

# Golem OEE MES - zlecenie i produkt

Poniższy dokument jest rozszerzeniem dokumentacji systemu **Golem OEE MES** dostępnej na stronie [neuron.com.pl](http://neuron.com.pl)

## W skrócie

- *Zlecenie nadaje pracy maszyny kontekst: ma początek, środek i koniec*
- *Zmiana zlecenia ustala zmienne parametry pracy maszyny: krotność, czas cyklu etc*
- *Zlecenie pozwala nie tylko na weryfikację pracy maszyny ale też na weryfikację planów produkcyjnych*
- *Zlecenie ma szereg parametrów z których część, np. optymalna krotność, opakowanie, czasy przezbrojenia etc. są opcjonalne i nie muszą być używane jeśli nie zostaną załączone w konfiguracji danego modelu*
- *To operator maszyny decyduje (w czasie rzeczywistym) kiedy zlecenie się zaczyna i kiedy kończy*
- *Numer zlecenia może być nadawany przez system – powstaje wtedy „pseudo zlecenie”*

System Golem OEE MES stworzony został w dwu celach. Pierwszy to śledzenie pracy maszyn, drugi to weryfikacja realizacji zleceń produkcyjnych.

Zresztą jedno i drugie wydaje się być nierozłącznym bo ciężko wyciągać właściwe wnioski z samej pracy maszyny jeśli nie jest ona umieszczona w odpowiednim kontekście, a taki kontekst nadaje właśnie zlecenie produkcyjne.

Ponadto zlecenie „nastraja” odpowiednio system. To dzięki parametrom zawartym w opisie zlecenia system wie ile produktu doliczyć po każdym cyklu, ile czasu powinien, według technologii trwać cykl itd.

Zlecenie może też mieć podany cel, zwany ilością zamówioną, a to daje nam możliwość śledzenia postępu jego realizacji i prognozowania czasu zakończenia.

Dlaczego warto śledzić zlecenia? Powody są trzy.

- 1) Plany produkcyjne są często „na wyrost” i opierają się na katalogowej wydajności maszyny, a ta rzadko jest do osiągnięcia i utrzymania
- 2) Na tle zlecenia najlepiej widać wszelkie nieprawidłowości: nie zawsze wiemy czy wykonanie 1000szt podczas zmiany roboczej to dobrze czy źle, ale wiemy że wykonanie tylko 70% zlecenia w ciągu 5 godzin to bardzo źle
- 3) Zmiana zlecenia często wymaga ustawienia lub przezbrojenia maszyny – to najczęstsza przyczyna strat czasu ale też często operacje te są nieprawidłowo w kalkulowane w czas realizacji zlecenia

Możemy obserwować pracę maszyny bez powiadamiania systemu jakie zlecenie jest realizowane.

Jednak aby wykorzystać w pełni możliwości systemu, szczególnie gdy wraz ze zmianą produktu zmieniają się różne parametry, np. krotność lub optymalny czas cyklu to najlepiej jest skorzystać z możliwości powiadamiania o zleceniach jakie są realizowane.

Dodatkową korzyścią jest ocena pracy maszyn i zespołów ludzkich w kontekście czegoś co ma początek, środek i koniec. Jest to szczególnie istotne w kontekście maszyn których przezbrajanie jest pracochłonne - jeśli przyjmiemy za podstawę zmianę roboczą to się może okazać że niewłaściwie ocenimy dwa różne zespoły ludzkie - wyjdzie nam że maszyna rano pracowała efektywnie ponad siedem godzin a po południu tylko 3. Wcale to jednak nie oznacza że po południu źle pracowano - mogła być w tym czasie długotrwała zmiana osprzętu maszyny.

Kolejną wartością dodaną jest śledzenie samych zleceń oraz pozyskiwanie informacji o przebiegu ich realizacji. Możemy optymalizować planowanie produkcji, optymalizować technologię ( czasami czas cyklu jest nieadekwatny do rzeczywistości bo ktoś kiedyś go zwiększył i tak już zostało), optymalizować przezbrajania maszyn dzięki wglądowi w postęp produkcji i prostym prognozom czasu zakończenia i często pozyskać dane do wycen, np. ilość energii elektrycznej zużytej na realizację zlecenia.

## Zlecenie, produkt, narzędzie

Można ( o czym dalej ) wprowadzić zlecenie i wszystkie jego parametry ręcznie a produkt może być tekstowym parametrem zlecenia. Ot robimy jakieś opakowanie w ramach zlecenia OPPXX12/RED/2017 i widzimy że to opakowanie to „Opakowanie do pasty OPPX” jednak nie ma odnośnika do tego produktu.

Ale jest to rozwiązanie mało efektywne ponieważ najczęściej zlecenie to zadanie polegające na wykonaniu kolejnej partii tego samego produktu. Dlatego system zoptymalizowano dla hierarchii produkt -> zlecenie.

Tworząc zlecenie wskazujemy produkt a jego parametrami staną się nazwa produktu i jego numer ID. Czyli najpierw tworzymy produkt w kartotece produktów, przypisując mu wszystkie parametry a następnie tworzymy zlecenie „dziedzicząc” te parametry z produktu.

Parametrem zlecenia ( produktu) może być narzędzie. Część parametrów takich jak krotność czy czas cyklu możemy przypisać do narzędzia i „zassać” je podczas tworzenia produktu czy zlecenia.

## Pseudo zlecenie

Co zrobić gdy nie stosujemy zleceń produkcyjnych. Powiedzmy że jest to produkcja ciągłona ( na magazyn ) albo usługowa gdzie jak trzeba wykonać jakieś elementy to się je po prostu „robi”

Gdy maszyna nie wymaga zmiany parametrów takich jak czas cyklu czy krotność to możemy zastosować proste tryby pracy nadzorców i zrezygnować ze zleceń.

Ale co gdy zmiana niektórych parametrów jest wymagana ? Może to być na przykład prosta prasa która ma stały czas cyklu ale zależnie od zainstalowanej matrycy różną krotność.

Możemy wtedy zastosować tzw. pseudo – zlecenie w którym to system nadaje numer zlecenia.

Mamy dwie drogi: albo możemy wykorzystać pierwszy, najprostszy tryb ręcznego wprowadzania zleceń ( zobacz opis w części 2 ) i załączyć generator numeru zlecenia opisany niżej albo ustawić tryb pseudo zlecenia.

W trybie tym po prostu kasujemy liczniki produktu zmieniając w trakcie kasowania parametry.

Czyli umowne zlecenie trwa od ostatniego skasowania liczników.

Zaletą pierwszego rozwiązania jest to że możemy podać ilość zamówioną oraz wygenerować wszystkie raporty.

W trybie pseudo zlecenia nie raportów dla zlecenia.

## Parametry zlecenia / produktu

### Większość parametrów jest opcjonalna

Widzimy dwa okienka ręcznego wprowadzania zlecenia dla maszyn o dwu różnych konfiguracjach.

Dlaczego się tak znacznie różnią ?

Dlatego że większość parametrów jest opcjonalna: mogą nie być używane, albo mogą być na stałe ustalone w konfiguracji maszyny.

Ale uwaga.

W kartotekach produktów i narzędzi widoczne są wszystkie możliwe parametry – jeśli nie są potrzebne to je po prostu ignorujemy.

## **Numer zlecenia, ID zlecenia, Generator numeru zlecenia**

Podstawowym i zawsze wymaganym parametrem zlecenia jest numer (nazwa) zlecenia. Powinien on być unikalny choć nie ma takiego wymogu (system tego nie sprawdza) Dlatego nadrzędnym jest numer ID zlecenia nadawany przez silnik bazy danych podczas jego tworzenia który gwarantuje jego unikalność.

Jeśli dwa zlecenia będą miały przypisany ten sam numer (nazwę), np. OPPXX12/RED/2017 to i tak będą to dwa niezależne zlecenia bo każde z nich ma inny numer ID.

W systemie stosujemy pewną uproszczoną nomenklaturę: mówimy o produkcie i o zleceniu. Pamiętajmy jednak że czasami zlecenie jest tylko jednym z zadań w ramach zlecenia produkcyjnego ponieważ w rzeczywistości zlecenie produkcyjne składa się z zadań „rozpisanych” dla wielu maszyn.

Czasami nie ma czegoś takiego jak unikalny numer zlecenia albo mamy do czynienia z tzw. produkcją ciągniętą gdy produkujemy na magazyn i gdzie każdy produkt jest zleceniem samym w sobie. W takim przypadku możemy zlecić systemowi aby sam wygenerował numer zlecenia, choć oczywiście właściwym było by wprowadzenie do organizacji produkcji numerowania wykonywanych partii. Generator jest też podstawą tzw. pseudo zlecenia Do wyboru mamy następujące schematy:

- 1) numerem jest numer ID nowego rekordu np. 311
- 2) numerem jest numer ID oraz data i godzina, np. 311\_18\_30\_11\_04\_2017 ( 18:30 dnia 11-04-2017)
- 3) numerem jest numer nadzorca maszyny oraz data i godzina, np. 3\_18\_30\_11\_04\_2017
- 4) numerem jest nazwa andon (skrótowa) nadzorca maszyny oraz data i godzina, np. MP1\_18\_30\_11\_04\_2017

## **Pozostałe parametry**

### Ilość zamówiona

Określa ilość produktu do wykonania (cel, target). Dzięki znajomości ilości zamówionej możemy określić postęp zlecenia i prognozować czas jego zakończenia. Ilość zamówiona może być modyfikowana w trakcie pracy przez uprawnionego operatora ( automatycznie przy dodawaniu braków)

### *Ważne*

To czy ustawiono w konfiguracji nadzorca czy ma być używany parametr ilość zamówiona ma istotny wpływ na wiele funkcjonalności oraz sposób wyświetlania informacji o zleceniach.

### Operacje

Ilość operacji (zmian sygnału wejściowego ) na jeden cykl – zobacz dokument golem-mes-cykl-operacja.pdf

### Krotność

Określa ilość produktu na jeden cykl. Krotność może nie być liczbą całkowitą, może mieć do 4 miejsc po przecinku. Krotność może też być tak skonfigurowana że jest mnożona przez stałą wartość przypisaną w konfiguracji Krotność może być modyfikowana przez operatora

### Optymalna krotność

Określa optymalną ilość produktu na jeden cykl. Ma zastosowanie np. w formach wtryskowych gdzie możliwe są zablokowane lub uszkodzone gniazda. Dzięki krotności optymalnej widzimy odchyłkę krotności i możemy policzyć straty wynikające z pracy z obniżoną krotnością.

### Optymalny czas cyklu (OCC)

Parametr ten określa ile według naszych oczekiwań (technologii) powinien trwać jeden kompletny cykl.

OCC podajemy w sekundach z dokładnością do dwu miejsc po przecinku.

Podczas ustalania OCC możemy skorzystać z formularza pozwalającego na wprowadzanie optymalnej wydajności ( z uwzględnieniem krotności )

### Optymalny czas przezbrajania i ustawiania

Podczas wyliczania współczynnika OEE najbardziej kontrowersyjny jest sposób klasyfikacji czasu przezbrajania – jedni mówią że czas przezbrajania nie jest stratą inni że jest.

Prawda jak zawsze leży po środku: przezbrajanie nie jest stratą jeśli zostanie wykonane w zakładanym czasie.

W konfiguracji danej maszyny możemy określić czy przezbrajani jest czy nie jest stratą albo wybrać tryb gdzie część czasu nie będzie klasyfikowana jako strata.

Czas ten można określić na „sztywno” albo podawać jako parametr podczas zmiany zlecenia.  
Czasy przezbrajania i ustawiania podawane są w minutach

#### Gramatura

Waga jednego produktu. Na podstawie tego parametru program oblicza ilość materiału zużytego podczas każdego cyklu. Oczywiście taka metoda obliczenia zużycia materiału jest bardzo niedokładna bo nie uwzględnia np. odpadu czy recyklingu surowca ale została ona dodana na życzenie naszych klientów jako dodatkowa informacja pomocna w weryfikacji faktycznego zużycia materiałów.

#### Opakowanie

Ilość produktu w opakowaniu zbiorczym. Parametr wprowadzono dla tego że w wielu przypadkach, szczególnie podczas produkcji bardzo dużych ilości, wszyscy „operują” ilością opakowań a nie ilością sztuk.

#### Narzędzie

Wymienne narzędzie takie jak wykrojnik, forma wtryskowa etc. wybierane z kartoteki narzędzi. W ustawieniach określamy czy narzędzie jest wymagane. Jako parametr widoczny jest symbol narzędzia i jego krótki opis

#### Numer detalu

Parametr tekstowy pozwalający na podanie krótkiego opisu/symbolu detalu, operacji etc.  
Nazwa numer detalu może być zmieniona w konfiguracji na inną

#### Numer programu

Parametr tekstowy pozwalający na podanie np. nazwy programu, numeru rysunku etc.  
Nazwa numer detalu może być zmieniona w konfiguracji na inną

#### Market

Opcjonalny parametr określający numer marketu – magazynka z elementami których stan zmniejszany jest w takt produkcji.

#### Grupa narzędzi eksploatacyjnych

Parametr określa czy a jeśli tak to z jakiej grupy narzędzi eksploatacyjnych korzystać.