گامی در بهینه سازی هزینه کل نگهداری و تعمیرات

Business Processes

رویکرد بهبود هزینه کل نگهداری و تعمیرات

جهت بهبود هزینه کل در نگهداری و تعمیرات بایستی از دو منظر به بررسی مسأله پرداخت، یکی از نقطه نظر فعالیتهایی که جنبه Reactive (Lagging) در بهبود هزینه داشته و دیگری از نقطه نظر فعالیتهایی که جنبه Proactive (Leading) داشته و در جهت حذف ایجاد هزینه عمل می نمایند.

Optimize Total Maintenance Cost

Reactive Approach

Proactive Approach

الف) جنبه Reactive یا هزینه های محقق شده:

- تعیین مواردی که هزینه های زیاد و غیرنرمال ایجاد شده است جهت بررسی
- بررسی دلایل ایجاد هزینه ها و تحلیل جهت کاهش هزینه ها
- آنالیز Rework های مشاهده شده در تعمیرات و تعیین اقدامات جهت کاهش هزینه های مذکور یا جلوگیری از Rework در آینده
- انتخاب راهکارهای بهبود هزینه کل نگهداری و تعمیرات جهت کاهش دلایل بررسی شده
- انجام اقدامات تعیین شده
- بررسی اثربخشی اقدامات انجام شده و محاسبه میزان بهبود در هزینه کل

روش تحلیل دلایل بالاترین هزینه های نگهداری و تعمیرات :

گزارشات تجهیزات /قطعات پرهزینه فصل گذشته

- تهیه گزارشات تجهیزات / قطعات پرهزینه در فصل گذشته به صورت تجمعی، که خود شامل دو گزارش ۲۰-۸۰ متریال به صورت فصلی و Expensive Equipment. به صورت تجمعی از ابتدای سال می باشد.

گزارش فصلی متریال ۲۰-۸۰

- ۲۰ درصد متریالی که ۸۰ درصد هزینه تعمیراتی را در بر می گیرد مشخص و تحلیل می گردد .

Expensive Equip. Report

- مواردی که بالاتر از معیار تعیین شده هزینه بالا ($ 10,000) هزینه صرف شده است به عنوان تجهیزات / قطعات پرهزینه قلمداد شده و تحلیل می گردند (به صورت تجمعی)

ادامه روش تحلیل علل بالاترین هزینه های نگهداری و تعمیرات :

جدول تحلیل

- تحلیل بر مبنای جدول استاندارد تحلیل علل و ریشه هزینه ها

اقدامات PM و CM

- تعیین اقدامات PM و CM و ... جهت بهینه سازی هزینه های کل نگهداری و تعمیرات

اثربخشی ها

- تعیین میزان اثربخشی اقدامات انجام شده و محاسبه میزان بهبود هزینه ها در هر واحد حاصل از انجام تحلیل ها و اقدامات تعیین شده

Failure های مشترک

- بررسی Failure های مشترک بین واحدها و حذف علل تکرار خطا و افزایش هزینه در کل مجتمع

ارائه گزارشات

- ارائه گزارشات یکپارچه و یکسان در جلسات فصلی

اعضای تیم تحلیل :

- مدیر بهره برداری واحد
- مدیر تعمیرات واحد
- Reliability Engineer
- سرپرستان واحدهای تعمیراتی (مکانیک ، برق ، ابزاردقیق و ...)
- نماینده تدارکات
- کارشناس قطعات یدکی
- برنامه ریزی تعمیرات

جدول تحلیل هزینه های بالا

Defect And Failure Total (**DAFT**) Cost

High Cost Items Analysis

DAFT حدوداً ۱۰ برابر هزینه تعمیر است.

High Cost Items Analysis

Plant Name: Olefin | **Analysis Period:** From: 20/03/2018 To: 22/10/2018

Item No.	Equipment No. / Part No.	Equipment / Part Description	Material Cost	Manpower Cost	Tools & Facility Cost	Total Repair Cost	Total DAFT Cost	Cost Analysis Detail	Main Cause of High Cost	Mitigation Action Category	Facilitated RCA No.	Actions
1	30-00	C2 CRACKER GENERAL	1,000,000,000	5,500,000		1,005,500,000	10,055,000,000	4) مصرف Hose جهت دستگاه واترجت	Over Maintenance	Preventive		4) مراقبت دقیقتر و حرفه ای تر از دستگاه واتر جت جهت کاهش استهلاک و مصرف قطعات
2	30-00	C2 CRACKER GENERAL	600,000,000	70,000,000		670,000,000	6,700,000,000	5) مصرف Quick Coupling در ولوشاپ	Over Maintenance	Work Instruction / Guideline		5) ساماندهی استفاده از Quick Coupling ها و نگهداری مناسب جهت استفاده های آتی و کاهش استهلاک
3	30-MP-401-B	DEETHANISER FEED PUMPS MOTORS	6,152,247,372.00	34,547,961.70		6,186,795,334	61,867,953,337	MP-401-B-30 در تاریخ 6/5/2018 با موتور جدید یدکی تعویض شده است (WO:717903)، موتور اصلی تعمیر شده در کارگاه است که بایستی تاییدیه های EX آن صورت پذیرفته و به محل سایت برگردد و مجددا به جای موتور یدکی نصب شود تا موتور یدکی نو و کم استهلاک برای مواقع ضروری باقی بماند. (پس از برگشت موتور یدکی به انبار هزینه منکور از مرکز هزینه کسر خواهد شد.)	Normal Cost	Corrective		موتور اصلی تعمیر شده در کارگاه است که بایستی تاییدیه های EX آن و اقدامات اصلاحی موردنیاز صورت پذیرفته و به محل سایت برگردد و مجددا به جای موتور یدکی نصب شود تا موتور یدکی نو و کم استهلاک برای مواقع ضروری باقی بماند. (پس از برگشت موتور یدکی به انبار هزینه منکور از مرکز هزینه کسر خواهد شد.)
4	30-PV-60425	CONTROL VALVE SMART (E/P POSITIONER)	5,366,254,302.00	2,000,000		5,368,254,302	53,682,543,020	WO شماره 156251، ارجاع به RCA انجام شده و تمرکز بر حل مشکلات ولو جهت بهبود Reliability تجهیز و کاهش مصرف قطعات	Recurrent Failure	Preventive		بررسی RCA انجام شده و پیگیری اقدامات
5	30-D-203	SOUR WATER COALESCER	3,996,444,802	45,456,978		4,041,901,780	40,419,017,800	WO شماره 273576، افزایش مصرف فیلترها	Material Quality	Material Management		بایستی جهت علت افزایش مصرف فیلترها و کیفیت فیلترها و راه های کاهش مصرف بررسی و نشست صورت پذیرد.

دلایل اصلی هزینه های بالا

Better Supply Planning / Better forecast of Spare requirement to inform procurement for on-time delivery

RCA and Remove Root Cause

Maintenance Rework

Normal failure-No spare available , high cost of Urgent Supply/ Fabricate

Normal failure-Ur reasonable purchased material cost

Purchasing Prices Analysis

RCA and Remove Root Cause

Recurrent Failure (Specially for Critical Ones)

Main Reasons for High Cost

Over Maintenance

Optimize Maint. Strategy to reduce unnecessary jobs

رویکرد بهبود هزینه کل نگهداری و تعمیرات

ب) جنبه Proactive (Leading) یا هزینه های محقق نشده جهت جلوگیری از ایجاد هزینه:

- راهکارهای جلوگیری از هزینه در نگهداری و تعمیرات:

جلوگیری از هزینه:

- **رفع خرابی:** رفع ریشه خرابی جهت جلوگیری از ایجاد خرابیها
- **نگهداری مناسب:** آنالیز اقتصادی بودن هزینه های نگهداری در مقابل تعمیر
- **اعتبارسنجی درخواستها:** تعریف دقیق معیارهای Validation درخواست کارها و جلویگیری از اجرای درخواست کارهای بدون ارزش افزوده
- **پروژه های تغییر:** برگشت هزینه به محل کد پروژه تعریف شده مهندسی
- **MOC:** برگشت هزینه به محل ردیف بودجه تعریف شده در مهندسی

رویکرد بهبود هزینه کل نگهداری و تعمیرات

- کاهش هزینه رفع خرابی را می توان با تقسیم بندی ذیل تحلیل نمود:

کاهش هزینه رفع خرابی

- متریال
  - قطعه یدکی
  - متریال مصرفی

- ماشین آلات تعمیراتی

- ابزارهای تعمیراتی

- نفرات تعمیرات

- استراتژی های نگهداری و تعمیرات

رویکرد بهبود هزینه کل نگهداری و تعمیرات

عمده حوزه های کاهش هزینه در تعمیرات عبارتند از :

1) تعیین مواردی که **هزینه های زیاد و غیرنرمال** ایجاد شده است جهت بررسی.

2) **آنالیز Spare و متریال های پر هزینه و پر مصرف** در تعمیرات و بررسی علل مصرف بالا و تعیین راهکارهای ممکن جهت کاهش مصرف بر مبنای ریشه یابی عیوب و بهبود Reliability

3) **آنالیز هزینه های خرید یک قطعه** و قطعات مشابه جهت حداقل نمودن هزینه خرید قطعات با کیفیت قابل قبول / خرید تجهیزات قابل پشتیبانی محلی

4) **بهینه سازی فرآیند Refurbishment** جهت جلوگیری از scrap شدن متریال استفاده شده و برگشت به چرخه استفاده به شرط اقتصادی بودن هزینه های بازسازی

5) **شناسایی روش های تعمیراتی پرهزینه** و مشخص نمودن امکان بهبود روش ها با استفاده از ابزارها و تکنولوژی های نوین جهت کاهش هزینه در آینده (High Effort)

Simplest Way to Fix

6) **تعیین استراتژی های بلند مدت تعمیر و تعویض تجهیزات** و قطعات و تجمیع نیازهای خرید جهت صرفه جویی در هزینه های خرید و تعمیر

7) بهبود روش های نگهداری قطعات یدکی **(Preservation)** در انبار جهت جلوگیری از تخریب قطعات و ناکارآمد بودن آنها در زمان نیاز به استفاده (Preservation Audit)

8) **کاهش سرمایه گذاری در مصرف قطعات یدکی** در ضمن نگهداری سطح قابل قبولی از موجودی

9) بررسی به صرفه بودن **استفاده از مهندسی معکوس** جهت کاهش هزینه قطعات یدکی در عین حفظ کیفیت تأمین و اطمینان از عملکرد کارآمد در شرایط بهره برداری تجهیز

10) **مراقبت مناسب از ماشین آلات** مورد استفاده در تعمیرات جهت کاهش استهلاک و افزایش عمر مفید

11) **بکارگیری حداکثری از ماشین آلات** تعمیرات بر اساس برنامه ریزی و زمانبندی دقیق و حداقل نمودن زمان بیکاری ماشین

12) **انجام 5S در انبارهای ابزار** و بهبود روش های نگهداری ابزار و تحویل و دریافت جهت کاهش استهلاک ابزار و کاهش هزینه اسقاط ابزارهای تعمیراتی

رویکرد بهبود هزینه کل نگهداری و تعمیرات

13)**بهینه سازی قرارداد تعمیرات** و بهبود هزینه کل تعمیرات در این قسمت

14)**افزایش بهره وری نیروی انسانی** و انجام کار بیشتر با نیروی موجود (کاهش جذب نفر مازاد جهت پروژه های تعمیراتی جدید)

15)**آنالیز خرابی های پر هزینه و خرابی های پر تکرار** و تعیین اقدامات جهت حذف بروز مجدد در همان تجهیز و تجهیزات مشابه :

- *کاهش هزینه نفر ساعت*
- *کاهش هزینه متریال مصرفی*
- *کاهش هزینه ابزار و دستگاه های مصرفی*
- *کاهش هزینه توقف تولید یا کاهش کیفیت*

16) **آنالیز علل خرابی (Cause)** پر هزینه : مشخص نمودن ریشه های اصلی و پرتکرار خرابی و اقدام جهت رفع آن و جلوگیری از بروز آن در تجهیزات

رویکرد بهبود هزینه کل نگهداری و تعمیرات

17)توسعه استراتژی Beyond Economic Repair (**BER**) جهت سنجش اقتصادی بودن تعمیرات تجهیزات

18)شناسایی سرویس های تعمیراتی حرفه ای و پرهزینه یا پرتکرار و تعیین روش های امکان پذیر جهت تجمیع و کاهش هزینه

19)انجام پروژه های **Multi tasking** جهت واگذاری تنوع بیشتری از طیف فعالیت ها به گروه ها و تیم های یکپارچه

20)حرکت در راستای **OPM** و واگذاری بخشی از فعالیت های نگهداری اولیه تجهیزات به Operation site man جهت حفاظت و نگهداری کاراتر از تجهیزات و افزایش ساعت مفید نیروهای تعمیراتی جهت تخصیص به سایر فعالیت ها و انجام کارهای بیشتر با نیروهای موجود

کنترل هزینه قطعات یدکی:

قطعه یدکی

- قطعه درست به میزان درست در زمان درست سفارش شود.
- قطعه سالم به میزان درست در زمان درست دریافت، چک و انبارش شود.
- قطعه سالم به روش درست در محل درست نگهداری و محافظت شود.
- قطعه درست و سالم به میزان لازم در زمان درست مصرف شود.

کارگاه پیشگیری هزینه (Preventable Costs Workshop)

هدف: شناسایی رخدادهای با هزینه بالا در **آینده** و مشخص نمودن اقداماتی جهت کاهش احتمال رخداد و حداقل نمودن عواقب آن

مراحل اجرای کارگاه:

- طوفان ذهنی برای شناسایی رخدادهای با هزینه بالا در آینده (گروه های مختلف، نواحی، تجهیزات و قطعات حساس)
- ثبت تمامی رخدادهای شناسایی شده در فایل تحلیل رخدادها
- ارزیابی ریسک رخدادها و اولویت بندی آنها
- مشخص نمودن اقدامات جهت پیشگیری هزینه برای رخدادهای با سطح ریسک ۱،۲،۳،۴
- انجام اقدامات تعیین شده
- بررسی اثربخشی اقدامات انجام شده و محاسبه میزان بهبود در هزینه کل تعمیرات

کارگاه پیشگیری هزینه (Preventable Costs Workshop)

Maintenance Cost Risk Matrix

۱) استراتژی بهینه برای تعویض کویلهای کوره ها

۲) خرابی TLEهای عمودی

۳) خرابی سازه های بتنی حساس

Consequence Rating		Financial Impact ($)
I	7	> $50m
I	6	$10-$50m
I	5	1-10m
I	4	0.5-1m
I	3	0.1-0.5m
I	2	0.01-0.1m
I	1	≤$0.01m

Proability Rating	1 P	2 P	3 P	4 P	5 P	6 P	7 P
FREQUENCY	Unforseen	Highly Unlikely	(Very Unlikely)	(Low)	(Possible)	(Likely)	(Almost Certain)
Probability Descriptives	The event may occur once **more than 10 years**	The event may occur once in every **5 to 10 years**	The event may occur within the next **2 to 5 years**	The event may occur once in every **1 to 2 years**	The event may occur once in **every 6 months**	The event may occur once in **every 3 months**	The event may **occur at least once a month** or is already occurring

Identify Events

Assess Risks

Determine Preventable Actions

جدول تحلیل رخدادهای پرهزینه قابل پیشگیری

FIEEI
فدراسیون صادرات انرژی و صنایع وابسته ایران
Federation of Iranian Energy Export Industries

گروه پژوهشی صنعتی آریانا
Aryana
Industrial & Research Group
آموزش، مشاوره و نشر مدیریت

PAM Co.
Physical Asset Management Company
اطمینان پردیس مهر (سهامی خاص)

همایش بین‌المللی مدیریت فنی و نگهداری و تعمیرات
International Physical Asset Management Conference

What is Possible Subject for Cost Prevention?

Preventable
ıtenance Costs Ana

Use Risk Matrix to Determine Consequence and Probability

Preventable Maintenance Costs Analysis

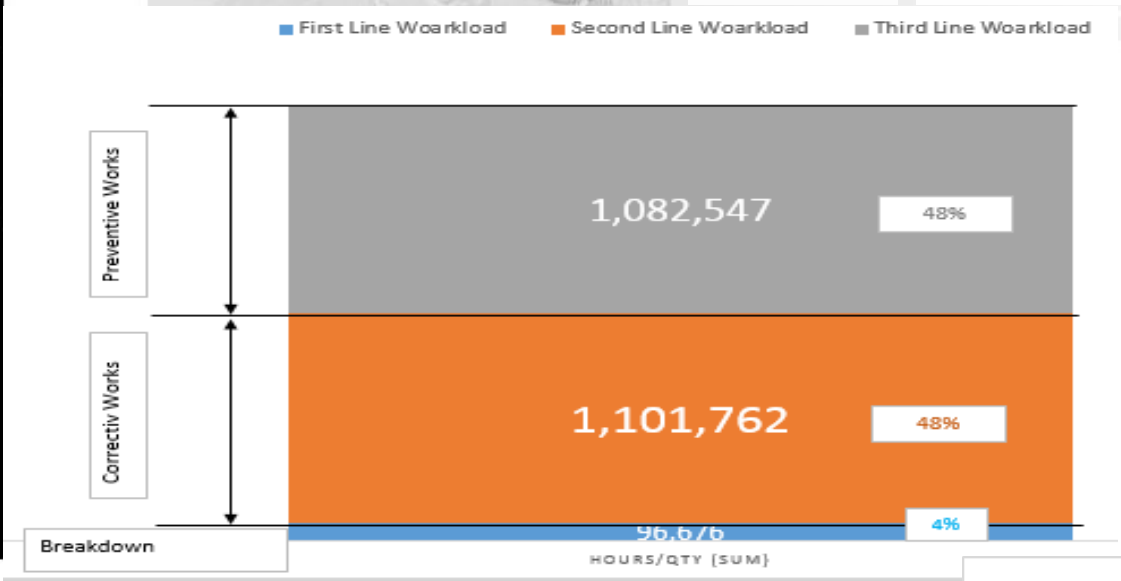
Plant Name: Olefin

Analysis Period: From: 20/03/2018

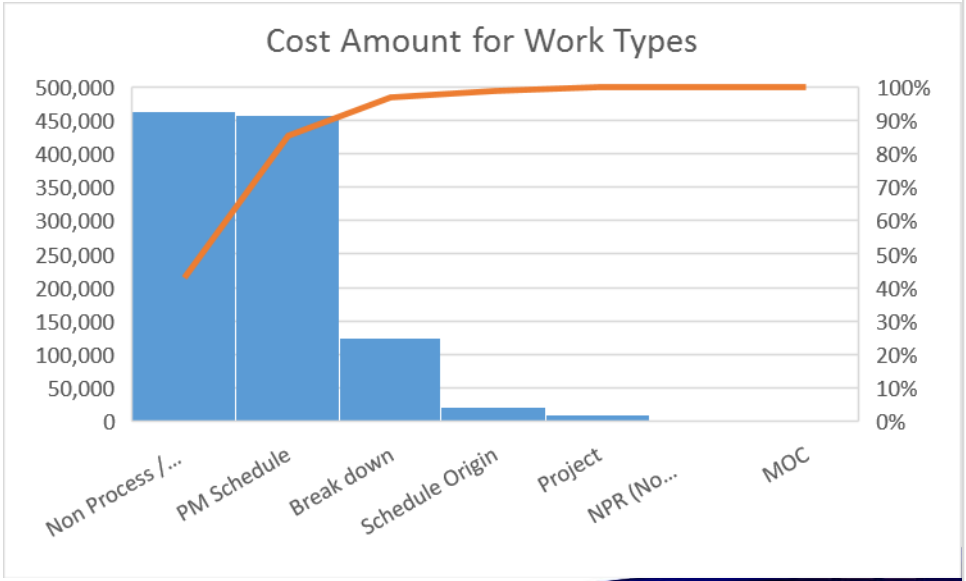
Item No.	Subject for Probable Cost Prevention (3M, 6M, Longterm)	Equipment No. / Part No.	Equipment / Part Description	Cost Impact (Rials)	Consequence	Probability	Risk Level	Why this Event can create high costs for business?	Main Cause of High Cost	Mitigation Action Category
1	درنظرگرفتن استراتژی بهینه برای تعویض کویلهای کوره ها (اندازه گیری بازده کوره ها و بررسی راهکارهای افزایش راندمان کوره ها)	30-10	C2 CRACKER GENERAL	160,000,000,000	5	4	3	با توجه به اینکه برخی از کوره ها به تازگی ریتیوب شده اند، هزینه ریتیوب مجدد آنها پس از حدود یک تا یک و نیم سال بسیار زیاد بوده که در صورت احراز از این هزینه، صرفه جویی زیادی حاصل خواهد شد.	Over Maintenance	Predictive/Proactive
2	پیگری RCA کوره ها در خصوص رفع علل ریشه ای بروز خرابی در TLEهای عمودی کوره ها	30-10	C2 CRACKER GENERAL	80,000,000,000	5	3	3	با توجه به موثرنبودن کامل راهکارهای حذف خرابی، احتمال برگشت خرابی TLEهای و ایجاد توقف کوره ها زیاد می باشد.	Recurrent Failure	Preventive
3	سنجش وضعیت بتنها خصوصا در قسمت کمپرسورها با استفاده از اسکن بتن جهت جلوگیری از تخریب سازه های بتنی مهم	30-00	C2 CRACKER GENERAL	40,000,000,000	4	3	4	در صورت عدم شناسایی خرابی پنهان بتنها، احتمال خرابی آنی بتنها خصوصا در قسمت فونداسیون کمپرسورها و ایجاد صدمات پر هزینه وجود دارد.	Normal Cost	Preventive

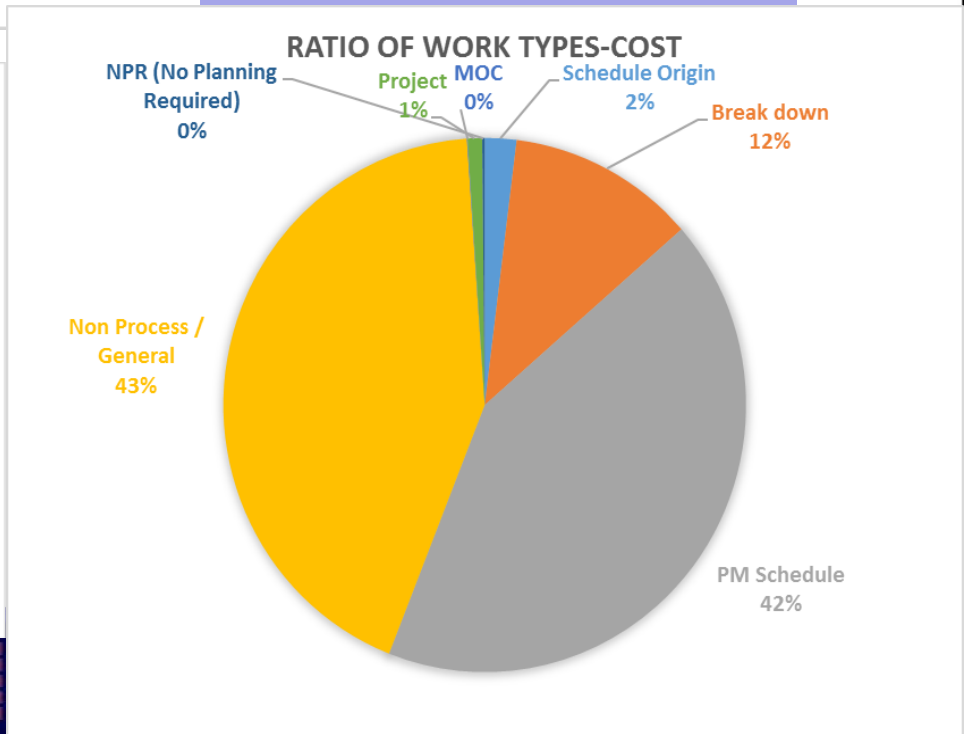
برخی از تحلیل های نمونه که می تواند در کارگاه های پیشگیری هزینه مورد توجه قرار گیرد

بررسی از نظر نوع کارهای انجام شده (Work Type)

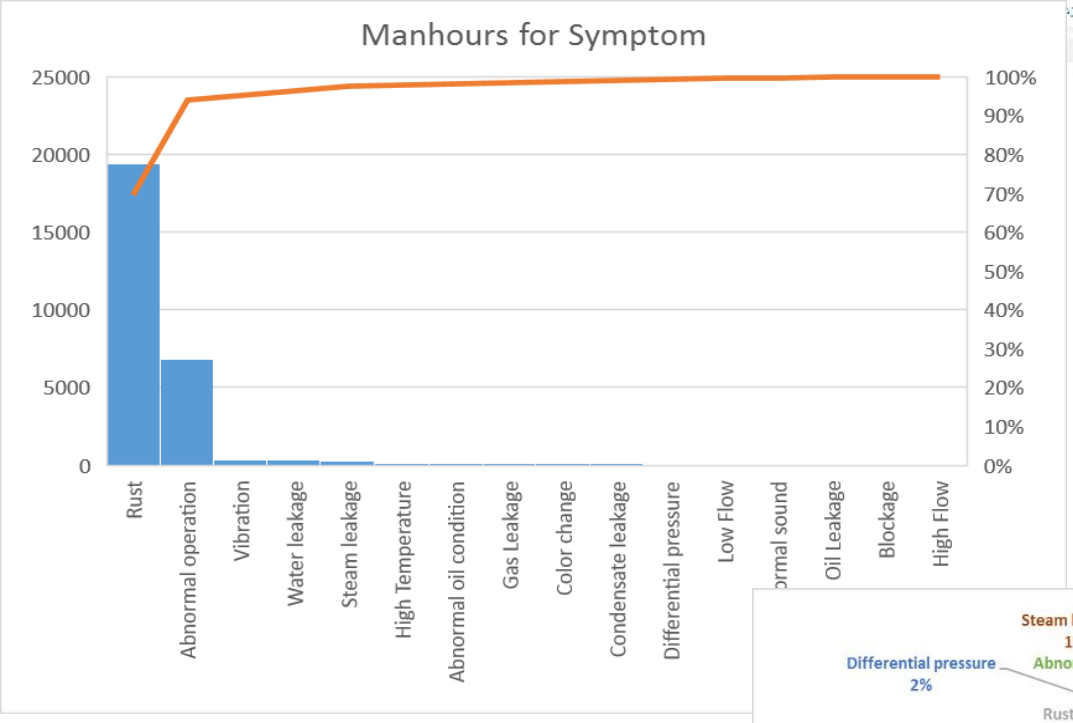


۴٪ فعالیتهای Breakdown صرف هزینه ۱۲٪ کل تعمیرات را در بازه زمانی بررسی ۲۱ ماهه به خود اختصاص داده است.



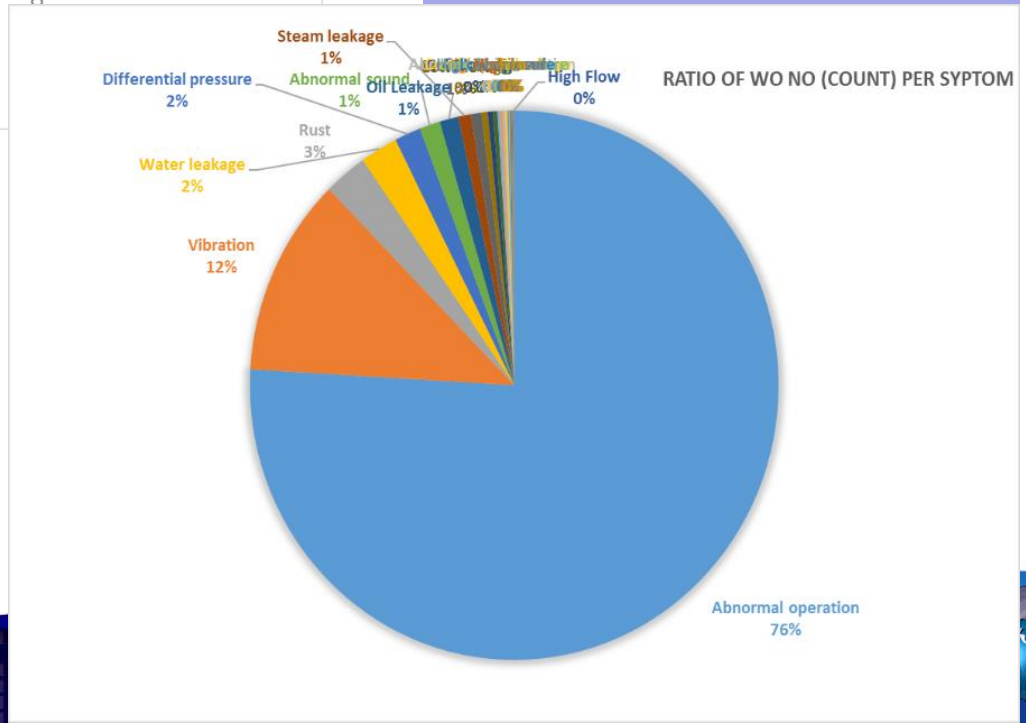


برخی از تحلیل های نمونه که می تواند در کارگاه های پیشگیری هزینه مورد توجه قرار گیرد

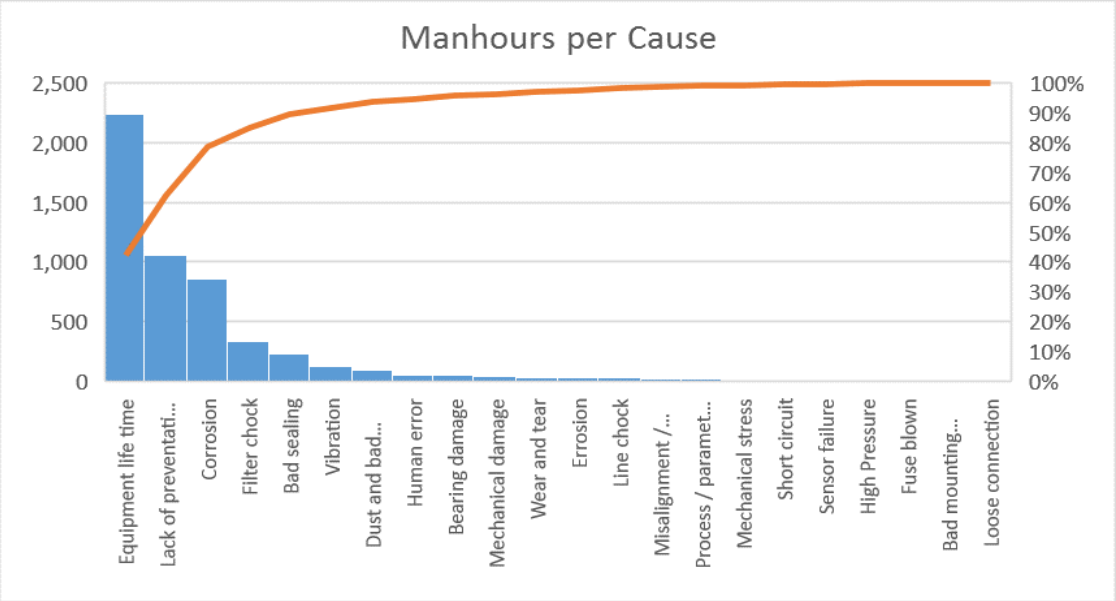


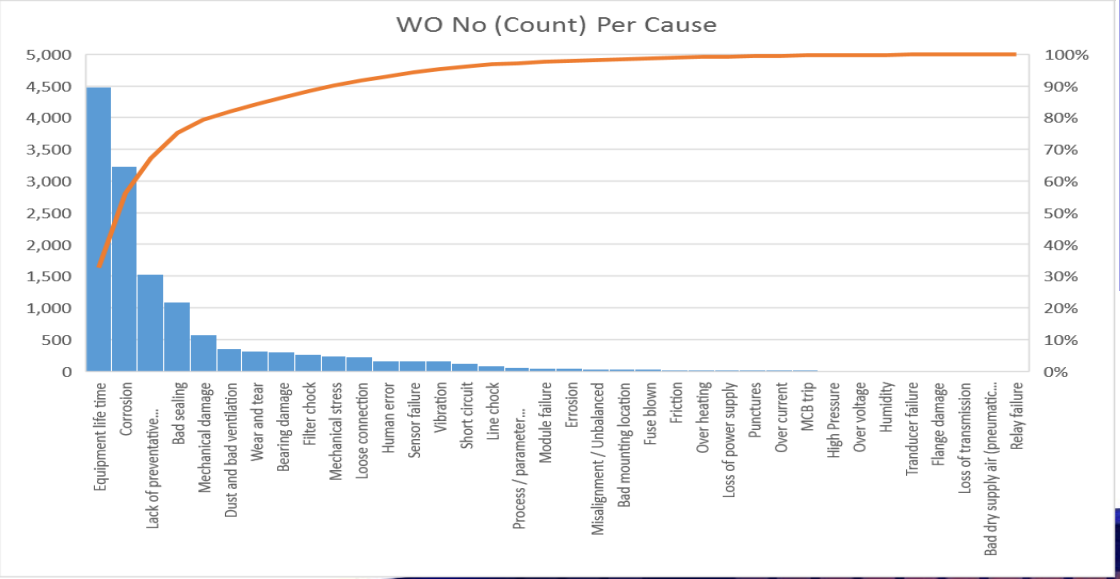
بررسی از نظر نشانه های خرابی(Symptom)

بیشترین نفرساعت صرف شده در تعمیرات مربوط به نشانه های زنگ زدگی، شرایط عملکردی غیرنرمال دستگاه ها و ارتعاش بود.



برخی از تحلیل های نمونه که می تواند در کارگاه های پیشگیری هزینه مورد توجه قرار گیرد



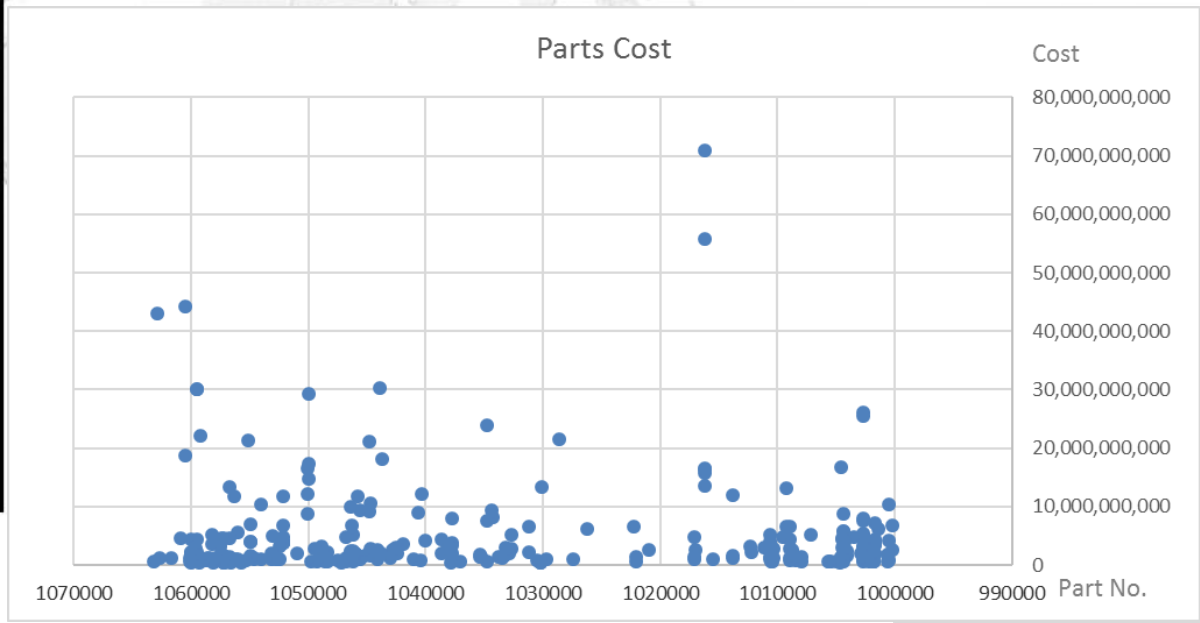


بررسی از نظر ریشه های خرابی(Cause)

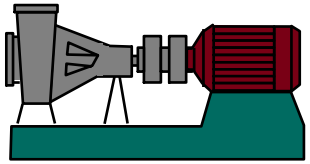
بیشترین منابع تعمیراتی برای ریشه های خرابی ذیل صرف شده اند:

- اتمام عمر مفید قطعات
- خوردگی
- نقص برنامه نگهداشت پیشگیرانه
- خرابی مکانیکال سیل
- تمیزکاری و تهویه نامناسب
- خرابی بیرینگها
- چوک شدن فیلترها
- شل بودن کانکشنهای ابزاردقیق

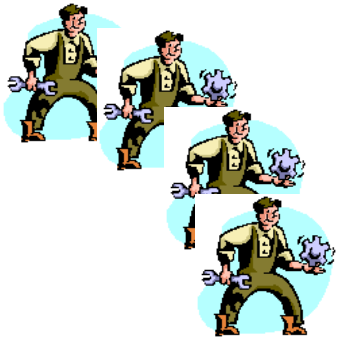
برخی از تحلیل های نمونه که می تواند در کارگاه های پیشگیری هزینه مورد توجه قرار گیرد

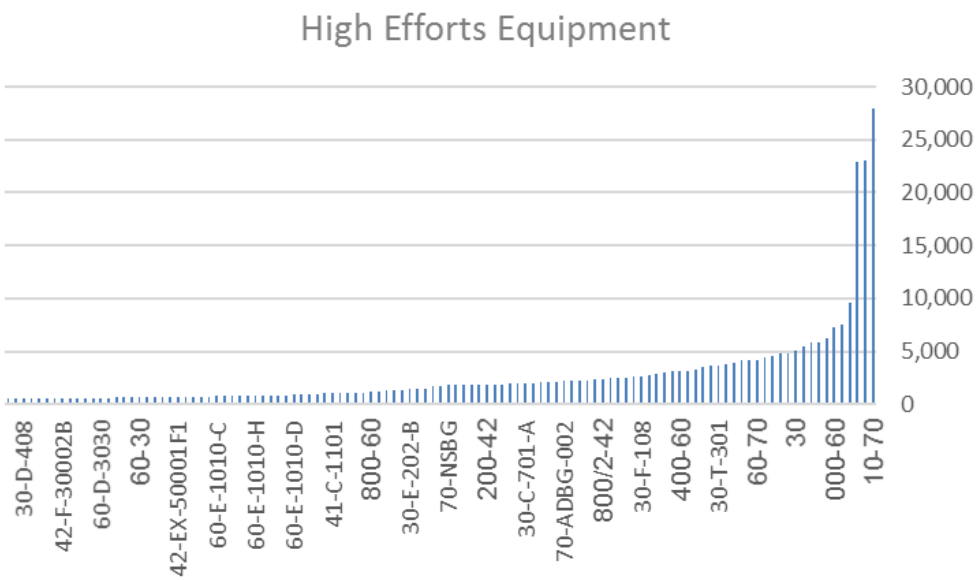


بررسی از نظر هزینه قطعات



بررسی از نظر تجهیزاتی که بیشترین منابع را مصرف می کنند.





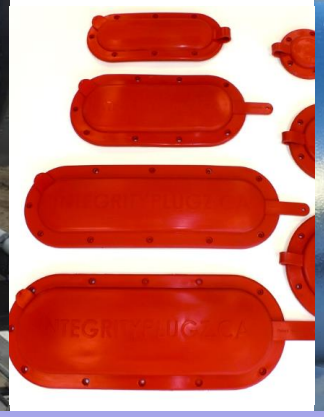
لزوم نوآوری جهت بهینه سازی هزینه های نگهداری و تعمیرات

- در سال ۲۰۱۶ بررسی ۲۵۰۰۰ هواپیما در سرتاسر دنیا توسط گروه MCTF (Maintenance Cost Task Force) نشان داد که **$67.6 B** در نگهداری و تعمیرات صنعت هوایی در یکسال در دنیا هزینه شده است که این رقم حدود **۹.۵٪** کل هزینه عملیات بوده است.
- صنعت هوایی بدنبال **کاهش ۱۵ تا ۲۰٪** هزینه سالانه MRO می باشد.
- آنچه بدیهی است برای دستیابی به بهبود هزینه نیاز به **نوآوری** در نگهداری و تعمیرات وجود دارد:
  - *همراه با **یک چشم انداز و استراتژی شفاف** برای بهبود*
  - *از طریق **فرآیند شناسایی فرصتهای بهبود** و تعریف پروژه های Pilot*
  - *تشکیل گروه تحقیق و توسعه برای **بهبود روشهای کار** در نگهداری و تعمیرات و همگام شدن با تکنولوژی های روز*

لزوم نوآوری جهت بهینه سازی هزینه های نگهداری و تعمیرات

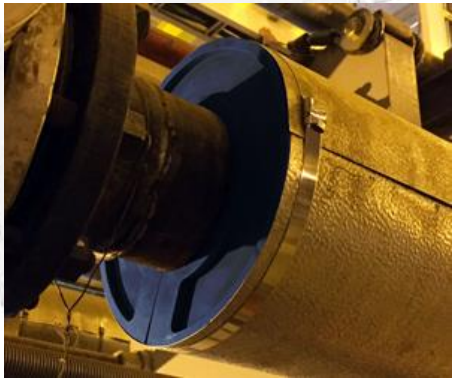
- استفاده از روشهای SMART در انجام تعمیرات با استفاده از تکنولوژیهای جدید و ارزان قیمت جهت کاهش نیاز به قطعات، نیرو و ابزار

SMART GROUP → **SMART METHODS** → **Ptimized Maintenance Cost**



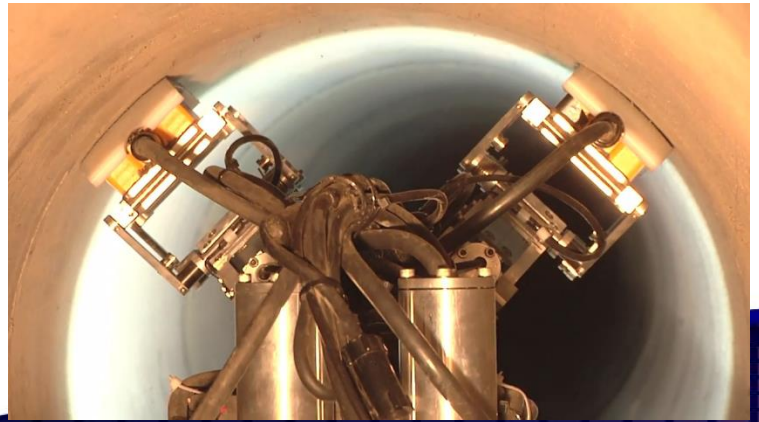
Integrity Plugz™ are innovative access/inspection ports that provide easy and safe access to insulated pipes, vessels, tanks, and other equipment

لزوم نوآوری جهت بهینه سازی هزینه های نگهداری و تعمیرات

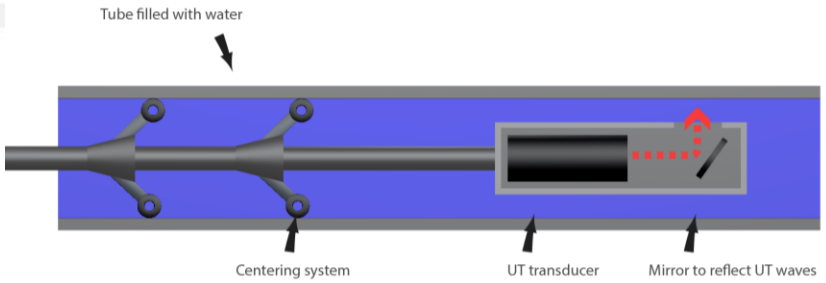


Integrity Termination Gasket will stop moisture travelling along an insulation system and destroying the insulation.

Integrity Water Indication (WUI) uses a unique patented solution with a water sensitive ball of expanding elastomer to indicate the presence of water under insulation.



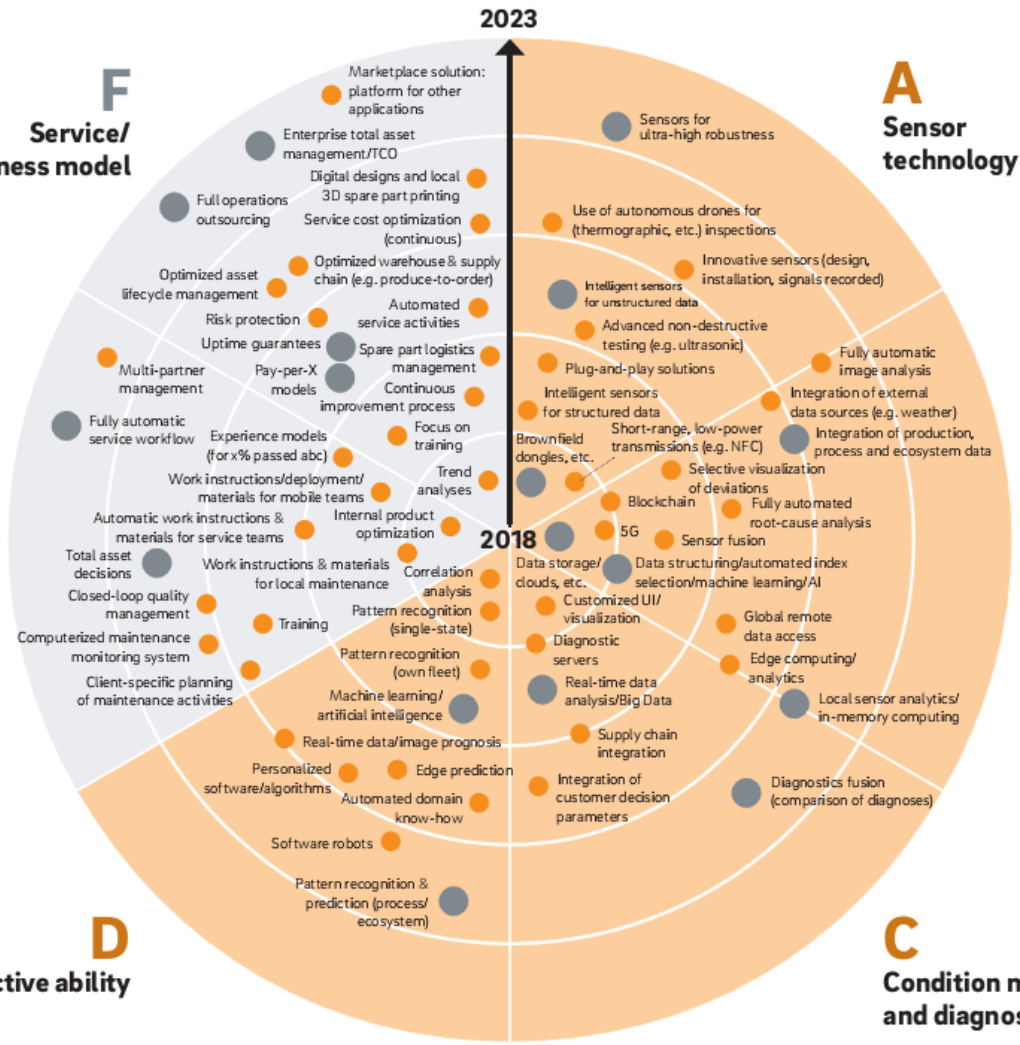
Revolutionary Pipeline Condition Assessment, PPR surveys can see remaining wall thickness, rebar cover, delamination, and even detect the presence of voids developing outside the pipe



- IRIS
- Climber for easy access to paint
- Rope Access for Thickness Measurement
- New vapor blasting, Ice blasting (No need to clean area)
- Coating of Exchangers tubes to prevent from corrosion
- Ni-Temp to reduce corrosion or leakage chance
- Group Re-Lamping
- 3D Printing
- Augmented Reality
- Mobile Solutions

آینده PDM

The Roland Berger Predictive Maintenance Radar.
Trends and developments 2018-2023.



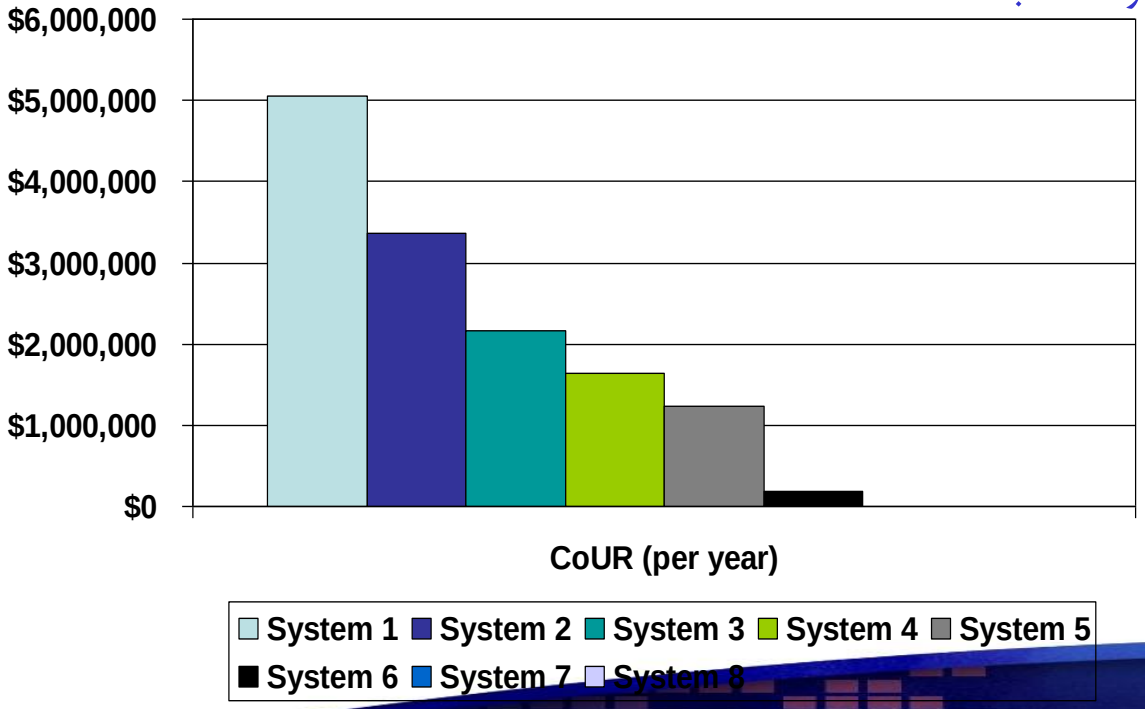
- Intelligent sensors for unstructured data
- Local sensor analytics/ in-memory computing
- Real-time data analysis/Big Data
- Diagnostics fusion
- Uptime guarantees
- Fully automatic service workflow
- Machine learning/ artificial intelligence

Source: Roland Berger

Relevant developments and trends

Essential developments and trends – areas where companies must develop expe

- تلاشهای بهینه سازی هزینه نگهداری و تعمیرات زمانی موثرتر است که **منشأ آن از بالا به پایین** باشد.
- ارایه Cost of Unreliability (**CoUR**) **تصویر کلی از هزینه ها** را بدست می دهد و از طریق مشخص نمودن اینکه **هزینه های بالا کجا و به چه علتی** رخ داده اند می تواند در تعریف برنامه های بهبود هزینه راهگشا باشد.



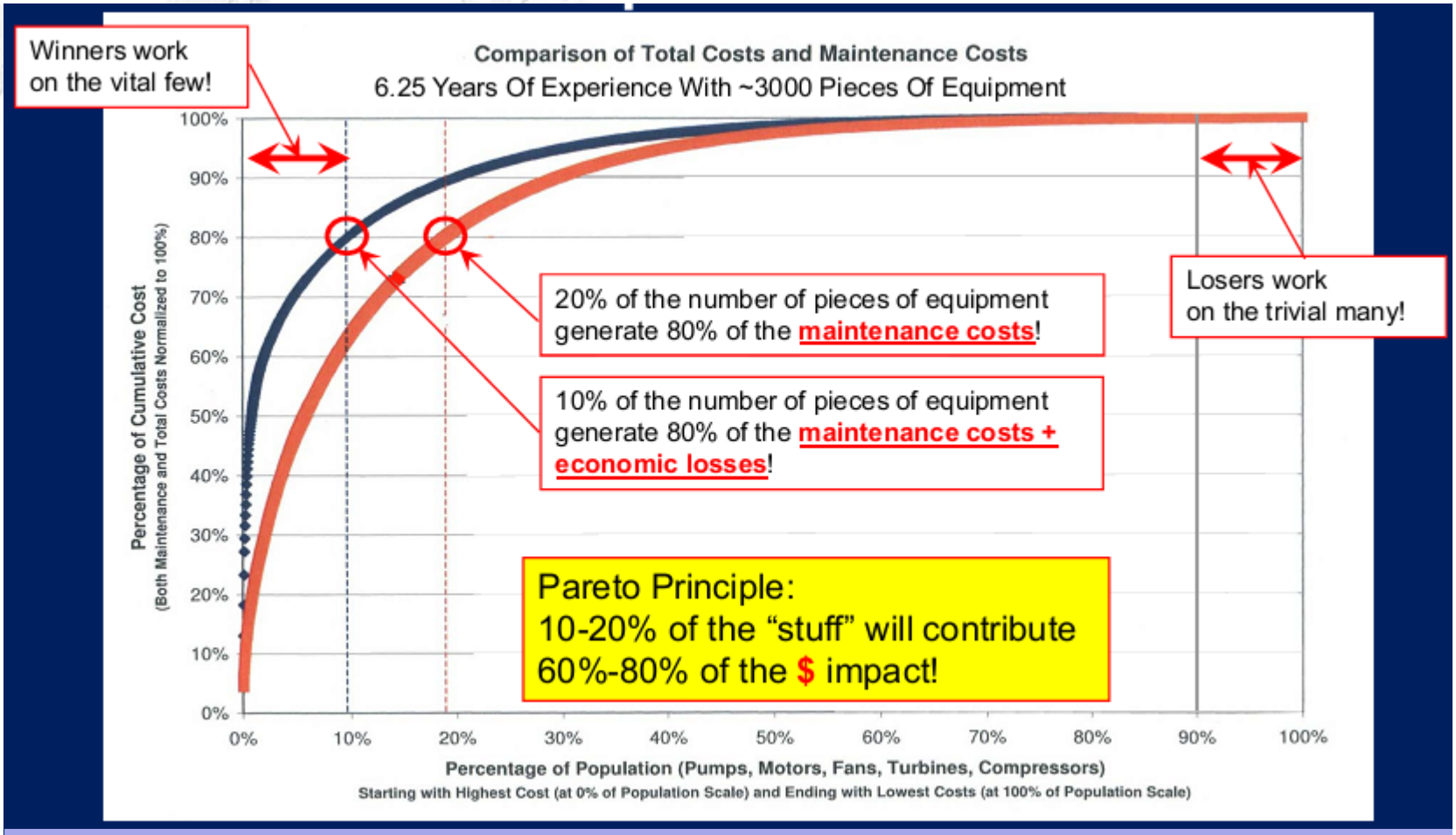
زبان پول در نگهداری و تعمیرات

- یکی از بزرگترین خطاهای معمول در کسب و کارها، **افزایش ظرفیت برای افزایش سود** است در حالیکه تجهیزات برای این افزایش ظرفیت طراحی نشده باشند.
- هدف تعمیرات کاهش توقفات و کاهش هزینه ها می باشد.
- در بررسی خرابیهای یک نیروگاه برق هسته ای **منشأ خطاها** به صورت زیر بود:
  - *نیروی انسانی ۳۸٪*
  - *فرآیندها و روش های اجرایی ۳۴٪*
  - *تجهیزات ۲۸٪*

  ۷۲٪ کل خرابیها
- موضوع کسب و کار **ایجاد پول** است.
- هدف نهایی کسب و کار **رضایت مشتریان** بوسیله تحویل بموقع محصولات باکیفیت و **رضایت ذینفعان** با ایجاد یک سود پایدار و بلند مدت است.

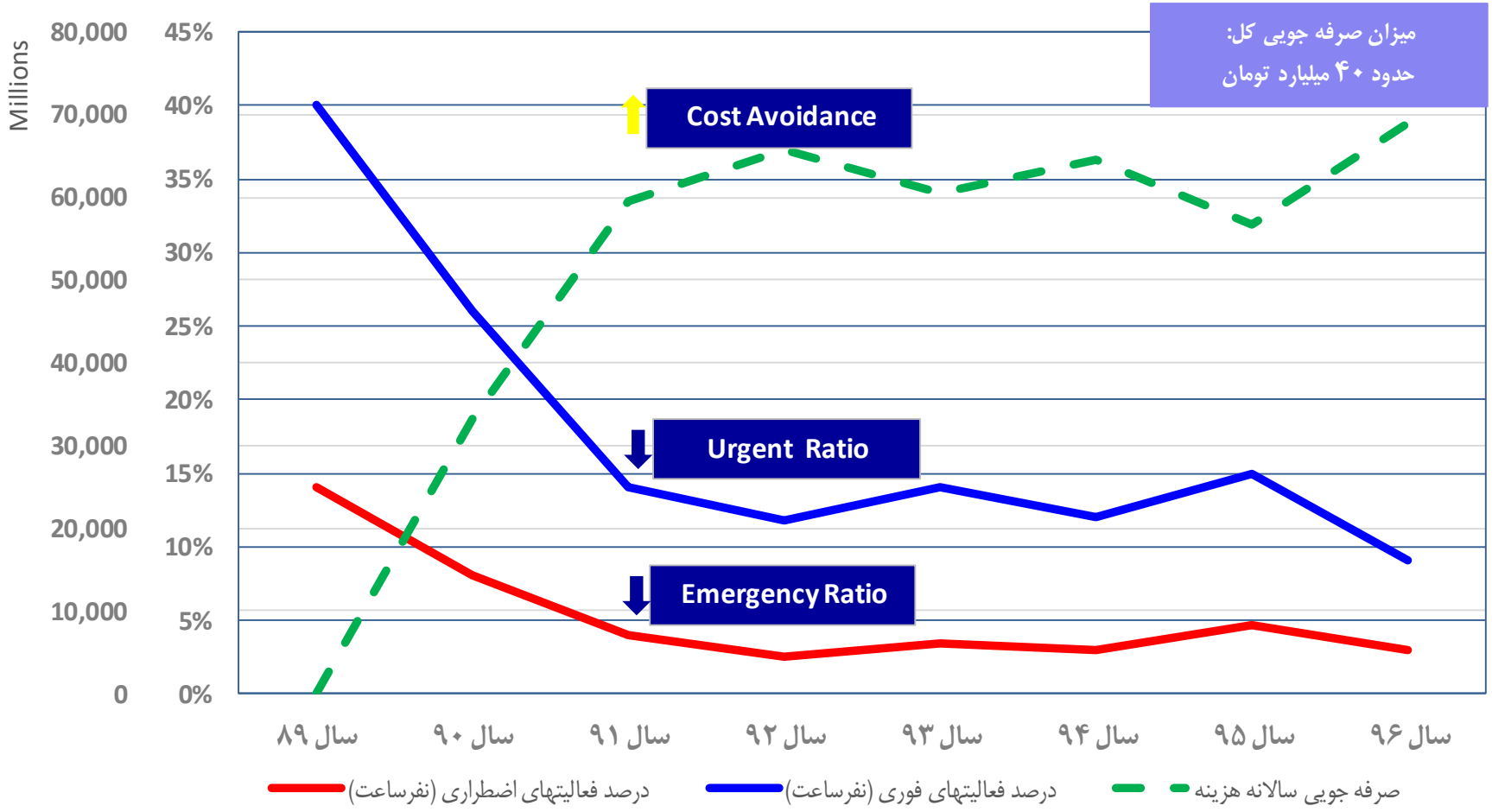
FIEEI
فدراسیون صادرات انرژی و صنایع وابسته ایران
Federation of Iranian Energy Export Industries
گروه پژوهشی صنعتی آریانا
Aryana
Industrial & Research Group
آموزش، مشاوره و نشر مدیریت
PAM Co.
Physical Asset Management Company
اطمینان پردیس مهر (سهامی خاص)
همایش بین‌المللی مدیریت فنی و نگهداری و تعمیرات
International Physical Asset Management Conference

- ابتدا روی مسائلی تمرکز کنید که **پارتوی پول** به شما نشان می دهد نه آن مواردی که علاقه مندید



$Risk= (Probability of Failure)* ($Consequence of Failure)

Results from Aberdeen Group Benchmark Study	Lower Quartile Performers	Average Performers	Upper Quartile Performers
Availability	81.80%	87.20%	88.80%
Yield	79.20%	81.90%	84.20%
Maintenance Costs/Sales	23.50%	20.80%	17.20%
Results from Sigma Reliability "What If" Analysis			
Sales	$1,000,000,000	$1,000,000,000	$1,000,000,000
Costs			
Cost of Goods Sold (assume 60%)	$600,000,000	$600,000,000	$600,000,000
Maintenance Costs	$235,000,000	$208,000,000	$172,000,000
Fixed Costs	$100,000,000	$100,000,000	$100,000,000
Total Costs	$935,000,000	$908,000,000	$872,000,000
EBITDA	**$65,000,000**	**$92,000,000**	**$128,000,000**
EBITDA as a Percent of the Lower Quartile Performers	**100%**	**142%**	**197%**

FIEEI
فدراسیون صادرات انرژی و صنایع وابسته ایران
Federation of Iranian Energy Export Industries
گروه پژوهشی صنعتی آریانا
Aryana
Industrial & Research Group
آموزش، مشاوره و نشر مدیریت
PAM Co.
Physical Asset Management Company
اطمینان پردیس مهر (سهامی خاص)
همایش بین‌المللی مدیریت فنی و نگهداری و تعمیرات
International Physical Asset Management Conference

وضعیت هزینه تعمیرات در مقایسه با بهبود میزان کارهای اضطراری و فوری