



MAREK ŁANGALIS

LOGISTYKA wewnątrz hali

Tym, czym w Formule 1 jest wymiana opon, tym dla zakładu produkcyjnego jest przepływ materiałów: z zewnątrz oraz wewnątrz samego przedsiębiorstwa.

Czy wyobrażacie sobie Państwo sytuację, w której kierowca Formuły 1 zjeżdża na pit-stop, a tam mechanicy dopiero zaczynają przygotowywać opony, ktoś się ociąga, jeszcze inny dopiero szuka swojej opony, a szef całego zespołu patrzy na nich z politowaniem i zaciąga się papierosem? Oczywiście taki zespół nigdy nie wygrałby żadnego wyścigu, bowiem kierowca straciłby za dużo czasu w momencie zjazdu na wymianę opon. Dlatego zespoły wszystko przygotowują tak, by wymienić opony swojemu kierowcy w ok. 6 sekund (zazwyczaj pit-stopy trwają dłużej, ale powodem tego jest dłuższy czas tankowania paliwa, niemożliwy do skrócenia ze względów bezpieczeństwa). Odpowiednio dobie-

rają narzędzia, którymi odkręcą i przykręcą opony, jeden mechanik zakłada, inny zdejmuje. Wszystko jest dopięte na ostatni guzik. Każde pół sekundy straty może być kluczowe z punktu widzenia wyników wyścigu.

Także w przedsiębiorstwie jest to jeden z trudniejszych do zorganizowania procesów. Jednocześnie może stanowić doskonałą przewagę konkurencyjną wobec innych firm z branży. Generalnie za taki przepływ w firmach produkcyjnych powinny być odpowiedzialne działy logistyki w powiązaniu z działami planowania produkcji. To do nich powinno należeć takie zorganizowanie pracy, by przepływ materiałów zarówno z zewnątrz, jak i już wewnątrz firmy odbywał się jak najlepiej.

Czas kryzysu jest najlepszym momentem na to, by przeprowadzić wewnątrz firmy tzw. restrukturyzację. W trakcie ogólnego spowolnienia gospodarczego pracownicy są bardziej ugodowi i chętni na przeprowadzenie zmian, które mogą spowodować, że nasza firma zyska na rynku. Czasem aż trudno uwierzyć, ile można zmarnować pieniędzy poprzez nierozsądne planowanie lub nawet poprzez jego brak.

A teraz warto przełożyć symbolikę Formuły 1 na przedsiębiorstwo produkcyjne. Czy jest możliwe takie zorganizowanie pracy firmy, by każdy proces zachodził w jak najszybszym czasie, by pracownicy zawsze mieli narzędzia pod ręką, by materiał wykorzystywany w produkcji zawsze był na czas i we właściwym miejscu? Zapewne ktoś pomyśli, że zespoły F1 dysponują wielomilionowymi budżetami, w związku z czym zatrudnienie 12 mechaników do wymiany opon nie stanowi dla nich wielkiego problemu. Jest to oczywiście prawdą, ale dla zakładów produkcyjnych również istnieje wiele prostych (a co za tym idzie – niezbyt kosztownych) narzędzi, które spowodują, że przepływ materiałów wewnątrz firmy zostanie udoskonalony.

Przesunięcia z magazynu na produkcję

Wraz z zakupem materiału przez firmę przeważnie zostaje on ulokowany w naszym magazynie, aż do momentu wystąpienia potrzeby ze strony produkcji. W momencie gdy jest to duży zakład produkcyjny, w którym występują tysiące detali potrzebnych do przesunięcia, proces ten staje się kluczowy dla dokonania możliwych oszczędności. Co jeszcze trudniejsze do przyswojenia: już w momencie projektowania hal powinniśmy

uwzględnić rozmieszczenie hali produkcyjnej i hali magazynowej. Najlepiej, żeby było blisko siebie, co już w pierwszej kolejności pozwoli na ogromną oszczędność czasu i pieniędzy.

Warto pamiętać, że wózki widłowe (z obciążeniem) spalają ok. 2,5-3 litrów oleju napędowego (lub LPG). W momencie gdy droga z magazynu będzie maksymalnie długa (jak przedstawiona na rys. 1, str. 10), praca wózka widłowego również się wydłuży. Gdy droga ta będzie wynosić ok. 500 metrów (niestety są takie zakłady), to codzienne przejechanie z materiałem kilkadziesiąt razy spowoduje duże zużycie paliwa. Nie mówiąc o tym, że w przypadku naprawę sporego zakładu produkcyjnego, gdzie występuje duża ilość materiałów, będą potrzebne co najmniej 3-4 wózki widłowe do samego przewozu materiałów z magazynu. A cena dobrego wózka to ok. 60-70 tys. zł (oczywiście można kupić mniej markowe za ok. 45-50 tys. zł). Nabycie 3-4 maszyn plus taka sama liczba pracowników (na 2 zmiany) może stanowić naprawdę duży koszt.

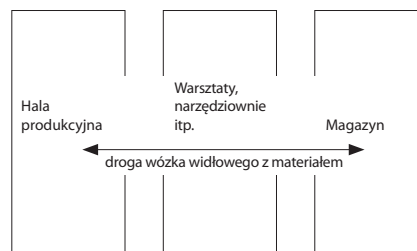
Doskonałym rozwiązaniem prowadzącym do ograniczenia liczby potrzebnych w firmie wózków widłowych może być inne zaprojektowanie hal. Wystarczy spojrzeć na rys. 2 (str. 10), by zauważyć, że w momencie gdy halę produkcyjną ustawimy w samym środku, można zaoszczędzić sporo roboczogodzin, które były marnowane w przypadku złego rozmieszczenia. Dzięki bardzo prostemu zabiegowi można zyskać nawet dwukrotnie na czasie pracy wózka widłowego (wraz z osobą kierującą) oddelegowanego do dostarczania materiałów produkcyjnych. Jednocześnie nie

wydłużyć się czas dostarczenia narzędzi z narzędziowni czy detali z warsztatów. Należy pamiętać, że hala produkcyjna powinna być w centrum całego zakładu, gdyż pozostałe działy mają jej służyć, a nie odwrotnie.

Analogicznie do schematu przedstawionego na rys. 2 działa przepływ materiałów już na samej hali produkcyjnej. Wystarczy zmierzyć, jak często przesuwane są detale z jednej maszyny na drugą, by zbudować tzw. mapę przepływu materiału. Taka mapa obrazuje nam częstotliwość przesuwania się wyprodukowanych detali na jednej maszynie i kierowanych na drugą. Może się okazać, że wraz z zejściem detali z krawędziarki prawie zawsze są one przesyłane do wiertarek, gdzie nawiercane są otwory, a stamtąd przechodzą do obrabiarek. Wtedy należy tak rozdysponować ustawieniem maszyn na produkcji, by droga detalu była jak najbardziej optymalna, tzn. w powyższym przykładzie, by wiertarki ustawić obok krawędziarek, a obrabiarki obok wiertarek. W momencie gdyby te maszyny były od siebie oddalone (np. obrabiarki w jednym końcu hali, a wiertarki w drugim), wtedy trzeba byłoby rozwozić wózkami widłowymi przez całą halę produkcyjną detale z jednej maszyny do drugiej.

Z wykonywanych przez autora tego opracowania badań w jednym z zakładów produkcyjnych (branża maszynowa) wyszło, że czas pracy wózków widłowych może być skrócony aż o 30% tylko w wyniku innego rozmieszczenia maszyn. Oprócz tego, że zyskujemy dodatkowy czas dla operatorów wózków widłowych, pracownicy przy maszynach krócej czekają na swoje detale. A jak wykazały wspo- ▶

reklama



Rys. 1. Wydłużona droga wózka widłowego z magazynu na halę produkcyjną



Rys. 2. Skrócona droga wózka widłowego z magazynu na halę produkcyjną

► mniane wcześniej badania, blisko 20% czasu pracowników produkcyjnych jest tracone na czekaniu na materiał do produkcji. Rzadko kiedy pracownicy produkcyjni wykorzystują ten czas na pozostałe przydatne z punktu widzenia procesu produkcji czynności. Najczęściej są to rozmowy ze współpracownikami, przerwa na papierosa itp. Trudno ich winić za daną sytuację, gdy po prostu nie mogą należycie wykonywać swoich obowiązków, bo np. operator wózka widłowego potrzebny jest na drugim końcu hali.

Produktywność przede wszystkim

Czy zatem oprócz właściwego rozmieszczenia hal i maszyn można coś zrobić w celu skrócenia czasu oczekiwania pracowników produkcyjnych na materiał? Oczywiście, że tak. Istnieje mnóstwo nieskomplikowanych rozwiązań, które pozwalają na obniżenie kosztów funkcjonowania firmy. Jeden z prezesów największego obecnie producenta samochodów na świecie, Eiji Toyota, stwierdził: „Jest niezwykle trudno podnieść o 10% ceny, nie stanowi żadnego problemu, aby o 10% obniżyć koszty”. W dobie dość dużego spowolnienia gospodarczego trudno będzie komukolwiek podnieść ceny i liczyć na to, że znajdzie nabywców. Taka podwyżka może zakończyć się całkowitym wypadnięciem z rynku. Jednak istnieje kilka nieskomplikowanych metod, dzięki którym obniżka kosztów o ponad 10% nie powinna stanowić problemu. Zatem rozpatrzmy kilka z nich.

Analiza migawkowa

Aby rozpocząć jakąkolwiek modernizację procesu produkcyjnego, należy najpierw dokonać analizy problemu. Być może nasz zakład produkcyjny jest najlepszy na świecie i nie wymaga żadnych usprawnień, ale warto to jednak sprawdzić. Cały proces najlepiej rozpocząć od tzw. analizy migawkowej, która pozwala nam na sprawdzenie produktywności pracowników i maszyn. Polega na tym, że dezygnujemy jedną osobę, by obserwowała ok. 8 maszyn lub pracowników przez cały dzień i co 10 lub 15 sekund notowała kategorię czynności, którą wykonują. Gdy mamy 8 obserwowanych obiektów, to przez 15 sekund notujemy wynik dla jednego z nich, po czym przechodzimy do obserwacji następnego. To powoduje, że ten sam obiekt obserwujemy co 2 minuty. Kategorie są następujące: pracownik wykonuje czynność tworzącą wartość dodaną, pracownik wykonuje czynność uzupełniającą tworzenie wartości dodanej (np. sprzęta), pracownik wykonuje czynność bezużyteczną (np. plotkuje, stoi beczynnie itp.). Dla maszyn wyniki mogą być takie: maszyna pracuje na pełnych obrotach, następuje przezbrojenie maszyny (przygotowanie do pracy), maszyna nie pracuje. Gdy przez jeden dzień roboczy będziemy obserwować 8 obiektów, otrzymamy 240 wyników dla każdego z nich, z których można już próbować wyciągać wnioski. W obserwowanym przez autora tego artykułu zakładzie produkcyjnym najlepsi pracownicy

osiągali maksymalnie 30-procentowy udział czynności tworzących wartość dodaną w ciągu dnia pracy. A średnia oscylowała wokół 20% czasu. To znaczy dokładnie tyle, że zaledwie przez jedną piątą czasu pracy pracownicy produkcyjni wykonywali czynności związane z tworzeniem na ich stanowisku pracy wartości dodanej. W cytowanym już wcześniej przykładzie pit-stopu Formuły 1 byłoby to wymienienie opon przez mechanika. Gdyby musiał pójść po te opony do garażu, byłaby to już czynność pomocnicza. A gdyby stał i się przyglądał, jak zajeżdża bolid i nic by przy nim nie robił, byłoby to marnowanie czasu.

Przeprowadzenie analizy migawkowej jest potrzebne ze względu na wyłapanie tzw. wąskich gardeł w produkcji (bynajmniej nie po to, żeby oceniać pracowników). Okazuje się bowiem, że pracownicy najczęściej wykonują czynności pomocnicze (blisko 35% czasu pracy), a spośród nich: albo oczekują na materiał, albo po niego idą, albo sygnalizują brak materiału. Takie cząstkowe przestoje (często przy włączonych maszynach) w przeliczeniu na całą halę produkcyjną mogą przekładać się na kilkudziesięcioprocentowe straty czasu. Zatem właściwe zorganizowanie przepływu materiału wewnątrz firmy jest równie ważnym procesem, jak przepływ materiału do firmy.

KANBAN

Można spróbować usiąść z planistami produkcji i wspólnie poszukiwać meto-



dy, jak zabezpieczyć pracowników produkcyjnych w materiał, jakie schematy wypracować, jaki wdrożyć centralny system sterowania produkcją. Można też odwrócić całkowicie paradygmat myślenia o produkcji i pracownikach produkcyjnych. Zmienić system z centralnego sterowania na oddolnie ciągniony. W latach 50. XX w. w Japonii powstał system zarządzania zapasami materiałów produkcyjnych KANBAN. Najprościej system ten można scharakteryzować jako stworzenie z każdego pracownika produkcyjnego klienta oraz dostawcy. Klientem jest on dla innego pracownika, który powinien mu dostarczyć materiał, a dostawcą dla następnego w procesie pracownika, który czeka na swój (obrobiony) materiał. Bez centralnego sterowania.

Na hali produkcyjnej, w wyniku wprowadzenia metody zarządzania KANBAN, pozostają sami klienci i dostawcy. Na swoim stanowisku mają umieszczone pojemniki, z których czerpią materiał do swojej produkcji z jednej strony oraz napełniają je gotowymi elementami wyprodukowanymi na swoim stanowisku z drugiej. Przy okazji wypełniają tzw. kartę KANBAN, w której wpisują wyprodukowaną partię, zostawiając sobie odcinek jako dowód wykonania. Pozostała część przekazuje planiście, który w tym momencie zaczyna pełnić funkcję pośrednika pomiędzy poszczególnymi stanowiskami produkcyjnymi. Podobnie mogą przekazywać planiście swoje zapo-

trzebowanie na materiał. W momencie gdy każdy proces jest połączony zasadami ciągnięcia i popytu, gdy kończy się w pojemniku materiał potrzebny do produkcji (np. zostało go na godzinę pracy), pracownik sygnalizuje swojemu planiście, że kończy się materiał. Może to zrobić poprzez najprostszy system wizualny (włączenie lampki, wywieszenie czerwonej karteczki na swoim stanowisku itd.). Poprzez danie sygnału swojemu planiście uruchamia on już cały proces ciągnięcia od poprzedniego stanowiska materiałów potrzebnych mu do produkcji.

Za prekursora systemu KANBAN uchodzi właśnie Toyota. Niestety, system ten nie jest możliwy do zastosowania w każdym zakładzie produkcyjnym (np. gdy produkowane są bardzo duże gabarytowo detale). Natomiast niewątpliwie należy docenić rolę KANBAN jako pewnego systemu myślenia – decentralizacja podejmowania decyzji w produkcji oraz prosty system przekazywania informacji ze stanowisk produkcyjnych na stanowiska planistyczne. W samej Toyocie od momentu wprowadzenia tego systemu udało się w 3 lata osiągnąć następujące wyniki:

- 30-procentowy wzrost produkcji,
- 60-procentowa redukcja wszelkich zapasów,
- 90-procentowa redukcja braków,
- 15-procentowa redukcja przestrzeni produkcyjnej,
- 15-procentowa redukcja operatorów i personelu administracyjno-technicznego.

5S

KANBAN jest ważny z punktu widzenia przepływu materiałów w firmie, tak jak dla organizacji stanowiska pracy jest metoda 5S. Została ona wymyślona również w Japonii i polega na redukcji do minimum procesów zbędnych na stanowisku pracy. Swoją nazwę wzięła od 5 japońskich słów, tłumaczonych jako: selekcja, systematyka, sprzątnięcie, standaryzacja, samodyscyplina. Metoda ta nie wymaga żadnych nakładów, a polega na posprzątnięciu i ułożeniu sobie stanowiska pracy. Czy w związku z tym potrzeba jakiejś specjalnej metody do zorganizowania sobie miejsca pracy? Każda osoba, gdy usłyszy, czym jest 5S, zaczyna się pod nosem lekko uśmiechać. Tylko, że 5S to jest też pewnego rodzaju schematem myślenia o swoim miejscu pracy. Pracownicy po włączeniu w 5S przechodzą od sceptycyzmu w myśleniu poprzez zainteresowanie, aż po całkowite zaangażowanie. Największym osiągnięciem 5S jest eliminacja zbędnych narzędzi. Na każdej hali produkcyjnej można znaleźć maszyny lub urządzenia, których nikt nigdy nie używa, ale które stoją, „bo mogą się kiedyś przydać”. Tylko, że to „kiedyś” już nie nadchodzi, a tracone jest miejsce. Poprzez analizę 5S pracownicy przyczepiają tzw. czerwone kartki na nieużywane maszyny/narzędzia, które po przeglądzie zostają po prostu sprzedane lub nawet zełomowane. W wyniku takiego przeglądu można odzyskać nawet 15% powierzchni hali produkcyjnej (im firma starsza, tym większe możliwości). Metod zarządzania przepływem materiałów w firmach produkcyjnych jest bardzo dużo. Oczywiście można stwierdzić, że nie istnieje potrzeba ich wdrażania we własnej firmie, ale należy pamiętać, że gdzieś tam nasz konkurent myśli inaczej i że niedługo będzie mógł zaoferować (dzięki redukcji kosztów) albo tańsze produkty, albo (jeśli nie zdecyduje się na obniżkę cen) będzie miał dodatkowe środki na inwestycję. W wyniku usprawnienia procesów przepływu materiałów we własnej firmie można uzyskać naprawdę ogromne korzyści. A wszystko zaczyna się na desce kreślarskiej konstruktora hali, który już powinien myśleć o ergonomii pracy przyszłych użytkowników hali. □