



Grupa LOTOS S.A.

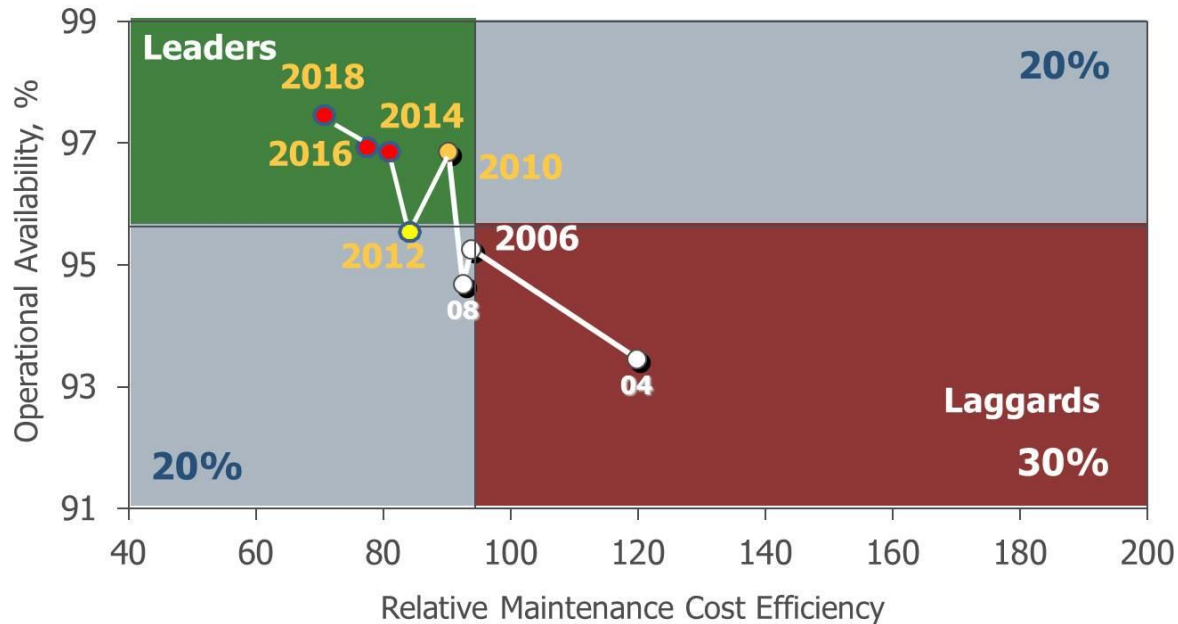
## **Analiza ryzyka eksploatacji urządzeń ciśnieniowych – wdrażanie metodologii RBI w Grupie LOTOS S.A**

Jan Dampc

*Inspektor Dozoru / Dział Dozoru Technicznego*

*2 czerwca 2015r.*

# Rafineria w Gdańsku – realizacja celu strategicznego...



**1% Availability ≈ 10% Maintenance Cost**

# Zarządzanie ryzykiem technicznym - wdrożone i rozwijane elementy

- Zarządzanie maszynami
- Zarządzanie zaworami regulacyjnymi
- Zarządzanie rurociągami
- **Uruchomienie Programu RBI dla całej rafinerii**

**Decyzje remontowe z uwzględnieniem analizy ryzyka**

# Risk-Based Inspection (RBI)

RBI jest metodą ustalania priorytetów, zakresów i metod dotyczących działań redukujących ryzyko eksploatacji urządzeń (w tym zarządzania programem inspekcji) wykorzystującą wyniki analiz ryzyka.

## RBI pozwala na:

- Utrzymanie lub wzrost bezpieczeństwa w rafinerii
- Efektywne wykorzystanie starzejących się urządzeń i instalacji
- Bezawaryjną pracę wraz ze wzrostem odstępów pomiędzy postojami remontowymi
- Ocena możliwości zmian parametrów procesowych na instalacjach
- Identyfikację zakresów pracy instalacji niepowodujących uszkodzeń urządzeń

# Risk-Based Inspection (RBI)

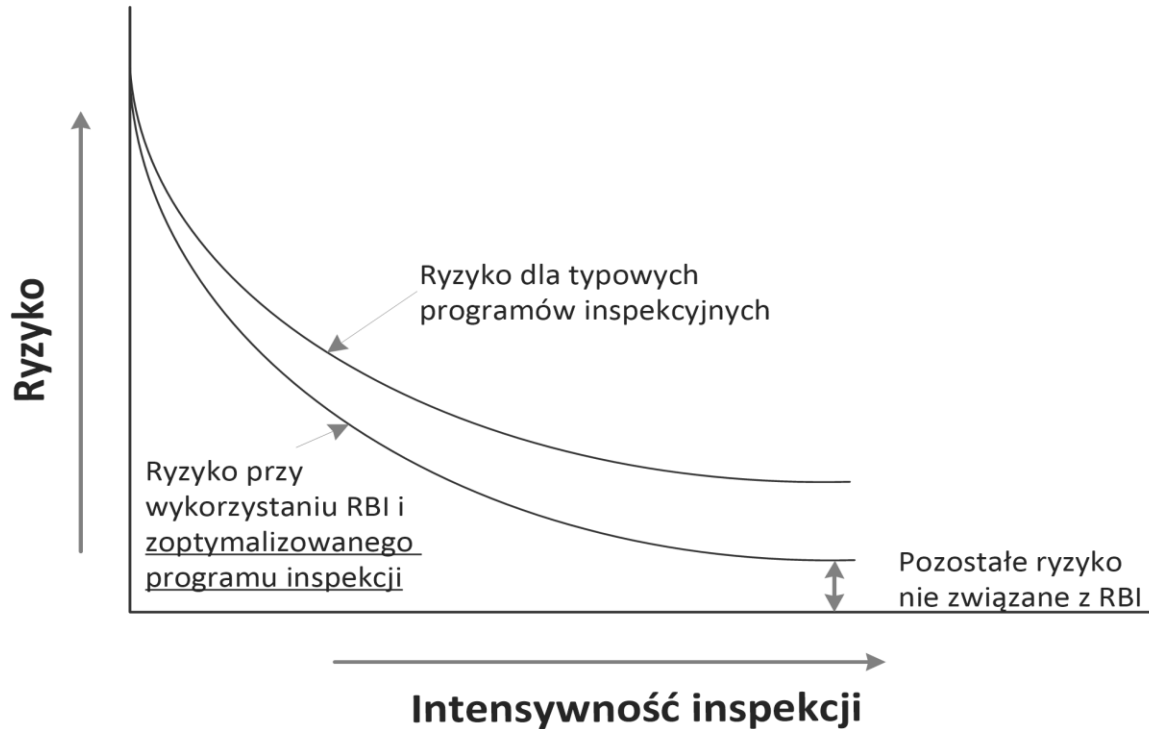
**RYZYO = PRAWDOPODOBIENSTWO x KONSEKWENCJE**

Metoda RBI definiuje ryzyko eksploatacji urządzenia jako kombinację dwóch oddzielnych zmiennych:

- prawdopodobieństwo utraty integralności mechanicznej
- konsekwencje tego zdarzenia

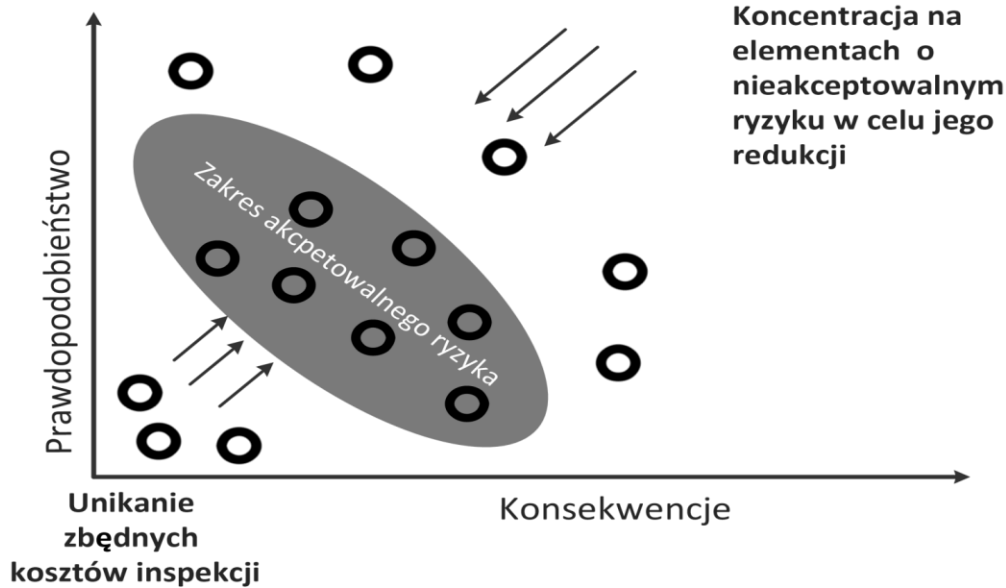
## Ogólna koncepcja ryzyka

*Profil Ryzyka*

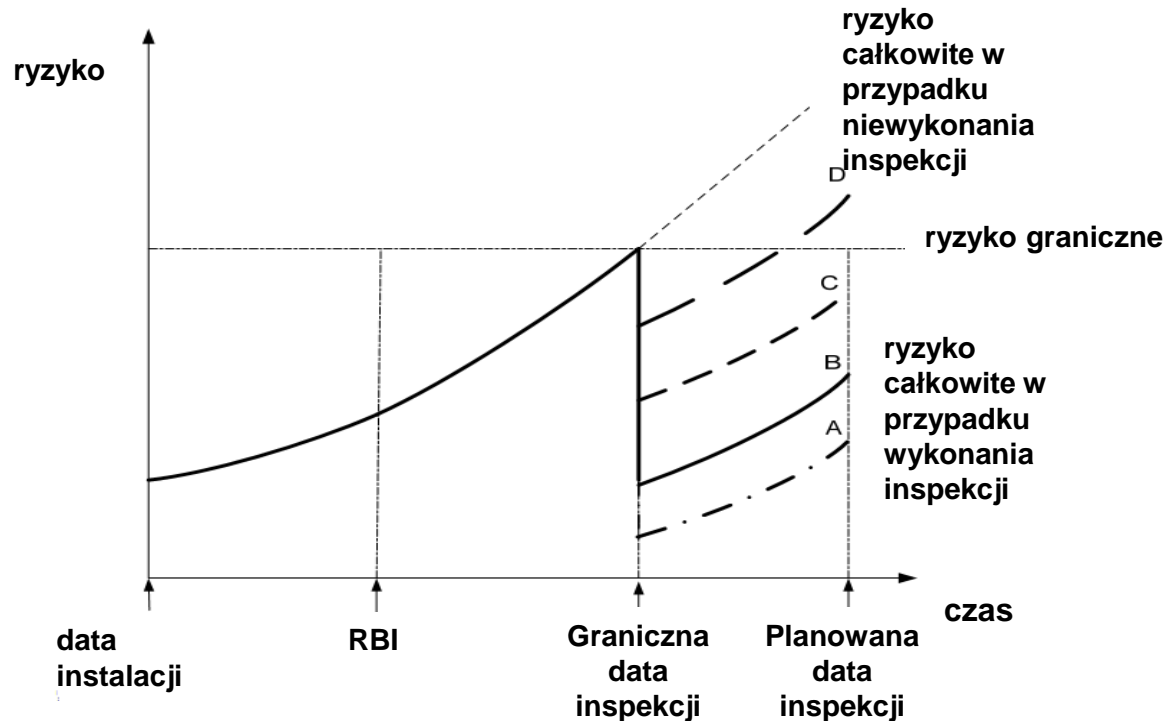


# Ogólna koncepcja ryzyka

## Profil Ryzyka



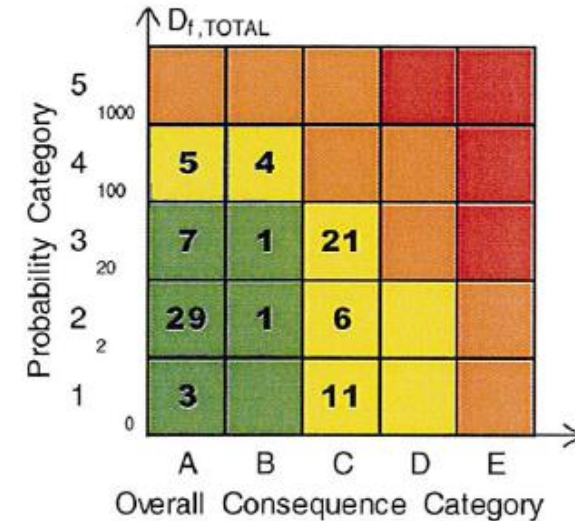
# Koncepcja ryzyka wg API 581 - efektywność inspekcji





## Pilotażowy Program RBI instalacji 0440

- Rok 2011 – GL S.A. wraz z UDT wykonało po raz pierwszy w Polsce analizę RBI wszystkich zbiorników ciśnieniowych instalacji Platformingu CCR 0440.
- Wyniki analizy RBI wykazały możliwość pracy instalacji bez postoju remontowego przez 5 lat
- W wyniku analizy opracowany został Program Badań RBI zawierający miejsca i zakres badań nieniszczących do przeprowadzenia w najbliższym postoju instalacji
- Remont 2013 – wykonane zostały wszystkie zalecenia zawarte w Programie Badań RBI
- Rok 2013/2014 – przeprowadzona walidacja Programu RBI, uwzględniająca wyniki przeprowadzonych badań ponownie wykazała możliwość pracy instalacji bez zatrzymań przez kolejne 5 lat



# The Equity Engineering Group (E2G)



- Firma posiada kilkanaście lat doświadczenia we wdrażaniu RBI w USA, Afryce, Azji i Europie
- Jest członkiem grupy operacyjnej w Amerykańskim Instytucie Naftowym (API), biorąc czynny udział w opracowywaniu norm API (m.in. API RP 580, API RP 581 – dot. RBI)
- Przeprowadza szkolenia z zakresu norm API, m.in. RBI kończące się uzyskaniem certyfikatu API
- Dostarcza kompleksowe oprogramowanie do prowadzenia analizy RBI, a następnie do zarządzania przyjętym Programem RBI
- Oferuje doradztwo w zakresie analizy uszkodzeń, doboru nowych materiałów, doboru nowych urządzeń, a także posiada wiedzę procesową i technologiczną przemysłu rafineryjnego

# Audyt E2G w GL S.A.

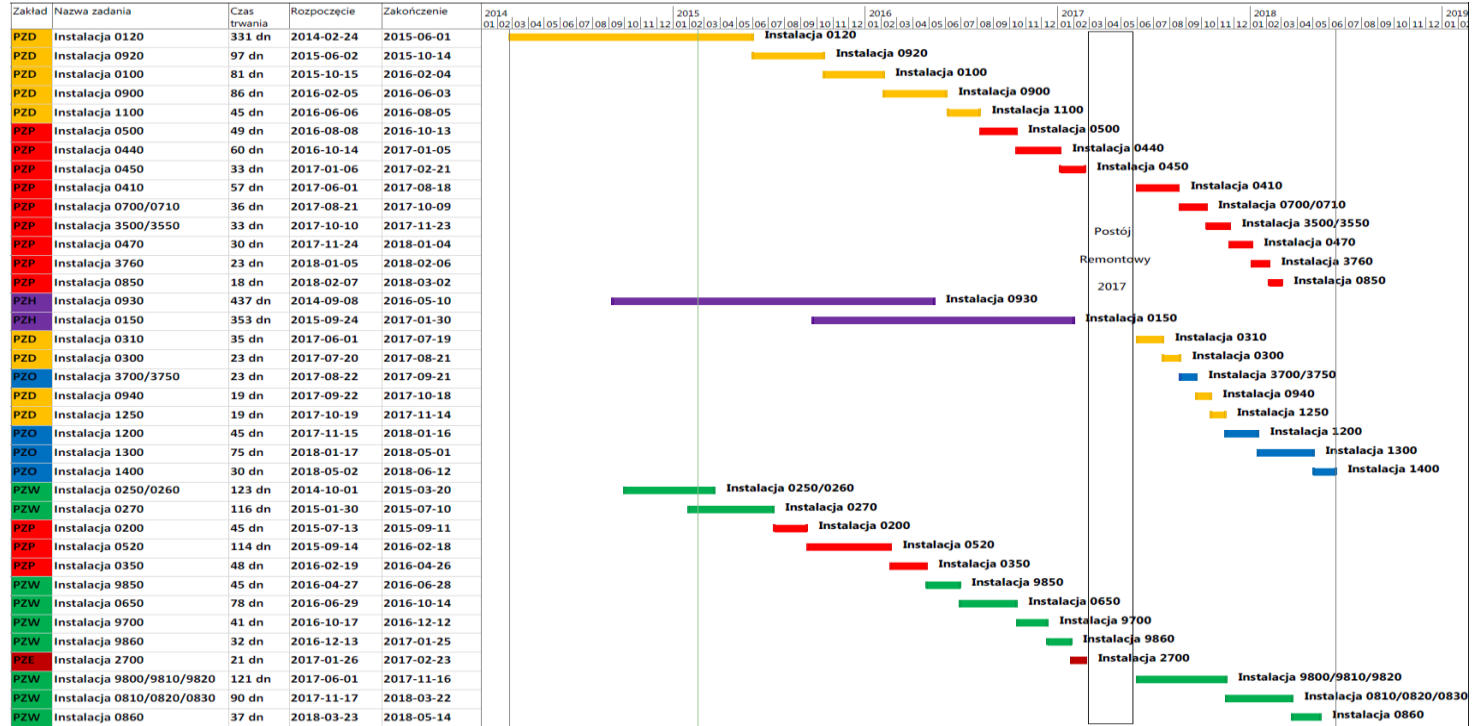
## Cel audytu:

- Przegląd aktualnych zasobów osobowych w ramach projektu,
- Przegląd struktury organizacyjnej projektu,
- Oszacowanie poziomu zrozumienia metodologii RBI przez poszczególnych członków zespołu projektowego,
- Oszacowanie poziomu zrozumienia RBI i celu wdrażania RBI przez kierownictwo
- Przegląd systemów informatycznych wspierających RBI i sposobów zbierania dokumentacji na potrzeby analizy RBI

## Raport E2G – wnioski i rekomendacje

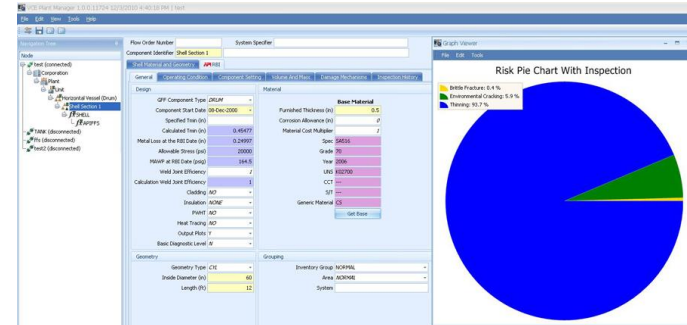
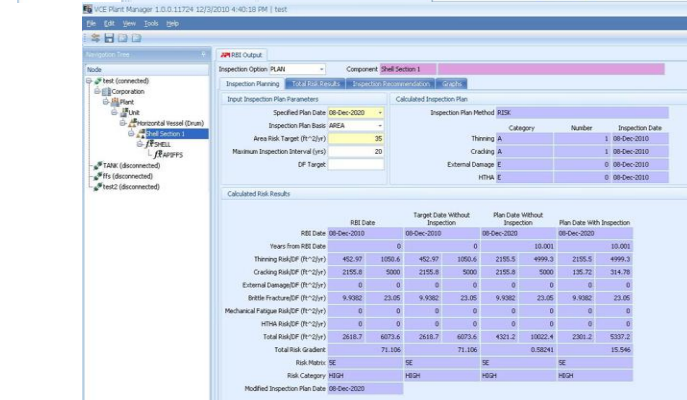
- Przedstawiciele GL S.A. rozumieją i doceniają korzyści płynące ze skutecznie wdrożonego programu RBI
- W trakcie spotkań bardzo dobrze oceniono zaangażowanie służb Pionu Produkcji i Pionu Techniki we wdrażanie RBI (jednocześnie zwraca uwagę, że w większości ocenianych rafinerii sytuacja jest odmienna)
- E2G zwraca uwagę, że RBI wymaga zaangażowania wielu komórek organizacyjnych i pionów w GL S.A. w ramach Pionu Operacyjnego
- W ocenie E2G Zespół RBI wykazał zrozumienie filozofii RBI wg. API RP 580
- Dokumentacja elektroniczna oraz papierowa niezbędna do analizy i uruchomienia programu RBI oceniana jest na wysokim poziomie
- Wymagane jest wzmocnienie osobowe zespołu realizującego prace w ramach Projektu

# Harmonogram wdrażania RBI



# Oprogramowanie dedykowane do analizy RBI

- Rok 2011 – program pilotażowy RBI – analiza prowadzona w MS Excel
- Rok 2011 – rozpoczęcie przez UDT prac nad oprogramowaniem służącym do prowadzenia analiz RBI
- Rok 2013 – rozpoczęcie walidacji Programu RBI instalacji 0440 na arkuszach MS Excel
- Rok 2013, grudzień – rozpoczęcie wyboru oprogramowania z dostępnych na rynku
- Rok 2014, luty – podejmujemy decyzję prowadzenia analiz RBI z użyciem przetestowanego oprogramowania firmy E2G – API RBI

Inspection Planning Parameters		Calculated Inspection Plan	
Inspected	Specified	Inspected	Specified
Area Risk Target (ft <sup>2</sup> /2yr)	35	35	35
Maximum Inspection Interval (yrs)	20	20	20
DP Target			

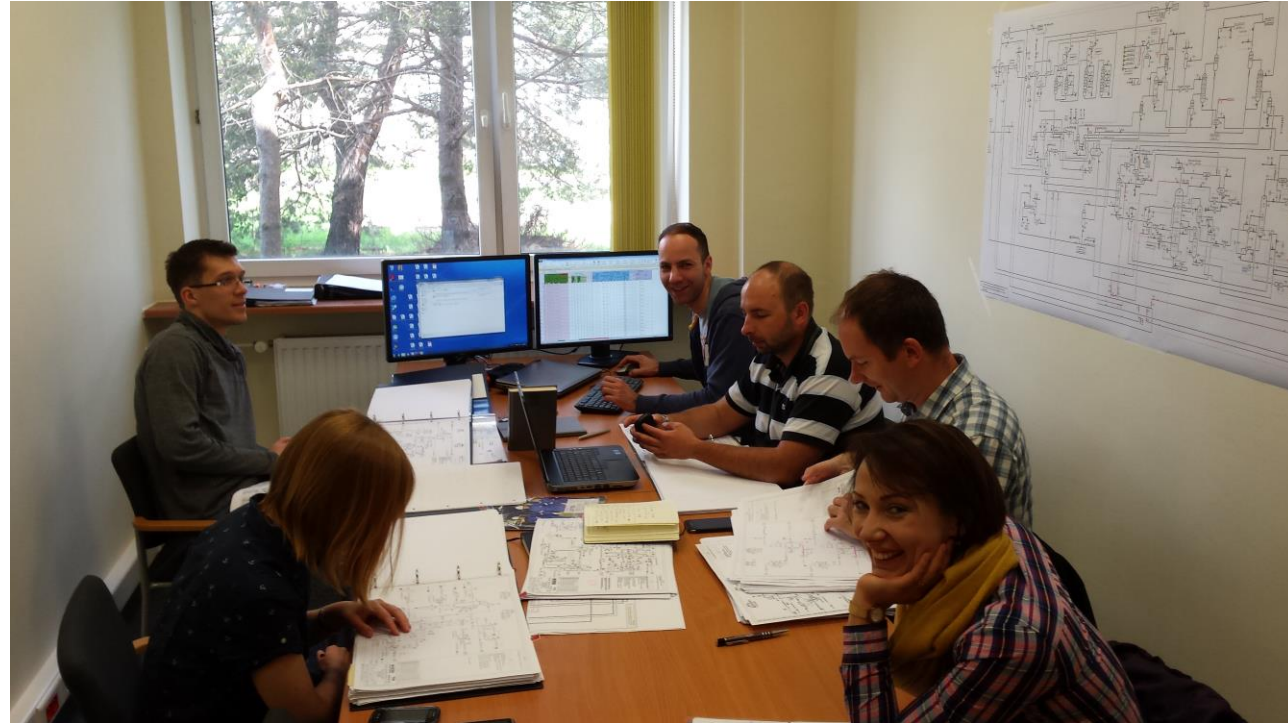
RBI Date	Target Data Without Inspection		Plan Data Without Inspection		Plan Data With Inspection	
	09-Dec-2010	09-Dec-2015	09-Dec-2010	09-Dec-2015	09-Dec-2010	09-Dec-2015
Years from RBI Date	0	0	10,001	0	10,001	10,001
Thinning Risk (ft <sup>2</sup> -2yr)	452.09	1098.0	452.09	1098.0	4999.3	4999.3
Cracking Risk (ft <sup>2</sup> -2yr)	2195.0	5000	2195.0	5000	195.72	194.78
External Damage (ft <sup>2</sup> -2yr)	0	0	0	0	0	0
Brittle Fracture (ft <sup>2</sup> -2yr)	9.9382	23.05	9.9382	23.05	9.9382	23.05
Mechanical Fatigue Risk (ft <sup>2</sup> -2yr)	0	0	0	0	0	0
HTRisk Risk (ft <sup>2</sup> -2yr)	0	0	0	0	0	0
Total Risk (ft <sup>2</sup> -2yr)	3518.7	6078.6	2618.9	6078.6	4323.2	1922.2
Total Risk Gradient	71.106		71.106		0.92411	15.946
Risk Matrix	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Risk Category	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH

## Skład Zespołu RBI

- Trzy Zespoły RBI pracują równolegle
- Członkowie dobierani do Zespołów RBI w zależności od analizowanej instalacji
- Zarządzanie procesem przez Kierownika Projektu



Średnia miesięczna liczba  
przepracowanych godzin  
wszystkich osób  
zaangażowanych w RBI wynosi  
ok. 800 godzin pracy





# Spotkania Zespołów RBI

8 - 12 czerwca 2015						Przeszukaj: Kalendarz (Ctrl+E)
	8 poniedziałek	9 wtorek	10 środa	11 czwartek	12 piątek	
07 <sup>00</sup>						
08 <sup>00</sup>						
09 <sup>00</sup>	Zespół RBI 1 - 0920		Zespół RBI 1 - 0920		Zespół RBI 1 - 0920	
10 <sup>00</sup>		Zespół RBI 2 - 0930	Zespół RBI 3 - 0270		Zespół RBI 2 - 0930	
11 <sup>00</sup>			Zespół RBI 2 - 0930	Zespół RBI 3 - 0270		
12 <sup>00</sup>						
13 <sup>00</sup>						
14 <sup>00</sup>						
15 <sup>00</sup>						

# Jaki wysiłek nas czeka w czasie wdrażania RBI

- Większość pracy musimy wykonać sami w trakcie normalnej pracy (utrzymania ruchu, sterowania produkcją...)
- Analizą objęte są prawie wszystkie instalacje główne i pomocnicze rafinerii (tysiące urządzeń) w założonych terminach czasowych (harmonogram)
- Wymagana jest systematyczna praca zespołowa (obecność wszystkich członków zespołów jest obowiązkowa)
- Walidacje opracowanych programów badań cyklicznie po analizie zmieniających się okoliczności

**Praca zespołowa**

**Ciągły proces**

# Postoje remontowe – korzyści z przyjęcia RBI

- Zatrzymania instalacji rafinerii co 5-6 lat
- Lepsze zarządzanie projektem na etapie przygotowania i realizacji
- Wymagane dokładne zaplanowanie i przygotowanie zakresu badań – lepsze poznanie instalacji i warunków pracy
- Mniejszy zakres prac mechanicznych do realizacji, przy niewielkim zwiększeniu ilości badań
- Cykl wymiany katalizatorów lepiej dopasowany do postojów remontowych
- Mniejszy koszt prac remontowych i badań

## Urząd Dozoru Technicznego – Grupa LOTOS umowa dotycząca RBI - kwiecień 2014



- Umowa partnerska
- Uregulowania prawne - ustalenie zasad współpracy pomiędzy Grupą LOTOS a UDT
- Delegacja inspektorów UDT do udziału w procesie opracowywania programu RBI
- Uzgodnienie harmonogramu wdrażania
- Możliwość nadzoru nad przebiegiem procesu wdrażania oraz możliwość rozliczania zespołów co do terminów realizacji

**Dziękuję za uwagę**





Grupa LOTOS S.A.

Ul. Elbląska 135

80-718 Gdańsk