

Praca inżynierów i techników Utrzymania Ruchu jest za droga i jest ich za mało aby robili wszystko co jest możliwe aby maszyny były sprawne, nie psuły się, nie generowały strat i braków, nie miały wad prawnych i nikomu nie zrobiły krzywdy.

Uczestniczyć w tych działaniach – oczywiście w miarę swoich kompetencji i umiejętności muszą WSZYSCY pracownicy przedsiębiorstwa od najwyższego kierownictwa do osoby sprzątającej a działania te powinny odbywać się na podstawie prostych, spójnych i dobrze przemyślanych procedur postępowania.

Przedmowa

Niniejszy artykuł powstał w roku 2016 w ramach prac nad programem CMMS TPM. Dziś, w roku 2021 większość treści zachowała swoją aktualność więc zmiany w stosunku do pierwotnego tekstu są niewielkie.

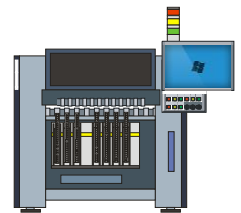
Jest jednak coś co się przez te pięć lat zmieniło. To płace i dostępność pracowników utrzymania ruchu.

Dlatego rozdział „TPM jako lekarstwo na problemy kadrowe” pozostawiłem bez zmian.

TPM czyli co?

Co to jest TPM? Tu nie ma jednej, prostej i jednoznacznej odpowiedzi. Nie ma nawet jednego i jednoznacznego tłumaczenia skrótu TPM (z ang. total productive maintenance).

Totalne utrzymanie ruchu? Całkowita produktywna konserwacja maszyn? A może całkowite utrzymanie skuteczności przedsiębiorstwa?



Na potrzeby artykułu przyjmijmy założenie że TPM to częściowe przeniesienie zadań służbutrzymania ruchu (UR) na pracowników produkcyjnych.

Działań polegających na wstępnych przeglądach stanu maszyn, na ich konserwacji, wstępnej diagnostyce. Ale też działań zmierzających do optymalizacji pracy maszyny, optymalizacji procesu i pracy obsługi. Optymalizacji która zmierza ku większej efektywności i wydajności, zwiększeniu jakości oraz bezpieczeństwa, optymalizacja jako wspólne działania UR i produkcji.

Jeśli kogoś interesuje TPM w dużo szerszym rozumieniu to odsyłam do doskonałego wideo blogu mojego imiennika z firmy Woma Solution który promuje bardzo szerokie pojęcie systemu TPM.

Co robi Utrzymanie Ruchu?

Co oni właściwie robią? W potocznym mniemaniu (niestety tak się gdzie nie gdzie nadal zdarza) gaszą oni pożary, czyli naprawiają maszyny gdy te się zepsują. W rzeczywistości UR nie tylko naprawia maszyny ale też prowadzi ich przeglądy planowane które pozwalają na wyprzedzenie pewnych zdarzeń, prowadzi drobne inwestycje, drobne modernizacje, zajmuje się też stroną formalną maszyn, szczególnie ich bezpieczeństwa.

Przeglądy maszyn wykonuje się w różnych odstępach czasu: miesięczne, roczne etc. Czy powinno się robić przeglądy dzienne? Czy powinno się sprawdzić stan maszyn, czy coś nie „wisi” czy coś nie „cieknie” czy nie ma jakichś „luzów”? Oczywiście że tak – pozwoli to uniknąć drobnych awarii albo zapobiec tym większym, lub przynajmniej się na nie odpowiednio przygotować.

Ale ... Wyobraźmy sobie: firma ma ponad 200 maszyn. Na zmianie jest kilkanaście osób z UR. Wszyscy oni co rano ruszają na codzienne przeglądy maszyn. Sprawdzają czy coś nie „wisi” czy coś nie „cieknie” czy nie ma „luzów”? Wychodzi po 15 maszyn na głowę. Prawda że brzmi niezbyt wiarygodnie?

Co więc zrobić aby jednak te codzienne przeglądy były wykonane i to wykonane rzetelnie? To proste – przekazać realizację tych przeglądów pracownikom którzy te maszyny obsługują.

Ale nie przekazać na zasadzie „weźcie i zróbcie”, tylko zapewnić im stosowną wiedzę, wyposażenie i procedury...

TPM jako lekarstwo na problemy kadrowe

Niektóre firmy jeszcze tego problemu nie dostrzegają. Inne zaczynają dostrzegać ale, co tam – pomartwimy się później. Jeszcze innym przychodzi się z tym problemem zmierzyć już dziś. Kadra utrzymania ruchu się starzeje a następców jest, mówiąc kolokwialnie, jak na „lekarstwo”.

System edukacji jest jaki jest, najlepsi absolwenci automatyki idą w kierunku IT bo tam mają perspektywę wielokrotnie większych zarobków a Ci którzy mimo wszystko pozostają w zawodzie, szczególnie ci młodszy, wybierają pracę „terenową”. Automatyk jeżdżący po świecie na uruchomienia i wdrożenia może liczyć na dużo większe zarobki niż pracownik UR, choć okupione często widokiem rodziny w święta i co 6-tą niedzielę

Do tego dodać należy migrację wewnętrzną i zewnętrzną. Możemy z dużą dozą pewności założyć że doświadczony pracownik z dobrą znajomością języków jest już w bazie danych „łowców głów” bo poszukiwanie fachowców od techniki staje się dla nich powoli lepszym interesem niż poszukiwanie dyrektorów od marketingu.

Ponadto coraz częściej doświadczeni pracownicy UR awansują w hierarchii przedsiębiorstwa – trudno o lepszego dyrektora technicznego od tego który przeszedł przez pracę w działach UR.

Z drugiej strony mamy coraz nowocześniejszy przemysł. Roboty, maszyny CNC, prototypowanie 3D, systemy autonomiczne, firmy produkujące kosmetyki przypominające laboratoria naukowe i laboratoria kontroli jakości ze sprzętem wartym setki tysięcy. Trzeba to wszystko umieć obsługiwać, konserwować i naprawiać.

Dlatego najwyższy czas na TPM spojrzeć nie jako na źródło oszczędności ale jako na odciążenie służb utrzymania ruchu – dla wielu firm które już niedługo zderzą się z problemem kadrowym w tym obszarze TPM może się okazać, być może nie ostatnią deską ratunku ale na pewno skutecznym sposobem załagodzenia tego problemu.

Jak wdrożyć system TPM

Jeśli ktoś zajrzy do Internetu to istnieje duże prawdopodobieństwo że dowie się że trzeba:

- pozyskać akceptację zarządu
- powołać zespoły
- określić politykę i cele systemu oraz oczywiście zorganizować kampanię informacyjną.

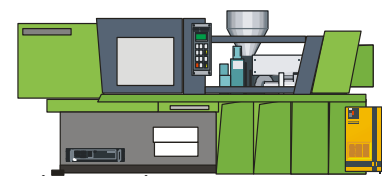
No i obowiązkowo uroczysty start systemu. Potem program pilotażowy gdzie wprowadzamy narzędzia, poprzedzając oczywiście szkoleniami i (cytat) „stworzenie formalnego sytemu dochodzenia i eliminowania przyczyn źródłowych awarii”. Ale to jeszcze nic. Przeczytałem na jednej ze stron że nie musisz robić nic i na niczym się nie musisz znać że wystarczy że zorganizujesz szkolenie TPM. No cóż

Więc jak wdrożyć TPM? **Powoli i stanowczo**. Tylko tyle? Tak, tylko tyle. Acz najprostsze zadania są najtrudniejsze.

TMP to czas. I po stronie zysków i po stronie kosztów.

Sprawność maszyn to bez wątpienia oszczędność czasu. A więc TPM to czas. Czas zaoszczędzony na redukcji nieplanowanych postojów, na optymalizacji czynności planowanych, zysk na optymalizacji procesów przez modernizacje techniczne.

Przyspieszenie procesu przezbrajania dzięki stworzeniu odpowiednich rozwiązań technicznych, poprawa ergonomii pracy przez różne usprawnienia - w zoptymalizowanym środowisku możemy pracować wydajniej.



Ale czas to też koszt wdrożenia systemu TPM. Trzeba zainwestować czas aby w przyszłości czas zyskać. Banalne prawda?

Tworząc oprogramowanie dla TPM zadawałem sobie pytanie czy komuś będzie się chciało poświęcić czas na tworzenie opisu stanowisk, na definiowanie i opisywanie kart kontrolnych. A potem ciągły audyt tego jak system kart jest używany i ciągłe jego doskonalenie.

Bez względu na to czy to będzie program CMMS TPM, karty stworzone w Wordzie czy Excelu, plansze napisane pisakami, jeśli system TPM ma przynieść korzyści to trzeba mu poświęcić odpowiednią ilość czasu i pracy rozłożonej na długie miesiące.

Myślenie że powoła się zespół z operatorów i mechaników i on w ciągu kilku godzin opisze wszystkie możliwe problemy i stworzy dla nich odpowiednie procedury jest utopią. Nikt nie pamięta wszystkich awarii. Trzeba przejrzeć ich historię. Przetrawić ją statystycznie. Nikt nie wymieni z pamięci wszystkich problemów. Te uświadamiamy sobie stopniowo. Doskonalimy się w jakimś obszarze a w ramach doskonalenia widzimy coraz to nowe problemy i rozwiązania.

TPM to konflikt

Czas może być też źródłem konfliktu. Pracownik produkcyjny ma poświęcić czas na czynności konserwacyjne i kontrolne a czasem też na drobne naprawy czy regulacje. W jego mniemaniu ma robić coś co powinien robić pracownik UR. I na dokładkę ma to zrobić w czasie pierwotnie przewidzianym na produkcję.

Prawdziwy problem zaczyna się gdy ten punkt widzenia podziela jego szef. To nie jest nasza „robota”, po to jest dział UR aby się tym zajmował, my nie mamy na to czasu.

Dołóżmy jeszcze do tego ocenę pracy za pomocą źle zestrojonych wskaźników, np. wskaźnika OEE w którego algorytmie jakiś geniusz określił czynności planowane jako stratę i mamy ewidentną wojnę. Bo to że każą mi robić jakąś konserwację to jeszcze jakoś przeżyję. Ale jak mi zabiorą premię bo przez to głupie czyszczenie maszyny nie wyrobiłem się z planem produkcyjnym – no to jest już przegięcie

Zewnętrzni konsultanci i szkolenia

Często firmy korzystają z pomocy firm czy osób z zewnątrz. Ma to szereg zalet: konsultant często ma doświadczenia z innych wdrożeń, dużą wiedzę na temat narzędzi TPM, LEAN i 5S, wiele pomysłów i własnych i podpatrzonych gdzie indziej.

No i nie jest zależny od wewnętrznych układów i układzików i nie tak łatwo jak np. pracownikowi z UR powiedzieć mu żeby zobaczył czy nie ma go gdzieś w innym miejscu.

Należy jednak zwrócić uwagę na to że najczęściej konsultant nie zna konkretnych maszyn, konkretnych procesów, konkretnej metodyki pracy. Dlatego należy wytłumaczyć pracownikom kto to jest i jaka jest jego rola aby uniknąć sytuacji w których pracownik powie (lub pomyśli) a co to za jeden – on nie wie o czym mówi.

Zdarzało mi się być poproszonym o naprawę maszyny której nigdy w życiu nie widziałem na oczy i nigdy nie miałem problemu z tym aby poprosić operatora: spróbuję naprawić tę maszynę, ale proszę powiedz mi jak ona działa i co robi i do czego jest ten przełącznik. I zawsze mogłem liczyć na pomoc i nigdy nit za moimi plecami nie mówił – przyjechał jakiś koleś ale on nie ma o niczym pojęcia.

Można też skorzystać s szerokiej oferty szkoleń. Wysłać pracowników aby się przeszkolili, aby rozeznali pewne kierunki i metody bo szkolić to się trzeba przez całe życie, którzy później będą awangardą zmian.

Na rynku jest wiele firm oferujących szkolenia. Brak mi kompetencji i gruntownej wiedzy aby je oceniać, ale osobiście wybrałbym firmę która zajmuje się kompleksowo tematyką utrzymania ruchu i TPM których szefowie tym żyją i zajmują się od lat a nie firmę która „produkuje” szkolenia z dziesiątek najróżniejszych zagadnień.

CMMS TPM jako platforma startowa

Nasz program CMMS Maszyna pomógł wielu firmom w uporządkowaniu spraw z utrzymaniem ruchu. Nie przez jakieś swoje super funkcjonalności ale przez fakt że po zakupie programu ktoś usiadł i wprowadził pewien porządek do prowadzonych działań. Podobną funkcję może spełnić nasz nowy program CMMS TPM.

Nie mi oceniać czy nasz program jest dobry czy zły, z pewnością nie sprostą on oczekiwaniom wielu użytkowników. Ba – wielu specjalistów od LEAN to zagorzali wrogowie wszelkiego oprogramowania: tablica, pisaki, może arkusz kalkulacyjny w drodze wyjątku. Ale bez wątplenia ma nasz program trzy zalety: jest dostępny od zaraz, jego koszt jest porównywalny z 2 dniowym szkoleniem i pozwala on OD CZEGOŚ ZACZAĆ.

TPM w mikro firmie

Małe firmy (takie mające kilka, kilkanaście maszyn) często nie mającej czegoś takiego jak dział utrzymania ruchu. Są 2-4 osoby zajmujące się techniką, tzw. „mechanicy”, jakaś firma czy „fachowiec” zajmujący się automatyką gdy znajdzie taka potrzeba i notes z numerami do serwisów.

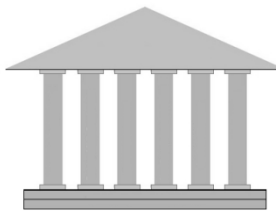
Będąc właścicielem takiej firmy mogą się jedynie uśmiechnąć słysząc o tworzeniu zespołów i wyznaczaniu celów. Ale jednocześnie jako mały przedsiębiorca muszą (powinienem) mieć świadomość tego z jak wieloma problemami technicznymi muszą na co dzień borykać się moi pracownicy. Jak często muszą robić naprawy i modernizacje które w dużych firmach leżą w kompetencjach działów UR. Jak często zewnętrzny serwis musi nie tylko zlokalizować i usunąć awarię ale też dowiedzieć się od pracowników co właściwie ta maszyna ma robić i czy aby na pewno jej przywrócone działanie jest działaniem prawidłowym.

Można zaryzykować twierdzenie że w takich firmach TPM jest codziennością, choć nienazwany, nieuporządkowany i nie wsparty żadnymi narzędziami.

Wprowadzenie kart kontrolnych, wniosków Kaizen, harmonogramów przeglądów itp., ubranie tego wszystkiego w terminologię i procedury postępowania może się wydawać strzelaniem do muchy z armaty ale na pewno warto rozważyć, jeśli nie wprowadzenie kompleksowego programu TPM to przynajmniej używanie niektórych narzędzi.

A nade wszystko należy w jakiś sposób sformalizować współpracę z firmami zewnętrznymi – zbyt często jest tak że przyjechał „fachowiec”, „naprawił” maszynę i nikt nie wie co zrobił a po tygodniu nikt nie pamięta że w ogóle była jakaś awaria.

Ech te filary



Jeśli weźmiemy jakiegokolwiek opracowanie czy artykuł na temat systemu TPM to prawie zawsze natkniemy się na rysunek / diagram przedstawiający dach czyli TPM umocowany na filarach które stoją na pewnej podstawie czy podstawach.

Założę się że mało kto zadaje sobie pytanie dlaczego TPM prezentowane jest właśnie w ten sposób. Ot, mamy jakieś tam filary przykryte daszkiem aby nie zmokły

Dach reprezentuje korzyści z systemu TPM. Korzyści które im są większe tym większego stabilnego oparcia potrzebują. Oparciem tym są filary czyli pewne obszary działania: przeglądy planowane i autonomiczne, jakość, bezpieczeństwo etc. Osłabienie któregokolwiek z tych filarów spowoduje brak stabilności dachu czyli naszych korzyści. Z kolei filary te stoją na pewnej podstawie która jeśli nie będzie stabilna to cała nasza konstrukcja zwana TPM'em może się po prostu zawalić

Podstawami systemu są:

- System 5S - narzędzie LEAN zmierzające do uporządkowania i ciągłego doskonalenia środowiska pracy
- Praca zespołowa – a nader wszystko współpraca i wymiana informacji pomiędzy produkcją a UR
- Świadomość – próba zmian mentalnościowych tak aby działania TPM nie były fikcją i/lub złem koniecznym a stały się codziennością przynoszącą wszystkim większe lub mniejsze korzyści

Jeśli chodzi o same filary to jest ich niezliczona ilość – kilka z nich pojawia się prawie zawsze a inne pojawiają się zależnie od opracowania. Wymienię moim zdaniem najważniejsze które następnie zostaną opisane:

- Eliminacja strat
- Wczesne utrzymanie ruchu – w praktyce sprowadza się do właściwych decyzji zakupu maszyn
- Planowe utrzymanie ruchu – okresowe przeglądy realizowane przez służby UR zsynchronizowane z produkcją
- Autonomiczne utrzymanie ruchu – codzienne przeglądy maszyn realizowane przez ich obsługę
- Doskonalenie KAIZEN – ustawiczne poszukiwanie i wprowadzanie usprawnień
- Bezpieczeństwo – sprawna maszyna to maszyna bezpieczna a skutki wypadków mogą być drastyczniejsze od skutków awarii
- Jakość – utrzymanie wysokiej jakości jest kluczowe dla nowoczesnej produkcji a ta jest w dużym stopniu zależna od stanu technicznego maszyn i wyszkolenia operatorów.
- Szkolenia – ciągłe doskonalenie umiejętności oraz wymiana doświadczeń pomiędzy pracownikami i UR

Fundamenty systemu TPM - System 5S

U podstawy systemu TPM leży system 5S. Zaczniemy więc od tego systemu i spróbujemy podać kilka przykładów w kontekście utrzymania sprawności parku maszynowego.

1S – Sortowanie, selekcja (jap. Seiri)

Sortowanie w systemie 5S odnosi się głównie do eliminacji zbędnych rzeczy – wszystkiego co jest wokół maszyny czy stanowiska pracy niepotrzebne.

Zwrócę uwagę na dwa aspekty. Bardzo często maszyna to pewna bryła pełna osłon. Za niektórymi osłonami są podzespoły maszyny do których musimy mieć dostęp w ramach eksploatacji, za innymi są podzespoły do których może być konieczny łatwy dostęp podczas konserwacji i napraw a za niektórymi nie ma nic istotnego - pustka.

Dlatego organizację przestrzeni wokół maszyny warto przekonsultować z pracownikiem UR aby uniknąć sytuacji gdy do naprawy maszyny będzie konieczny wózek widłowy który odsunie palety z półproduktem.

Drugi aspekt pozbywania się rzeczy zbędnych to pytanie po co one się tam znalazły. Po co na stanowisku roboczym metalowa rurka? Czy nie pełni ona aby funkcji łomu albo dźwigni do podważania czegoś tam? Czy na pewno operator potrzebuje ten wielki młotek i przede wszystkim do czego on go potrzebuje? Zresztą usuwanie zbędnych rzeczy nie dotyczy się li tylko otoczenia maszyny ale i niej samej. Czy aby na pewno ten kawałek drutu którym podwieszono są przewody jest potrzebny? Pewnie tak. Ale czy na pewno powinien to być kawałek drutu?

2S – Systematyka (jap. Seiton)

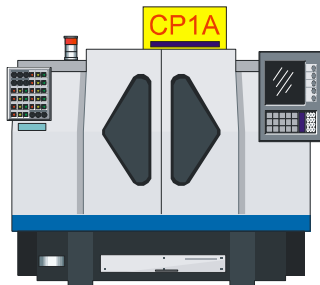
Drugie S odnosi się do zapewnienia pewnego porządku, systematyki. Pokazania gdzie co jest i gdzie co ma być.

A jak już mówimy o tym gdzie co jest i gdzie ma być to zaczniemy od tego gdzie są maszyny? Ale jakie maszyny? Dziwne pytanie?

No to zapytajmy dyrektora, szefa produkcji, technika i pracownika z magazynu gdzie jest dana maszyna.

Jest bardzo prawdopodobne że najpierw każdemu z nich będziemy musieli wytłumaczyć o jakiej maszynie mówimy.

Dlatego pierwszym co powinniśmy zrobić to maszyny jednoznacznie nazwać i oznakować.



Pomysłów na oznaczenie maszyn może być wiele ale skutek musi być taki że jeśli mówimy: „maszyna A1B” to KAŻDY w firmie wie o jakiej maszynie mowa bez tłumaczenia że to ta nowa, zielona, z tyłu nowej hali...

Pomysłem godnym rozważenia jest zamówienie (każda agencja reklamowa powinna to bez problemu zrobić jako wydruk seryjny z listy w Excelu) dużych tablic z dużym numerem maszyny, jej nazwą i numerem ewidencyjnym. Można dodać krytyczność ABC, oznaczenia związane z BHP itp.

Można też w oznaczeniu zakodować lokalizację maszyny: maszyna może się nazywać H1P3 gdzie H1 to hala produkcyjna nr 1 a P3 to prasa nr 3.

Wspomniałem o krytyczności ABC. To też można podciągnąć pod pewną systematyzację posiadanych maszyn i urządzeń. Kategoria krytyczności odnosi się do „ważności” maszyn w kontekście ich utrzymania w sprawności i może np. wspomóc decyzję którymi maszynami należy zająć się w pierwszej kolejności a nawet którą maszynę naprawić najpierw jeśli dojdzie do wielu awarii w tym samym czasie. klasyfikacja może wyglądać tak jak w naszych programach:

- A – maszyna krytyczna – jej awaria powoduje dezorganizację pracy, jest kluczowa, często jedyna
- B – maszyna bardzo ważna – jest równie ważna jak maszyna kategorii A ale gdy musimy wybierać wybieramy ją do naprawy, obsługi w drugiej kolejności
- C – maszyna ważna – ważna ale jest ich na przykład większa ilość albo produkowane przez nie komponenty są magazynowane i stanowią pewnego rodzaju bufor który pozwala spokojnie „przeczekać” naprawę.
- D – maszyna mało istotna – maszyna czy urządzenie pomocnicze – awaria ma znikomy wpływ na ciągłość produkcji albo jest ich taka ilość i taka łatwość „podmiany” że można jej naprawę odłożyć w czasie.

Z krytycznością wiąże się jednak pewne niebezpieczeństwo które nigdzie nie jest opisane. Otóż nie chciałbym będąc mechanikiem, komuś ważnemu, np. szefowi produkcji ze „znajomościami w zarządzie” powiedzieć: „słuchaj, twoją maszyną zajmę się później bo teraz jest awaria w innym wydziale a tamta maszyna ma większą krytyczność” :-)

3S – Sprzątanie (jap. Seiso)

Niby banał - po pracy sprzątamy aby było czysto i ładnie. Tylko po co?
No jak to po co: aby było czysto i ładnie...

Tylko czy ogólnie rozumiana czystość ma znaczenie dla eksploatacji maszyny? Zawsze ma, a czasami ma znaczenie wręcz krytyczne. Tyle że często tam gdzie to znaczenie jest kolosalne to nikt nie sprząta bo tego z zewnątrz nie widać. Weźmy taką maszynę do cięcia płyt MDF. Przy cięciu generowana jest duża ilość pyłu i masa ścinków płyty. Zapewne po pracy maszyna zostanie oczyszczona. Ale czy również wewnątrz? Tam gdzie przez szczelinę w której porusza się wózek z piłą wpadają ścinki? Ścinki które kiedyś mogą go zablokować? Przecież tego nie widać. Możemy przygotować instrukcję i listę kontrolną czyszczenia danego stanowiska. Ale powinna ona przemawiać do wyobraźni pracowników. Powinna ona zawierać odpowiedź po co czyścimy konkretne miejsca, szczególnie te których nie widać a które mają decydujące znaczenie dla sprawności maszyny.

W wielu przypadkach utrzymanie czystości ma znaczenie technologiczne – np. ze względu na zagrożenia biologiczne przy produkcji spożywczej (o farmaceutycznej nie wspominając) albo techniczne – np. oczyszczenie oprzyrządowania z substancji które zasychają. Jeśli nie wyczyszczymy ekstrudera maszyny do produkcji makaronu i zostawimy ciasto na święta, to po świętach możemy od razu zaplanować kosztowny remont kapitalny.

Nie zapominajmy też o odpowiednim wyposażeniu do sprzątania. Nie zawsze przysłowiowa szmata i miotła wystarczy. Czasami będziemy potrzebowali narzędzi takich typu skrobaki i to takich które przyniosą pożytek a nie straty.

4S – Standaryzacja (jap. Seiketsu)

Standaryzacja powinna dotyczyć nie tego jaki kolor mają pojemniki na odpady czy paski narysowane na podłodze (choć to łatwe i tanie) ale też tego z jakich "klocków" zbudowany jest nasz park maszynowy. Jeśli 70-80% maszyn ma pneumatykę konkretnego producenta a maszynę którą chcemy kupić ma pneumatykę innego to powinniśmy postawić spory krzyżyk po stronie "przeciw".

Standaryzacja to jednak przede wszystkim ujednoczenie procedur postępowania. Często to łatwe zadanie bo nie ma żadnych procedur (albo są ale nikt się nimi nie przejmuje)

5S – Samodyscyplina (jap. Shitsuke).

Ten punkt bywa interpretowany na 100 sposobów przez co często wydaje się być mało zrozumiały. A jest bardzo prosty.

Wyobraźmy sobie dom przy torach kolejowych. Siedzimy po ciężkiej pracy i z butelką piwa oglądamy sobie telewizję. A tu co kilkadziesiąt minut przejeżdża pociąg i wszystko się trzęsie. Masakra. Ale człowiek ma niezwykłe zdolności adaptacyjne. Po kilku dniach przestają nam te pociągi przeszkadzać a po kilku tygodniach wcale ich nie zauważamy.

Tak samo jest z wszelkimi procesami. Na początku przywiązujemy do nich należytą wagę. Często dla tego że nie mamy innego wyjścia bo jesteśmy nieustannie kontrolowani. Z czasem kontrola słabnie, nasza motywacja, nasze zainteresowanie też słabnie.

Czyścimy, zgodnie z instrukcją, maszynę codziennie. Potem co drugi dzień, potem raz na tydzień. A potem tak samo jak przed wprowadzeniem systemu 5S czy TPM – wtedy gdy ktoś na nas nakrzyczy ...

Trzeba naprawdę włożyć dużo pracy, rozłożonej na wiele miesięcy aby codzienna obsługa stała się standardem – aby operator pomyślał: o, jakaś delikatna smuga, no jak można pracować w takim bałaganie. O coś „stuka” trzeba się temu jak najszybciej przyjrzeć bo to może nic nie znaczyć a może stanowi zagrożenie.

Fundamenty systemu TPM - Praca zespołowa

Można czasem odnieść wrażenie że praca zespołowa sprowadza się do powołania zespołów do ... wdrażania TPM. Oczywiście duże organizacje mogą, wręcz powinny, takie zespoły powołać aby zaplanować, synchronizować i kontrolować wszelkie działania.

Celem jednak nie jest zespołowe „wdrażanie” systemu tylko zespołowa praca. Tak zwykła, codzienna praca.

W szerszym kontekście praca zespołowa sprowadza się do współpracy UR z produkcją. A z tą bywa niestety różnie. W praktyce obowiązują dwa modele:

- 1) UR jest usługodawcą dla produkcji. Produkcji nie interesuje to co i jak robi UR – ma być „dobrze”
- 2) UR i produkcja stanowią jedność nie tylko w obszarze celów i deklaracji ale też wspólnych działań

Ideą TPM'u jest płynne przejście z pierwszego do drugiego modelu. Przejście z sytuacji gdy operator i szef tego operatora mówią „to nie mój problem – to robota tych z UR” do jak najdalszej współpracy i podziału kompetencji. Dobrą okazją i dobrym przykładem pracy zespołowej wydaje się być wspólne wykonanie przez pracowników produkcyjnych i pracowników UR przeglądu miesięcznego. Wspólnie po to aby przy okazji po prostu pogadać, aby zadać sobie nawzajem kilka pytań, aby zrozumieć potrzeby i problemy drugiej strony.

Fundamenty systemu TPM - Świadomość

Jeśli 5S i współpracę potraktujemy jako fundamenty systemu to każdy fundament osadzony jest na jakimś gruncie. Czasami na skalach, czasami na ruchomych piaskach. Jeśli cały system TPM będzie osadzony na usankcjonowanym stertą różnych dokumentów uprawianiu fikcji to fundamenty popękają, konstrukcja utraci stabilność a dach symbolizujący nasze korzyści, jeśli się nie zawali, to będzie krzywy i niestabilny

Zbudowanie świadomości to najtrudniejsza część systemu TPM.

Najbardziej niebezpiecznym wydaje się być założenie że wdrożenie systemu przyniesie wszystkim korzyści. Firmie przyniesie bez wątpienia. Ale pracownikom? Dla nich to jedynie dodatkowe obowiązki.

Operator ma wyprodukować tyle co dotychczas a może i więcej a jednocześnie ma DODATKOWO prowadzić konserwację i „papierologię”. Jaką on ma z tego korzyść? Nie widzi żadnej, przynajmniej na początku, a wszyscy dookoła wmawiają mu że ma.

Albo inżynier z UR który wraz z technologiem wdrożyli system wizyjny i dostali za to 200 zł premii? W sytuacji gdy firma zewnętrzna za ich pracę zainkasowała by 40 razy więcej?

Nie chodzi o to aby wszystkim płacić za wdrażanie programu TPM, dodatkową pracę i za zaangażowanie. Chodzi o to aby niepotrzebnie nie drażnić ludzi gadkami o korzyściach dla firmy, organizacji i procesu bo najczęściej nie są one tożsame z ich indywidualnymi oczekiwaniami. Przynajmniej w ich mniemaniu i przynajmniej na początku.

Z tego samego powodu im więcej inicjatyw zmian wyjdzie oddolnie tym lepiej. Nie muszą dostać gratyfikacji za to że wymyśliłem, a firma mi kupiła, aby przy stanowisku montażowym był oprócz regulowanego krzesła był regulowany podnózek. Moim zyskiem jest mniejszy ból pleców po 8 godzinach pracy a zyskiem organizacji jest moje zadowolenie i możliwość pochwalenia się przed klientami wysokimi standardami pracy.

Filar 1: eliminacja strat

Pierwszym, podstawowym filarem TPM jest eliminacja strat. To dzięki temu filarowi TPM jest czymś dużo szerszym niż li tylko samo utrzymanie ruchu kojarzone z usuwaniem awarii czy powielanymi w kółko przeglądami.

W ogólnym mniemaniu główną stratą „techniczną” są awarie – coś się zepsuło i maszyna nie działa. O tym że tak nie jest świadczy przykład z mojej praktyki który pozwolę sobie przytoczyć.

Otóż jeden z moich klientów wdrożył nasz system Golem OEE MES między innymi po to aby przekonać się jaki jest udział awarii w przestojach jego głównej linii produkcyjnej. Wiadomo, co by się nie działo to zawsze winne było UR. Czemu maszyna nie produkuje? Jak to czemu. Bo jest zepsuta.

Po pierwszym pełnym miesiącu zbierania danych pomiarowych okazało się że awarie stanowią jedynie 7% z czasu wszystkich nieplanowanych postojów. Siedem procent. Słownie siedem procent. Reszta to logistyka, zarządzanie, drobne incydenty i straty wydajności.

Z punktu widzenia wskaźnika OEE awaria jest utratą dostępności maszyny. I to jest jasne i proste do zaobserwowania i potwierdzenia. Jest awaria to maszyna nie pracuje.

Ale awaria czy raczej niesprawność techniczna może spowodować utratę wykorzystania. Cykl pracy jest dłuższy niż być powinien bo zużyta hydraulika jest niewydolna. Częste zatrzymania na kilka, kilkadziesiąt sekund bo się coś nieustannie klinuje. Tu nie mamy już jasnej i klarownej sytuacji – w skrajnym przypadku maszyna może całymi miesiącami pracować z utratą wykorzystania i wszyscy mogą założyć że tak ma być. Przeoczona awaria (lub wada konstrukcyjna) może też negatywnie wpływać na jakość, w skrajnych przypadkach na bezpieczeństwo.

Stratami są też czynności planowane takie jak przezbierania maszyn ale uwaga: tylko wtedy gdy przekroczą optymalny, przewidziany na to czas i tylko w takim zakresie. Optymalizacja czasu przezbierania (SMED) nie jest eliminacją strat – jest wypracowaniem metod skrócenia normatywnego przezbierania. Strata jest wtedy gdy pomimo tego że zmienić zlecenie można w ciągu 40 minut robi się to minut 90.

Dlatego sama definicja straty jest płynna – czasami mówimy o czymś co zostało ewidentnie zmarnowane, czasami o czymś co dzięki czynnościom organizacyjnym i technicznym możemy zyskać.

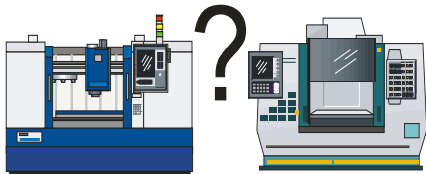
Nie sposób jednak walczyć ze stratami jeśli nie jesteśmy w stanie ich zmierzyć. Dlatego tak ważnym elementem we wdrożeniu TPM są wskaźniki. Jednak wskaźniki to broń obosieczna. Bardzo łatwo wyliczyć OEE, MTBF czy MTTR. To są wzory na poziomie szkoły podstawowej.

Problemem są dane które do tych wzorów podstawiamy. Podstawiamy do wzoru 30 minut awarii. Ale skąd mamy tę liczbę? Ktoś zmierzył czas awarii? Stał ze stoperem przy maszynie? A jeśli maszyna pracuje autonomicznie to kiedy się zatrzymała? Teraz, kiedy to zauważyłem, czy może 15 minut temu? Dlatego wskaźniki, zgodnie ze swoją nazwą, mają nam wskazać obszary którymi powinniśmy się zainteresować a nie być wyrocznią czy automatycznym składnikiem do wyliczania premii.

W kontekście wskaźników polecam dwie moje inne publikacje dostępne na mojej stronie:

„Ile czasu trwa awaria” oraz „OEE – teoria i praktyka”.

Filar 2: wczesne utrzymanie ruchu



Często ten filar TPM opisywany jest jako zapewnienie „serwisowalności” maszyn na etapie ich projektowania. Tyle że poza maszynami projektowanymi i budowanymi na nasze indywidualne zamówienie oraz maszyn które budujemy samodzielnie na nasze potrzeby, to jaki mamy wpływ na projektowanie?

Dlatego wczesne utrzymanie ruchu należy rozumieć przede wszystkim jako świadomy zakup wyposażenia z uwzględnieniem jego przyszłego serwisowania. Inaczej mówiąc - jeśli mamy zapewnić "totalne" utrzymanie maszyny, jeśli mamy uczestniczyć w tym WSZYSCY to musi się ten proces rozpocząć od "czynników decyzyjnych", jeszcze przed jej zakupem.

Za wyborem maszyny stoją najczęściej względy biznesowe i technologiczne i to one mają zasadnicze znaczenie. Ale zakup maszyny powinien być też analizowany w kontekście UR.

Najlepiej wykonana i najnowocześniejsza maszyna zacznie sprawiać z czasem kłopoty. Dlatego warto przyrzeć się jej poprzez pryzmat przyszłych działań i przyszłego ryzyka. Jakie zastosowano systemy sterowania, pneumatyki, hydrauliki. Jaki jest dostęp serwisu gwarancyjnego i po gwarancyjnego. Jak dużo jest w maszynie elementów niestandardowych. Jeśli w naszej firmie wiele maszyn ma pneumatykę konkretnego producenta to jednym z argumentów (celowo nie używam słowa wymogów) jest to że kupowana maszyna ma pneumatykę tegoż producenta. Podobnie z hydrauliką czy systemami sterowania. Pozwoli to w przyszłości zoptymalizować zakupy i zapasy i efektywniej wykorzystać wiedzę i doświadczenie pracowników.

W ramach wczesnego utrzymania ruchu mieszczą się też wszelkie udoskonalenia czy zmiany konstrukcyjne w już posiadanych maszynach. Jeśli w ciągu roku wymieniamy 3 razy kosztowny enkoder to może jest on po prostu źle zamocowany (nie osiowo) – nie zawsze sprzęgło wszystko załatwia, albo narażony na udary mechaniczne.

Nie wychodźmy bezkrytycznie z założenia że jeśli konstruktor maszyny zrobił coś w taki to a taki sposób to na pewno tak ma być bo to nie zawsze jest prawda – szczególnie w maszynach nisko seryjnych.

Dokumentacja i oprogramowanie

Dokumentacja to standard, wręcz formalny wymóg. Każdy producent dostarcza schematy. Zawsze. Ale już z diagramami czy kodami sterowników jest już różnie. Schemat współczesnej maszyny wygląda mniej więcej tak: czujnik – kreska – wejście PLC, wyjście PLC – kreska – przekaźnik - kreska – zawór.

Bądź tu człowieku mądry i domyśl się, nie mając wydruku programu (albo podglądu online) dlaczego sterownik nie chce załączyć zaworu.

Pamiętajmy że jeśli zażądamy udostępnienia oprogramowania w umowie zakupu to je dostaniemy. Jeśli przypomni nam się o tym już po zakupie maszyny to możemy je otrzymać, albo i nie

Pamiętać należy też o aktualizacjach i oprogramowania i dokumentacji po zmianach dokonywanych przez producenta. Czasami na etapie wdrażania serwis wprowadza zmiany czy korekty, czasami naprawa polega na zastąpieniu jednego aparatu innym aparatem, podobnym, ale nie identycznym.

Szkolenie przez producenta

Ważnym jest też zapewnienie szkolenia przez producenta – przy skomplikowanych maszynach i instalacjach stosuje się praktykę wysyłania pracowników UR do producenta aby uczestniczyli w ostatnim etapie budowy oraz uczestnictwo, najlepiej usankcjonowane w umowach, techników i inżynierów UR w montażu i uruchomieniu.

Usankcjonowanych umową po to aby pracownicy producenta czy dostawcy nie traktowali technika z UR jako piątego koła u wozu który nie wiadomo po co przylażł i przeszkadza....

Planowanie reakcji na awarię

W ramach wczesnego utrzymania ruchu można zrobić jedną bardzo wartościową rzecz: zaplanować naprawę.

Wyobraźmy sobie że mamy starszą maszynę z falownikiem dużej mocy. Ceny falowników rosną wykładniczo wraz z ich mocą więc założmy że jest on bardzo drogi. A ponieważ to stary model to na dodatek trudno dostępny. Najfajniej byłoby kupić taki na zapas. Ale to zrożenie sporego kapitału na wypadek awarii która może nigdy nie nastąpić.

Można więc zrobić symulację takiej awarii, dowiedzieć się czy, gdzie, za ile i w jakim czasie można taki falownik zdobyć. A jeśli nie to czy można go zastąpić jakimś nowszym. jakim, za ile, gdzie go kupić, jaka zmiana w układzie sterowania będzie konieczna. Czy aby nie jest on sterowany za pomocą protokołów komunikacyjnych – wtedy podmiana na inny falownik może być kłopotliwa.

Kilka dni poświęconych na wykonanie takich symulacji i sporządzenie procedur dla kluczowych maszyn może nam w przyszłości zaoszczędzić masę czasu, a co za tym idzie masę pieniędzy. Pamiętajmy że na niektóre, starsze elementy automatyki w dzisiejszych czasach trzeba czekać od 4 do 12 tygodni !!!

Filar 3: planowane utrzymanie ruchu

Czyli de facto wszelkiego rodzaju przeglądy okresowe realizowane przez personel służb utrzymania ruchu.

Mówimy o utrzymaniu ruchu w kontekście produkcji i pracowników produkcyjnych dlatego nie będziemy omawiać sposobu tworzenia i optymalizacji harmonogramów ani o tym co w ramach takich przeglądów powinno się robić, skupimy się na największym a jednocześnie najmniej docenianym problemem – synchronizacji działań.

W teorii wygląda to tak: planujemy przegląd okresowy w ramach którego dokonamy generalnego przeglądu pompy hydraulicznej. Planujemy na 16 czerwca. Produkcja na 16 czerwca planuje postój linii produkcyjnej aby oddać ją pod opiekę utrzymania ruchu. Tyle teoria.

W praktyce szef produkcji dowiaduje się o przeglądzie dzień wcześniej. Co prawda dostał plan przeglądów na rok bieżący ale to było pół roku temu. Kto by tam pamiętał o takich drobiazgach. Jutro chcecie zatrzymać linię? Oszaaleliście? Przecież mamy potężne zlecenie. Może za tydzień

Zacznijmy od tego że harmonogram przeglądów nie musi, wręcz nie powinien być sztywny. Gdy planuję w styczniu przegląd na 16 czerwca to tylko wyznaczam pewien punkt odniesienia. Dla pompy jest bez znaczenia czy będzie 16, czy 25 czerwca. Ważne aby nikomu się „nie zapomniało” i aby się nie okazało że rozsypie się ona w grudniu.

Sztywny harmonogram wynika najczęściej z przyzwyczajenia i uwarunkowania systemów – np. CMMS sam planuje przeglądy w oparciu o ustawiony cykl.

W ramach wdrożenia TPM należy zadbać o skuteczną wymianę informacji pomiędzy UR i produkcją w celu elastycznego planowania przeglądów. Plan przeglądów powinien być wkomponowany w planowanie produkcji – planista powinien

wiedzieć kiedy przewidziano przegląd wymagający zatrzymanie maszyny i uwzględnić go w planach a jeśli wymaga tego dobro produkcji przekazać informację: optymalnym było by przesunięcie przeglądu na 20 czerwca.

Problemy z pogodzeniem harmonogramów produkcji i UR może być predykcja czyli przewidywanie przyszłości na podstawie doświadczenia wspartego obserwacjami i pomiarami.

Z jednej strony zastosowanie np. wibro diagnostyki może zredukować nie tylko ilość awarii ale też ilość przeglądów ale z drugiej strony harmonogram czyni bardziej nieprzewidywalnym. O terminie przeglądu decyduje nie długookresowy plan ale wyniki pomiarów.

Filar 3: autonomiczne utrzymanie ruchu

Aby wyjaśnić o co chodzi najlepiej przywołać analogię motoryzacyjną. Każdy kierowca przed wyjazdem, szczególnie takim dłuższym, robi tzw. obsługę codzienną. Sprawdza poziom oleju, czy działają wszystkie światła, „osłuchuje” auto czy coś nie „stuka”. Uzupełnia płyn do spryskiwaczy, rozważa czy paliwa starczy na dojazd do celu. Ci z zamiłowaniem do motoryzacji potrafią przed wyjazdem zdjąć koła aby ocenić stan zawieszenia i hamulców. Wielu kierowców sama dokonuje też drobnych napraw. No i oczywiście sprząta swoje auto. Najczęściej po to aby było ładnie, ale czasami jedzie się na myjnię i myjką wysokociśnieniową myje podwozie aby ocenić jego stan.

Dlaczego kierowca robi to sam? Dlaczego nie pojedzie do warsztatu? To proste: koszt i czas. Dojazd do warsztatu trwa, auto trzeba zostawić na jakiś czas a za pracę mechanika trzeba zapłacić.

Zamieńmy teraz auto a maszynę i będziemy mieli autonomiczne utrzymanie ruchu

Co może / powinien operator maszyny? Odpowiedź zależy oczywiście od samej maszyny oraz od możliwości operatora. Czego innego możemy oczekiwać od operatora maszyny CNC który tę i podobne obsługuje od kilkunastu lat, inne od nowego pracownika a jeszcze inne od pracownika sezonowego.

Dlatego poniższą listę należy traktować jedynie jako przykłady, jako wyznacznik pewnych kierunków:

- Dbanie o szeroko rozumianą czystość maszyny
- Czyszczenie wszelkich elementów z substancji zasychających po zakończeniu pracy: dysze podające klej, elementy mające kontakt z materiałem który twardnieje lub rozkłada się (zagrożenia biologiczne) itp.
- Kontrola stanu bezpieczeństwa. Kontrola osłon, wyłączników bezpieczeństwa, barier itp.
- Kontrola elementów zużywających się albo narażonych na uszkodzenie, np. okładzina noża w zgrzewarce
- Kontrola hydrauliki – sprawdzanie poziomu oleju, ciśnienia, wychwytywanie anomalii takich jak niekontrolowane spowolnienia czy nierównomierności ruchu
- Kontrola czynników eksploatacyjnych takich jak dopływ wody chłodzącej, poziom chłodziwa, ciśnienie powietrza
- Kontrola zespołu przygotowania powietrza (jego zanieczyszczenia, zawartości wody, oleju)
- Kontrola mocowania narzędzi, kontrola zużycia narzędzi, regulacje eksploatacyjne
- Kontrola stanu elementów ruchomych, wypaczenia transporterów, luzy łańcuchów

Karta kontrolna - check lista

Jednym z głównych narzędzi TPM jest lista kontrolna - lista czynności do wykonania przez obsługę maszyny codziennie lub co jakiś czas. Pracownik zaznacza że zrobił to i to i to, np. że sprawdził poziom chłodziwa lub stan osuszacza powietrza.

Pytanie brzmi czy na prawdę to zrobił? Czy tylko w ramach codziennego rytuału oznaczył wszystkie pozycje jak leci?

Prawdopodobnie tak właśnie się dzieje. Mimo to lista kontrolna jest silnym narzędziem bo nawet jeśli dziś nie zajrzę do osuszacza powietrza i jutro i pojutrze to w końcu tam zajrzę.

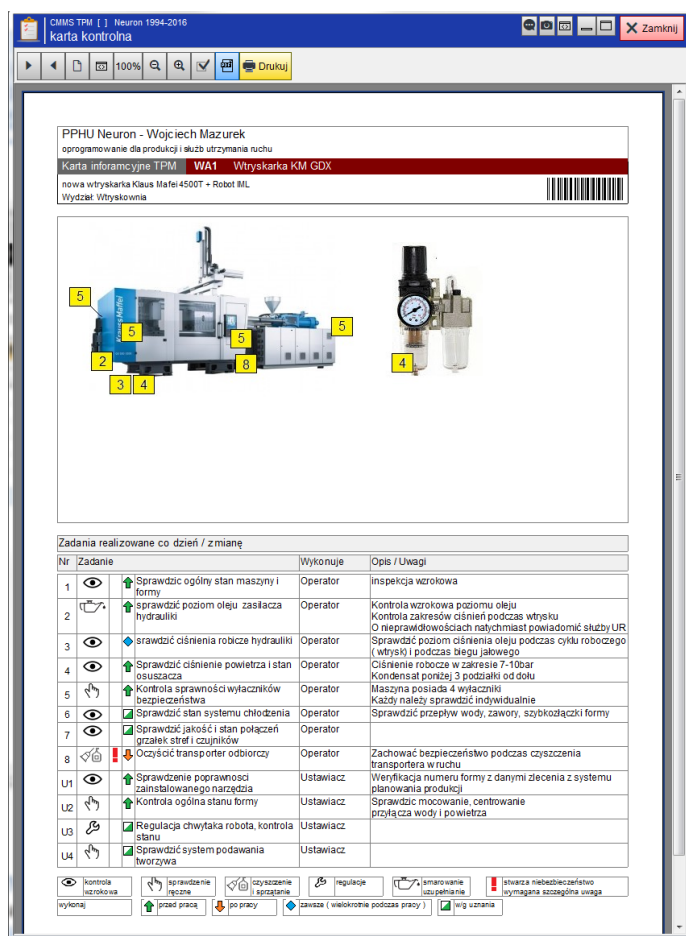
Przecież codziennie sygnuję swoim nazwiskiem że tam zaglądałem. Jak się okaże że filtr jest zabrudzony to mogę mieć nieprzyjemności. Bo mogę mieć. Prawda?

Przy tworzeniu list kontrolnych należy zwrócić uwagę na ich czytelność i zrozumienie przez obsługę. No bo kto tworzy listę? Najczęściej technik lub inżynier UR. Kto ją czyta i ma zrozumieć? No właśnie ...

Projekt karty i jej opis należy skonsultować z pracownikami, sprawdzić czy potrafią ją odczytać. Jeśli są z tym problemy zmodyfikować ją i przeszkolić obsługę. No i unikać żargonu techniczno branżowego który dla operatora linii pakującej może być kompletnie niezrozumiały. Nie piszmy:

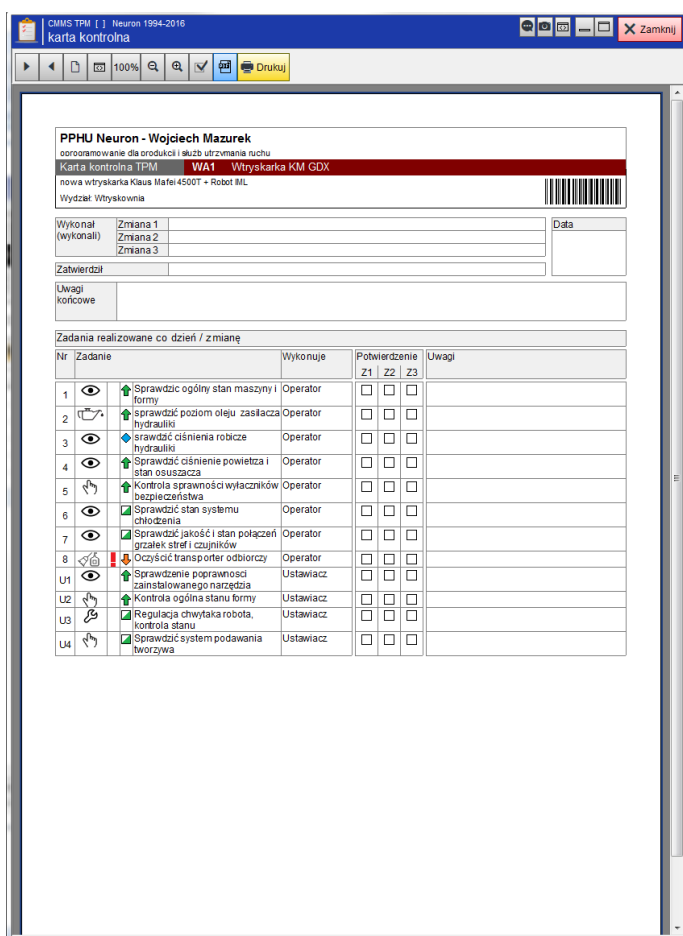
- Sprawdzić poziom kondensatu w zespole przygotowania sprężonego powietrza
- napiszmy po prostu:
- Sprawdzić poziom wody w filtrze sprężonego powietrza

Niestety często dokumenty TPM kreowane są z myślą o audytorach a nie o pracownikach którzy mają z nich korzystać. Nie zawsze stoi to ze sobą w sprzeczności ale prowadzi czasem do stosowania mało zrozumiałej dla szeregowych pracowników terminologii technicznej a czasem wręcz „nowomowy”.



karta informacyjna

Przykład karty zaprojektowanej w programie CMMS TPM



karta kontrolna

Unikajmy też przerostu formy nad treścią. Kiedy projektowałem program CMMS TPM pierwotnie chciałem zrobić edytor podobny do Worda tak aby każdy wedle własnego uznania mógł dobrać style pisma, układy, grafiki etc. Jednak oglądając różne wzorce i przykłady kart tworzonych w wordzie i excelu doszedłem do wniosku że wyglądają one jak choinki. Poszedłem więc w kierunku prostoty i standaryzacji w myśl zasad 5S – ma być prosto i standardowo.

Karta zawiera listę czynności gdzie poza ich opisem określono kto ma daną czynność wykonać (operator, ustawiacz, lider), kiedy ma być wykonana: przed pracą, po pracy, nieustannie podczas pracy oraz według uznania, oraz czy dana czynność może powodować zagrożenie dla wykonującej ją osoby. Do każdej czynności dodana jest też ikona klasyfikująca daną czynność: kontrola wizualna, sprawdzenie ręczne, czyszczenie, regulacje oraz smarowanie/uzupełnianie (ale też kontrola poziomów płynów eksploatacyjnych).

Do każdej czynności można dodać opis który będzie widoczny w karcie informacyjnej – w karcie kontrolnej jest to miejsce na odręczne notatki pracownika.

Wspomniałem że czynność może być określona jako czynność do wykonania według uznania pracownika.

Lepiej pozwolić pracownikowi aby zdecydował czy jakąś czynność wykonał, czy nie ma takiej potrzeby niż doprowadzać do sytuacji gdy zatwierdza on czynności których wykonać np. nie mógł. Może to być np. konserwacja którą wykonujemy po zakończeniu pracy, ale tylko wtedy gdy maszyna zostaje zatrzymana, gdy nie jest przejmowana w ruchu przez następną zmianę.

Audyt.

Mamy karty kontrolne co samo w sobie stanowi już jakąś wartość dodaną – jak codziennie zakreślam że coś sprawdziłem to pewnie czasami sprawdzę ;-)

Niemniej jednak jakaś kontrola by się przydała. Tylko co sprawdzać? Czy ktoś zakreślił „budki” na karcie? No raczej na pewno to zrobił. To może wrywkowo sprawdzać? Ale jak? Obserwować rano schowanym za stertą palet?

No to może sprawdzić to co powinien sprawdzić pracownik? Ale to nie jest takie oczywiste. Większość problemów które chcemy wykryć na co dzień nie występuje. Prawdopodobieństwo że my sprawdzimy i wykryjemy nieprawidłowość a pracownik nie prowadził i jej nie wykrył, choć twierdzi że sprawdził jest relatywnie niskie.

Co więc zrobić? Śledzić ilość zgłaszanych problemów oraz analizować przyczyny awarii. Jeśli przez cały miesiąc dla kilkunastu maszyn nie zgłoszono żadnych problemów czy uwag w wyniku codziennych kontroli to można zaryzykować twierdzenie że cała ta kontrola jest mówiąc delikatnie „naciągana”.

Przede wszystkim jednak się interesować co robią pracownicy, nie ograniczać się do powiedzenia „masz zrobić” tylko dyskutować nad skutecznością i sensownością działań, korygować listę czynności. Jeśli nikt się nie interesuje tym co robisz i bezkrytycznie przyjmuje codzienne potwierdzenia to po co ja się mam przejmować ?

Filar 4: KAIZEN

Kiedyś często można było zobaczyć skrzynki na listy zamknięte na kłódkę z napisem wnioski i propozycje gdzie pracownicy mieli wrzucać spisane przez siebie pomysły na wszelkiego rodzaju usprawnienia. To taki KAIZEN w wersji „pic na wodę, fotomontaż”.
Jeśli ktokolwiek te wnioski czytał i analizował to może przez pierwszy miesiąc.



Sama jednak idea aby to pracownicy proponowali usprawnienia jest jak najbardziej godna polecenia. To oni są codziennie przy maszynach. To oni wiedzą co im przeszkadza, co ich denerwuje, co mogło by poprawić ich pracę. ICH PRACĘ. Bo oczywiście pracownik ma przede wszystkim na uwadze własną wygodę. I nie ma w tym nic złego.

Cała sztuka polega na tym aby zmotywować pracowników aby poszukiwali różnych, technicznych i organizacyjnych udoskonaleń które poprawią proces, jakość, bezpieczeństwo a nie tylko wygodę ich pracy.

Jak wszystko w TPM jest to proste i skomplikowane zarazem. Przede wszystkim trzeba podejść do sprawy poważnie. Każdy wniosek, nawet ten bezsensowny, musi zostać rozpatrzony. Może zostać odrzucony, ale nie może zostać zlekceważony.

Skoro oczekujemy od pracownika aby się z nami dzielił swoimi pomysłami to ZAWSZE musimy znaleźć czas aby mu na ten wniosek odpowiedzieć. Aby nie miał wrażenia że jego pomysły z automatu idą do kosza.

Drugim problemem jest stawianie na ilość wniosków. Niektóre firmy raportują ilość wniosków na osobę. Na potrzeby wewnętrzne może i owszem ale pod żadnym pozorem nie ujawniałbym takich statystyk. Sugerują one bowiem że prowadzącym system TPM nie zależy na jakości ale na ilości. Nie zależy im aby pochwalić się nie podniesieniem efektywności, produktywności, jakości, bezpieczeństwa czy ergonomii maszyn tylko na tym aby się pochwalić własną skutecznością we wdrażaniu systemu.

No i nieśmiertelna kwestia – płacić za wnioski? Nagradzać? Tu trudno dać jakąś sensowną radę, mogą podać jedynie swoją własną opinię: nagradzać, ale z uzasadnieniem dla wszystkich pracowników.

Wysyłamy komunikat do załogi: pracowni X otrzymał taką to a taką korzyść za taki to a taki projekt który przyniósł takie to a takie korzyści dla firmy, czyli dla nas wszystkich. A pracownik Y za kilka drobnych usprawnień, czyli za całokształt. Pamiętajmy: granica pomiędzy podziwem dla pomysłowego kolegi a zawiścią jest niezmiernie delikatna...

Żeby nie było zbyt prosto ...

Niestety za koncepcją KAIZEN kryje się pewien hak. Dyrektywa maszynowa. Powiedzmy że wymyśliliśmy pojemnik na detale który ma być „pod ręką” operatora. Jeśli zrobimy do niego wymyślny stojak to OK.

Ale jeśli przykręcimy go do maszyny blachowkrętami to stanie się on integralnym elementem tej maszyny.

Dokonałiśmy zmiany w jej konstrukcji i musimy tę zmianę przeanalizować pod kontem jej wpływu na bezpieczeństwo. Teoretycznie straciliśmy znak CE i przejmujemy od producenta odpowiedzialność za bezpieczeństwo tej maszyny.

Oczywiście nikt nie będzie się „czepiał” przykręconego do korpusu maszyny pojemnika. Ale wiele z pozoru drobnych zmian może zostać uznane za ingerencje w konstrukcje maszyny z pełnymi tego konsekwencjami.

Co gorsze – nie sposób tutaj podać jakichkolwiek konkretów – dyrektywa maszynowa jest strasznie „rozwodniona” i podatna na interpretację. Takie czasy

Filar 5: jakość

Wiele czynników wpływa na jakość produktu. Jednym z nich może być stan techniczny maszyn.

Zadajmy sobie pytanie: czy zepsuta maszyna może produkować? Pytanie to jest niezmiernie ważne. Dlaczego?

Gdy spali się silnik to sprawa jest jasna i oczywista – nie ma możliwości aby taką awarię przeoczyć.

No się po prostu nie da – śmierdzi, dymni a maszyna jest martwa. Jednak gdy z jakiegoś powodu w gnieździe formy wtryskowej powstanie rysa czy inna usterka to wtryskarka na każdy cykl „wypluwa” siedem dobrych produktów i jeden z delikatną wadą to bardzo łatwo jest to przegapić. W skrajnym przypadku wadę tę może odkryć dopiero odbiorca.

A może być jeszcze gorzej – usterka układu regulacji może doprowadzić do sytuacji gdy poprzez nieodpowiednie parametry procesów produkt będzie pozornie prawidłowy acz nie osiągnie zakładanych właściwości fizycznych co może nie zostać wykryte bez badań laboratoryjnych.

Tworząc listy kontrolne należy szczególnie przemyśleć wprowadzenie elementów kontroli stanu technicznego powiązanego z jakością. Pracownicy obsługujący maszyny powinni mieć świadomość wpływu jej stanu na jakość produktu i w miarę możliwości stanowić pierwszy poziom kontroli jakości.

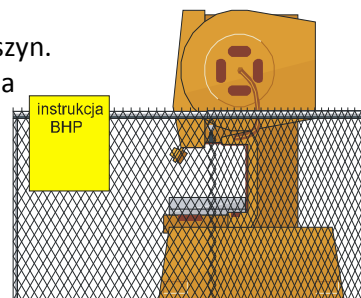
No i zawsze zadawać sobie pytanie – dlaczego maszyna „robi” braki i czy nie dało by się przez jakieś udoskonalenie tych braków wyeliminować.

Filar 6: bezpieczeństwo

Nie sposób oddzielić kwestii bezpieczeństwa od kwestii utrzymania sprawności maszyn.

Wypadek operatora maszyny niesie ze sobą takie same negatywne skutki jak awaria tej maszyny (często wypadek jest wynikiem awarii a czasami wypadek powoduje awarię) plus wiele innych przykrych konsekwencji do potężnych odszkodowań w skrajnych przypadkach włącznie.

Jeśli nie widzimy dziury w przegrodzie czy luźnej osłony to czemu mielibyśmy widzieć luzu w rozsypującej się przekładni?



Inaczej mówiąc UR i bezpieczeństwo są zamienne i nierozłączne – dbając o maszynę dbamy o bezpieczeństwo jej obsługi. Zresztą nie jest to tylko kwestia naszej dobrej woli, są to kwestie uregulowane dyrektywą maszynową a jeśli chcemy np. być podwykonawcami dla dużych odbiorców, np. dla przemysłu samochodowego to za każde widoczne i formalne uchybienie w tych kwestiach audytorzy nas „zjedzą” .

Filar 7: szkolenia

Wróćmy na chwilę do autonomicznego utrzymania ruchu czyli do zadań przekazywanych do realizacji przez operatorów. Od razu powstaje pewna, po części uzasadniona obawa która zresztą może być silnym orężem w ręku przeciwników, może nie tyle systemu TPM jako takiego, ale przeciwników przekazania kompetencji pracownikom: maszyny są zbyt skomplikowane aby ich konserwacje, regulacje i drobne naprawy powierzać pracownikom.

Dlatego za wymaganiami powinna pójść odpowiednia wiedza, czyli między innymi odpowiednie szkolenia.

Tylko jak szkolić? Zrobić „spęd” operatorów i tłumaczyć im przez 3 godziny z jednej strony rzeczy oczywiste czyli: „to jest szmata a tak się za jej pomocą usuwa bród” a z drugiej strony rzeczy skomplikowane i niekoniecznie w praktyce przydatne, np. jak dział zawór hydrauliczny.

Najlepszym rodzajem szkoleń jest wspólna praca. Dobrze przemyślane karty kontrolne z opisem dostosowanym do percepcji pracowników produkcyjnych przećwiczone wspólnie przez osobę która te zadania „wymyśliła” wraz z osobą która je ma na co dzień realizować. A podczas takich prac ich korygowanie – czasami jak trzeba samodzielnie wykonać to co się napisało to się widzi jakie głupoty się napisało ;)

Problem, Przyczyna, Rozwiązanie

Kiedy kupimy jakiegokolwiek urządzenie, czy to jest pralka, router, telefon, cokolwiek to do takiego produktu dołączona jest instrukcja obsługi. A prawie każda taka instrukcja na końcu ma tabelkę która stara się użytkownika prowadzić „za rękę” przy rozwiązywaniu najczęstszych problemów. Podane są objawy, możliwe przyczyny i ewentualne rozwiązanie. Warto stworzyć taką listę dla maszyn w ramach systemu TPM i umieszczać tam opisy i rozwiązania najczęstszych problemów. W myśl dewizy: „jeśli coś nie działa to może wcale nie jest zepsute”.

Starajmy się jednak taką listę tworzyć sukcesywnie w rytm powtarzających się problemów a nie starać się od razu nawymyślać 100 problemów aby ładnie wyglądało.

Diagnostyka przed zgłoszenie awarii.

Jak wygląda zgłoszenie awarii?

No jak, coś się zepsuło więc dzwonimy do działu UR, przyjdźcie proszę bo COŚ nie działa. No i po 30 minutach do maszyny dociera pracownik UR.

Po następnych 30 minutach, być może po dokonaniu pomiarów na listwach zaciskowych odkrywa że zaryglowany został tylni stop awaryjny. Ta maszyna ma stop awaryjny z tyłu?

A jak mógłby wyglądać proces zgłoszenia awarii?

Pracownik sprawdza po kolei listę kontrolną zgłoszenia awarii. Sprawdza ciśnienie powietrza, kontrolki i komunikaty awaryjne, domknięcie wskazanych osłon, zaryglowanie stopów awaryjnych – o.... Ktoś przez nieuwagę zaryglował tylni stop awaryjny. 45 minut „w suchym”. Wystarczy przygotować odpowiednią listę kontrolną.

Teoretycznie

Wielokrotnie proponowałem moim klientom wprowadzenie opisanej wyżej procedury zgłaszania awarii. Bez skutku. Dlaczego? Bo moi ludzie nie są od tego – mówi szef produkcji – od tego jest utrzymanie ruchu i jak się ich woła to mają obowiązek się stawić.

Niemniej ustalenie procedur postępowania w przypadku awarii z całą pewnością jest korzystne i nie wyobrażam sobie wdrożenia systemu TPM bez opisanie odpowiednimi procedurami tej czynności. Kiedy zaczyna się sezon urlopowy i następuje rotacja pracowników przy maszynach to znacząca część interwencji UR wynika nie z usterek tylko z niewiedzy operatorów – często są to sytuacje które bez problemu były by rozwiązane przez pracownika – on po prostu miał prawo nie wiedzieć że z tyłu jest ten przysłowiowy stop awaryjny.

Andon – przywołanie pomocy

Jak już jesteśmy przy zgłaszaniu awarii to nie sposób wspomnieć o systemach przywoławczych. Idea systemu ANDON jest prosta – pracownik naciska przycisk i zapala się lampa – ktoś z nadzoru widzi sygnał, podchodzi do pracownika aby się dowiedzieć co jest problemem i jeśli jest taka konieczność przywołuje stosowną pomoc działu UR.

Tak przynajmniej jest w teorii. W Japonii. Gdzie przy liniach montażu samochodów na kilkunastu pracowników bezpośrednio zaangażowanych w montaż przypada kilku pracowników wsparcia i nadzoru.

Czy więc w naszych warunkach system przywołania pomocy jest bezużyteczny? Absolutnie nie. Tyle że należy mu przypisać trochę inną rolę. Wzywam pomoc jednocześnie uruchamiając sygnał czy zgłaszając awarię w module zgłoszeń CMMS'a. Ale muszę zadbać aby ta informacja dotarła do zainteresowanych służb. Nie ma co liczyć na to że akurat mechanik będzie się przechadzał w pobliżu i zobaczy światelko albo że akurat zajrzy do komputera.

A nawet jeśli zostanie wysłany mail czy SMS to się okaże że akurat telefon został na warsztacie albo w szatni.

Po co więc system przywoławczy skoro nie można liczyć na to że ktoś na takowe wezwanie zareaguje? Po to aby wszyscy wiedzieli. Wszyscy a nie tylko dwie zainteresowane strony. nie jest niczym niezwykłym gdy pracownik dzwoni do mechanika i mówi mu: maszyna się zepsuła, ale idę na kawę, przyjdź za pół godziny.

Kiedy jednak wezwanie jest ogólnie widoczne a do tego zalogowane gdzieś w bazie danych to sytuacja się diametralnie zmienia.

metoda 5 Whys

Czyli metoda 5 razy dlaczego. To narzędzie zyskujące coraz większą popularność w systemach Lean i TPM.

Czasami wymagane jest przy różnego rodzaju zgłoszeniach, np. zgłoszeniu awarii.

Zadajemy kolejno pytania pytając 5 razy dlaczego....

Na usunięcie awarii maszyny, na nocnej zmianie często czekamy po kilkadziesiąt minut

dlaczego [1] Bo technik ma dużo pracy przy innych maszynach i musimy na niego czekać

dlaczego[2] Bo na nocnej zmianie jest tylko dwu techników

dlaczego[3] Bo uznano że w nocy dwu techników wystarczy pomimo tego że pracują wszystkie maszyny

dlaczego[4] Bo nie ma etatów by zapewnić identyczną obsadę wszystkich zmian

dlaczego [5] Bo oszczędzamy na służbach UR

Generalnie metoda jest super ponieważ zmusza do myślenia. Ale ma jedną poważną wadę – często zmusza do myślenia przy odpowiedzi na pierwsze dwa, trzy pytania i do „kreatywnego” myślenia przy odpowiedziach na pozostałe

Bo często odpowiedź na 4 pytanie bije bezpośrednio w przełożonego a na 5 pytanie w przełożonego naszego przełożonego. Często więc trzeba się napracować umysłowo jak „rozwodnic” pytania – nikt nie chce się narażać swoim szefom.

Dlatego osobiście zredukowałbym metodę do 3 pytań – będzie bezpieczniej i efektywniej. Ci którzy analizują odpowiedzi, bo ktoś je przecież analizuje (sarkazm) niech sami sobie sami zadadzą pytania 4 i 5.

Wizualne znakowanie problemów i miejsc kontroli

Ktoś komuś mówi:

- słuchaj, przewody od czujników temperatury zwisają sobie i kiedyś się zerwą jak je zahaczy głowica.
- okej, jak będzie trochę czasu to się tym zajmiemy.

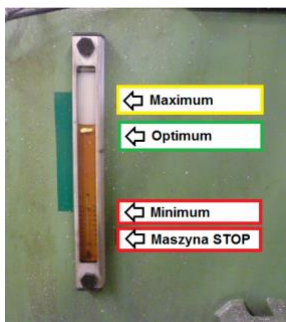
Kto mówił? Komu? Nikt już nie pamięta.

Dlatego jednym z prostych a jednocześnie skutecznych rozwiązań jest zapisanie problemu na kartce, najlepiej czerwonej i powieszenie jej na tych przewodach. Aby wszystkich kuło w oczy.

Oczywiście nie zawsze da się powiesić taką kartkę akurat w tym miejscu gdzie jest problem albo będzie to bez sensu bo karta będzie po prostu niewidoczna i nie spełni swego zadania.

Może więc to być kartka wywieszona na tablicy przy maszynie albo ogólnie dostępna, tak jak ma to miejsce w naszym programie lista problemów którą można i wydrukować i jednocześnie podejrzeć online.

Dobłą praktyką jest też tworzenie czegoś w rodzaju mikro instrukcji czy wizualnych ostrzeżeń na samej maszynie.

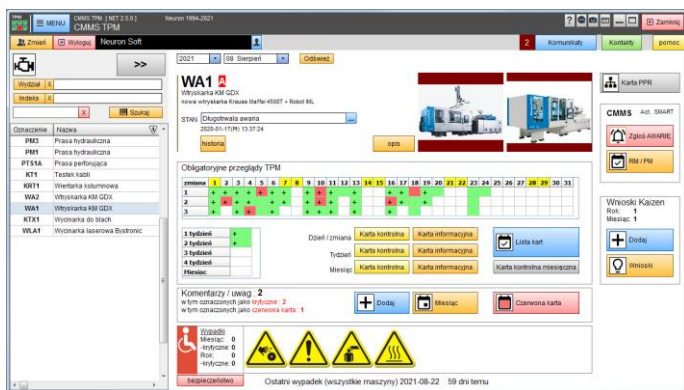


Czasami wystarczy papier samoprzylepny, trochę folii zabezpieczającej, drukarka, nożyczki i odrobina wyobraźni aby usprawnić znacząco proces kontroli przez trwałe znakowanie miejsc które należy sprawdzić.

Można na przykład oznakować zakresy ciśnień na manometrach czy maksima / minima na wskaźnikach poziomu.

Jeśli napęd przenoszony jest za pomocą łańcucha to można nakleić pasek folii albo przymocować aluminiowy kształtownik aby wyraźnie było widać że łańcuch ma zbyt duży „zwis” i wymaga regulacji.

Program CMMS TPM



Program CMMS TPM jest prostym, działającym w sieci oprogramowaniem które w swoim zamyśle ma wspomóc wdrożenie TPM oraz codzienną pracę i doskonalenie metod.

Poza opisanymi już kartami kontrolnymi i wnioskami KAIZEN program pozwala na dodawanie notatek z możliwością wydzielania z nich notatek oznaczonych jako „czerwona karta”, udostępnia pracownikom podstawowe informacje o maszynach oraz ich bezpiecznej eksploatacji.

Program może też współpracować z programem CMMS Maszyna SMART stanowiąc terminal do zgłaszania awarii. Na naszej stronie znajduje się pełen opis, film oraz wersja demonstracyjna programu.

Publikacja jest darmowa i może być powielana i rozpowszechniana jednak tylko i wyłącznie w całości, publikacja na stronach internetowych w formie innej niż link do pliku pdf na stronie www.neuron.com.pl, przedruk lub wykorzystanie fragmentów tylko i wyłącznie za zgodą autora.

Wojciech Mazurek - Neuron