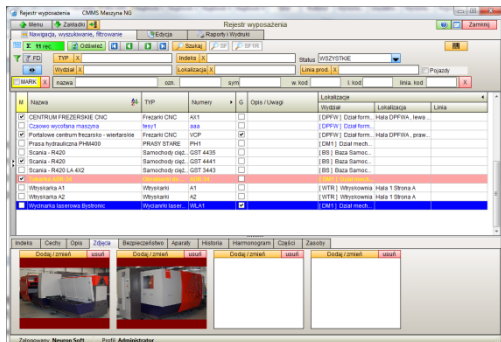


CMMS Maszyna – poradnik użytkownika	1
<i>O programie słów kilka</i>	2
<i>Pierwsze uruchomienie programu</i>	3
Automatyczne logowanie.....	3
Migracja bazy demo.....	3
<i>Ile licencji, ile serwerów?</i>	3
<i>Ewidencja maszyn, urządzeń, narzędzi i opomiarowania</i>	4
Typ maszyny.....	4
Dodawanie obiektu do rejestru.....	4
Oznaczenie.....	5
Samochody i pojazdy.....	5
Zakładki w oknie rejestru.....	5
Indeksy.....	5
Dokumentacja.....	5
Nie kasujemy – zmieniamy STATUS.....	5
Narzędzia.....	6
Opomiarowanie.....	6
Liczniki roboczogodzin.....	6
<i>Części</i>	6
Rejestr części.....	6
Przypisujemy maszynę do części.....	7
Minimum i optimum, optymalizacja stanu posiadania.....	7
Rozchód części.....	7
Etykiety z kodami kreskowymi, wyszukiwanie części.....	7
Monitorowanie operacji.....	8
Zakupy.....	8
<i>Pracownik</i>	8
Umiejętności i uprawnienia.....	8
<i>Historia zdarzeń</i>	8
Podział zdarzeń.....	8
Dodawanie zdarzeń.....	9
Formalne potwierdzenie.....	9
Waga awarii, kod awarii i baza wiedzy.....	9
Zgłoszenie awarii, terminale zgłoszeń.....	10
<i>Harmonogram</i>	10
Planowanie zlecenia.....	11
Klonowanie zleceń przeglądów.....	11
Zakończenie przeglądu.....	11
Czynność formalno - prawna.....	12
TPM czyli niech to zrobi operator.....	12
<i>Statystyki</i>	12
<i>Sygnalizacja i komunikacja</i>	13
<i>Zasoby</i>	14
Generator dokumentów.....	14
<i>Bezpieczeństwo</i>	14
<i>Współpraca z systemem Golem OEE SuperVisor</i>	15

Jedno z częstych pytań zadawanych przez potencjalnych klientów jest pytanie o szkolenie. Nie prowadzimy szkoleń gdyż nasz program jest programem prostym i intuicyjnym. Tak twierdzi większość naszych klientów. Program CMMS Maszyna posiada podręcznik opisujący wszystkie jego aspekty, acz jest to opis formalny. Ponieważ co jakiś czas powtarzają się pewne pytania i często pytania te dotyczą nie tyle obsługi programu co jego użycia powstał ten poradnik który w zamyśle jest uzupełnieniem podręcznika koncentrującym się na praktycznym zastosowaniu programu.

O programie słów kilka



Program CMMS Maszyna jest programem trochę nietypowym. Z jednej strony jest małym, prostym i niezwykle tanim programem który użytkowany jest w wielu małych firmach, z drugiej strony od lat skutecznie konkuruje z potężnymi systemami CMMS w firmach, czy wręcz organizacjach dla których z całą pewnością kryterium zakupu nie stanowiła cena.

Kiedy powstawały pierwsze wersje systemu Golem OEE wynikała potrzeba uzupełnienia systemu o planowanie przeglądów maszyn które Golem miał monitorować. Zrodziła się wtedy koncepcja aby nie był to moduł systemu a oddzielny program. Program niewielki, prosty który będzie dystrybuowany wraz z Golemem a czasami może sprzedawać się jako kopia oddzielna.

Wtedy jeszcze nie obowiązywała naszych przedsiębiorców dyrektywa maszynowa a co za tym idzie zainteresowanie programami CMMS było śladowe. Jak zresztą zainteresowanie samych przedsiębiorców jak to jest że ich maszyny pracują i kto się nimi zajmuje. Wejście w życie dyrektywy maszynowej diametralnie zmieniło sytuację, choć nie od razu a na pewno bardzo powoli. Okazało się nagle że program dla służb Utrzymania Ruchu nie jest fanaberią dla nielicznych, czy rozwiązaniem dla bardzo dużych firm z rozbudowanymi działami UR tylko jest potrzebą pośrednio wynikającą z przepisów prawa.

Drugim faktem który miał wpływ na kształt naszego programu jest to że nasza firma od początku swego istnienia zajmuje się automatyką przemysłową a ja sam, przed jej założeniem pracowałem prawie dekadę jako szeregowy automatyk w utrzymaniu ruchu zakładów farmaceutycznych. Od samego początku to miał być program „dla mnie”, nie dla „szefa mojego szefa”. Powtarzam zawsze trochę żartobliwie że nasza konkurencja pisze oprogramowanie dla tych którzy za nie płacą, my dla tych którzy je użytkują.

Program Maszyna to swego rodzaju systemu ekspertowy który ma pomóc w codziennej, niełatwej pracy pracowników służb utrzymania ruchu ale też pomóc osobom odpowiedzialnym za park maszynowy w małych firmach.

Program ma bardzo duże możliwości zachowując jednak dość dużą elastyczność. Użytkownik sam decyduje jak będzie chciał program użytkować. Czy będzie skrzętnie odnotowywał wszystkie zdarzenia z czasami zgłoszenia, rozpoczęcia i zakończenia i dokonywał ścisłej wyceny prac czy będzie wpisywał incydentalnie tylko „grubsze” awarie. Czy będzie to robił samodzielnie, np. na podstawie papierowych zapisów czy udostępni program wszystkim pracownikom aby robili to samodzielnie.

Program może służyć rozliczaniu pracy personelu i kosztów ogólnych i szczegółowych ale głównym jego celem jest redukcja kosztów poprzez znaczące skrócenie czasu obsługi zdarzeń dzięki szybkiemu dostępowi do informacji, poprzez eliminację strat wynikających z zaniechania czynności konserwacyjnych i poprzez redukcję kosztów prawnych dzięki uporządkowaniu dokumentów i dokumentacji.

Program jest programem sieciowym, co oznacza że wielu użytkowników ma dostęp wspólnej bazy danych umieszczonej na komputerze serwerze. Jako że bazy są relatywnie małe często jako serwer używany jest jeden z komputerów którego się po prostu nie wyłącza, może też być to serwer firmowy.

Program występuje w trzech wersjach, jednostanowiskowej, sieciowej Standard i sieciowej Professional.

- Funkcjonalności dostępne w wersji PRO niedostępne w wersji STD:
- Rejestr opomiarowania maszyn z kreatorem dokumentacji
- Ocena ryzyka
- Narzędzia – Harmonogram
- Etykiety z kodami kreskowymi (dla części, narzędzi, opomiarowania i wyposażenia)
- Wyszukiwanie dokumentów za pomocą kodów kreskowych
- Komunikator MiniMail

Pierwsze uruchomienie programu

Tak jak z reguły nie ma problemów z samą instalacją programu choć trzeba zainstalować i bazy i serwer SQL i programy klienckie tak często użytkownicy przy pierwszym uruchomieniu mają problem z pierwszym logowaniem.

Do programu zawsze trzeba się zalogować. Normalnie logujemy się własnym hasłem. No ale jeszcze go nie mamy. Dlatego jest coś takiego jak HASŁO AWARYJNE które widoczne jest w prawym dolnym rogu programu wspomagającego instalację który uruchamia się po włożeniu CDka do napędu. Logujemy się hasłem awaryjnym ale **uwaga**, po zalogowaniu się tym hasłem możemy dostać się tylko do ustawień w celu założenia własnego konta użytkownika z własnym hasłem: ustawienia i administracja -> Personel (konta użytkowników i ich uprawnienia) a wszystkie inne przyciski są NIEAKTYWNE.

Zwróćmy też baczna uwagę na fakt że hasło awaryjne można zablokować. Ale jeśli to zrobimy a zapomnimy hasło do konta z uprawnieniami administratora to dostęp do bazy danych zostanie trwale utracony.

Automatyczne logowanie

Program po każdym uruchomieniu wymaga logowania – musi on wiedzieć co wolno temu użytkownikowi który się nim właśnie posługuje. Jeśli jednak użytkujemy kopię programu na własnym komputerze do którego tylko my mamy dostęp to wpisywanie hasła za każdym uruchomieniem może być trochę irytujące. Możemy wtedy użyć mechanizmu automatycznego logowania – w ustawieniach programu załączamy autologowanie i wpisujemy swoje hasło – wtedy program po uruchomieniu pobierze podane przez nas hasło i sam dokona autoryzacji – efekt będzie taki jakbyśmy to hasło wpisali ręcznie. Oczywiście jeśli wpisujemy hasło nieprawidłowe albo usuniemy konto użytkownika to program wyświetli błąd „hasło ustawień nieprawidłowe” i poprosi nas o podanie prawidłowego.

Migracja bazy demo

Ważna informacja dla osób które czytają ten dokument a nie są jeszcze posiadaczami naszego programu ale rozważają jego zakup i próbują go poznać opierając się na wersji demo. Aby ocenić program najlepiej jest z nim trochę popracować. Limit 100 uruchomień wersji demonstracyjnej pozwala na kilka kilkanaście dni dość intensywnej pracy. najlepiej pracować na konkretnych danych czyli powprowadzać swoje maszyny. Ponieważ wszystkie wersje programu, w tym wersja demo, oparte są na tej samej bazie danych nie ma problemu z jej przeniesieniem do wersji komercyjnej. Wystarczy zainstalować wersję komercyjną, sprawdzić a potem za pomocą narzędzia do robienia kopii dostępnego w wersji demo pozyskać jej bazę i (koniecznie przy wyłączonych programach) podmienić.

Z drugiej jednak strony dobrze popracować trochę na jakichkolwiek danych aby rozpoznać program przed wprowadzeniem go do użytku po to aby odpowiednio zdefiniować wszelkie słowniki, typy etc bo po rozpoczęciu eksploatacji ciężko jest pewne, bazowe ustalenia zmienić.

Ile licencji, ile serwerów ?

Program CMMS Maszyna licencjonowany jest na instancję bazy danych. Oznacza to że użytkownik musi posiadać tyle licencji ile ma baz danych. Ilość stanowisk jest dowolna – program powinien być zainstalowany na wszystkich możliwych komputerach tak aby przysłowiowy mechanik chcąc sprawdzić coś albo opisać nie musiał „latać” na warsztat a mógł skorzystać z dowolnego komputera. Kiedy potrzebujemy więcej licencji? Wtedy gdy chcemy mieć więcej niż jedną bazę.

Często pojawia się pytanie: Mamy dwa zakłady w dwu lokalizacjach. Mamy połączenie VPN. Czy możemy mieć jedną bazę danych i czy wystarczy jedna licencja. Tak. Wystarczy jedna licencja a baza danych może być wspólna dla obu zakładów. Ale rozwiązanie takie ma szereg wad. Po pierwsze komfort pracy. Co innego gdy chcemy przez zdalną sieć sprawdzić czy w drugim zakładzie jest na stanie jakaś część albo z domu przez Internet sprawdzić jaki jest status awarii. Przyzwyczajeni do codziennej aktywności w Internecie nawet nie zwrócimy uwagi że historia łąduje się nam kilkanaście sekund a i jak raz na jakiś czas zerwie nam połączenie to też nie problem. Co innego jak mamy intensywnie pracować z programem, i to najczęściej w ciągłym pośpiechu. Wtedy praca może się okazać mało komfortowa. Ponadto jeśli połączenie nie będzie zbyt dobre to pracownicy mogą mieć pretekst do wykrętów: „chciałem opisać co robiłem ale znowu nie działało”.

Jest jeszcze jeden argument za posiadaniem więcej niż jednej licencji i to nawet wtedy gdy nie mówimy o połączeniach zdalnych tylko o lokalnych. Program CMMS Maszyna nie ma, tak jak to jest w dużych systemach CMMS, możliwości profilowania – nie da się go zorganizować tak aby pracownicy wydziału A widzieli tylko maszyny czy części przypisane do wydziału A, a ci z B tylko z B. Możemy więc mieć do czynienia z taką sytuacją że pracownik patrzy i widzi że ma na stanie część X a potem się okazuje że i owszem, część X jest, ale w innym zakładzie.

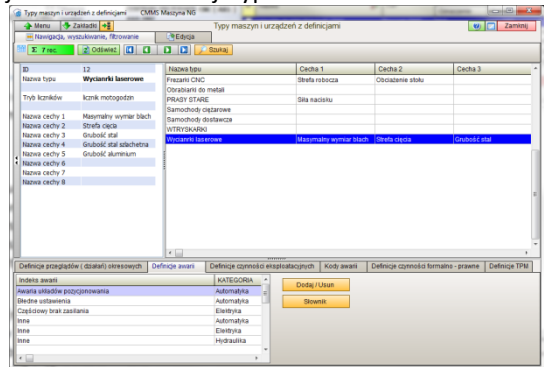
Często zdarza się że firmy kupują więcej niż jedną licencję aby nie „mieszać” ze sobą odrębnych wydziałów czy lokalizacji. Natomiast my, jako osoby nadzorujące całość możemy bez problemu mieć zainstalowane na swoim komputerze dwie kopie programu skonfigurowane do dostępu do dwu różnych baz danych.

Ewidencja maszyn, urządzeń, narzędzi i opomiarowania

Pracę z programem zaczynamy od zaewidencjonowania całego naszego dobra technicznego. Rejestr główny nazywa się rejestrem wyposażenia a nie rejestrem maszyn bo mogą tam być opisane i maszyny ale też całe budynki, pojazdy, infrastruktura teletechniczna czy sprzęt medyczny. Dlatego w terminologii programu mówimy nie o maszynie tylko o obiekcie.

Typ maszyny

Główną, widoczną na co dzień częścią programu jest rejestr wyposażenia ale równie ważnym lecz często na początku niedostrzeganym jest słownik definicji typów.



Wyobraźmy sobie taką sytuację. Dodajemy do bazy jakąś maszynę. Do jej opisu dodajemy listę czynności dla przeglądów, dodajemy listę typowych awarii, kody awarii, listę czynności eksploatacyjnych, indywidualne cechy.

Potem dodajemy następną, taką samą maszynę i znowu dodajemy do niej wszystkie wspomniane listy czynności. I następną taką samą i następną. Trochę to bez sensu.

Dlatego zanim dodamy maszynę definiujemy jej **TYP**. To do typu przypisujemy wszystkie wspomniane listy i indywidualne cechy.

Jeśli mamy jedną maszynę to praca jest jakby podwójna. Ale jeśli mamy kilka podobnych maszyn to zaoszczędzimy masę pracy.

Dla każdego zdefiniowanego typu przypisujemy cechy własne, typ licznika oraz listy:

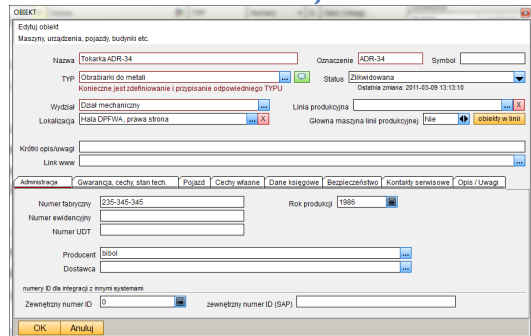
- Definicje czynności dla przeglądów które będą użyte przy tworzeniu zleceń przeglądów okresowych
- Definicje awarii – możemy przygotować listę par typowych rodzajów/przyczyn awarii np. Hydraulika : wyciek oleju
- Definicje czynności eksploatacyjnych np. wymiana narzędzia, ustawienie maszyny etc.
- Kody awarii – krótkie oznaczenia typowych zdarzeń
- Definicje czynności formalno prawnych dla harmonogramu prac – np. przegląd UDT
- Definicje TPM – check lista dla operatora maszyny potwierdzająca wykonanie podstawowych czynności

Edytor definicji typu możemy uruchomić albo podczas dodawania maszyny do rejestru albo w rejestrze wyposażenia mamy przycisk edytor typu na zakładce edycja.

W poniższym tekście będziemy stosować zwrot : „definicja typu z którego wywodzi się maszyna” który oznacza że mowa o ustawieniach maszyny (lub innego obiektu) które pochodzą z definicji typu.

Przy okazji opisu typów warto wspomnieć o innych słownikach a jest ich w programie dużo. Wszystkie razem dostępne są w ustawieniach programu (główne okno -> ustawienia i administracja -> słowniki i definicje). Kilka słowników ma kluczowe znaczenie w całym programie: wydziały, kategorie, rodzaje awarii i kilka innych. Dlatego warto zapoznając się z programem zwracać uwagę na słowniki i w miarę możliwości przemyśleć ich zawartość.

Dodawanie obiektu do rejestru



Dodając obiekt do rejestru najpierw określamy nazwę, oznaczenie i symbol. O oznaczeniu, ze względu na jego wagę powiemy za chwilę więcej.

Następnie określamy wspomniany wyżej TYP.

Określamy też do jakiego wydziału nasz obiekt przynależy i gdzie się fizycznie znajduje czyli określamy wydział i lokalizację.

Wybieramy status naszego urządzenia: W eksploatacji, Wycofana z eksploatacji, Zlikwidowana, Czasowo wycofana, Wypożyczona i Wysłana do naprawy.

Pod statusem widoczny jest czas ostatniej jego zmiany.

Jeżeli maszyna jest elementem większej całości, czyli linii produkcyjnej to możemy, to uwzględnić.

Główną część ustawień uzupełnia krótki opis i ewentualny link do strony www, np. producenta.

Opis obiektu uzupełniamy danymi zgromadzonymi na zakładkach. Na zakładce „Administracja” informacje o numerach fabrycznym, ewidencyjnym i numerze UDT jeśli urządzenie takim badaniom podlega oraz informacje o producencie i dystrybutorze z ewentualnymi odnośnikami do rejestru firm.

Na zakładce „Gwarancja, cechy i stan” określamy czy urządzenie posiada gwarancję i do kiedy jest ona ważna, oceniamy (słownie) stan techniczny oraz określamy kilka podstawowych cech: sposób zasilania, moc zainstalowaną, wymiary i masę. Przy okazji – czasami pojawia się pytanie co to za kolumna oznaczona literą G – znacznik w tej kolumnie określa czy maszyna jest na gwarancji.

Następna zakładka, „Pojazd” określa dane charakterystyczne jeśli pojazdów i samochodów jeśli dodawany obiekt takowym jest – tę kwestię omówimy niżej.

Dla każdego obiektu możemy zdefiniować 8 własnych cech (zakładka „Cechy własne”) opisujących parametry charakterystyczne dla danej grupy urządzeń. Nazwy tych cech, dla danej grupy definiujemy w definicji typu.

Następna zakładka to dane księgowe urządzenia. Dla UR maszyna to coś co się psuje i wymaga naprawy, dla księgowości to środek trwały identyfikowany na podstawie numeru ewidencyjnego. Program nasz pozwala na przechowywanie danych księgowych wydruk ewidencji księgowej. Poza numerem ewidencyjnym możemy wprowadzić status własności (maszyna może być leasingowana), wartość, dokument i datę zakupu oraz uwagi stricte księgowe.

Czy wprowadzimy do programu wartości maszyn to sprawa dyskusyjna, możemy nie chcieć aby ktokolwiek widział co ile kosztuje ale wprowadzenie poza numerem ewidencyjnym nazwy dokumentu (np. numer faktury) i daty zakupu wydaje się być zasadne bo przydać się może przy kwestiach związanych np. z gwarancjami.

Na zakładce „Bezpieczeństwo” mamy pole pozwalające na opisy związane z bezpieczeństwem maszyn oraz dwa parametry: kategorię i klasyfikację które są potrzebne do tworzenie arkusza oceny ryzyka. O bezpieczeństwie jako ważnym aspekcie UR będziemy jeszcze mówić trochę szerzej.

Dwie ostatnie zakładki, „Kontakty serwisowe” i „Opis / Uwagi” to pola na notatki jedno na ogólny szerszy opis a drugie na ewentualne kontakty z serwisem, np. z niezależnym od producenta fachowcem który może nam pomóc przy naprawach.

Do każdego obiektu możemy dodać 4 zdjęcia. Robimy to nie w oknie edycji ale bezpośrednio na zakładce „Zdjęcia”

Oznaczenie

Dodawany do bazy obiekt (maszyna, urządzenie etc.) ma oprócz nazwy kilka symboli i kodów: symbol, numer ewidencyjny, numer fabryczny. Jednym z kodów jest **oznaczenie**. To oznaczenie podawane jest zawsze z wraz z nazwą w kwadratowym nawiasie. Jako oznaczenie powinien być używany ten symbol który zawsze jest używany w firmie. Jak jeden pracownik chce powiedzieć coś o maszynie drugiemu pracownikowi to mówi: „zepsuła się wtryskarka A1”. Dlatego jej oznaczeniem powinien być symbol A1. Dobrym pomysłem jest (o ile jeszcze nie mamy czegoś takiego) przygotowanie tablic z oznaczeniem i umieszczenie ich na maszynach. Wielu naszych klientów kupuje nasz program aby uporządkować sprawy związane z utrzymaniem ruchu – pierwszym elementem powinno być ujednoczenie pojęć takich jak nazwy maszyn, działów etc. Wbrew pozorom, kiedy jedna osoba w firmie mówi innej o jakiejś maszynie to wcale nie jest jasne o którą tak naprawdę chodzi.

Samochody i pojazdy

Do rejestru wyposażenie możemy dodać też wszelkiego pojazdy i samochody. W oknie dodawania / edycji obiektu mamy zakładkę pojazd a na niej oznaczenie że obiekt jest pojazdem oraz parametry charakterystyczne dla pojazdów takie jak numer silnika, nadwozia, pojemność.

Dzięki oznaczeniu możemy filtrować obiekty w bazie wyposażenia (wyposażenie -> zakładka nawigacja -> filtr pojazdy) a także możemy wydrukować ewidencję pojazdów (musi być zaznaczony filtr pojazdów).

W definicji typu przynależnym do danego samochodu możemy zdefiniować czynności formalno – prawne takie jak np. przegląd OC czy płatność ubezpieczenia i potem wykorzystać podczas tworzenia harmonogramów prac.

Zakładki w oknie rejestru

Pod listą maszyn i urządzeń mamy szereg zakładek. Zawartość pierwszej z nich „Indeks” omówimy za chwilę, zakładkę „Zdjęcia” już omówiliśmy. Zakładki „Cechy” i „Opis” służą do podglądu opisów i listy cech własnych wskazanego urządzenia. Na zakładce „Bezpieczeństwo” poza podglądem notatek na ten temat widzimy też podgląd wypadków związanych ze wskazaną maszyną. Zakładka „Aparaty” pozwala nam stworzyć bazę opisów wraz z zdjęciami elementów wchodzących w skład maszyny. Możemy opisać sterowniki, napędy, głowice pomiarowe i wszystkie ważne elementy, posiadanie opisu których uważamy za pożądane. Zakładki „Historia” i „Harmonogram” zawierają wszystkie pozycje z odpowiednich rejestrów dotyczące wskazanej maszyny. Obie listy mają własne selektory czasu pozwalające wybrać czas który nas interesuje. Na zakładce „Części” mamy dwie zakładki, na jednej widoczna jest lista części dostępnych dla tej maszyny, na drugiej rozchód części. Analogicznie na zakładce „Zasoby” widzimy dostępne dla urządzenia pliki.

Ważne. Na zakładkach mamy tylko PODGLĄD stosownych informacji. Aby je edytować przechodzimy do stosownego rejestru.

Indeksy

W wielu rejestrach naszego programu stosujemy indeksy. Najczęściej w oprogramowaniu stosuje się drzewa. Pień drzewa to maszyny, potem hala A potem maszyny CNC itd. Problem z drzewiastą architekturą jest taki że zawsze mamy „coś” co pasuje do różnych gałęzi drzewa. Maszyny CNC mamy i na hali A i na hali B.

Dlatego w tworzymy tzw. indeksy. Tworzymy np. indeks hala A i dodajemy do indeksu wszystkie maszyny z hali A. Tworzymy indeks maszyny CNC i dodajemy do indeksu wszystkie maszyny CNC. Jeśli mamy taki pomysł to możemy stworzyć sobie indeks maszyny białe. Indeks może zostać użyty jako filtr – pokaż mi wszystkie białe maszyny.

Dokumentacja

Co prawda rejestr dokumentacji powinien zostać omówiony przy okazji omawiania zasobów ale zaczynamy od niego z uwagi na jego rangę.

Tak to już jest że w utrzymaniu ruchu coraz mniej mamy techniki a coraz więcej polityki. Słowem kluczem jest tu słowo „dyrektywa” a konkretnie tzw. Dyrektywa Maszynowa. Jednym z wymogów dyrektywy maszynowej jest posiadanie odpowiedniej dokumentacji: Dokumentacja Techniczno Ruchowa (w języku polskim), deklaracja zgodności i instrukcja stanowiskowa – to wymagane minimum. Po wprowadzeniu każdej maszyny do naszych rejestrów powinniśmy wprowadzić do rejestru dokumentacji wszystkie dokumenty jakie mamy i jakich NIE MAMY. Szczególnie te których nie mamy. Na koniec możemy wydrukować sobie listę braków i zacząć stopniowo ją uzupełniać. W przypadku kontroli np. PIP urzędnik ma prawo zażądać okazania dokumentacji – nie ma – znaczy się że maszyna ma wadę prawną i zostanie wyłączona z ruchu.

W rejestrze dokumentacji, poza informacją o jej dostępności mamy dwa pola: lokalizacja – czyli gdzie dany dokument jest, np. w segregatorze w biurze dyrektora technicznego i lokalizacja kopii – np. warsztat elektryczny i szafa sterująca maszyną.

Nie kasujemy – zmieniamy STATUS

Każdy obiekt w bazie danych możemy w każdym momencie skasować. Przed skasowaniem program sprawdzi czy w innych tabelach

są dane powiązane z kasowanym obiektem. Jeśli w historii albo harmonogramie są powiązane z maszyną wpisy to usunąć może ją tylko administrator i to po podwójnym potwierdzeniu. Wtedy maszyna zostanie usunięta wraz z wszystkimi wpisami.

Nie należy jednak usuwać maszyn nawet jeśli fizycznie ich już nie ma. Zmieniamy status np. na „zlikwidowana” albo „wycofana z eksploatacji”. Jeśli będzie taka potrzeba zawsze będziemy mogli sięgnąć do jej historii.

Narzędzia

W programie jest rejestr narzędzi. Nie został on jednak pomyślany do ewidencjonowania wiertarek czy młotków. Pomyślany został jako miejsce ewidencjonowania narzędzi i osprzętu przynależnego do maszyn: wykrojników, form wtryskowych, wymiennych agregatów.

Narzędzie ma własną, uproszczoną historię i własny harmonogram zadań.

Ponieważ narzędzia często same w sobie są skomplikowanymi urządzeniami a wspomniany harmonogram jest dość prosty należy rozważyć czy np. skomplikowany wykrojnik dodać do rejestru narzędzi czy do rejestru osprzętu na prawach innych maszyn co da nam możliwość pełnego zarządzania ich życiem, częściami, dokumentacją etc.

Dla każdego narzędzia określamy nazwę, symbol, kod kreskowy i pomocniczy (analogicznie jak w przypadku części zapasowych gdzie ten temat został szerzej opisany), status, trwałość, cechy własne.

Możemy też określić czy narzędzie podlega okresowym czynnościom takim jak przeglądy, regeneracja etc. i zapisać datę ostatniej takiej czynności.

Dla niektórych użytkowników ważna jest też informacja czy narzędzie należy do innej firmy (zostało przez nią powierzone) a jeśli tak to od jakiej. Często jest tak że zamawiając jakiś produkt powierzamy wykonawcy, w tym przypadku nam stosowne narzędzie.

Dla każdego narzędzia możemy dodać też zdjęcie.

Jeśli mamy formy wtryskowe to należy rozważyć użycie programu „Formy Wtryskowe”, programu który powstał specjalnie dla zarządzania eksploatacją i utrzymaniem form który powstał na bazie programu CMMS Maszyna.

Opomiarowanie

Rejestr przyrządów pomiarowych tak jak w przypadku narzędzi nie jest przewidziany dla niezależnych urządzeń (choć nic nie stoi na przeszkodzie aby właśnie w nim a nie rejestrze wyposażenia umieszczać samodzielne urządzenia pomiarowe) a dla przyrządów pomiarowych zamontowanych w innych maszynach i urządzeniach które podlegają badaniom legalizacyjnym i / lub kalibracji. Będą to takie mierniki jak mierniki ciśnienia, mierniki prądu, wagi wbudowane w maszyny pakujące etc.

Rejestr pozwala na sporządzenie ewidencji sprzętu kontrolno pomiarowego, stworzenie harmonogramu czynności dla miernika pozwalającego przede wszystkim na pilnowanie terminów kalibracji/ legalizacji oraz na wydruk karty urządzenia pomiarowego która to karta często wymagana jest ze względów formalnych.

Podczas tworzenia karty miernika możemy skorzystać ze słowników z instrukcjami kalibracji i legalizacji oraz instrukcjami sprawdzania i konserwacji.

Liczniki roboczogodzin

Każda z maszyn ma przypisany do niej licznik roboczogodzin. Licznik ten może być użyty jako alternatywne kryterium przy planowaniu przeglądów. Planujemy przegląd maszyny na jakąś datę nie później jednak niż po przepracowaniu tylu to a tylu godzin.

Wpisujemy co jakiś czas stan liczników a one podpowiadają nam jak modyfikować dane terminy. Z pewnością znajdą się użytkownicy programu którzy robią to regularnie ręcznie, tak naprawdę jednak liczniki wprowadzono z myślą o współpracy z naszym systemem Golem OEE SuperVisor który automatycznie aktualizuje ich stan.

Obok przycisku wyposażenie (główne okno programu) jest mały przycisk ze strzałką który otwiera jedno z dwu okien: okno z listą liczników pozwalające na aktualizację ich stanów i okno historii zmian liczników. Ważne: aby licznik był widoczny na liście musimy ustawić odpowiedni licznik w definicji typu z którego wywodzi się maszyna.

Części

Rejestr części

Zacznijmy od rzeczy najważniejszej: rejestr a nie magazyn. Słowo magazyn sugeruje zastosowanie pełnej gospodarki magazynowej z jej wszystkimi konsekwencjami: dokumentami przychodu i rozchodu ale też z wieloma pozycjami dla tej samej części tylko dla tego że zostały zakupione u innych dostawców i/lub za inną cenę.

W programie CMMS Maszyna mamy rejestr, inaczej mówiąc spis części z aktualną ilością i aktualną ceną. Dla każdej pozycji możemy określić ilość minimalną (jeśli jest różna od 0 a stan spadnie poniżej minimum widoczne jest to w alarmach) oraz ilość optymalną: możemy sobie zaznaczyć że czujnika PCID4ZP musimy mieć co najmniej 2 sztuki ale super było by mieć sztuk 5.

Jednym z parametrów części jest numer zamówieniowy – zdarza się kupować podzespoły z firm takich jak Festo gdzie pozycje katalogowe idą w tysiące i poprawne zamówienie nietypowego zaworu bez jego numeru katalogowego (zamówieniowego) graniczy z cudem.

Często nasuwającym się pytaniem jest jak pogodzić rejestr części z programu Maszyna z magazynem firmy. W wielu firmach procedura wymaga aby każde zamówienie przeszło przez magazyn główny. Często w takich przypadkach praktyka wygląda tak: potrzebujemy jeden stycznik na bieżącą naprawę. Ale nie zamawiamy jednej sztuki – zamawiamy np. opakowanie 6sztuk. Zamówienie zostaje zrealizowane a my pobieramy z głównego magazynu całe opakowanie. Jedną sztukę montujemy w maszynie a pozostałe 5 trafia na półkę. Czyli w „czarną dziurę”. W takim przypadku rejestr części programu maszyna pozwala na zaewidencjonowanie wszystkich zasobów które przeszły przez procedury księgowo firmy.

Przypisujemy maszynę do części

a nie tak jak to często robią inni, część do maszyny. Naturalnym jest przypisanie części do maszyny, przecież falownik FX jest stosowany w maszynie AA. Ale też w maszynie BB. I co wtedy? Mamy jeden falownik przypisany do maszyny AA i on jest, zaglądamy do części przypisanych do maszyny BB i „zonk” nie mamy falownika dla tej maszyny. To znaczy mamy, ale o tym nie wiemy bo został wcześniej przydzielony do maszyny AA.

Dlatego w naszym programie stosujemy odwrotną notację: do posiadanej części dodajemy maszynę w której ta część ma zastosowanie. Teraz nasz falownik widzimy i na liście dostępnych części (rejestr wyposażenia -> zakładka części -> zakładka dostępne części) i dla maszyny AA i dla maszyny BB.

Poza wiązaniem części z maszynami możemy też grupować części za pomocą indeksu, analogicznie jak ma to miejsce w rejestrze wyposażenia. Możemy stworzyć dowolne grupy indeksowe, np. sterowniki Siemens, czujniki, elementy wykonawcze, materiały eksploatacyjne itp.

Minimum i optimum, optymalizacja stanu posiadania

Optymalizacja stanu posiadania części zamiennych to chyba jedno z najtrudniejszych zagadnień związanych z UR. Części to pewna wartość materialna która została zamrożona. Leżą, kosztują i nie przynoszą bezpośrednich korzyści. Ale muszą być. Czasami brak elementu za przysłowiową złotówkę może spowodować kilkugodzinny postój maszyny wartej setki tysięcy – wystarczy że awaria wydarzy się późnym popołudniem. Kilkugodzinny zakładając że mówimy o części dostępnej od ręki w handlu. Czasami ulegają awarii komponenty które trzeba zamawiać i czekać kilka dni a nawet kilka tygodni. I są to często komponenty drogie.

W analizie tego jakie części w jakich ilościach są zużywane pomocny jest rozchód części o którym za chwilę. Gdy wiemy już co i w jakich ilościach mieć powinniśmy to możemy tę informację przypisać do każdej części. Służą temu pola ilość minimalna i ilość optymalna – określamy że musimy mieć co najmniej 2 sztuki danego łożyska a najlepiej jak byśmy posiadali 5 sztuk. Przeglądając rejestr części możemy założyć filtr tak aby widzieć tylko te pozycje których stan jest poniżej minimum lub poniżej optimum. Wartości te są również zaznaczane kolorem w tabeli.

W oknie głównym programu mamy taki przycisk Alarmy > zadania pilne i przeterminowane. Na końcu tej listy dopisane są też wszystkie pozycje części których ilość spadła poniżej minimum. W optymalizacji stanu pomocny może też być raport „Stan zasobów” – raport ten zawiera zestawienie ilości pozycji o stanie zerowym, ujemnym lub poniżej minimum i optimum oraz powyżej optimum, całkowitą wartość wszystkiego co posiadamy, podział ilości i wartości ze względu na kategorię (np. ile części hydraulicznych o łącznej wartości) i ze względu na cenę jednostkową (np. mamy tyle to a tyle pozycji o takiej to a takiej wartości części które kosztują od 20 do 100 zł).

Rozchód części

Stan zasobów naszych części nie jest zmieniany, tak jak to ma miejsce w typowych programach magazynowych za pomocą dokumentów przyjęcia i wydania. Możemy po prostu wybrać część i zmienić dostępną ilość. Musimy jednak wiedzieć do czego użyto daną część. I dla celów analizy i późniejszej optymalizacji zasobów i dla celów diagnostycznych.

Kiedy wymienia się część w maszynie szybko się o tym zapomina. Ktoś kto wymienia łożysko nie pamięta, a wręcz nie wie że to samo łożysko już ktoś wymieniał raptem miesiąc temu. Może dla tego że wymiana została przeprowadzona nieprawidłowo a może dla tego że przyczyna leży gdzie indziej i uszkodzone łożysko jest skutkiem a nie przyczyną. Dlatego potrzebujemy narzędzie które pozwoli nam na analizę zużycia części na konkretne maszyny, określenie jej „częścio – żerności” Taki narzędziem jest rozchód części.

Rozchód może być przypisany do zdarzenia z historii (historia -> zakładka rozchód części) albo do zadania z harmonogramu (harmonogram -> zakładka rozchód części). Ponieważ i zadanie i zdarzenie powiązane jest z konkretną maszyną to pośrednio wiążemy też rozchód z tą maszyną.

Możemy też dokonać rozchodu bezpośrednio w rejestrze części (części -> zakładka rozchód części) ale uwaga – rozchodujemy tam części na zdarzenia nie związane z żadnymi maszynami, np. wtedy gdy daną część likwidujemy.

Etykiety z kodami kreskowymi, wyszukiwanie części

Dla każdej części możemy przypisać dwa kody kreskowe, kod główny i kod pomocniczy.

Kod główny musi zawsze być kodem EAN-13 - jest to najpopularniejszy kod używany do znakowania większości produktów więc jeśli opakowanie naszej części takowy kod posiada to możemy go zeskanować. Jeśli nie to obok pola do wprowadzania kodu jest przycisk „ID” który spowoduje wygenerowanie kodu głównego na podstawie unikalnego kodu ID rekordu z bazy danych.

Jeżeli mamy już etykiety z kodem a nie jest to kod EAN-13 to możemy użyć kodu pomocniczego - to może być dowolny kod lub tekst. Program pozwala na wydruk etykiet z kodami kreskowymi (oraz nazwą i symbolem) w kilku formatach dostosowanych do popularnych kontenerów magazynowych. Pamiętajmy że na etykietach drukowany jest zawsze kod główny EAN-13.

Oznakowanie części kodami pozwala na ich szybkie wyszukiwanie za pomocą zwykłego (imitującego klawiaturę) skanera kodów kreskowych. Podczas wyszukiwania inicjowanego albo przyciskiem z ikoną barkodu albo klawiszem F4 pojawia się okienko z polem edycyjnym które jest celem dla skanera (można też wprowadzić z klawiatury). Okienko to jest czułe na znak CR czyli naciśnięcie przycisku ENTER. Każdy czytnik kodu, jeśli nie został przeprogramowany dołącza na końcu kodu znak CR. Powoduje on zamknięcie okienka i rozpoczęcie procedury wyszukiwania. Program w pierwszej kolejności przeszukuje te rekordy które są w danej chwili widoczne w tabeli. Może się jednak zdarzyć że szukany rekord nie jest dostępny z powodu ustawienia filtrów. Dla tego jeśli rekord nie zostanie odszukany w wyselekcjonowanym zbiorze danych jest szukany we wszystkich danych - jeśli zostanie znaleziony uaktywniony zostanie przycisk SF1R który pozwala na wybranie takiego, tymczasowego widoku tabeli w której będzie widoczny tylko ten jeden, szukany rekord.

Kody kreskowe pozwalają też na wyszukiwanie dokumentów w rejestrach historii i harmonogramu – dokumenty kreowane przez te rejestry sygnowane są kodem kreskowym dlatego jeżeli mamy w ręku dokument zlecenia to w analogiczny sposób jak część w rejestrze części możemy odszukać zlecenie przeglądu w harmonogramie zleceń.

Monitorowanie operacji

Nie mamy operacji przychodu a operacja rozchodu nie jest wymagana. Nie oznacza to jednak że nie mamy żadnej kontroli. Na zakładce raporty mamy przycisk „Log operacji na częściach” który otwiera okno z logiem rejestrującym wszystkie operacje. Zapamiętane są wszystkie operacje dodawania i edytowania pozycji w rejestrze części i rozchodu części z informacją o tym kto, kiedy, i jaki stan był przed i po edycji.

Zapisy w tym logu są nieusuwalne.

Zakupy

W programie nie ma typowego modułu zakupów ale są dwa proste narzędzia pomocne przy ich realizacji. Pierwsze z nich to zapotrzebowanie (rejestr części -> zakładka raporty i wydruki). Jest to tabela w której widoczne są te same pozycje co w tabeli programu gdzie mamy kolumny z nazwą i symbolem części, ilościami oraz dwie puste kolumny: zamówić i uwagi. Możemy wydrukować taką listę ręcznie uzupełnić te pozycje które należy zakupić.

Drugie narzędzie to prosty formularz zamówień. Aby z niego skorzystać najpierw musimy tak poustawiać filtry aby widoczne były interesujące nas pozycje i nie może ich być więcej niż 20. Pomocnymi tu będą filtr firmy (dostawca) i marker M.

Jak już widzimy interesujące nas pozycje otwieramy formularz. Formularz posiada kilka pól które musimy uzupełnić: Osoba zamawiająca – domyślnie osoba zalogowana, Zamawiający – domyślnie wpisane dane firmy z ustawień programu, Dostawca - jeśli zastosowano filtr dostawcy to jego parametry zostaną pobrane z rejestru firm, jeśli nie to możemy sami wybrać firmę lub wypełnić pole ręcznie.

Potem określamy nazwę formularza – może to być zamówienie ale może to też być zlecenie dla działu zakupów. Numer zamówienia możemy wpisać ręcznie albo użyć numer generowany przez program a zapisany podczas poprzedniej sesji.

Główną częścią formularza jest tabelka z listą części – każdą z ich pozycji możemy edytować ręcznie. Na koniec ewentualny opis końcowy no i wydruk.

Przy okazji zakupów warto zwrócić uwagę na pole numer zamówieniowy. Są komponenty które zamówić prosto ale każdy ktokolwiek miał w ręku np. drukowany katalog Festo wie że bez tego numeru identyfikacja komponentu może być zadaniem cokolwiek skomplikowanym.

Dlatego warto przy zakupach spisywać te numery na przyszłość.

Pracownik

Każdą pracę, czy to usunięcie awarii czy to planowane prace wykonuje jakiś pracownik. Czasami dwu pracowników, czasami jeden zaczyna a drugi kończy albo jeden pracownik przywołuje drugiego do pomocy. Często pracownik odrywany jest od tego co robi aby zrobić coś ważniejszego. Opisanie pracy pracowników UR nie jest wcale łatwym zadaniem, tym bardziej rozliczenie tej pracy.

Dlatego w naszym programie który z założenia ma być jak najprostszy w obsłudze i jak najbardziej elastyczny zrezygnowaliśmy z rozpisywania prac na wielu pracownikach a osobę wykonującą daną pracę zastąpiła osoba za nią ODPOWIEDZIALNA.

Elektryk może opisać wymianę spalonego silnika ale nie musi to wcale oznaczać że to on wykonał tę pracę albo że wykonał ją sam. Ważne jest to że on jest za nią odpowiedzialny i jeśli po kilku dniach gdy chcemy się na temat tego zdarzenia dowiedzieć coś więcej to wiemy kogo pytać co nie zawsze jest takie oczywiste.

Tak samo w przypadku harmonogramu określamy kto ma za wykonanie zaplanowanych czynności odpowiadać. Trudno jest rozbijać na role działania planowane za rok czy nawet za miesiąc bo trudno przewidzieć czy nie zmieni się „stan” osobowy i jakie będzie obciążenie pracą.

Umiejętności i uprawnienia

Jednym z rejestrów programu jest rejestr umiejętności i uprawnień pracowników. Każdy z pracowników ma różne umiejętności, które często są a czasami wręcz być muszą potwierdzone formalnymi uprawnieniami. Przykładem tutaj może być uprawnienie SEP dla elektryka czy automatyka. Jako osoby odpowiedzialne za pracę UR musimy pilnować terminów tych uprawnień bo nie wolno nam dopuścić do pracy elektryka bez ważnych uprawnień.

Historia zdarzeń

Podstawowym celem służb utrzymania ruchu powinna być prewencja a nie „gaszenie pożarów” ale jest jak jest, maszyny i urządzenia się psują i trzeba je naprawić. A każdą taką naprawę opisać czy to dla analiz czy to dla potomności, aby w przyszłości ułatwić pracę innym.

Na początek bardzo ważna uwaga: w rejestrze historii widzimy, wpisujemy i opisujemy awarie, eksploatacje i ostrzeżenia ale widzimy też zakończone przeglądy. Nie możemy jednak tych przeglądów edytować w tym miejscu, nie widzimy też szczegółów takiego przeglądu, aby dokonać edycji albo zapoznać się z jego szczegółowym opisem musimy przejść do rejestru harmonogramu. Zakończony przegląd widzimy w rejestrze historii bo jest to historia danej maszyny.

Podział zdarzeń

Zdarzenia podzielono na 3 kategorie:

- Awaria
- Eksploatacja
- Ostrzeżenie

Awaria to coś nieprzewidywalnego co generuje straty. W zasadzie to czym jest awaria nie wymaga zbytniego komentarza. Bardzo często pracownik UR zajmuje się nie naprawami czy prewencją tylko przygotowaniem maszyn do eksploatacji. Eksploatacja jest zdarzeniem planowanym (choć nie ujętym w żadnym harmonogramie) i nieuniknionym – nie można zmienić produktu bez zmiany konfiguracji. Opis awarii i eksploatacji jest prawie identyczny ale rozdział jest konieczny jeśli chcemy prawidłowo ocenić pracę UR.

Poza awariami i eksploatacją w rejestrze historii mamy jeszcze jedną kategorię: ostrzeżenia. W zamyśle naszym ostrzeżenia służą do opisywania zdarzeń które mogą wystąpić. Jeśli widzimy że przewód zasilający grzałkę na ruchomej głowicy jest przetarty to nie ma zmiłuj, traktujemy to jako awarię, zatrzymujemy maszynę i przewód wymieniamy – lepiej teraz niż jutro jak będzie zwarcie bo i postój będzie dłuższy i koszty większe. Ale jeśli przetarta jest zewnętrzna powłoka przewodu czujnika, wymiana tegoż czujnika wiąże się z długim postojem a według naszej oceny uszkodzenie nastąpi nie za godzinę a za kilka-kilkanaście dni to wprowadzamy do systemu ostrzeżenie. Pozwoli to zaplanować naprawę prewencyjną w dogodnym dla wszystkich terminie a jednocześnie zagwarantuje że temat nie zostanie zapomniany.

Dodawanie zdarzeń

Opis awarii składa się z kilku elementów: Najpierw wybieramy obiekt (maszynę) której zdarzenie dotyczy. Potem osobę odpowiedzialną. Firmę zewnętrzną jeśli takowa awarię usuwała, np. w ramach gwarancji.

Po wybraniu obiektu wybieramy kategorię i typ awarii z listy zdefiniowanej w typie z którego wywodzi się wybrana maszyna, dzięki czemu widzimy pozycje charakterystyczne dla tego konkretnego urządzenia.

Następnie określamy status awarii – czy jest ona w trakcie czyli czy trwa, opis krótki i opis szczegółowy. Dla każdego zdarzenia określamy czas zgłoszenia, czas rozpoczęcia obsługi i czas jej zakończenia.

Czas zgłoszenia to moment w którym pracownicy UR zostali powiadomieni o awarii.

Czas rozpoczęcia obsługi i czas jej zakończenia określają czas rzeczywistej naprawy

Na ich podstawie wyznaczone zostają trzy czasy :

- czas oczekiwania – określa ile roboczogodzin upłynęło od zgłoszenia do rozpoczęcia pracy
- czas pracy – czyli czas jaki poświęciliśmy na naprawę. Łącznie z czasem potrzebnym np. na pozyskanie części co czasem może trwać 10 minut (idziemy na warsztat lub do magazynu) a czasem kilka dni bo część musimy zamówić.
- czas przestoju – całkowity czas jaki maszyna była wykluczona z powodu awarii

Program pozwala gromadzić skrupulatnie wszelkie dane ale tego nie wymusza. Pozwala nam na dużą dowolność w manipulowaniu nimi co ma swoje minusy ale też ma swoje plusy.

Osoby nie związane bezpośrednio z UR wyobrażają sobie czasami że praca technika wygląda tak: dostaje on zgłoszenie o awarii, potrzebuje pewien czas aby dotrzeć na miejsce, dokonuje diagnozy, potem naprawy. Prosto taką pracę opisać bo mamy konkretny czas zgłoszenia, rozpoczęcia i zakończenia.

W praktyce często technik zostanie oderwany od naprawy maszyny do naprawy innej „ważniejszej” maszyny. Albo naprawa nie zostaje ukończona bo dział kończy pracę. Powiedzmy że w pierwszym przypadku rozpoczęto pracę o 11:00, skończono o 12:30 ale technik w tym czasie przez 40 minut obsługiwał inną awarię. W drugim przypadku obsługę zdarzenia rozpoczęto o 21:10 w piątek ale zakończono o 8:30 w poniedziałek. Z przeliczenia wychodzi nam że naprawa trwała 59 godzin. Ale przecież tyle nie trwała. Realizowano ją 40 minut w piątek i półtorej godziny w poniedziałek. Podobnych przypadków może być znacznie więcej.

Aby szczegółowo opisać przebieg awarii trzeba by ją podzielić na zadania opisując początek i koniec każdego z nich i dodać kontekst, czyli poinformować program o planowanych postojach. Jednak ideą naszego programu jest to aby był on jak najprostszy i wymagał od użytkownika jak najmniejszego zaangażowania. Dlatego czasy oczekiwania, pracy i przestoju są obliczane automatycznie ale mogą zostać skorygowane ręcznie. W powyższym przykładzie gdzie wyszło nam z przeliczenia 59 godzin zmieniamy ręcznie czas pracy i czas postoju.

Możemy też określić koszt wykonania naprawy. Nie jest on w żaden sposób wyliczany – po prostu wpisujemy że według naszego uznania koszt naprawy, co ważne bez kosztu części (ten ujęty jest w rozchodzie części) wynosi np. 100zł

Formalne potwierdzenie

W wielu branżach nie wystarczy dokonać naprawy uszkodzonej maszyny. Trzeba jeszcze uczynić zadość obowiązującym przepisom.

Trzeba na przykład stworzyć dokument który mówi że maszynę naprawiono zgodnie z normami, że „ręcznie głową” za to że w maszynie produkującej żywność nie pozostały po naprawie żadne drobne elementy czy zabrudzenia.

Zarówno w rejestrze historii ale też w rejestrze harmonogramu mamy zakładkę formalne potwierdzenie. Na zakładce tej mamy dostępne narzędzie które pozwala na dodanie do zdarzenia formułki: zalogowany pracownik (o odpowiednim uprawnieniu) potwierdza formalne zakończenie używając stosownej, wybranej ze słownika formułki. Formuła ta wraz z datą potwierdzenia widoczna jest w raporcie pozycji opisującej szczegółowo daną awarię.

Waga awarii, kod awarii i baza wiedzy

Jednym z parametrów które można przypisać do awarii jest jej waga. Parametr ten określa, w skali od 1 do 4 jak poważna jest awaria: 1 – niska, 2 – średnia, 3 – poważna i 4 – krytyczna. Co uznamy za zdarzenie o niskiej wadze a co o wadze krytycznej pozostaje w gestii użytkownika. Warto stosować ten parametr ponieważ można z jego pomocą filtrować widoczne zdarzenia i jest on ujęty w niektórych statystykach.

Z kolei kod awarii jest oznaczeniem które jest stosowane w wielu firmach, zostało przez nas podpatrzone i wprowadzone do programu. W definicji typu możemy dla wywodzącej się z niego maszyny zdefiniować listę kodów (albo wprowadzić jeśli takowe kody są stosowane) :

E1 błąd wymiaru
E2 nie można załączyć maszyny
E3 brak powietrza

itd. Opisy powinny być tak sformułowane aby były jasne dla pracownika przy maszynie, nie dla technika. Z tego narzędzia najczęściej będziemy korzystali w sytuacji gdy już trakowe kody są w naszej firmie stosowane.

Rejestr historii służy między innymi temu aby pracownik dokonujący bardziej skomplikowanej naprawy mógł skorzystać z opisów podobnych napraw dokonywanych przez innych. Zresztą sam jako automatyk w UR nieraz miałem takie sytuacje gdy po czasami wielogodzinnym szukaniu przyczyny postoju, po wykryciu tej przyczyny doznawałem olśnienia – przecież taka sytuacja była jakieś dwa lata temu.

Problem polega na tym że większość wpisów w rejestrze to wpisy „standardowe”. No bo jaka wiedza tajemna kryje się za tym że wymieniono spalony wyłącznik silnikowy albo że dokonano regulacji krańcówki. Kiedy chcemy odszukać opis naprawy związany ze sporadycznym „gubieniem” wymiaru musimy czasami „przekopać” się przez setki wpisów, szczególnie jak mamy kilka podobnych maszyn i informacje szukać musimy w opisie ich wszystkich.

Dlatego wprowadzono oznaczenie BAZA WIEDZY którym oznaczamy wszystkie awarie których opis może być w przyszłości użyteczny i możliwość filtrowania z użyciem tego oznaczenia aby odrzucić te rekordy które „wiedzy” nie nosią.

Zgłoszenie awarii, terminale zgłoszeń

Czym jest zgłoszenie awarii? Rozwiązaniem jednego z częstych problemów utrzymania ruchu nazywanym przez nas „psychologią”. Myśmy zgłaszali..... Nie, nam nikt nic nie zgłaszał.....

Zgłoszenie awarii odbywa się za pomocą jednego z dwu programów dodatkowych zwanych terminalami zgłoszenia awarii.

Pamiętajmy jednak że w naszym zamyśle zgłoszenie awarii nie ma być systemem przywoławczym – jeśli terminale zgłoszeń potraktujemy jako coś co ma „przywołać” pracownika UR do maszyny to możemy się srogo rozczarować. Nikt nie będzie siedział przed monitorem i wypatrywał czy aby ktoś czegoś nowego nie wprowadził.

Zalecamy taką procedurę użycia terminala: pracownik z produkcji ma problem, kontaktuje się z pracownikiem UR a potem zapisuje informację o tym fakcie, informację co się stało i kogo o tym powiadomił.

Często jest tak że pracownik produkcji traktuje awarię jako okazję do dodatkowej przerwy. Pójdę na przysłowiowego papierosa a potem zadzwonię do mechaników. Potem ktoś z szefostwa produkcji rości pretensje że musieli czekać 40 minut na łaskawe przybycie mechanika który o niczym nie wiedział. Zresztą pracownicy UR też nie są zawsze „święci”. Dzwoni operator z problemem a mechanik mówi mu: idź sobie na kawę – później przyjdę.... Najczęściej jednak produkcja czeka bo pracownicy UR jak to się mówi kolokwialnie są przywaleni robotą.

Stosując zgłoszenia mamy klarowną sytuację: operator dzwoni do mechanika, ten mówi że ma inną awarię i będzie za pół godziny, operator opisuje to w zgłoszeniu, mechanik w rejestrze historii w opisie zdarzenia które dla tej awarii stworzył a my mamy w miarę rzetelny materiał do oceny i ewentualnej konfrontacji z produkcją.

Pamiętajmy też że zgłoszenie awarii jest informacją krótkotrwałą – to tak jakby ktoś przyszedł i przykleił kartkę do drzwi warsztatu że potrzebuje pomocy. Zgłoszenia, poza wyświetlaniem na kalendarzach są zapisywane w bazie programu ale nie ma większego sensu ich długotrwałe przechowywanie. Zgłoszenie ma też swój status – może być zatwierdzone lub nie. Zatwierdzone ginie z kalendarzy.

Na podstawie zgłoszenia możemy zdefiniować awarię – użycie przycisku „Nowa awaria na podstawie zgłoszenia” spowoduje otwarcie okna dodawania awarii w którym część pól będzie wypełniona.

A jak technicznie przebiega samo zgłoszenie? Teoretycznie można udostępnić pracownikom produkcyjnym główny program aby za jego pomocą zgłaszali awarie ale nie jest to dobry pomysł. Do zgłaszania awarii przygotowano dwa specjalne, proste programy zwane terminalami zgłoszeń. Pierwszy z nich jest prosty – pracownik loguje się, wybiera z listy maszynę i wpisuje komunikat. Na podstawie tego komunikatu tworzone jest w systemie zgłoszenie. Drugi terminal przewidziany jest dla bardziej świadomych użytkowników – za jego pomocą pracownik dokonuje wpisu bezpośrednio do rejestru historii (opcjonalnie tworząc też zgłoszenie). W tym przypadku opis zgłoszenia dostępny jest w rejestrze historii na zakładce „zewnętrzna inicjacja zdarzeń”. Widzimy tam kto, o której zgłosił zdarzenie, kogo o nim powiadomił i jakimi słowami je opisał. Opis w głównym rejestrze jest poprzedzony znakiem !. Wiadomo: pracownik zgłosi: „nie mogę załączyć maszyny” , technik zmieni opis na „uszkodzony czujnik osłony” ale opis zgłaszającego pozostanie.

Harmonogram

Każda maszyna która ma prawidłowo pracować powinna być co pewien czas konserwowana, przeglądana. Niektóre przeglądy wynikają z zaleceń producenta, niektóre z naszego uznania i doświadczenia. Są czynności które są krytyczne – sprawdzenie oleju a w końcu jego wymiana w układzie hydraulicznym odbyć się musi. Jeśli tego zaniechamy to awaria albo utrata parametrów eksploatacyjnych jest po prostu nieuchronna. Często przeglądy są wymagane i kontrolowane przez audytorów albo wręcz wynikają z litery prawa.

Czynności takie, zwane potocznie przeglądami trzeba zaplanować. Problem polega na tym że ciężko przewidzieć co będzie za rok albo nawet za miesiąc. Czy produkcja udostępni nam maszynę, czy będziemy mieli stosowne środki. Dlatego należy harmonogram przeglądów traktować jako przewodnik a nie wyrocznie która mówi – dziś produkcja stop bo trzeba coś zrobić. Harmonogramy powinny więc w dzisiejszych czasach modyfikowane na bieżąco wedle możliwości i potrzeb natomiast ich analiza powinna nas uchronić przed ominięciem ważnych czynności. No bo nie ma praktycznie większego znaczenia czy olej hydrauliczny wymienimy kilkanaście dni wcześniej czy później ale nie możemy dopuścić do sytuacji że się jakoś tak zapomniało o wymianie już od roku. A to się niestety czasem zdarza.

Swój uproszczony harmonogram przeglądów mają też narzędzia. Zdefiniowane tam czynności widoczne są w głównym harmonogramie

(podmiot: narzędzie) ale nie można ich w nim edytować – trzeba przejść do okna rejestru narzędzi. W harmonogramie widoczne są też, na tej samej zasadzie, czynności z harmonogramu z rejestru opomiarowania.

Planowanie zlecenia

Tworzenie zlecenia zaczynamy od wyboru podmiotu zlecenia, czyli określenia czego, jakiej maszyny to zlecenie ma dotyczyć.

Możemy też zdefiniować zlecenie dla Grupy obiektów (zdefiniowanych indeksem w rejestrze wyposażenia), zlecenie dla wydziału i zlecenie ogólne.

Tu od razu uwaga. Jeśli zależy nam na ujęciu przeglądu w statystykach, na tym aby zlecenie czy to zaplanowane czy to zakończone było widoczne w harmonogramie, historii i na odpowiednich zakładkach w rejestrze wyposażenia to musimy unikać pokusy tworzenia jednego zlecenia dla wielu maszyn.

Jeśli zdefiniujemy zlecenie dla obrabiarki CNC1 to wszystkie informacje zostaną z tą obrabiarką. Jeśli zdefiniujemy zlecenie dla grupy obrabiarki CNC to żadna informacja z tymi maszynami nie będzie powiązana.

Niemniej zlecenia grupowe mogą znaleźć wiele pożytecznych zastosowań, możemy np. zdefiniować zlecenie przejrzania stanu osłon maszyn z grupy obrabiarki CNC.

Po wybraniu maszyny możemy skorzystać z listy czynności definicja typu z którego wywodzi się maszyna :

zakładka definicji w edytorze definicji typu

pod nazwą zlecenia mamy przycisk „zlecenie z czynnościami z def. typu” którego użycie spowoduje przypisanie (po uprzednim wybraniu nazwy przeglądu) wszystkich, zdefiniowanych w typie czynności do listy czynności do wykonania. Listę czynności możemy oczywiście uzupełnić albo stworzyć ręcznie.

Przy planowaniu daty przeglądu pomocna może być lista zleceń pobliskim czasie (+/- 5 dni od wybranej daty) oraz lista planowanych postojów który to plan może tworzyć szefostwo produkcji. Do zlecenia możemy dodać dowolny opis.

Jak wspomniano wcześniej dla każdej maszyny można przypisać i aktualizować licznik roboczogodzin (może to też być licznik cykli albo licznik kilometrów).

CMMS Maszyna pozwala na planowanie przeglądów wg ilości przepracowanych roboczogodzin. Czasami zaplanujemy jakąś czynność za rok ale okaże się że przez ten rok maszyna pracowała z bardzo małym obciążeniem. Albo na odwrót, była bardzo intensywnie eksploatowana. Wtedy wyznaczanie terminów na określony dzień staje pod znakiem zapytania. Tym bardziej że w dokumentacji technicznej urządzeń najczęściej mowa jest o konserwacji po określonej ilości roboczogodzin a nie po iluś tam dniach.

Zawsze nadrzędną będzie data ale jeśli uaktywnimy funkcję licznika to na liście przeglądów będzie widoczna ikona kalkulatora a w bocznej tabeli stan licznika aktualny i wymagany co pozwala nam podjąć decyzję o przyspieszeniu lub opóźnieniu terminu realizacji zlecenia.

Dla zaplanowanego zlecenia możemy wydrukować zlecenie papierowe z checkliście a wydruk może uwzględnić filtr kategorii, czyli możemy wydrukować oddzielnie zlecenie obejmujące część mechaniczną a oddzielnie obejmujące sterowanie.

Klonowanie zleceń przeglądów

Czy można zaznaczyć w programie aby przegląd sam pojawiał się co miesiąc ? Nie.

Samoczynne, cykliczne dodawanie wielu zleceń z automatu prędzej czy później zdeorganizowało by całkowicie nasz harmonogram. Jest jednak dostępne narzędzie (harmonogram - > zakładka edycja) które pozwala na wykonanie kilku kopii przeglądu czyli jego sklonowania.

Działa to tak – wybieramy jakiś zdefiniowany przegląd. Potem określamy datę startową oraz określamy ile razy, co ile dni (albo tygodni albo miesięcy) przegląd ma być wygenerowany. Możemy też nakazać aby był to zawsze wtorek albo aby zawsze pomijać soboty i niedziele.

Zostanie wtedy wygenerowana lista dat a jeśli ją zaakceptujemy to zostanie wykonana określona ilość kopii przeglądów.

W miarę możliwości nie należy tworzyć zbyt wielu zleceń tak aby harmonogram był bardziej realistyczny. Wszystkimi polecam japońską dewizę: „ Idź, zobacz, oceń, zaplanuj w krótkim terminie”, planowanie przeglądu miesięcznego na listopad przyszłego roku to „pic na wodę”

Zakończenie przeglądu

Zadania ma status zaplanowane, w realizacji, zakończone albo anulowane. Status też mają czynności zaplanowane w ramach zlecenia, domyślnie mają one status zaplanowane, potem możemy zmienić na zrealizowane albo anulowane – nie zawsze uda nam się realizować wszystkie cele zlecenia.

Opis zakończonego zlecenia robimy na zakładce „podsumowanie zlecenia” w oknie edycji zlecenia. Poza opisem tekstowym wprowadzamy tam datę rozpoczęcia i zakończenia - nie zawsze uda nam się rozpocząć pracę dokładnie w dniu zaplanowanym a nie ma sensu przesuwac terminu planowanego dla dwu czy trzech dni – harmonogram ma być elastyczny a to o ile opóźniona była realizacja też jest informacją wartą czasami analizy. Możemy wprowadzić też szacunkowy czas pracy i przestoju spowodowanego przez tę pracę oraz szacunkowy koszt bez kosztu części gdyż jeżeli na potrzebę prac zużyliśmy jakieś części lub materiały to robimy rozchód tak jak w przypadku awarii.

Kiedy już mamy zakończone zlecenie możemy je potwierdzić formalnie, analogicznie jak przy awariach oraz sporządzić stosowny raport (zakładka raporty i wydruki, przycisk „podsumowanie”). Wszelkiego rodzaju audyty łaskawym okiem patrzą na programy CMMS ale papier to nadal papier i w niektórych branżach segregator z raportami z przeglądów może być wskazany a czasem wręcz wymagany. A jeśli chcemy audytorów wprowadzić w zachwyt to możemy wydrukować i przytwierdzić do maszyny metrykę przeglądu która pokazuje kto i kiedy wykonał ostatni przegląd (zakładka raporty i wydruki, przycisk „metryki przeglądów”).

Czynność formalno - prawna

Wiele maszyn wymaga, wielu planowanych czynności o formalno – prawnym charakterze. Badania UDT, badania elektryczne a w przypadku pojazdów ubezpieczenia. Czynności takie dodajemy do harmonogramu, ale nie jako zlecenie prac a jako czynności formalno-prawne.

W definicji typu możemy zdefiniować nazwy typowych czynności charakterystycznej dla obiektów wywodzących się z tego typu i korzystać z nich podczas dodawania.

Zlecenie FP ma zaplanowaną datę, status zaplanowane i zakończone oraz informację czy ma być wykonane przez zewnętrznego wykonawcę, np. centrum certyfikacyjne albo firmę oferującą usługi badań elektrycznych a jeśli tak to przez jaką.

TPM czyli niech to zrobi operator

Total Productivity Maintenance (Globalne zarządzanie utrzymaniem ruchu) - jedno z narzędzi techniki zarządzania "Lean management", którego celem jest zapewnienie maksymalnej dostępności krytycznych urządzeń. Tyle wikipedia.

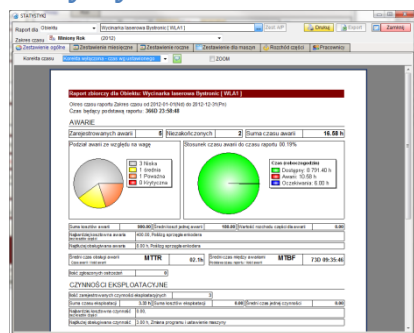
Czym zajmuje się automatyk z działu UR? Między innymi zajmuje się odnajdowaniem wciśniętych przez przypadek wyłączników awaryjnych. Czym zajmuje się mechanik? Mechanik zajmuje się między innymi sprawdzaniem czy przypadkiem w zespole rzygotowania powietrza nie ma wody. Czy aby czas pracy mechanika i automatyka nie jest za drogi aby zajmować się takimi „drobiazgami”?

Jednym z narzędzi dostępnych w programie jest arkusz TPM (wyposażenie -> zakładka wydruki i raporty). Możemy wydrukować arkusz dla jednej zmiany roboczej, dla jednego dnia lub dla całego tygodnia. Na arkuszu takim mamy tabelkę z polami do zaznaczenia (długopisem) z pozycjami zdefiniowanymi w definicji typu maszyny (definicje typów -> zakładka definicje TPM).

Możemy przygotować listę czynności do wykonania przez operatora który przejmuje maszynę, np. sprawdzenie osuszacza, sprawdzenie osłon, sprawdzenie barier bezpieczeństwa, ciśnienie oleju. Pracownik zatwierdza że czynność takową wykonał i że w jego mniemaniu wszystko jest OK.

Dobłą praktyką jest przygotowanie instrukcji postępowania w przypadku awarii dla pracowników i operatorów. Opiszmy gdzie są wyłączniki awaryjne, które osłony mogą być niedomknięte, na jakie komunikaty na wyświetlaczu zwrócić uwagę, jak sprawdzić czy jest powietrze itp. Nakażmy pracownikowi aby zanim wezwie kogoś z UR najpierw wykonał tak przygotowaną procedurę. Znaczący procent „wyjść” pracowników UR do maszyn jest zupełnie niepotrzebny, szczególnie w sezonie urlopowym gdzie następuje rotacja pracowników na maszynach.

Statystyki



Program pozwala na wygenerowanie szeregu statystyk. Pamiętać jednak musimy że taka jest wartość statystyk jaka jest wartość wprowadzonych do systemu danych.

Program CMMS Maszyna pomyślany został jako program elastyczny który pozwala zarówno na szczegółowe i dokładne raportowanie wszystkich zdarzeń jak i na używanie sporadyczne.

Wielu użytkowników wprowadza do programu tylko najważniejsze wydarzenia albo wprowadza większość ale np. z czasami naprawdę baaardzo szacunkowymi.

Program jak najbardziej na to pozwala ale jak dane są niekompletne to i statystyki będą niekompletne. Pamiętać też trzeba że większość danych to dane szacunkowe.

Większość raportów zgromadzono na zakładkach w oknie statystyk otwieranych przyciskiem „statystyki”. W oknie tym w pierwszej kolejności wybieramy **podmiot** dla którego statystyki zostaną wygenerowane. Podmiotem statystyk może być obiekt, grupa obiektów (indeks obiektów), wydział (obiekty przypisane do danego wydziału) lub linia produkcyjna.

Po wybraniu podmiotu wybieramy zakres czasu którego raport dotyczy – część raportów ma własny, inny sposób wyboru zakresu czasu, np. wybór konkretnego miesiąca.

Po wybraniu podmiotu wybieramy konkretny obiekt lub grupę. Na zakładkach widzimy kolejno:

- Zestawienie ogólne – sumowane są wszystkie parametry dla wybranego podmiotu, podawana jest suma zarejestrowanych awarii, suma niezakończonych, suma czasu ich trwania, podział awarii ze względu na ich wagę, stosunek czasu awarii do wybranego czasu raportu (np. wybrano cały miesiąc czyli 720 godzin a czas awarii to 7 godzin czyli ok. 10%). Wyznaczane są też

wskaźniki MTTR i MTBF. Raport kończy zestawienie ostrzeżeń, czynności eksploatacyjnych i przeglądów. Raport pokazuje też najkosztowniejszą i najdłużej obsługiwaną awarię.

- Zestawienie miesięczne – raport pokazuje ilość awarii z podziałem na wagi, koszt awarii, ilość i koszt eksploatacji ilość ostrzeżeń oraz ilość rozchodów części i koszt części z podziałem na dni w wybranym miesiącu. Pod zestawieniem tabelarycznym pokazano to samo zestawienie w układzie graficznym.
- Zestawienie roczne – zestawienie podobne jak miesięczne ale z podziałem na miesiące w wybranym roku
- Zestawienie dla maszyn – podaje ilości i koszty awarii, eksploatacji i przeglądów dla maszyn w wybranej grupie. Oczywiście jeśli podmiotem będzie jedna maszyna (jeden obiekt) to na liście będzie tylko jedna pozycja
- Rozchód części – zestawienie wszystkich części które zostały rozchodowane w wybranym czasie dla wybranego podmiotu
- Pracownicy – podaje ilości i koszty awarii, eksploatacji i przeglądów dla maszyn w wybranej grupie przypisanych do pracowników którzy byli przypisani do zdarzeń

Dla zestawienie ogólnego zastosowano pewien trik. W raporcie czas awarii porównywany jest z czasem dla którego robiony jest raport. Gdy wybierzemy jakiś miesiąc to czas będący podstawą raportu określony jest wzorem ilość dni x 24 godziny.

Dla bieżącego miesiąca będzie to ilość dni od początku miesiąca do teraz: 14nastego będzie to $14 \times 24 = 336$ godzin. Jeśli maszyna była w stanie awarii 33 godziny to będzie to około 10% czasu teoretycznej pracy maszyny. Ale czy na pewno? A co jeśli maszyna pracuje tylko jedną zmianę roboczą na dobę?

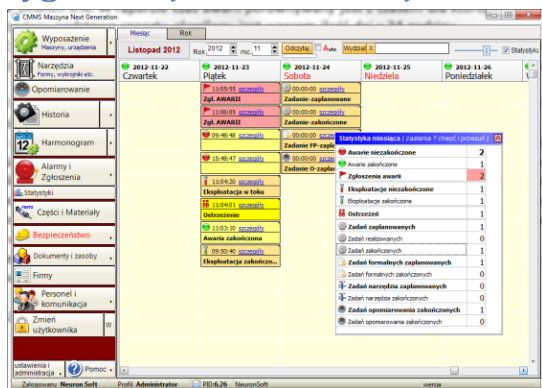
Wtedy podstawa czasu wyliczeń dla 14 dni powinna wynosić 14×8 czyli 112 godzin a 33 godziny awarii będą stanowiły aż 30% potencjalnego czasu pracy maszyny który został utracony.

Dlatego można załączyć korektę czasu podstawy – można zmniejszyć ją do 1/3 podstawy nominalnej (1 zmiana robocza) albo do 2/3 podstawy (2 zmiany robocze). Oczywiście jest to metoda dająca baaardzo duże przybliżenie gdyż nie uwzględnia np. dni wolnych.

Jednocześnie przykład ten pokazuje jak złudnym bywa liczenie wskaźników KPI takich jak np. OEE na podstawie danych posiadanych przez systemy CMMS. My (UR) wiemy ile czasu maszyna nie była dostępna z powodu awarii ale nie znamy ani czasu jej planowanych postojów ani strat dostępności wynikających np. z przyczyn organizacyjnych (maszyna nie pracuje, choć powinna nie tylko z powodu awarii ale też jak zabraknie materiału) ani też o spadku wydajności czyli wykorzystania.

W oknie statystyk dostępny jest jeszcze jeden raport, ale tylko jeśli jako podmiot wybrano konkretny obiekt – przyciskiem „zest.A/P” możemy przywołać szczegółowe zestawienie awarii i przeglądów.

Sygnalizacja i komunikacja



Aby zobaczyć czy są jakieś nowe zdarzenia albo zaplanowane prace najlepiej by było przejrzeć rejestry. Ale komu by się tam chciało

Dlatego główne okno programu zajmują dwa kalendarze, miesięczny i roczny na których to kalendarzach wszystkie zdarzenia są wizualizowane.

Z kart na kalendarzach można szybko przejść do stosownego rejestru klikając w link. Po najechaniu kursorem myszy nad kartę pojawia się podpowiedź z większą ilością szczegółów.

Dla kalendarza miesięcznego, jeżeli pokazuje bieżący miesiąc można załączyć automatyczne odświeżanie. Można na nim również wyświetlić panel ze statystyką zdarzeń w widocznym miesiącu.

Drugim, istotnym elementem pozwalającym na szybkie rozeznanie sytuacji jest lista zadań pilnych i przeterminowanych (główne okno -> alarmy -> zadania pilne i przeterminowane, przycisk „alarmy” w oknie harmonogramu).

Na liście tej wyszczególniono kolejno wszystkie:

- niezatwierdzone zgłoszenia awarii
- niezakończone awarie – wszystkie awarie o statusie innym niż zakończone
- zadania i zlecenia z harmonogramu które są w toku
- zadania i zlecenia zaplanowane na najbliższe x dni gdzie x można ustawić w ustawieniach programu (domyślnie 10dni)
- zadania i zlecenia przeterminowane
- stany minimalne części których stan spadł poniżej ilości minimalnej (ale parametr ilość minimalna nie jest zerowy)

Program kładzie też duży nacisk na komunikację z i pomiędzy pracownikami UR. Poza omówionymi już zgłoszeniami awarii i prostym formularzem podręcznych kontaktów ważnym elementem jest komunikator MiniMail. Komunikator ten jest prostym programem pocztowym pozwalającym na wysyłanie prostych wiadomości do innych pracowników. Przykładowo pracownik kończący pracę może zostawić swojemu następcy który przyjdzie na następną zmianę informację o potrzebie zakończenia jakiejś awarii.

Dlaczego nie użyć klasycznej poczty elektronicznej? Powodów jest wiele. W wielu firmach dział IT nie instaluje programów pocztowych na komputerach na halach przemysłowych, istnieje zagrożenie zagubienia ważnych maili wśród natłoku innych itd.

Ponadto MiniMail pozwala na dodanie linku do rejestru historii lub harmonogramu – możemy napisać koledze – dokończ tę awarię – trzeba zrobić to i to.

Zasoby

Każda maszyna ma dokumentację. Często w wersji elektronicznej. Każda maszyna składa się z szeregu elementów i części. I one mają swoją dokumentację, też często w formie elektronicznej. Automatyk który ma naturę chomika potrafi do każdej maszyny zgromadzić kilkadziesiąt PDF-ów z opisami falowników, sterowników, pneumatyki. Gdy mamy 30-40 maszyn to posiadanie kilku GB dokumentacji w formie elektronicznej nie jest niczym nadzwyczajnym. A przecież mamy jeszcze elektroniczne kopie dokumentów ruchomych, zbiory zdjęć, coraz częściej filmy. Jak nad tym wszystkim zapanować?

Tworzymy katalog zasoby (może się nazywać inaczej) powiedzmy na komputerze serwer_firmowy i udostępniamy go. Katalog ten w sieci będzie widoczny jako `\\serwer_firmowy\c\zasoby\`. Wpisujemy ten adres w ustawieniach (zakładka zasoby). Możemy też skorzystać z przycisku obok pola i zamiast wpisywać ręcznie użyć dialogu do wyszukiwania katalogów. Teraz w katalogu zasoby utworzymy podkatalog falowniki i kopiujemy do niego plik falownik1.pdf. Gdybyśmy chcieli otworzyć ten plik z innego komputera to jego kompletna ścieżka będzie wyglądała: `\\serwer_firmowy\c\zasoby\falowniki\falownik.pdf` Teraz gdy dodamy ten plik do bazy zasobów to w bazie zostanie zapisana tylko ta część ścieżki: `falowniki\falownik.pdf` Mamy więc połowę ścieżki w ustawieniach a połowę w bazie danych - gdy będziemy chcieli użyć ten plik (otworzyć lub skopiować) to program połączy obie części ścieżki ze sobą: `\\serwer_firmowy\c\zasoby\falowniki\falownik.pdf` gdzie pokolorowana na niebiesko część jest zapisana w ustawieniach a na czerwono w bazie danych. Teoretycznie moglibyśmy zapisać w bazie danych całą tę ścieżkę do pliku bez bawienia się w ustawianie w programie jakiegoś folderu. Czemu więc tego nie robimy? Z bardzo prostej przyczyny - wyobraźmy sobie że zmieniamy serwer i nowy serwer będzie miał zupełnie inną nazwę a nasz katalog dział IT pozwoli umieścić na dysku E a nie C. Gdybyśmy zapisywali kompletne ścieżki mielibyśmy problem. A tak wystarczy wpisać tylko nową ścieżkę do katalogu zasoby. Jest też druga przyczyna - zdolny administrator sieci potrafi udostępnić nam ten katalog nawet przez internet - ale wtedy nazwa udziału będzie zupełnie inna. Zresztą z tego samego powodu ścieżka jest indywidualnie zapisywana dla każdej kopii programu.

W rejestrze możemy umieścić nie tylko informację o pliku ale też o podkatalogu w ten sposób że wskazujemy plik ale oznaczamy że chodzi nam o cały katalog. Powiedzmy że mamy serię zdjęć maszyny z jej instalacji i umieszczamy je w katalogu: `zasoby\maszyna_a1\uruchomienie\foto` i wskazujemy jedno ze wskazanych tam zdjęć: `zasoby\maszyna_a1\uruchomienie\foto\dsc001.jpg` otwierane będzie jednak nie to zdjęcie konkretne zdjęcie a cały folder.

Podobnie jak części – zasoby mogą być wiązane z maszynami i można je grupować za pomocą indeksu. Jednym z parametrów w rejestrze części jest „link do pliku z katalogów zasobów” co pozwala na dostęp do dokumentacji części bezpośrednio z rejestru części. Dzięki powiązaniu zasobu z maszynami są one widoczne w rejestrze wyposażenia na zakładce zasoby.

Generator dokumentów

Jak już wspomniano każda maszyna musi mieć wiele różnych dokumentów. Kiedy mamy 20 podobnych maszyn to musimy przygotować np. 20 podobnych instrukcji stanowiskowych. Dla każdej maszyny z osobna. Generator dokumentów pozwoli nam tę pracę ułatwić w ten sposób że przygotowujemy wzorzec dokumentu i na jego podstawie generujemy dokument dla wybranej maszyny. Idea generatora dokumentów jest bardzo prosta - tworzymy matrycę dokumentu w edytorze tekstu. W tekście w miejscu gdzie w przyszłości chcemy mieć dane z konkretnego rejestru wstawiamy odpowiedni znacznik.

Na przykład piszemy : Za maszynę \$\$\$M_N \$\$\$M_S odpowiedzialny jest \$\$\$P_N

Aby wygenerować dokument wczytujemy odpowiednią matrycę, ustawiamy w polach wyboru odpowiednią maszynę i osobę z personelu i wybieramy polecenie GENERUJ. Otwiera się nowe okno edytora tekstu z przepisany tekst z matrycy dokumentu jednak znaczniki \$\$\$ zostają zastąpione odpowiednimi frazami z wybranych rejestrów. Jeżeli wybraliśmy maszynę wtryskarka A1 o symbolu A1AC a wybraną osobą z personelu jest Jan Kowalski to w wygenerowanym dokumencie nasz przykładowy wiersz będzie wyglądał tak : Za maszynę wtryskarka A1 A1AC odpowiedzialny jest Jan Kowalski

W ten sposób możemy spreparować dowolną matrycę dokumentu w której znaczniki będą podmieniane na dane z wybranych rejestrów.

Aby wstawić w tekst znacznik używamy menu przywoływanego prawym przyciskiem myszy - pojawi się wtedy lista znaczników.

Wygenerowany dokument możemy edytować, wydrukować, zapisać na dysk w formacie rtf lub za pośrednictwem schowka przenieść np. do programu Word . Możemy też wygenerowany dokument zapisać do katalogu z zasobami z jednoczesnym dodaniem do rejestru zasobów i do rejestru dokumentów.

Matryce przechowywane są w bazie danych i po każdej zmianie są dostępne dla wszystkich uprawnionych użytkowników co pozwala na generowanie niektórych dokumentów „na żywo” np. protokółów po naprawie przez firmę zewnętrzną.

Bezpieczeństwo

Bezpieczeństwo maszyn jest dzisiaj priorytetem nadrzędnym, obwarowane jest wieloma dyrektywami i często jest przedmiotem przeróżnych kontroli.

Program wspiera kwestie bezpieczeństwa na kilka sposobów. W opisie urządzenia jest zakładka bezpieczeństwo z polem notatnikowym na opisanie wymogów bezpieczeństwa. Możemy tu opisać wszystkie związane z bezpieczeństwem kwestie. Następnym elementem jest lista aparatów (wyposażenie -> dolna zakładka aparaty) pozwalająca na opisanie poszczególnych elementów wchodzących w skład urządzenia z naciskiem na elementy bezpieczeństwa. Możemy tam opisać wszelkiego rodzaju elementy takie jak bariery, ryglowane osłony etc. i dotyczące je wymagania.

Dwa następne narzędzia to rejestr wypadków i generator dokumentów oceny ryzyka. Rejestr wypadków pozwala na zaewidencjonowanie wszystkich wypadków związanych z naszymi maszynami. Jest on pomyślany jako uzupełnienie dokumentacji BHP i nie ma jej zastąpić ale poprzez opis w polu sygnatura akt pozwala się do niej odnieść.

Każda maszyna która jest jednocześnie stanowiskiem roboczym musi posiadać ocenę ryzyka. Kartę oceny ryzyka należy obowiązkowo wystawić lub zmodyfikować w następujących okolicznościach:

- wprowadzenie maszyny do użytku
- każdorazowa re-instalacja (np. przeniesienie w inne miejsce)
- wprowadzenie istotnych zmian konstrukcyjnych i/lub eksploatacyjnych
- zmiana przeznaczenia maszyny

Ocena ryzyka oparta jest na metodzie FEMA - analiza przyczyn i skutków (Failure Mode and Effect Analysis).

Podstawą tej metody jest wyznaczanie wskaźnika RPN – liczba priorytetowa ryzyka (Risk Priority Number) opisywanego ilością punktów, służącego do identyfikowania wielkości ryzyka i przyjmowania jego akceptowalności.

Wskaźnik RPN wyznaczono w oparciu o wartość kryteriów składowych oceny na podstawie poniższego wzoru:

$$RPN = P \times Z \times W$$

gdzie:

P – Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia oraz powstania skutku zagrożenia

Z – Zagrożenie – opisuje znaczenie zagrożenia dla pracownika

W – Wykrywalność zagrożenia

Współpraca z systemem Golem OEE SuperVisor

Golem OEE i CMMS Maszyna to produkty niezależne od siebie ale tworzące pewną komplementarną całość. Dla tego w podręczniku CMMSa poświęcimy kilka wierszy na opis systemu Golem.

System Golem OEE to stosunkowo prosty i relatywnie tani system monitorujący pracę maszyn w czasie rzeczywistym. Oparty jest na dedykowanych dla niego koncentratorów wejść dwu-stanowych – podłączenie do maszyny jest analogiczne jak podłączenie zwykłego licznika cykli lub zwykłego licznika czasu pracy. To właśnie proste podłączenie do maszyny a nie komunikacja z jej sterownikiem PLC czy komputerem czyni system tak bardzo elastycznym i tanim.

Poza monitorowaniem cykli maszyny Golem udostępnia pracownikom stanowiska do raportowania stanu, tzw. statusu maszyny: Postój planowany, postój nieplanowany, ustawianie, awaria, praca. System wie kiedy maszyna pracuje „widzi” generowane przez nią maszyny i wie, dzięki statusowi z jakiego powodu dana maszyna nie pracuje. Dodatkowo możemy przypisać do maszyny zlecenie produkcyjne z takimi parametrami jak ilość zamówiona i optymalny czas cyklu dzięki czemu system może się „nastroić” do optymalnych wymagań (wie ile cykli w danym czasie maszyna zrobiła a ile zrobić powinna) oraz może ocenić całą pracę maszyny w kontekście czegoś co ma początek, środek i koniec, czyli zlecenia produkcyjnego. Wynikiem są wnikliwe analizy o pracy, postojach, wydajności, efektywności i dostępności maszyny a pośrednio jej operatorów a także wyliczane w czasie rzeczywistym i ujęciu historycznym takie wskaźniki KPI jak np. OEE.

Bezpośrednia współpraca Golema i Maszyny polega przede wszystkim na tym że Golem automatycznie aktualizuje liczniki oboczogodzin programu Maszyna. Dla posiadaczy systemu Golem OEE planowanie przeglądu z uwzględnieniem rzeczywiście przepracowanego czasu przyjmuje zupełnie inny wymiar – nie ma ryzyka że ktoś zapomni zaktualizować liczniki.

Ponadto w programie Golem operator ma dostęp do niektórych danych z maszyny a zmiana statusu z pracy na awarie może zostać automatycznie zamienione na zgłoszenie awarii.

Jest też inny wymiar współpracy obu programów. Jak wspomniano wyżej systemy CMMS nie nadają się do kreowania wszystkich wskaźników KPI bo najwyczejniej nie mają ku temu dostatecznie precyzyjnych danych. W CMMSie wiemy że awaria trwała „podobno” 47 minut i nie wiemy ile to jest procent czasu który maszyna miała faktycznie produkować. Dzięki golemowi wiemy że w danym miesiącu maszyna nie pracowała z powodu awarii przez 14,3 godziny co doprowadziło do straty dostępności o 7% i to z dokładnością do kilku minut.

Dlatego jeśli ktokolwiek myśli poważnie o dokładnym monitorowaniu efektywności pracy działu UR musi to robić w kontekście całego spektrum strat czasu pracy maszyny i w kontekście planowanej jej pracy.