



# Wykorzystanie nauczania opartego na grach do nauki wdrożenia koncepcji Kanban w projektach inżynierskich

Andika Rachman, R.M. Chandima Ratnayake  
*University of Stavanger*

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

ILA-LEAN Project No 2016-1-PL01-KA203-026293  
2016-2018

2018



## Tytuł Projektu



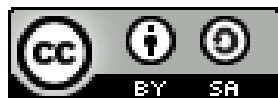
# Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking to Enhance Office and Knowledge Work Productivity

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

Zastrzeżenie prawne:

Projekt jest współfinansowany przez Komisję Europejską. Niniejsza publikacja odzwierciedla jedynie punkt widzenia autora i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek skutki wykorzystania informacji w niej zawartych.

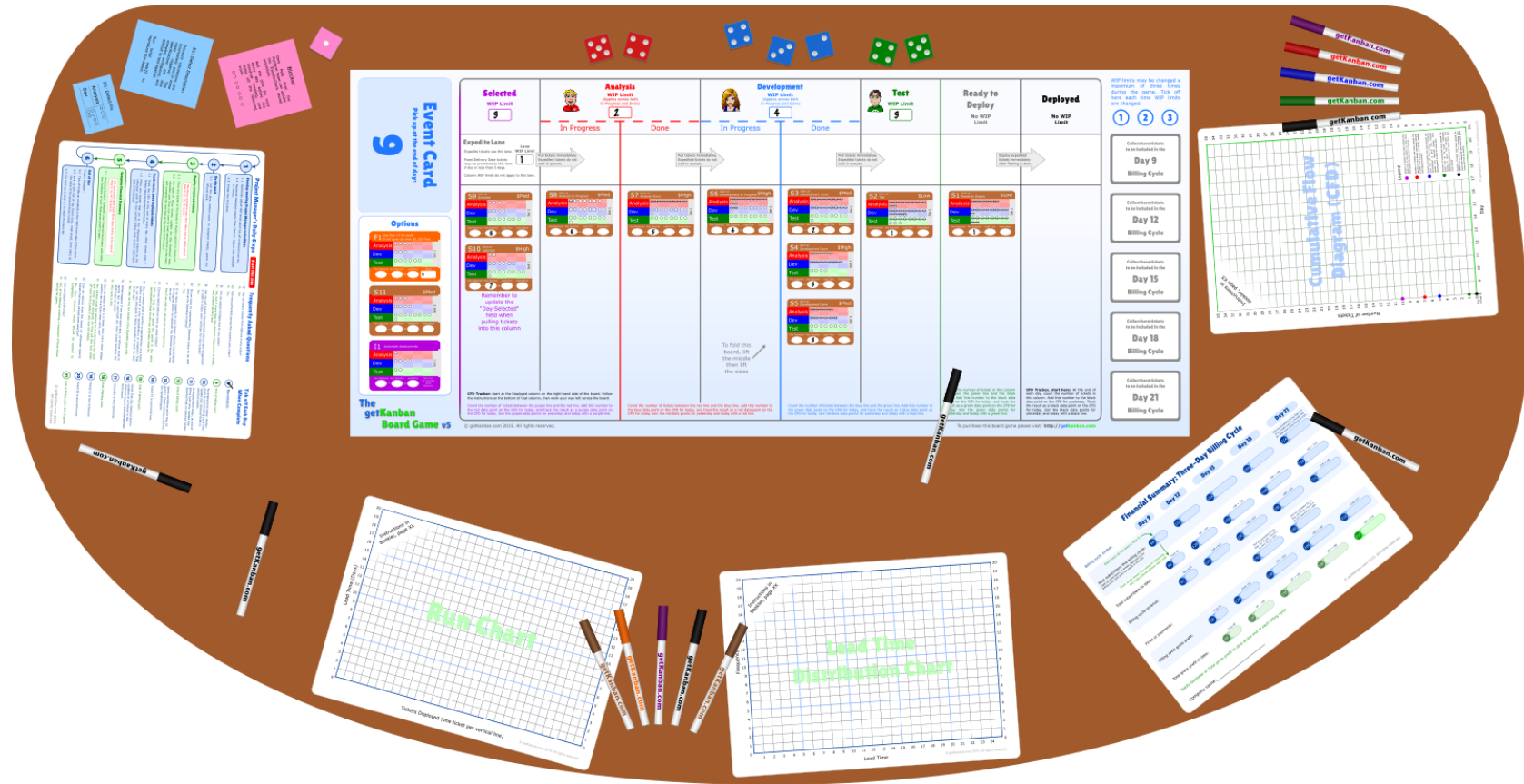
2



Niniejsza publikacja jest objęta licencją Creative Commons [Attribution-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (CC BY-SA 4.0).



# Adaptacja gry planszowej *getKanban*



3



Zdjęcia z: [www.getkanban.com](http://www.getkanban.com)



## Tło i motywacja

Firmy inżynieryjne nie poświęcają tyle uwagi pracy w toku (WIP), co firmy produkcyjne.



Praca w toku jest fizycznie i finansowo niewidoczna

Kanban jest jednym ze sposobów zarządzania WIP, ale koncepcja ta nie jest tak promowana jak w przypadku produkcji.



Może to wynikać z przekonania, że kanban jest zasadniczo systemem do produkcji powtarzalnej, jaka występuje w procesach wytwarzania



Producenci oprogramowania udowodnili jednak, że koncepcja kanban może być wykorzystana w inżynierii oprogramowania i w działaniach rozwojowych z dużym sukcesem



## Cele gry

Aby otworzyć oczy wszystkich zainteresowanych stron zaangażowanych w działania inżynierskie na:

- Znaczenie zarządzania pracą w toku,
- Możliwość zastosowania kanban w działalności inżynierskiej.

Aby osiągnąć wymienione cele, wykorzystując uczenie się oparte na grze:

- Tworząc wciągającą, dobrowolną i przyjemną aktywność,
- Zapewniając rozrywkę przy osiągnięciu celów edukacyjnych.



## Co musimy wiedzieć przed grą?

Kanban

Praca w  
toku WIP

Analiza  
ryzyka RBI



## Co to jest Kanban?

Wizualny system zarządzania procesami, który mówi, co wyprodukować, kiedy produkować i ile wyprodukować.

**System ciągłony: nowe prace są wciągane do systemu na podstawie zapotrzebowania, gdy istnieje możliwość ich realizacji.**

## System Kanban

System skonfigurowany do śledzenia pracy w toku (WIP).

- Plansza
- Karty
- Zasady



# Kontrola oparta o analizę ryzyka (RBI)







## Przykłady zadań w systemie przetwarzania ropy i gazu

Jednostki  
węglowodorów



- Odwierty i kolektory
- Separacja i stabilizacja
- Postępowanie z surowcem
- Oczyszczanie gazu, itp.

Pochodnie,  
odpływy i  
narzędzia



- Pochodnie LP i HP
- Zamknięty i otwarty odpływ
- Uzdatnianie wody
- Paliwo gazowe itp.

Wtryski  
chemiczne i  
systemy z  
powietrzem



- Wtrysk metanolu
- Systemy z powietrzem
- System gazu obojętnego itp.



# Rezultaty nauki

Nauka korzystania z planszy Kanban

Nauczenie uczestników, jak korzystać z planszy Kanban w warunkach projektu inżynierskiego

Nauka zarządzania kolejką i stosowanie ograniczeń WIP

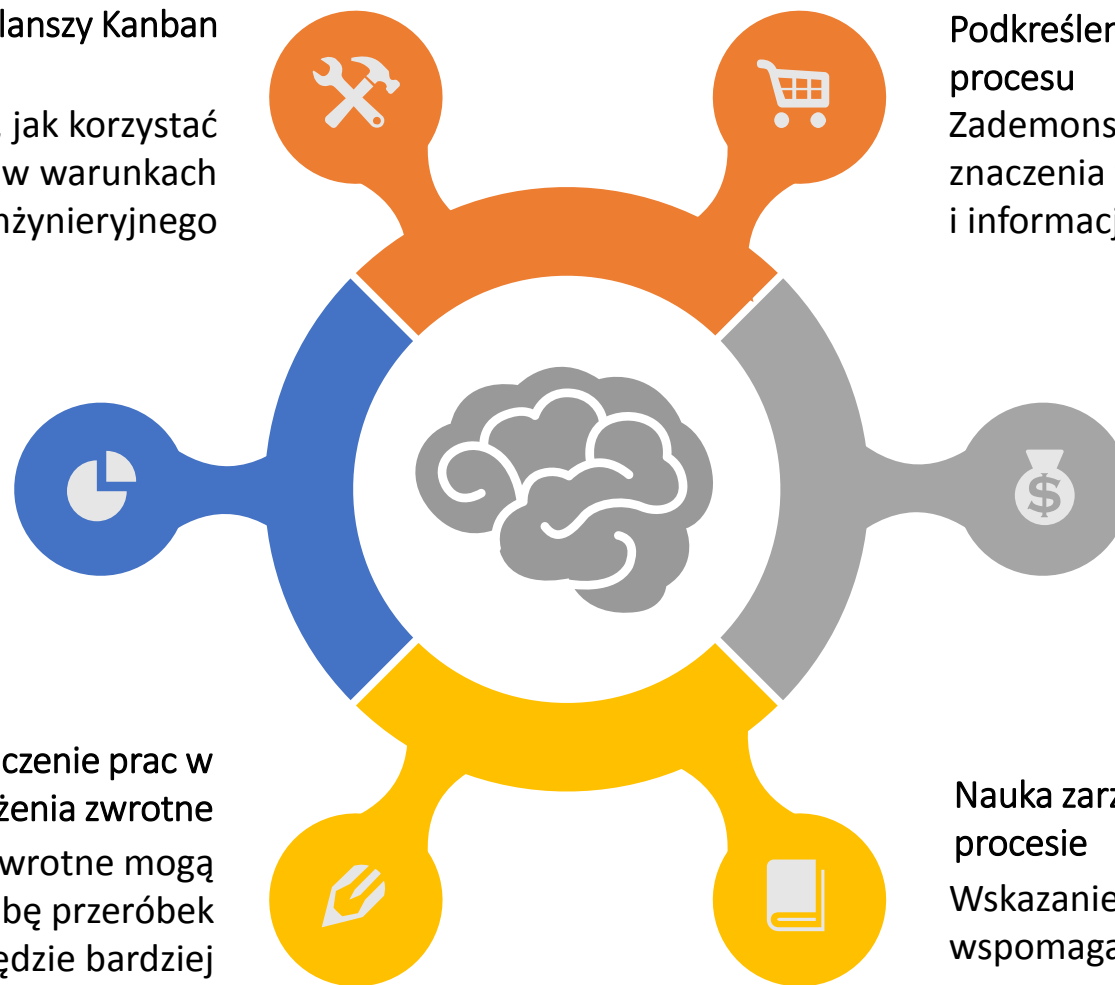
Wyjaśnienie uczestnikom, w jaki sposób zarządzanie kolejką i ograniczanie kolejki może skrócić czas realizacji procesu

Nauczenie się, że ograniczenie prac w toku ułatwia szybsze sprzężenia zwrotne  
Szybsze sprzężenia zwrotne mogą zredukować liczbę przeróbek i sprawić, że proces będzie bardziej elastyczny i gotowy na zmiany

Podkreślenie znaczenia wizualizacji procesu  
Zademonstrowanie uczestnikom znaczenia wizualizacji procesów i informacji

Poznanie wpływu przetwarzania partiami  
Wyjaśnienie szkodliwych skutków pozostawienia wartościowej pracy w stanie bezczynności

Nauka zarządzania przepływem w procesie  
Wskazanie uczestnikom zasad wspomagających przepływ pracy





# Elementy gry

Adaptacja elementów gry planszowej

Historia  
i plansza

Kostka do  
gry

Karty

Gracze



## Historia i cele gry

Dwie firmy, *ABX Engineering Inc.* i *ZYC Engineering Inc.*, świadczą usługi zarządzania integralnością dla przemysłu naftowego i gazowego. Firma naftowo-gazowa *DCK Exploration & Production* zamierza wynająć jedną z tych firm do przeprowadzenia analizy ryzyka (RBI) dla wszystkich swoich platform morskich. Aby zdecydować, która firma ma zostać wynajęta, *DCK* przyznaje obu firmom projekt pilotażowy, który obejmuje jedną z platform wiertniczych. Firma, która szybciej zakończy projekt, zostanie wybrana.





## Historia i cele gry



***ABX Engineering Inc.***

Rozumie znaczenie zarządzania  
pracą w toku

VS



***ZYC Engineering Inc.***

Realizacja zadań partiami to  
sposób, w jaki wykonują pracę



# Plansza

Mamy dwie plansze: jedną do normalnej pracy, drugą do poprawek

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



# Karty

|   |                     |   |
|---|---------------------|---|
| <b>Zadanie 6:<br/>Oczyszczanie gazu</b> |                     | <b>Pierwszy przegląd:<br/>Drugi przegląd:</b> |
| DD                                      | ○○○○○               | ▽▽▽   |
| DM                                      | ○○○○○               | ▽▽▽   |
| SA                                      | ○○○○○               | ▽▽▽   |
| Tydzień akceptacji                      | Tydzień rozpoczęcia | Czas realizacji                               |

Normalna praca      Przeróbki

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

## ○ Karty zadań

- 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.
- Kropki są rozmieszczone w trzech sekcjach reprezentujących opracowanie rysunków (DD), ocenę mechanizmu zniszczenia (DM) oraz wprowadzanie i analizę danych (SA)

## ○ Karty zdarzeń

- Karta zdarzenia jest pobierana zgodnie z podaną instrukcją.
- Czynność wymieniona na karcie jest realizowana przez graczy.



# Karty zadań: Rodzaje

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

## Jednostki węglowodorów

Czerwone karty.  
 Te karty zadań mają wysoki priorytet, należy wykonać je jako pierwsze.

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

## Pochodnie, odpływy i narzędzia

Żółte karty.  
 Te karty zadań mają średni priorytet.

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

## Wtryski chemiczne i systemy z powietrzem

Zielone karty.  
 Te karty zadań mają niski priorytet.





# Karty zadań: Czas realizacji

|   |                     |  |  |  |
|---|---------------------|--|--|--|
| <b>Zadanie 6:<br/>Oczyszczanie gazu</b> |                     | <b>Pierwszy przegląd: 5</b><br>Drugi przegląd: |  |  |
| <b>DD</b>                               | 0 0 0 0 0 0         | ▽ ▽ ▽  |  |  |
| <b>DM</b>                               | 0 0 0 0 0 0         | ▽ ▽ ▽  |  |  |
| <b>SA</b>                               | 0 0 0 0 0 0         | ▽ ▽ ▽  |  |  |
| tydzień akceptacji                      | tydzień rozpoczęcia | Czas realizacji                                |  |  |
| 6                                       | - 1                 | = 5  |  |  |

Będziemy używać trzech pól na dole każdego zadania do obliczenia czasu realizacji.

Czas realizacji to liczba tygodni, w których karta przechodzi po planszy od początku do zaakceptowania.

Dla każdego zadania rejestrujemy tydzień, w którym zostało ono rozpoczęte oraz tydzień, w którym zostało ono zaakceptowane przez klienta.

Możemy następnie obliczyć czas realizacji:  
tydzień akceptacji – tydzień rozpoczęcia = czas realizacji.

W prawym górnym rogu karty musimy również odnotować numer tygodnia, w którym zadanie było sprawdzane.



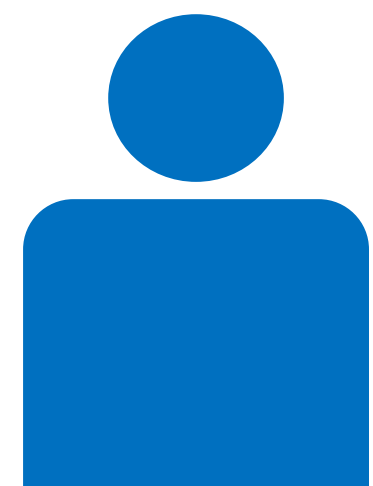
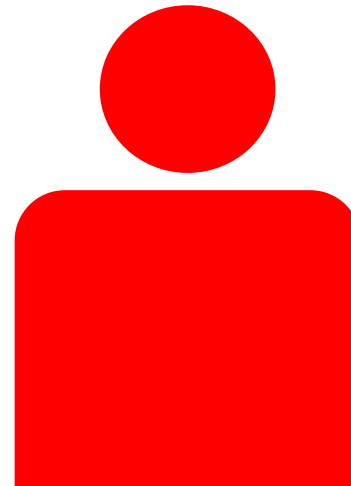
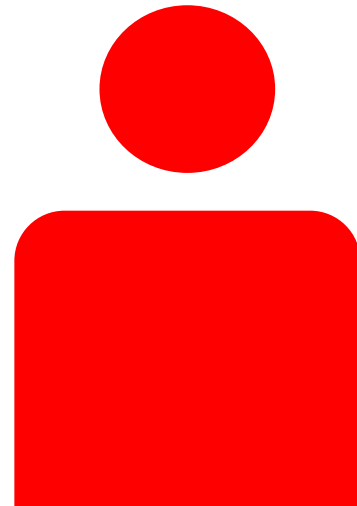
## Karty zadań: Zasady

- Karty zadań powinny być pobierane ze stosu kart zgodnie z kolejnością priorytetów.
- 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 przesuwając w prawo (o ile limity WIP nie zostaną przekroczone), aby zwolnić miejsce na kolejne karty.



# Kostka do gry

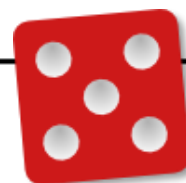
- Kostki reprezentują inżynierów w naszym zespole. Kolory wskazują na ich specjalizację.
- Czerwone kostki reprezentują inżyniera korozji/materiałów, podczas gdy niebieskie kostki reprezentują inżyniera RBI.
- Inżynier RBI może wykonywać zadania we wszystkich trzech etapach (tj. opracowaniu rysunków, ocenie mechanizmu zniszczenia i analizie danych), podczas gdy inżynier ds. korozji/materiałów może wykonywać zadania związane z opracowywaniem rysunków i oceną mechanizmu zniszczenia.





# Kostka do gry

|   |                     |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|
| <b>Zadanie 6:<br/>Oczyszczanie gazu</b> |                     | <b>Pierwszy przegląd:<br/>Drugi przegląd:</b> |   |   |
| <b>DD</b>                               | 0 0 0 0 0           | ▽   | ▽ | ▽ |
| <b>DM</b>                               | 0 0 0 0 0           | ▽   | ▽ | ▽ |
| <b>SA</b>                               | 0 0 0 0 0           | ▽   | ▽ | ▽ |
| tydzień akceptacji                      | tydzień rozpoczęcia | Czas realizacji                               |   |   |
|   | -                   | =   |   |   |



## Wybrane zasady

Wszystkie kostki muszą zostać przydzielone do zadań przed wykonaniem rzutu.

Po przydzieleniu zadań można rzucać kości i realizować pracę w dowolnej kolejności.

Nie można przypisać wielu kości do jednego zadania. Pozostałe punkty muszą zostać wydane w tej samej kolumnie, do której pierwotnie wyrzucono kość.



# Konfiguracja gry

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

| Opracowanie projektu (DD)<br>Limit WIP .....3..... |            | Ocena mechanizmów sterujących (DM)<br>Limit WIP .....3..... |            | Wprowadzanie i analiza oprogramowania (SA)<br>Limit WIP .....2..... |            | Przegląd Klienta | Zaakceptowane   |
|--|------------|---|------------|---|------------|------------------|-----------------|
| W trakcie  | Zakończone | W trakcie   | Zakończone | W trakcie   | Zakończone | Brak limitu WIP  | Brak limitu WIP |
|  |            |   |            |   |            |                  |                 |
| -  |            |   |            |   |            |                  |                 |
| -  |            |   |            |   |            |                  |                 |
| -  |            |   |            |   |            |                  |                 |

Karta zdarzenia 2  
Wybierz w tygodniu 5

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Unit 1: Wellheads | First Review: Second Review: |
| DD 00000          | ▽▽▽                          |
| DM 00000          | ▽▽▽                          |
| SA 00000          | ▽▽▽                          |
| Week Accepted     | Week Start Lead Time         |
| -                 | =                            |

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| Unit 8: Water Injection | First Review: Second Review: |
| DD 0000                 | ▽▽                           |
| DM 0000                 | ▽▽                           |
| SA 0000                 | ▽▽                           |
| Week Accepted           | Week Start Lead Time         |
| -                       | =                            |

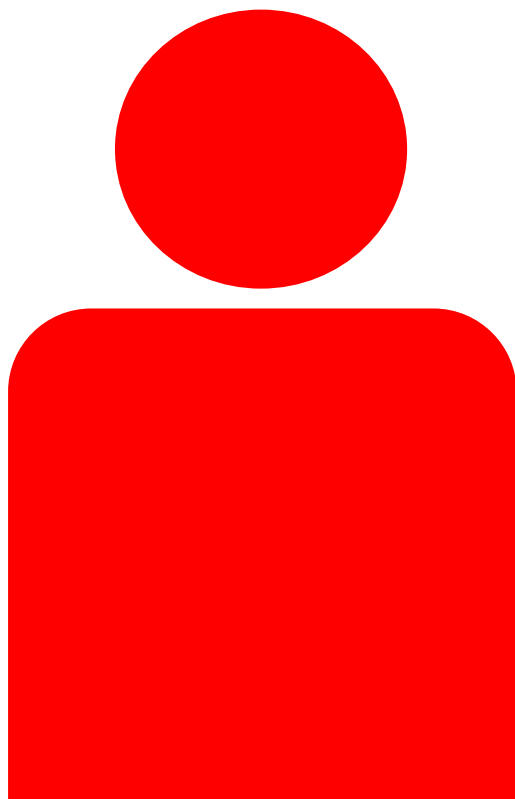
|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Unit 14: Methanol Injection | First Review: Second Review: |
| DD 000                      | ▽                            |
| DM 000                      | ▽                            |
| SA 000                      | ▽                            |
| Week Accepted               | Week Start Lead Time         |
| -                           | =                            |





# Gracze

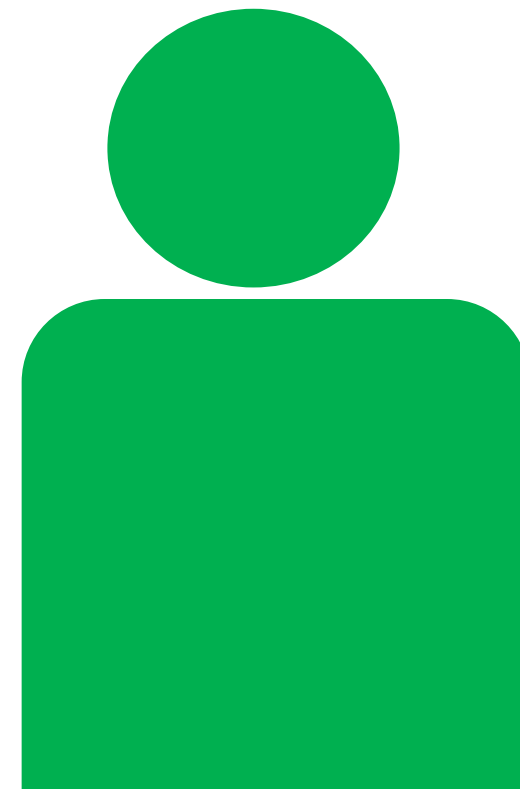
Trzech uczestników zespołu, każdy z konkretnym opisem stanowiska



Menedżer projektu



Pracownik  
śledzący zasoby



Pracownik  
śledzący postępy  
prac





# Kierownik projektu

Odpowiedzialny za cotygodniowe kroki

## 05. Tydzień ukończony / Koniec dnia

Odbierz „Kartę zdarzenia” (jeśli jest). Przeczytaj na głos i w razie potrzeby podejmij działanie, a następnie umieść kartę z powrotem na stole.

## 04. Aktualizacja wykresów

Menedżer projektu pilnuje aktualizacji wykresów: „Skumulowany diagram przepływu” na koniec każdego tygodnia; „Wykres kontrolny” gdy zadania zostały zaakceptowane.

## 01. Spotkanie grupowe

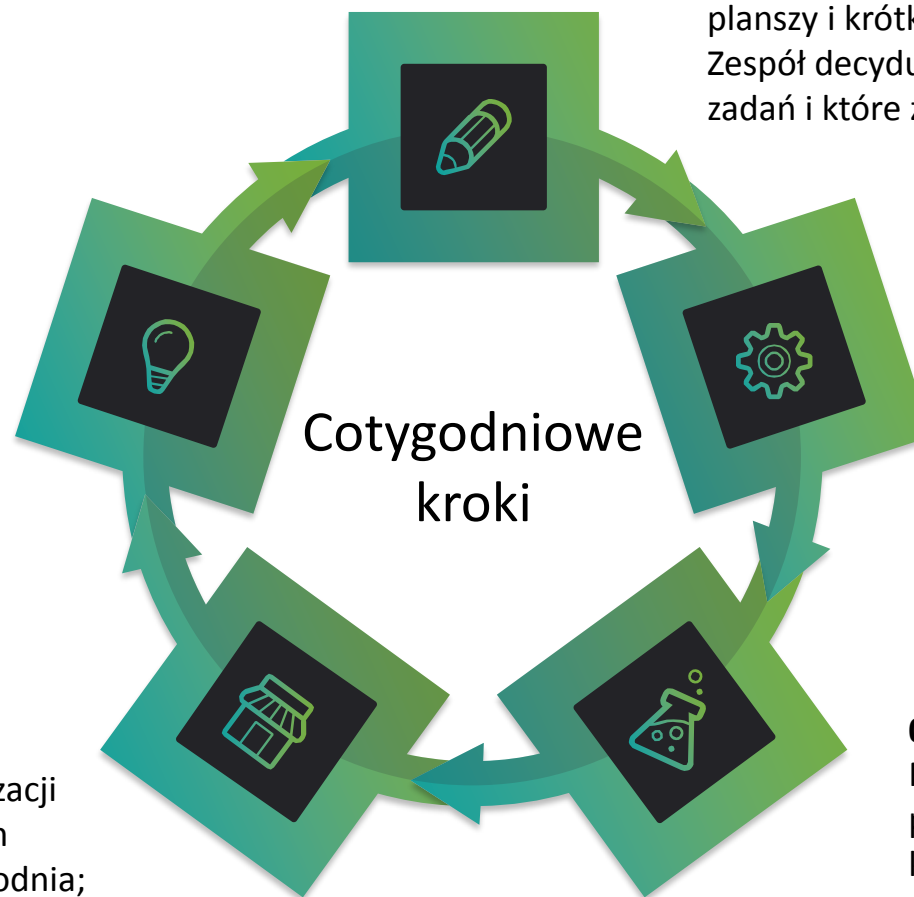
Podczas spotkania zespół obserwuje stan prac na planszy i krótko omawia strategię na dany dzień. Zespół decyduje, które kostki przypisać do wybranych zadań i które zadania przesunąć w prawo.

## 02. Plansza do gry

Rzuć kostką, zmniejsz liczbę prac na zadaniu o wyrzuconą wartość. Pozostałą pracę przekaz na inne zadania, przesun zadania jeśli to możliwe (limity WIP!). Powtarzaj, aż wszystkie kości zostaną wyrzucone. Zapisz dostępny czas (wartość na kostce) i zużyty czas (wartość użytą dla zadań) w Tabeli wykorzystania zasobów

## 03. Sprawdzenie sytuacji

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” uzupełnione dla wszystkich zaakceptowanych kart.



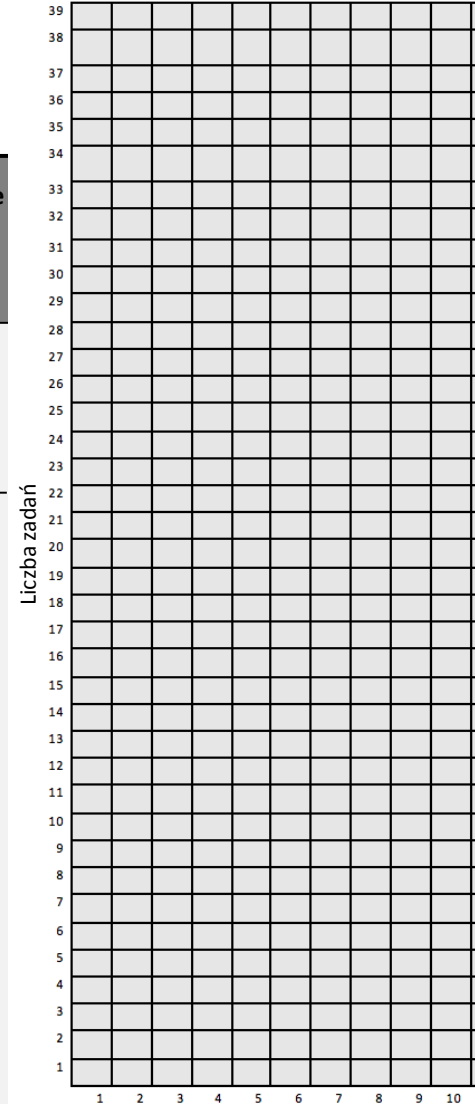
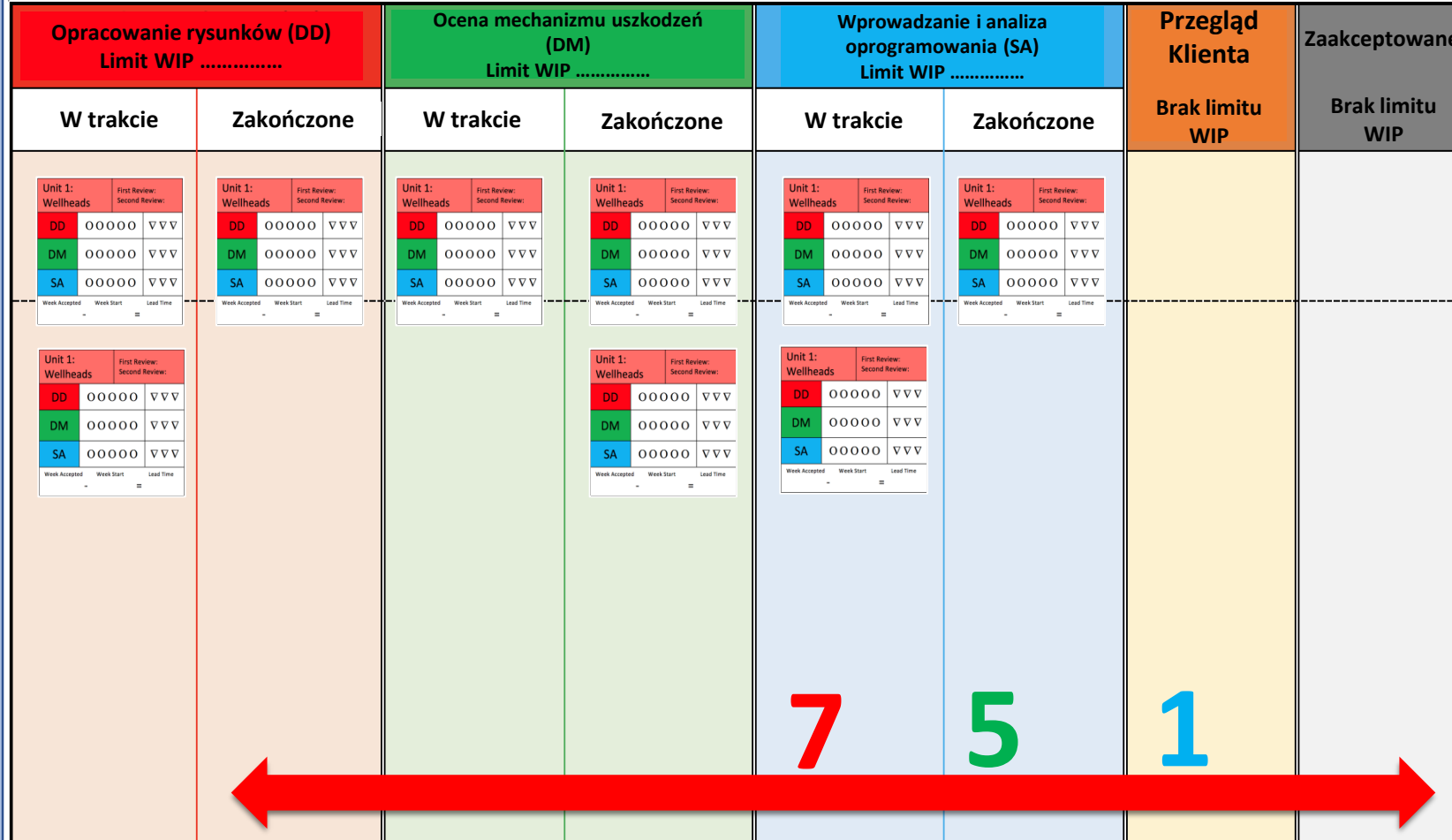


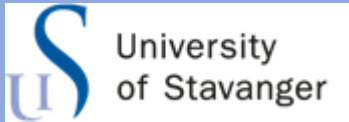




# Skumulowany diagram przepływu

Przykładowy stan planszy w pierwszym tygodniu

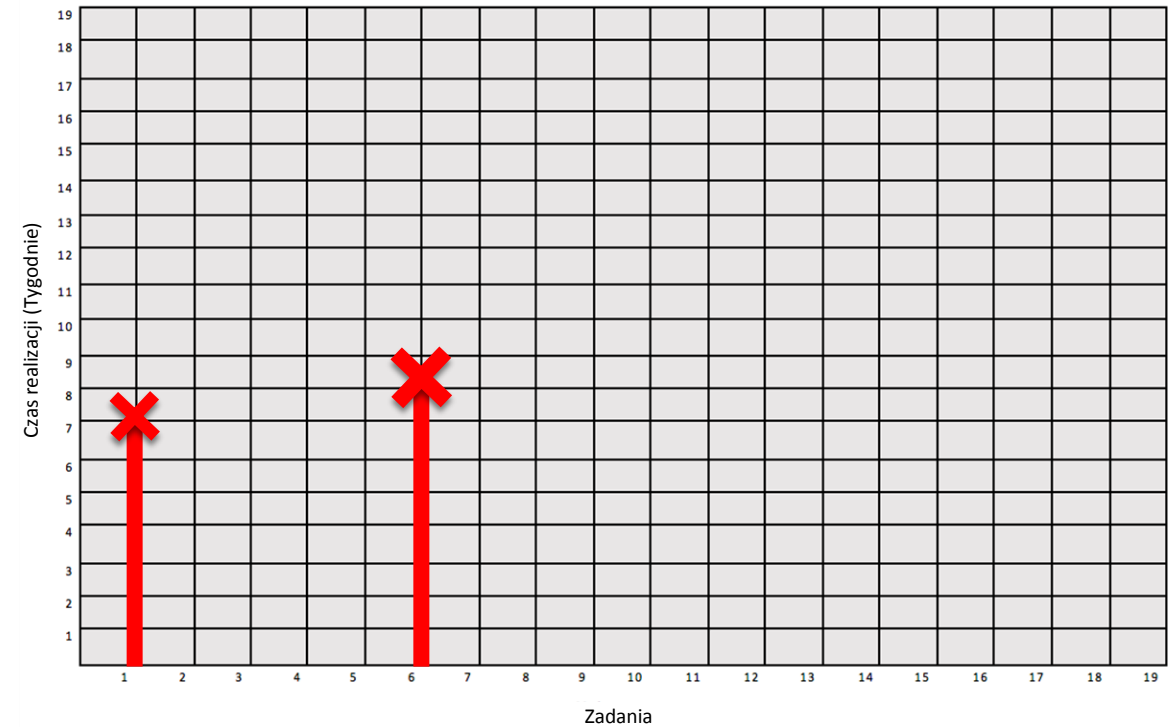




# Wykres kontrolny

| Zadanie 1:<br>Odwierty |       | Pierwszy przegląd:<br>Drugi przegląd: |
|------------------------|-------|---------------------------------------|
| DD                     | 00000 | ▽▽▽                                   |
| DM                     | 00000 | ▽▽▽                                   |
| SA                     | 00000 | ▽▽▽                                   |
| tydzień akceptacji     |       | Czas realizacji                       |
| 8 - 1                  |       | = 7                                   |

| Zadanie 6:<br>Oczyszczanie gazu |       | Pierwszy przegląd:<br>Drugi przegląd: |
|---------------------------------|-------|---------------------------------------|
| DD                              | 00000 | ▽▽▽                                   |
| DM                              | 00000 | ▽▽▽                                   |
| SA                              | 00000 | ▽▽▽                                   |
| tydzień akceptacji              |       | Czas realizacji                       |
| 13 - 5                          |       | = 8                                   |



Wykres kontrolny





# Tabela wykorzystania zasobów

| Opracowanie rysunków (DD)<br>Limit WIP ..... |            | Ocena mechanizmu uszkodzeń (DM)<br>Limit WIP ..... |            | Wprowadzanie i analiza oprogramowania (SA)<br>Limit WIP ..... |            | Przegląd Klienta | Zaakceptowane   |
|--|------------|--|------------|---|------------|------------------|-----------------|
| W trakcie                                    | Zakończony | W trakcie  | Zakończony | W trakcie   | Zakończony | Brak limitu WIP  | Brak limitu WIP |
|  |            |  |            |   |            |                  |                 |
| —  |            |  |            |   |            |                  |                 |
| —  |            |  |            |   |            |                  |                 |
| —  |            |  |            |   |            |                  |                 |

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| Unit 1:<br>Wellheads | First Review:<br>Second Review: |
| DD                   | 00000 ▽▽▽                       |
| DM                   | 00000 ▽▽▽                       |
| SA                   | 00000 ▽▽▽                       |
| Week Accepted        | Week Start    Lead Time         |
| -                    | =                               |

|                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| Unit 8: Water<br>Injection | First Review:<br>Second Review: |
| DD                         | 0000 ▽▽                         |
| DM                         | 0000 ▽▽                         |
| SA                         | 0000 ▽▽                         |
| Week Accepted              | Week Start    Lead Time         |
| -                          | =                               |

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Unit 14: Methanol<br>Injection | First Review:<br>Second Review: |
| DD                             | 000 ▽                           |
| DM                             | 000 ▽                           |
| SA                             | 000 ▽                           |
| Week Accepted                  | Week Start    Lead Time         |
| -                              | =                               |

| Tydzień  | Inżynier 1    |             | Inżynier 2    |             |
|----------|---------------|-------------|---------------|-------------|
|          | Dostępny czas | Zużyty czas | Dostępny czas | Zużyty czas |
| <b>1</b> | <b>5</b>      | <b>5</b>    | <b>4</b>      | <b>4</b>    |
|          |               |             |               |             |
|          |               |             |               |             |



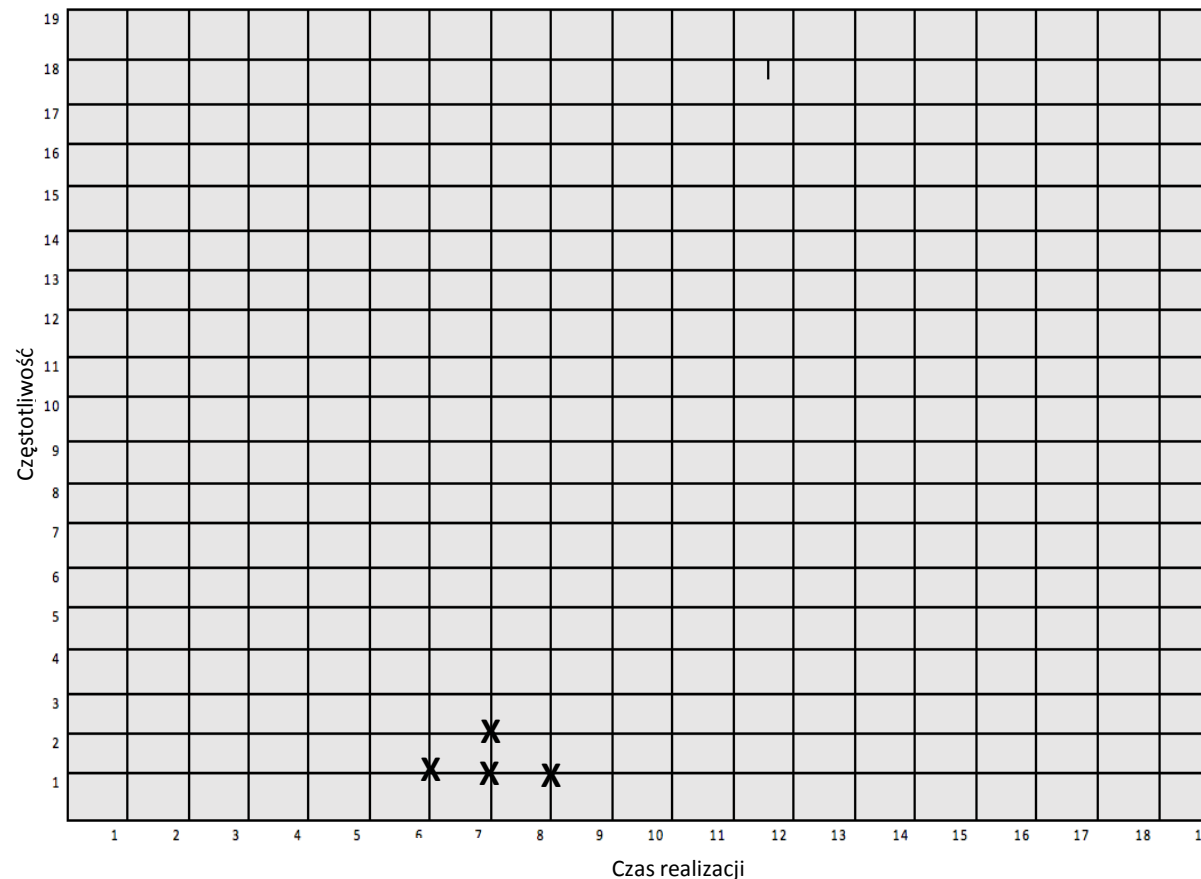
# Wykres rozkładu czasu realizacji

| Zadanie 1:<br>Odwierty |                     | Pierwszy przegląd:<br>Drugi przegląd: |  |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------|--|
| DD                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| DM                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| SA                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| tydzień akceptacji     | tydzień rozpoczęcia | Czas realizacji                       |  |
| -                      |                     | = 6                                   |  |

| Zadanie 1:<br>Odwierty |                     | Pierwszy przegląd:<br>Drugi przegląd: |  |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------|--|
| DD                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| DM                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| SA                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| tydzień akceptacji     | tydzień rozpoczęcia | Czas realizacji                       |  |
| -                      |                     | = 7                                   |  |

| Zadanie 1:<br>Odwierty |                     | Pierwszy przegląd:<br>Drugi przegląd: |  |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------|--|
| DD                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| DM                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| SA                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| tydzień akceptacji     | tydzień rozpoczęcia | Czas realizacji                       |  |
| -                      |                     | = 8                                   |  |

| Zadanie 1:<br>Odwierty |                     | Pierwszy przegląd:<br>Drugi przegląd: |  |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------|--|
| DD                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| DM                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| SA                     | 00000               | ▽▽▽                                   |  |
| tydzień akceptacji     | tydzień rozpoczęcia | Czas realizacji                       |  |
| -                      |                     | = 7                                   |  |



Wykres rozkładu czasu realizacji





# ZAGRAJMY!

30

