

Utrzymanie ruchu w małym i średnim przedsiębiorstwie w kontekście programu CMMS Maszyna i systemu Golem OEE

Autor programu MASZYNA przed założeniem firmy Neuron przez 8 lat pracował jako szeregowy automatyk w służbach utrzymania ruchu zakładów farmaceutycznych.

Jednym z czynników decydujących o sukcesie przedsiębiorstwa produkcyjnego jest stabilna praca maszyn i urządzeń stosowanych w procesie produkcji oraz wiedza o ich realnym stanie i możliwościach. Nawet do niewielkich firm wraz z rozwojem technologicznym trafiają coraz nowocześniejsze maszyny i urządzenia. A maszyna – szczególnie taka nowoczesna – naszpikowana elektroniką i pneumatyką jest tworem złośliwym, oczekującym z poważną awarią często przez całe lata aby zepsuć się w najbardziej dla przedsiębiorstwa niedogodnym momencie. Awarie takie najbardziej uderzają w małe firmy bo po pierwsze jest to często jedyna maszyna mogąca wykonać lub przetworzyć dany produkt, po drugie firma taka nie ma przygotowanych procedur postępowania na taką ewentualność. Tym bardziej że mając niewielką ilość maszyn mamy również niewielką częstotliwość awarii – a to powoduje wzrost **nieuzasadnionego** poczucia bezpieczeństwa. Często też brak jest wiedzy o częstotliwości awarii. Osoba planująca produkcję nie zadaje sobie pytania czy dana maszyna jest czy nie jest awaryjna bo szczególnie drobne awarie są usuwane – ale nie ewidencjonowane. Dlatego coraz więcej firm stosuje systemy CMMS (*Computerised Maintenance Management Systems*) czyli systemy komputerowego wsparcia utrzymania ruchu. Należy do nich nasz program CMMS Maszyna

Kompetencje

Tylko nieznaczny odsetek firm posiada działy utrzymania ruchu. Większość firm ogranicza się do zatrudnienia mechaników potrzebnych przede wszystkim do przezbierania i ustawiania maszyn, rzadziej elektryków a najrzadziej automatyków. Oczywiście ma to swoje uzasadnienie – nie będziemy zatrudniać automatyka jeżeli nasze potrzeby zaspokaja zewnętrzna firma zajmująca się automatyką. Jednak w przeciwieństwie do firm posiadających dział utrzymania ruchu często brak tam osoby odpowiedzialnej za całokształt stanu parku maszynowego. Kiedy nastąpi awaria, wypadek czy kontrola BHP nie powinno być wątpliwości kto odpowiada za wiedzę o stanie maszyn, u kogo znajdują się deklaracje zgodności, schematy, instrukcje. Kto wie kogo gdzie wysłać lub po kogo zadzwonić.

Wymogi formalne i bezpieczeństwo

Rolą służb utrzymania ruchu jest utrzymanie maszyn i urządzeń w należytej sprawności. I takiej też idei podporządkowany jest nasz program. Jednak wraz z wszelakimi zmianami prawnymi (tzw. dyrektywa maszynowa obowiązująca od stycznia 2006 roku czy przepisy odnośnie zabezpieczeń i ich klasyfikacji które drastycznie zaostrzą się w roku 2009) rośnie znaczenie „obsługi formalnej i prawnej” parku maszynowego. Dlatego maszyny powinny być nie tylko sprawne ale posiadać stosowną dokumentację. Maszyny muszą być też bezpieczne a ich bezpieczeństwo potwierdzone stosownymi dokumentami. Jedną sprawą jest to czy bariera ochronna zainstalowana na prasie spełnia swoje zadanie i w stosownym momencie uratuje rękę operatora a inną sprawą jest to czy bariera ta ma odpowiednie certyfikaty i świadectwa i czy cała prasa ma stosowną dokumentację. Niestety jeśli jednak operator tę rękę straci to nikt nie będzie się zastanawiał nad techniczną stroną zabezpieczeń – ważne czy są stosowne „papiery” i zewnętrzne oznaki należytej konstrukcji i eksploatacji (przykręcone a nie przywiązane drutem osłony, sprawne wyłączniki awaryjne, ogólny ład i porządek). W naszym programie wprowadziliśmy możliwość oceny klasy ryzyka każdego z urządzeń oraz rejestr wypadków spowodowanych przez te maszyny. Rejestr wypadków nie zastępuje normalnej dokumentacji wypadkowej będącej w gestii odpowiedniej komórki w przedsiębiorstwie, pozwala jednak spojrzeć na kwestie wypadków z innej perspektywy.

Ewidencja maszyn i urządzeń

Czy posiadamy w przedsiębiorstwie ewidencję maszyn i urządzeń? Oczywiście. W rejestrze środków trwałych. I na tym z reguły sprawa się kończy. Aby sprawnie zarządzać parkiem maszynowym musimy mieć jego ewidencję zawierającą maksymalnie dużo informacji o charakterze technicznym. Ewidencję z której szybko dowiemy się co kryje się pod numerem ewidencyjnym, jaki jest stan techniczny urządzenia, gdzie się ono znajduje, czy jest elementem większej całości, np. linii technologicznej.

Proces usprawniania utrzymania ruchu zaczniemy więc od zaewidencjonowania wszystkich maszyn, urządzeń i pojazdów. Najpierw zdefiniujemy grupy maszyn (dla uproszczenia pisać będziemy maszyna, choć myślimy również o innych urządzeniach i pojazdach) według kryterium ich podobieństw. Następnie w rejestrze dodajemy maszyny definiując ich numery seryjne, symbole, lokalizację i inne parametry. Jeżeli maszyna jest pojazdem dodajemy informacje charakterystyczne dla samochodów – numer silnika, nadwozia, przebieg, terminy przeglądów i ubezpieczenia. Rejestr maszyn przechowuje również informacje o stanie licznika roboczo godzin, terminie ostatniego i następnego badania UDT czy badań elektrycznych jeśli maszyna takim badaniem podlega.

Harmonogram przeglądów

Maszyny i urządzenia wymagają pewnych okresowo wykonywanych czynności. Niektóre z nich opisane są w dokumentacji technicznej – ruchowej inne nie, ale wynikają one z logiki i doświadczenia. W rzeczywistości jednak często są one zaniechane a to ze względu na napięty harmonogram produkcji, ze względu na koszty a czasami z normalnego braku świadomości potrzeb realizowania takich przeglądów.

Często maszyna stopniowo traci swoje parametry by się w końcu się zepsuć nie dla tego że ktoś nie dopilnował wymiany oleju w zespole napędowym – ale dlatego że nikt w ogóle o tym nie pomyślał. Każdy wie do czego doprowadzi zaniechanie wymiany oleju w swoim aucie ale nie każdy ma świadomość że to samo może stać się z maszyną która mu na to auto zarobiła.

Jednym z głównych rejestrów programu CMMS Maszyna jest rejestr harmonogramów. Rejestr ten pozwala na zdefiniowanie zadań do realizacji w określonym terminie, lub po przepracowaniu określonej ilości godzin. Podmiotem zlecenia może być konkretna wskazana maszyna, grupa maszyn (można zdefiniować zlecenie wykonania kontroli filtrów powietrza i odwadniaczy wszystkich obrabiarek CNC) lub zlecenie ogólne którym może być np. polecenie przygotowania raportu o stanie zapasów oleju i chłodziwa.

Definiując zlecenie możemy zdefiniować listę czynności do wykonania lub zaimportować z definicji przeglądów umieszczonej w rejestrze maszyn. Czynności (tak w definicjach przeglądów jak i w czynnościach dodawanych ręcznie) kierowane mogą być do określonej grupy docelowej – np. do wydziału mechanicznego lub grupy automatyków.

Po zakończeniu przeglądów program pomoże nam sporządzić raport z przeglądu (a dokumentacja przeglądów niektórych maszyn musi być przechowywana przez pięć lat – to jedno z mało znanych następstw dyrektywy maszynowej)

Historia

Kiedy już nastąpi awaria priorytetową sprawą staje się jej usunięcie. Okazuje się wtedy że dokumentacja jest niekompletna, zepsutego falownika już nikt nie produkuje, po poprzednich "naprawach" została masa "skrótów" nie naniesionych na schematy a tak w ogóle to już chyba tak się kiedyś działo – ale nikt tego nie pamięta.

Dlatego silnym narzędziem w rękach osoby prowadzącej bieżące naprawy i planującej ewentualne przeglądy okresowe czy prewencyjne jest rejestr historii w którym zgromadzono szczegółowe opisy wszelkich awarii, czynności związanych z eksploatacją czy ostrzeżeń zgłaszanych przez pracowników. W rejestrze historii programu CMMS Maszyna zachować możemy informacje o awariach, czynnościach eksploatacyjnych, ostrzeżeniach, przeprowadzonych przeglądach a także o modyfikacjach liczników roboczo godzin (kilometrów) Dla każdego dodanego zdarzenia możemy dodać szczegółowy opis, ilość poświęconych roboczo godzin i szacunkowy koszt przeprowadzonych czynności.

Dzięki możliwości obszernego opisywania zdarzeń i ich analizy program CMMS Maszyna z biegiem czasu staje się swoistym systemem ekspertowym podnoszącym znacznie wydajność i jakość prowadzonych napraw.

Alarmy

Powiedzmy że w związku ze zbliżającym się sezonem zaplanowaliśmy w marcu wymianę jakiegoś elementu w maszynie. Jeżeli przegapimy termin a produkcja ruszy pełną parą to ciężko będzie znaleźć jeden dzień na wyłączenie maszyny z ruchu. Powiedzmy że nasze obowiązki są tak rozległe że nie mamy czasu codziennie przeglądać i analizować harmonogramów. Dlatego wprowadziliśmy w naszym programie formularz alarmów który pokazuje wszystkie zaplanowane czynności na ustawioną ilość dni – np. 30 do przodu oraz wszystkie czynności przeterminowane. Mało tego – oddzielny program startuje wraz z uruchomieniem komputera, sprawdza czy są jakieś zaległe bądź zaplanowane czynności a jeśli nic nie znajdzie w ogóle nie wiemy że się on uruchomił.

Części zamienne i ich rozchód

To co odróżnia nasz program od wielu innych tego typu programów to podejście do sprawy magazynu części zamiennych. W wielu systemach zaimplementowano klasyczny magazyn części z zamówieniami, przychodami, rozchodami etc. Każdy kto miał cokolwiek wspólnego z utrzymaniem ruchu wie że części zamienne raczej regułem gospodarki magazynowej się nie poddają a ich wymuszanie przez program tylko dezorganizuje pracę. Niektóre części znajdują się w magazynie, inne w biurku szefa produkcji. Różne części znajdziemy w torbie elektryka czy na regale warsztatu mechanicznego. Czasami niektóre części znajdują się w posiadaniu współpracujących z przedsiębiorstwem firm – np. podzespoły elektroniki oddane do naprawy. I raczej nie powinniśmy z tym zjawiskiem walczyć a starać się nad nim zapanować – nie można dopuścić do sytuacji gdzie maszyna stoi kilka godzin nieczynna bo w nocy magazyn jest zamknięty. Dostępny w programie rejestr części pozwala zaprowadzić ewidencję części ze wskazaniem gdzie dana część się w danej chwili znajduje. W rejestrze poza nazwą, symbolem i ceną części znajduje się również pozycja na numer zamówieniowy – a szczególnie elementy mechaniczne wytworzone przez producenta maszyny są często w inny sposób nie identyfikowalne. Można też wprowadzić kod dla czytelników. Do każdej pozycji dopisać można listę maszyn jeżeli dany element jest częścią zamienną dla wielu różnych maszyn. Drugim rejestrem związanym z częściami jest rejestr ich rozchodu. Dodajemy do niego części zużyte na daną naprawę czy przegląd a głównym jego celem jest śledzenie ich zużycia w kontekście danych maszyn czy zdarzeń.

Osprzęt i narzędzia

Wiele maszyn ma wymienny osprzęt zmieniany przy produkcji lub przetwarzaniu danego produktu. Formy dla wtryskarek, wykrojniki dla pras czy prowadnice dla maszyn pakujących – to tylko niektóre przykłady. Poza zaewidencjonowaniem osprzętu i powiązaniem z konkretnymi maszynami w rejestrze wskazać można na której maszynie w danym momencie dany osprzęt jest zainstalowany. Rejestr osprzętu pozwala też na prowadzenie historii każdego zawartego w niej narzędzia.

Dokumenty, dokumentacja i zasoby

Każda maszyna musi mieć kilka przypisanych sobie dokumentów (deklaracja zgodności, DTR) a powinna mieć ich jak najwięcej. Poza instrukcjami, schematami i dokumentami BHP powinno się w miarę możliwości zgromadzić takie rzeczy jak instrukcje obsługi i programowania falowników, dane katalogowe głównych podzespołów roboczych etc. Program CMMS Maszyna pozwala na zaewidencjonowanie istniejącej dokumentacji, stworzenie listy braków a jeśli dokumenty są w formie elektronicznej to możemy umieścić je w katalogu zasobów a w rejestrze informacje przyspieszające dostęp do nich.

Część dokumentów możemy stworzyć sami za pomocą wbudowanego w program generatora dokumentów który umożliwia stworzenie matrycy dokumentu – np. instrukcji BHP z użyciem specjalnych znaczników a następnie wygenerowanie dokumentu dla wskazanej maszyny poprzez zamianę znaczników na tekst przynależny danej maszynie.

Szacowanie kosztów utrzymania ruchu.

Nie jest możliwe dokładne wyliczenie kosztów utrzymania ruchu – potrafią to tylko systemy CMMS zintegrowane z kompleksowym systemem obsługi informatycznej produkcji i to pod warunkiem rygorystycznego zachowania kolejność dokument – czynność – dokument.

Niestety programy takie są drogie i bardzo trudne we wdrożeniu, często też przedstawiają „księgowe” spojrzenie na utrzymanie ruchu pozwalając na uchwycenie kosztów ale komplikując i tak nie łatwy proces utrzymania ruchu.

Jednak nasz program – dzięki możliwości określenia kosztów dla każdego zdarzenia (awaria, przegląd) pozwala na oszacowanie kosztów utrzymania tak dla wskazanej maszyny jak i dla grup maszyn oraz wydziałów jeśli takie jest oczekiwanie użytkownika

Statystyki

Jaka jest awaryjność poszczególnych maszyn ? Ile czasu poświęcono na naprawy ? ile to kosztowało ? Jaka awaria była najdroższa ? Jaka awaria była najbardziej pracochłonna ? Dzięki danym zgromadzonym w rejestrze historii i rejestrze harmonogramów możemy uzyskać odpowiedzi na te i inne pytania.

Często dopiero spojrzenie na maszynę w kontekście dłuższego czasu – np. roku pozwala na jej ocenę pod względem awaryjności. Wszak awarie wprowadzają w firmie spore zamieszanie – ale też szybko o nich się zapomina gdy sytuacja się ustabilizuje. Dlatego statystyczny obraz pracy maszyn jest cennym narzędziem zarówno w ręku osoby odpowiedzialnej za utrzymanie ruchu jak i za planowanie produkcji czy inwestycje

Personel i dane teleadresowe firm

Dostęp do program CMMS Maszyna skalowany jest dla poszczególnych użytkowników systemu. Użytkownikiem może być pracownik firmy ale może też być pracownik firmy zewnętrznej która współpracuje z nami w zakresie zadań podlegających utrzymaniu ruchu. Automatycznie zajmujący się naszymi maszynami – mimo iż sam nie jest pracownikiem naszej firmy może dostać prawa dostępu i korzystać z zasobów systemu aby efektywniej dokonywać napraw naszego parku maszynowego jednocześnie ewidencjonując swoje własne działania.

Korzystnie jest też w programie w rejestrze firm zgromadzić dane teleadresowe firm związanych z utrzymaniem ruchu – producentów maszyn, dostawców części itp. wraz z charakterystykami aby gdy dojdzie do awarii lub innych potrzeb nie improwizować i nie szukać adresów i telefonów.

GOLEM OEE - Realne dane z realnego świata

Jak wspomniano zlecenie w harmonogramie zleceń może zostać zdefiniowane do realizacji na określony czas albo po przekroczeniu określonego stanu licznika motogodzin – np. wykonanie przeglądu napędu po przepracowaniu 600 godzin. Aby jednak takie zlecenie znalazło się w zleceniach zaplanowanych (alarmach) to konieczne jest sukcesywne aktualizowanie licznika motogodzin – czyli ktoś musi stan owego licznika odczytać z maszyny i wpisać do programu.

Dzięki systemowi GOLEM OEE służącemu monitorowaniu pracy maszyn liczniki te mogą być aktualizowane automatycznie na podstawie pomiaru czasu pracy wskazanego urządzenia. System Golem OEE pozwala też na śledzenie parametrów wydajnościowych maszyn których spadki są pierwszymi sygnałami o nadciągających kłopotach.

Podsumowanie

Nasz program CMMS Maszyna jest przyjaznym, intuicyjnym w obsłudze programem który pomimo niewielkiej ceny wcale dużo nie ustępuje swoim dużym i czasami horrendalnie drogim odpowiednikom. Dla wielu decyzja o jego zakupie będzie nie tylko sposobem na pozyskanie pomocnego w pracy narzędzia ale też inspiracją do przeprowadzenia i tak nieuchronnych zmian.

Wojciech Mazurek - Neuron www.neuron.com.pl