostały automatyki sterownicze PBS6000. Każdy planik posiada własną automatykę sterowniczą.

Szczegółowy opis a działanie automatyki podane jest w odrębnej instrukcji ruchowej: „PBS6000.

Konkretne połączenie elektryczne jest podane w odrębnej dokumentacji części elektrycznej z nazwą: „El.schema H3-3002-51284-2“.

Automatyki PBS6000 pracują na zasadzie powiązania elektronicznego między poszczególnymi regulowanymi mediami – paliwem, powietrzem spalania i powietrzem atomizującym.

Hardwarowa i softwarowa część odpowiada odpowiednim wymaganiom technicznym i wymaganiom ustawowym dotyczącym niniejszych wyrobów (przede wszystkim EN 298, EN 12952-8). Dla poprawnego działania w projekcie należy na dodatek uwzględnić wymagania w kwestii bezpieczeństwa a sterowania odbiornika, wynikające z miejscowych instrukcji ruchowych urządzenia.

**UWAGA!** W przypadku zastosowania palników jako zapłonowych a stabilizacyjnych na dużych odbiornikach należy zabezpieczyć przewietrzenie przestrzeni spalania poprzez zewnętrzne wentylatory! Sygnał o zakończeniu przewietrzenia powinien być blokadą do startu poszczególnych palników (zapłon pierwszego palnika).

Niniejszy system sterowniczy służy do zabezpieczenia bezpiecznego startu, bezpiecznej eksploatacji i wyłączenia palnika. Zabezpiecza nastawienie optymalnego stosunku ilości poszczególnych mediów: paliwa – powietrza spalania – powietrza atomizującego.

Armatury regulacyjne paliwa i powietrza spalania sterowane są poprzez napędy pneumatyczne z regulatorem Siemens Sipart sterowanym poprzez analogowy sygnał z wstecznym powiązaniem położenia. Armatura regulacyjna powietrza atomizującego jest sterowana przy pomocy elektrycznego serwonapędu z wstecznym powiązaniem. Sygnał sterowniczy z PBS6000 do interface PBS6020 jest poprzez protokół komunikacyjny CanBus a następnie do serwonapędu kontynuuje trzypunktowe sterowanie z wstecznym powiązaniem.

PBS6000 następnie steruje i ocenia stan elementów aktywnych palnika a jego osprzętu (urządzenie dozoru płomienia, zapalnik, armatury zamykające i regulacyjne, ciśnienia mediów, położenia wyłączników krańcowych...).

SW system sterujący automatyki zawiera kompletny algorytm odpowiedniego najechania (rozruchu) głównego palnika i zapalnika – ocena spełnienia warunków wyjściowych, przewietrzenie, uruchomienie zapalnika, zapłon palnika mocy (kontrola czasu bezpieczeństwa startu zapalnika i palnika mocy), kontrola warunków eksploatacyjnych palnika, wyłączenie palnika (normalne eksploatacyjne ewent. awaryjne).

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 27 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Podstawowe sterowanie palnikiem (START, STOP ) jest możliwe bądź z pulpitu sterowniczego dyspozytorni przy pomocy zastosowanego protokołu Profi Bus albo ręcznie z szafy automatyki w miejscowym sterowaniu palnikiem (umieszczona na stojaku armatur).

Nadrzędny system sterowania powinien w współpracy z PBS6000 zabezpieczać minimalnie następujące czynności automatyczne oraz czynności regulacji:

- automatyczna czynność przy zapłonie palników z najechaniem (rozruchem) na minimalną moc eksploatacyjną
- zasuwanie i wysuwanie wstawki olejowej a zapalnika do położenia roboczego ewent. do położenia wyłączenia
- wydmuchanie resztek paliwa poprzez medium atomizacyjne (powietrze sprężone) wyłączeniu palnika
- ciągłą regulację mocy cieplnej według wybranego sposobu eksploatacji
- automatyczną regulację stosunku spalania paliwo – powietrze a możliwość ręcznej korekcji przy nastawianiu (blokované haslem)
- automatyczne wyłączenie palników z dodatkowym chłodzeniem przestrzeni wewnętrznych palników (uchylona kłapa powietrza spalania) a 4 szt komponent (urządzenie dozoru płomienia, zapalnik, wziernik, wstawka olejowa)
- trwałe blokowanie eksploatacji palników w przypadku niespełnienia warunków blokady palników, kotła albo kotłowni (przewietrzenie odbiornika, odciąg spalin, ....)
- informacje o pracy palników, identyfikację, sygnalizację a zapis stanów eksploatacyjnych, awaryjnych i stanów wszystkich warunków blokady włącznie „pierwsze doszle“.
- wypis ogólnej ilości godzin roboczych i ilości godzin eksploatacji poszczególnych palników.
- przechowywanie wielkości wartości eksploatacyjnych, stanów awaryjnych oraz przez obsługę przeprowadzanych ingerencji.

## 5 Montaż palników a osprzętu

Montaż palników i ich osprzętu na kotłach przewiduje się w następującej kolejności:

- 1) montaż kadłubów palników olejowych do otworów w elementach pośrednich
- 2) montaż kłap regulacyjnych powietrza spalania, napędów pneumatycznych a podłączenie przewodów powietrza spalania (poprzez kompensator dylatacyjny)
- 3) montaż stojaków armatur z szafą instalacji elektrycznej (PBS6000)
- 4) montaż wentylatorów powietrza spalania i powietrza chłodzącego
- 5) montaż komponent palników zdemontowanych do transport
- 6) połączenie palników z stojakami armatur przy pomocy giętkich węży ciśnieniowych (paliwo, powietrze atomizujące, powietrze instrumentalne)
- 7) połączenie przewodu dopływowego poszczególnych mediów do stojaków armatur (doprowadzenie i recyrkulacja paliwa, powietrze atomizujące, sprężone powietrze instrumentalne)
- 8) wykonanie instalacji elektrycznej
- 9) wykonanie izolacji (przeciwdźwiękowej, ewent. cieplnej)

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 28 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## 5.1 Montaż kadłubów palników olejowych

Przed montażem kadłuba palników olejowych zaleca się zdemontować komponenty, które mogły by przy manipulacji ulec uszkodzeniu (urządzenie dozowania płomienia, zapalnik, napęd pneumatyczny kłapy powietrznej ...), przy czym przed montażem należy elementy te ponumerować i wyznaczyć pierwotne położenie (długość zasunięcia, kąt przesunięcia) w stosunku do poszczególnych palników.

Zakłada się, że w otworach dla palników w ścianach kotła są już zabudowane dyfuzory kotłów (cieplnie izolowane części pośrednie do mocowania), które uwzględniają odpowiednie położenie palników w przestrzeni spalania.

Kadłub palników olejowych zasunie się i przyśrubuje się za kołnierz nośny do dyfuzorów kotłowych (do kołnierzy do mocowania). **W przypadku poszczególnych palników respektować należy kolejność znakowania numerycznego poszczególnych palników a stojaków armatur według projektu 2 szt wykonanie lewe (dopływ powietrza spalania uważany jest z lewej strony) a 2 szt wykonanie prawe (dopływ powietrza spalania uważany jest z prawej strony).**

Kołnierze kadłubów palników olejowych połączą się z kołnierzem nośnym przy pomocy dołożonego materiału - 12 śrub M12 z podkładkami i nakrętkami. Do uszczelnienia połączenia kołnierzowego zastosowany będzie sznur uszczelniający z dostawy palników.

## 5.2 Montaż kłap regulacyjnych powietrza spalania

Nośna rama kłapy jest na każdej stronie wyposażona w 18 otworów Ø14 mm do ześrubowania przy pomocy śrub łączeniowych M12. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych zastosowany będzie sznur uszczelniający z dostawy palników.

Przy montażu wstępnie przewiduje się w przypadku palników uchylenie kłap tak, że położenie napędów pneumatycznych są przy rzucie na palnik 2x w prawo + 2x w lewo. W przypadku potrzeby można kłapę uchylić w płaszczyźnie poziomej o 180°C, ale do uchowania identycznego kierunku obrotów kłap w stosunku do kadłuba palnika następnie należy zmienić kierunek obrotów u pozycjonera.

Połączenie do przewodu dopływu powietrza spalania powinno być poprzez kompensator dylatacyjny, aby eliminować (minimalizować) obciążenie mechaniczne kłap siłami osiowymi przewodu powietrza.

Przed wykonaniem izolacji przewodu powietrza należy zabudować napęd pneumatyczny, aby izolacja ta uwzględniła jego wymiary.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 29 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## 5.3 Montaż stojaków osprzętu palników

### 5.3.1 Stojaki osprzętu armatur

Stojaki armatur paliwa ciekłego umieszczają się jak najbliżej k własnemu palniku, aby nie dochodziło na skutek późnego dopływu paliwa do głowicy mieszania palnika do przekroczenia bezpiecznego czasu przy starcie palników. Następnym powodem jest dostarczona max. długość węży łączeniowych (1-1,9m) – węże powinny być swobodnie zwisnięte. W przypadku potrzeby należy wydłużyć przewód wyjściowy tą samą dymensją nieruchomego przewodu tak, aby umożliwić połączenie obu części (w większości zakończenie kołnierzami na stojaku i przyległym końcu węży).

Dyspozycja umieszczenia stojaków w stosunku do poszczególnych palników (levé-a pravé provedení) jest określona poprzez projekt.

Po umieszczeniu do położenia stojaki umocują się materiałem łączeniowym do posadzki nośnej.

Poszczególne armatury są na stojakach połączone poprzez przewody, okablowanie jest wyprowadzone do szaf łączówek instalacji elektrycznej na każdym stojaku osprzętu.

Palnik a stojaki osprzętu powinny być uziemione według obowiązujących norm.

### 5.3.2 Szafy osprzętu elektrycznego

Połączenie elektryczne poszczególnych komponent palników a armatur do szaf Terminal Box, które umieszczone są na stojakach palników zrealizuje się według dokumentu : „El.schema H3-3002-51284-2“.

## 5.4 Montaż wentylatorów powietrza spalania i chłodzenia

Umieszczenie, orientacja a montaż wentylatorów zrealizuje się według:

- projektu
- instrukcji ruchowych producenta wentylatorów.

Umocowanie wentylatorów do posadzki zrealizuje się przy pomocy elementów elastycznych, które są przynależnością dostawy.

Wentylatory są na stronie ssania wyposażone w tłumiki hałasu. Tłumiki umocują się do posadzki przy pomocy dołączonych stojaków. Połączenie między tłumikami hałasu a ssaniem wentylatorów zrealizuje się przy pomocy dołączonych kompensatorów ssania (plandeka).

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 30 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Przewód wyjściowy:

- w przypadku wentylatorów powietrza spalania połączy się z sztywnym (nieruchomym) przewodem powietrznym przy pomocy kompensatorów wyporu (plandeka)
- w przypadku wentylatorów powietrza chłodzącego przyśrubuje się bezpośrednio rozdzielacz powietrza chłodzącego z 4 szt węży metalowych (dla urządzenia dozorujące płomień, wstawkę olejową a wziernik).

Połączenie okablowania elektrycznego z silnikami elektrycznymi zrealizuje się po zdjęciu odejmowalnych osłon.

## 5.5 Montaż komponent palnika

Po montażu kadłuba i pokrywy palnika mogą być zabudowane poszczególne komponenty elektryczne, tj., 2 szt liniowych napędów pneumatycznych dla wysuw, wysokonapięciowe urządzenia zapłonu a urządzenie dozorowania płomienia Durag, własna wstawka olejowa.

Położenie poszczególnych elementów można widzieć na rysunku złożeniowym dokumentacji, przy montażu należy respektować przepisy montażowe producentów poszczególnych komponent.

### 5.5.1 Wysokonapięciowe urządzenia zapłonu Durag

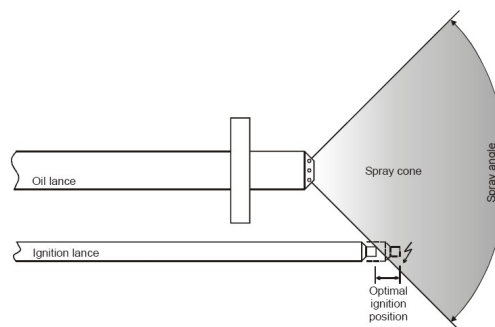
Montaż urządzenia zapłonu Durag, typ D-HG400-50

Warunkiem montażu na palnik jest to, że urządzenie zapłonu nie śmie być w czynności !

- naciskiem za zacisk urządzenie zapłonu wsunie się do rury prowadzącej w palniku a zapalnik umieszczy się do wyjściowego położenia do zapłonu według dokumentacji ewent. do oznaczonego położenia po przeprowadzonej próbie funkcyjnej. Dziób drąga zapłonu w położeniu roboczym powinien być umieszczony na skraju widocznego stożka rozpylanego paliwa (kąt zmienia się w zależności od nastawienia ciśnienia paliwa w chwili zapłonu), ewent. lekko zasunięty do tego stożka.
- umocuje się połączenie ustawcze zapalnika wobec beztłokowemu napędowi pneumatycznemu
- uważnie nastawi się luz w kołnieru uszczelniającym dla ruchu zapalnika w rurze prowadzącej
- przyłączy się 6-cio wtykowy konektor urządzenia zapłonu.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 31 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	



Własny korpus zapalnika nie należy smarować, i to z powodu możliwości naklejania kurzu miału węglanego na ten smar. Podstawowe właściwości ślizgowe wstawki olejowej zabezpiecza lekko dociągnięty grafitowy sznur uszczelniający (dławnica).

#### Demontaż urządzenia zapłonu

Warunkiem demontażu z palnika jest to, że urządzenia zapłonu nie śmie pracować i jest nieścieralnie oznaczone zasunięcie robocze zapalnika do palnika!

- rozłączyć należy 6-cio wtyczkowy konektor urządzenia zapłonu
- obluzuje się kołnierz uszczelniający na rurze prowadzącej
- obluzuje się połączenie ustawcze zapalnika w stosunku do bezłokowego napędu pneumatycznego
- pociągnięciem za zacisk urządzenie zapłonu wysunie się z prowadzenia w palniku.

Szczegółowy opis techniczny połączenia elektrycznego – patrz Załącznik.

### **5.5.2 Urządzenie dozorowania płomienia głównego Durag**

Montaż optycznego czujnika (senzora) urządzenia dozorowania płomienia Durag D-LX 100 UAF-P k pokrywie kadłuba powietrznego zrealizuje się za pośrednictwem przegubu wahlowego, który umożliwia nakręcenie położenia urządzenia dozorowania w stosunku do własnego płomienia (najbardziej jasny punkt).

Później przyłączy się doprowadzenie powietrza chłodzącego, i to przy pomocy węża ciśnieniowego.

Przy manipulacji należy zabobiec wstrząsom a zanieczyszczeniu optyki urządzenia dozorowania płomienia!

Szczegółowy opis techniczny połączenia elektrycznego – patrz Załącznik.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 32 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

### 5.5.3 Wstawka olejowa

Podstawowe położenie nastawienia wstawki olejowej i całej głowicy mieszającej określona jest w dokumentacji rysunkowej (rysunek złożeniowy palnika). Nastawienie robocze czoła wstawek olejowych jest razem z krawędziami małej średnicy łopatek urządzenia zawirowania, przy wyłączonym położeniu wstawka jest napędem liniowym wysunięta o 300 mm na zewnątrz przestrzeni spalania.

Nieprawidłowe zasunięcie wstawki olejowej w położeniu roboczym (w przypadku instalowanego urządzenia suszącego) będzie skutkować niestabilnym paleniem, ewent. rozpryskiem paliwa na łopatki urządzenia zawirowania.

Dostosują się położenia dwu wyłączników krańcowych stanu roboczego i stanu wyłączenia a następnie trzeciego wyłącznika indykującego obecność (zasunięcie) wstawki olejowej w palniku.

Następnie patrz rozdział 9.3.

## 5.6 Połączenie stojaków armatur z palnikami

Połączenie poszczególnych mediów między własnymi palnikami a stojakami armatur jest zrealizowane poprzez giętkie węże ciśnieniowe, które umożliwiają dylatację (posuw) kotła z palnikiem w stosunkum do stojaków armatur (nośnej konstrukcji budowlanej budynku) a następnie zagwarantują możliwość wysuwaniom roboczego wstawki olejowej i zapalnika.

Przed połączeniem tras rurociągowych skontroluj usunięcie wszystkich korków uszczelniających z końców rurociągów a usuń resztki konserwacji !

Węże powinny być swobodnie zwisające lub „złamane“.

Połączane media technologiczne:

- paliwo (do wstawki olejowej)
- rozpylające powietrze atomizujące (do wstawki olejowej)
- sprężone powietrze instrumentalne (do napędu pneumatycznego kłapy powietrznej)
- chłodzący – powietrze przedmuchowe (dla urządzenie dozoruące płomień, wziernik a wstawkę olejową).

Połączenie węży:

- paliwo ciekłe połączy się poprzez wąż DN 15 (1/2") do wstawki olejowej do otworu bliżej kotła (przepływ w zewnętrznym pierścieni kołowym rurociągu)
- powietrze atomizujące połączy się przy pomocy węża DN 15 (1/2") do wstawki olejowej do otworu więcej dalej od kotła (przepływ rurką środkową wstawki olejowej).

Komentarz: Oba łączane końce powietrza atomizującego powinny być oznaczone (kolorem czerwonym), aby niedoszło do wzajemnej wymiany węży z paliwem.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	



PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 33 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Zimne powietrze chłodzące (przedmuchowe) (około 3-5 kPa, podłącza się przy pomocy węży DN 15 (1/2") z rozdzielacza umieszczonego w pobliżu palnika do chłodzonych części (urządzenie dozoru płomienia, zapalnik, wziernik, wstawka olejowa). Przepływ powietrza można nastawić poprzez wbudowane kurki kulowe.

## 5.7 Montaż przewodu doprowadzającego mediów

Po montażu przewodu wzrokowo skontroluj poszczególne trasy rurociągowy, czy praca została przeprowadzona według projektu.

Po dokończeniu montażu jest bardzo ważnym przeprowadzenie protokołowego wyczyszczenia tras rurociągowych wszystkich mediów przedmuchi powietrzem spężonym - po odczynkach (przede wszystkim rurociąg paliwa).

Przy tej czynności należy wykonać obejścia, zaślepić lub zdemontować urządzenie (urządzenia pomiarowe jako np. manometry, przepływomierze, czujniki ciśnieniowe, pompy, wyjąć wkładki filtracyjne, .... ) które mogły by przy czyszczeniu ulec uszkodzeniu poprzez wysokie ciśnienie lub poprzez przepływające zanieczyszczenia.

Zaleca się jak najszybczej przeprowadzić wpuszczenie oleju, aby minimalizować korozję. Paliwo na tym etapie nie wpuścić się aż do wstawek olejowych (przepływ zamknie się na stojakach armatur).

Po wpuśczeniu oleju przeprowadź następne wyczyszczenie rurociągu paliwa poprzez krążenie paliwa z zabudowanymi wkładkami filtracyjnymi. Wkładki przed uruchomieniem urządzenia dokładnie wyczyść. Staraj się o to, aby zanieczyszczona z filtrów nie przedostały się do już wyczyszczonego przewodu.

## 5.8 Wykonanie instalacji elektrycznej

Wykonanie instalacji elektrycznej realizuje się według projektu, dostarczonej dokumentacji elektro a ruchowych i montażowych instrukcji poszczególnych komponent.

W przypadkach, kiedy do połączenie nie jest zastosowany konektor, uwzględnić należy (potrzebną rezerwę okablowania) ewentualne wysuwanie, ewent. wymaganie dorywczego demontażu komponent, i to do kontroli działalności, jako np.:

- zapalnik (wysokonapięciowe urządzenie zapłonu – długość 2,0 m)
- optyczne urządzenie dozoru płomienia
- napędy pneumatyczne lub serwonapędy ...

### Szafy przyłączeniowe wentylatorów powietrza spalania i chłodzącego:

Szafy przyłączeniowe BMS, TB1, TB2 do przyłączenia silników wentylatorów powietrza spalania (22 kW) i powietrza chłodzącego (3 kW) umieścić przy montażu w pobliżu

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 34 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

wentylatorów według wymagań przepisu LV Motors nr: P.12002-0-23160-ETS-DLE-0001. W dostawie palników do połączenia z szafa elektrycznymi automatyki sterownicze PBS6000 jest dostarczonych 50 m okablowania dla wszystkich 4 szt. wentylatorów powietrza spalania oraz 40 m okablowania dla wszystkich 4 szt. wentylatorów powietrza chłodzącego.

## 5.9 Wykonanie izolacji

Po ukończeniu montażu palników wykwalifikowana firma przeprowadzi izolację kadłubów powietrznych palników według projektu, gdzie będzie poprzez materiał i grubość izolacji uwzględnione wymagane tłumienie dźwięków, ewent. max. temperatura mediów.

## 6 Wprowadzenie urządzenia do eksploatacji

Wprowadzenie palnika olejowego do eksploatacji (próba funkcji) obejmuje zwłaszcza następujące czynności:

- Spełnienie założeń bezpiecznej eksploatacji urządzenia – przedłożenie potrzebnych rewizji i prób według ważnej legislatywy (próba szczelności i wytrzymałości rurociągu, protokół o wyczyszczeniu rurociągu, rewizja urządzenia elektrycznego, ocena odciągu spalin, zapewnienie wystarczającego dopływu powietrza spalania i wietrzenie kotłowni ....)
- Kontrola wzrokowa właściwego i kompletnego montażu palnika i akcesoriów, kontrola podłączenia el. oraz indywidualne próby pojedynczych komponentów i wstępne nastawienie elementów zabezpieczających
- Przygotowanie systemu sterowania, odbiornika i wszystkich związanych urządzeń (wentylatory, sprężarki, pompy, ...)
- kontrola parametrów wszystkich potrzebnych mediów technologicznych i odpowiedniej funkcyjności związanych urządzeń
- wpuszczenie oleju i odpowietrzenie rurociągu w najwyższych położonych miejscach
- wprowadzenie palnika do eksploatacji, regulacja mocy cieplnych i spalania
- regulacja wartości i próba właściwej funkcji samoczynnie pracujących i zabezpieczających elementów palnika i odbiornika (wystawienie protokołu o wyregulowaniu)
- ogólna próba całego systemu
- protokolarne wyszkolenie obsługi urządzenia

Powyższe czynności powinny wykonywać uprawnione organizacje według ważnej legislatywy oraz fachowo zdolni pracownicy, wyszkoleni od producenta urządzenia.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 35 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## Wniosek min. ilości elementów zabezpieczających (blokad) palników

- przed zapaleniem 1. palnika nie zostało zakończone wystarczające przewietrzenie przestrzeni spalania i tras spalinowych (czas przewietrzenia określony obliczeniem) lub został przekroczony maksymalny określony czas od zakończenia przewietrzenia (10 min)
- przed zapaleniem palnika nie są paliwowe regulacyjne armatury i klapy napowietrzające w pozycji rozbiegu lub obecny jest sygnał o aktywnym płomieniu
- w razie rozbiegu 1. palnika maks. 3 próby zapłonu gł. palników w odstępie czasowym (10min) od przewietrzenia
- próba funkcji stróża płomienia przed rozbiegiem palnika i w regularnych odstępach w trakcie eksploatacji (samokontrola)
- stróż płomienia – bezpieczny czas zapłonu (jeżeli płomień nie zapali się przy rozbiegu do 5s od wejścia paliwa do przestrzeni spalania)
- stróż płomienia – bezpieczny okres przy eksploatacji maks. 3 s (w razie zgaśnięcia płomienia przy eksploatacji, w razie większej ilości palników we wspólnej przestrzeni spalania)
- przerwanie dopływu paliwa lub medium rozpylającego (minimalne i maksymalne ciśnienie)
- nie została doprowadzona wystarczająca ilość powietrza spalania (minimalna różnica ciśnieniowa i niepożądana odchyłka stosunku mieszanki paliwo/powietrze)
- w pełni otwarte klapy dymowe, niskie lub zbyt wysokie podciśnienie w przestrzeni spalania, awaria wentylatora odprowadzania spalin
- minimalne ciśnienie powietrza sterującego
- awaryjne przyciski bezpieczeństwa (STOP) na szafie miejscowego sterowania palnikami, na stanowisku pracy palacza, na drodze ucieczki z kotłowni
- nie został włączony wyłącznik końcowy pozycji, znaczący zasunięcie wsuwki olejowej do palnika (ew. dalsze zainstalowane wyłączniki końcowe w pojedynczych stanach eksploatacyjnych)
- przekroczenie parametrów bezpieczeństwa kotła (nadciśnienie pary, min./maks. Poziom wody w kotle, min. przepływ pary parownikiem ...)
- elementy zabezpieczające przestrzeni kotłowni (wietrzenie, zalanie wodą, detekowanie zaniku gazu, główny zawór paliwa...)
- przerwanie dopływu energii sterującej do urządzenia zabezpieczającego
- awaria systemu sterowania palnika lub kotła (samokontrola)

Elementy zabezpieczające i blokady palników, powinny być zgodne z ważnymi normami, regulaminem technicznym i legislacyjnym kraju przeznaczenia.

## 7 Eksploatacja sterowania palnikami

Podstawowa regulacja mocy palników przeprowadzana jest automatycznie na stałe nadciśnienie, lub przepływ pary. Możliwa jest również regulacja ręczna ze stanowiska operatora ew. można jeden start gł. Palnika olejowego przeprowadzić za zgodą operatora również z szafy sterowania miejscowego. W celu działań serwisowych jest przy każdym palniku

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 36 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

osadzona szafa miejscowego sterowania i sygnalizacja, która umożliwia pracownikom serwisu (obsługi), przeprowadzać szczegółowe sterowanie pojedynczymi akcyjnymi elementami palników (próba zapalnika, armatur...).

Regulacja mocy (Ilości) palnika przeprowadzana jest przez obniżanie ciśnienia w dopływowym rurociągu paliwa. Ilość spalanego powietrza regulowana jest obniżaniem ciśnienia klapą regulacyjną (dławieniem) na ssaniu palnika. Ciśnienie powietrza atomizacyjnego jest w zakresie regulacyjnym stałe. Wzajemne powiązanie ilości paliwa i powietrza spalania, określone jest powiązaniem elektronicznym w software automatu sterującego palnika, na podstawie pomiarów faktycznych parametrów eksploatacyjnych (Ilość, ciśnienie, ew. pozycja armatury regulacyjnej według projektu). Parametry procesu spalania są kontynuualnie oceniane za pomocą analizatora emisji i regularnie kontrolowane przez obsługę urządzenia.

## 7.1 Podstawowe obowiązki obsługi

### Między podstawowe obowiązki obsługi należy zwłaszcza:

- Obserwować wartości eksploatacyjne i utrzymywać obsługiwane urządzenie w bezpiecznym stanie.
- Dotrzymywać regulamin eksploatacyjny oraz instrukcje obsługi palnika, częściowych komponentów oraz związanych urządzeń
- Zgłosić natychmiast eksploatatorowi każdą awarię, wadę lub niezwykle zjawisko przy eksploatacji a przy niebezpieczeństwie zwłoki natychmiast wyłączyć urządzenie z eksploatacji (kontroli, konserwacji, napraw)
- Prowadzenie dzienniczka eksploatacyjnego
- Stałe utrzymywać porządek i czystość w kotłowniach i dbać, żeby nie przebywały w nich osoby nie zatrudnione, itp.

### Czynność kontrolna:

Obsługa zobowiązana jest kontrolować stan techniczny i eksploatację palnika, czy cykl roboczy nie wykazuje nieprawidłowości. Kontroluje zwłaszcza:

- Spokojny i regularny bieg ruchomych elementów mechanicznych, elektrycznych i pneumatycznych komponentów palnika – serwonapędu, pneunapędu, armatur zamykających
- zagrzanie armatur, ew. napędów
- właściwą funkcję automatu sterującego
- stabilność i hałas podczas spalania
- wielkość startowej, minimalnej i maksymalnej moca cieplnej palnika
- spalanie w całym zakresie regulacyjnym
- zmianę koloru i kształtu płomienia. Przy płomieniu olejowym podwyższony dym i długi migocący płomień sygnalizują brak powietrza – uwaga niebezpieczne, trzeba wyregulować spalanie! Krótki „ostry” płomień sygnalizuje na odwrót zbyt wiele powietrza.
- Regularnie w terminach określonych w miejscowym regulaminie eksploatacyjnym (minimalnie jednak 1x dziennie, jeżeli nie ma obowiązku pomiaru kontynuualnego

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 37 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

emisji) sprawdzać objętość O<sub>2</sub> i CO w spalinach, czy nie zostały przekroczone maks. dozwolone limity

- Wartości ciśnienia wejściowego i lepkości paliwa (zwłaszcza po uzupełnieniu nowej dostawy paliwa), ciśnienia i temperatury medium atomizacyjnego (para powietrze) i innych medium eksploatacyjnych, czy są zgodne z wartościami projektowanymi. W razie podejrzenia na złą jakość spalania, zapewnić kontrolę i wyregulowanie spalania.
- Funkcję stróża płomienia i czasu bezpieczeństwa
- Zmianę temperatury spalin (wielkość mocy, wewnętrzne zabrudzenie odbiorników)
- Funkcję czujników regulacyjnych i zabezpieczających (kiedy i w jakich różnicach włączają się)
- Stan powietrza w kotłowni (zanikanie spalin)
- Czy nie dochodzi do powtarzania identycznego rodzaju awarii
- Czy nie dochodzi do jakichś nietypowych przejawów (nieregularny bieg) na palniku lub odbiorniku, wobec normalnego stanu eksploatacyjnego
- kontrola dokręcenia połączeń śrubowych ...

Wyniki kontroli zapisywane są do dzienniczka eksploatacji.

W razie stwierdzenia braków, które mogły by prowadzić do narażenia zdrowia osób lub majątku, trzeba palnik wyłączyć z eksploatacji i poprzez odpowiedniego przełożonego, zapewnić fachową naprawę za pomocą uprawnionego serwisu!

## Prowadzenie dzienniczka eksploatacyjnego

Do dzienniczka eksploatacyjnego obsługa powinna zapisywać następujące dane:

- wprowadzenie urządzenia do eksploatacji, wyłączenie urządzenia do eksploatacji
- wszystkie stwierdzone fakty, mające wpływ na bezpieczną eksploatację urządzenia
- awarie i usterki urządzenia, jak również dane o ich usunięciu
- wyniki prób urządzenia z podpisem pracownika kontroli
- wyniki kontroli środowiska i kontroli szczelności
- zapis o przeprowadzeniu kontroli ...

## 7.2 Podstawowe wymogi zapewnienia bezpieczeństwa urządzenia spalania

Przy wszystkich stanach eksploatacyjnych postępować trzeba tak, żeby :

- nie doszło do zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia osób
- nie doszło do uszkodzenia urządzenia
- dotrzymywane były przepisy bezpieczeństwa, przeciwpożarowe i higieniczne

Ze względu na to, że palniki olejowe określone są jako urządzenia techniczne

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 38 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

(wytyczne urządzeń elektrycznych, urządzeń ciśnieniowych) z powodu zapewnienia bezpieczeństwa powinni przeprowadzać montaż, wprowadzanie do eksploatacji, eksploataowanie, przeglądy, rewizje próby uprawnione organizacje i fachowo zdolni pracownicy.

Przed każdym startem trzeba dokładnie przewietrzyć przestrzeń spalania i trasy spalinowe, oraz sprawdzić funkcyjność i szczelność zamykających armatur paliwa oraz właściwą funkcję stróża płomienia. W celu bezpiecznej eksploatacji niezbędne jest zwłaszcza spełnienie wymogów spalania o właściwym stosunku paliwo-powietrze, tzn. wystarczającym nadmiarem powietrza (objętość reksek tlenu O<sub>2</sub> w spalinach) we wszystkich stanach eksploatacyjnych (zmiana mocy, temperatury nagrzania powietrza ...) bez wytwarzania tlenku węgla (CO) i podwyższania zadymienia. Również właściwa i bezawaryjna funkcja wszystkich elementów zabezpieczających palnika i odbiornika, jest bardzo ważna do zapewnienia bezpieczeństwa urządzenia spalającego.

Trzeba regularnie według wymogów mejsowego regulaminu eksploatacyjnego sprawdzić szczelność i właściwą funkcję urządzenia spalającego, wartości eksploatacyjne urządzenia, skład spalin i powietrze w kotłowni....

### **7.3 Główne zasady eksploatacji urządzenia spalania**

- Szczelność rozprawadzeń ciśnieniowych – przy olejowych urządzeniach spalania sprawdzamy wzrokowo, ciśnieniową próbą szczelności, wskazówką może być obniżenie ciśnienia lub ilość media.
- Wietrzenie przestrzeni – dopływ powietrza do spalania i wymiany powietrza.
- Eksploatacja odborników według instrukcji producenta.
- Regularna konserwacja i serwis.

### **7.4 Postępowanie przy zanikaniu paliwa, eksplozji lub pożarze**

W razie awaryjnego zanikania paliwa, eksplozji lub pożaru, trzeba :

- natychmiast ugasić wszystkie płomienie a z okolicy zanikania usunąć ewentualne źródła zapalenia
- natychmiast zamknąć dopływ paliwa przed miejscem uszkodzenia (zawór główny)
- natychmiast otworzyć wszystkie okna i drzwi a przestrzeń doskonale wywietrzyć
- do pomieszczenia nie wchodzić z otwartym ogniem, nie palić, nie zapalać zapalek, zapalnika, nie zapalać światła, nie manipulować z wł. Elektrycznymi i dzwonkami, nie wyjmować wtyczki, nie używać odbiorników el., wind itp.
- Zamknąć dotychczas otwarte armatury paliwa
- Jeżeli doszło do pożaru, włączyć urządzenie przeciwpożarowe. Jeżeli nie zostało zainstalowane, najlepiej zastosować gaśnicę śniegową. Pożar

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 39 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

natychmiast zgłosić do najbliższej dyspozytorni pożarowej. W przestrzeniach zamkniętych nie wolno stosować przyrządy tetrachlorowe.

- Jeżeli zapach gazu zanika z niedostępnego pomieszczenia, trzeba ten fakt zgłosić policji lub straży pożarowej, którzy to są uprawnieni zapewnić dostęp.
- Uniemożliwić dostęp osobom nieuprawnionym i poinformować odpowiednie działy firmy
- Awarię lub usterkę urządzenia spalania usuwać mogą wyłącznie fachowcy uprawnionych firm

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 40 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## 7.5 Analiza podstawowych ryzyk związanych z eksploatacją palnika olejowego

**Analiza głównych ryzyk, które mogą powstać podczas eksploatacji palnika olejowego**  
(ryzyka: - niebezpieczeństwo eksplozji, zatrucia spalnymi, zabrudzenie paliwem, przenikanie do środowiska naturalnego, niestabilny stan odbiornika – ze skutkiem szkód materialnych lub narażenia zdrowia, ew. Ze skutkiem śmiertelnym)

ryzyko	źródło ryzyka	profilaktyka do zapewnienia bezpieczeństwa
zanieczyszczenie paliwa ciekłego do przestrzeni obiektu - zewnętrzna nieczystość rurociągu (spryskanie cery, narużenie środowiska naturalnego)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nieszczelne połączenia -śrubowe, kołnierzowe (np przez drgania, starzenie)</li> <li>- uszkodzenie rurociągu (mechaniczne, rdza)</li> <li>- czynnik ludzki (złe zamknięcie armatury)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regularne kontrole szczelności rurociągu</li> <li>- unieruchomienie inicjacji eksplozji (zakaz wstępu z otwartym ogniem, palenie, iskrzenie kontaktów ...)</li> <li>- instalacja azbestu wzdłuż rurociągu, przygotowanie sorbentu</li> <li>- przy naprawach lub dłuższym odstąpieniu zamknij gł. zawory paliwa</li> </ul>
przenikanie paliwa do odbiornika – nieuszczelnienie wewnętrzna (wybuchowość)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utrata szczelności zamykających armatur (zanieczyszczenia w rurociągu, działanie paliwa, zła funkcja armatury, systemu kontroli szczelności...)</li> <li>- duża ilość bezaktywnych startów palnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przewietrzenie odbiornika przed startem (zakaz przyspieszania algorytmu rozjazdu palnika)</li> <li>- regularne kontrole i serwis</li> <li>- przy naprawach lub dłuższym odstąpieniu zamknij gł. zawory paliwa</li> <li>- przy kilku niedawnych startach (maks. 3) zapewnij fachowy serwis</li> </ul>
wybuchowy skład spalin, Zapalenie przy dużej mocy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podwyższenie (obniżenie) wejściowego nadciśnienia paliwa</li> <li>- mody dopływ powietrza spalania</li> <li>- niewłaściwy stosunek paliwa i powietrza</li> <li>- wyregulowanie spalania</li> <li>- zabrudzone filtry paliwa</li> <li>- zabrudzone termowymienne powietrza odbiornika</li> <li>- nadmierne zmiany ciśnienia w przestrzeni spalania lub jego zmiana wobec stanu przy regulacji spalania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regularne kontrole wyregulowania analizatorów spaliny ew. Detekcyjnymi rurami na CO (wyregulowanie fachowym serwisem)</li> <li>- wyregulowanie spalania przeprowadzaj przy wyczyszczeniu filtrów</li> <li>- kontrola spalania zawsze bezpośrednio po wyczyszczeniu filtrów</li> <li>- zapewnienie właściwej funkcji i wyregulowanie manostatów paliwa MIN i MAX, zaworu zabezpieczającego lub szeregu regulacyjnego</li> <li>- zapewnienie wystarczającego dopływu powietrza otworami niezamykanymi</li> <li>- blokowanie eksploatacji palnika w razie niefunkcyjnego wyregulowania</li> </ul>
zanieczyszczenie spalin do przestrzeni obiektu (zatrucie, ew. Wybuchowość)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nieuszczelnienie samego odbiornika, rury dymowej, ew. Komin</li> <li>- zapchanie odpływu spalin</li> <li>- utrata skutecznego ciągu komin (duża moc ciepła odbiornika, nieodpowiednie warunki atmosferyczne...)</li> <li>- nieodpowiednie warunki eksploatacyjne odbiornika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regularne kontrole połączeń uszczelniających</li> <li>- funkcje stabilne czujniki zanieczyszczenia spalin (zapewnienie regularnych kontroli)</li> <li>- kontrola stałego przepływu spalin w przestrzeni obiektu (środowisku roboczym)</li> <li>- skuteczne wietrzenie przestrzeni obiektu (otwarte otwory dopływu i odprowadzania powietrza)</li> <li>- dotrzymywanie warunków eksploatacyjnych określonych przez producenta urządzenia, w miejscowym regulaminie eksploatacyjnym...</li> </ul>
porażenie prądem elektrycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nie fachuła lub nie ostrożna manipulacja z urządzeniem pod prądem (konserwacja, naprawy, regulacja)</li> <li>- niedotrzymanie funkcji zabezpieczających urządzenia el. zgodnie z ważnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachowość pracowników obsługi i konserwacji</li> <li>- wyłączenie urządzenia z dopływu powietrza w razie napraw i regulacji</li> <li>- funkcje uzemnienie i urządzenia zabezpieczające</li> <li>- ważne rewizje, dotrzymywanie regularnych prób funkcyjnych, kontroli, rewizji</li> </ul>
niewłaściwa funkcja elementów bezpieczeństwa i charakter Eksploatacji urządzenia palnego (palnika) i urządzeń związanych (odbiornik, odpływ spalin, dopływ paliwa, oparzenie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- awaria funkcji urządzeń blokujących</li> <li>- stabilne warunki eksploatacyjne urządzeń związanych (nadmienienie w przy</li> <li>- wpływ na funkcję urządzenia przez źródła promieniujące mocne pole el. w pobliżu i sterujących lub aktywnych elementów przewodu el.</li> <li>- nieizolowane zagrożone powierzchnie urządzenia (odbiornik, odpływ spalin,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapewnienie regularnych, kontroli, rewizji, konserwacji i regulacji (serwisu) urządzenia</li> <li>- zapewnienie właściwej funkcji i wyregulowania manostatów paliwa MIN i MAX (na palniku)</li> <li>- unieruchomienie wstępu osobom obcym, stosowanie pomocy ochrony os. (POO)</li> </ul>
czynnik ludzki	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jakakolwiek nie fachowa lub nieostrożna manipulacja z samymi urządzeniami (eksploatacja urządzeń związanych z wadliwymi elementami)</li> <li>- niedopuszczalne ingerencje do konstrukcji lub działania urządzeń wyjątkowo</li> <li>- symulowanie stand. stanu eksploatacyjnego, stosowanie nieoryginalnych</li> <li>- materiały palne w pobliżu źródła ciepła</li> <li>- urządzenie stosowane jest w nieodpowiedni sposób lub z wadliwymi elementami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachowość pracowników obsługi, konserwacji i serwisu</li> <li>- regularne szkolenia i kontrola wiedzy pracowników kontroli i konserwacji</li> <li>- wykonywanie robót z rozważa, wiedzą i znajomością funkcji całego systemu</li> <li>- dotrzymywanie wskazań podanych w Przepisach montażu, obsługi i konserwacji</li> <li>- zapewnienie porządku na miejscu pracy (eksploatacji)</li> <li>- w sposób odpowiedzialny cent. sygnalizację stanów awaryjnych i ewentualne skutki</li> </ul>

Krakow WTTP	P.12002	1-620-00-EM610-00002	00 Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	



PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 41 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## 8 Usunięcie urządzenia z eksploatacji

W razie, że palniki olejowe wyłączane są z eksploatacji jako ostatnie (nie pali się paliwo główne kotła - biomasa), obsługa sprawdzi wzrokowo, że palniki nie palą się, i zapewni przewietrzenie przestrzeni spalania i tras spalinowych (zawory, wentylator spalinowy).

W razie odstawienia długookresowego (jeżeli w miejscowym regulaminie eksploatacyjnym nie ustalono inaczej), przeprowadzamy następujące działania:

- a) wyłączyć urządzenie z eksploatacji
- b) zamknąć główne zawory paliwa i pozostałych mediów technologicznych obiektu, który trzeba odstawić (palnik, kocioł)
- c) w razie potrzeby zamkniemy główne zawory całego rozprowadzenia na początku danego odgałęzienia (kotłownia, firma)

## 9 Regularne kontrole, konserwacja, smarowanie, czyszczenie

### 9.1 Kontrole, rewizje, próby, bezpieczeństwo pracy

Jeżeli nie wymaga tego regulamin eksploatacyjny (charakterem eksploatacji), stanem urządzeń technicznych, lub przez inne okoliczności (np wymogi organu państwowej eksploatacji fachowej, doświadczenia eksploatacyjne, itp.), potem kontrole, rewizje i próby palników przeprowadzane są według ogólnie ważnych przepisów, jak w razie zastrzeżonych urządzeń gazowych. W nich określone są terminy czasowe (kontrole stanu technicznego zazwyczaj 1÷2x rocznie, rewizje 1x za 3 lata) oraz kwalifikacje uprawnionych pracowników, którzy powinni je przeprowadzać.

Producent palników wymaga przeprowadzanie fachowych regularnych kontroli właściwej funkcji, regulację mocy, spalania i elementów bezpieczeństwa, związanych z kompletną konserwacją palnika z pomocą fachowego serwisu, przynajmniej 1x w roku (większością przed okresem ogrzewania) i natychmiast w wypadkach podejrzenia na niewłaściwą funkcję palnika.

### 9.2 Czyszczenie wkładek filtrów paliwa i jednostek uzdatniania powietrza ciśnieniowego

Wkładki filtracyjne w filtrach paliwa trzeba regularnie (według potrzeby, minimalnie jednak raz na 3 miesiące) kontrolować a w razie osadzania nieczystościami, wyczyścić

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 42 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

odpowiednim środkiem czyszczącym (np. benzyna techniczna), wydmuchać powietrzem sprężonym lub na wypadek uszkodzenia wymienić na nowe.

Wysokie prawdopodobieństwo zabrudzenia wkładek filtracyjnych powstaje zwłaszcza przy nowym urządzeniu, ew. po naprawach rozprawdzeń rurociągowych, jeżeli został nie odpowiednio wyczyszczony rurociąg dopływowy. Z tego powodu trzeba w tych wypadkach uważać.

Wyczyszczenie filtrów paliwa powiązać trzeba z kontrolą procesu spalania, ew. z nowym wyregulowaniem nadmiaru powietrza spalania (do procesu spalania może przedostać się większa ilość paliwa).

Na dopływie powietrza ciśnieniowego przy stojakach akcesoriów, zainstalowano jednostki uzdatniające ciśnieniowego powietrza sterującego, których konserwacja zależna jest od regularnego odszlamowania naczynia kondensacji (izolacja wilgotności), w czyszczeniu siatek filtra, ew. uzupełnianiu oleju smarowego (patrz niżej).

### 9.3 Konserwacja wsuwki olejowej

W trakcie eksploatacji trzeba regularnie (ok. 1x n miesiąc) przeprowadzać kontrolę i czyszczenie wsuwek olejowych. Wszystkie roboty przeprowadzać trzeba na wyłączonym palniku z zamkniętymi dopływami paliwa! Przed odpuszczeniem paliwa. otwarciem odpowietrzenia, trzeba zawsze najpierw obniżyć ciśnienie paliwa w rozprawdzeniach!

Częścią składową wsuwki są dokładnie obrobione, montaż i demontaż wszystkich elementów powinien być przeprowadzany lekko, bez użycia siły.

Jeżeli nie można wyjąć dyszę z nakrętki (mocowanie), kilkakrotnie pukniemy na nakrętką o podkład drewniany, żeby inercją wypadła ze szczeliny. Jeżeli się nie uda, zagrzejemy nakrętkę płomieniem i ponownie pukniemy nakrętką o podkładkę drewnianą. Ostatnim możliwym sposobem z zagrożeniem deformacji dyszy, jest wybicie dyszy kawałkiem drewna.

Przy dyszach sprawdzać trzeba czystość i nienaruszenie otworów wejściowych paliwa i medium atomizującego oraz nienaruszenie powierzchni kontaktowych. Osadzone zanieczyszczenia powodują podwyższenie zaniku ciśnienia, zmianę charakterystyki dyszy, obniżenie mocy, nierównomierne rozpylanie paliwa. Dysze powinny mieć otwory wyjściowe z okrągłym przekrojem o pierwotnej wielkości i ostre krawędzie. Zużyte dysze skutkują podwyższeniem mocy przy identycznym ciśnieniu wejściowym.

Uszkodzone zysze trzeba jak najwcześniej wymienić. Paliwo ciekłe jest w wsuwce pod dużym ciśnieniem i zagrane na wysoką temperaturę. Jakiegokolwiek uszkodzenie uszczelnienia, płaszczyzn uszczelniających i węży, zagraża bezpieczeństwu i życiu poruszających się osób.

Zanieczyszczenia z dyszy nie wolno usuwać twardymi, ostrymi przedmiotami stalowymi. Odpowiednie są wióry, ewentualnie miękki drut miedziany. Jeżeli zaokrąglana jest tylko krawędź wyjściowa a otwór ma średnicę koła, można dyszę przymocować do płyty stalowej, żeby krawędź wyjściowa była ostra.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 43 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

Naruszenie dyszy lub osadzanie, spowodowane bywa nie odpowiednim filtrowaniem paliwa, nie odpowiednim sposobem konserwacji lub eksploatacji (zakokszowanie, jeżeli dysza nie jest wysunięta z przestrzeni spalania).

Ewentualny zanik oleju z wsuwki znaczy wadliwe uszczelnienie lub niedokręcone łącza, które trzeba natychmiast usunąć.

Wadliwe zasunięcie wsuwki olejowej w pozycji roboczej (pneunapęd) skutkować będzie niestabilnością palenia, ew. roztryskiem paliwa na łopatki wirnika.

Łącza śrubunkowe trzeba z zasady dokręcać w krzyż.

## 9.4 ***Smarowanie specyfikacja niezbędnych mas eksploatacyjnych (smary)***

Elementy konstrukcyjne, których dotyczy smarowanie:

### **Kłapy regulacyjne powietrza spalania**

Zakryte łożyska toczne, w których osadzone są wały kłap regulacyjnych, mają stały wypełnierz smaru. Ze względu na niską temperaturę powietrza spalania, przeprowadzać trzeba regularne kontrole objętości smaru (wg potrzeby, min 1x za 6 miesięcy) a w razie zaniku uzupełnić. Stosujemy smar plastyczny, przeznaczony dla łożysk tocznych (SKF - LGMT 2, LGGB 2 lub mieszanka polialkilenglikol/grafit).

### **Przewód wsuwki olejowej i zapalnika (wysuwanie pneumatyczne)**

Korpus wsuwki olejowej i zapalnika nie wolno smarować z powodu możliwości osadzania pyłu na ten smar. Podstawowe właściwości ślizgowe wsuwki olejowej, zapewnia prosto dokręcony grafitowy sznur uszczelniający (dławik).

### **Liniowe napędy pneumatyczne**

Liniowe napędy pneumatyczne HOEBIRGER ORIGA OSP-P mają stały zasób smaru niewymagają dosmarowywania ciśnieniowego powietrza sterującego (patrz karta techniczna). Gwarantowana żywotność wynosi ok. 7000-8000 km, co odpowiada przy skoku 300 mm ok. 12 mil. Cykli roboczych.

W razie, że dojdzie do zastosowania dosmarowanego powietrza ciśnieniowego (control air) powłoką olejową (smarownica olejowa na stojakach armatur), zastosować trzeba dosmarowywnie stałe (kolejno dochodzić będzie do wymywania pierwotnego wypełniacza smaru).

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 44 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

## 10 Części zamienne, naprawy, serwis

Rozbieg, regulacja, regularne kontrole i naprawy palników przez fachową usługę serwisową, są podstawą bezpiecznej, niezawodnej i ekonomicznej eksploatacji.

Produkcję części zamiennych, specyfikację zastosowanych poddostaw, ew. ich zamianę za nowocześniejsze typy, zapewnia producent palników.

W razie zamawiania części zamiennych u producenta urządzenia spalania PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o., podać trzeba dane identyfikacyjne:

- Nazwa wyrobu: palniki olejowe VOH-12-1P
- Projekt: WTTP Kraków, Poland
- Zlecenie produkcji: Z/115-13.015
- rok produkcji: 2014
- Numery fabryczne palników: TR277, TR278, TR279, TR280
- Numery fabryczne stojaków armatur: TRS321, TRS322, TRS323, TRS324
- wymogi ilości sztuk i specyfikacje wymaganego materiału
- dane dentyfikacyjne firmy, dyspozycje wysyłkowe, bank, ooba kontaktowa

Adres kontaktowy producenta palników:

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o.  
Průmyslová 162  
674 86 Třebíč  
Česká republika  
tel.: +420 568 504 320  
e-mail: [kpleha@pbstre.cz](mailto:kpleha@pbstre.cz)

Specyfikacja części (dokładniej patrz opis techniczny lub zapytanie producenta), które są przy eksploatacji najbardziej obciążane, ew. których producentów z doświadczenia zalecamy zapamiętać na wypadek awarii:

### 1) Części zamienne palników

- Najbardziej obciążane ciepłem są części mieszającej głowicy palników (dyfuzery, wirniki, dysze paliwa), które są w bezpośrednim kontakcie z płomieniem palnika, jak również z żarem z palącego się węgla. Chociaż wyprodukowane są ze spec. żaroodpornego materiału i chłodzone w odstawieniu eksploatacyjnym, trzeba regularnie kontrolować ich kształt i stan mechaniczny (spalenie pod wpływem degradacji cieplnej materiału). W razie większych uszkodzeń trzeba zastąpić je nowymi elementami i przeprowadzić kontrolę właściwego spalania. Przy regularnej kontroli trzeba również oceniać utrzymanie pierwotnego nastawienia wymiarowego głowicy mieszającej oraz symetryczność wypośrodkowania łopatek od krawędzi dyfuzerów i czy dysze gazowe nie zmieniły swej podstawowej pozycji lub wymiarów.

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 45 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	

- Dysza rozpylająca, ew. cała wsuwka olejowa
- wysokonapięciowe urządzenie zapalające Durag
- stróż płomienia (sensor) z przekaźnikiem stróż płomienia, jednostka oceniająca Durag
- pneunapęd wysuwu wsuwki olejowej i urządzenie zapalające
- włączniki końcowe

## 2) Części zamienne stojaków palników

- zawory sterujące napędów pneumatycznych (szpule zaworów sterujących)
- zestaw ciśnieniomierzy z zastosowanymi zakresami
- jednostka zmiany ciśnienia powietrza
- zastępcze wkładki filtrów (paliwo, powietrze sterowania)
- zestaw zastosowanych uszczelek
- zestaw bezpieczników el. i przekaźnik

## 11 Załączniki

Charakterystyka dyszy paliwowej – zależność przepływu paliwa (mocy palnika) na ciśnieniu wejściowym

Karty katalogowe i regulamin eksploatacji głównych komponentów

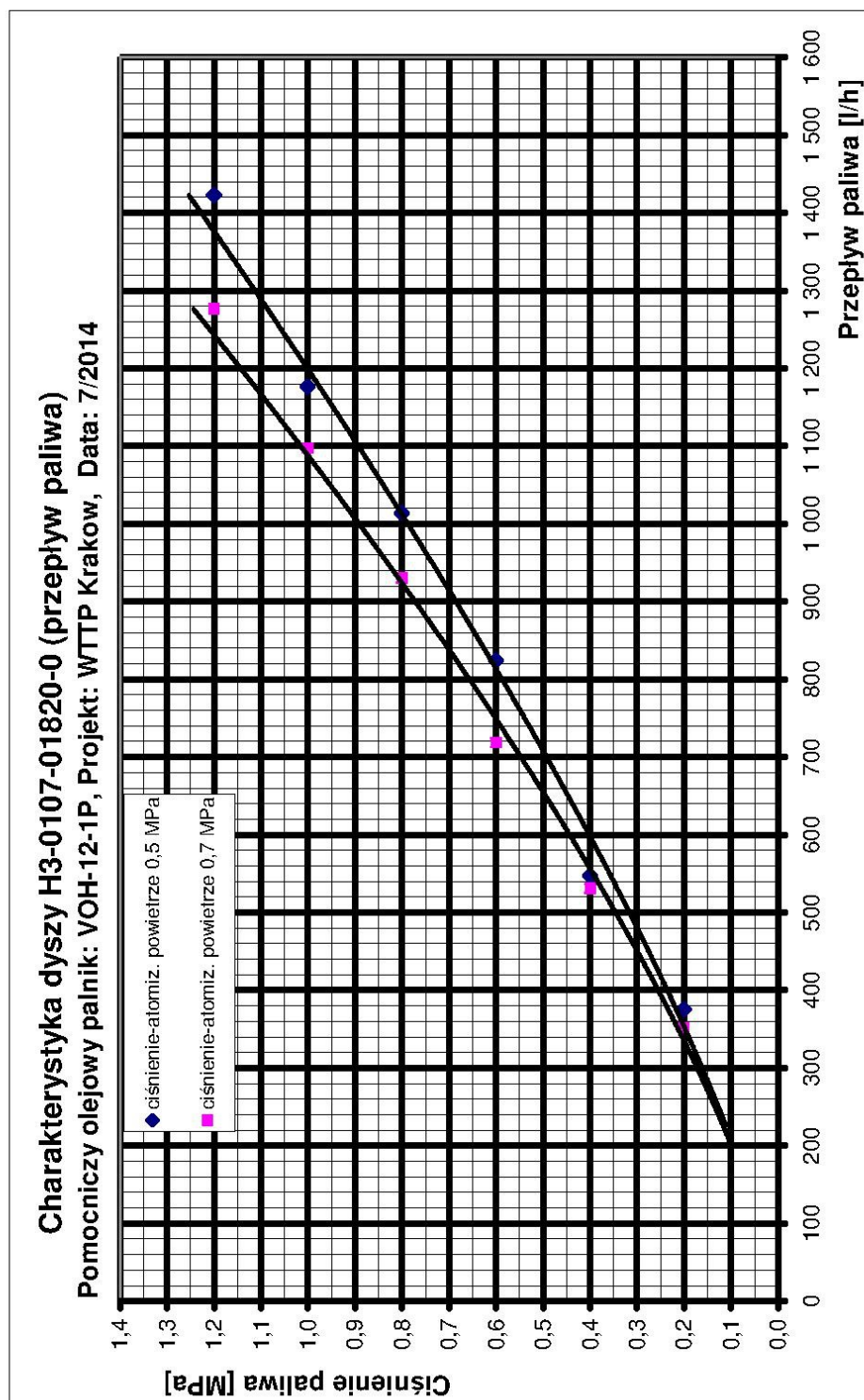
Equipment list

### Część wykresowa :

<b>Całość montażowa</b>	<b>Numer wykresu</b>
Palnik olejowy VOH-12-1P	1-623-01-EM-130-00001
Stojak palnika	1-623-01-EM-130-00002

<b>Krakow WTTP</b>	<b>P.12002</b>	<b>1-620-00-EM610-00002</b>	<b>00</b> Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	

PBS POWER EQUIPMENT, s.r.o. Třebíč, Republika Czeska	Strona: 46 / 46
Projekt: WTTP Kraków, waste energy, Poland	Data: 27.6.2014 r.
Instrukcja montażu, ruchu, konserwacji i napraw (4 szt – palniki olejowe VOH-12-1P)	



Krakow WTTP	P.12002	1-620-00-EM610-00002	00 Wer. Rev.
Zakład Plant	Nr zamówienia Order No.	Numer dokumentu Document Number	