

**Dorota STADNICKA**

**Chiara LONGI**

**Rui SOUSA**

**Chandima RATNAYAKE**

**Ville ISOHERRANEN**

*Redaktorzy*

# Podręcznik

## Lean Thinking w pracy biurowej i w pracy z wiedzą

**GRY LEAN**

**Rzeszów, 2018**





Erasmus+



**Dorota STADNICKA**

**Chiara LONGI**

**Rui SOUSA**

**Chandima RATNAYAKE**

**Ville ISOHERRANEN**

*Redaktorzy*

# Podręcznik

## Lean Thinking w pracy biurowej i w pracy z wiedzą

**GRY LEAN**

Materiały zostały opracowane w ramach Projektu:

*„Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking  
to Enhance Office and Knowledge Work Productivity”*

**Numer Projektu 2016-1-PL01-KA203-026293**

**Recenzent: Arkadiusz Gola**

**Rzeszów, 2018**



## PARTNERZY EDUKACYJNI W PROJEKCIE



Universidade do Minho



## PARTNERZY PRZEMYSŁOWI W PROJEKCIE



Projekt współfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej.  
Projekt odzwierciedla jedynie poglądy autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za  
umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.



Ta publikacja jest licencjonowana na licencji Creative Commons [Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (CC BY-SA 4.0).



## Zawartość

Wprowadzenie .....	9
Program kursu .....	11
1. Wdrożenie 5S w pracy biurowej i w pracy z wiedzą.....	13
1.1. Co to jest 5S? .....	13
1.2. Organizacja dnia kursu .....	14
1.3. Cel gry.....	14
1.4. Kompetencje uzyskane przez uczestników gry .....	14
1.5. Wymagane materiały .....	14
1.6. Wymagane informacje .....	15
1.7. Zasady gry.....	15
Runda1.....	15
Runda 2.....	24
1.8. Gracze.....	25
1.9. Wnioski z nauki.....	27
1.10. Możliwości ulepszeń.....	27
2. Prezentacja strat (przerywanie/czasy przygotowania) w pracy biurowej i w pracy z wiedzą.....	29
2.1. Cel gry .....	29
2.2. Wiedza uzyskana przez uczestników gry.....	29
2.3. Omówienie gry .....	29
Runda 1.....	30
Runda 2.....	31
2.4. Wyniki.....	31
2.5. Wnioski z nauki.....	32
3. Wdrożenie narzędzi <i>lean</i> w pracy z wiedzą na przykładzie analizy procesów planowania .....	33
3.1. Dlaczego problemy analizowane w grze są ważne?.....	33
3.2. Organizacja dnia kursu .....	33
3.3. Uczestnicy i czas trwania .....	34
3.4. Rzeczywiste problemy w planowaniu procesów produkcyjnych .....	34
3.5. Opis firmy ze studium przypadku .....	34
3.6. Cel gry .....	35
3.7. Kompetencje wejściowe potrzebne do gry .....	35
3.8. Kompetencje uzyskane przez uczestników gry .....	36
3.9. Organizacja gry .....	36

---

3.10.	Materiały i formularze niezbędne do gry .....	37
3.11.	Przebieg gry .....	38
3.12.	Dokumentacja gry .....	43
	Etap 1.....	50
	Etap 2.....	50
	Etap 3.....	52
3.13.	Wnioski z nauki.....	52
4.	Mapowania procesów w pracy biurowej i w pracy z wiedzą .....	53
4.1.	Procesy pracy biurowej i pracy z wiedzą.....	53
4.2.	Organizacja dnia kursu .....	53
4.3.	Zaangażowany partner przemysłowy.....	53
4.4.	Gra dotycząca mapowania procesów w pracy biurowej i pracy z wiedzą (sesja praktyczna).....	54
4.4.1.	Kontekst.....	54
4.4.2.	Uczestnicy i czas trwania .....	55
4.4.3.	Wymagane kompetencje (kompetencje wejściowe) .....	55
4.4.4.	Rozwijane kompetencje (kompetencje wyjściowe) .....	55
4.4.5.	Materiały .....	56
4.4.6.	Dokumenty .....	56
	Etap przygotowawczy: Wprowadzenie i definiowanie zespołów i ról .....	59
	Etap 1: Mapowanie procesu.....	59
	Etap 2: Identyfikacja strat / możliwości poprawy .....	62
	Etap 3: Prezentacja / dyskusja na temat propozycji ulepszeń .....	65
5.	Wykorzystanie filozofii Kanban w pracy z wiedzą .....	67
5.1.	Tło i motywacja do rozwoju gry .....	67
5.2.	Rezultaty nauki .....	67
5.3.	Omówienie gry .....	67
	Krótki przegląd oceny kontroli opartej o ryzyko .....	68
	Tło i cele gry.....	68
	Narzędzia do gry.....	69
	Konfiguracja gry.....	73
	Tryb gry.....	73
	Indeks autorów.....	75

**Dorota STADNICKA**

**Chiara LONGI**

**Rui SOUSA**

**Chandima RATNAYAKE**

**Ville ISOHERRANEN**

*Redaktorzy*

# Podręcznik

## Lean Thinking w pracy biurowej i w pracy z wiedzą

**GRY LEAN**

**Rzeszów, 2018**





## Wprowadzenie

Koncepcja *lean* jest szeroko rozpowszechniona w firmach produkcyjnych. Również wiedza o narzędziach *lean* i ich wdrażaniu w obszarach produkcyjnych jest łatwo dostępna w literaturze. Publikowane są także liczne studia przypadków przedstawiające sposoby i zalety wdrażania koncepcji *lean* w procesach produkcyjnych. Gorzej jest z wdrażaniem *lean* w pracy biurowej i w pracy z wiedzą. Niewiele jest publikacji ukazujących, jak wdrażać narzędzia *lean* w tych obszarach.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie, przy wsparciu gier dydaktycznych, jakie problemy i straty można wykryć w pracy biurowej i w pracy z wiedzą oraz jakie narzędzia *lean* można wykorzystać do usprawnienia procesów.

Podręcznik jest jednym z rezultatów projektu ILA-LEAN i przedstawia, w jaki sposób materiały opracowane w ramach projektu mogą być wykorzystane w kursie do nauki zastosowania *lean* w pracy biurowej i pracy z wiedzą. Uczestnicy kursu, aby uzyskać potrzebną wiedzę, mogą uczyć się przechodząc przez kolejne rozdziały kursu i wykorzystując inne rezultaty projektu ILA-LEAN. Gry mogą być organizowane dla uczestników kursu, aby umożliwić im lepsze zrozumienie strat oraz tego, jak wdrażać narzędzia *lean* w pracy biurowej i pracy z wiedzą.

Dlatego w niniejszym podręczniku przedstawiono w pierwszej kolejności program kursu "*Lean w pracy biurowej i w pracy z wiedzą*". Program odnosi się do powiązanych rozdziałów kursu na tablety i opracowanych gier.

Podręcznik składa się z pięciu rozdziałów. Każdy rozdział odnosi się do jednej gry *lean* i zawiera informacje o celu gry, materiałach potrzebnych do gry, liczbie graczy i o organizacji gry. Intencją autorów było opracowanie materiałów, które mogą pomóc nauczycielowi / trenerowi przygotować i przeprowadzić gry oraz przeanalizować, wraz z uczestnikami gier, uzyskane wyniki.

Pierwszy rozdział dotyczy 5S, które jest zwykle pierwszym narzędziem wdrażanym w ramach koncepcji *lean*. Dlatego też w pracy biurowej i pracy z wiedzą należy je wdrożyć na początku „przygody z *lean*”. Pierwsza gra pokazuje, jakie rodzaje strat można zidentyfikować w pracy biurowej i pracy z wiedzą oraz jakie korzyści może dać wdrożenie 5S.

Następnie analizowany jest problem przeszkadzania pracownikom w pracy. Przerwy spowodowane przeszkadzaniem mogą z kolei powodować powstawanie strat. W grze uczestnicy mogą osobiście odkryć, jak przeszkadzanie wpływa na wydajność pracy.

W firmach istnieje wiele różnych procesów, w których realizowana jest praca biurowa. Jedną z proponowanych gier przedstawia jeden z takich procesów, a mianowicie proces planowania produkcji. W grze uczestnicy mogą dowiedzieć się, jakie problemy występują w procesach planowania. Ten proces zostanie przeanalizowany za pomocą raportu A3.

Następny rozdział przedstawia narzędzie, które można wykorzystać w analizie procesów. Za pomocą mapowania procesów przedstawiono i przeanalizowano proces rozwoju produktu.

W ostatniej grze przedstawiono wdrożenie systemu Kanban w pracy biurowej i w pracy z wiedzą.

Prezentowane gry są wspierane przez kurs na tablety. Podręcznik jest zorganizowany w ten sposób, że opracowane rozdziały kursu na tablety są przywoływane w miejscach, w których wiedza prezentowana w poszczególnych rozdziałach może być przydatna.

Gry zostały opracowane we współpracy z firmami, w których istnieją określone problemy i potrzeby usprawnienia pracy biurowej i pracy z wiedzą.

Dorota Stadnicka

## Program kursu

**Dinis Carvalho<sup>1</sup>, Clementina Freitas<sup>2</sup>, Ville Isoherranen<sup>3</sup>, Chiara Longi<sup>4</sup>, Danie Safin<sup>5</sup>,  
Laila Salte Gausel<sup>6</sup>, Rui Sousa<sup>1</sup>, Dorota Stadnicka<sup>7</sup>, Chandima Ratnayake<sup>8</sup>,**

<sup>1</sup>University of Minho, Guimarães, Portugal

<sup>2</sup>Latino Group, Braga, Portugal

<sup>3</sup>University of Oulu, Oulu, Finland

<sup>4</sup>Centoform srl, Cento, Italy

<sup>5</sup>Restol Sp. z o.o., Bratkowice, Poland

<sup>6</sup>Salte AS, Rogaland, Norway

<sup>7</sup>Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland

<sup>8</sup>University of Stavanger, Stavanger, Norway

### Dzień 1

Cel: Zrozumienie koncepcji Szczupłego Myślenia i konieczności wdrożenia 5S jako pierwszego narzędzia *lean*.

- [1] Wprowadzenie do koncepcji *lean* [TC1](#)
- [2] Metoda 5S [TC3.2](#)
- [3] Gra o wdrożeniu 5S w pracy biurowej i w pracy z wiedzą [LG1](#)
- [4] Dyskusja na temat korzyści z 5S

### Dzień 2

Cel: Zrozumienie, w jaki sposób można wdrożyć *lean* w pracy biurowej i w pracy z wiedzą oraz jakie są konsekwencje wielozadaniowości.

- [1] Praca biurowa i praca z wiedzą [TC2](#)
- [2] Wdrażanie narzędzi *lean* w pracy biurowej i pracy z wiedzą [TC3.1](#)
- [3] Gra o przerwach w pracy z wiedzą [LG2](#)
- [4] Dyskusja na temat wartości dodanej w pracy z wiedzą

### Dzień 3

Cel: Zrozumienie, jakie rodzaje strat mogą wpłynąć na pracę biurową i jakie są możliwości eliminacji strat.

- [1] Wdrożenie raportu A3 w pracy z wiedzą [TC3.4](#)
- [2] Gra na temat wdrażania narzędzi *lean* w pracy z wiedzą na przykładzie analizy procesów planowania [LG3](#)
- [3] Dyskusja na temat zidentyfikowanych strat i sposobów ich eliminacji

---

**Dzień 4**

Cel: Zrozumienie konieczności mapowania procesów, co pozwoli zidentyfikować miejsca, w których istnieją straty i wdrażania mapowania procesów.

- [1] Mapowanie procesów w pracy biurowej i w pracy z wiedzą [TC3.3](#)
- [2] Gra o mapowaniu procesów w pracy biurowej i w pracy z wiedzą [LG4](#)
- [3] Dyskusja na temat zidentyfikowanych strat i sposobów ich eliminacji

**Dzień 5**

Cel: Refleksje na temat *lean* w pracy biurowej i w pracy z wiedzą oraz zrozumienie możliwości wdrożenia Kanban w pracy biurowej i pracy z wiedzą

- [1] Wykorzystanie koncepcji *lean* w innowacjach [TC4](#)
- [2] Gra o wykorzystaniu nauczania opartego na grach do nauki koncepcji Kanban w projektach inżynierskich [LG5](#)
- [3] Identyfikacja strat i problemów zidentyfikowanych podczas grania w gry

## 1. Wdrożenie 5S w pracy biurowej i w pracy z wiedzą

**Chiara Longhi**  
**Genaro Opera**  
Centoform srl, Cento, Italy

### 1.1. Co to jest 5S?

5S to najczęściej stosowane narzędzie z zestawu narzędzi SZCZUPŁEGO MYŚLENIA. SZCZUPŁE MYŚLENIE, często po prostu "LEAN", jest systematyczną metodą eliminacji strat w procesie (np. procesie biznesowym).

#### LEAN = BEZ STRAT

Celem 5S jest stworzenie czytelnego, uporządkowanego, posprzątanego, ustandaryzowanego miejsca pracy między innymi dzięki samodyscyplinie. 5S opiera się na 5 krokach (**Tabela 1.1**).

**Tabela 1.1.** Kroki wdrożenia 5S

1	<b>SORTOWANIE</b>	Sortowanie odnosi się do praktyki przeglądania wszystkiego w miejscu pracy i zachowywania tylko niezbędnych przedmiotów. Nieistotne przedmioty są eliminowane z miejsca pracy.
2	<b>SYSTEMATYKA</b>	Systematyka odnosi się do praktyki posiadania "miejsca na wszystko i wszystkiego na swoim miejscu" w miejscu pracy.
3	<b>SPRZĄTANIE</b>	Sprzątanie odnosi się do praktyki sprzątania i szukania sposobów na utrzymanie czystości.
4	<b>STANDARYZACJA</b>	Standaryzacja odnosi się do praktyki rozwijania systemów w celu utrzymania środowiska pracy, które jest wizualnie zrozumiałe i pozwala na monitorowanie pierwszych 3S.
5	<b>SAMODYSCYPLINA</b>	Samodyscyplina odnosi się do praktyki tworzenia miejsca pracy, które automatycznie przywraca porządek i stale się udoskonala.

Metoda 5S to pierwszy praktyczny krok do stworzenia szczupłej firmy.

## 1.2. Organizacja dnia kursu

Ten dzień kursu jest zorganizowany w taki sposób, że najpierw realizowane jest teoretyczne wprowadzenie do *lean*: główni twórcy, motywacje do wdrożenia, korzyści z wizualnej organizacji miejsca pracy, przykłady 5S zastosowane w pracy biurowej koncentrujące się na standaryzacji i samodoskonaleniu.

Następnie, po krótkim objaśnieniu, jakie są zadania każdej osoby, uczestnicy kursu grają w grę. Potem omawiane są zalety metody 5S.

Ten temat jest omówiony w kursie na tablety [TC3.2. Metoda 5S](#).

Celem gry jest:

- 1) Pokazanie **CO** można poprawić za pomocą 5S
- 2) Pokazanie **JAK** można to poprawić za pomocą 5S

## 1.3. Cel gry

Cele gry to:

- Identyfikacja strat w pracy biurowej
- Identyfikacja możliwości poprawy efektywności

## 1.4. Kompetencje uzyskane przez uczestników gry

Grając w grę uczestnicy uzyskują kompetencje:

- W ograniczaniu działań, które nie przynoszą wartości dodanej
- W skracaniu czasu wyszukiwania rzeczy
- W poprawianiu jakości produktu

## 1.5. Wymagane materiały

Materiały wymagane do gry (dla każdego uczestnika) to:

- 1) Kilka żółtych kartek (tj. 10 arkuszy)
- 2) Kilka czerwonych kartek (tj. 10 arkuszy)
- 3) Kilka białych kartek (tj. 15 arkuszy)
- 4) 1 długopis z czarnym wkładem atramentowym
- 5) 1 długopis z niebieskim wkładem atramentowym
- 6) 1 długopis z czerwonym wkładem atramentowym
- 7) 1 długopis z zielonym wkładem atramentowym
- 8) Formularz, podarte kartki papieru, zakreślacze i inne materiały biurowe

Aby lepiej zarządzać wszystkimi niezbędnymi materiałami, należy je przygotować dla każdego uczestnika w przezroczystej kopercie formatu A4 lub w plastikowym pudełku.

Arkusz A3 jest również niezbędny, dla kroku 4S.

Przygotowanie ŚRODOWISKA FIZYCZNEGO gry:

- a) Zdemontuj długopisy, aby można było wykorzystywać tylko wkłady;
- b) Przyklej kawałki taśmy do wkładów
- c) Włóż wszystkie materiały do przezroczystej koperty i potrząśnij nimi;

KOPERTA JEST TERAZ ZESTAWEM NIEPOSORTOWANYCH MATERIAŁÓW I REPREZENTUJE CHAOTYCZNE FIZYCZNE ŚRODOWISKO PRACY

## 1.6. Wymagane informacje

Informacje wymagane do gry to:

- 1) Prezentacja gry 5S - PRZED 5S  
POKAZ SLAJDÓW "PRZED 5S" REPREZENTUJE CHAOTYCZNE, NIEPOSORTOWANE ŚRODOWISKO INFORMACYJNE, KTÓRE NALEŻY PRZEKAZAĆ UCZESTNIKOWI GRY, KTÓRY WYKONA OPERACJE MATEMATYCZĄ.
- 2) Prezentacja gry 5S - JAK STOSOWAĆ 5S (do środowiska informacyjnego)
- 3) Prezentacja gry 5S - PO 5S
- 4) POKAZ SLAJDÓW "PO 5S" REPREZENTUJE PRECYZYJNE I DOBRZE ZORGANIZOWANE ŚRODOWISKO INFORMACYJNE, KTÓRE NALEŻY PRZEKAZAĆ UCZESTNIKOWI GRY, KTÓRY WYKONA OPERACJE MATEMATYCZĄ.

## 1.7. Zasady gry

Każdy gracz gra sam.

Chociaż gra ma indywidualny charakter (nawet jedna osoba może grać w tę grę) - gra może być rozgrywana przez kilka osób w tym samym czasie.

Sugerowana maksymalna liczba graczy w tym samym czasie to od 10 do 15 osób. Ta liczba uczestników ułatwi zarządzanie końcową dyskusją.

Umiejętności wejściowe (wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne) dla osób, które będą grać w grę: gra jest odpowiednia prawie dla każdej osoby, która potrafi wykonywać proste obliczenia, takie jak dodawanie i odejmowanie.

Postępuj zgodnie z instrukcjami przedstawionymi w dalszej części niniejszego rozdziału.

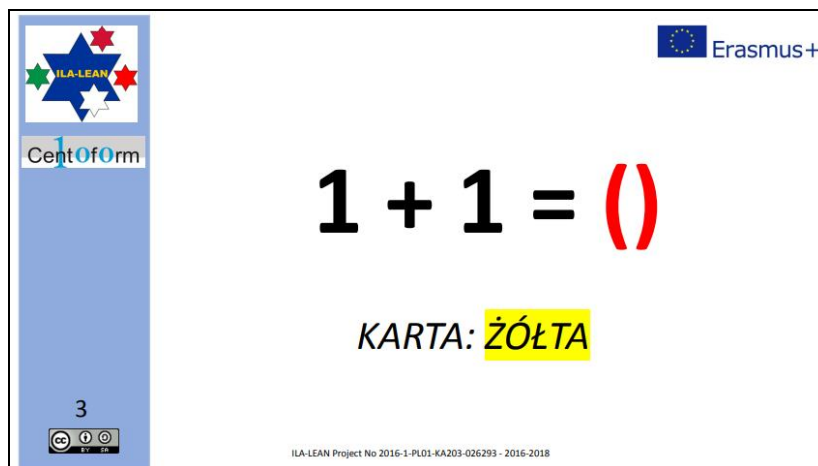
### Runda1

Nauczyciel uruchomi pokaz slajdów "PRZED 5S", a uczeń zostanie poproszony o zapisanie wyników operacji matematycznych, które pojawią się na prezentacji. **Czas ustalony na wykonanie jednej operacji (jeden slajd) to 12 sekund:**

- Używając długopisa ze wskazanym kolorem (tj. czerwonym);
- Używając arkusza ze wskazanym kolorem (tj. żółtym);

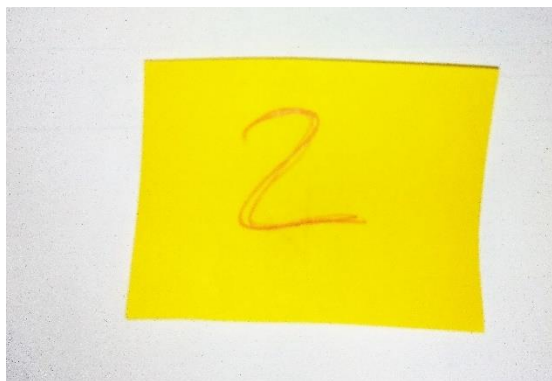
Uczniowie zostaną poproszeni o umieszczenie materiałów w kopercie i odłożenie arkuszy z wynikami operacji.

Slajd przedstawiony na rys. 1.1 zawiera przykładowe zadanie do wykonania.



Rys. 1.1. Slajd z zadaniem do wykonania

Wynik zadania przedstawiono na rys. 1.2.



Rys. 1.2. Przykład wyniku

Na końcu pokazu slajdów każdy uczestnik gry musi policzyć kartki z wynikami, które zostały zapisane (liczba kartek). Jakość zostanie zweryfikowana pod koniec drugiej rundy.

Nauczyciel zapisze wynik gracza na Tablicy wyników (rys. 1.3), aby stworzyć małą konkurencję.





### Tablica wyników



NAZWISKO	LICZBA ZADAŃ DO WYKONANIA W RUNDZIE 1	LICZBA ZADAŃ POPRAWNIE WYKONANYCH W RUNDZIE 1	LICZBA ZADAŃ DO WYKONANIA W RUNDZIE 2	LICZBA ZADAŃ POPRAWNIE WYKONANYCH W RUNDZIE 2




Rys. 1.3. Tablica wyników

Środowisko fizyczne i środowisko informacyjne:

Prawdopodobnie student będzie miał trudności:

- W wyborze właściwego arkusza, na którym należy zapisać wynik operacji (ŚRODOWISKO FIZYCZNE)
- W wyborze właściwego wkładu do zapisania wyniku (ŚRODOWISKO FIZYCZNE)
- W wykonywaniu operacji wymaganych wewnątrz kart, które nie są jasne i nie są zapisane w standardowy sposób (ŚRODOWISKO INFORMACYJNE)

Metoda 5S powinna być zastosowana do obu środowisk:

**5S zastosowane do ŚRODOWISKA FIZYCZNEGO**

**1S – SORTOWANIE**

Nauczyciel poprosi o otwarcie koperty i oddzielenie materiałów potrzebnych od niepotrzebnych, a konkretnie:

**POTRZEBNE**

- 1) Kilka żółtych kartek (tj. 10 arkuszy)
- 2) Kilka czerwonych kartek (tj. 10 arkuszy)
- 3) Kilka białych kartek (tj. 15 arkuszy)
- 4) 1 długopis z czarnym wkładem atramentowym
- 5) 1 długopis z niebieskim wkładem atramentowym
- 6) 1 długopis z czerwonym wkładem atramentowym
- 7) 1 długopis z zielonym wkładem atramentowym

**NIEPOTRZEBNE**

- 1) Formularz, podarte kartki, zakreślacze i inne materiały biurowe

Usuń niepotrzebne materiały ze stanowiska pracy (czerwony obszar znaczników).

## **2S – SYSTEMATYKA**

Nauczyciel poprosi o umieszczenie materiałów, jak pokazano na rys. 1.4.



Rys. 1.4. Rzeczy do umieszczenia

## **3S – SPRZĄTANIE**

Nauczyciel poprosi o usunięcie kawałków taśmy klejącej z wkładów, aby oczyścić materiały biurowe (rys. 1.5).



Rys. 1.5. Rzeczy do usunięcia

## **4S – STANDARYZACJA**

Nauczyciel poprosi o ponowne złożenie długopisów, prosząc uczniów, aby dopasowali kolor atramentu długopisu do koloru obudowy (rys. 1.6).



Rys. 1.6. Przykład długopisu ponownie złożonego

### **5S – SAMODYSCYPLINA**

Nauczyciel poprosi o zorganizowanie miejsca pracy zgodnie z preferencjami gracza.

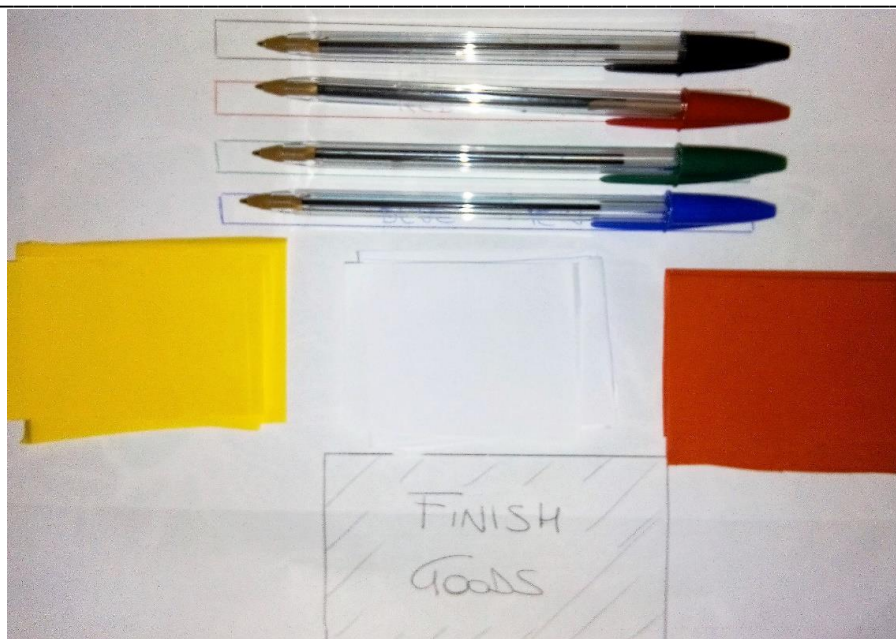
Zgodnie z podejściem *lean*, miejsce pracy jest organizowane przez operatora.

Aby lepiej zrozumieć piąte S, przedstawiono przykład:

- Na arkuszu formatu A3 narysuj podkładkę (jak pokazano na rysunku 1.7), umieszczając na każdym miejscu odpowiednie materiały (rys. 1.7-1.8).



Rys. 1.7. Przykład narysowanej podkładki



Rys. 1.8. Przykład przedmiotów umieszczonych na narysowanej podkładce

Będzie to nowy układ stanowiska pracy:

Biorąc pod uwagę piąte S jako rodzaj audytu, możliwe będzie stworzenie listy kontrolnej (rys. 1.8), w celu weryfikacji właściwego umieszczenia materiałów na podkładce.

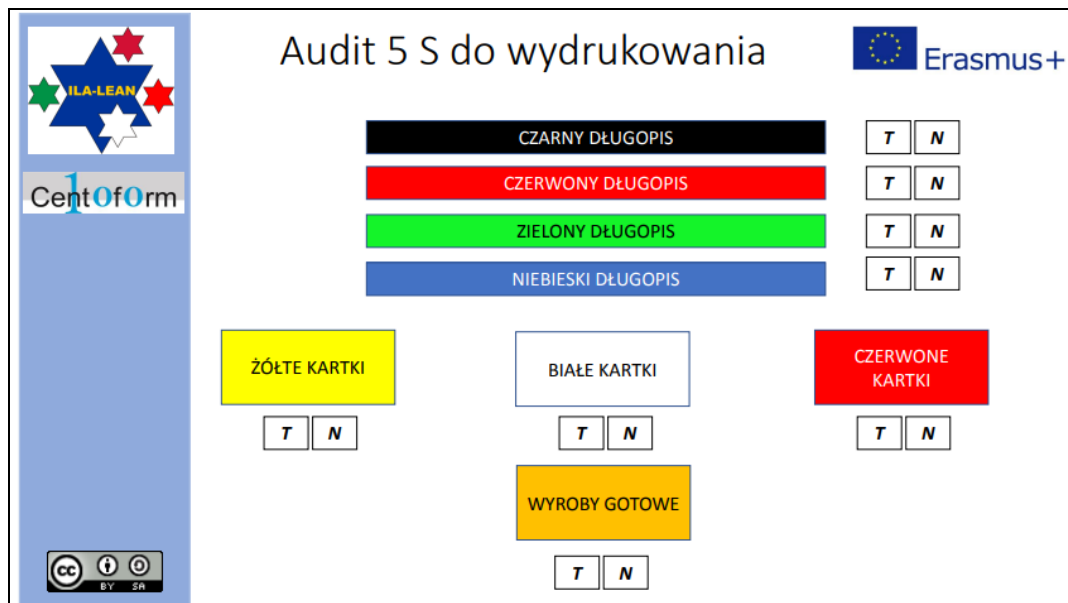


Rys. 1.9. Przykład listy kontrolnej audytu

Formaty do wydrukowania podkładki i listy kontrolnej są dostępne w materiałach gry (piąte S do wydrukowania), a ich układ pokazano odpowiednio na rys. 1.10 i rys. 1.11.



Rys. 1.10. Podkładka do wydrukowania



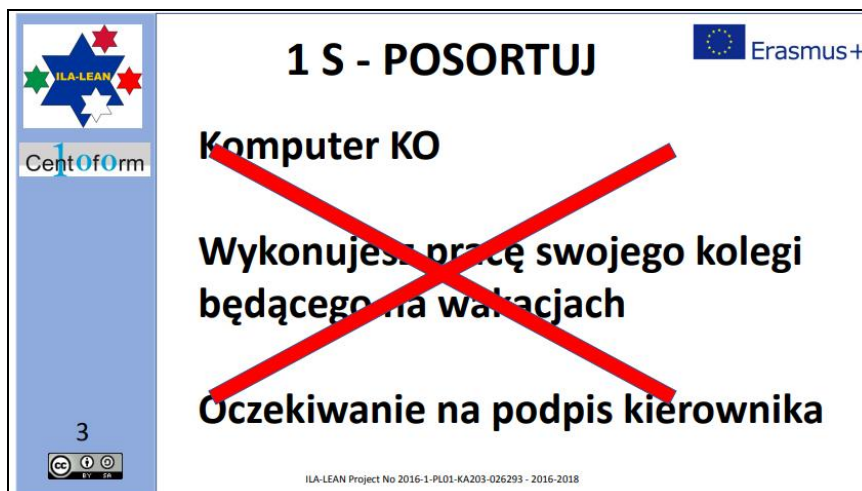
Rys. 1.11. Lista kontrolna audytu do wydrukowania

**5S zastosowane do ŚRODOWISKA INFORMACYJNEGO:**

Nauczyciel pokaże zastosowanie 5S w środowisku informacyjnym w pokazie slajdów "JAK ZASTOSOWAĆ 5S".

## 1S – SORTOWANIE

Karty opisujące coś, czego nie zażądał klient końcowy, zostały usunięte z pokazu slajdów (rys. 1.12).

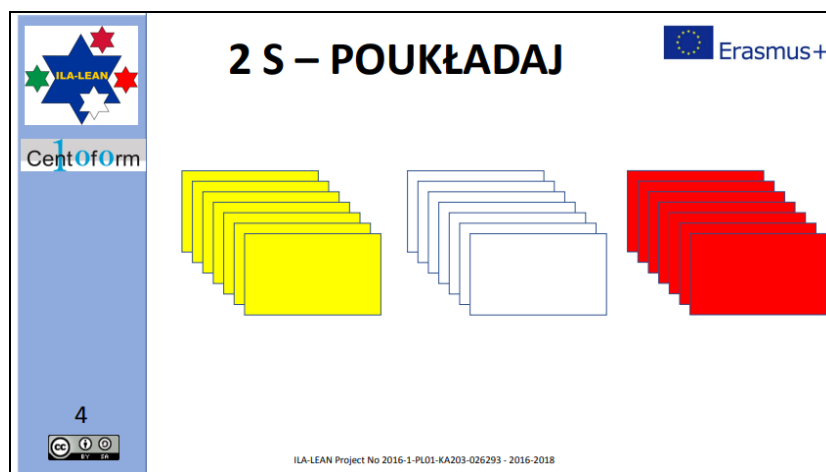


Rys. 1.12. Ta karta powinna zostać usunięta

## 2S – SYSTEMATYKA

Arkusze, które będą używane do zapisywania wyników obliczeń, zostały uporządkowane według kolorów.

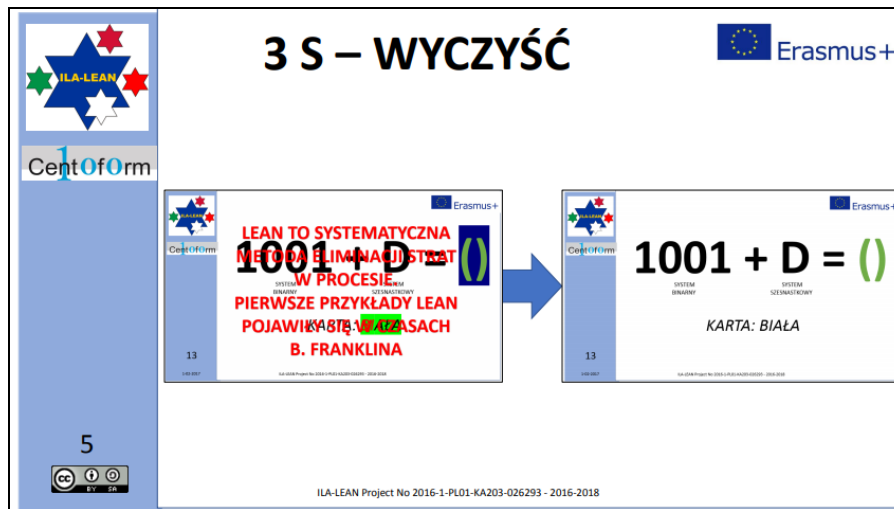
Pokaz slajdów wyświetli arkusze uporządkowane w sposób pokazany na poniższym obrazku: najpierw żółte arkusze, później białe, a na końcu czerwone arkusze (rys. 1.13).



Rys. 1.13. Kartki powinny być poukładane kolorami

## 3S – SPRZĄTANIE

Każda rzecz zakrywająca formuły i liczby oraz nie pozwalająca na prawidłowe odczytanie karty została usunięta.



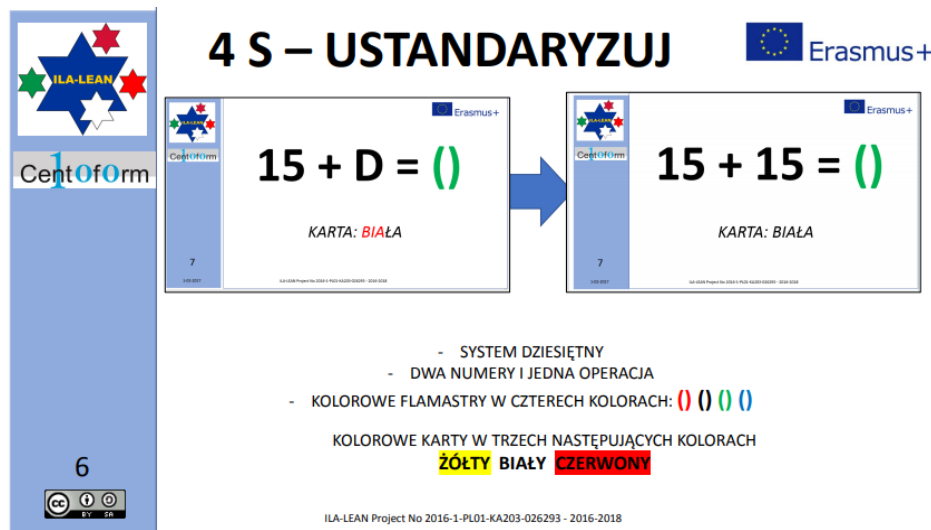
Rys. 1.14. Przykład wyczyszczonej karty

#### 4S – STANDARYZACJA

Karty zostały ustandaryzowane (rys. 1.15):

- Systemy numeracji: od systemów binarnych, rzymskich, szesnastkowych do dziesiętnych.
- Format określający kolory długopisa i arkusza, które mają być użyte;

Przykład można zobaczyć na rys. 1.15.

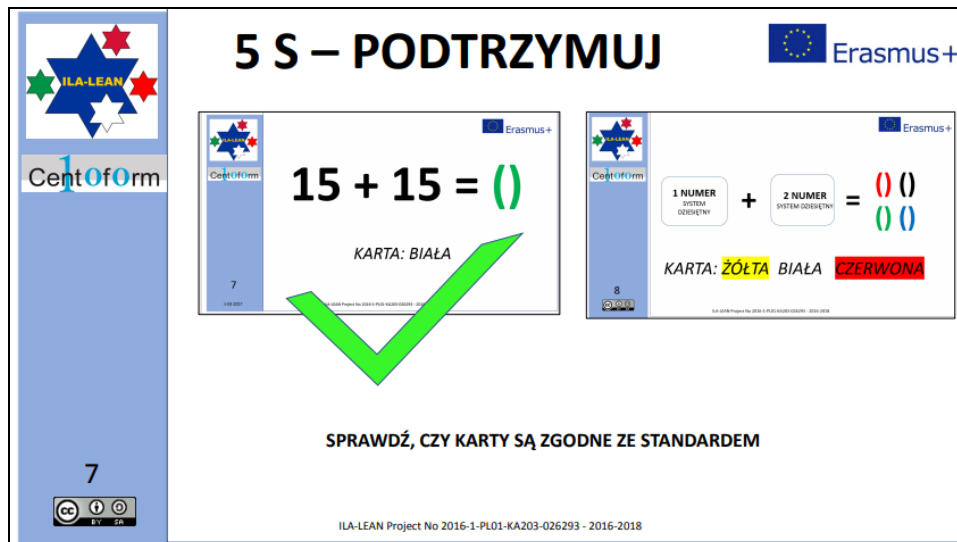


Rys. 1.15. Przykład ustandaryzowanej karty

## 5S – SAMODYSZYPLINA

Biorąc pod uwagę piątą S, jako proces audytu, możliwe będzie stworzenie listy kontrolnej w celu sprawdzenia, czy użytkownicy prawidłowo zapisali te informacje.

Przykład można zobaczyć na rys. 1.16.



Rys. 1.16. Jak wdrożyć piątą S

Sprawdź, czy wszystkie karty nowego pokazu slajdów są zgodne z listą kontrolną.

### Runda 2

Powtórz ćwiczenie w nowym fizycznym stanowisku pracy i z nowym pokazem slajdów "PO 5S" (czas wyświetlania jednego slajdu to nadal 12 sekund).

NA KOŃCU POKAZU SLAJDÓW każdy uczestnik gry musi policzyć liczbę kart z rozwiązaniami (ilość) i liczbę kart z poprawnym wynikiem (jakość) zarówno dla rundy 1, jak i 2.

Nauczyciel zapisze wynik zawodnika na Tablicy wyników, aby stworzyć małą konkurencję (rys. 1.17).



  
**Centoform**

## Tablica wyników


**Erasmus+**

NAZWISKO	LICZBA ZADAŃ DO WYKONANIA W RUNDZIE 1	LICZBA ZADAŃ POPRAWNIE WYKONANYCH W RUNDZIE 1	LICZBA ZADAŃ DO WYKONANIA W RUNDZIE 2	LICZBA ZADAŃ POPRAWNIE WYKONANYCH W RUNDZIE 2



Rys. 1.17. Tablica wyników

## 1.8. Gracze

Uczestnicy gry mogą zagrać w grę, gdzie nauczyciel zaprezentuje pokaz slajdów, a także indywidualnie, uruchamiając pokaz slajdów przy użyciu własnego komputera.

W pierwszym przypadku zwycięzcą gry będzie ten, który wyprodukował największą liczbę kart z poprawnym wynikiem, zapisanych we właściwym kolorze i na właściwym arkuszu.

### **CZY WARTO INWESTOWAĆ W 5S? OBLICZANIE PROGU RENTOWNOŚCI INWESTYCJI**

Ulepszenie swojego miejsca pracy za pomocą metody 5S powinno być traktowane jako inwestycja.

Wiele wskaźników służy do podejmowania decyzji inwestycyjnych: ROI, ROE, okres zwrotu...

W naszej analizie prostym i przydatnym wskaźnikiem finansowym może być **PRÓG RENTOWNOŚCI - BEP (BREAK EVEN POINT)**.

Punkt progu rentowności to punkt zerowej straty lub zerowego zysku. Dochody przedsiębiorstw są równe kosztom całkowitym.

Próg rentowności można obliczyć za pomocą następującego równania:

$$px = vx + FC + \text{Zysk}$$

gdzie

**p** to cena za jednostkę,  
**x** to liczba jednostek sprzedanych / wyprodukowanych,  
**v** jest zmiennym kosztem na jednostkę,

**FC** to całkowity koszt stały.

### Obliczenie

W punkcie progu rentowności zysk wynosi zero, dlatego formuła jest uproszczona do:

$$px = vx + FC$$

Rozwiązanie powyższego równania dla  $x$  (równego BEP) w jednostkach sprzedaży / produkcji daje nam:

$$\text{BEP} = \text{Próg rentowności [jednostki sprzedaży / produkcji]} = x = \frac{FC}{p - v}$$

### Przykład

- Cena za jednostkę	15 €
- Zmienny koszt na jednostkę	7 €
- Całkowity stały koszt	9 000 €

### Rozwiązanie

- $p = 15$  €
- $v = 7$  €
- $FC = 9\,000$  €

Zastępując znane wartości w formule BEP w jednostkach sprzedaży / produkcji, otrzymujemy:

$$\text{BEP [jednostki sprzedaży/produkcji]} = 9\,000 \div (15 - 7) = 1\,125 \text{ jednostek}$$

### Zastosowanie BEP do gry 5S

Po zapoznaniu się z grą i obliczeniami BEP, zaleca się wykonanie następującego ćwiczenia z wykorzystaniem wzoru BEP dostosowanego do naszej gry 5S, jak pokazano poniżej:

$$\text{BEP [liczba wyprodukowanych kart]} = (T2)/(T1-T3)$$

Gdzie:

- **T2** = Czas spędzony na wdrożenie metody 5S w środowisku fizycznym i informacyjnym (inwestycja)
- **T1** = (czas pokazu slajdów "przed 5S") / (liczba  $n$  poprawnych kart wyprodukowanych "przed 5S")
- **T3** = (czas pokazu slajdów "po 5S") / (liczba  $n$  poprawnych kart wyprodukowanych "po 5S")

**Obliczenia pokazują uczestnikom gry, jak sprawdzić liczbę wyprodukowanych arkuszy / sztuk, powyżej której czas wymagany do zastosowania 5S został już spłacony.**

Uczestnicy gry z zaskoczeniem odkrywają, ile zysków przynosi inwestycja.

## 1.9. Wnioski z nauki

Po zakończeniu gry uczestnicy wezmą udział w dyskusji, w której każda osoba może zasugerować zastosowanie tej metody w swojej codziennej pracy.

## 1.10. Możliwości ulepszeń

Praca biurowa może zostać ulepszona poprzez wdrożenie regularnych audytów 5S, rozwiązań, które automatycznie przywracają porządek, przydatnych narzędzi do definiowania priorytetów, standardowych i wspólnych procedur itp., które mogą pomóc zminimalizować straty czasu i liczby błędów.

Ponadto można wyświetlić niektóre filmy wideo "najlepsze praktyki" (linki znajdują się w kursie na tablety).



## 2. Prezentacja strat (przerywanie/czasy przygotowania) w pracy biurowej i w pracy z wiedzą

**Ville Isoherranen**

**Hanna Kropsu-Vehkaperä**

*University of Oulu, Oulu, Finland*

### 2.1. Cel gry

Cele gry to:

- Świadomość wyzwań związanych z wydajnością w pracy biurowej i pracy z wiedzą
- Identyfikacja strat w pracy z wiedzą; prezentacja różnego rodzaju zakłóceń w pracy z wiedzą: omówienie sposobu, w jaki pracownik wiedzy powinien reagować na zakłócenia, jakie są możliwości reagowania na te zakłócenia i ich wpływ na wydajność i jakość pracy.
- Identyfikacja możliwości poprawy wydajności (np. metody pracy umożliwiające samodzielne kierowanie pracą, ustalanie priorytetów).
- Dodatkowa możliwość dyskusji: w jaki sposób zarządzanie pracą z wiedzą i reakcja na zakłócenia wpływają na dobre samopoczucie pracownika w pracy (np. stres, aby załatwić sprawy).

### 2.2. Wiedza uzyskana przez uczestników gry

Kompetencje wynikające z gry:

- Zrozumienie charakteru strat w pracy związanej z wiedzą, tj. straty nie zawsze są widoczne i są trudne do zredukowania.
- Zrozumienie, że narzędzia i metody *lean* mogą być również wdrażane w pracy z wiedzą, tj. skupienie się na dodawaniu wartości.

### 2.3. Omówienie gry

Gra rozgrywana jest indywidualnie. Składa się z dwóch rund. Opiera się na konkurencji z innymi uczestnikami. 15 uczestników jest optymalną liczbą osób dla łatwego rozegrania gry.

Materiał potrzebny podczas gry:

- 2 arkusze papieru A4 do rozrywania. Będziesz potrzebował 2 zestawy na uczestnika (łącznie 4 kartki na gracza) i 2 zestawy do demonstracji dla instruktora. Dwie różne kartki przedstawiają 2 różne zadania.
- 1 długopis na gracza.
- Stoper do wyświetlania upływającego czasu na projektorze (lub użyj innej metody informowania o czasie).

- Arkusz do zapisywania wyników (tablica lub plik excela). Patrz, na przykład, tabela 4.1.
- Przygotowane zakłócenia (wydrukowane na papierze): np. e-maile z krótkimi zadaniami (proste obliczenia), połączenia telefoniczne.
- Wskazówki dla uczestników w PowerPoint, prezentujące, jak zagrać w grę.

## Runda 1

### Instrukcje gry dla nauczyciela:

Opis pracy:

Rozerwij papier manualnie, zacznij od pierwszego zadania i od pierwszego paska, podążaj za narysowanymi liniami. Następnie przejdź do drugiego zadania i wyrwij pierwszy pasek. Następnie wróć do pierwszego zadania i wyrwij drugi pasek i tak dalej... Zrób dwa stosy pasków, po jednym dla każdego zadania.

## W przypadku rundy 1 zademonstruj pracę wielozadaniową:

*\*\* Nastąpią przerwy (e-mail, telefon) wprowadzone przez osobę prowadzącą grę (wydrukuj: slajdy nr 9 i nr 10, po 5 sztuk). Losowo przerywaj grę graczom.*

Kiedy uczestnik skończy pracę, musi zarejestrować swój czas, a następnie policzyć liczbę wyprodukowanych kawałków papieru, powinno być w sumie 30 (15 + 15).

Poinformuj uczestników o rozpoczęciu wielozadaniowej Rundy 1.

Uruchom stoper.

Zapisz wyniki na tablicy (Tablica wyników)

## W przypadku 2 rundy zapytaj uczestników, czy jest bardziej wydajny sposób wykonywania pracy?

Ułatwienie dyskusji: (przykładowe pytania poniżej)

- Jak zminimalizować zakłócenia w pracy z wiedzą? Jak reagować na zakłócenia?
- Jak zminimalizować wielozadaniowość?
- Co jest pracą dodającą wartość?
- Co nie jest pracą dodającą wartość?
- Jak zwiększyć czas dodawania wartości?

Przykładowe odpowiedzi:

- \* Wykonywanie jednego zadania w tym samym czasie
- \* Włączenie w telefonie trybu cichego?
- \* Włączenie trybu offline w poczcie?

\* Ukrycie wyskakujących okien?

- Co może zrobić pracownik pracujący z wiedzą?
- Kto decyduje o tym, co jest możliwe dla pracownika pracującego z wiedzą?
- Co oznacza *lean* dla pracownika pracującego z wiedzą?

## Runda 2

Zresetuj stoper

Rozpocznij rundę 2: uruchom stoper

Kiedy uczestnik skończył pracę, musi zarejestrować swój czas, a następnie policzyć liczbę wyprodukowanych kawałków papieru.

Po zakończeniu zapisz wszystkie wyniki na tablicy (Tablica wyników).

**Omów wyniki i powróć do rzeczywistych wyzwań związanych z zakłóceniami.**

### 2.4. Wyniki

W Tabeli 4.1 można zobaczyć przykładową informację zapisaną na standardowym formularzu używanym w grze do rejestrowania wyników (np. można ją nanieść na tablicę).

Tabela 4.1. Przykład: Standardowe formularze używane w grze do rejestrowania wyników

Imię Nazwisko	Czas Runda 1	Liczba pasków	Przerwy	Czas Runda 2	Liczba pasków	Przerwy
N.N.	3,31	Zadanie 1: 13/15  Zadanie 2: 17/15	2	1,39	Zadanie 1: 15/15  Zadanie 2: 15/15	0
N.N.	4,10	Zadanie 1: 14/15  Zadanie 2: 15/15	1	1,24	Zadanie 1: 15/15  Zadanie 2: 15/15	0

## 2.5. Wnioski z nauki

Po zakończeniu gry uczestnicy wezmą udział w dyskusji, w której każda osoba zastanowi się nad wyzwaniem związanym z wydajnością pracy biurowej i pracy z wiedzą (straty) oraz nad tym, jak bardziej skoncentrować się na pracy dodającej wartość.



### 3. Wdrożenie narzędzi *lean* w pracy z wiedzą na przykładzie analizy procesów planowania

**Katarzyna Antosz**

**Paweł Litwin**

**Arkadiusz Rzucidło**

**Jarosław Sęp**

**Dorota Stadnicka**

*Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland*

**Daniel Safin**

*Restol Sp. z o.o.*

#### 3.1. Dlaczego problemy analizowane w grze są ważne?

Gra, na podstawie planowania procesów produkcyjnych, przedstawia ważne problemy, które mogą pojawić się w każdej organizacji, nie tylko w firmach produkcyjnych.

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

Aby przedstawić te problemy, proces planowania został wybrany jako proces, który istnieje w każdej firmie i jest łatwy do zrozumienia dla każdego, kto pracuje w dowolnej organizacji.

#### 3.2. Organizacja dnia kursu

Dzień kursu jest zorganizowany w następujący sposób:

1. Przed rozpoczęciem gry uczestnicy powinni wziąć udział w kursie na tablety, wyjaśniającym narzędzia *lean*, które można wdrożyć w pracy biurowej i pracy z wiedzą (patrz Kurs na tablety: Rozdział 3.1 Przegląd praktyk, narzędzi *lean* wykorzystywanych w pracy biurowej i pracy z wiedzą oraz Rozdział 3.4 przedstawiający w szczególności Raport A3).
2. Następnie uczestnicy kursu będą grać w tę grę.
3. Gra składa się z 4 etapów:

ETAP 1 – Rozgrywanie gry zgodnie z ustalonymi zasadami.

ETAP 2 – Analiza problemów z wykorzystaniem raportu A3. Wdrożenie Hoshin Kanri w celu uzyskania poprawy. Uczestnicy omawiają tutaj zidentyfikowane problemy i zauważają rodzaje strat. W ramach burzy mózgów można zaproponować ulepszenia, a także przedyskutować narzędzia *lean*, które można wdrożyć w celu usprawnienia

procesu planowania. Hoshin Kanri, jako jedno z narzędzi, jest zalecany do wdrożenia. Uczestnicy gry tworzą raport A3, w którym prezentują zidentyfikowane problemy, analizy i proponowane rozwiązania.

ETAP 3 – Rozgrywanie gry zgodnie z nowymi zasadami.

ETAP 4 – Ocena wyników.

4. Na końcu, dzień powinien zostać podsumowany przez nauczyciela / trenera podkreślając wyciągnięte wnioski.

### 3.3. Uczestnicy i czas trwania

W grę powinny grać zespoły z 4 osobami. 3 lub 4 zespoły mogą grać w grę w tym samym czasie. Stworzy to konkurencję między zespołami. Celem ustalonym dla zespołów jest uzyskanie najniższych kosztów produkcji. Zespół, który osiągnie najniższe koszty, wygrywa.

Czas trwania gry to maksymalnie 4 godziny wraz z dyskusją, przygotowaniem raportu A3 i oceną ulepszeń.

### 3.4. Rzeczywiste problemy w planowaniu procesów produkcyjnych

Przedstawione problemy pochodzą z procesu planowania produkcji i można je opisać następująco. Klienci oczekują od dostawcy, że zamówione produkty spełnią ich wymagania dotyczące jakości oraz czasu dostawy. Dlatego planowanie procesów produkcyjnych ma kluczowe znaczenie dla satysfakcji klientów. W zależności od wielkości firmy i realizowanych procesów produkcyjnych firmy korzystają z różnych narzędzi wspierających proces planowania. Jednak zawsze trudno jest spełnić wszystkie wymagania przy minimalnych kosztach. Istnieją różne przyczyny takiego stanu rzeczy, jak wewnętrzne i zewnętrzne ograniczenia lub brak wiedzy, czy też narzędzi, które mogłyby wspierać pracowników odpowiedzialnych za proces planowania. Dlatego firmy starają się optymalizować plan, aby spełnić wymagania i minimalizować koszty. W grze przedstawionej w tym rozdziale symulowany jest proces planowania. Uczestnicy gry są motywowani do identyfikowania strat w procesie planowania, a także strat, które są spowodowane niewłaściwie przygotowanym planem lub brakiem optymalizacji.

### 3.5. Opis firmy ze studium przypadku

Problemy dotyczące procesu planowania przedstawiono na podstawie studium przypadku. Firma ze studium przypadku produkuje fronty kuchenne. Oferuje fronty o różnych profilach i różnych kolorach (Rys. 3.1). Rzeczywiste warunki zostały uproszczone, aby przedstawić problem w wystarczająco krótkim czasie. Dlatego uwzględniono tylko 3 profile i 3 kolory.



Rys. 3.1. Profile i kolory frontów kuchennych

### 3.6. Cel gry

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.

### 3.7. Kompetencje wejściowe potrzebne do gry

Uczestnicy, zanim przystąpią do gry, powinni wziąć udział w kursie na tablety, wyjaśniającym narzędzia *lean*, które można wdrożyć w pracy biurowej i pracy z wiedzą.

Jednakże, nauczyciele / trenerzy muszą znać narzędzia *lean* i rozumieć, w jaki sposób można je wdrożyć w różnych sytuacjach. Uczestnicy gry powinni być motywowani do korzystania z raportu A3 i strategii Hoshin Kanri. Mogą jednak zaproponować wdrożenie innych narzędzi usprawniających proces, a nauczyciel / trener powinien być otwarty na inne rozwiązania.

### 3.8. Kompetencje uzyskane przez uczestników gry

Grając w grę, uczestnicy uzyskają następujące kompetencje:

- Będą wiedzieć, jakie rodzaje strat mogą pojawić się w procesie planowania,
- Będą rozumieć, jak niewłaściwy proces planowania może wpłynąć na inne straty w firmie,
- Będą wiedzieć, jakie narzędzia *lean* mogą być używane do analizy procesu planowania i poprawy jego wydajności,
- Będą wiedzieli, jak zastosować raport A3 do analizy problemu,
- Będą wiedzieli, jak wdrożyć Hoshin Kanri w ograniczonym zakresie.

Po zakończeniu gry uczestnicy powinni zdać sobie sprawę z tego, że:

- Indywidualne interesy pracownika powinny być powiązane z interesem biznesowym firmy (Hoshin Kanri),
- Indywidualne obliczanie kosztów dla pojedynczego punktu w systemie bez uwzględnienia kolejnych etapów procesu może zwiększyć całkowite koszty (Rachunkowość *Lean*).
- Brak komunikacji i informacji zwrotnych między osobami odpowiedzialnymi za proces planowania może zwiększyć koszty procesu produkcyjnego (Problemy z komunikacją),
- Nieprawidłowe zasady planowania mogą zwiększyć koszty produkcji (Zasady planowania).

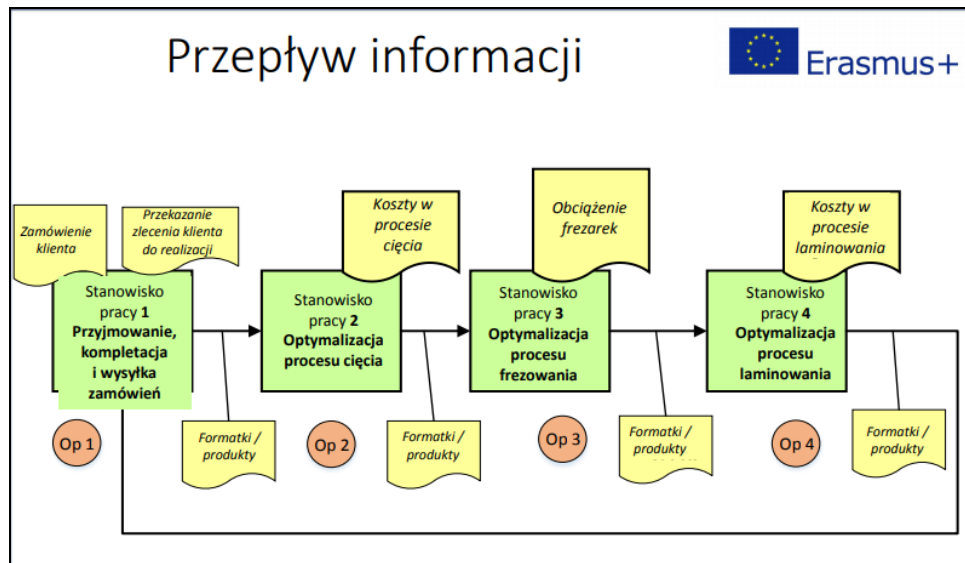
### 3.9. Organizacja gry

Do wykonania frontu kuchennego niezbędne są następujące procesy: proces cięcia, proces frezowania i proces laminowania. Każdy proces produkcyjny trwa jeden dzień, dlatego możliwe jest zrealizowanie zamówienia klienta w ciągu trzech dni. Jednak proces planowania ma ogromny wpływ na terminową realizację zamówień klientów.

W grze cztery osoby pracują na czterech stanowiskach pracy realizujących zadania dotyczące procesu planowania i monitorowania realizacji zamówień klientów:

- Stanowisko pracy 1 – Przyjmowanie, kompletacja i wysyłka zamówień.
- Stanowisko pracy 2 – Optymalizacja procesu cięcia.
- Stanowisko pracy 3 – Optymalizacja procesu frezowania.
- Stanowisko pracy 4 – Optymalizacja procesu laminowania.

Przeływ informacji dotyczących procesu planowania przedstawiono na Rys. 3.2.



Rys. 3.2. Przeptyw informacji w procesie planowania

Każda osoba ma własne obowiązki:

- Pracownik na stanowisku pracy 1 jest odpowiedzialny za terminowe dostarczenie gotowych produktów do klientów.
- Pracownik na stanowisku pracy 2 jest odpowiedzialny za zaplanowanie procesu cięcia w celu uzyskania najniższych kosztów materiału.
- Pracownik na stanowisku pracy 3 jest odpowiedzialny za planowanie procesu frezowania w celu ukończenia wszystkich wymaganych produktów.
- Pracownik na stanowisku pracy 4 jest odpowiedzialny za planowanie procesu laminowania w celu uzyskania najniższych kosztów materiału.

Premie dla pracowników zależą od jakości procesu planowania (stanowisko pracy 2, 3, 4) i terminowego dostarczania produktów klientom (stanowisko 1).

### 3.10. Materiały i formularze niezbędne do gry

Do rozegrania gry potrzebne są następujące materiały:

- Jedna niebieska kartka (A4) reprezentująca drewnianą płytę, na której będą układane formaty,
- Dwa arkusze papieru z informacją, jaki rodzaj profili można wytworzyć na każdej z frezarek (Rys. 3.3),
- Dwa różowe arkusze papieru ½ formatu A4 reprezentujące arkusz laminatu, na którym będą ułożone formaty.
- Dwa zielone arkusze papieru ½ formatu A4 reprezentujące arkusz laminatu, na którym będą ułożone formaty.
- Dwa żółte arkusze papieru ½ formatu A4 reprezentujące arkusz laminatu, na którym będą ułożone formaty.

- Niebieski marker.
- Czerwony marker.
- Zielony marker.
- 4 długopisy.

<b>Frezarka 1</b> <b>Profil: A</b>	<b>Frezarka 2</b> <b>Profil: B, C</b>
---------------------------------------	--

Rys. 3.3. Informacje o profilach, które można wyprodukować na każdej frezarce

Do gry potrzebne są następujące formularze:

- Zestaw zamówień klientów na 5 dni.
- Zestaw formatów zawierających dane dotyczące zamówionych produktów.
- Formularz do procesu cięcia.
- Formularz do procesu frezowania.
- Formularz do procesu laminowania.
- Formularz kompletacji zamówień i wysyłki.
- Formularz do przedstawienia wyników gry.

### 3.11. Przebieg gry

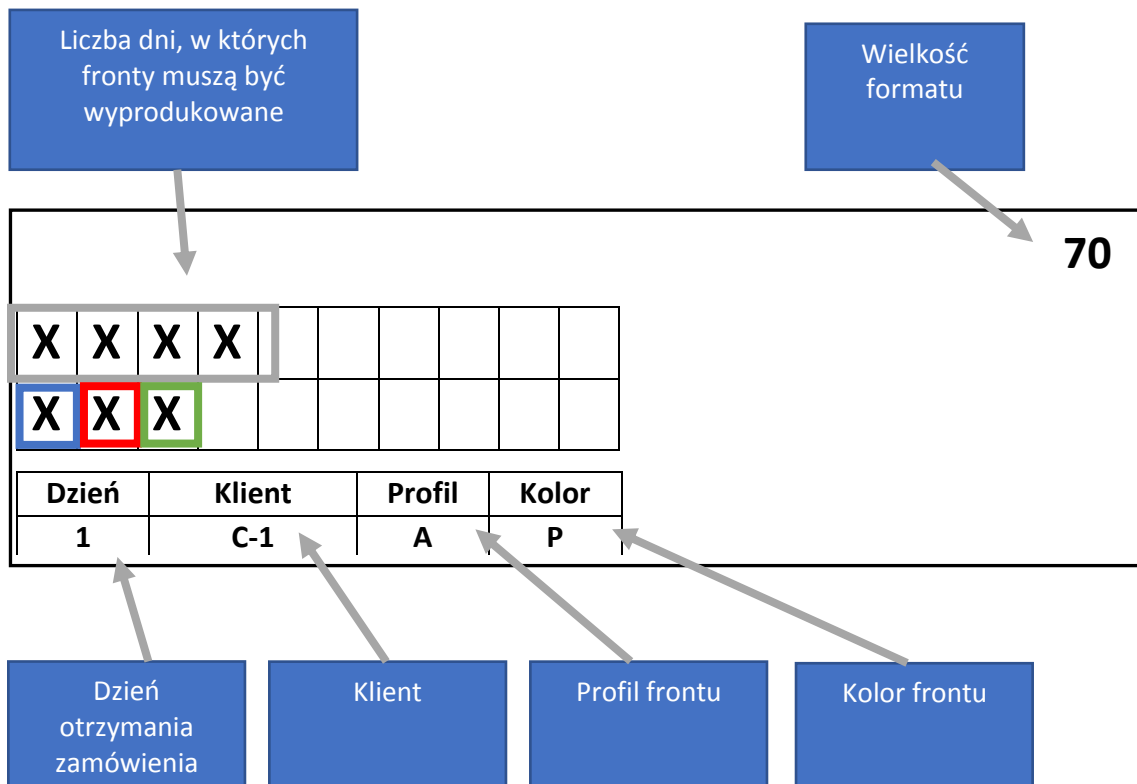
Zamówienia klientów (Rys. 3.4) trafiają na pierwsze stanowisko pracy. Zamówienie zawiera takie informacje, jak dzień otrzymania zamówienia, nazwę klienta, rozmiar frontu, profil frontu, kolor frontu, liczba sztuk i termin realizacji.

DZIEŃ 1					
Klient	Wielkość	Profil	Kolor	Liczba sztuk	Termin realizacj
C-1	70	A	P	2	4 dni
	50	A	Y	3	
	70	C	P	2	

Rys. 3.4. Zamówienie klienta - przykład

Pracownik pracujący na pierwszym stanowisku pracy przenosi formatki (Rys. 3.5) 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. Profil formatki zostanie uwzględniony w procesie planowania frezowania, aby zdecydować, która frezarka może być wykorzystana. Można wytwarzać trzy profile: A, B i C. Kolor frontu zostanie uwzględniony w procesie planowania procesu laminowania, aby zdecydować, jaki kolor laminatu zostanie użyty w procesie. Można zastosować trzy kolory: P - różowy, G - zielony i Y - żółty.

"X"y są oryginalnie umieszczone na wszystkich formatkach. Na Rys. 3.5 widać, że zamówienie musi zostać zrealizowane w ciągu czterech dni. Jednak, aby ukończyć cały proces produkcyjny, potrzebujemy tylko trzech dni: jeden dzień na proces cięcia (niebieski kwadrat), jeden dzień na proces frezowania (czerwony kwadrat) i jeden dzień na proces laminowania (zielony kwadrat).

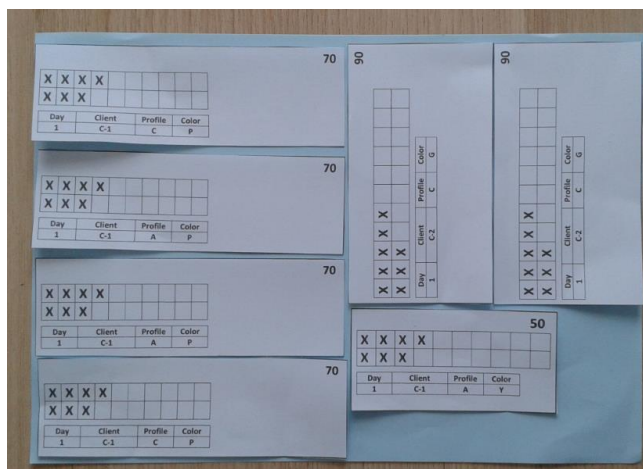


Rys. 3.5. Formatka - przykład

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

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 płyty (Rys. 3.6). 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.



Rys. 3.6. Optimalizacja procesu cięcia - przykład rozmieszczenia formatek na drewnianej płycie (karta A4)

W przypadku, gdy produkt nie może być zrealizowany w określonym dniu z powodu niewystarczającej 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 (Rys. 3.7). Oznacza to, że jeśli pracownik planujący proces cięcia nie ma możliwości zaplanowania procesu produkcyjnego produktu w danym dniu, musi umieścić niebieskie "C" na formatce reprezentującej produkt i pozostawić formatkę na swoim stanowisku pracy, aby zaplanować proces następnego dnia. Pozostałe formatki pracownik przekazuje na trzecie stanowisko pracy.

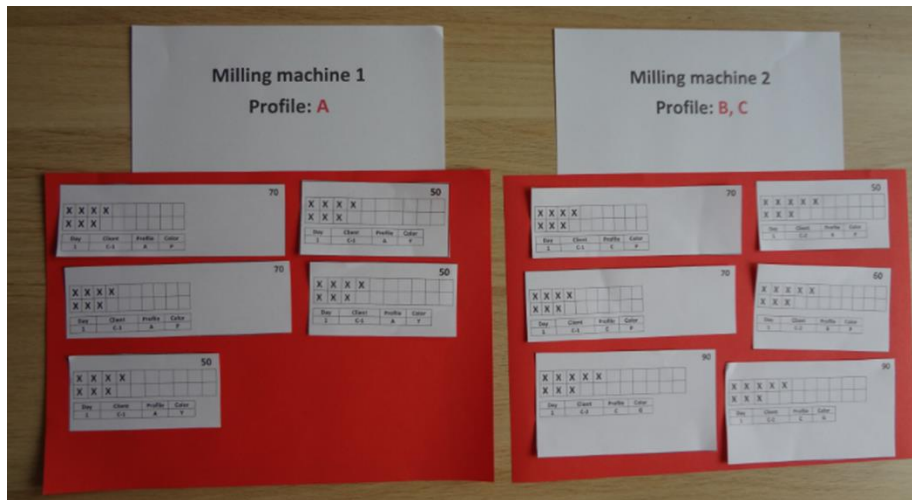
50									
X	X	X	X	X					
X	X	X	C						
Dzień	Klient	Profil	Kolor						
1	C-2	B	P						

Rys. 3.7. Formatka - przykład rejestracji opóźnienia

Na trzecim stanowisku pracy pracownik optymalizuje proces frezowania. W procesie wykorzystywane są dwie frezarki. Wydajność każdej maszyny wynosi 300 cm<sup>2</sup>. Całkowita wydajność procesu frezowania wynosi 600 cm<sup>2</sup>. Na każdej maszynie można realizować różne rodzaje profili (Rys. 3.8), tj. na frezarce 1 można wytworzyć tylko profil A, a na frezarce można wytworzyć dwa profile: B i C. Pracownik musi zaplanować, co zostanie przetworzone na każdej frezarce.



Premia pracownika zależy od tego, czy wszystkie produkty zostaną ukończone.



Rys. 3.8. Formatka - przykład rejestracji opóźnienia

W przypadku, gdy front nie może być wyfrezowany w określonym dniu z powodu niewystarczającej wydajności, musi czekać na następny dzień. Ta informacja musi być zarejestrowana na formatce, poprzez umieszczenie czerwonego "M" dla każdego dnia opóźnienia w tym procesie (Rys. 3.9). Pozostałe formatki pracownik przekazuje na czwarte stanowisko pracy.

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. Jedna zmiana w godzinach nadliczbowych to 600 euro za maszynę.

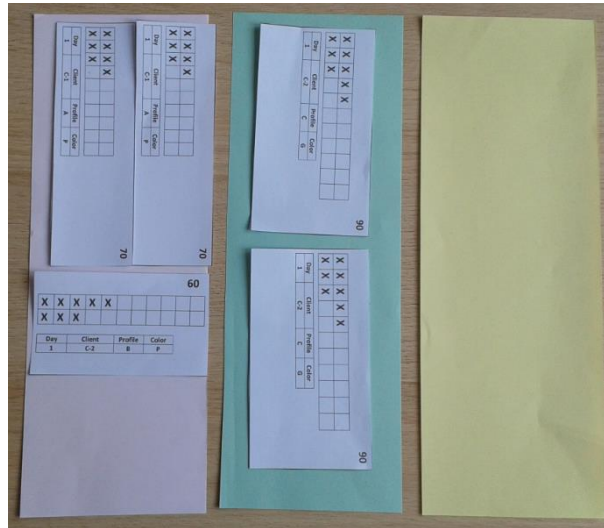
										50
<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>						
<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>C</b>	<b>M</b>						
Dzień		Klient		Profil		Kolor				
<b>1</b>		<b>C-2</b>		<b>B</b>		<b>P</b>				

Rys. 3.9. Formatka - przykład rejestracji opóźnienia

Na czwartym stanowisku pracy pracownik optymalizuje proces laminowania. Wydajność procesu laminowania wynosi 2 arkusze laminatu na dzień (Rys. 3.10). 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.



Rys. 3.10. Przykład optymalizacji rozmieszczenia formatek w procesie planowania laminowania

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 formatce przez wprowadzenie zielonego "L", co oznacza opóźnienie w tym procesie. W przedstawionym przykładzie (Rys. 3.11) 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 jeden dzień opóźnienia w realizacji zlecenia klienta.

Informacje o zrealizowanych frontach należy przekazać na 1 stanowisko pracy.

50									
X	X	X	X	X					
X	X	X	C	M	L				
Dzień	Klient	Profil	Kolor						
1	C-2	B	P						



Rys. 3.11. Formatka - przykład rejestracji opóźnienia

Na końcu pracownik na pierwszym stanowisku kompletuje gotowe formatki i sprawdza, czy zamówienia są realizowane na czas.


### 3.12. Dokumentacja gry

Pracownicy rejestrują dane dotyczące każdego procesu.

- Pracownik na 2 stanowisku pracy rejestruje materiał wykorzystany do realizacji produktów, odpady materiałowe i oblicza koszty odpadów (Rys. 3.12).
- Pracownik na 3 stanowisku pracy rejestruje wykorzystanie maszyn i koszty związane z procesem frezowania (Rys. 3.13).
- Pracownik na 4 stanowisku pracy rejestruje ilość laminatu wykorzystaną do realizacji produktów, odpady materiałowe i oblicza koszty odpadów (Rys. 3.14).
- Pracownik na 1 stanowisku pracy rejestruje realizację zamówień i powiązane koszty (Rys. 3.15).

 <b>PROCES CIĘCIA</b> 			
<b>600 cm<sup>2</sup> na dzień</b> <b>1 cm<sup>2</sup> = 1 EURO</b>			
<b>Dzień</b>	<b>Wykorzystany materiał</b>	<b>Odpady</b>	<b>Koszty</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
<b>Koszty całkowite</b>			

Rys. 3.12. Formularz używany przez pracownika na 2 stanowisku pracy




**PROCES FREZOWANIA**

**2 x 300 cm<sup>2</sup> na dzień**



**1 cm<sup>2</sup> = 2 EURO**

**1 cm<sup>2</sup> = 4 EURO na dodatkową zmianę**



	<b>Frezarka 1 Profil: A</b>		<b>Frezarka 2 Profil: B, C</b>	
<b>Dzień</b>	<b>Rzeczywiste obciążenie maszyny</b>	<b>KOSZT Pierwsza zmiana Dodatkowa zmiana (jeżeli była)</b>	<b>Rzeczywiste obciążenie maszyny</b>	<b>KOSZT Pierwsza zmiana Dodatkowa zmiana (jeżeli była)</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
	<b>Pierwsza zmiana</b>		<b>Pierwsza zmiana</b>	
	<b>Dodatkowa zmiana</b>		<b>Dodatkowa zmiana</b>	
	<b>Koszt całkowity</b>			

Rys. 3.13. Formularz używany przez pracownika na 3 stanowisku pracy

 <b>Erasmus+</b>			
<b>PROCES LAMINOWANIA</b> <b>2 x 300 cm<sup>2</sup> na dzień</b> <b>1 cm<sup>2</sup> = 3 EURO</b>			
			
<b>Dzień</b>	<b>Wykorzystany materiał</b>	<b>Odpady</b>	<b>Koszty</b>
<b>1</b>			
<b>2</b>			
<b>3</b>			
<b>4</b>			
<b>5</b>			
<b>6</b>			
<b>7</b>			
<b>8</b>			
<b>Koszty całkowite</b>			

Rys. 3.14. Formularz używany przez pracownika na 4 stanowisku pracy

Numer klienta	Praca w toku Liczba sztuk			Całkowita liczba dni opóźnienia	Koszt opóźnienia 1 dzień = 500 EURO
	C	M	L		
C-1					
C-2					
C-3					
C-4					
C-5					
C-6					
C-7					
C-8					
C-9					
C-10					
Razem praca w toku	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	Koszt całkowity	
Koszt pracy w toku (1 szt. = 50 EURO)					

Rys. 3.15. Formularz używany przez pracownika na 1. stanowisku pracy

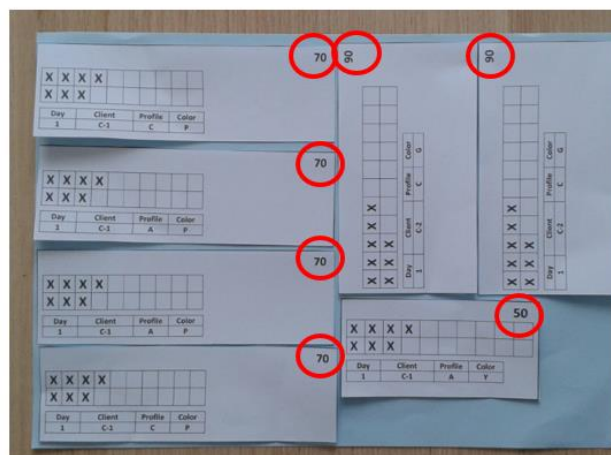
Formularze powinny być dostępne dla osób podczas gry.

Przedstawione przykłady prezentują sposób wypełniania formularzy.

Na zdjęciu przedstawionym na Rys 3.16 można zobaczyć 7 formatek, które zostały umieszczone na arkuszu papieru reprezentującym drewnianą deskę. Podsumuj obszary wszystkich formatek, czyli

70 + 70 + 70 + 70 + 90 + 90 + 50, co daje 510 cm<sup>2</sup>. Ponieważ jeden kawałek drewnianej deski ma 600 cm<sup>2</sup>, odpady będą miały 90 cm<sup>2</sup>. Następnie wypełnij formularz, tak jak pokazano po lewej stronie.

<b>PROCES CIĘCIA</b> 600 cm <sup>2</sup> na dzień 1 cm <sup>2</sup> = 1 EURO			
Dzień	Wykorzystany materiał	Odpady	Koszty
1	510	90	90
2			
3			



Rys. 3.16. Przykład wypełnionego formularza na 2. stanowisku pracy

Pracownik na 3 stanowisku pracy może również zdecydować o pracy w godzinach nadliczbowych, jeśli jest to konieczne. Praca w godzinach nadliczbowych (dodatkowa zmiana) wiąże się z dodatkowymi kosztami. Na normalnej zmianie 1 cm<sup>2</sup> kosztuje 2 euro. W godzinach nadliczbowych 1 cm<sup>2</sup> kosztuje 4 euro.

Pracownik musi ocenić rzeczywiste obciążenie maszyn i zarejestrować te informacje na formularzu prezentowanym na Rys. 3.17 dla każdego dnia. W przedstawionym przykładzie widać, że obciążenie pierwszej maszyny to 290 cm<sup>2</sup>, co oznacza, że będzie działać tylko jedną zmianę. Dlatego koszt wyniesie 580 Euro. Na drugiej maszynie mamy 430 cm<sup>2</sup>, co oznacza, że maszyna będzie musiała pracować na drugiej zmianie. W związku z tym koszty wyniosą 600 euro za pierwszą zmianę, czyli 300 cm<sup>2</sup> mnoży się przez 2 euro. Oraz 520 euro za drugą zmianę, czyli 130 cm<sup>2</sup> pomnożone przez 4 euro. Te informacje powinny zostać zapisane w formularzu.

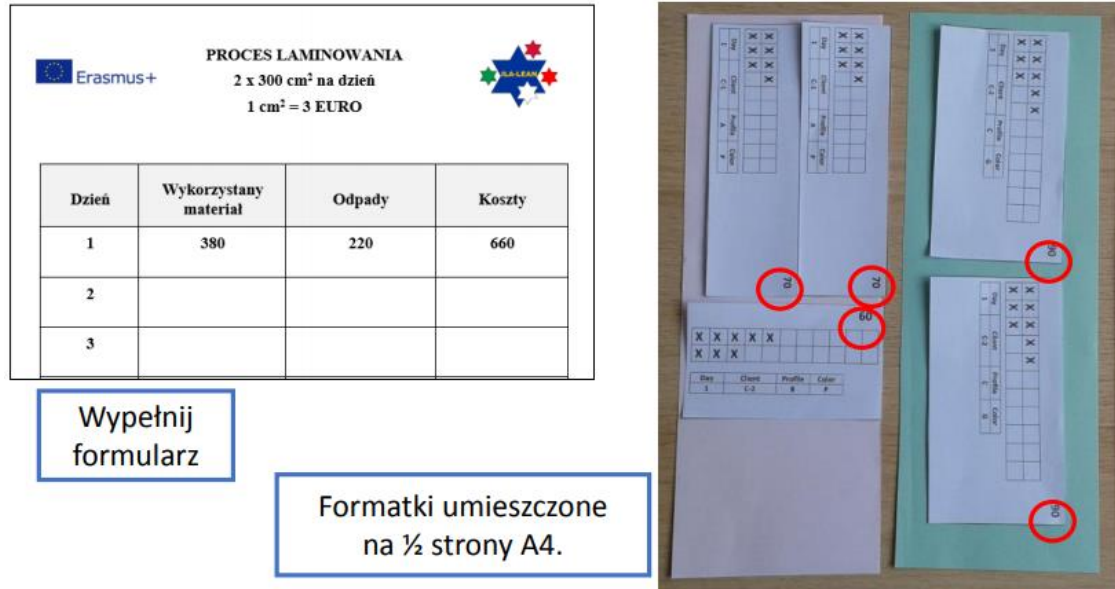
<b>PROCES FREZOWANIA</b> 2 x 300 cm <sup>2</sup> na dzień 1 cm <sup>2</sup> = 2 EURO 1 cm <sup>2</sup> = 4 EURO na dodatkową zmianę					
Dzień	Frezarka 1 Profil: A		Frezarka 2 Profil: B, C		KOSZT
	Rzeczywiste obciążenie maszyny	Pierwsza zmiana Dodatkowa zmiana (jeżeli była)	Rzeczywiste obciążenie maszyny	Pierwsza zmiana Dodatkowa zmiana (jeżeli była)	
1	290	580 0	430	600 520	
2					

Wypełnij formularz

Obciążenie maszyn

Rys. 3.17. Przykład wypełnionego formularza na 3. stanowisku pracy

W procesie laminowania każdego dnia odpady materiałowe są rejestrowane na formularzu (Rys. 3.18). W przypadku prezentowanym na Rys. 3.18 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.



Rys. 3.18. Przykład wypełnionego formularza na 4. stanowisku pracy

Na pierwszym stanowisku pracy pracownik odpowiada za wysyłanie wykonanych produktów do klientów. Rys. 3.19 przedstawia zamówienie klienta C-2, który 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. Dlatego wypełniamy formularz dotyczący realizacji zamówień i wysyłki jak widać na Rys. 3.20 mamy 1 dzień opóźnienia, co kosztuje 500 euro.



DZIEŃ 1					
Klient	Wielkość	Profil	Kolor	Liczba sztuk	Termin realizacji
C-2	90	C	G	2	5 dni
	60	B	P	1	
	50	B	P	1	

**90**

X	X	X	X	X					
X	X	X	C						

Dzień	Klient	Profil	Kolor
1	C-2	C	G

**90**

X	X	X	X	X					
X	X	X	C	L	L				

Dzień	Klient	Profil	Kolor
1	C-2	C	G

**60**

X	X	X	X	X					
X	X	X	C	M					

Dzień	Klient	Profil	Kolor
1	C-2	B	P

**50**

X	X	X	X	X					
X	X	X	L	L					

Dzień	Klient	Profil	Kolor
1	C-2	B	P

Rys. 3.19. Zamówienie klienta i formatki, które przeszły proces

Jak widać na Rys. 3.19 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.

Numer klienta	Praca w toku Liczba sztuk			Całkowita liczba dni opóźnień	Koszt opóźnień 1 dzień = 500 EURO
	C	M	L		
C-1	1	0	1	0	0
C-2	3	1	4	1	500
<b>Razem praca w toku</b>	$\Sigma = 4$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 5$		
<b>Koszt pracy w toku (1 szt. = 50 EURO)</b>	200	50	250	<b>Koszt całkowity</b>	<b>1000</b>

Rys. 3.20. Przykład wypełnionego formularza na 1. stanowisku pracy

Dzięki temu formularzowi uczestnicy gry zdadzą sobie sprawę, że konieczne jest zaplanowanie procesów w taki sposób, aby zapewnić, że nie pojawią żadne opóźnienia, ponieważ powodują koszty.

## Etap 1

W pierwszym etapie gry uczestnik planuje procesy produkcyjne na podstawie otrzymanych zamówień. W tym kroku symulowana jest 5-dniowa praca.

## Etap 2

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?

Po grze uzupełniana jest tablica wyników (Rys. 3.21). Oceniane są koszty uzyskane przez każdy zespół.




**TABLICA WYNIKÓW**

	Zespół 1	Zespół 2	Zespół 3	Zespół 4
Koszty odpadów w procesie cięcia				
Koszty dodatkowej zmiany w procesie frezowania				
Koszty odpadów w procesie laminowania				
Koszty pracy w toku				
Koszty opóźnień dostaw				
Koszty całkowite				


Rys. 3.21. Tablica wyników

Następnie 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.

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

Aby przeanalizować problemy, zespół skorzysta z raportu A3 i pytań zaprezentowanych na Rys. 3.22. Pusty formularz jest dostarczany każdemu zespołowi (Rys. 3.23).

<b>RAPORT A3</b>		 Erasmus+
<b>Tytuł: O czym chcesz napisać?</b>	<b>Właściciel problemu:</b>	<b>Data:</b>
<b>1. Opis problemu</b> Dlaczego chcesz napisać o tym problemie?	<b>5. Proponowane środki zaradcze</b> Co proponujesz wdrożyć, aby osiągnąć cel(e)? W jaki sposób proponowane rozwiązania mogą wpłynąć na źródłowe przyczyny problemu i zmienić obecną sytuację w celu osiągnięcia przyszłego stanu?	
<b>2. Obecna sytuacja</b> Jaka jest obecna sytuacja? Użyj narzędzi wizualnych do przedstawienia aktualnej sytuacji (schematy, schematy blokowe, zdjęcia, diagramy, VSM, schemat spaghetti itp.)	<b>6. Plan</b> Co musimy zrobić? Jaki jest ostateczny termin? Kto będzie odpowiedzialny za działania? Ile to będzie kosztować? Możesz użyć harmonogramu Gantta, tabeli lub innego narzędzia wizualnego.	
<b>3. Cel(e), wskaźniki</b> Cel(e) powinien być SMART (jasno sformułowany, mierzalny, osiągalny, istotny, określony w czasie) Wskaźniki powinny dawać możliwość oceny wprowadzonych ulepszeń w przyszłości	<b>7. Dalsze ulepszenia</b> Jakie problemy mogą się pojawić (analiza ryzyka)? Zastosuj cykl PDCA, aby zaplanować dalsze ulepszenia. Oceń, co zostało osiągnięte?	
<b>4. Analiza</b> Jakie są źródła problemów? Użyj narzędzia, które pomoże Ci znaleźć przyczyny problemu (metoda 5xDlaczego?, diagram Ishikawy, diagram zależności, burza mózgów itp.)		

Rys. 3.22. Raport A3 z pytaniami, które należy zadać

<b>RAPORT A3</b>		 Erasmus+
<b>Tytuł: O czym chcesz napisać?</b>	<b>Właściciel problemu:</b>	<b>Data:</b>
<b>1. Opis problemu</b>	<b>5. Proponowane środki zaradcze</b>	
<b>2. Obecna sytuacja</b>	<b>6. Plan</b>	
<b>3. Cel(e), wskaźniki</b>	<b>7. Dalsze ulepszenia</b>	
<b>4. Analiza</b>		

Rys. 3.23. Pusty formularz raportu A3

## Etap 3

Po przeprowadzeniu analizy i przygotowaniu raportu A3, usprawnienia zaproponowane przez zespoły powinny zostać wdrożone, a gra powinna zostać rozegrana ponownie. Następnie zespoły oceniają wyniki. Zwycięzcą jest zespół, który osiągnął najniższe koszty i był w stanie osiągnąć największą poprawę.

### 3.13. Wnioski z nauki

Wdrożenie narzędzi *lean* w analizie procesów i do doskonalenia procesów może przynieść realne korzyści.

Raport A3 jest łatwym i uporządkowanym sposobem analizy problemu.

Wdrożenie Hoshin Kanri może poprawić wydajność firmy, ponieważ indywidualny interes pracownika powiązany jest z interesem biznesowym firmy.

W procesie planowania można zidentyfikować następujące rodzaje strat:

- Straty materiałowe z powodu niewłaściwego procesu planowania – brak komunikacji i informacji zwrotnej pomiędzy osobami, które realizują proces planowania może zwiększyć koszty procesu produkcyjnego.
- Długi czas realizacji z powodu niewłaściwie ustalonych priorytetów – niewłaściwe zasady planowania mogą zwiększyć koszty produkcji związane z opóźnieniami dostawy.
- Niski zysk – indywidualna kalkulacja kosztów dla pojedynczego punktu w systemie bez uwzględnienia kolejnych etapów procesu może zwiększyć koszty całkowite i zmniejszyć zysk.

## 4. Mapowania procesów w pracy biurowej i w pracy z wiedzą

**Dinis Carvalho**

**Rui Sousa**

*University of Minho, Guimarães, Portugal*

### 4.1. Procesy pracy biurowej i pracy z wiedzą

Podobnie jak w procesach produkcyjnych, procesy pracy biurowej i pracy z wiedzą są podatne na występowanie strat, które mogą poważnie zaszkodzić ogólnej efektywności przedsiębiorstw. W związku z tym pojawia się zapotrzebowanie na proste narzędzie, gdy celem jest nie tylko szczegółowa analiza procesu, ale także opracowanie propozycji ulepszeń: odpowiednie narzędzie do mapowania procesów. Przez “odpowiednie” można rozumieć cechy, takie jak (głównie): proste w konstrukcji, zapewniające wysoką reprezentatywność i łatwość interpretacji. Dlatego głównym celem tego rozdziału jest uświadomienie uczestnikom znaczenia mapowania procesów w pierwszej fazie doskonalenia procesów pracy biurowej i pracy z wiedzą. Drugim celem jest przedstawienie odpowiedniego narzędzia graficznego do mapowania procesu.

### 4.2. Organizacja dnia kursu

Uczestnicy wezmą udział w kursie na tablety [TC3.3: Mapowania procesów w pracy biurowej i pracy z wiedzą](#). Kurs rozpoczyna się od wprowadzenia do podstaw *lean*, a mianowicie: zasad *lean*, strumienia wartości i strat. Następnie omówiono bardziej szczegółowe informacje na temat strat w biurze. Po czym wyjaśniono szczegóły mapowania procesów w produkcji i mapowania procesów w pracy biurowej i w pracy z wiedzą. Kurs zakończy się prezentacją narzędzia do mapowania procesów w pracy biurowej i w pracy z wiedzą.

### 4.3. Zaangażowany partner przemysłowy

Proces pracy biurowej i pracy z wiedzą wykorzystany w tej grze, opiera się na rzeczywistym procesie dotyczącym rozwoju nowego produktu, do którego informacje zostały dostarczone przez firmę Latino Group. Latino Group to portugalska firma tekstylna, oryginalnie specjalizująca się w produkcji mundurów i sprzętu taktycznego dla zmilitaryzowanych sił zbrojnych, a także profesjonalnej odzieży roboczej. Ponieważ jest stale zaangażowana w rozwój nowych produktów, jest ona doskonałym źródłem informacji w zakresie procesów biurowych i pracy z wiedzą.

#### 4.4. Gra dotycząca mapowania procesów w pracy biurowej i pracy z wiedzą (sesja praktyczna)

Głównym celem gry jest nauczenie uczestników gry, jak mapować proces pracy biurowej i pracy z wiedzą przy użyciu określonego narzędzia, jak przeanalizować mapę, aby zidentyfikować straty i możliwości poprawy oraz jak opracować możliwe rozwiązania usprawniające w celu zwiększenia wydajności procesu np. pod względem wykorzystanego czasu. Jak już wspomniano, proces, który ma zostać zmapowany, dotyczy rozwoju nowych produktów w firmie Latino Group.

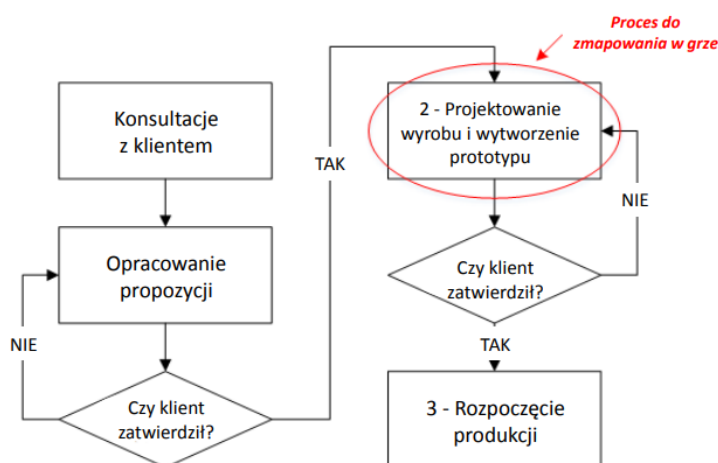
Gra uwzględnia rywalizację tylko na pierwszym etapie: celem zespołów uczestniczących jest jak najszybsze stworzenie mapy procesu i obliczenie czasu przejścia oraz czasu dodawania wartości w procesie. W rzeczywistości celem rywalizacji jest promowanie koordynacji / komunikacji pomiędzy członkami zespołu (np. w zakresie zbierania informacji), aby wszyscy mogli zrozumieć i zrealizować mapowanie procesu. Pozostałe dwa etapy, zwłaszcza etap trzeci, ze względu na swój charakter, nie uwzględniają konkurencji między zespołami.

##### 4.4.1. Kontekst

Aby zrozumieć kontekst gry, należy zapoznać się z następującym krótkim opisem całego procesu rozwoju nowego wyrobu. Gdy firma otrzymuje zapytanie od klienta, przeprowadza się następujące kroki:

1. Na podstawie specyfikacji produktu dostarczonej przez klienta firma przygotowuje i wysyła ofertę z informacją o kosztach i czasie dostawy.
2. Kiedy klient akceptuje propozycję, firma projektuje produkt, wytwarza prototyp i wysyła go do klienta.
3. Kiedy klient zatwierdza próbkę produktu, firma rozpoczyna produkcję.

Proces mapowany w grze to proces odpowiadający 2 etapowi, jak pokazano na Rys. 4.1.



Rys. 4.1. Kontekst dla gry mapowania procesów

Gra obejmuje dwie drużyny (lub więcej). Najszybszy zespół, który wykona mapowanie procesu (prawidłowo) i obliczy czas przejścia oraz czas dodawania wartości w procesie, zostanie zwycięzcą. Po tym etapie zespoły przeanalizują mapę procesu, aby zidentyfikować możliwości poprawy i zaproponować możliwe rozwiązania.

#### 4.4.2. Uczestnicy i czas trwania

W odniesieniu do liczby uczestników rozważ następujące zalecenia:

- Minimalna liczba uczestników to 8 (2 zespoły po 4 osoby). Każdy zespół potrzebuje 4 uczestników, ponieważ każdy z nich przyjmie jedną z 4 określonych ról.
- Możliwe jest prowadzenie gry z mniejszą liczbą uczestników (np. 2 zespoły, z których każdy ma 2 uczestników), ale wtedy muszą oni odegrać jednocześnie po dwie role, a czas trwania gry prawdopodobnie wzrośnie.
- Możliwe jest również prowadzenie gry z większą liczbą uczestników (na przykład 2 zespoły, z których każdy ma po 6 uczestników), ale niektórzy z nich muszą mieć tę samą rolę.
- Jeżeli zaangażowanych jest więcej niż 12 uczestników, należy utworzyć zespoły składające się z 4 osób. Należy jednak pamiętać, że każdy zespół potrzebuje dużej tablicy lub arkusza papieru do przyklejenia na ścianie.

Czas trwania gry to 2 godziny (maks.)

#### 4.4.3. Wymagane kompetencje (kompetencje wejściowe)

Dla uczestników tej gry nie są wymagane specjalne kompetencje (np. nie jest wymagana żadna wiedza z zakresu inżynierii przemysłowej, a w szczególności z mapowania procesów). Zasadniczo każdy, kto jest zawodowo zaangażowany w jakiś proces (rozumie to, czym jest proces i że jego realizacja może angażować kilka osób), może wziąć udział w grze. Jak wspomniano w sekcji 4.1, jednym z kluczowych aspektów opracowanego narzędzia jest prosta konstrukcja mapowania. Jeśli to konieczne, na etapie przygotowania gry, osoba prowadząca grę może podać krótkie wyjaśnienie tego, czym jest proces.

#### 4.4.4. Rozwijane kompetencje (kompetencje wyjściowe)

Zaangażowanie w grę pozwala uczestnikom rozwinąć zestaw kompetencji, nie tylko technicznych, ale także przekrojowych. Główne kompetencje techniczne to:

- (i) umiejętność mapowania procesu pracy biurowej i pracy z wiedzą (w oparciu o zestaw informacji rozproszonych, celowo sprzecznych / niekompletnych), za pomocą określonego narzędzia (opartego na języku graficznym o zredukowanym zestawie symboli) i
- (ii) umiejętność identyfikacji strat w mapowanym procesie.

Chociaż, w mniejszym zakresie, również oczekuje się, że uczestnicy będą mogli zaproponować ulepszenia analizowanego procesu, w celu ograniczenia strat i zwiększenia wydajności procesu.

Jeśli chodzi o kompetencje przekrojowe, charakter gry wyraźnie potęguje rozwój umiejętności takich jak:

- (i) praca zespołowa,
- (ii) komunikacja,
- (iii) przywództwo, a nawet, w razie konieczności, zarządzanie konfliktem.

#### 4.4.5. Materiały

Do przeprowadzenia gry wymagane są następujące materiały / wyposażenie (na zespół):

- Duża tablica lub arkusz papieru typu flip chart i taśma klejąca (do przyklejenia na ścianie),
- Zestaw 2 markerów do tablicy (czarny lub niebieski i czerwony),
- Zestaw 4 pisaków znakujących (średnia końcówka, czarny lub niebieski),
- Dwa zestawy karteczek samoprzylepnych (100 x 75mm, żółtych) oraz
- Zestaw kart informacyjnych.

#### 4.4.6. Dokumenty

Proces mapowany przez każdy zespół jest opisany w zbiorze [kart informacyjnych](#), z których każda przeznaczona jest dla konkretnego uczestnika procesu (roli), którzy reprezentują:

- Dział Planowania Produkcji (DPP),
- Menedżera Produktu (MP),
- Kierownika Magazynu (KM) i
- Dział Techniczny (DT).

Tak więc, każda karta zawiera tylko ułamek niezbędnych informacji. Pierwotny proces dostarczony przez partnera przemysłowego został uproszczony, więc jego mapowanie stało się możliwe do wykonania w oczekiwanym czasie gry. Karty z informacjami przedstawiono na rysunkach od 4.2 do 4.5.



## Dział Planowania Produkcji (DPP)

- **START** – Gdy klient potwierdza przyjęcie naszej oferty, musimy zaplanować produkcję prototypu wyrobu i przestać elektronicznie plan produkcji do **Menadżera Produktu** razem z pierwszą wersją Pliku Projektowania i Rozwoju (PPR) wyrobu. Potrzebujemy 3 godziny na to zadanie, ale planujemy tylko w piątki, aby włączyć do planu wszystkie nowe zamówienia, które otrzymaliśmy w ciągu tygodnia. Papierowa wersja PPR jest również wysyłana w ciągu następnego kilku dni do **Menadżera Produktu**.
- Gdy otrzymamy uaktualnioną wersję PPR (czasami zdarza się to ze względu na zmianę materiału) musimy zatwierdzić ją i odesłać do **Menadżera Produktu**, jak również poprosić **Kierownika Magazynu** o zamówienie brakujących materiałów. Potrzebujemy na to ok. 2 godzin, ale ponieważ mamy wiele różnych prac do wykonania, często zaczynamy to robić dopiero następnego dnia.
- Gdy otrzymamy prototyp nowego wyrobu od **Menadżera Produktu** musimy zatwierdzić go i następnie wysłać do **Klienta** do zatwierdzenia. Zwykle robimy to następnego dnia i zajmuje to nam ok. 1 godziny, jeżeli otrzymamy prototyp wyrobu przed godziną 10:00 rano.

Rys. 4.2. Karta informacyjna Działu Planowania Produkcji (DPP)

Należy zauważyć, że początek procesu oznaczono słowem “START” (Rys. 4.2).

## Menadżer Produktu

- Gdy otrzymam specyfikację wyrobu (wersja 1 Pliku Projektowania i Rozwoju – PPR) uzupełniam plik sprawdzając w naszym systemie ERP, czy wszystkie materiały z BOM (Bill of Materials) są dostępne. Zwykle robię to następnego dnia i potrzebuję ok. 4 godzin na wykonanie tej pracy. Otrzymuję również plik PPR w wersji papierowej, ale go do niczego nie wykorzystuję.
- Tak na wszelki wypadek, aby uniknąć problemów, pytam dodatkowo **Kierownika Magazynu**, czy materiały są naprawdę dostępne w magazynie, ale zwykle muszę czekać 2 dni na odpowiedź.
- Jeżeli materiały są dostępne wysyłam plik PPR do **Działu Technicznego**, aby mogli zacząć wytwarzać prototyp wyrobu.
- Jeżeli **Kierownik Magazynu** powie mi, że niektórych materiałów brakuje, proszę go o kontakt z dostawcami. Wtedy muszę zatwierdzić zaproponowane przez dostawców materiały, ponieważ czasem nie są to dokładnie takie materiały, jakich potrzebuję i w takim przypadku, muszę uaktualnić BOM w pliku PPR. Potrzebuję ok. 4 godzin na uaktualnienie pliku PPR (zarówno w wersji elektronicznej jak i papierowej). Następnie wysyłam plik PPR do zatwierdzenia przez **Dział Planowania Produkcji**.
- Gdy **Dział Planowania Produkcji** zatwierdzi poprawiony plik PPR wysyłam go do **Działu Technicznego**, aby mogli zacząć wytwarzanie prototypu wyrobu.
- Gdy tylko otrzymam prototyp wyrobu z **Działu Technicznego** muszę go zatwierdzić i wysłać do **Działu Planowania Produkcji**. Potrzebuję 1 godzinę na kontrolę prototypu wyrobu, ale zwykle mogę to zrobić dopiero następnego dnia.

Rys. 4.3. Karta informacyjna Menedżera Produktu

W drugim punkcie karty informacyjnej Menedżera Produktu (Rys. 4.3) fragment “... pytam Kierownika Magazynu... ale zwykle muszę czekać 2 dni na odpowiedź” jest sprzeczny z informacjami podanymi w pierwszej pozycji karty informacyjnej Kierownika Magazynu (Rys. 4.4).

### *Kierownik Magazynu*

- Często **Menadżer Produktu** prosi mnie, abym potwierdził, czy na magazynie jest określony materiał. Po pierwsze sprawdzam czy ten materiał jest w systemie ERP, a następnie sprawdzam na magazynie. Zwykle potrzebuję 2 godziny, aby odpowiedzieć **Menadżerowi Produktu**.
- Gdy **Menadżer Produktu** prosi mnie o sprawdzenie u dostawców cen i czasu dostawy brakujących materiałów, może to wszystko potwarc do 1 tygodnia i zajmuje mi nawet 5 godzin mojego czasu pracy.
- Gdy **Dział Planowania Produkcji** prosi mnie, aby kupić materiały, potrzebuję 3 godzin, aby to zrobić, ale materiały dostajemy dopiero za tydzień.
- Gdy **Dział Techniczny** poprosi mnie o materiały muszę im je wysłać. Potrzebuję 1 godzinę, aby skompletować materiały i wysyłam je tego samego dnia do **Działu Technicznego**.

Rys. 4.4. Karta informacyjna Kierownika Magazynu

Włączenie sprzecznych informacji jest zamierzone i zespoły muszą stawić czoła problemowi, który zwykle ma miejsce w rzeczywistych przedsiębiorstwach. W kontekście gry należy wziąć pod uwagę, że Kierownik Magazynu potrzebuje 2 dni na udzielenie odpowiedzi na prośbę Menedżera Produktu (z powodu innych zadań), chociaż zaangażowane są tylko 2 godziny czasu na dodawanie wartości.

### *Dział Techniczny*

- Wytwarzamy model wyrobu, bazując na dokumencie PPR przysłanym przez **Menadżera Produktu**. Potrzebujemy na to 2 dni, chociaż tak naprawdę sam czas wytwarzania zajmuje nam tylko 4 godziny.
- Abyśmy mogli wykonać prototyp wyrobu prosimy **Kierownika Magazynu** o przestanie wszystkich niezbędnych materiałów. Zwykle musimy czekać aż do następnego dnia, aby te materiały otrzymać.
- Gdy już mamy materiały zaczynamy produkcję. Z powodu dużego obciążenia pracą maszyny do cięcia, zwykle potrzebujemy 3 dni, aby wykonać potrzebne elementy, chociaż sam proces cięcia zajmuje tylko 3 godziny.
- Nawet, gdy wszystkie elementy są dostępne, produkcja prototypu wyrobu może się zacząć dopiero 3 dni później z powodu ograniczonej dostępności zasobów. Produkcja prototypu wyrobu zwykle zajmuje 1 dzień.
- Gdy prototyp wyrobu jest gotowy wysyłamy go do **Menadżera Produktu**.

Rys. 4.5. Karta informacyjna Działu Technicznego

Druga pozycja z Rys. 4.5 (“... Zwykle musimy czekać aż do następnego dnia...”) i ostatnia pozycja z Rys. 4.4 (“...i wysyłam je tego samego dnia”) również ujawnia umyślnie sprzeczne informacje dotyczące Działu Technicznego i Kierownika Magazynu. W kontekście gry należy rozważyć najgorszy przypadek (1 dzień). Wreszcie, ostatnia karta informacyjna (Rys. 4.5) zawiera również informacje, które mogą zostać błędnie zinterpretowane: czas realizacji operacji związany z czwartym elementem (produkcja prototypu) wynosi 4 dni, a nie 3 dni, jak można by pomyśleć na początku.

Kolejne rozdziały zapewnią trenerowi niezbędne informacje do przeprowadzenia gry.

## Etap przygotowawczy: Wprowadzenie i definiowanie zespołów i ról

Osoba prowadząca grę (trener) powinien krótko opisać grę i jej główny cel, używając ograniczonego [zestawu slajdów](#) do prezentacji kontekstu gry. Następnie trener powinien określić liczbę zespołów w zależności od liczby uczestników. O ile nie jest to konieczne, trener nie powinien ingerować w tworzenie zespołów. Następnie każdy zespół powinien zająć miejsce przy tablicy (lub miejsce z arkuszem papieru typu flip chart przyklejonym taśmą do ściany) i resztą materiału z wyjątkiem kart informacyjnych. Wreszcie, każdy członek zespołu powinien wybrać swoją rolę.

### Etap 1: Mapowanie procesu

Oczekuje się, że pierwszy etap – mapowanie procesów – będzie trwał najdłużej. Każdy uczestnik będzie miał dostęp tylko do określonej wiedzy związanej z jego własną rolą, zapisanej na odpowiedniej karcie informacyjnej. W ten sposób "ogólny obraz" jest rozproszony. Naturalnie, mapowanie całego procesu wymaga zebrania informacji od wszystkich osób zaangażowanych w proces.

Trener dostarcza karty informacyjne członkom każdego zespołu zgodnie z określonymi rolami. Każdy uczestnik powinien przeczytać swoją kartę informacyjną, aby jasno zidentyfikować:

- swoje zaangażowanie w proces (tj. jakie zadania są wykonywane),
- Z kim musi wchodzić w interakcje (tj. kto daje dane wejściowe i kto otrzymuje wyniki wykonanych zadań).

Trener powinien wskazać, że proces rozpoczyna się w Dziale Planowania Produkcji (DPP), aby uczestnik odgrywający tę rolę uświadomił sobie ten fakt.

Oczekuje się, że jeden z uczestników przejmie rolę prowadzenia procesu mapowania, ale trener nie powinien przekazywać żadnych wcześniejszych informacji o tej dodatkowej roli – celem jest pokazanie uczestnikom prawdziwego problemu, który często pojawia się, gdy sesja mapowania procesów jest przeprowadzana w firmie: nikt nie chce prowadzić zadania (stworzyć mapy na tablicy lub podobne).

Jak już wspomniano, zestaw kart informacyjnych zawiera sprzeczne informacje (na przykład o czasie realizacji operacji). Oczywiście, celem jest uświadomienie uczestnikom, że nie mogą ukończyć mapowania procesów z powodu tych problemów (które występują w rzeczywistych scenariuszach), a to doprowadzi do dyskusji i impasu. W tym momencie trener powinien interweniować i podać poprawne informacje, aby mapowanie mogło zostać zakończone.

Tablica powinna być podzielona na pięć poziomych pól (Rys. 4.6), jedno dla klienta i pozostałe dla każdego z uczestników procesu.

Klient	
DPP	
MP	
KM	
DT	

Rys. 4.6. Pola do mapowania procesu

Mapowanie procesu jest iteracyjnie konstruowane na tablicy (lub podobnie) przy użyciu karteczek samoprzylepnych. Zaczynając od uczestnika DPP (początek procesu), każdy uczestnik powinien:

- Napisać krótki opis każdego ze swoich zadań na karteczkach samoprzylepnych,
- Dostarczyć karteczki samoprzylepne do uczestnika odpowiedzialnego za sporządzenie mapy (jeśli ktoś przejął tę rolę lidera) lub po prostu umieścić karteczki na tablicy, na polu odpowiadającym jego roli,
- Przedstawić za pomocą strzałek (za pomocą markera do tablicy) powiązania z innymi uczestnikami, z którymi jest powiązany poprzez wejścia i wyjścia, lub poprosić lidera zespołu, aby to zrobił (jeśli jest).
- Przeprowadzić dyskusję z zespołem w celu wyjaśnienia wszystkich aspektów procesu.

Przykład opisu zadania na karteczce samoprzylepnej można zobaczyć na Rys. 4.7.

**Planowanie  
wytworzenia  
prototypu i  
przesłanie pierwszej  
wersji PPR  
(1 tydzień, 3h)**

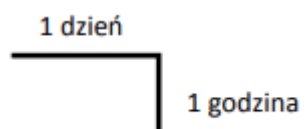
Rys. 4.7. Przykład zadania

W podanym przykładzie (Rys 4.7), czas realizacji i czas dodawania wartości zostały uwzględnione na karteczce samoprzylepnej. Jednak trener nie powinien dawać tej wskazówki zespołom. W końcu poczują potrzebę zapisania tej informacji. Jak wspomniano, operacje (karteczki) są umieszczane na odpowiednim polu (Rys. 4.6) i są połączone liniami (narysowanymi markerami do tablicy), które reprezentują przepływ informacji. Do mapowania decyzji stosuje się inne karteczki – “element decyzyjny” (Rys. 4.8).



Rys. 4.8. Przykład decyzji

W dolnej części mapy należy narysować "oś czasu" (przez lidera zespołu, jeśli jest), zgodnie z dostarczonymi informacjami. Przykład można zobaczyć na Rys. 4.9.



Rys. 4.9. Przykład fragmentu osi czasu

Górna część linii przedstawia czas realizacji zadania, a dolna część czas dodawania wartości.

Możliwe [rozwiązanie mapy procesu](#) dla tej gry przedstawiono na Rys. 4.10. Cała mapa jest również dołączona do podręcznika (Załącznik 1). Rozwiązanie nie jest unikalnym rozwiązaniem możliwym do uzyskania w procesie mapowania (np. może zależeć od poziomu agregacji / dezagregacji operacji, przyjętej przez każdy zespół), ale jest unikalne pod względem czasu realizacji i dodawania wartości dla całego procesu. Czas realizacji procesu wynosi **32 dni**, a czas dodawania wartości to **41 godzin**. Zespół, który jako pierwszy wskaże te wartości, po zakończeniu mapowania (poprawnie) zostanie zwycięzcą.

## Etap 2: Identyfikacja strat / możliwości poprawy

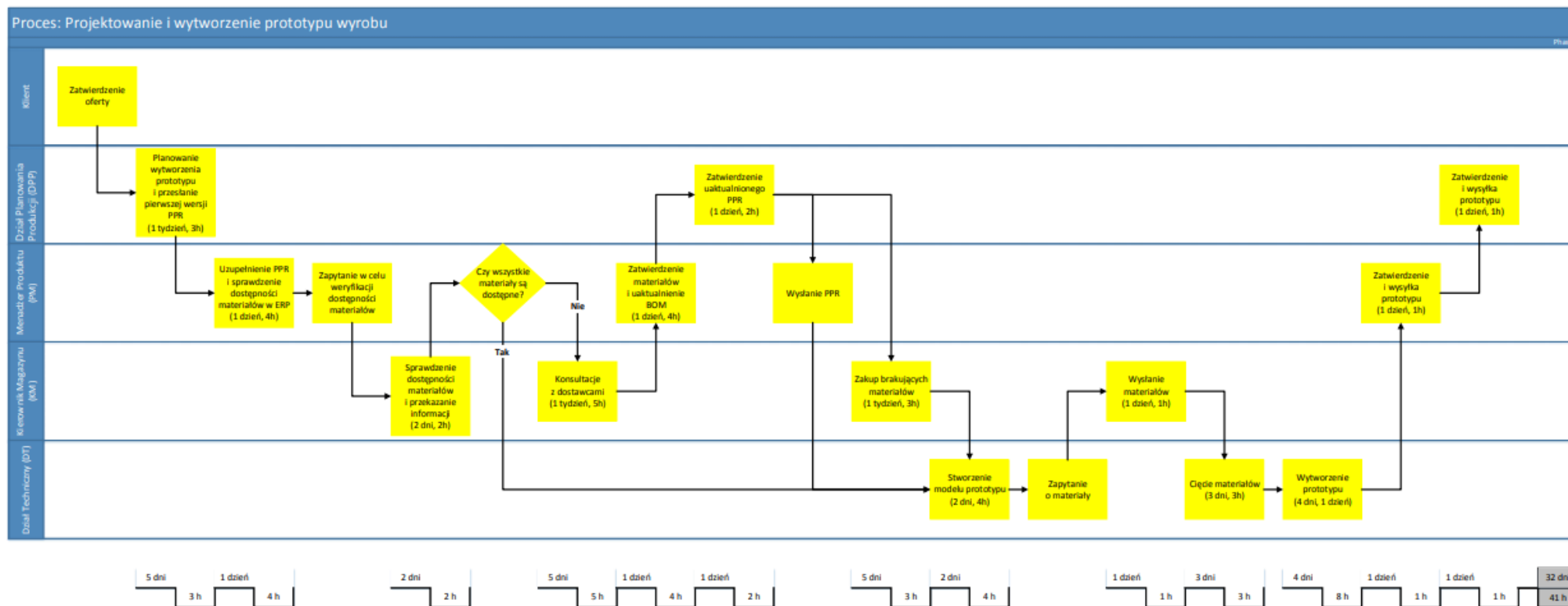
Na tym etapie trener powinien pobudzać dyskusję i analizę opracowanej mapy – mapy stanu aktualnego. Uczestnicy powinni przeanalizować proces i zidentyfikować istniejące straty (np. zbędne procesy, długi czas realizacji i długi czas przetwarzania). Miejsca, w których występują problemy, powinny być oznaczone czerwonymi kółkami, które w rzeczywistości wskazują na możliwości poprawy. Dla stworzonej mapy aktualnego stanu można zidentyfikować co najmniej następujące problemy:

1. Wydruk Pliku Projektowania i Rozwoju (PPR) przesyłany przez Dział Planowania Produkcji nie jest konieczny (strata).
2. Zarówno Menedżer Produktu, jak i Kierownik Magazynu, sprawdzają dostępność materiałów w systemie ERP (zbędne procesy).
3. Prototyp wyrobu jest zatwierdzany przez Menedżera Produktu, a także przez Dział Planowania Produkcji (zbędne procesy).
4. Tworzenie modelu prototypu (zadanie cyfrowe) jest wykonywane dopiero wtedy, gdy wszystkie materiały są dostępne (oczekiwanie).

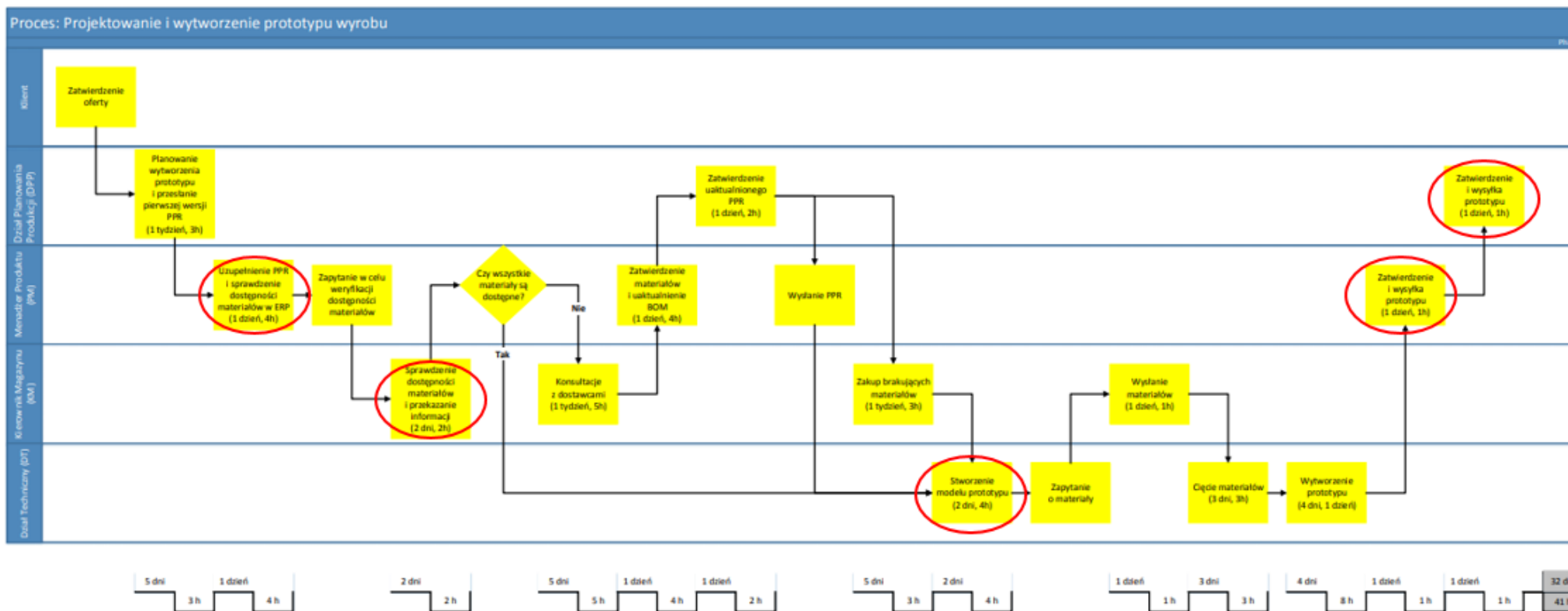
Miejsca, w których występują te problemy, powinny być oznaczone w mapie aktualnego stanu (Rys. 4.11) czerwonymi kółkami, które w rzeczywistości wskazują na możliwości poprawy. W takim przypadku oznaczonymi operacjami powinny być:

1. Planowanie wytworzenia prototypu i przestanie pierwszej wersji PPR,
2. Uzupełnienie PPR i sprawdzenie dostępności materiałów w ERP,
3. Sprawdzanie dostępności materiałów i przekazanie informacji,
4. Stworzenie modelu prototypu i
5. Zatwierdzenie i wysyłka prototypu (zarówno w DPP, jak i MP).

Ostatecznie, zespoły mogą zidentyfikować dodatkowe problemy.



Rys. 4.10. Mapa stanu aktualnego



Rys. 4.11. Identyfikacja niektórych możliwości poprawy na mapie stanu aktualnego



### Etap 3: Prezentacja / dyskusja na temat propozycji ulepszeń

Na tym ostatnim etapie gry trener powinien promować opracowywanie konkretnych propozycji ulepszeń i na końcu (w zależności od dostępnego czasu) poprosić uczestników o zmianę aktualnej mapy procesu (w rzeczywistości będzie to mapa "stanu przyszłego"). W takim przypadku niektóre propozycje ulepszeń mogą być następujące:

1. Wyeliminuj wydruk Pliku Projektowania i Rozwoju (PPR) przesyłany przez Dział Planowania Produkcji do Menedżera Produktu.
2. Tylko Menedżer Produktu powinien sprawdzać dostępność materiałów w systemie ERP. Ponadto w magazynie powinny zostać wdrożone standardowe procedury aktualizacji systemu ERP (pod względem danych wejściowych i wyjściowych dotyczących zapasów) (np. przy użyciu kodów kreskowych i/lub systemu RFID). Jeśli system ERP posiada wiarygodne dane, operacja "Sprawdź materiały i informacje" wykonana przez Kierownika Magazynu może zostać wyeliminowana.
3. Zdefiniuj standardową procedurę sprawdzania i zatwierdzania prototypu wyrobu (np. z listą kontrolną punktów kontrolnych) i przypisz to zadanie tylko Menedżerowi Produktu.
4. Tworzenie modelu prototypu (zadanie cyfrowe) może rozpocząć się, gdy Menedżer Produktu uzupełni PPR.

Na zakończenie sesji trener powinien poprosić uczestników o podsumowanie wyciągniętych wniosków z gry, a także o przekazanie informacji zwrotnych, a mianowicie zalet i wad gry oraz pomysłów na jej ulepszenie.



## 5. Wykorzystanie filozofii Kanban w pracy z wiedzą

**Andika Rachman Yahya**

**Chandima Ratnayake**

*University of Stavanger*

**Laila Salte Gausel**

*Salte AS*

### 5.1. Tło i motywacja do rozwoju gry

Firmy inżynieryjne zwykle nie poświęcają tyle uwagi pracy w toku (WIP), co firmy produkcyjne. Zazwyczaj angażują się w pracę z wiedzą, w której praca w toku jest fizycznie i finansowo niewidoczna. Niewidzialność pracy sprawia, że większość firm inżynieryjnych nie zdaje sobie sprawy z obecności kolejek pracy. Koncepcja kanban, która zyskała popularność od czasu wprowadzenia systemu TPS (Toyota Production System), udowodniła, że umożliwia zarządzanie kolejkami w celu ograniczenia pracy w toku. Jednak koncepcja ta nie jest wdrażana w działaniach inżynieryjnych i projektach ze względu na przekonanie, że kanban ma zastosowanie tylko do powtarzalnych rodzajów produkcji, takich jak proces wytwarzania. Zaprezentowana gra została opracowana, aby służyć dwóm kluczowym celom: w celu pokazania znaczenia zarządzania pracami w toku w pracy z wiedzą, a także w celu komunikowania możliwości zastosowania kanban w pracach inżynieryjnych.

### 5.2. Rezultaty nauki

Po rozegraniu tej gry uczestnicy powinni:

- Dowiedzieć się, jaki wpływ ma przetwarzanie partiami i jak ważne jest ograniczanie wielkości pracy w toku
- Poznać koncepcję kanban i zrozumieć, jak ją zastosować w pracy z wiedzą
- Dowiedzieć się jak ważna jest wizualizacja procesu, szczególnie w pracy z wiedzą, w której większość prac jest fizycznie niewidoczna.

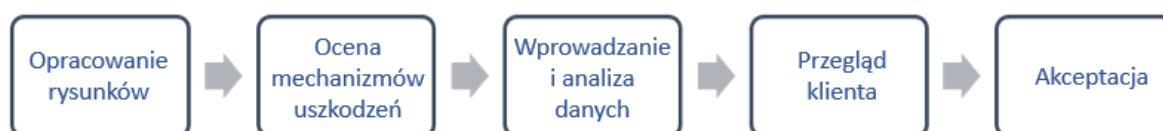
### 5.3. Omówienie gry

Ta gra jest adaptacją gry planszowej getKanban opracowanej dla branży oprogramowania. Biorąc pod uwagę podobne cechy charakterystyczne dla branży oprogramowania i innych działań inżynieryjnych, uważa się, że grę planszową getKanban można zmodyfikować w celu dostosowania jej do innych okoliczności związanych z działaniami inżynieryjnymi. Ponieważ działania inżynieryjne są szerokie i zróżnicowane, istnieje potrzeba wyboru jednego konkretnego obszaru inżynierii, na którym należy się skoncentrować. Kontrola w oparciu o ryzyko (RBI), która jest jedną z najważniejszych prac inżynieryjnych w inżynierii procesowej, zwłaszcza w przemyśle naftowym i gazowym, została wybrana do opracowania gry.

## Krótki przegląd oceny kontroli opartej o ryzyko

Przed przejściem do podstaw gry, w tej sekcji zostanie przedstawiony krótki przegląd oceny RBI. Będzie to podstawa, która rozwinie elementy, a także zasady gry.

RBI jest metodologią stosowaną do optymalizacji działań kontrolnych w zakładach przemysłowych. Liczne urządzenia i rurociągi w zakładach przemysłowych sprawiają, że nieekonomiczne jest, aby właściciel zakładu wykonywał rygorystyczne kontrole i konserwacje wszystkich urządzeń i rurociągów. RBI korzysta z narzędzi oceny ryzyka do oceny ryzyka związanego z każdym sprzętem i rurociągiem oraz ustala ich rangę na podstawie oszacowanego ryzyka. Przedmioty o wysokim poziomie ryzyka będą traktowane priorytetowo dla celów inspekcji i konserwacji w porównaniu do przedmiotów o niższym ryzyku. Priorytety związane są z częstotliwością inspekcji i rygorystycznością techniki kontroli. Przedmioty o podwyższonym ryzyku otrzymają częstsze kontrole i / lub bardziej rygorystyczne techniki inspekcji. Główne etapy oceny RBI pokazano na Rys. 5.1.



Rys. 5.1. Kluczowe kroki oceny RBI

Zwykle ocena RBI jest przeprowadzana przez firmę inżynierską wyznaczoną przez właściciela instalacji. Zatrudniany jest zespół inżynierów składający się z inżynierów RBI i inżynierów materiałowych / antykorozyjnych. Instalacja przemysłowa zwykle składa się z kilku jednostek, z których każda jest oceniana przez zespół RBI. Na przykład, platforma morska przeróbki ropy i gazu może składać się z jednostki odwiertów i kolektorów, jednostki separacji i stabilizacji, jednostki obsługi surowca itp. Każda jednostka zostanie poddana ocenie RBI niezależnie, wykonując kluczowe czynności przedstawione na Rys. 5.1.

## Tło i cele gry

Firma ABX Engineering Inc. świadczy usługi zarządzania integralnością dla przemysłu naftowego i gazowego. Firma naftowa i gazowa DCK Exploration & Production zatrudnia ABX Engineering do przeprowadzania analizy kontroli opartej o ryzyko (RBI) dla jednej z ich morskich platform. Głównym celem gry jest ukończenie projektu w jak najkrótszym czasie.

## Narzędzia do gry

Gra przyjmuje elementy gry planszowej, na które składają się: (1) plansza, (2) karty, (3) kostka i (4) gracze. Każdy element zostanie omówiony indywidualnie w dalszej części niniejszego rozdziału:

### Plansza

Plansza pokazana jest na Rys. 5.2. Ma ona pięć kolumn, z których każda przedstawia główne etapy przeprowadzania oceny RBI. Pierwsze trzy kolumny / kroki mają dwie pod-kolumny: „w trakcie” i „zakończone”. Gra będzie się przesuwać od lewej do prawej.

Opracowanie rysunków (DD) Limit WIP .....		Ocena mechanizmu uszkodzeń (DM) Limit WIP .....		Wprowadzanie i analiza danych (SA) Limit WIP .....		Przegląd Klienta	Zaakceptowane
W trakcie	Zakończone	W trakcie	Zakończone	W trakcie	Zakończone	Brak limitu WIP	Brak limitu WIP

Rys. 5.2. Plansza

### Kostka

Kostki reprezentują inżynierów w zespole RBI. Jeden inżynier jest reprezentowany przez jedną kostkę. Kolory wskazują na ich specjalizacje. Czerwone kostki reprezentują inżyniera korozji/materiałów, podczas gdy niebieskie kostki reprezentują inżyniera RBI. Inżynier RBI może wykonywać zadania we wszystkich trzech etapach (tj. opracowaniu rysunków, ocenie mechanizmu uszkodzeń, wprowadzaniu i analizie oprogramowania), podczas gdy inżynier ds. korozji / materiałów może wykonywać zadania związane z opracowywaniem rysunków i oceną mechanizmu uszkodzeń. Liczbę kostek do gry można dostosować zależnie od dostępnego czasu gry i pożądanej złożoności gry.

W tej grze każda kostka jest rzuca raz na turę, a tura symbolizuje tydzień projektu. Innymi słowy, gdy wszystkie kości zostały już raz rzucone, oznacza to, że zespół RBI wykorzystał tydzień projektu. Przed wyrzuceniem wszystkie kości muszą zostać przydzielone do konkretnej karty zadań. Po przydzieleniu zadań kości mogą być rzucone w dowolnej kolejności. Nie można przypisać wielu kości do jednego zadania.

## Karty

Istnieją dwa rodzaje kart: *karty zadań* i *karty zdarzeń*. Karty zadań są rodzajem kart, które poruszają się po planszy. Karty zadań są rzeczywistą pracą, którą musi wykonać zespół RBI, a każda karta reprezentuje pojedyncze zadanie zakładu przemysłowego (patrz Rys. 5.3). Jak wspomniano wcześniej, karty zadań poruszają się od lewej do prawej strony planszy. Istnieją trzy kategorie kart zadań:

- *Jednostki węglowodorów* – Oznaczone czerwonymi kartami. Te karty zadań mają wysoki priorytet, należy wykonać jako pierwsze.
- *Pochodnie, odpływy i narzędzia* – Oznaczone żółtymi kartami. Te karty zadań mają średni priorytet.
- *Wtryski chemiczne i systemy z powietrzem* – Oznaczone zielonymi kartami. Te karty zadań mają niski priorytet.

Każda karta zadań ma pewną liczbę białych kropek, które reprezentują pracę wymaganą do ukończenia zadania. Odwrócone trójkąty reprezentują pracę wymaganą na poprawki, jeśli jest to konieczne. Po każdym rzucie kostką białe kropki muszą zostać skreślone zgodnie z liczbą wskazaną przez kostkę. Przekreślone kropki oznaczają, że niektóre prace zostały wykonane w tym konkretnym zadaniu. Kropki są rozmieszczone w trzech sekcjach reprezentujących opracowanie rysunków (DD), ocenę mechanizmu zniszczenia (DM) oraz wprowadzanie i analizę danych (SA), które są kluczowymi etapami w przeprowadzaniu oceny RBI. Kiedy wszystkie kropki w określonej sekcji zostały skreślone, oznacza to, że praca w tym konkretnym kroku została zakończona i zadanie może przejść do następnego kroku (patrz Rys. 5.4).

W dolnej części kart zadań znajdują się trzy pola, które służą do obliczenia czasu realizacji dla każdej karty zadania. Czas realizacji to czas potrzebny do przejścia karty przez całą planszę od Początku (tj. etapu opracowania rysunków) do Akceptacji. Dlatego gracze muszą rejestrować moment w czasie, w którym karta zadania wchodzi na planszę i w którym karta zadania czasu opuszcza planszę.

Niektóre zasady dotyczące kart zadań:

- Karty zadań powinny być pobierane ze stosu kart zgodnie z ustalonymi priorytetami.
- Karty zadań mogą przemieszczać się po planszy w dowolnej kolejności.
- Kolumny powinny być wypełnione do limitu WIP w każdym tygodniu. Jeśli nie jest możliwe wypełnienie każdej kolumny, pierwszeństwo ma kolumna bliżej lewej krawędzi planszy.
- Karty zadań można przesuwac w prawo (o ile limity WIP nie zostaną przekroczone), aby zwolnić miejsce na kolejne karty.

Podczas, gdy karty zdarzeń prezentują określone historie i instrukcje, dotyczące tego, co powinni wykonać gracze w grze. Przykład karty zdarzenia pokazano na Rys. 5.5. Karta zdarzenia jest pobierana zgodnie z podaną instrukcją na odwrocie karty.


Zadanie 6: Oczyszczanie gazu		Pierwszy przegląd: Drugi przegląd:	
DD	OOOOO	▽▽▽	
DM	OOOOO	▽▽▽	
SA	OOOOO	▽▽▽	
tydzień akceptacji	tydzień rozpoczęcia	Czas realizacji	
-	=		

Zadanie 8: Wtrysk wody		Pierwszy przegląd: Drugi przegląd:	
DD	OOOO	▽▽	
DM	OOOO	▽▽	
SA	OOOO	▽▽	
tydzień akceptacji	tydzień rozpoczęcia	Czas realizacji	
-	=		

Zadanie 14: Wtrysk metanolu		Pierwszy przegląd: Drugi przegląd:	
DD	OOO	▽	
DM	OOO	▽	
SA	OOO	▽	
tydzień akceptacji	tydzień rozpoczęcia	Czas realizacji	
-	=		

Rys. 5.3. Karty zadań

Zadanie 6: Oczyszczanie gazu		Pierwszy przegląd: Drugi przegląd:	
DD	<del>OOOOOO</del>	▽▽▽	
DM	OOOOO	▽▽▽	
SA	OOOOO	▽▽▽	
tydzień akceptacji	tydzień rozpoczęcia	Czas realizacji	
-	=		



Rys. 5.4. Po każdym rzucie kostką białe kropki muszą zostać skreślone zgodnie z liczbą wskazaną przez kostkę

Ze względu na niepełne dane i informacje, zespół musi przyjąć pewne założenia. Kierownik zespołu instruuje wszystkich członków, aby sporządzili listę i zapisali wszystkie przyjęte założenia. Kolor w nagłówku każdego zadania stanowi podstawę założeń. Zadania o tym samym kolorze mają te same założenia.

Nie wymaga działań

**Karta zdarzenia 1**

Rys. 5.5. Przykład karty zdarzenia

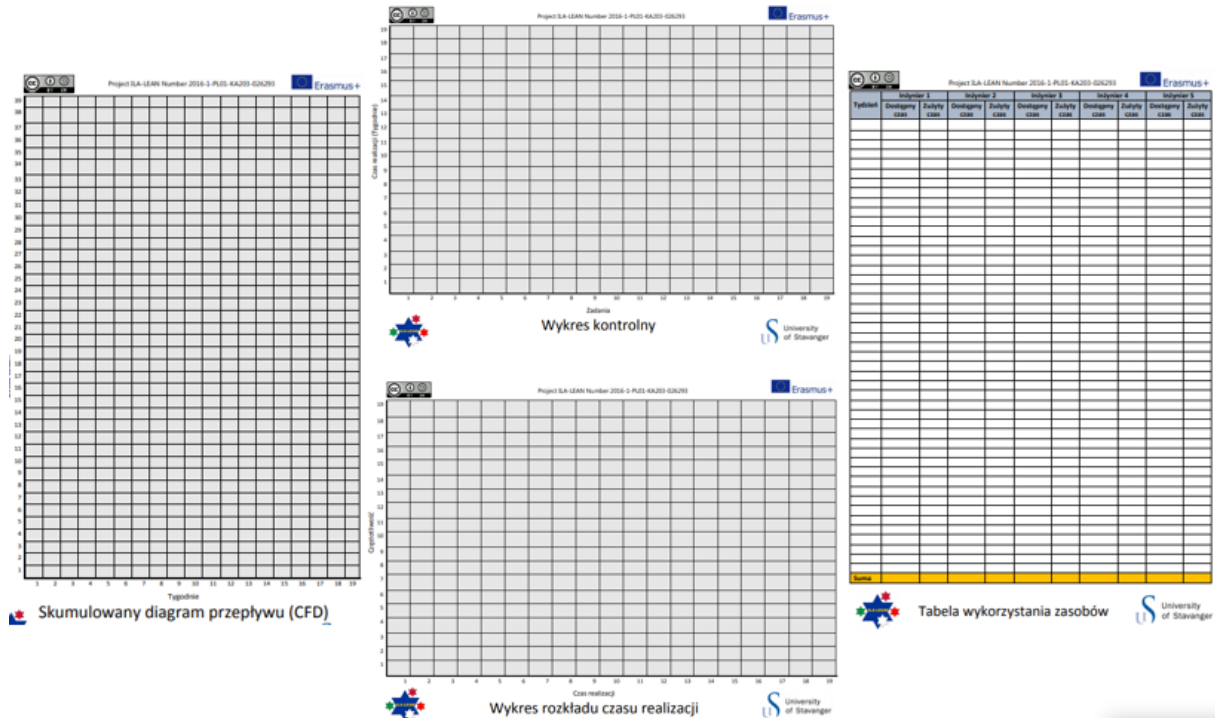
## Gracze

W grze będzie trzech graczy o różnych rolach. Istnieje Menedżer projektu, Pracownik śledzący zasoby, Pracownik śledzący postępy prac. Kierownik projektu będzie odpowiedzialny za wykonanie cotygodniowych kroków. Zapewni on, że każdy krok, który należy podjąć w każdej turze, jest wykonywany i przestrzegane są wszystkie zasady. Cotygodniowe kroki zawierają:

1. *Spotkanie grupowe* – Kierownik projektu ułatwia “spotkanie na stojąco” podczas, którego zespół obserwuje stan prac na planszy i krótko omawia strategię na dany dzień. Zespół decyduje, które kostki przypisać do wybranych zadań i które zadania przesunąć w prawo.
2. *Plansza do gry* – Rzuć kostką, zmniejsz liczbę prac na zadaniu o wyrzuconą wartość. Pozostałą pracę przekaz na inne zadania, przesun zadania jeśli jest to możliwe (upewnij się, że limity WIP są przestrzegane). Powtarzaj, aż wszystkie kości zostaną wyrzucone. Zapisz dostępny czas (wartość na kostce) i zużyty czas (wartość użytą dla zadań) w Tabeli wykorzystania zasobów.
3. *Kontrola poprawności* – Menedżer projektu pilnuje przestrzegania limitów WIP, aktualizacji kart zadań: pole „Tydzień rozpoczęcia” jest uzupełnione na wszystkich kartach zadań na planszy; „Tydzień akceptacji” i „Czas realizacji” zostaje uzupełniony dla wszystkich zaakceptowanych kart.
4. *Śledzenie wykresów* – Menedżer projektu pilnuje aktualizacji wykresów: „Skumulowany diagram przepływu” na koniec każdego tygodnia; „Wykres kontrolny”, gdy określone zadania zostały zaakceptowane.
5. *Tydzień ukończony* – Odbierz „Kartę zdarzenia” (jeśli jest). Przeczytaj na głos i w razie potrzeby podejmij działanie, a następnie umieść kartę z powrotem na stole.

Pracownik śledzący zasoby jest odpowiedzialny za wypełnianie Tabeli wykorzystania zasobów i Wykresu rozkładu czasu realizacji. Tymczasem pracownik śledzący prace jest odpowiedzialny za wypełnienie Skumulowanego diagramu przepływu (CFD) i Wykresu kontrolnego. Formularze wykresów przedstawiono na Rys. 5.6.





Rys. 5.6. Formularze wykresów

## Konfiguracja gry

Początkową konfigurację gry pokazano na Rys. 5.7. Limity WIP ustawione w górnej części każdej kolumny mają zastosowanie zarówno dla zadań w trakcie realizacji, jak i zakończonych.

## Tryb gry

Dwie grupy graczy będą grać przeciwko sobie. Jedna grupa będzie ograniczać WIP (tj. utrzymywany jest niski WIP), podczas gdy drugi zespół nie zarządza WIP (tj. WIP jest wysoki). Odbywa się to w celu porównania wzajemnych wyników. Teoretycznie zespół z niskim WIP zakończy grę jako pierwszy, dopiero potem drugi zespół zakończy grę.

Limity WIP obowiązują dla zadań w trakcie realizacji, jak i zakończonych.



Rys. 5.7. Początkowa konfiguracja gry

## Indeks autorów

A

Antosz, Katarzyna (Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska)

C

Carvalho, Dinis (University of Minho, Guimarães, Portugalia)

F

Freitas, Clementina (Latino Group, Braga, Portugalia)

I

Isoherranen, Ville (University of Oulu, Oulu, Finlandia)

L

Longi, Chiara (Centoform srl, Cento, Włochy)

O

Opera, Genaro (Centoform srl, Cento, Włochy)

R

Ratnayake, Chandima (University of Stavanger, Stavanger, Norwegia)

S

Safin, Daniel (Restol Sp. z o.o., Bratkowice, Polska)

Salte Gausel, Laila (Salte AS, Rogaland, Norwegia)

Sousa, Rui (University of Minho, Guimarães, Portugalia)

Stadnicka, Dorota (Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Polska)