

**GRA: Wdrażanie narzędzi Lean w pracy  
z wiedzą na przykładzie analizy procesu planowania**

**Daniel Safin**

***Restol Sp. z o.o.***

**Katarzyna Antosz, Dorota Stadnicka, Ryszard Perłowski,  
Paweł Litwin, Arkadiusz Rzucidło, Jarosław Sęp**

***Politechnika Rzeszowska***

**Slajd 1**

Ta prezentacja opisuje grę dotyczącą wdrażania narzędzi Lean w procesie planowania procesów produkcyjnych.

**Slajd 2**

Gra została opracowana w ramach międzynarodowego projektu pod tytułem: „*Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking to Enhance Office and Knowledge Work Productivity*”, współfinansowanego ze środków Komisji Europejskiej.

**Slajd 3**

Dlaczego warto zagrać w tę grę?

- W przypadku opóźnienia w dostawie produktu do klienta, wszyscy zwykle obwiniają dział produkcji
- Ludzie nie zdają sobie sprawy z tego, ile start może spowodować proces planowania
- Ludzie nie zdają sobie sprawy, jak duży wpływ może mieć praca jednego pracownika na pracę innego pracownika.
- Ludzie myślą głównie o własnych korzyściach, nie biorąc pod uwagę celów całej firmy

**Slajd 4**

Gra składa się z następujących kroków.

KROK 1 – Planowanie produkcji zgodnie z ustalonymi zasadami.

KROK 2 – Analiza problemów z wykorzystaniem raportu A3. Wdrożenie Hoshin Kanri w celu uzyskania poprawy.

KROK 3 – Planowanie produkcji zgodnie z nowymi zasadami.

KROK 4 – Ocena wyników.

**Slajd 5**

Problemy przedstawione w grze dotyczą procesu planowania i wynikają ze studium przypadku. Analizowana firma produkuje fronty kuchenne. Oferuje ona fronty o różnych profilach i różnych kolorach. Rzeczywiste warunki zostały uproszczone, aby przedstawić problem w wystarczająco krótkim czasie. Dlatego uwzględniono tylko 3 profile i 3 kolory.

## Slajd 6

Główne cele to:

- Pozyskanie wiedzy nt. stosowania narzędzi *Lean* w pracy z wiedzą
- Identyfikacja zależności między różnymi stanowiskami pracy i etapami procesu

Dodatkowe cele dla zespołu to:

- Identyfikacja strat w procesie planowania
- Identyfikacja możliwości minimalizacji strat czasu
- Identyfikacja możliwości minimalizacji kosztów
- Identyfikacja możliwości maksymalizacji zysku

## Slajd 7

W grze 4 osoby pracują na czterech stanowiskach pracy. Każda osoba odgrywa swoją rolę.

Przepływ informacji dotyczących procesu planowania przedstawiono na slajdzie. Każdy proces trwa jeden dzień, dlatego zrealizowanie zamówienia klienta możliwe jest w ciągu trzech dni. Proces planowania ma ogromny wpływ na terminową realizację zamówień klientów, co będzie widoczne w grze.

## Slajd 8

Zamówienia klientów trafiają na pierwsze stanowisko pracy. Zamówienie zawiera takie informacje, jak dzień otrzymania zamówienia, nazwę klienta, rozmiar formatu, profil formatu, kolor frontu, liczba sztuk i termin realizacji.

## Slajd 9

Pracownik pracujący na pierwszym stanowisku pracy przenosi formatki reprezentujące produkty, które są zamawiane przez klientów na drugie stanowisko pracy. Formatki zawierają informacje dotyczące produktów, które muszą zostać zrealizowane, w szczególności: dzień otrzymania zamówienia, klient, profil frontu, kolor frontu, rozmiar formatki i liczba dni, w których front ma być wyprodukowany.

W przypadku pokazanym na slajdzie zamówienie należy zrealizować w ciągu 4 dni. Jeden dzień przeznaczony jest na proces cięcia. Jeden dzień przeznaczony jest na proces frezowania. Jeden dzień przeznaczony jest na proces laminowania. Zamówienie wpłynęło w pierwszym dniu od klienta C-1, który zamówił profil "A" w kolorze "P".

## Slajd 10

Na podstawie otrzymanych informacji (formatek) pracownik pracujący na drugim stanowisku pracy optymalizuje proces cięcia.

## Slajd 11

Wydajność maszyny do cięcia wynosi 600 cm<sup>2</sup> (kartka A4). Pracownik musi zaplanować, co i jak zostanie wycięte.

Fronty zostaną wycięte z jednej drewnianej deski. Pracownik musi wziąć pod uwagę wydajność maszyny do cięcia oraz priorytety realizacji zamówień. Premia pracownika zależy od tego, ile odpadów materiałowych zostanie wyprodukowanych w procesie cięcia.

### Slajd 12

W przypadku, gdy produkt nie może być zrealizowany w określonym dniu z powodu nie wystarczającej wydajności, formatka musi czekać na następny dzień. Ta informacja musi być zarejestrowana na formatce przez wprowadzenie niebieskiego "C" dla każdego dnia opóźnienia w tym procesie. Pozostałe formatki pracownik przekazuje na trzecie stanowisko pracy.

### Slajd 13

Dodatkowo, materiał wykorzystywany do realizacji produktów jak również odpadów materiałowych rejestrowany jest na formularzu prezentowanym na slajdzie. Następnie obliczany jest koszt odpadów materiałowych. Jak to zrobić? Spójrz na zdjęcie po prawej stronie slajdu. 7 formatek umieszczono na arkuszu papieru reprezentującym drewnianą deskę. Podsumuj obszary wszystkich formatek, czyli  $70 + 70 + 70 + 70 + 90 + 90 + 50$ , co daje  $510 \text{ cm}^2$ . Ponieważ jeden kawałek drewnianej deski ma  $600 \text{ cm}^2$ , odpady będą miały  $90 \text{ cm}^2$ . Następnie wypełnij formularz, tak jak pokazano po lewej stronie.

### Slajd 14

Na trzecim stanowisku pracy pracownik optymalizuje proces frezowania.

### Slajd 15

W procesie wykorzystywane są dwie frezarki. Wydajność każdej maszyny wynosi  $300 \text{ cm}^2$ . Całkowita wydajność procesu frezowania wynosi  $600 \text{ cm}^2$ . Na każdej maszynie można realizować różne rodzaje profili. Pracownik musi zaplanować, co zostanie przetworzone na każdej frezarce. Premia pracownika zależy od tego, czy wszystkie produkty zostaną ukończone.

### Slajd 16

W przypadku, gdy formatka nie może być wyfrezowana w określonym dniu z powodu niewystarczającej wydajności, musi czekać na następny dzień.

Ta informacja musi być zarejestrowana na formatce, umieszczając czerwony "M" dla każdego dnia opóźnienia w tym procesie. Pozostałe formatki pracownik przekazuje na czwarte stanowisko pracy.

### Slajd 17

Pracownik może również zdecydować się na pracę w godzinach nadliczbowych, jeśli jest to konieczne. Praca w godzinach nadliczbowych (dodatkowa zmiana) wiąże się z dodatkowymi kosztami. Na normalnej zmianie  $1 \text{ cm}^2$  kosztuje 2 euro. W godzinach nadliczbowych  $1 \text{ cm}^2$  kosztuje 4 euro. Pracownik musi ocenić rzeczywiste obciążenie maszyn i zarejestrować te informacje na formularzu prezentowanym na slajdzie dla każdego dnia. W przedstawionym przykładzie widać, że obciążenie pierwszej maszyny to  $290 \text{ cm}^2$ , co oznacza, że będzie działać tylko jedną zmianę. Dlatego koszt wyniesie 580 Euro. Na drugiej maszynie mamy  $430 \text{ cm}^2$ , co oznacza, że maszyna będzie musiała pracować na drugiej zmianie. W związku z tym koszty wyniosą 600 euro za pierwszą zmianę, czyli  $300 \text{ cm}^2$  mnoży się przez 2 euro. Oraz 520 euro za drugą zmianę, czyli  $130 \text{ cm}^2$  pomnożone przez 4 euro. Te informacje powinny zostać zapisane w formularzu.

## Slajd 18

Na czwartym stanowisku pracy pracownik optymalizuje proces laminowania.

## Slajd 19

Wydajność procesu laminowania wynosi 2 arkusze laminatu na dzień. Jeden arkusz wynosi 300 cm<sup>2</sup> (1/2 A4). Całkowita wydajność procesu laminowania wynosi 600 cm<sup>2</sup>. Pracownik musi zaplanować, co będzie laminowane, biorąc pod uwagę kolor laminatu. Wykorzystywane są 3 kolory laminatów: zielony (G), różowy (P) i żółty (Y). Pracownik musi zdecydować, które kolory będą wykorzystywane danego dnia. Dodatkowo pracownik musi wziąć pod uwagę termin realizacji zamówień. Premia pracownika zależy od tego, ile odpadów materiałowych zostanie wyprodukowanych w procesie laminowania.

## Slajd 20

W przypadku, gdy front nie może być zalaminowany w określonym dniu z powodu niewystarczającej wydajności, musi czekać na następny dzień. Ta informacja musi zostać zarejestrowana na formacie przez wprowadzenie zielonego "L", co oznacza opóźnienie w tym procesie. W przedstawionym przykładzie widzimy jedno niebieskie "C", jedno czerwone "M" i jedno zielone "L", co oznacza, że front ten musiał czekać w każdym procesie przez jeden dzień. W sumie to było trzy dni. Spowodowało to dwa dni opóźnienia w realizacji zlecenia klienta. Informacje o zrealizowanych frontach należy przekazać na 1 stanowisko pracy.

## Slajd 21

Dodatkowo każdego dnia odpady materiałowe są rejestrowane na formularzu. W przypadku prezentowanym na slajdzie wykorzystano 380 cm<sup>2</sup>. Ponieważ wykorzystano dwa arkusze po 300 cm<sup>2</sup>, odpady wynoszą 220 cm<sup>2</sup>, co kosztuje 660 Euro.

## Slajd 22

Na pierwszym stanowisku pracy pracownik odpowiada za wysyłanie wykonanych produktów do klientów. W przykładzie przedstawionym na slajdzie klient C-2 zamówił cztery produkty. Produkty należy dostarczyć w ciągu 5 dni. Jednak jak widać, było to niemożliwe, ponieważ jeden produkt (90) pozostawał w procesie o jeden dzień dłużej.

## Slajd 23

Dlatego wypełniamy formularz dotyczący realizacji zamówień i wysyłki, jak widać na slajdzie. Mamy 1 dzień opóźnienia dla Klienta 2, czyli C-2, co kosztuje 500 euro. Dodatkowo trzy produkty dla tego klienta pozostały w procesie cięcia o jeden dzień dłużej (C), więc umieszczamy 3 w formularzu. Jeden produkt pozostał jeden dzień dłużej w procesie frezowania (M), więc umieszczamy 1, a dwa produkty pozostały dwa dni dłużej w procesie laminowania (L), więc umieszczamy 4 w formularzu. Ponieważ koszt utrzymania wyrobów w toku produkcji wynosi 50 euro za sztukę na dzień, możemy obliczyć koszt dla wszystkich elementów pozostających w procesie dłużej, a następnie koszt całkowity związany z kosztami opóźnień i kosztami utrzymania wyrobów w toku produkcji. To jest 1000 euro.

## Slajd 24

Po 5 dniach pracy każde stanowisko pracy ocenia koszty.

Uczestnicy gry muszą dokonać odpowiedniej analizy, aby odpowiedzieć na pytania:

- Dlaczego koszty procesów były tak wysokie?
- Dlaczego klienci nie otrzymali produktów na czas?
- Co można zrobić, aby usprawnić proces planowania?

#### **Slajd 25**

Uczestnicy gry wybierają odpowiednie narzędzia *Lean* do przeprowadzenia niezbędnej analizy i wdrażają wybrane narzędzia *Lean*, aby usprawnić proces.

Zaleca się wdrożenie raportu A3 do wykonania analizy i Hoshin Kanri do poprawy procesu.

Zwycięcą jest ten zespół, który będzie w stanie wdrożyć najlepsze usprawnienia. Usprawnienia ocenia się na podstawie kosztów.

#### **Slajd 26**

Aby przeanalizować problemy, zespół skorzysta z raportu A3.

#### **Slajd 27**

Zespoły otrzymają pusty formularz wydrukowany w formacie A3.

#### **Slajd 28**

Usprawnienia zaproponowane przez zespół powinny zostać wdrożone, a gra powinna zostać rozegrana ponownie zgodnie z nowymi zasadami.

#### **Slajd 29**

Usprawnienia powinny zostać ocenione i zapisane na tablicy wyników. Zwycięzcą jest zespół, który osiągnął najniższe koszty.

#### **Slajd 30**

Uczestnik gry po zakończeniu gry powinien zdawać sobie sprawę z tego, że:

- Indywidualne interesy pracownika powinny być związane z interesem biznesowym firmy (Hoshin Kanri)
- Indywidualna kalkulacja kosztów dla pojedynczego punktu w systemie bez uwzględnienia kolejnych etapów procesu może zwiększyć koszty całkowite (Lean Accounting)
- Brak komunikacji i informacji zwrotnej pomiędzy osobami, które realizują proces planowania może zwiększyć koszty procesu produkcyjnego (Problemy z komunikacją)
- Niewłaściwe zasady planowania mogą zwiększyć koszty produkcji (Zasady planowania)

#### **Slajd 31**

Dziękuję za uwagę.