



# CAR Master training

## MODUŁ 2

### PODSTAWY PROCESU PRODUKCYJNEGO



Co-funded by  
the European Union

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

## 2.1 Wprowadzenie

### Temat

Ktokolwiek wspomina o "**przemysłowej produkcji samochodów**", musi również pamiętać o "**procesie produkcyjnym**". W końcu produkcja nowoczesnego samochodu wymaga dużej liczby zasobów technicznych i pracowników. Proces produkcyjny określa, w jaki sposób te dwa elementy są zorganizowane, aby przekształcić surowiec w pożądany stan końcowy - lub prościej, w jaki sposób samochody są tworzone w fabryce.

Aby zaprojektować proces produkcyjny dla linii produkcyjnej najrozsądniej jak to możliwe (na przykład tak, aby jak najwięcej wariantów pojazdu mogło być produkowanych na jednej linii produkcyjnej bez przerw), istnieją dwa ważne punkty wyjścia. Jednym z nich jest **planowanie procesu**, a drugim **planowanie zasobów** - dotyczy to wszystkich przedsięwzięć przemysłowych zajmujących się produkcją.

Szczególnie w przemyśle motoryzacyjnym na popularności zyskuje tak zwana "**szczupła produkcja**" - szczególnie usystematyzowana i zintegrowana metoda uczynienia procesu produkcyjnego tak wydajnym, jak tylko się da.

Jak widać, projektowanie procesu produkcyjnego jest w pewnym sensie kręgosłupem wydajności każdej fabryki, który musi być kompleksowo zaplanowany i wdrożony. **Proces produkcji jest również w ścisłym kontakcie z innymi procesami firmy** (takimi jak zarządzanie zasobami ludzkimi, logistyka, badania i rozwój oraz inne elementy) i wraz z procesem pracy i procesem biznesowym firmy przemysłowej tworzy **rdzeń tak zwanego łańcucha procesów**.

W tej jednostce edukacyjnej zajmujemy się zatem najważniejszymi podstawami procesu produkcyjnego. Nauczysz się:

- ważnych elementów i instrumentów związanych z planowaniem pracy i procesów
- strategii i metod planowania
- kodowania i numeracji
- planowania
- w jaki sposób tworzony jest czas realizacji
- najważniejszych warunków zarządzania wydajnością i materiałami
- metod i celów związanych z planowaniem materiałów oraz organizacją czasu pracy
- celów zarządzania wydajnością
- planowania zapotrzebowania na materiały
- podstaw organizacji czasu pracy i działania
- zasad produkcji Lean i powiązanych narzędzi
- podstaw łańcucha wartości i sposobów zasadniczej redukcji strat
- jak działa system KANBAN



## 2.2 Planowanie pracy i procesów

Planowanie pracy i procesów to nic innego jak **projektowanie, dokumentacja, kontrola i doskonalenie procesu produkcyjnego**, tj. zakresu, w jakim personel, materiały, zasoby operacyjne i nasz zakład mogą być wykorzystywane produktywnie, aby osiągnąć cel korporacyjny. Na przykład, aby dotrzymać terminów dostaw lub zminimalizować czas przepustowości, istnieją różne strategie i metody planowania procesów.

Ważne jest, aby zaplanować każdy proces zgodnie z czterema założeniami:

- Dzięki **jednolitości** (tj. procesom, które są tak ustandaryzowane lub sprawdzone, jak to tylko możliwe), tworzysz niezawodność, identyfikowalność i reprodukowalność w firmie.
- Prawidłowa **kolejność** elementów w procesie jest niezbędna, aby uniknąć przestoju i strat czasu na linii produkcyjnej.
- Ważna jest odpowiednia **definicja celów** procesu, nie tylko w odniesieniu do konkretnego działu, ale także między działami.
- Dzięki **myśleniu międzydziałowemu** uzyskuje się spójny system z mniejszą liczbą punktów styku i odpowiednio mniejszym wysiłkiem koordynacyjnym.



[https://www.freepik.com/free-vector/happy-seo-planning-campaign-social-media-isolated-flat-illustration\\_11235559.htm#query=process%20planing&position=33&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-vector/happy-seo-planning-campaign-social-media-isolated-flat-illustration_11235559.htm#query=process%20planing&position=33&from_view=search&track=sph)



Co-funded by  
the European Union

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

## Wskazówka

Filarami każdego procesu są pracownicy. Dlatego ważne jest, aby byli oni rozumiani jako część procesu planowania. Ważna jest tutaj **jasna i przejrzysta komunikacja**, nie tylko w zakresie zadań i obszarów odpowiedzialności, ale także celów i kluczowych danych.

Im lepiej pracownicy rozumieją **tło planowania procesów** (i związane z nim zmiany), tym bardziej prawdopodobne jest, że **je zaakceptują**. Omawianie procesów z pracownikami jest również dobrym sposobem na zwiększenie **motywacji** (pracownicy czują się zaangażowani) i zidentyfikowanie możliwych **słabości** planu, które nie zostały jeszcze uwzględnione.

Przyjrzyjmy się teraz bliżej **dwóm najważniejszym strategiom lub metodom planowania**. Po pierwsze, strategia planowania to zasady i procedury skutecznego planowania przetwarzania zamówień w firmie.

## Znaczenie

Z biegiem czasu powstało oczywiście wiele innych strategii planowania, z których większość jest zgodna z zasadą jednolitości - oznacza to, że w zależności od **obszaru zastosowania lub problemu, prawdopodobnie istnieje już odpowiednia strategia planowania!**

Oto kilka przykładów terminów dotyczących orientacji: planowanie procesu lub sekwencji, planowanie pracy zorientowane na proces, planowanie produktów deficytowych, produkcja dokładnie na czas, koordynacja kolejności dostaw zapasów, kanban (metoda sterowania produkcją stworzona w Japonii w latach pięćdziesiątych), wydawanie zamówień ładunkowych, produkcja bezusterkowa, organizacja grupowa, korzystanie z obsługi firmy zewnętrznej, zlecenie wykonania usług wewnątrz firmy

Weźmy **planowanie procesów i sekwencji jako** pierwszy przykład. Jest ono wykorzystywane do optymalizacji operacyjnej sekwencji zamówień (tj. kolejności, w jakiej zamówienia są przetwarzane). W zależności od priorytetowej wartości docelowej (na przykład efektywne wykorzystanie zasobów w porównaniu z przestrzeganiem harmonogramów), zamówienia są uszeregowane zgodnie z następującymi zasadami:

- **Najwcześniejszy termin:** Zadanie z najmniejszym pozostałym czasem przetwarzania jest przetwarzane jako pierwsze.
- **Najwyższa wartość:** Zamówienie o najwyższej wartości dodanej jest przetwarzane w pierwszej kolejności.



- **Zasada "kto pierwszy, ten lepszy":** Zamówienie otrzymane jako pierwsze jest przetwarzane w pierwszej kolejności.
- **Najkrótszy czas** przetwarzania: Zamówienie z najkrótszym czasem przetwarzania jest przetwarzane w pierwszej kolejności.

### Przykład

Spełnienie standardów określonych przez grupę było główną motywacją dla firmy produkującej sprężarki i układy przeciwblokujące. Podkreślono, że informacje wymagane podczas procesu produkcyjnego w zakładzie produkcyjnym zmieniają się bardzo szybko. W zakładzie potrzebny był system komunikacji i dzielenia się informacjami nie tylko z doświadczonym personelem. Jeśli pracownik nie ma pewności co do jakości komponentu, zostawia go w specjalnym obszarze i nalepia na niego żółtą karteczkę, aby inżynier sprawdził ten komponent. W przypadku operacji zajmujących się dużymi różnicami w produktach, takich jak ta firma, stwierdzono, że wielofunkcyjna siła robocza ma kluczowe znaczenie dla zrównoważenia wydajności z bardzo zmiennymi czasami przetwarzania. Aby zwiększyć elastyczność, firma wdrożyła **matrycę umiejętności**, która obejmuje wszystkie operacje procesu i listę operatorów, którzy mogą je wykonywać. Pomaga to kierownictwu zidentyfikować właściwych pracowników do odpowiednich zadań. Wprowadzono **godzinowe tablice produkcyjne**, aby ukazać wyniki produkcji w porównaniu z planem. Tworzy to system informacji zwrotnej dla szacowanych procesów, który pozwala na identyfikację problemów w czasie rzeczywistym i lepsze wykorzystanie mocy produkcyjnych. Łatwiej jest teraz określić, gdzie komponenty powinny przejść z jednej operacji do drugiej, a odległość pokonywana przez każdy produkt została zmniejszona.

Inną strategią planowania jest metoda **Just-in-Time (JIT)**. Dotyczy ona planowania dostaw. W przypadku JIT powinny one mieć miejsce wtedy, gdy zajdzie taka potrzeba. Ma to dwie główne konsekwencje:

- Z jednej strony taka strategia planowania pozwala uniknąć kosztów magazynowania i wysiłków związanych z jego kontrolą.
- Z drugiej jednak strony jest się w dużym stopniu zależnym od niezawodności dostawców.

### Wskazówka

JIT stało się bardziej powszechne w **wysoce ustandaryzowanych przedsiębiorstwach przemysłowych, takich jak przemysł motoryzacyjny**. W niektórych przypadkach firmy dostarczające określone komponenty założyły swoje działalności lub magazyny na terenie swoich klientów (np. zakładów motoryzacyjnych).



Ważnym aspektem w planowaniu pracy i procesów jest oczywiście czas, a w szczególności terminowe ukończenie poszczególnych elementów procesu produkcyjnego.

Do tego dochodzi **planowanie**. To również ma swoje strategiczne podejścia, zwłaszcza w produkcji seryjnej i masowej. Efektywne planowanie zapewnia, że **harmonogramy są przestrzegane** i że nie ma **przestojów** w produkcji lub **długiego czasu oczekiwania** dla klientów.

Innym aspektem związanym z czasem jest **czas realizacji**. Jest to czas trwania procesu (na przykład, jak długo określony typ modelu zjeżdża z linii montażowej). Czas realizacji składa się z zaplanowanych i dodatkowych etapów procesu i jest ważną miarą oceny **wydajności procesu**.

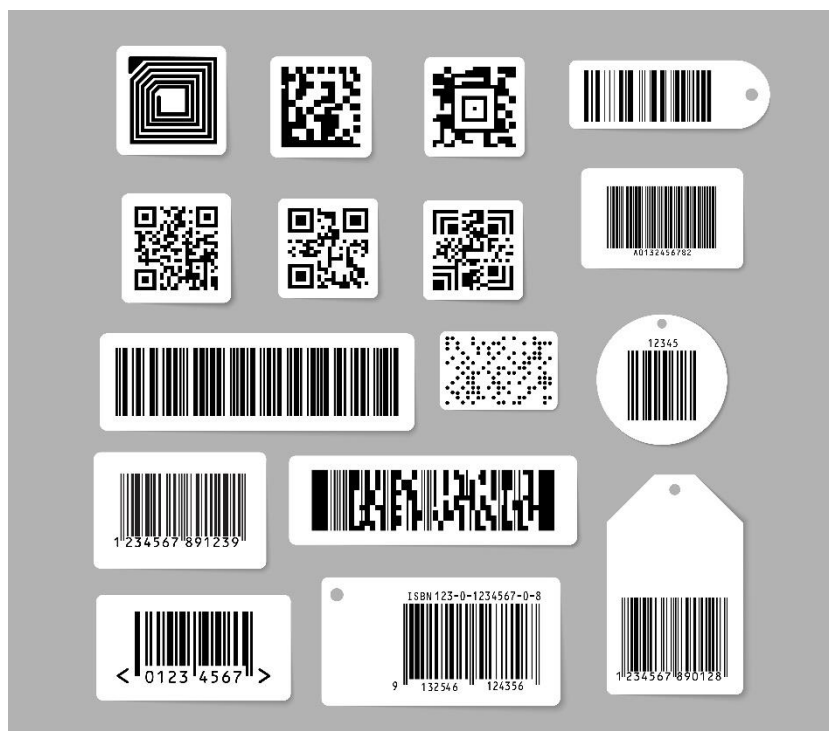
Dwa ważne pojęcia w planowaniu procesów to **numeracja** i **kodowanie**. Zapewniają one **dokładną i prostą identyfikowalność wszystkich elementów w procesie produkcyjnym**. Staje się to szczególnie istotne, gdy różnorodność modeli i typów odgrywa rolę, gdy rozmiary partii w produkcji zmniejszają się i gdy zapotrzebowanie na ilość i jakość wzrasta w równym stopniu - przemysł motoryzacyjny jest tego najlepszym przykładem.

#### Uwaga

Numeracja to konstrukcja klasyfikująca lub identyfikująca kombinacje cyfr, liter lub znaków specjalnych, które dają w wyniku pojedyncze liczby.

**Kodowanie** to szyfrowanie tych liczb. Klasycznym przykładem jest kod kreskowy, ale także identyfikowanie za pomocą kolorów lub RFID (systemy identyfikacji radiowej (ang. radio-frequency identification, RFID)). Służy to do szybszego i automatycznego odczytywania poszczególnych numerów.





[https://www.freepik.com/free-vector/barcode-qr-code-set\\_5585197.htm#query=Codes&position=49&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-vector/barcode-qr-code-set_5585197.htm#query=Codes&position=49&from_view=search&track=sph)

Istnieje wiele przykładów zastosowania systemu numeracji: faktury, numery artykułów, zgromadzenia, surowce i usługi, ale także procesy, etapy procesów, czynności czy pracownicy mogą otrzymać numer w systemie numeracji. Ważna jest tutaj **unikalność** (każdy element systemu numeracji może mieć tylko jeden indywidualny numer), a także **długość** - im krótszy i bardziej unikalny jest numer, tym mniej podatny na błędy jest system numeracji.

## 2.3 Planowanie zasobów

Planowanie zasobów to kolejny ważny aspekt każdego procesu produkcyjnego. Ważnym terminem biznesowym jest tutaj **zdolność produkcyjna**. Przyjrzyjmy się najpierw, jak należy rozumieć ten termin.

### Przykład

Dla złożonych firm z branży motoryzacyjnej kluczowe jest posiadanie strategicznych narzędzi do zarządzania procesami biznesowymi, takich jak oprogramowanie ERP (planowanie zasobów przedsiębiorstwa (ang. enterprise resource planning, ERP)). Oprogramowanie to składa się z systemów i technologii, które firmy wykorzystują do zarządzania i integracji swoich podstawowych procesów biznesowych (księgowość, zarządzanie projektami, zaopatrzenie, operacje łańcucha dostaw, zarządzanie wydajnością przedsiębiorstwa, zarządzanie ryzykiem, zgodność z przepisami itp.) Pomaga to wyeliminować powielanie danych, zapewniając tym samym ich integralność. ERP konsoliduje



Co-funded by  
the European Union

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.



dane z każdego działu i umożliwia wszystkim kluczowym decydom dostęp do aktualnych informacji, ich edycję, zarządzanie nimi, a nawet podejmowanie szybkich i świadomych decyzji na ich podstawie w razie potrzeby.

### Definicja

**Zdolność produkcyjna** firmy opisuje ilościowe maksimum systemu produkcyjnego.

**Wykorzystanie mocy produkcyjnych** dostarcza informacji na temat produkowanej ilości produktów (w porównaniu do maksymalnej możliwej mocy produkcyjnej).

**Wskaźnik wykorzystania wydajności** to wykorzystanie wydajności w procentach - na przykład wykorzystanie wydajności na poziomie 85% (z możliwych 100%).

Często używany jest również termin **intensywność**. Wskazuje on w jaki sposób zmiany techniczne (na przykład większa obróbka materiałów) lub dostosowania czasowe (na przykład podział czasu pracy na zmiany) mogą zwiększyć lub zmniejszyć wykorzystanie mocy produkcyjnych.

Zarządzanie zdolnością produkcyjną ma na celu osiągnięcie **najwyższego możliwego** lub **najbardziej efektywnego wykorzystania zdolności produkcyjnych** - tj. zaprojektowanie procesu w taki sposób, aby maksymalna możliwa ilość została skutecznie osiągnięta w systemie produkcyjnym. Celem nie jest po prostu wyprodukowanie jak największej ilości, ale osiągnięcie wcześniej zdefiniowanej wydajności w jak największym stopniu.

W tym kontekście wydajność każdego procesu produkcyjnego zależy od tego, ilu pracowników, maszyn, narzędzi i pomieszczeń jest dostępnych w danym okresie. Czynniki te można z kolei przypisać do trzech komponentów, które wpływają na wykorzystanie mocy produkcyjnych:

- Wspomniana wcześniej **intensywność**
- Liczba dostępnych **maszyn** (czasami nazywanych w tym kontekście "agregatami") i liczba dostępnych **pracowników**
- **Czas**, w którym można wykorzystać dostępne maszyny i siłę roboczą

Te trzy **elementy mają bezpośredni wpływ na wykorzystanie mocy produkcyjnych** - na przykład, jeśli dostępny czas maleje, należy zwiększyć intensywność lub liczbę maszyn czy pracowników. W przeciwnym razie należy zaakceptować niższe wykorzystanie mocy produkcyjnych. W związku z tym mówi się również o **wydajności zakładu** (dla maszyn), **wydajności personelu**, a czasem także o **wydajności finansowej** w procesach produkcyjnych, które muszą być ze sobą skoordynowane.





## Wskazówka

Pomiar zdolności produkcyjnych lub stopnia ich wykorzystania nie jest wcale łatwy, ponieważ w procesach produkcyjnych występują przestoje, naprawy, prace konserwacyjne, choroby i inne czynniki zakłócające. Dlatego też pomiary wydajności są uważane za przydatne tylko w dłuższych okresach, przy czym stopień intensywności musi być również utrzymywany na stałym poziomie w okresie pomiaru.

Kolejną ważną częścią planowania zasobów, oprócz wydajności, jest obsługa **materiałów** potrzebnych i zamawianych w procesach produkcyjnych. Oznacza to **materiały produktowe**, **materiały pomocnicze** i **materiały operacyjne**.

## Definicja

**Materiały produkcyjne** to materiały, które trafiają bezpośrednio do produktów i są "zużywane" (na przykład w przeciwieństwie do narzędzi, które mogą być używane wielokrotnie). Obejmują one **materiały**, **surowce**, **półprodukty**, **komponenty** i **zespoły**, ale także **materiały pomocnicze** (takie jak smary lub materiały do pakowania) i **materiały eksploatacyjne** (takie jak paliwo).

## Przykład

General Motors (GM) to globalna firma motoryzacyjna produkująca szeroką gamę pojazdów. Aby efektywnie zarządzać produkcją materiałów, GM wykorzystuje zaawansowany proces planowania materiałów, który obejmuje kilka etapów. Po pierwsze, planiści materiałowi GM współpracują z zespołami ds. rozwoju produktów w celu określenia wymaganych materiałów dla każdego modelu pojazdu. Obejmuje to określenie typów, ilości i jakości materiałów potrzebnych dla każdego komponentu. Następnie informacje te wykorzystywane są do opracowania szczegółowego planu materiałowego, który określa harmonogram pozyskiwania i dostarczania wymaganych materiałów. Plan ten uwzględnia takie czynniki, jak czas realizacji, koszty transportu i ograniczenia wydajności dostawców. Gdy plan materiałowy jest już gotowy, zespół GM ds. zaopatrzenia współpracuje z dostawcami w celu pozyskania wymaganych materiałów. Zespół ds. zaopatrzenia wykorzystuje różne narzędzia i techniki do zarządzania łańcuchem dostaw, w tym monitorowanie wydajności dostawców, prognozowanie popytu i zarządzanie ryzykiem. Po otrzymaniu materiałów są one sprawdzane i testowane, aby upewnić się, że spełniają standardy jakości GM. Materiały są następnie przechowywane w systemie magazynowym GM i w razie potrzeby przekazywane na linię produkcyjną. W trakcie całego procesu produkcyjnego planiści materiałowi i zespoły produkcyjne GM ściśle monitorują dostępność materiałów i w razie potrzeby dostosowują harmonogram produkcji, aby przeciwdziałać opóźnieniom lub niedoborom. Wiąże się to z



ciągłą komunikacją i koordynacją z dostawcami, usługami transportowymi i zespołami wewnętrznymi.

Planowanie materiałowe zajmuje się obsługą materiałów produktowych. Zadania są podzielone na trzy części: planowanie wymagań materiałowych, planowanie ilości zaopatrzenia i planowanie czasu zaopatrzenia.



[https://www.freepik.com/free-vector/construction-icons-collection\\_990722.htm#query=material&position=3&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-vector/construction-icons-collection_990722.htm#query=material&position=3&from_view=search&track=sph)

Planowanie wymagań materiałowych określa, ile materiału jest potrzebne i w jaki sposób należy go pozyskać. Kwestia „wykonaj lub kup” (ang. **make-or-buy, MOB**) jest tutaj kluczowa - tj. czy wymagany materiał powinien być zakupiony zewnętrznie czy wyprodukowany wewnętrznie. Zapotrzebowanie dzieli się na trzy rodzaje:

- **Wymagania podstawowe** (produkty gotowe, przeznaczone do sprzedaży i części zamienne)
- **Wymagania drugorzędne** (surowce, poszczególne części lub produkty, które są niezbędne w procesie produkcji dla wymagań podstawowych)
- **Wymagania trzeciorzędne** (materiały pomocnicze i materiały eksploatacyjne, które z kolei są niezbędne do spełnienia wymagań drugorzędnych)

Określenie odpowiedniego zapotrzebowania jest oczywiście decydującym zadaniem w planowaniu materiałowym - a tym samym **podstawą do dalszego planowania ilości i harmonogramu**. W branży istnieje na to kilka metod:



Co-funded by  
the European Union

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

1. **Deterministyczne określanie zapotrzebowania:** Tutaj popyt pochodzi z list części lub po prostu z instrukcji obsługi (głównie w przypadku popytu zależnego). W przypadku popytu pierwotnego planowanie jest związane z rynkiem - tj. zgodnie z planowaną sprzedażą firmy. Ten rodzaj określenia popytu jest również nazywany "programowym".
2. **Stochastyczne określanie zapotrzebowania:** W tym przypadku przeszłe wartości konsumpcji są wykorzystywane jako podstawa prognozy przyszłej konsumpcji. Stosowane są metody matematyczne, takie jak wygładzanie wykładnicze. Jest to również określane jako planowanie "oparte na zużyciu".
3. **Heurystyczne określanie zapotrzebowania:** W tym przypadku popyt jest szacowany subiektywnie w oparciu o wiedzę doświadczonych pracowników lub konsultantów. Metoda ta jest zwykle stosowana, gdy nie ma wystarczających danych z przeszłości (na przykład w przypadku nowych części do wyprodukowania).
4. **Określanie wymagań w oparciu o reguły:** Jest to szczególnie pożądane w przemyśle motoryzacyjnym ze względu na różne warianty wyposażenia i modeli i opiera się na procesach "jeśli-to". Tak więc, gdy zamawiany jest określony sprzęt, potrzebne stają się tylko potrzebne do niego części lub zespoły.

### Ważne

Szczególnie w złożonych systemach produkcyjnych, takich jak te występujące w przemyśle motoryzacyjnym, często stosuje się również **kombinacje tych czterech metod**, aby móc przeprowadzić planowanie materiałów tak efektywnie, jak to tylko możliwe.

Po określeniu zapotrzebowania, materiał może zostać zamówiony zewnętrznemu lub wyprodukowany we własnym zakresie za pomocą **planowania ilości i harmonogramu zaopatrzenia**. W tym przypadku praca jest wykonywana w celu zapewnienia, że **odpowiednie ilości** są zamawiane we **właściwym czasie** i są dostępne **w niezbędnym miejscu**.

Centralnym elementem planowania zasobów jest również **organizacja godzin pracy**- to znaczy, kiedy i jak pracownicy pracują w firmie. Organizacja godzin pracy pracowników jest, jak dowiedzieliśmy się wcześniej, istotną częścią wykorzystania mocy produkcyjnych. Istnieją tu dwa bardzo fantazyjnie brzmiące słowa:

- **Chronometria:** dotyczy czasu pracy, tj. tego, jak długo dana osoba pracuje.
- **Chronologia:** dotyczy rozkładu czasu pracy, tj. kiedy dana osoba pracuje.

Chronometria i chronologia skutkują **rozkładem czasu pracy**. Jest on kształtowany przez połączenie modeli czasu pracy, które różnią się chronometrycznie i chronologicznie.

W kontekście przedsiębiorstw przemysłowych na szczególną uwagę zasługuje **praca zmianowa**. W tym przypadku różni pracownicy są przydzielani do tego samego miejsca



pracy jeden po drugim zgodnie z określonym harmonogramem (chronologicznie) (na przykład na wczesną zmianę, późną zmianę i nocną zmianę). W ten sposób firmy mogą produkować dłużej niż zwykle dzienne godziny pracy.

W zależności od intensywności wydajności, istnieją również inne ważne modele czasu pracy, takie jak **praca tymczasowa** (w tym przypadku pracownicy są "wypożyczani" na określony czas) lub korzystanie z **pracowników leapfrog** (są to pracownicy bez stałego miejsca pracy, którzy mogą być rozmieszczani w razie potrzeby).

#### Wskazówka

Oczywiście znane modele, takie jak **elastyczny czas pracy**, **niepełny wymiar godzin**, a nawet nowsze podejścia, takie jak tak zwany **podział pracy**, są również możliwe w planowaniu pracy i planowaniu operacyjnym - tutaj zależy to przede wszystkim od zaangażowanego procesu i zadań w firmie. W obszarze administracyjnym praca zmianowa zwykle nie jest konieczna. Z drugiej strony, w procesach produkcji masowej, gdzie produkcja ma być wydajna i przede wszystkim stała, praca zmianowa jest oczywiście popularną i skuteczną praktyką.

## 2.4 Zasady szczupłej produkcji (ang. lean production)

Tylko wydajny proces produkcyjny jest dobrym procesem produkcyjnym - jest to coś, z czym zgodzi się każda firma przemysłowa. Popularną koncepcją mającą na celu uczynienie procesu produkcyjnego tak wydajnym, jak to tylko możliwe, jest tak zwana "**szczupła produkcja**".

Oznacza to **ekonomiczne i efektywne czasowo wykorzystanie wszystkich czynników produkcji**, tj. pracowników, materiałów, zasobów, planowania i organizacji. Inne czynniki to na przykład ścisła koordynacja z dostawcami lub szybka adaptacja do zmian rynkowych.



## Wskazówka

Szczupła produkcja jest zatem sama w sobie bardzo **kompleksową koncepcją**, ale w rzeczywistości jest częścią czegoś jeszcze większego - a mianowicie podejścia **szczupłego zarządzania**. Lean management idzie o krok dalej i obejmuje wydajność całego **łańcucha wartości**.

Łańcuch wartości jest ważnym terminem w gospodarce produkcyjnej i **reprezentuje wszystkie działania związane z produkcją** - od logistyki zaopatrzeniowej, poprzez wszystkie procesy produkcyjne, działania marketingowe i sprzedażowe, po logistykę dostaw i usługi. Wspomniane elementy są również nazywane **działaniami podstawowymi**. Są one połączone w łańcuch wartości. **Działania wspierające** obejmują wszystkie działania podstawowe. Są to działania niezbędne dla działań podstawowych, takie jak zarządzanie zasobami ludzkimi, rozwój technologii, zaopatrzenie lub logistyka.

Proces produkcji jest zatem **podstawowym działaniem w łańcuchu wartości** firmy. Cel szczupłej produkcji można teraz podzielić na trzy aspekty:

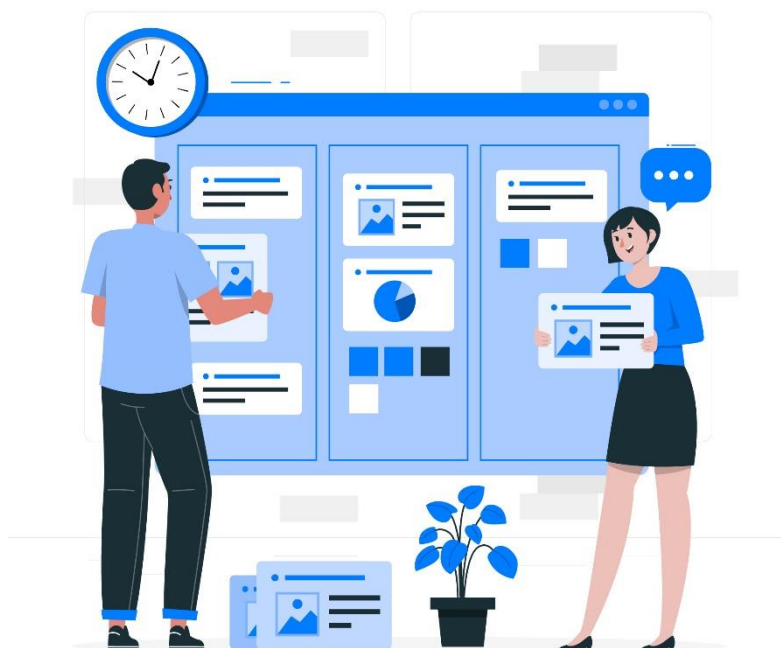
- **Poprawa produktywności:** nadmierne zapasy, niewykorzystane moce produkcyjne i czas realizacji zamówień mają zostać poprawione.
- **Optymalizacja jakości produktów:** proces produkcji ma być sprawdzany pod względem jakości, usterki mają być usuwane tak szybko, jak to możliwe, należy unikać wybrakowanych produktów i optymalizować procesy dostawców.
- **Zwiększenie elastyczności:** potrafiące się przystosować systemy produkcyjne są zaprojektowane tak, aby ograniczyć przestoje i uelastyczyć moce produkcyjne w zależności od zapotrzebowania.

## Uwaga

Zasadniczo, szczupła produkcja (jak również inne koncepcje optymalizacji procesów produkcyjnych) polega na unikaniu **marnotrawstwa**. Przez marnotrawstwo rozumie się na przykład nadprodukcję, czasy zastoju i oczekiwania, duże odległości, złożone procesy, wadliwe produkty, wielokrotne wprowadzanie danych, a także niewykorzystany potencjał lub wiedza specjalistyczna pracowników.

Szczupła produkcja została pierwotnie opracowana w celu uniknięcia marnotrawstwa w firmie. Podstawowym celem było **wyeliminowanie wszystkich działań, które nie dodają wartości w procesie produkcyjnym**.





[https://www.freepik.com/free-vector/kanban-method-concept-illustration\\_33756682.htm#query=lean%20system&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-vector/kanban-method-concept-illustration_33756682.htm#query=lean%20system&position=1&from_view=search&track=sph)

Aby uniknąć marnotrawstwa i osiągnąć wyżej wymienione cele, szczupła produkcja oferuje obecnie różne **metody i narzędzia**, które są wykorzystywane w przedsiębiorstwach przemysłowych:

- **Proces ciągłego doskonalenia:** przy zaangażowaniu pracowników, drobne usprawnienia procesów produkcyjnych są stale opracowywane i wdrażane w grupach roboczych.
- **Standaryzacja:** celem jest zdefiniowanie kroków powtarzalnych procesów.
- **Zasada "zero błędów":** wszelkie występujące błędy nie powinny być przenoszone na kolejne etapy pracy, ale powinny być natychmiast naprawiane.
- **Oszczędne działanie:** dostarczanie materiałów tak szybko, jak to możliwe, powinno zminimalizować wysiłek wymagany do magazynowania.
- **Zamówienia zgodnie z systemem ssącym:** procesy produkcyjne są realizowane w sposób zorientowany na popyt (zamiast w sposób zorientowany na termin zgodnie z systemem pchającym). Ważnymi terminami są Just-in-Time (metoda zarządzania produkcją, polegająca na monitorowaniu poziomu zapasów i na uzupełnianiu tego poziomu w odpowiednim momencie), Just-in-Sequence (koordynacja dostarczania dostaw w sekwencji produkcyjnej) lub Kanban (metoda sterowania produkcją).



Co-funded by  
the European Union

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.



- **Zarządzanie wizualne:** procesy i przepływy pracy są przedstawione wizualnie. Zwiększa to przejrzystość ważnych kluczowych danych i punktów styku dla menedżerów i pracowników.
- **Silne zaangażowanie pracowników:** pracownicy są wykorzystywani jako kluczowy czynnik napędzający innowacyjne koncepcje i ciągłe usprawnianie procesów oraz ponoszą odpowiedzialność w tym zakresie.

### Przykład

Firma zajmująca się regeneracją skrzyń biegów do samochodów osobowych, pojazdów użytkowych i maszyn terenowych poszukiwała rozwiązania związanego z produktami znajdującymi się w różnych działach: skrzynie biegów do samochodów i sekcja układu kierowniczego. Główną motywacją do wdrożenia szczupłej produkcji było zadowolenie klienta poprzez skrócenie czasu realizacji zamówień. Zaobserwowano, że operatorzy pokonywali kilka kilometrów, aby zbudować jedną skrzynię biegów. Zmieniono układ, aby wyeliminować nadmierny ruch i transport. Menedżerowie zasugerowali, że to ludzie początkowo wydawali się być głównym czynnikiem ograniczającym zastosowanie szczupłej produkcji w zakładzie. Pracownicy byli zestresowani utratą pracy, bo wszystko miało zostać ukończone szybciej. W związku z tym komunikacja odegrała ważną rolę w pomyślnym wdrożeniu szczupłej produkcji. Zorganizowano na przykład warsztaty wprowadzające. Kierownictwo wzięło udział w szkoleniu wraz z pracownikami. Warsztaty obejmowały wiele koncepcji szczupłej produkcji, w tym marnotrawstwo, Kaizen (japoński model biznesowy oparty na ciągłej poprawie procesu zarządzania produkcją), systemy ssące itp. Oprócz warsztatów, kierownictwo stale zapewniało pracowników, że szczupła produkcja nie polega na redukcji zatrudnienia. Podkreślali, że jeśli produkt będzie tańszy, zakład będzie sprzedawał więcej, a firma będzie miała więcej pracy i stworzy więcej miejsc pracy.

**System Kanban**, o którym wspomnieliśmy przy okazji systemu ssącego, jest szczególnie popularnym narzędziem szczupłej produkcji do **zarządzania zapasami** w procesach produkcyjnych. Podstawową zasadą systemu Kanban jest łączenie poszczególnych pętli sterowania, które zawsze składają się z etapu **produkcji** i **magazynu materiałów**. Etap produkcyjny niezależnie pobiera aktualnie wymagane ilości materiału, które są automatycznie uzupełniane przez magazyn materiałowy.

### Ważne

Centralnym elementem są tak zwane **karty** kanban, które dokumentują pobranie i zużycie materiałów wzdłuż pętli produkcyjnych. Podczas gdy materiał **jest przemieszczany w jednym kierunku**, informacje o pobraniu z odpowiedniej karty kanban są przekazywane do magazynu materiałów w **przeciwnym kierunku**.





Przykładowo, w magazynie materiałów zawsze znajdują się **dwa pojemniki** z określoną ilością śrub. Etap produkcji pobiera **jeden z tych pojemników**, zużywa znajdujące się w nim śruby zgodnie z potrzebami, zwraca pusty pojemnik **wraz z kartą Kanban** (na której można zobaczyć dokładne zużycie śrub) i zabiera ze sobą **drugi, pełny pojemnik**. Magazyn materiałów uzupełnia teraz pusty pojemnik zgodnie z **kartą Kanban**. Zapewnia to **stały przepływ materiałów zgodnie z zapotrzebowaniem**.

## 2.5 Podsumowanie

### Zapamiętaj

Proces produkcyjny firmy określa, w jaki sposób **zasoby technologiczne i pracownicy** są zorganizowani w celu przetwarzania surowców do pożądanego stanu produkcji. Aby zrobić to najrozsądniej, z jednej strony mamy do czynienia z **planowaniem pracy i procesów**, a z drugiej z **planowaniem zasobów**.

Planowanie pracy i procesów dotyczy **projektowania, dokumentowania, kontroli i doskonalenia** procesu produkcyjnego, tj. zakresu, w jakim personel, materiały, sprzęt i urządzenia operacyjne mogą być wykorzystywane jak najbardziej produktywnie, aby osiągnąć cel korporacyjny. Pomagają w tym cztery kryteria: **jednolitość, kolejność, definicja celów i myślenie międzywydziałowe**.

W zależności od obszaru zastosowania i problemu, istnieją **różne strategie planowania**, na przykład, w jakiej kolejności i zgodnie z jakimi priorytetami mają być przetwarzane zamówienia. Planowanie pracy i procesów zajmuje się również optymalizacją **harmonogramów** i efektywnym projektowaniem **zdolności przepustowej** - główny nacisk kładziony jest tutaj na unikanie przestoju. Efektywna **numeracja** wszystkich elementów w procesie produkcyjnym jest również centralnym elementem planowania procesów.

Planowanie zasobów dotyczy najbardziej efektywnego **wykorzystania** materiałów, personelu i przestrzeni roboczej. W tym celu stosuje się **planowanie materiałowe**, w którym określa się i definiuje ilość i trasę zaopatrzenia w niezbędne materiały. W tym celu stosowane są **różne metody** określania wymagań (na przykład oparte na programach lub zużyciu), często w połączeniu.

Organizacja **czasu pracy i działania** jest również ważną częścią planowania zasobów. Obejmuje ona czas trwania i rozkład godzin pracy wykonywanych przez pracowników. Ważnymi **modelami czasu pracy** w branży motoryzacyjnej są praca zmianowa, praca tymczasowa, a nawet pracownicy leapfrog.

Szczególnie kompleksową strategią procesu produkcyjnego jest **szczupła produkcja**. U jej podstaw leży **unikanie marnotrawstwa**, co skutkuje trzema podstawowymi celami: poprawa produktywności, optymalizacja jakości produktu i zwiększenie elastyczności. Szczupła produkcja oferuje kilka **narzędzi i metod**, które można wykorzystać do osiągnięcia tych celów.



Popularnym przykładem dla firm przemysłowych jest **system Kanban**. W tym przypadku pętle sterowania są tworzone z etapów produkcji, z których każdy ma wcześniejszy magazyn materiałów, które z kolei są ze sobą połączone. Za pomocą niezależnego pobierania materiałów i wykorzystania kart Kanban, które dokumentują zużycie, tworzony **jest zdecentralizowany i zorientowany na popyt przepływ materiałów**.



**Co-funded by  
the European Union**

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

## 2.6 Referencje

Harvard Business Review: The four Phases of Project Management.

<https://hbr.org/2016/11/the-four-phases-of-project-management#:~:text=Planning%2C%20build%2Dup%2C%20implementation%2C%20and%20closeout.>

PMH – Projektmanagement Handbuch:

<https://www.projektmanagementhandbuch.de/handbuch/projektinitiierung/>

Paul Schönsleben: Integrales Logistikmanagement.

Dieter Rüh: Planungssysteme der Industrie.

Roman Hänggi, André Fimpel und Roland Siegenthaler: LEAN Production – einfach und umfassend. #

Hansjörg Künzel: Erfolgsfaktor Lean Management 2.0

Bitacademy.





# CAR Master training

**GRATULUJEMY POMYŚLNEGO UKOŃCZENIA  
TEGO MODUŁU TEMATYCZNEGO!**

**OSOBY ZAINTERESOWANE TEMATYKĄ ZAPRASZAMY  
NA STRONĘ INTERNETOWĄ I SZKOLENIE ONLINE!**



**Co-funded by  
the European Union**

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.