



# تاثیر استفاده از نتایج فرآیند حل مساله در افزایش بهره وری شرکت ساخت تجهیزات سپاهان

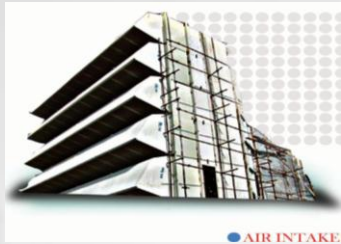


عنوان پروژه:

تعیین و دسته بندی انواع عدم انطباق های  
محصولات و ارائه راه کارهای جدید جهت حذف  
و کاهش آنها

# شرکت ساخت تجهیزات سپاهان

□ فاز اول: ۱۳۷۵-۱۳۸۰ (تأسیس در سال ۱۳۷۵)



● AIR INTAKE



● GAS DIFFUSER

مجتمع فولاد مبارکه

کارخانجات هفت گانه نیشکر خوزستان  
کارخانه سیمان آبیگ قزوین

▪ ساخت تجهیزات کارخانه ای:

- سازه های فلزی
- مبدل های حرارتی
- میکسر ها
- مخازن تحت فشار و ذخیره
- شوت و داکت
- نوار های نقاله

□ مشتریان عمده:

➤ کارخانه سیمان کارون  
➤ سیمان اصفهان

□ فاز دوم: ۱۳۸۰-۱۳۸۵

▪ آغاز فعالیت در زمینه ساخت تجهیزات نیروگاهی:

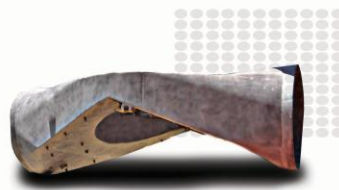
- ساخت پوسته اگزوز توربین گازی مدل V94.2
- ساخت بخشی از سیستم هوای ورودی توربین گازی

▪ ادامه فعالیت های در سال های بعد

- ساخت کامل سیستم هوای ورودی (Air Intake)
- ساخت کامل پوسته مرکزی توربین گازی و قطعات جانبی آن

▪ افزایش توان مهندسی و ساخت

- ساخت بخشی از قطعات توربین های بخار مدل E با توان ۱۵۹ مگا وات



● HOT GAS

□ فاز سوم: ۱۳۸۵ به بعد تا کنون

▪ نقطه عطفی در عرصه مشتری مداری و افزایش کیفیت محصولات

- خریداری بخش عمده سهام شرکت توسط شرکت مدیریت پروژه های نیروگاهی ایران (مپنا) در سال ۱۳۸۵

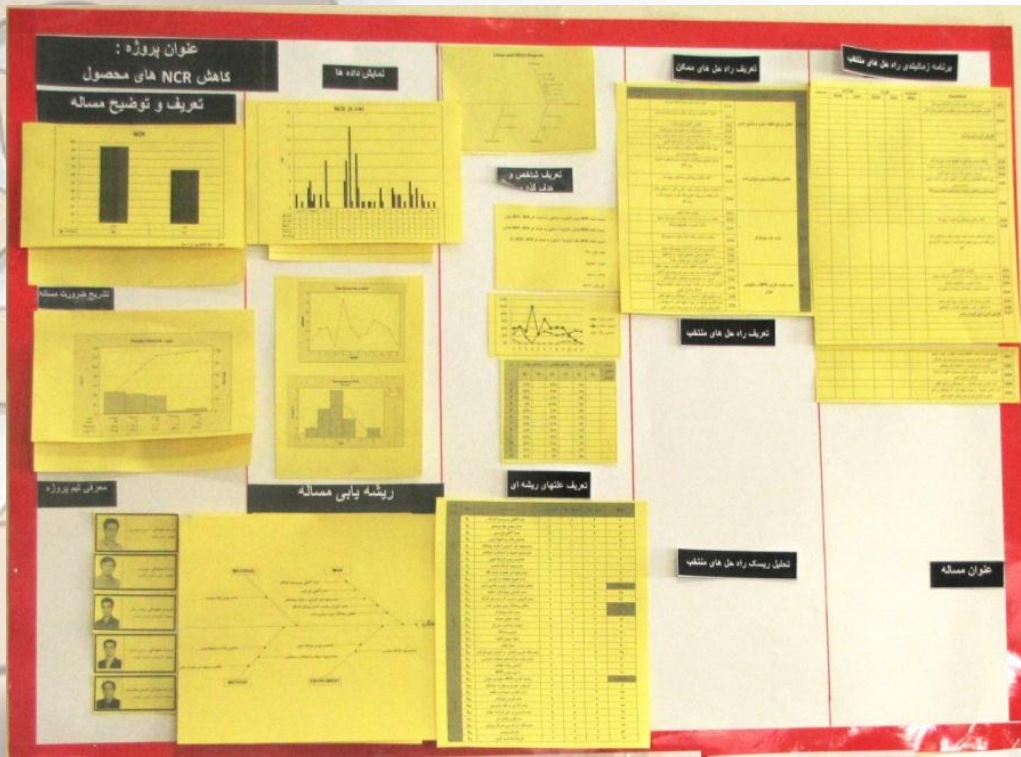
## معرفی ارائه دهنده

- نام و نام خانوادگی: محمود رضا کوهی
- سمت: کارشناس سیستم های استاندارد و تعالی
- سمت اجرایی پروژه: تسهیل گر فرآیند حل مسأله



# معرفی روش PSG (Problem Solving Gardens)

- بومی سازی مدل حل مسأله در شرکت ساخت تجهیزات سپاهان
- الگوبرداری از مدل حل مسأله DMAIC در شش سیگما
- تاکید بر خرد شدن یک مسأله به مسائل کوچکتر
- استفاده از مدیریت دیداری (Story Board)
- تعریف شاخص های عملیاتی



## مقایسه روش PSG با رویکرد شش سیگما

### تفاوت ها

- قابلیت اجرا با توان علمی کارشناسان سازمان
- کسب حداکثر نتایج قابل قبول در حداقل زمان
- صرف هزینه اندک
- عدم نیاز به فرهنگ سازی در بلند مدت

### شبهات ها

- وجود تفکر مشترک بهبود
- تمرکز بر دو محور مشترک تکنیک های آماری و متدولوژی بهبود فرآیندها
- وجود مراحل مشترک: تعریف، اندازه گیری، تحلیل، بهبود و کنترل
- استفاده از تکنیک های آماری
- تعریف تیم های اجرایی یکسان از نظر شرح وظایف
- وجود رویکرد آموزش و کشف دانش

# فاز اول : تعریف مسأله

## Define



- عنوان مسأله
- ضرورت مسأله
- اهمیت حل مسأله
- تعریف شاخص و تعیین معیار
- تعریف عملیاتی شاخص
- رسم نمودار درختی
- رسم نمودار پارتو
- زمان بندی کلان
- معرفی تیم حل مسأله
- تأیید و تصویب پروژه

تعریف



# Define

## □ عنوان مسأله

➤ کاهش NCR های محصول (عدم انطباق های محصول)  
❖ توضیح: کشف علل بنیادی NCR های محصول و حذف آن

## □ ضرورت مسأله

➤ کاهش هزینه های ناشی از NCR ها باعث کاهش هزینه های پنهان  
و غیر قابل محاسبه ناشی از نارضایتی مشتری می شود که این عوامل  
منجر به از دست رفتن مشتریان در طول زمان خواهد شد.

# Define



## □ اهمیت حل مسأله

□ هزینه برآورد شده برای NCR های بوجود آمده در ۱ سال بالغ بر ۱۸۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال است.

## □ تعریف عملیاتی شاخص

نام	واحد اندازه گیری	روش اندازه گیری	مقدار فعلی	مقدار هدف
تعداد NCR ها	عدد	محاسبه متوسط NCR ها در سال	۹۱	۶۴
عنوان شاخص	وضعیت موجود	وضعیت هدف		
متوسط تعداد عدم انطباق های ماهیانه	۸	۵		
هزینه های عملیاتی ناشی از دوباره کاری NCR	۱۸۰۰۰۰۰۰۰ ریال	۹۹۰۰۰۰۰۰ ریال		
حاشیه سود	٪۲۹	٪۴۳		





# Define

## نتایج نمودار درختی

تقسیم انواع NCR ها به گروه‌های:

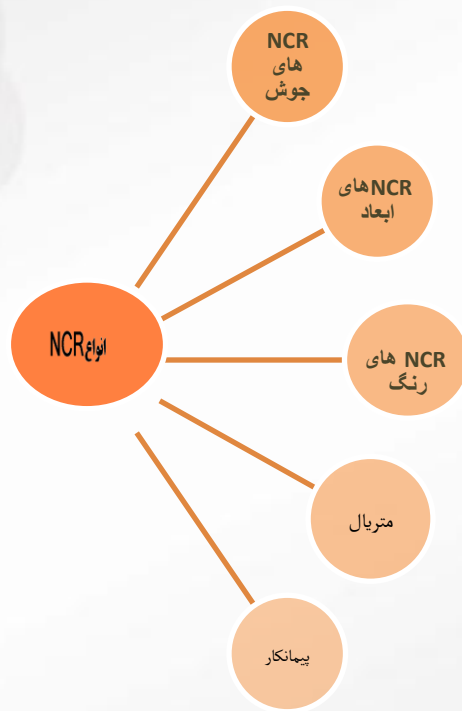
ابعادی

جوش

رنگ

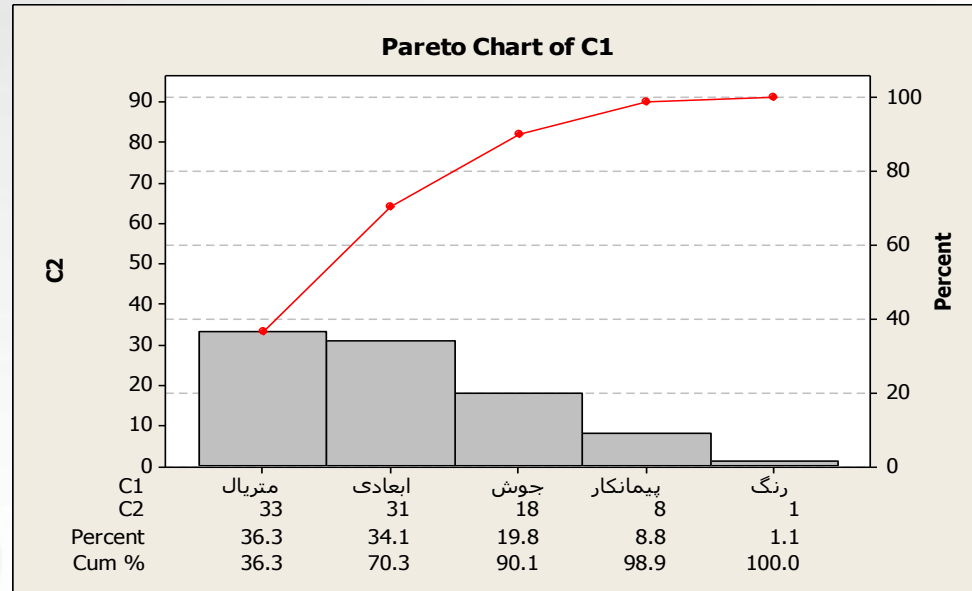
متریال

پیمانکار

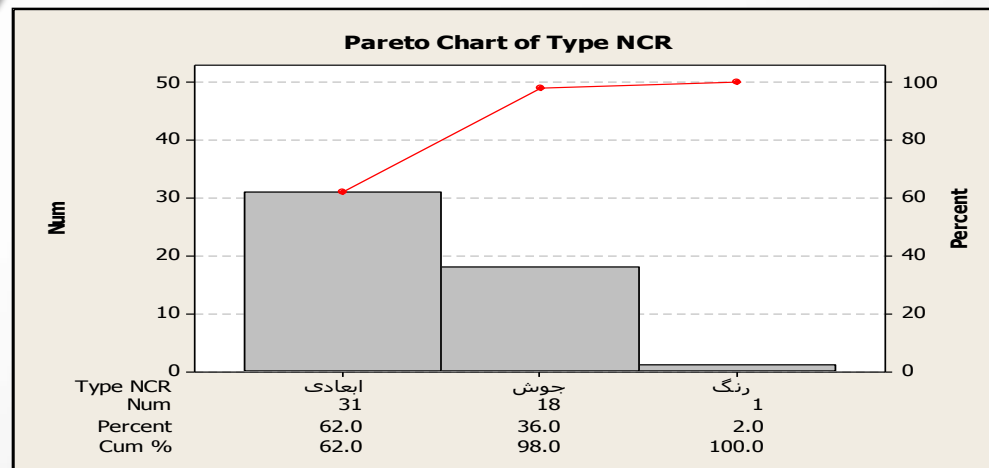


# Define

تعیین دامنه اصلی مسأله توسط نتایج نمودار پارتو



براساس نتایج حاصل از اصل پارتو ۸۰ درصد از عدم انطباق‌ها مربوط به انواع ابعادی، جوش و رنگ است.



# زمان بندی کلان

- مدت زمان اجرای پروژه : ۸ ماه
- تاریخ شروع : ۹۰/۰۳/۰۴
- تاریخ پایان : ۹۰/۱۱/۱۱
- تیم حل مسأله

نام	سمت	مسئولیت در پروژه
حسین منصوریان	مدیر	مدیریت تیم پروژه
محسن ابدال	رئیس قسمت کنترل ابعادی	جمع آوری داده ها، تحلیل و علت یابی، تهیه اسنادمربوط به کنترل حین فرآیند تولید، پیگیری جهت اجرای آموزش ها
حسین شرافت پور	رئیس قسمت جوش	جمع آوری داده ها، تحلیل و علت یابی، تهیه اسنادمربوط به کنترل حین فرآیند تولید، تشکیل و اداره کارگروه
احسان ملک زاده	کارشناس کالیبراسیون	جمع آوری داده ها، تحلیل و علت یابی

# فاز دوم: اندازه گیری و تحلیل داده ها

## Measure



ابزار اندازه گیری

- نمودار روند (Run Chart)
- نمودار سری زمانی (Time Series)
- نمودار باکس پلات (Box Plot)
- هیستوگرام

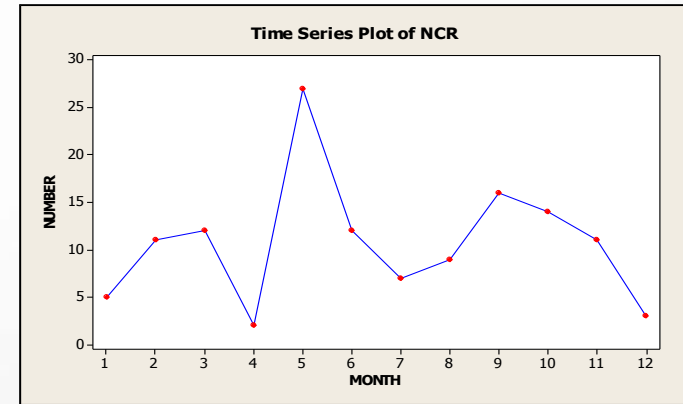
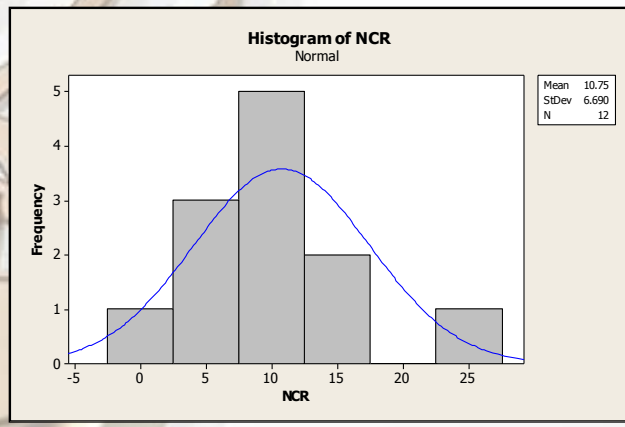
اندازه گیری





# Measure

- بررسی رفتار داده ها از طریق ابزارهای اندازه گیری آماری
- نمودار سری زمانی (Time Series)
- هیستوگرام (Histogram)



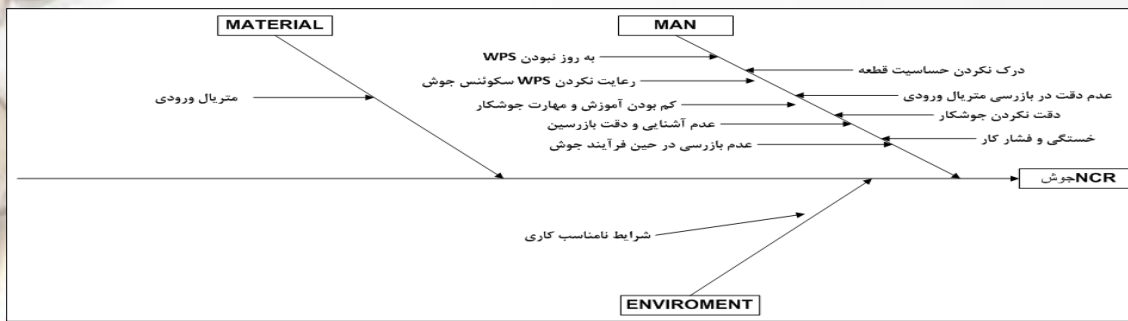
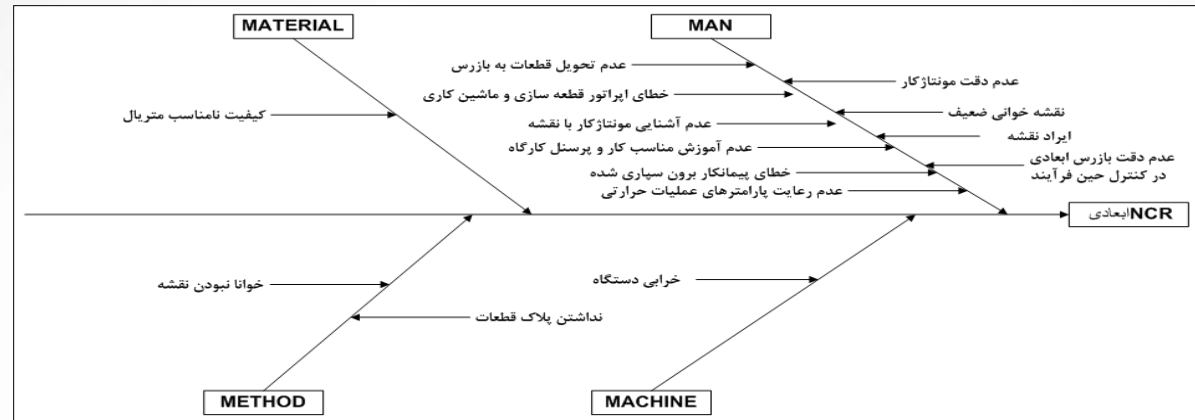
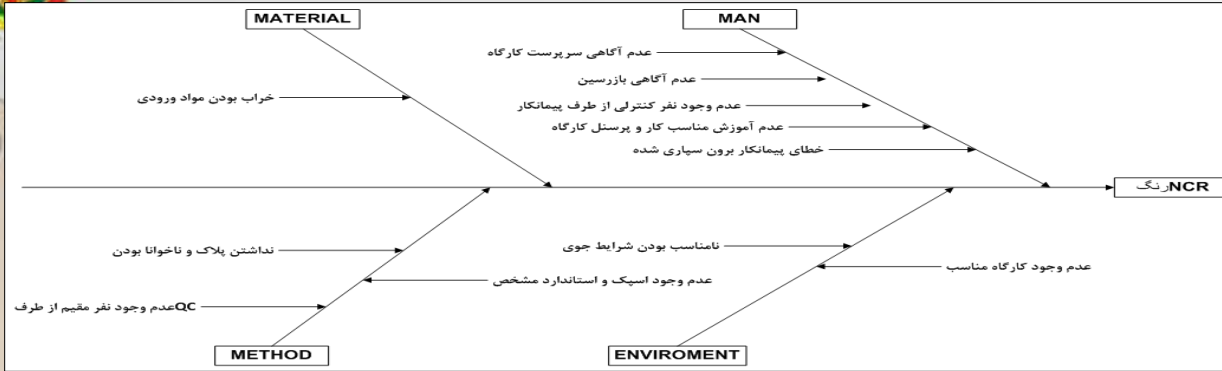
# فاز سوم : تحلیل (کشف علت ها) *Analyze*



- ← تعیین همه علت ها
- ← در جلسات طوفان فکری
- ← تحلیل نقاط پرت در نمودارها
- ← شمارش تکرار رخداد های علت بالقوه
- ← FMEA
- ← رسم فلوچارت
- ← الگو برداری (Benchmarking)
- ← نظر تخصصی
- ← انتخاب علت های ریشه ای

تحلیل

# تعیین ودسته بندی علت ها





# اولویت بندی علت ها

در این فاز با یک یا تعدادی از ابزارهای تحلیلی نسبت به انتخاب و شناسایی علت های ریشه ای اقدام می کنیم

اولویت بندی علل  
شناسایی شده از طریق  
روش FMEA

انواع عیوب	$X_i$	شرح علت	شدت (s)	احتمال (o)	کشف (D)	RPN
ایمادی	$X_1$	عدم آگاهی سرپرست کارگاه	۱۰	۱	۲	۲۰
	$X_2$	خراب بودن مواد ورودی	۸	۱	۹	۷۲
	$X_3$	عدم آگاهی بازرسین	۶	۱	۲	۱۲
	$X_4$	نداشتن پلاک و ناخوانا بودن	۵	۱	۱	۵
	$X_5$	عدم وجود نفر کنترلی از طرف پیمانکار	۶	۱	۱	۶
	$X_6$	عدم وجود اسپک و استاندارد مشخص	۱۰	۱	۱	۱۰
	$X_7$	نامناسب بودن شرایط جوی	۹	۱	۱	۹
	$X_8$	عدم وجود کارگاه مناسب	۱۰	۱	۱	۱۰
	$X_9$	عدم وجود نفر مقیم از طرف QC	۴	۱	۱	۴
	$X_{10}$	عدم تحویل قطعات به بازرس	۱۰	۱	۸	۸۰
	$X_{11}$	خطای اپراتور قطعه سازی و ماشین کاری	۹	۴	۹	۳۲۴
	$X_{12}$	عدم آشنایی مونتاژکار با نقشه	۹	۱	۵	۴۵
	$X_{13}$	عدم آموزش مناسب کار و پرسنل کارگاه	۸	۱	۳	۲۴
	$X_{14}$	خطای پیمانکار برون سپاری شده	۹	۳	۸	۲۱۶
	$X_{15}$	عدم دقت مونتاژکار	۱۰	۵	۸	۴۰۰
	$X_{16}$	نقشه خوانی ضعیف	۹	۱	۲	۱۸
	$X_{17}$	کیفیت نامناسب متریا ل	۵	۱	۱	۵
	$X_{18}$	خرابی دستگاه	۶	۲	۸	۹۶
	$X_{19}$	خوانا نبودن نقشه	۶	۱	۱	۶
	$X_{20}$	ایراد نقشه	۹	۱	۱۰	۹۰
$X_{21}$	عدم دقت بازرس ایمادی در کنترل حین فرآیند	۵	۱	۷	۳۵	
$X_{22}$	عدم رعایت پارامترهای عملیات حرارتی	۱۰	۱	۷	۷۰	
$X_{23}$	نداشتن پلاک قطعات	۷	۱	۱۰	۷۰	
$X_{24}$	به روز نبودن WPS	۶	۶	۳	۱۸	
$X_{25}$	رعایت نکردن WPS سکوتس جوش	۹	۹	۸	۲۸۸	
$X_{26}$	کم بودن آموزش و مهارت جوشکار	۷	۷	۲	۱۴	
$X_{27}$	درک نکردن حساسیت قطعه	۷	۷	۷	۹۸	
$X_{28}$	دقت نکردن جوشکار	۸	۸	۸	۶۴	
$X_{29}$	عدم آشنایی و دقت بازرسین	۵	۵	۹	۴۵	
$X_{30}$	عدم بازرسی در حین فرآیند جوش	۵	۵	۵	۲۵	
$X_{31}$	خستگی و فشار کار	۶	۶	۷	۴۲	
$X_{32}$	عدم دقت در بازرسی متریا ل ورودی	۷	۷	۶	۸۴	
$X_{33}$	متریا ل ورودی	۷	۷	۸	۵۶۰	
$X_{34}$	شرایط نامناسب کاری	۶	۶	۳	۱۸	

ایمادی

جوش

# استخراج علل اصلی

□ موارد زیر به عنوان علل اصلی مسئله شناسایی گردیدند:

- ❖ عدم دقت مونتاژ کار
- ❖ خطای اپراتور قطعه سازی و ماشین کاری
- ❖ رعایت نکردن WPS و سکوئنس جوش
- ❖ خطای پیمانکار برون سپاری شده





# فاز چهارم: بهبود و کنترل (تعیین و اجرای راه حل ها) Improvement & Control



تعیین راه حل های ممکن  
انتخاب راه حل های ریشه ای  
بررسی و تحلیل ریسک اجرائی شدن  
این راه حل ها  
تهیه Action Plan و اجرای راه حل  
های منتخب  
محاسبه شاخص ها و بررسی اثربخشی  
راه حل ها

بهبود و کنترل

# کشف راه حل های ممکن

انتخاب راه حل های بهینه از طریق تحلیل ریسک

شرح علت	شرح راه حل
خطای اپراتور قطعه سازی و ماشین کاری	آموزش نقشه خوانی مرتبط با کارگاه مورد نظر
	افزایش سطح علمی سرپرستان و نظارت و کنترل بیشتر سرپرستان
	افزایش کنترل حین فرایند
	موظف نمودن اپراتور به تحویل فرم حین فرایند
	بازدید از سایتها و نیروگاهها جهت پی بردن اپراتور به اهمیت کیفیت در پروژه ها
خطای پیمانکاران برون سپاری شده	بازدید از ماشین آلات و ابزار اندازه گیری
	تهیه vendor list پیمانکاران و اطلاع رسانی به آنها از وجود چنین لیستی
	ممیزی ادواری پیمانکاران با توجه به پارامترهای با اهمیت برای STS
	آگاه ساختن پیمانکاران به اهمیت پروژه ها
	استفاده از وسائل مناسب جهت حمل و نقل و جرتقیل و قرار دادن قطعات بر روی سطوح صاف قبل از شروع به کار بر روی آنها
عدم دقت مونتاژ کار	آموزش نقشه خوانی
	استفاده از سیستم پرتال شرکت (قسمت نقشه ها-سه بعدی ها) در کارگاهها
	رعایت ترتیب در تکنولوژی مونتاژ
	متناسب نمودن ساعات کار و نفرات با حجم کار
	آموزش پرسنل قبل از استارت پروژه های جدید
عدم رعایت نکردن WPS و سکوننس جوش	به حداقل رساندن جابجایی نفرات در کارگاهها
	افزایش کنترل حین فرایند ساخت
	آموزش اهمیت اجرای WPS و اجرای سکوننس جوش مطابق تکنولوژی ارائه شده چه برای سرپرستان و چه برای کارگران
	آموزش حد پذیرشها در استاندارد های مختلف
	افزایش کنترل حین فرایند جوش به صورت دقیق تر توسط کارگاه و کنترل کیفی
	تست ادواری تایید صلاحیت از جوشکاران به طور اتفاقی
	تست نکردن جوشها در صورت بانچ نشدن کد جوشکار در کنار جوش و گزارش آن به رئیس واحد کنترل کیفی

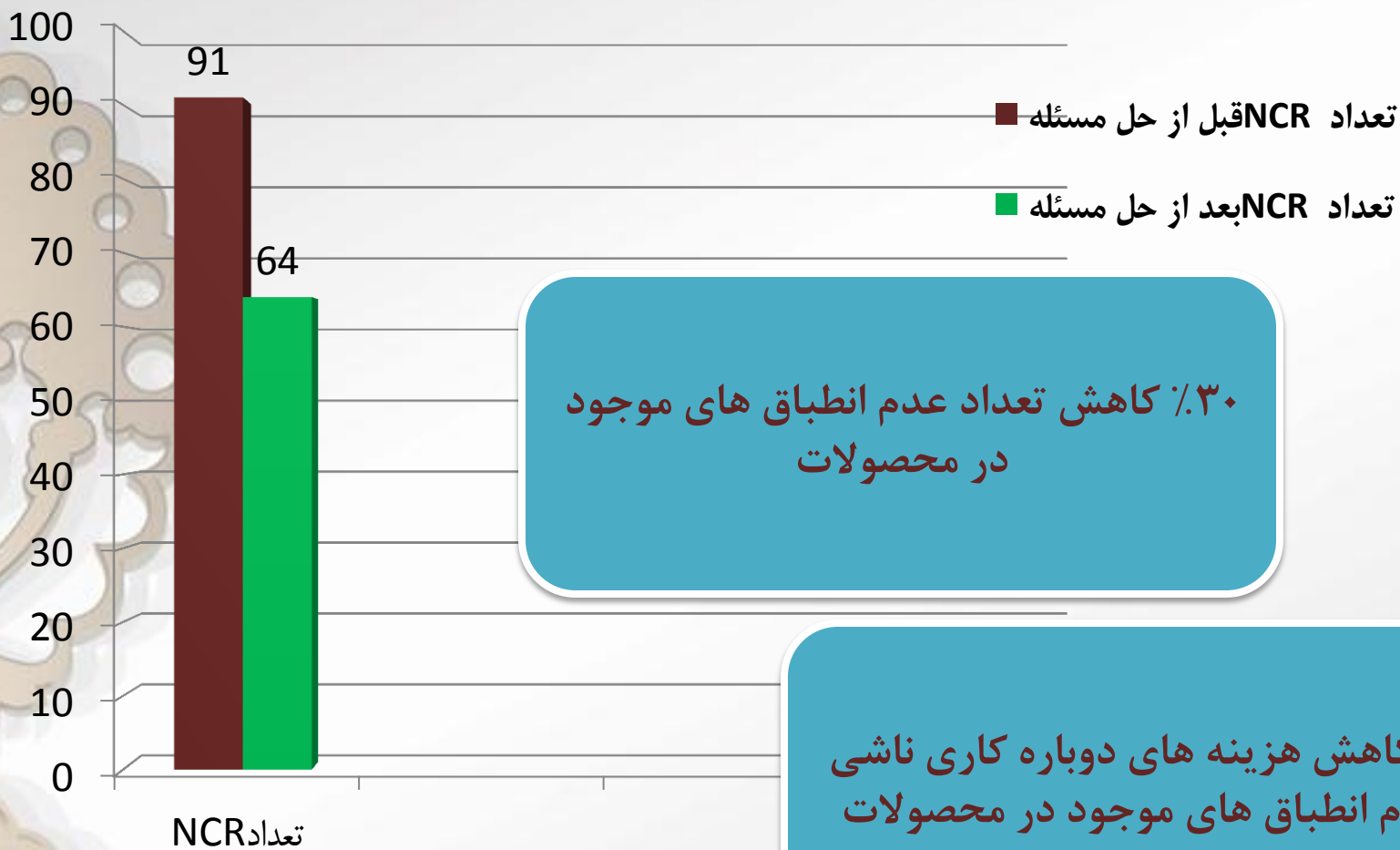
# برنامه ریزی و اجرای راه حل های منتخب



ترتیب مراحل	عنوان عملیات در هر مرحله	تاریخ شروع	تاریخ خاتمه	نتایج بدست آمده
۱	آموزش نقشه خوانی سرپرست و پرسنل کارگاه قطعه سازی	۹۰/۰۷/۰۱	۹۰/۱۰/۰۱	کاهش درصد خطا های ناشی از عدم توانایی در تشخیص صحیح نقشه ها توسط پرسنل کارگاهی
۲	تهیه و تدوین و اجرای کامل سند کنترل کیفیت حین فرایند تولید	۹۰/۰۳/۰۴	۹۰/۱۱/۱۱	افزایش تکرار و دقت در کنترل های حین تولید، جلوگیری از دوباره ها
۳	استفاده از نقشه های سه بعدی در کارگاه های تولید و تجهیز کارگاه ها و سیستم پرتال شرکت بدین منظور	۹۰/۰۳/۰۴	۹۰/۰۷/۰۵	افزایش آگاهی و شناخت پرسنل از نقشه خوانی و کاهش خطا ها به جهت وضوح و افزایش سرعت
۴	تشکیل کارگروه با مسئولیت اصلاح محصولات نامنطبق و پیگیری به منظور ریشه یابی و عدم تکرار NCR	۹۰/۰۳/۰۴	۹۰/۰۴/۱۴	تعیین تکلیف به موقع به همراه استفاده از نظرات گروه کارشناسان در رابطه با NCR های رخ داده
۵	آموزش حد پذیرش ها در استانداردهای مختلف در حین کار و تست های غیر مخرب	۹۰/۰۳/۰۴	۹۰/۰۷/۰۵	کاهش خطاهای اپراتور
۶	تهیه و تدوین و اجرای کامل سند فرم ثبت نتایج کنترل حین تولید جهت کنترل مستمر عملیات جوشکاری	۹۰/۰۳/۰۴	۹۰/۱۱/۱۱	افزایش تکرار و دقت در کنترل های حین تولید، جلوگیری از دوباره ها
۷	برگزاری تورهای آموزشی در سایت ها و نیروگاه ها جهت پی بردن اپراتور به اهمیت کیفیت در محصولات	۹۰/۰۶/۰۱	۹۰/۰۹/۰۱	افزایش بینش و دقت پرسنل ساخت پس از درک حساسیت های موجود در کاربرد محصولات



# دستاورد قابل اندازه گیری



# هزینه های کیفیت



افزایش بهره وری  
+  
افزایش سهم بازار

هزینه های طراحی سیستم کیفیت ، هزینه های آموزش و هزینه های گزارش گیری

هزینه های طرح  
ریزی، پشتیبانی و  
پیگیری کیفیت

بازرسی و آزمون مواد ورودی، حین تولید و محصولات نهایی، ارزیابی و ممیزی سیستم کیفیت و ارزیابی پیمانکاران

هزینه های  
ارزیابی کیفیت

هزینه های ضایعات و دور ریز، هزینه های اصلاح مواد و قطعات فاقد کیفیت، هزینه های فروش محصول با قیمت کمتر، هزینه های متروک شدن اقلام انبار شده و هزینه های تورم نیروی کار کنترل و ارزیابی کیفیت

هزینه های  
شکست درون  
سازمانی

هزینه های قطعات و مواد گارانتی یا ضمانت کیفیت کالا، هزینه های بازگرداندن محصول، هزینه های تعمیر محصول در دست مشتریان، هزینه های از دست دادن اعتبار در بین مشتریان

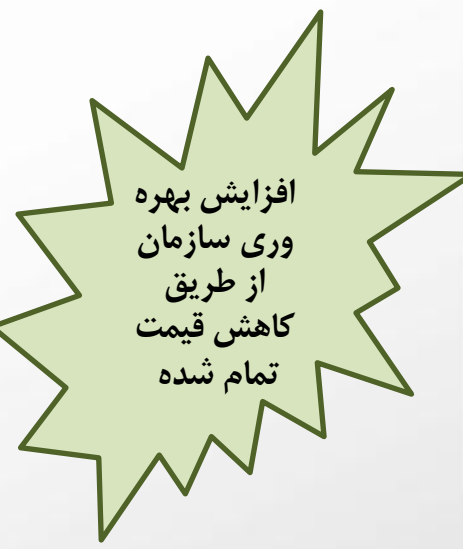
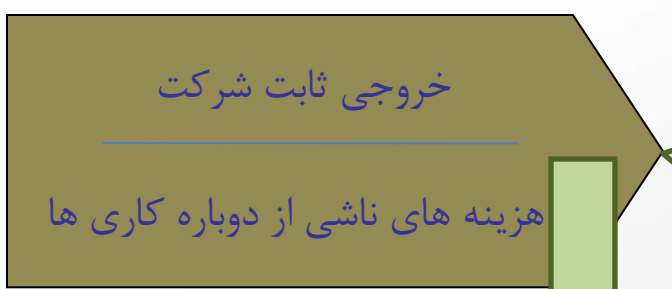
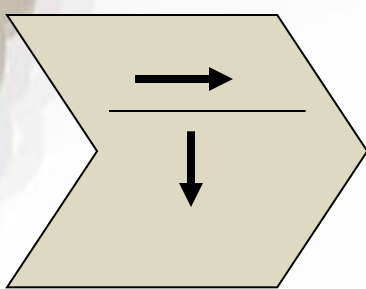
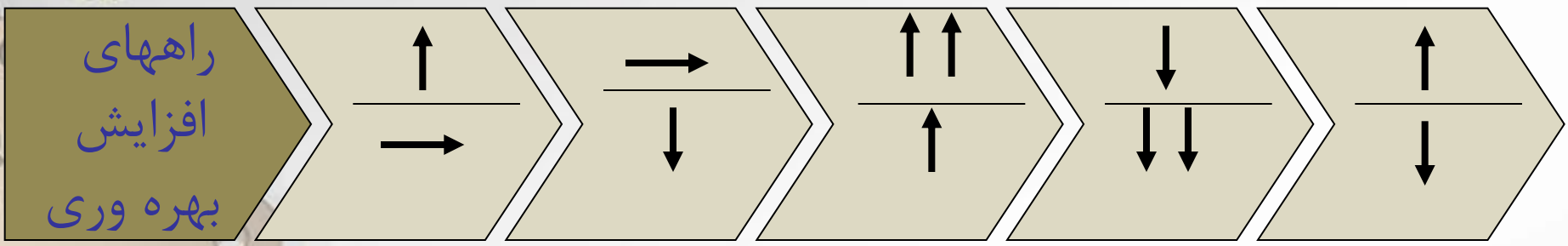
هزینه های  
شکست برون  
سازمانی

کاهش قیمت  
تمام شده  
محصول  
+  
افزایش رضایت  
مشتریان

کاهش تعداد  
NCR  
+  
کاهش  
هزینه های  
کیفیت



# جایگاه حل مسأله در افزایش بهره وری

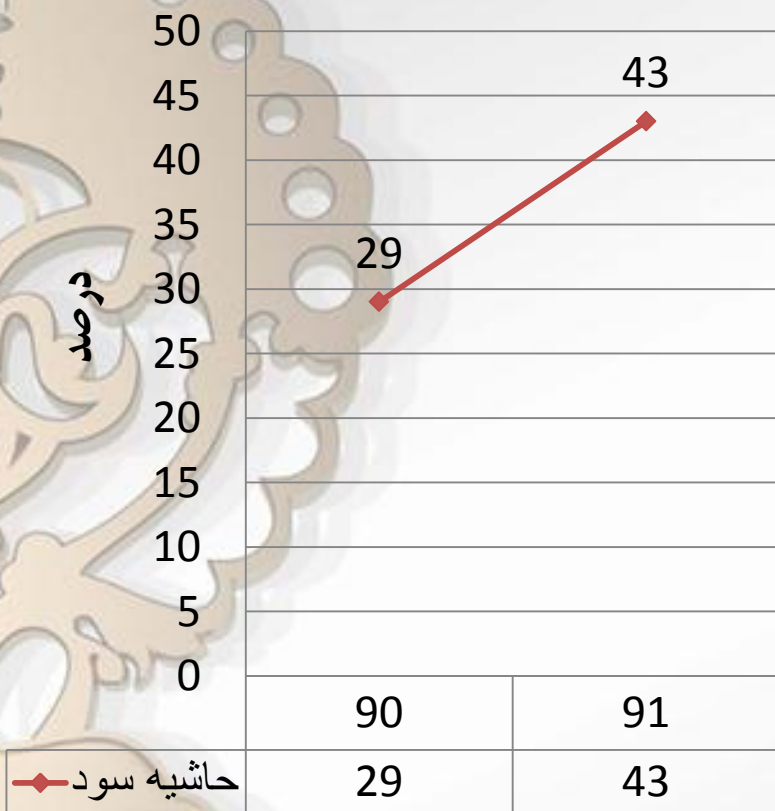






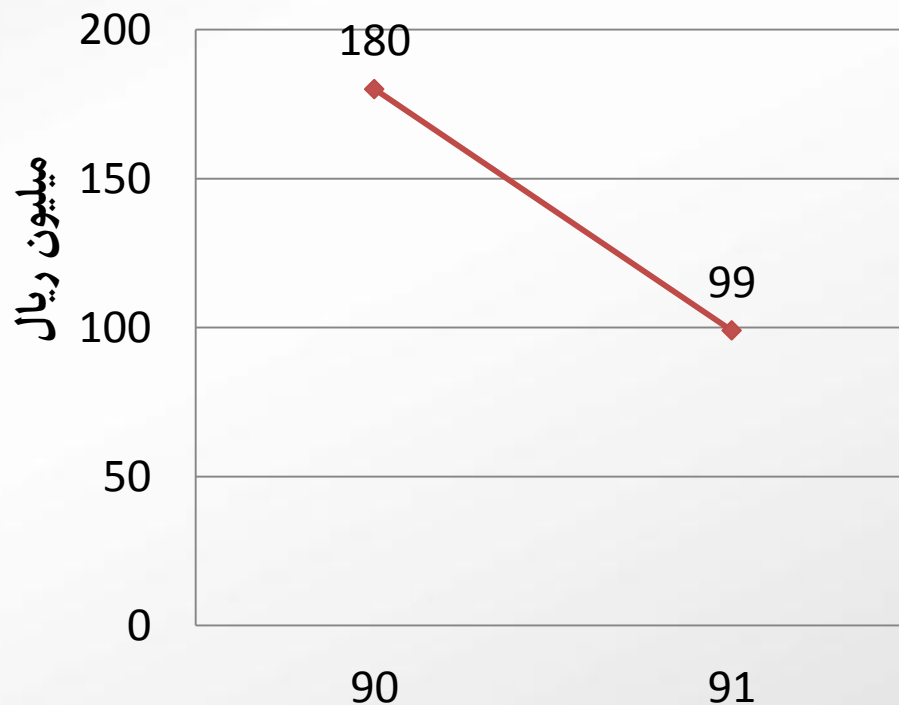
# افزایش بهره‌وری در نتیجه حل مساله

## حاشیه سود



## هزینه‌های عملیاتی مربوط به دوباره

## کاری‌های ناشی از NCR





## سایر دستاوردها

- گسترش و توسعه مسائل فرهنگی و آموزشی در خصوص تکنیک های حل مسأله
- ظرفیت سنجی تعداد مسائل واحد های سازمان
- خلاقیت و نوآوری و بکارگیری راهکارهای خلاقانه فردی و تیمی
- صرفه جویی بیشتر نسبت به راهکارهای فردی
- کاهش زمان تخصیصی به حل مسائل
- اعتلا و ارتقای سطح بهره وری سازمان
- ارتقای کیفی، علمی و تخصصی عملکرد سطوح کاری تیم های کارشناسی
- بهبود در روند های کار
- اثبات عمومیت این روش در حل انواع مسائل سازمانی و حتی مسائل اجتماعی



با تشکر از توجه شما

