Archive of SID

ارائه مدل مدیریت تکنولوژی ناب با رویکرد نگهداری و تعمیرات در صنعت مترو

علی محمد قلی ها ، دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب
(نویسنده و عهده دار مکاتبات) **Mas_61_59@yahoo.com**
دکتر غلامرضا هاشم زاده، استادیار گروه دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب
دکتر محمدرضا شهریاری، استادیار گروه دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

چکیده:

امروزه با پیشرفت صنایع مختلف ضرورت افزایش بهره وری صنعت از طریق کاهش اتلاف بسیار پر اهمیت شده است. کاهش اتلاف های مختلف فرایند اعم از اتلاف نیروی انسانی، ابزار آلات و زمان و رساندن این اتلاف ها به صفر هدف تکنیک ناب می باشد. در این میان برای صنعت مترو نیز با توجه به استفاده از میلیاردها دلار قطار، تجهیزات، دستگاهها و ابزار آلات خاص از یک طرف و سرویس دهی به بیش از یک میلیون انسان در روز از طرف دیگر اعمال مدیریت ناب (با اتلاف صفر) در کلیه بخش ها ضروری به نظر می رسد. بخش نگهداری و تعمیرات در صنعت مترو به علت دارا بودن مسئولیت حفظ و صیانت از تجهیزات و قطارهای گران بها و حفظ ایمنی و سلامت مسافرین از اهمیت به سزائی برخوردار می باشد. در این مقاله ابتدا به ذکر اهمیت نت در صنایع مختلف پرداخته می شود و سپس مدلی ارائه می شود که با اجرای آن مدل اتلاف های فرایند نگهداری و تعمیرات صنعت مترو به سمت صفر میل می کند.سپس این مدل در بخش حساس تجهیزات کنترل متروی تهران به کار گرفته می شود و نتایج اجرای مدل اندازه گیری می شود.

واژه گان کلیدی: نت، ناب، نت ناب، شش سیگما.

تاریخ دریافت مقاله: 14 آبان 1391
تاریخ پذیرش نهایی: 24 آذر 1391

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

نت ناب به معنی رسیدن به صفر درصد اتلاف می باشد. در این مقاله گره های اصلی و مهم در فرایند نت صنعت مترو شناسائی شده است و با بررسی یک واحد بنام نت کنترل اتلاف (مودا) در هر کدام از گره ها شناسائی شده است.

سپس با ارائه یک مدل مدیریتی و استفاده از چرخه شش سیگما اتلاف های شناسائی شده به حداقل می رسد.

انواع نت

- نت انفعالی: اجازه میدهد تجهیزات تا سرحد خرابی کار کنند آنگاه آنها را تعمیر می کند.
- نت پیش گیرانه: نگهداری دستگاه در شرایطی که بتواند عملیات خاص را به خوبی انجام دهد. طبق تحقیقات 12٪ تا 18٪ نسبت به روش نت انفعالی سبب کاهش هزینه می شود.
- نت پیش بینانه: برنامه ریزی جهت مشخص نمودن زمان های مناسب به منظور انجام نت پیش گیرانه طبق تحقیقات 8٪ تا 12٪ نسبت به روش نت پیش گیرانه سبب کاهش هزینه می شود.
- نت نیروی انسانی: رسیدگی به وضعیت روحی، جسمی و علمی نیروی انسانی و حفظ نیروی انسانی با انگیزه و دانش کاری.

شش سیگما

شش سیگما به معنی بهبود مستمر در یک نگرش ساخت یافته است این سیستم بسیار منعطف و قابل درک برای رسیدن به تعالی ماندگار می باشد شش سیگما به صورت نزدیک با موارد زیر مرتبط است.

الف _ درک دقیق از نیازها و خواسته های مشتری.

ب _ استفاده منظم از واقعیات، داده ها و تحلیل های آماری.

ج _ نگرش منظم و سیستماتیک در حل مسئله.

تعریف Deming از شش سیگما

وقتی اندازه می گیرید می توانید درک کنید، وقتی درک کنید می توانید کنترل کنید، وقتی کنترل کنید می توانید بهبود دهید، وقتی بهبود دهید می توانید به اهدافتان برسید.

شش سیگما چه چیز نیست؟

الف _ فقط یک سری از آمارها نیست بلکه آمارها وسیله این تکنیک می باشند.

ب _ یک نگرش مکانیکی غیرمنعطف نیست.

ج _ حلال جمیع مشکلات نیست و برای هر وضعیتی قابل استفاده نمی باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

د _ شش سیگما، معجزه و رؤیا نیست.

سیگما یا انحراف استاندارد یک اصطلاح آماری است و یک برآوُرد از یک عملکرد فرایند می باشد.

چرا خوبی 99٪ اغلب کافی نمی باشد؟

به جدول مقایسه ای زیر توجه فرمائید.

(جدول مقایسه ای فوائد و مزایای استفاده از تکنیک شش سیگما)

فعالیت	عملکرد به خوبی 99٪	عملکرد 99/9997٪
سیستم پست آمریکا	20000 نامه در هر ساعت گم می شود	7 نامه در هر ساعت گم می شود
خط حمله تیم فوتبال	4100 شوت ناکام در هر 500000 شوت	2 شوت ناکام در 500000 شوت
سیستم کنترل چمدان در فرودگاه	20000 چمدان گم شده در هر ماه	5 چمدان گم شده در هر ماه

با توجه به اعداد و ارقام در جدول مقایسه ای فوق فوائد و مزایای استفاده از تکنیک شش سیگما کاملاً مشخص است.

اهمیت نت ناب

طبق نظرسنجی صورت گرفته توسط منابع مرتبط با صنایع دنیا، در سال 1966 فقط 33٪ از صنایع از برنامه ریزان نت استفاده می کرده اند. در سال 1992 درصد شرکت هائی که از برنامه ریزی در نت استفاده کرده اند به 38٪ می رسد. با توجه به این تحقیقات در عرض 26 سال فقط 5٪ رشد در این زمینه وجود داشته است. در تحقیقات اخیر درصد شرکت های فوق الذکر به 67٪ رسیده است.

در فاصله زمانی بین سال های 1966 تا 1992 رشد شرکت های کمک گیرنده از برنامه ریزی نت 5٪ بوده است در حالیکه در فاصله زمانی 1992 تا 2004 ناگهان 28٪ رشد در این زمینه وجود داشته است. دلایل این رشد ناگهانی را می توان به شرح ذیل دانست :

اولین دلیل این است که مدیران نت تحت یک دغدغه جدی بنام "ناب" قرار دارند و این بدان معناست که به مدیران نت فشار وارد می شود که ضایعات و اتلاف های فرایند نت را به صفر نزدیک کنند. یک راه برای نیل به این مهم استفاده بهینه از زمان توسط تکنسین های نت می باشد که در این عملیات باید از برنامه ریزی نت استفاده نمود. علاوه بر آن برنامه ریزی منطقی و صحیح نت سبب تعامل بهتر با بخش بهره برداری (تولید) نیز خواهد شد و زمان دسترسی به تجهیزات را نیز افزایش می دهد.

دومین دلیل، ثبت دانش سازمانی و مستندسازی فعالیت های نت می باشد. چرا که برای نیل به نت ناب جمع آوری مستندات فنی بسیار حائز اهمیت منافع نت ناب عبارت است از :

www.SID.ir

Archive of SID

- خروجی بهبود یافته تجهیزات حدود 15 تا 25٪ که باعث کاهش تلفاتی مانند از کارافتادگی قابل کنترل، آماده سازی و تلفات شروع کار و نیز افزایش متوسط زمان خرابی ها می گردد.
- افزایش بازده از 25٪ تا 50٪.
- افزایش بهره وری کارکنان حدود 20٪ تا 25٪ از طریق بهره برداری بهتر ماشین آلات و از در دسترس بودن تجهیزات.
- کاهش هزینه تعویض قطعات حدود 15٪ تا 20٪ از طریق بهبود در تعریف معیارهای تعویض.
- آموزش سریع تر متخصصین، از طریق تعریف استانداردهای مورد نیاز، ارزیابی و کنترل عملکرد ماشین ها و ایجاد شرایط استاندارد.
- بهبود مهارت ها و اعتماد به نفس کارکنان.

شناخت گره های نگهداری و تعمیرات در صنعت مترو(شکل 1):

در این صنعت با توجه به اجرای آن در متروی تهران گره های زیر قابل تشخیص است.

- مهندسی، خرید و طراحی

خلاصه وظائف: این بخش وظیفه دارد در خصوص ساخت تونل، ایستگاه ها و ساختمان های مورد نیاز در صنعت مترو کلیه پیگیری ها را تا حصول نتیجه انجام دهد. ضمناً بر طراحی ساختمان ها و ایستگاه ها و تونل نیز نظارت می نماید. وظیفه مهم دیگر این بخش مدیریت ونظارت بر انجام خرید تجهیزات فنی جهت صنعت مترو می باشد. این بخش وظیفه تحویل گیری سالم و بی عیب و نقص تونل ها، ایستگاه ها و تجهیزات از پیمانکاران داخلی و خارجی و تحویل آنها به بخش بهره برداری را برعهده دارد.

- بهره برداری و اپراتوری:

خلاصه وظائف:

- تحویل بی عیب و نقص ایستگاه ها، تونل، ساختمان ها و تجهیزات از بخش طراحی و ساخت.

- استفاده از تونل ها، ایستگاه ها، تجهیزات و ساختمان های مترو.

- برنامه ریزی حرکت قطار های خطوط مختلف و تهیه جدول زمانی آن.

- مدیریت و کنترل درستی عملکرد ساختمان ها، تونل ها، ایستگاه ها و تجهیزات.

- بخش نظارت و مدیریت نت:

خلاصه وظائف:

- بازدید دوره ای از تجهیزات فنی، تونل ها، ایستگاه ها و ساختمان ها.

www.SID.ir

Archive of SID

- رفع عیب از خرابی های گزارش شده توسط اپراتوری.

- نظارت برکار پیمانکاران نگهداری و تعمیرات.

- تعامل با انبار ها و بخش مالی و بازرگانی جهت کار نگهداری و تعمیرات

- رسیدگی به صورت وضعیت پیمانکاران.

- پیمانکاران نت

خلاصه وظائف:

- انجام دستورات بخش نظارت و مدیریت نت

- ارائه گزارش کارهای انجام شده به بخش نظارت

- رفع عیب های اضطراری بوجود آمده در بخش اپراتوری

- مالی

خلاصه وظائف:

- رسیدگی مالی به صورت وضعیت پیمانکاران

- پرداخت حق الزحمه پیمانکاران نت

- ارائه گزارش مالی به بخش نظارت و مدیریت نت

- انبار

خلاصه وظائف:

1- نگهداری قطعات و کالاهای خاص جهت انجام عملیات نت

2- ارائه گزارش موجودی کالا در مواقع لزوم

3- تحویل و رسید قطعات تامین شده از طرف تامین کالا

- بازرگانی :

خلاصه وظائف:

1- خرید قطعات مورد نیاز بخش نت از داخل یا خارج

www.SID.ir

Archive of SID

2- ارائه گزارش تامین قطعه

3-تحویل قطعات خریداری شده به انبار و اخذ رسید.

3-تعیین اتلاف ها در بخش کنترل متروی تهران برای هر کدام از گره ها(شکل 2)

در این تحقیق با نظر سنجی از اعضای کمیته های تخصصی فرعی و اصلی اتلاف ها (موداها) برای هر کدام از گره ها به شرح ذیل شناسائی گردید.

(البته لازم به ذکر است نحوه تشخیص اتلاف در هر مرحله از اجرای چرخه شش سیگما بهتر است با تدوین و توزیع پرسشنامه و طرح فرضیات آماری و آزمون آنها باشد.)

در شکل صفحه بعد اتلاف های 12 گانه هرگره به شرح ذیل می باشد:

بخش های مهندسی و مرکز فرمان:

W1 : تجهیزات کنترل از سازندگی خریداری شود که تجهیزات استاندارد و مطلوب ارائه نمی کنند.

- مستندات فنی جهت نگهداری و تعمیرات تجهیزات استاندارد نیستند.

- مستندات فنی تجهیزات کامل نیست.

- شبکه کنترل ترافیک و انرژی به درستی طراحی نشده اند.

W2 : صدور گواهی قبول تجهیزات کنترل بدون تطبیق با استاندارد ها.

W3 : فرآیند اعلام عیب بسیار طولانی و زمان بر و دارای واسطه های زیاد است.

W4 : فرآیند رفع عیب طولانی و زمان بر است و اطلاع رسانی طولانی است.

بخش های نظارت و مدیریت برنت و پیمانکار، مالی، انبار و بازرگانی:

W5 : تاخیر در صدور دستور کار برای رفع خرابی

- حضور پرسنل فاقد تخصص و آموزش جهت رفع خرابی

W6 : تاخیر در ارسال گزارش

W7 : عدم استاندارد سازی صورت وضعیت مالی

W8 : گزارش مالی اشتباه

W9 : طولانی شدن در خواست قطعه و اتلاف زمان

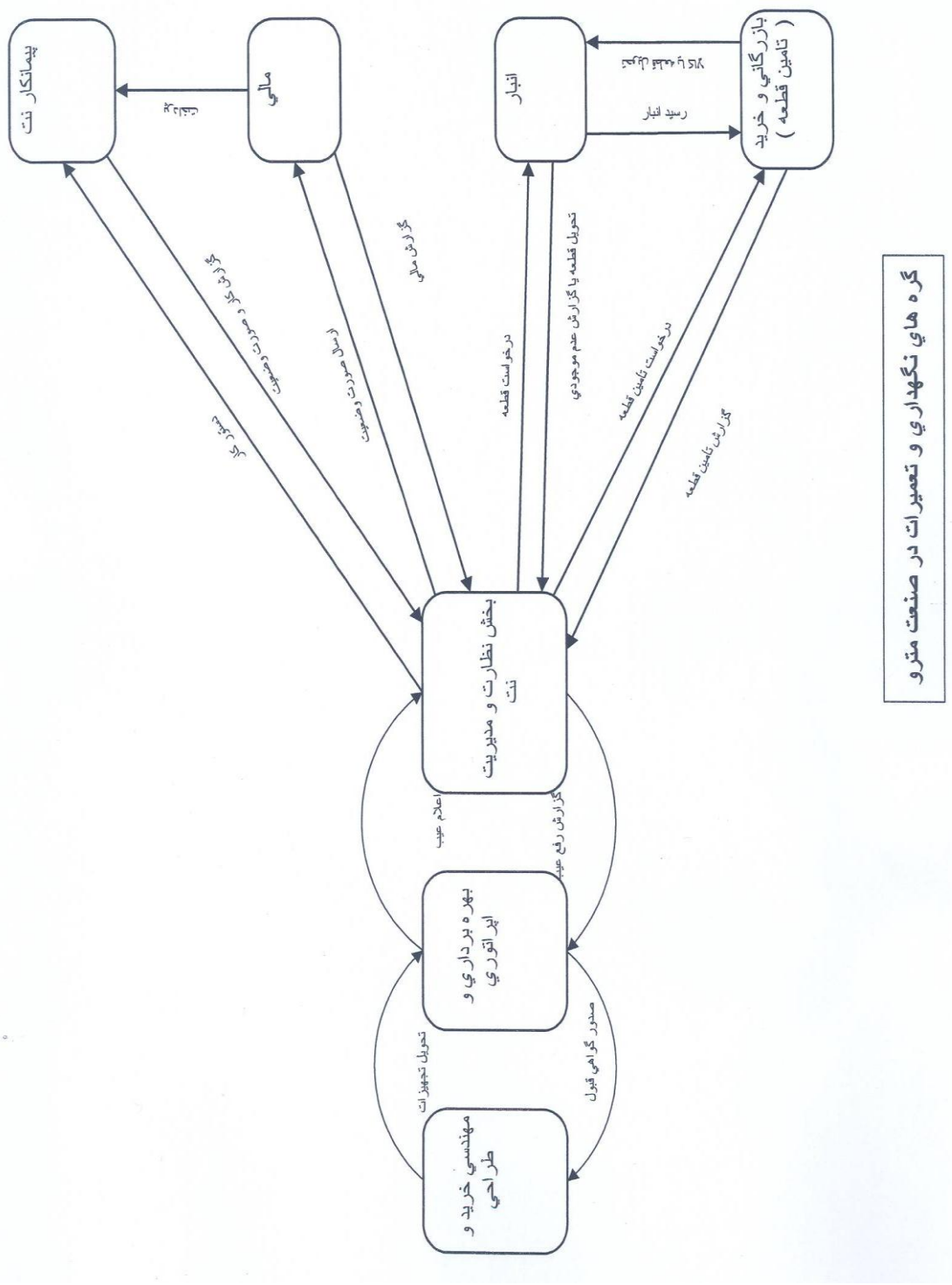
www.SID.ir

Archive of SID

W10 : تاخیر در تحویل قطعه

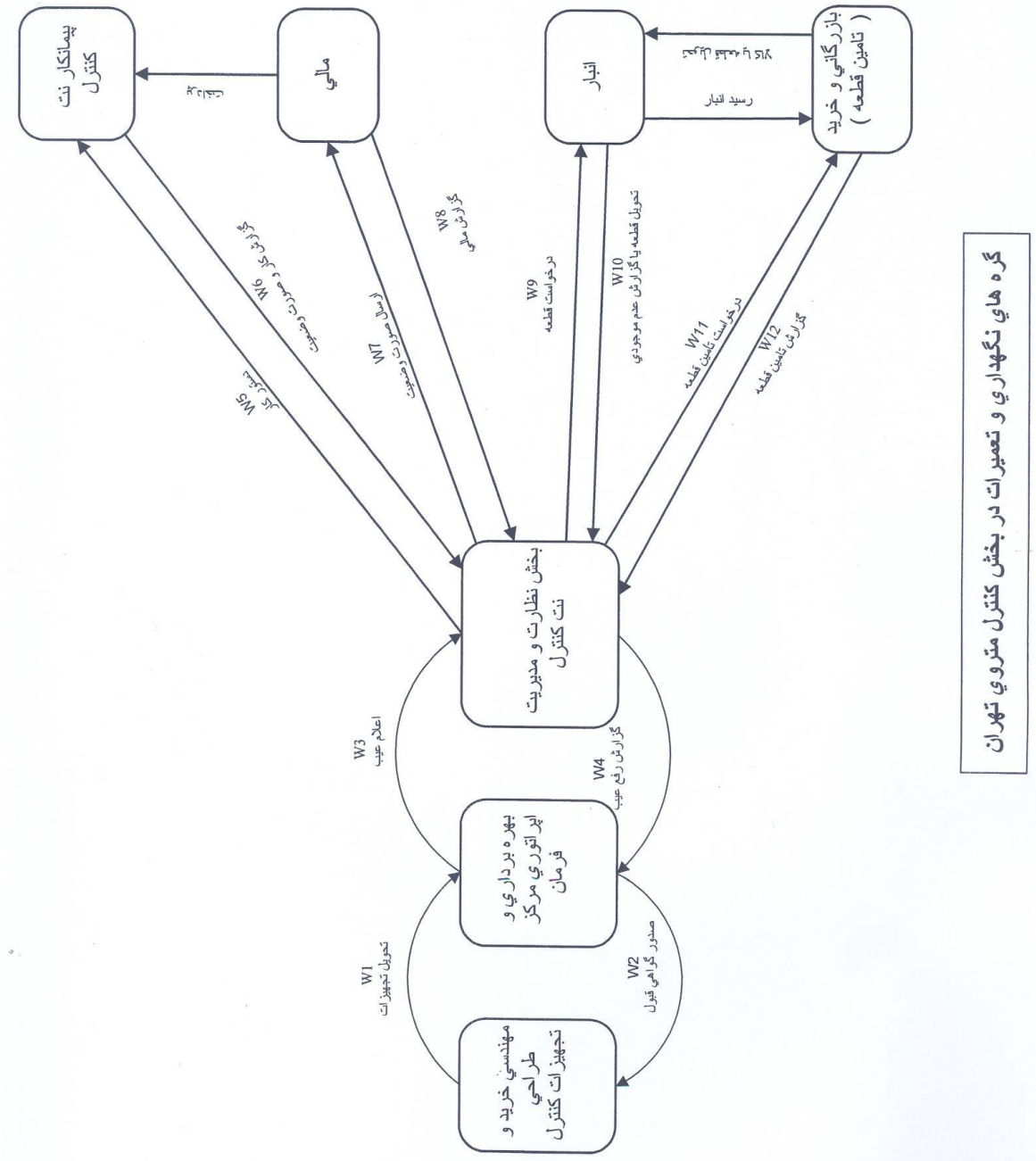
W11 : درخواست تامین قطعه در یک فرآیند بروکراسی طولانی صورت می پذیرد.

W12 :گزارش تامین قطعه بایستی از این روال حذف شود.



www.SID.ir

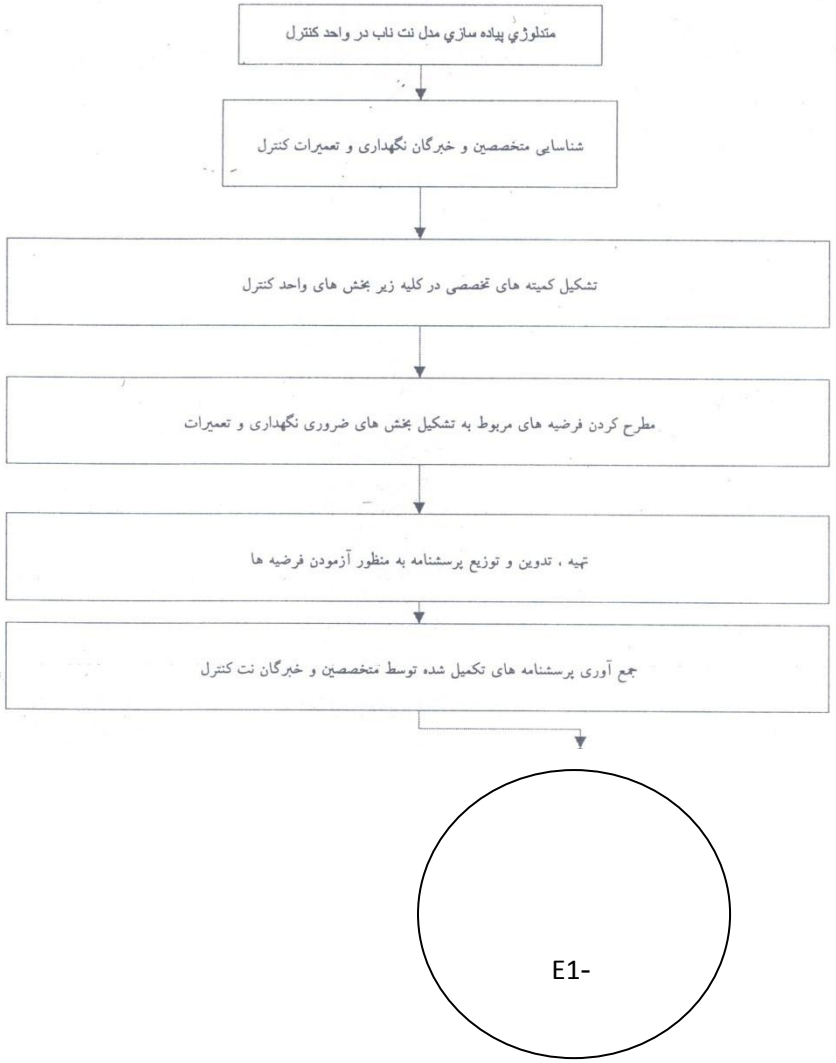
Archive of SID



www.SID.ir

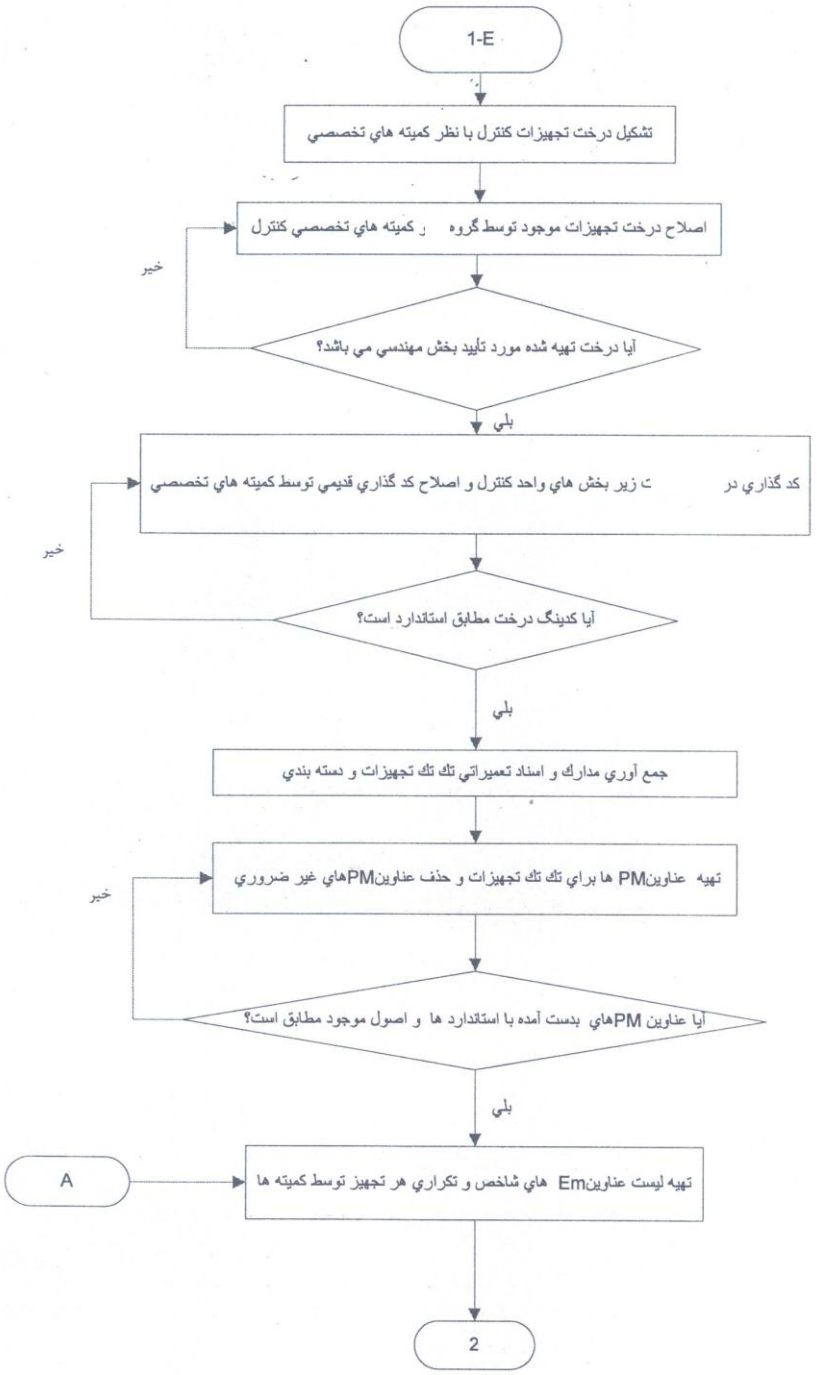
Archive of SID

4- مدل پیشنهادی



www.SID.ir

Archive of SID



اتلافُ ها

-حضور افراد غير كارشناس بعنوان نماينده افراد اصلي در كميته هاي تخصصي

-عدم مديريت صحيح جلسات كميته هاي تخصصي

-تشكيل غير اصولي درخت تجهيزات

-انجام كدينگ بصورت اشتباه و غير استاندارد

-عدم هماهنگي با طراحان نرم افزار نت در ايجاد كدينگ

-اضافه كردنPM هاي غيرضروري در ليست عناوين PMها

-حذفPM هاي ضروري از ليست عناوينPM ها

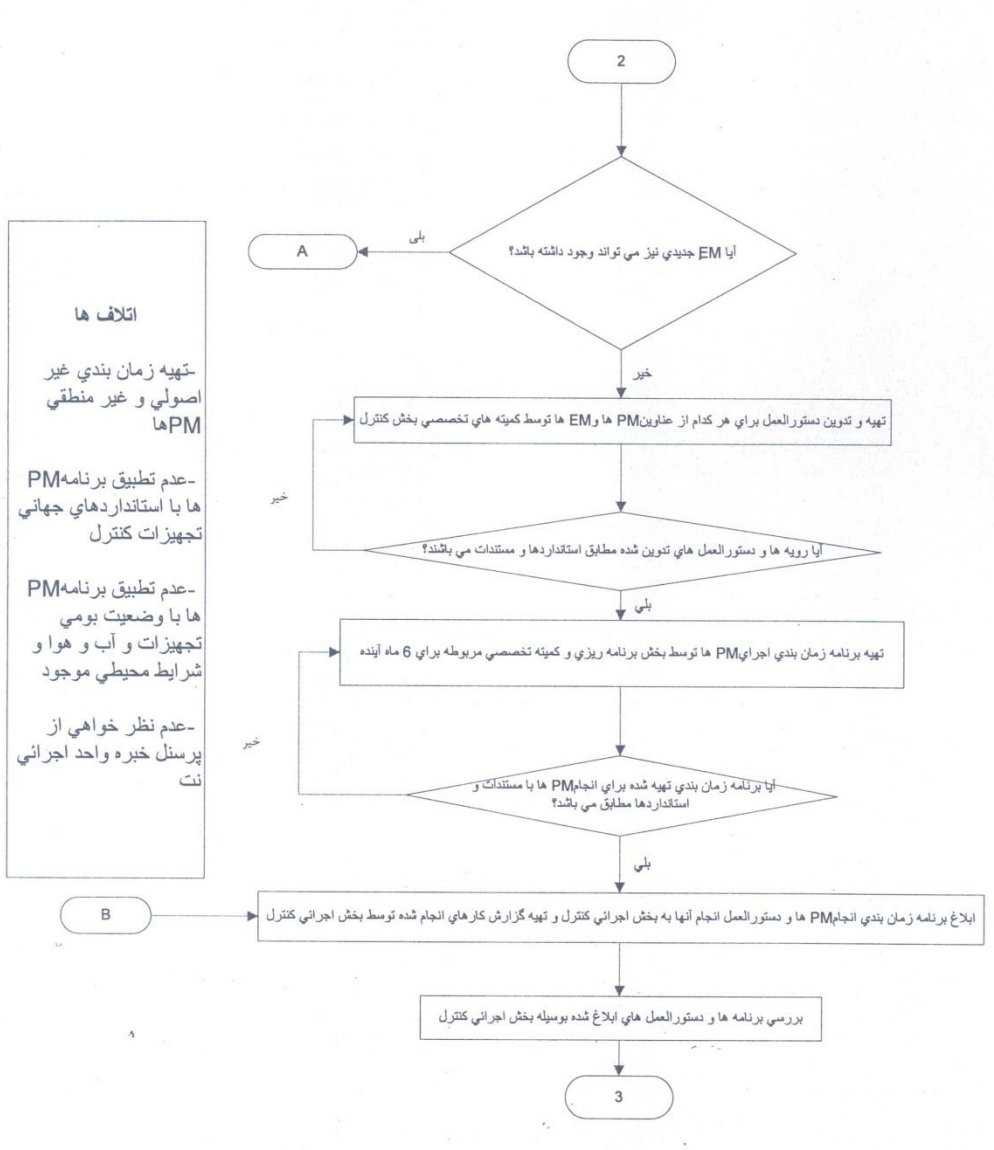
-عدم دسترسي به مدارك و مستندات فني تجهيزات

-عدم برگزاري جلسات توجيهي و آموزشي لازم براي پرسنل نگهداري و تعميرات

-عدم تحليل و عارضه يابي سيستم موجود نگهداري و تعميرات

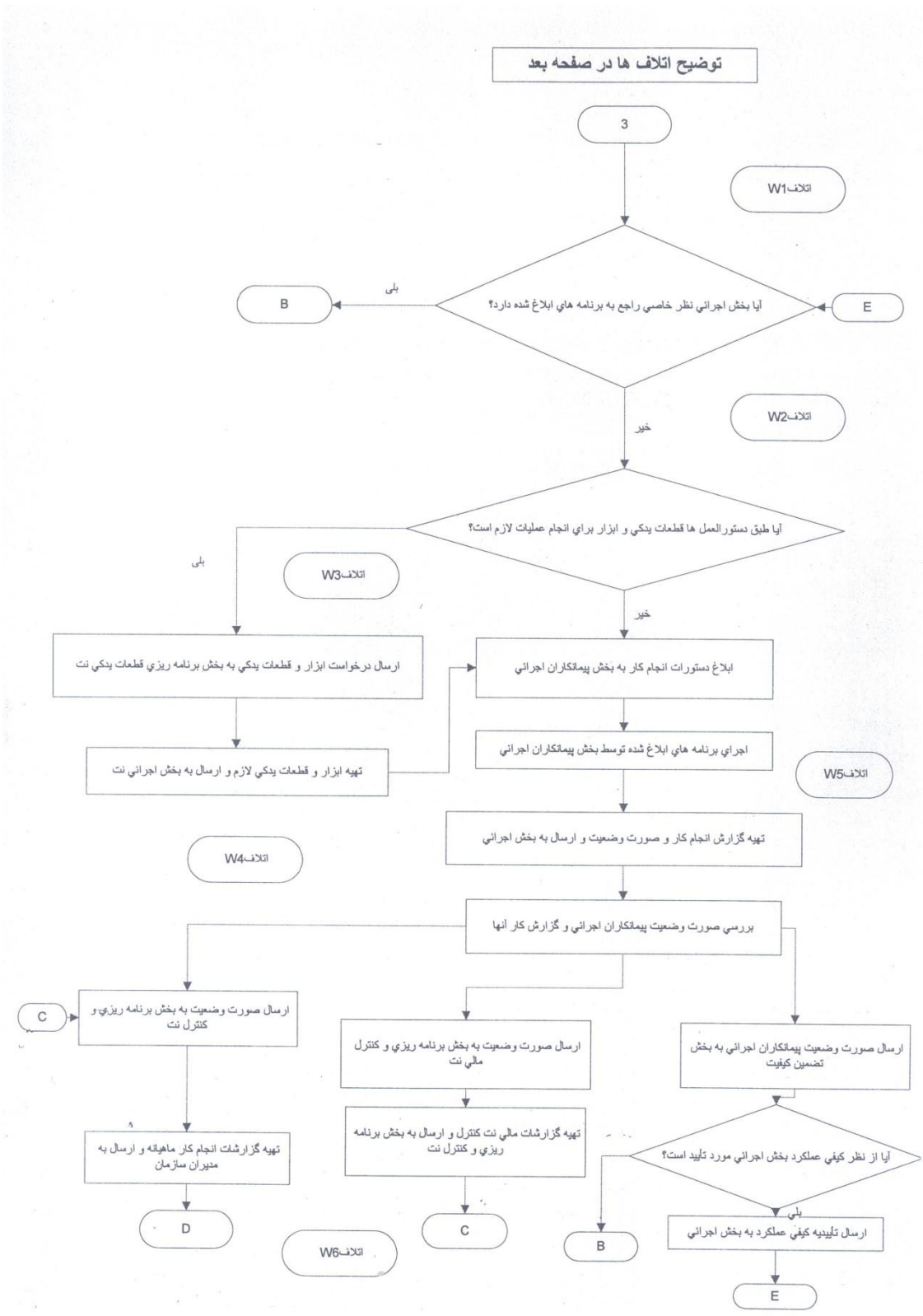
www.SID.ir

Archive of SID



www.SID.ir

Archive of SID



www.SID.ir

Archive of SID

اتلاف W_1:

1- عدم اظهارنظر نیروی انسانی متخصص اجرائی نت.
2- عدم تفاهم مهندسین صنایع با متخصصین اجرائی نت.

اتلاف W_2:

1- عدم نیازسنجی مناسب قطعات و ابزارآلات خاص نت.
2- غیر واقعی و کلی گوئی دستورالعمل های تدوین شده.

اتلاف W_3:

1- وجود لایه های اضافی در بخش درخواست از انبار.
2- اتلاف زمان در تهیه سفارش قطعات.

اتلاف W_4:

1- طولانی شدن روند خرید قطعه های یدکی.
2- عدم وجود قطعات یدکی در بازارهای داخلی.
3- وجود انبارهای انباشته شده از قطعات یدکی.

اتلاف W_5:

1- دخالت اغراض شخصی در تعاملات با پیمانکاران.
2- عدم احساس امنیت شغلی ناظرین.
3- نمودار سازمانی بلند و لایه های سرپرستی زیاد در بخش نظارت.
4- عدم ارائه باز خورد به بخش نظارت.
5- اتلاف زمان در انجام PMهای ابلاغ شده.

اتلاف W_6:

1- عدم کنترل هزینه کردهای عملیات نت.
2- محاسبه اشتباه قیمت تمام شده عملیات نت.

www.SID.ir

Archive of SID

5- ارائه مدل (General)

متدلوژی ما بشرح ذیل می باشد.

5-1 تعریف (Define)

پروژه عبارت است از رساندن اتلاف ها به صفر در بخش های مختلف نگهداری و تعمیرات تجهیزات مترو.

5-2 اندازه گیری (Measure) عبارتست از:

شاخص های قابل اندازه گیری در بخش های نگهداری و تعمیرات تجهیزات مترو عبارتست از: اتلاف نیروی انسانی، اتلاف ابزار و تجهیزات، تعداد PMهای ضروری انجام نشده در ماه، تعداد EM انجام شده در ماه، تعداد خرابی های پایدار سیستم. این شاخص ها قبل از اجرای مدل اندازه گیری می نمائیم و بعد از اجرای مدل نیز اندازه می گیریم.

5-3 تحلیل (Analyze)

در این مرحله مدل کلی ارائه شده را در بخش کوچک و حساس تجهیزات کنترلی متروی تهران اجر ا می نمائیم و نتایج اجرای مدل را تحلیل می کنیم.(مدت اجرای این مدل 3 ماه می باشد.)

5 -4 بهبود (Improvement)

مدل را با نظر کمیته های تخصصی و خبرگان نت بهبود میدهیم. به این صورت که هر کمیته در خصوص موضوع تخصصی خود تشکیل جلسه داده و با اصلاح هر فرایند،دستورالعمل ها و استاندارد های آن فرایند را ابلاغ می نماید.

5 -5 کنترل (Control)

مجدداً مدل را اجرا و نتایج را کنترل می کنیم. کنترل مستمر اجرای فرایند نگهداری و تعمیرات توسط کمیته های تخصصی انجام می شود.

6- نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این تحقیق :

- اجرای مدل نت ناب سبب کاهش معنی دار خطاهای پایدار سیستم کنترل شد.
- اجرای مدل نت ناب سبب کاهش معنی دار تعداد خرابی های گزارش شده در روز می شود.
- اجرای مدل نت ناب سبب کاهش معنی دار تعداد خرابی های تکراری سیستم

www.SID.ir

Archive of SID

می شود.

- اجرای مدل نت ناب سبب کاهش تعداد قطعات یدکی ضروری و ابزارهای خاص که در دسترس نبوده است در بخش کنترل می شود.

بنابراین می توان از این تحقیق برای افزایش بهره وری در کلیه بخش های تجهیزاتی متروی تهران استفاده نمود. به این معنا که پیاده سازی مدل نت ناب در کلیه بخش های تجهیزاتی اعم از تجهیزات ثابت و متحرک متروی تهران می تواند سبب افزایش بهره وری تجهیزات و نیروی انسانی و کاهش ضایعات و اتلاف های فرایند نت و در نتیجه افزایش رضایت مشتریان مترو (شهروندان تهرانی) گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع:

- سیدحسینی، سیدمحمد _ برنامه ریزی سیستماتیک نگهداری وتعمییرات (مقدمه ای بر TPM) _ سازمان مدیریت صنعتی _ چاپ دوم _ 1380.
- حاج شیرمحمدی، علی _ برنامه ریزی نگهداری وتعمیرات _ انتشارات غزل _ چاپ پنجم _ 1377.
- زرگر، محمود _ راهنمای جامع SPSS همراه با تمرینات عملی _ انتشارات بهینه _ چاپ سوم _ 1379.
- سرمد، زهره _ بازران عباس _ حجازی الهه _ روشهای تحقیق در علوم رفتاری _ انتشارات آگاه _ سال 1376.
- داوری، دردانه _ نت خودکنترلی _ انجمن مدیریت کیفیت ایران _ 1381.
- رستمیان، هوشنگ _ TPM تروتکنولوژی و TQM _ شرکت رازک پژوهش _ دومین کنفرانس ملی نگهداری وتعمیرات _ دانشگاه علم وصنعت ایران _ تابستان 1382.
- رهام، حمید _ نگرش نوین در نگهداری وتعمیرات _ دومین کنفرانس ملی نگهداری و تعمیرات _ دانشگاه علم وصنعت ایران _ تابستان 1382.
- www.maintenanceresources.com
- www.aidsixsigma.blogfa.com :
- :www.amemco.net

www.SID.ir