Gdańsk, dnia 11 kwietnia 2011 r.

Wprowadzenie do stosowania w Grupie LOTOS

LISTA MASZYN KRYTYCZNYCH REW. 2

Niniejszym przekazujemy do stosowania zaktualizowane zestawienie maszyn pracujących na instalacjach Grupy LOTOS SA uszeregowanych wg stopnia krytyczności wraz z instrukcją postępowania z maszynami.

Dla każdej maszyny określony został stopień krytyczności, zgodnie z instrukcją organizacyjną Biura Infrastruktury TB nr 2 pt.: "Sposób tworzenia listy urządzeń krytycznych, pracujących na instalacjach Grupy LOTOS SA oraz przeprowadzenia klasyfikacji maszyn.

Przy klasyfikowaniu maszyn brane były pod uwagę kryteria:

- bezpieczeństwo,
- znaczenie z perspektywy zakładu,
- znaczenie z perspektywy instalacji,
- prawdopodobieństwo awarii,
- złożoność remontu.

Klasyfikacji poddano 1199 maszyn, następujących typów: pompy, kompresory, turbiny, wentylatory i dmuchawy. W wyniku przeprowadzonej oceny stopnia krytyczności maszyny podzielone zostały, na trzy grupy:

I -	maszyny krytyczne	(stopień krytyczności>=13,25)	- 162 sztuki,
II -	maszyny ważne	(8,25=<stopień krytyczności <13,25)	- 341 sztuk,
III -	maszyny pozostałe	(stopień krytyczności <8,25)	- 696 sztuk.

Biuro Infrastruktury TB będzie uaktualniało Listę Maszyn Krytycznych we współpracy z Pionem Produkcji i LOTOS Serwis raz w roku.

Płyty CD zawierające pliki z Instrukcją Postępowania z Maszynami i tabele z klasyfikacją maszyn zostaną rozdystrybuowane **w** Pionie OP, OT i LOTOS Serwis zgodnie z przyjętymi sposobami postępowania.

Terminy dokonanie kompleksowego przeglądu normatywów części zamiennych dla maszyn krytycznych ustalamy do 31 marca 2006, dla maszyn ważnych do 30 sierpnia 2006 - osoby odpowiedzialne, zgodnie z przyjętymi zakresami odpowiedzialności w Instrukcji Postępowania z Maszynami.

Wyrażamy jednocześnie podziękowanie wszystkim osobom z Pionu Produkcji, LOTOS Serwis i Biura. Infrastruktury zaangażowanym w opracowanie klasyfikacji maszyn i instrukcji postępowania z maszynami w Grupie LOTOS SA.

Gdańsk, dnia 11 kwietnia 2011 r.

Instrukcja organizacyjna Nr 2

Sposób tworzenia listy urządzeń krytycznych pracujących na instalacjach Grupy LOTOS SA oraz przeprowadzenia klasyfikacji maszyn

1. Cel tworzenia listy urządzeń krytycznych

Celem tworzenia.-listy urządzeń 'krytycznych jest obiektywne sklasyfikowanie wszystkich urządzeń pracujących na instalacjach "RG SA ze względu na ich znaczenie dla zachowania ciągłości i parametrów technologicznych procesów produkcyjnych i pomocniczych. Zakwalifikowanie urządzenia do określonej grupy krytyczności (ze. względu na stopień krytyczności) będzie miało zasadniczy wpływ na wybór i stosowanie dla tego urządzenia odpowiedniej - optymalnej strategii utrzymania ruchu, a w szczególności na:

- wymaganą, szybkość-reakcji .służb utrzymania ruchu po otrzymaniu zgłoszenia awarii (procedury postępowania ze względu na znaczenie urządzenia),
- optymalne zabezpieczenie w części zamienne dla danego urządzenia,
- zakresy monitorowania parametrów pracy urządzeń
- zakresy i częstotliwość okresowej kontroli diagnostycznej urządzeń
- zakresy i częstotliwość przeglądów urządzeń.

Definicje:

Lista urządzeń krytycznych - zestawienie według typu wszystkich urządzeń eksploatowanych w GL SA, pogrupowanych w zależności od wyznaczonego stopnia krytyczności.

Stopień krytyczności urządzenia - liczba wyznaczona za pomocą algorytmu, poprzez odpowiednie zsumowanie wartości wszystkich pięciu kryteriów, stworzonych do jego określenia.

2.1 Podział urządzeń w Rafinerii Gdańskiej S.A.

Każde urządzenie pracujące w RGSA powinno być zakwalifikowane do jednej z trzech grup, w zależności od jego znaczenia:

- urządzenia krytyczne,
- urządzenia ważne,
- pozostałe urządzenia.

2.1.1 Definicja urządzenia krytycznego

Urządzenie krytyczne - urządzenie którego awaria może spowodować zagrożenie życia, mienia, skażenie środowiska naturalnego, całkowite zatrzymanie zakładu. lub ograniczenie produkcji zakładu.

2.1.2 Definicja urządzenia ważnego

Urządzenie ważne - urządzenie, którego awaria i czas postoju wymaganego do naprawy może spowodować istotne ograniczenie produkcji instalacji, na której jest zlokalizowane lub / i pogorszenie parametrów technologicznych instalacji.

2.1.3 Definicja urządzania określonego jako „pozostałe"

Pozostałe urządzenie - urządzenie, którego awaria i czas postoju wymaganego do naprawy, nie powoduje pogorszenia parametrów technologicznych i/lub ograniczenia produkcji instalacji.

2.2 . Określenie kryteriów do wyznaczenia stopnia krytyczności urządzenia oraz wartości dla poszczególnych kryteriów

Przynależność urządzenia do jednej z w/w grup kwalifikowana jest na podstawie pięciu kryteriów określania stopnia krytyczności urządzenia. Każde z kryteriów opisano za pomocą trzech wartości. Dla danego urządzenia każde z kryteriów może zostać opisane tylko przez jedną wartość.

Do kryteriów wyznaczających stopień krytyczności zaliczamy:

kryterium bezpieczeństwa - według którego wyróżniamy urządzenia:

bardzo niebezpieczne,
niebezpieczne,
bezpieczne,

kryterium znaczenia urządzenia z perspektywy zakładu - według którego wyróżniamy urządzenia o:

zasadniczym znaczeniu,
dużym znaczeniu,
małym znaczeniu,

kryterium znaczenia urządzenia z perspektywy instalacji - według którego wyróżniamy urządzenia:

bardzo ważne,
istotne,
pozostałe,

kryterium prawdopodobieństwa zaistnienia awarii - według którego wyróżniamy urządzenia o stosunkowo:

wysokim-prawdopodobieństwie awarii,
średnim prawdopodobieństwie awarii,
niskim prawdopodobieństwie awarii.

kryterium remontowe według którego wyróżniamy -urządzenia .wymagająca działań remontowych:

bardzo złożonych,
średnio złożonych,
prostych.

Załącznik nr 1 określa szczegółowy opis kryteriów oraz sposoby przypisywania im wartości.

2.3 Matryca krytyczności urządzenia

W celu wartościowania kryteriów dla poszczególnych urządzeń oraz obliczenia stopnia krytyczności przygotowana została matryca, obrazująca dokonany podział na kryteria i przyporządkowane im wartości.

Dla każdego kryterium określono autorytatywnie wagę, odzwierciedlającą znaczenie kryterium z punktu widzenia zakładu. Waga opisana została liczbowo - wartościami $0<X1\text{-}5<=1$. Dla każdej z grup wartości kryteriów uporządkowanych w trzech kolumnach matrycy przypisano wartości liczbowe $Y_{1\text{-}5}$ - odpowiednio 1, 3, 5.

Cyfra 5 odpowiada wartościom o największym znaczeniu, cyfra 1 odpowiada wartościom o znaczeniu najmniejszym.

Matryca krytyczności dla -maszyn przedstawiona jest poniżej.

MATRYCA KRYTYCZNOŚCI DLA URZĄDZENIA

Lp	Kryterium	Waga	Punktacja		
			5	3	1
1	Bezpieczeństwo	X_1	bardzo niebezpieczne	niebezpieczne	bezpieczne
2	Znaczenie urządzenia z perspektywy zakładu	X_2	zasadnicze znaczenie	duże znaczenie	małe znaczenie
3	Znaczenie urządzenia z perspektywy instalacji	X_3	bardzo ważne	istotne	pozostałe
4	Prawdopodobieństwo awarii	X_4	wysokie	średnie	niskie
5	Remont urządzenia	X_5	bardzo złożony	średnio złożony	prosty

4 Sposób wyznaczania stopnia krytyczności urządzenia

Stopień krytyczności urządzenia K wyznacza się wg algorytmu:

$$K = X_1*Y_1 + X_2*Y_2 + X_3*Y_3 + X_4*Y_4 + X_5*Y_5$$

gdzie:

X1-5 - wagi przypisane odpowiednio określonym kryteriom 1.-5,

Y1-5 - wartości określone odpowiednio dla każdego kryterium-1-5.

Jeżeli :	K>-A	to jest urządzenie należące do grupy krytycznych,
Jeżeli:	A:>K>B	to jest urządzenie należące do grupy ważnych,
Jeżeli:	K<=B	to urządzenie należy do grupy pozostałych.

2.5 Etapy tworzenia listy urządzeń krytycznych:

2.5.1 Pierwszym etapem tworzenia listy urządzeń krytycznych, jest opracowanie zestawienia urządzeń eksploatowanych w GL SA, które podlegać będą klasyfikowaniu.

2.5.2 Następnie dla każdego urządzenia z zestawienia określamy wartości wszystkich pięciu kryteriów zdefiniowanych do wyznaczania stopnia krytyczności urządzenia,

2.5.3 Proces wartościowania kryteriów dla każdego urządzenia prowadzi zespół w składzie: użytkownik urządzenia, inspektor TD / specjalista LOTOS Serwis, inżynier TB

2.5.4 Do wpisywania wartości poszczególnych kryteriów służy tabela - załącznik 1, wypełniana w formie elektronicznej. Poszczególnym kryteriom można przyporządkowywać odpowiednio cyfry 1, 3, lub 5 zgodnie z matrycą krytyczności urządzenia (punkt 2.3).

2.5.5. Na podstawie przyporządkowanych wartości oraz określonych współczynników wagowych obliczony zostanie stopień krytyczności dla każdego urządzenia wg algorytmu (punkt 2.4).

2.5.6 W zależności .od obliczonej wartości stopnia krytyczności (K) dokonane zostanie zakwalifikowanie poszczególnych urządzeń do jednej z trzech grup: urządzeń krytycznych, ważnych lub pozostałych (punkt 2.1).

DYREKTOR DS. TECHNIKI
Grzegorz Błędowski

Załącznik 1

1. Opis kryteriów do wyznaczania stopnia krytyczności urządzenia oraz sposoby określania wartości dla każdego z kryteriów.

1.1 Kryterium bezpieczeństwa

Kryterium bezpieczeństwa określa potencjalny wpływ awarii urządzenia na zagrożenie życia i zdrowia, mienia oraz środowiska naturalnego.

W celu określenia wartości dla kryterium bezpieczeństwa należy wybrać jedną z trzech przypisanych temu kryterium wartości, która najbardziej odpowiada rozpatrywanemu urządzeniu.

Bardzo niebezpieczne	Niebezpieczne	Bezpieczne
Do tej kategorii zaliczamy urządzenia, których awaria: 1. powoduje poważne zagrożenie życia lub zdrowia ludzi poprzez: - kontakt z medium żrącym, trującym - pożar jako konsekwencja awarii - wybuch jako konsekwencja awarii 2. powoduje straty materialne związane z: - pożarem części, całej lub kilku instalacji, -wybuchem - uszkodzeniem innych urządzeń . spowodowane zakłóceniem procesu technologicznego np. nagły wzrost temperatury lub ciśnienia jako skutek awarii. 3. może spowodować zanieczyszczenie środowiska wykraczające swym zasięgiem poza obszar GL SA: - poważne skażenie gleby, zanieczyszczenie rzek i wód gruntowych, - zanieczyszczenie atmosfery powodujące konieczność ewakuacji pracowników lub okolicznej ludności.	**Do kategorii tej zaliczamy urządzenia, których awaria:** **1. może pośrednio spowodować ,** zagrożenia życia lub zdrowia poprzez: -wypływ medium pod wysokim ciśnieniem, -wypływ medium gorącego: (para, woda kotłowa, inne), -wyciek medium jako pośrednia przyczyna innych rozszczelnień cieczy niebezpiecznych, zapłonu wybuchu, -wyciek oparów utrudniających widoczność, oddychanie. 2. powoduje zagrożenie uszkodzenia lub zniszczenia mienia. 3. może spowodować lokalne zanieczyszczenie środowiska w obrębie RGSA: - lokalne skażenie gleby, - lokalne zanieczyszczenie atmosfery.	Do tej kategorii zaliczamy urządzenia, których awaria nie powoduje: 1. zagrożenia życia lub zdrowia, zagrożenia uszkodzenia lub 2. zniszczenia mienia, 3. skażenia środowiska naturalnego np. wyciek mediów bezpiecznych: wody, pary, azotu, mediów biodegradowalnych.

1.2 Kryterium znaczenia urządzenia z perspektywy zakładu

Kryterium znaczenia urządzenia z perspektywy zakładu określa wpływ awarii urządzenia ze względu na:

a. konsekwencje operacyjne dla zakładu - zatrzymanie zakładu, ograniczenie parametrów technologicznych, jakościowych na instalacjach współpracujących z instalacją, na której znajduje się klasyfikowane urządzenie,

b. konsekwencje ekonomiczne - ograniczenie zyskowności produkcji zakładu,

c. konsekwencje handlowe - w skutek niedotrzymania warunków umów z klientami.

W celu określenia wartości dla kryterium „urządzenie - zakład" należy wybrać jedną spośród trzech przypisanych temu kryterium wartości, która najbardziej odpowiada rozpatrywanemu urządzeniu. Opis poszczególnych wartości w/w kryterium przedstawiony jest w poniższej tabeli.

Urządzenie o znaczeniu zasadniczym z perspektywy zakładu	Urządzenie o dużym znaczeniu z perspektywy zakładu	Urządzenie o małym znaczeniu z perspektywy zakładu
Urządzenie, którego awaria może spowodować: -konieczność zatrzymania całego zakładu, -grupy instalacji podstawowych, -nieodwracalne w skali roku straty ekonomiczne.	Urządzenie którego awaria może spowodować: -chwilowe przerwanie ciągłości procesu technologicznego na kilku podstawowych instalacjach, -konieczność zmiany parametrów technologicznych grupy podstawowych instalacji.	Urządzenie, którego awaria powoduje co najwyżej: -lokalne problemy technologiczne, nie mające odniesienia do całego procesu produkcyjnego zakładu, -generowanie strat możliwych do odrobienia w krótkim horyzoncie czasowym.

1:3 Kryterium znaczenia urządzenia z perspektywy instalacji

Kryterium znaczenia urządzenia z perspektywy instalacji określa wpływ awarii urządzenia ze względu na:

a. konsekwencje operacyjne dla instalacji lub procesów pomocniczych - ograniczenie parametrów technologicznych, jakościowych na instalacji, na której pracuje urządzenie,

b. konsekwencje ekonomiczne - zmniejszenie efektywności pracy instalacji,

c. zatrzymanie procesów pomocniczych.

W celu określenia wartości dla w/w kryterium należy wybrać jedną spośród trzech przypisanych temu kryterium wartości, która najbardziej odpowiada rozpatrywanemu urządzeniu. Opis poszczególnych wartości w/w kryterium przedstawiony jest w poniższej tabeli.

Urządzenie bardzo ważne	Urządzenie istotne	Pozostałe urządzenie
Urządzenie, którego awaria skutkuje zatrzymaniem części, całej grupy instalacji, aż do czasu naprawy uszkodzonego urządzenia. Do urządzeń bardzo ważnych zaliczamy przede wszystkim takie, które pełnią podstawową rolę w procesie i nie mają zamiennika	Urządzenie którego awaria skutkuje: - chwilowym przerwaniem ciągłości procesu technologicznego i/lub - zmianę przebiegu procesu technologicznego i/lub - zmianą parametrów technologicznych. Do urządzeń istotnych zaliczamy takie, które pełnią podstawową rolę w procesie technologicznym, ale pracują zamiennie z urządzeniem spełniającym tę samą funkcję i posiadającym zbliżone parametry technologiczne	Do urządzeń pozostałych zaliczamy takie, których okresowe zatrzymanie nie powoduje przerwania ciągłości procesu i/lub zmiany parametrów technologicznych

1.4 Kryterium prawdopodobieństwa wystąpienia awarii

Kryterium prawdopodobieństwa wystąpienia awarii określa możliwość wystąpienia awarii urządzenia ze względu na średni czas pomiędzy następującymi po sobie remontami (wskaźnik MTBF).

W celu określenia dla danego urządzenia wartości kryterium „prawdopodobieństwa wystąpienia awarii" należy na podstawie zgromadzonych danych statystycznych oraz zebranych doświadczeń wybrać najbliższy stopień prawdopodobieństwa odpowiadający zaistnieniu awarii danego urządzenia.

Opis poszczególnych wartości w/w kryterium przedstawiony jest w poniższej tabeli:

Urządzenie o wysokim prawdopodobieństwie awarii	Urządzenie o średnim prawdopodobieństwie awarii	Urządzenie o niskim prawdopodobieństwie awarii
Do nich zaliczamy takie, których czas pomiędzy dwiema następującymi po sobie awariami wynosi T<3.000 h*, co odpowiada awariom przynajmniej raz na kwartał.	Do nich zaliczamy takie, których czas pomiędzy dwiema następującymi po sobie awariami wynosi 3.000 h <=T<=10.000 h*, co odpowiada awariom przynajmniej raz w roku nie częściej niż raz na kwartał	Do nich zaliczamy takie, których czas pomiędzy dwiema następującymi po sobie awariami wynosi T>10.000 h *, co odpowiada w przybliżeniu awarii nie częściej jak co rok.

* - podane wartości graniczne dotyczą wyłącznie maszyn

1.5 Kryterium remontu urządzenia

Kryterium remontu urządzenia określa działania remontowe, podjęte po awarii ze względu na:

a. stopień skomplikowania remontu: wymagany czas remontu, możliwość wykonania remontu we własnym zakresie, konieczność uzgodnień z producentem,

b. koszt urządzenia,

c. dostępność części zamiennych

W celu określenia wartości dla kryterium „remont urządzenia" należy wybrać jedną spośród trzech przypisanych temu kryterium wartości, która najbardziej odpowiada rozpatrywanemu urządzeniu.

Opis poszczególnych wartości w/w kryterium przedstawiony jest w poniższej tabeli.

Remont bardzo złożony	Remont średnio złożony	Remont prosty
1. Czas remontu [t] może przekroczyć 72 h i/lub 2. Naprawa wymaga udziału wytwórcy urządzeń lub autoryzowanego serwisu spoza GL SA i/lub 3. Koszt urządzenia [C] przekracza wartość C>200.000 PLN* i/lub 4. Części zamienne dostępne u dostawców na specjalne zamówienie (serwus itp.). Dostawa w terminie dłuższym niż 14 dni.	1. Czas remontu [t] nie dłuższy niż 72 h i/lub 2. Naprawa wymaga analiz, decyzji, konsultacji działów technicznych (diagnostyki, technologicznego itp.) i/lub 3. Koszt urządzenia [C] w zakresie 40.000 <C<200.000 PLN* i/lub 4. Części zamienne dostępne u dostawców na zamówienie. Dostawa w terminie do 14 dni	1. Czas remontu [t] nie dłuższy niż 24 h i/lub 2. Naprawa wykonywana przez pracowników warsztatu (zespół mistrzowski) bez konieczności szerokich konsultacji z działami technicznymi (diagnostyki, technologicznego itp.) i/lub 3. Koszt urządzenia [C] nie przekracza wartości: C<40.000 PLN i/lub 4. Części zamienne dostępne u wielu dostawców „z półki". Dostawa do 48 godzin.

* - podane wartości graniczne dotyczą wyłącznie maszyn

2. Wartości współczynników wagowych oraz wartości granicznych do określenia stopnia krytyczności maszyn

W celu wyznaczenia stopnia krytyczności K dla maszyn, określono wartości współczynników wagowych dla każdego kryterium:

Lp	KRYTERIUM	Współczynnik wagowy
1	Bezpieczeństwo	$X_1 = 1$
2	Znaczenie urządzenia z perspektywy zakładu	$X_2 = 1$
3	Znaczenie urządzenia z perspektywy instalacji	$X_3 = 1$
4	Prawdopodobieństwo awarii	$X_4 = 3/4$
5	Remont urządzenia	$X_5 = 1/2$

W celu przeprowadzenia klasyfikacji maszyn ze względu na stopień krytyczności określono wartości graniczne:

A= / wartość zostanie sprecyzowana w terminie późniejszym,
B = / wartość zostanie sprecyzowana w terminie późniejszym.

3. Tabela do określania wartości kryteriów dla poszczególnych urządzeń*:

LP	Typ urządze-nia	Nr techno-logiczny	Gospo-darz urządze-nia	Rodzaj urządze-nia	Me-dium	Temp. Robocza	Temp. zapłonu	Ciśnienie robocze	Kryterium bezpie-czeństwa	Kryterium znaczenia urządzenie - zakład	Kryterium znaczenia urządzenie -instalacja	Kryterium prawdo-pod. awarii	Kryterium remonto-we	Wynik algoryt-mu	Stopień krytyczno-ści urządzenia	Uwagi
X	X	X	X	X	X	X	0	X	O	O	O	O	O	X	X	

* informacje zawarte w tabeli dobrane zostały dla maszyn

Legenda:

X" - wypełnia zespół powołany do opracowania listy urządzeń krytycznych.
O - wypełnia zespół roboczy złożony z: użytkownika urządzenia, specjalisty LOTOS Serwis, inżyniera TB.
Typ urządzenia - pompa, wymiennik, zbiornik, piec kolumna itp.
Rodzaj urządzenia - cechy charakterystyczne np.<: pompa wirowa, wymiennik U-rurkowy, zbiornik ciśnieniowy.