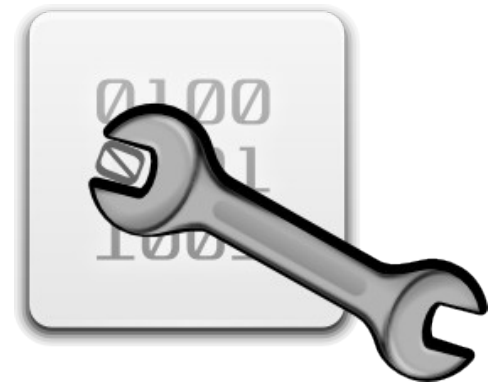


# Podstawy inżynierii oprogramowania



## Określanie wymagań

Aleksander Lamża  
Instytut Informatyki  
Uniwersytet Śląski w Katowicach

[aleksander.lamza@us.edu.pl](mailto:aleksander.lamza@us.edu.pl)

- Zbieranie wymagań
- Kontakty z klientami
- Opowieści użytkownika
- Szacowanie czasu realizacji funkcji

# Jest zlecenie!



Cześć, jestem Matylda.  
Od jakiegoś czasu moja firma  
świadczy usługi w zakresie  
rekreacyjnych przelotów balonem.  
Chciałabym uruchomić serwis  
internetowy, w którym...



# Jest zlecenie!



...klienci mogliby rezerwować loty i zamawiać dodatkowe atrakcje. Oczywiście powinni też móc zapłacić za zamówienie oraz mieć wgląd w swoją rezerwację.  
Ja z kolei chciałabym mieć możliwość wyświetlenia wszystkich zamówień.

Nie ma sprawy - damy radę!



To jest Heniek  
- programista

# Pierwsza przymiarka

No to do dzieła! Muszą sobie przypomnieć, co mówiła Matylda, i przekształcić jej opis w wykaz funkcji, które ma realizować oprogramowanie.

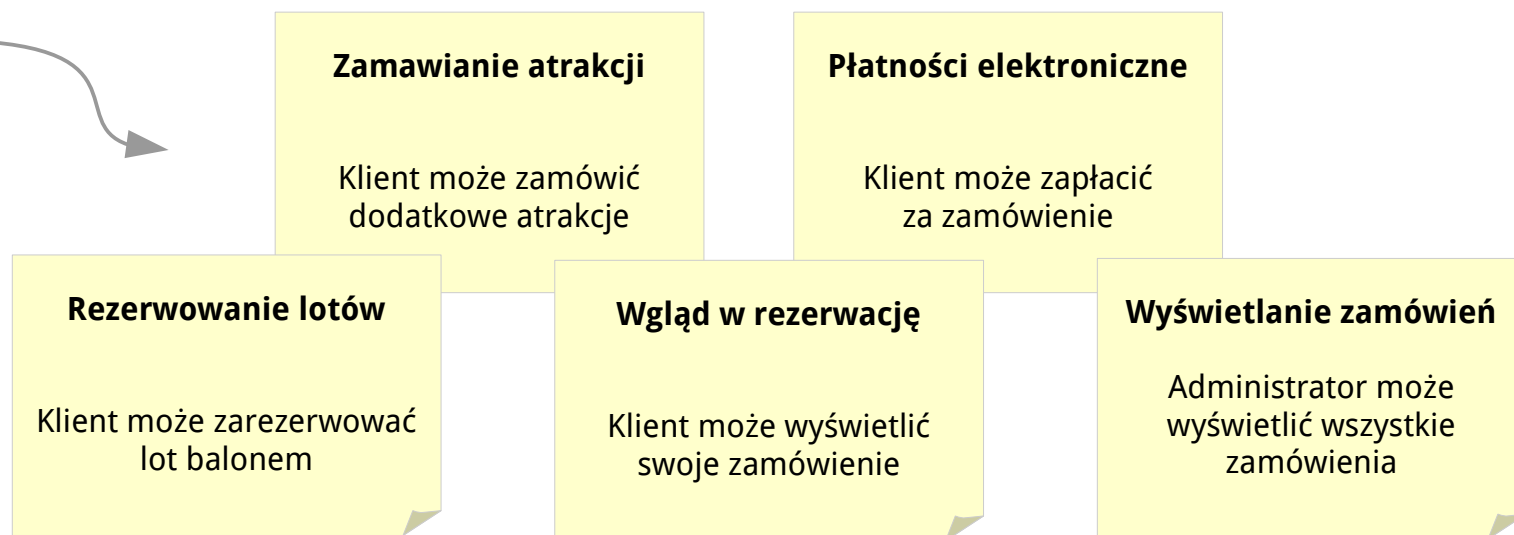


...klienci mogliby rezerwować loty i zamawiać dodatkowe atrakcje.


Oczywiście powinni też móc zapłacić za zamówienie oraz mieć wgląd w swoją rezerwację.

Ja z kolei chciałabym mieć możliwość wyświetlenia wszystkich zamówień.

Funkcje realizowane przez oprogramowanie




# Pierwsze wątpliwości



Spisałem wszystkie pomysły i przedstawiłem je w postaci funkcji, ale hm... nie wszystko jest dla mnie jasne. Chyba będę musiał wypytać Matyldę o kilka **szczegółów**.

Musisz założyć, że **nigdy** nie będziesz mieć pełnej wiedzy na temat funkcji tworzonego oprogramowania.

Jeżeli czegoś nie wiesz i chcesz zgadywać, o co chodzi, koniecznie **porozmawiaj ponownie z klientem!**



Klient też może tego nie wiedzieć, ale na pewno lepiej spytać i wspólnie ustalić szczegóły.

# Pierwsze wątpliwości

O co powinniśmy zapytać Matyldę?

- Czy klienci muszą się **zarejestrować**, aby złożyć zamówienie?
- Jakie **dane** muszą podać klienci, aby złożyć zamówienie?
- Czy klient może **anulować rezerwację**?
- Czy w przypadku braku możliwości startu balonu (z powodu niepogody lub innych przeszkód) oprogramowanie powinno umożliwiać **przesunięcie lub anulowanie rezerwacji**?
- Jakie funkcje – poza wyświetlaniem zamówień – powinien oferować **panel administracyjny** (raporty płatności, definiowanie dodatkowych atrakcji, dodawanie nowych balonów)?
- Czy poza gośćmi, klientami i administratorem mają istnieć jeszcze inne **rangi użytkowników** (czy do oprogramowania mają mieć dostęp pracownicy firmy)?
- Jak będą obsługiwane płatności? Czy oprogramowanie trzeba **zintegrować** z systemem płatności online (i jakim)?
- ...

# Kolejne spotkanie z Matyldą



Nie spodziewałam się, że tyle spraw może być niejasnych. Hm... a na przykład o anulowaniu rezerwacji w ogóle nie pomyślałam! Dobrze, że możemy jeszcze doprecyzować tych kilka szczegółów.

No właśnie. Pomówmy może o pierwszym problemie – rejestracja klientów...



Chwilka! Wiedziałam, że poprzednim razem o czymś zapomniałam powiedzieć – chciałam, żeby rezerwacje składane przez klientów „lądowały” w moim kalendarzu Google’a.  
Nie będzie to chyba problem?



# Rozmowy z klientem

Dzięki rozmowom z klientami możemy nie tylko  
ustalać **szczegóły istniejących wymagań**,  
ale też  
odkryć całkiem nowe, **dodatkowe wymagania**.



Klienci lubią zostawiać takie niespodzianki na koniec projektu :)  
(to niespodzianki z rodzaju tych niemiłych)

No dobrze, jak w takim razie nakłonić klienta do zdradzenia wszystkich „sekreów” dotyczących zlecenia jeszcze **przed** rozpoczęciem prac?



Nawet takich, o których klient nie wie (a właściwie, których sobie nie uświadamia).

# Wnikanie w umysł klienta

Może spróbować

**HIPNOZY**  
**?**



Na szczęście są lepsze sposoby...

Lepiej pobujać w obłokach...

Przeprowadź **burzę mózgów**

Im **więcej osób** bierze w niej udział, tym lepiej

Zaangażuj **klienta, użytkowników, programistów**  
– jednym słowem wszystkich.

Nie ma takiego pomysłu,  
którego nie byłoby warto  
zapisać!



# Wynik burzy mózgów

Możliwość ustalenia kilku terminów  
(na wypadek niepogody)

Pisanie recenzji lotu

Zamawianie posiłków

Wykorzystanie elementu Canvas  
do wyświetlania animacji na stronie

.....



# Trudy rozmów z klientami (i nie tylko)

Nie zawsze osoby biorące udział w burzy mózgów są wulkanem pomysłów.

Czasem trzeba im pomóc.

ODGRYWANIE RÓL

OBSERWACJA

Istnieje wiele metod pomagających uzyskać wartościowe wymagania – to tylko dwa przykłady.



# Trudy rozmów z klientami (i nie tylko) – odgrywanie ról

## Na czym polega **odgrywanie ról**?

Wiele cennych informacji pojawia się podczas odgrywania scenki  
– Ty udajesz oprogramowanie, a klient ma wyjaśnić, jak chciałby zrealizować określone zadanie.



Chcę wyświetlić  
raport zamówień.

Wyświetlam formularz z polami  
umożliwiającymi wybranie przedziału  
czasowego składanych zamówień.

Wybieram datę „od” i „do”. Hm...  
W tej chwili chciałabym mieć możliwość wskazania,  
czy w raporcie mają być uwzględniane również  
zamówienia niezrealizowane...



# Trudy rozmów z klientami (i nie tylko) – obserwacja

## Na czym polega **obserwacja**?

Dobrze jest poobserwować osoby, które staną się przyszłymi użytkownikami oprogramowania. Można na przykład przysłuchiwać się rozmowom z klientami i zwracać uwagę na to, co jest istotne.

Tak, może Pani wziąć ze sobą kamerę i filmować, ale w ramach usług dodatkowych proponujemy filmowanie lotu – i to zarówno z gondoli, jak i z ziemi.

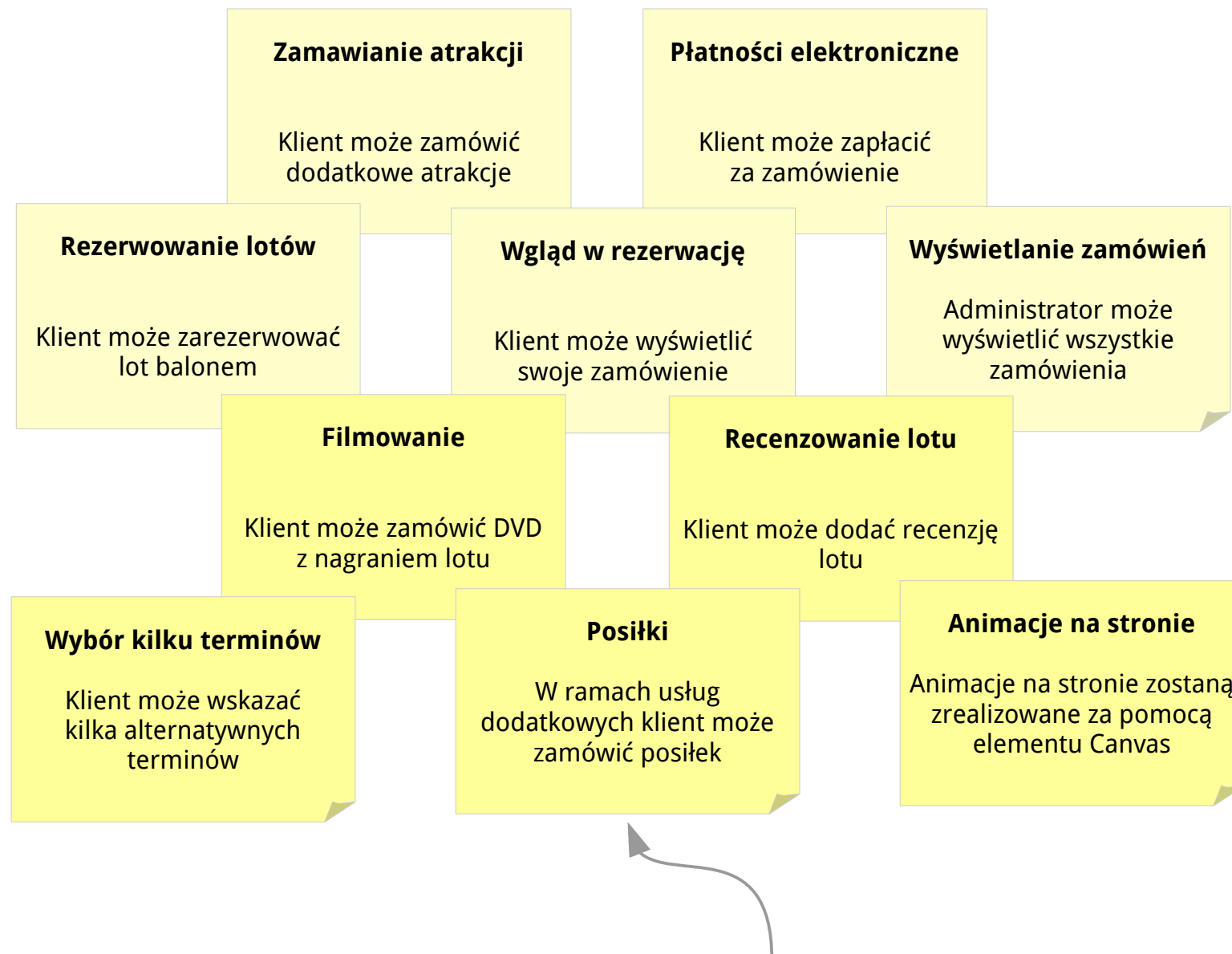
Cały materiał montujemy i nagrywamy na DVD. Cena usługi jest całkiem przystępna, a jeśli zdecyduje się Pani...



Przysłuchujemy się rozmowie z klientem i notujemy (staramy się nie przeszkadzać – **na dodatkowe pytania przyjdzie jeszcze czas**)



# Rozszerzona lista wymagań



Te wymagania dodaliśmy po burzy mózgów, odgrywaniu ról i obserwacjach



# Rozszerzona lista wymagań

Nowe wymagania musimy oczywiście omówić z klientem.



Zobaczyłam na jednej z karteczek  
coś o „elementie Canvas”.  
O co chodzi?!

## ~~Animacje na stronie~~

~~Animacje na stronie zostaną  
zrealizowane za pomocą  
elementu Canvas~~

Wymagania powinny być **pisane z perspektywy klienta** (a nie programisty)  
i muszą określać, **co oprogramowanie ma robić dla odbiorcy**.

# Wymagania w formie opowieści użytkownika

## Opowieści użytkownika **muszą**:

- być napisane w języku **zrozumiałym dla klienta**
- być napisane **przez klienta**
- opisywać **jedno zadanie** realizowane przez oprogramowanie
- być **krótkie**

Klient ma być autorem każdej opowieści  
(niezależnie od tego, kto ją zapisał)

Tak – tu chodzi o to samo.  
Opowieści mają być proste i krótkie,  
a nie długie i zawile.

## Opowieści użytkownika **nie mogą**:

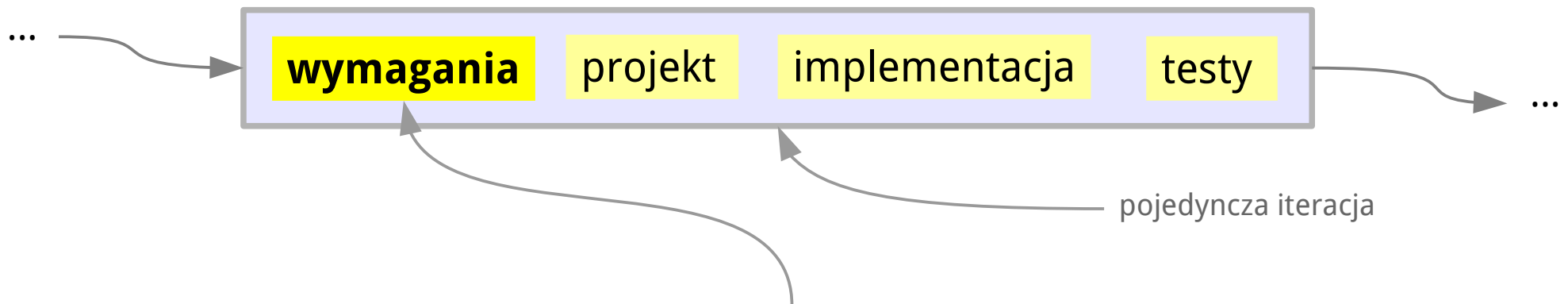
- być **długie i zawile**
- zawierać **technicznych pojęć** niezrozumiałych dla klientów
- zawierać informacji o konkretnych **technologiach**

Jeśli podczas zbierania wymagań (zwłaszcza w czasie burzy mózgów) pojawi się jakiś pomysł dotyczący technologii, można go zachować, ale nie wśród opowieści użytkownika, ale wśród decyzji projektowych (na które jeszcze przyjdzie czas).

# Opowieści użytkownika – podsumowanie

Zbieranie wymagań i tworzenie opowieści użytkownika wymaga **ciągłych kontaktów z klientem**.

Co więcej, proces ten należy przeprowadzać na początku **każdej iteracji**.

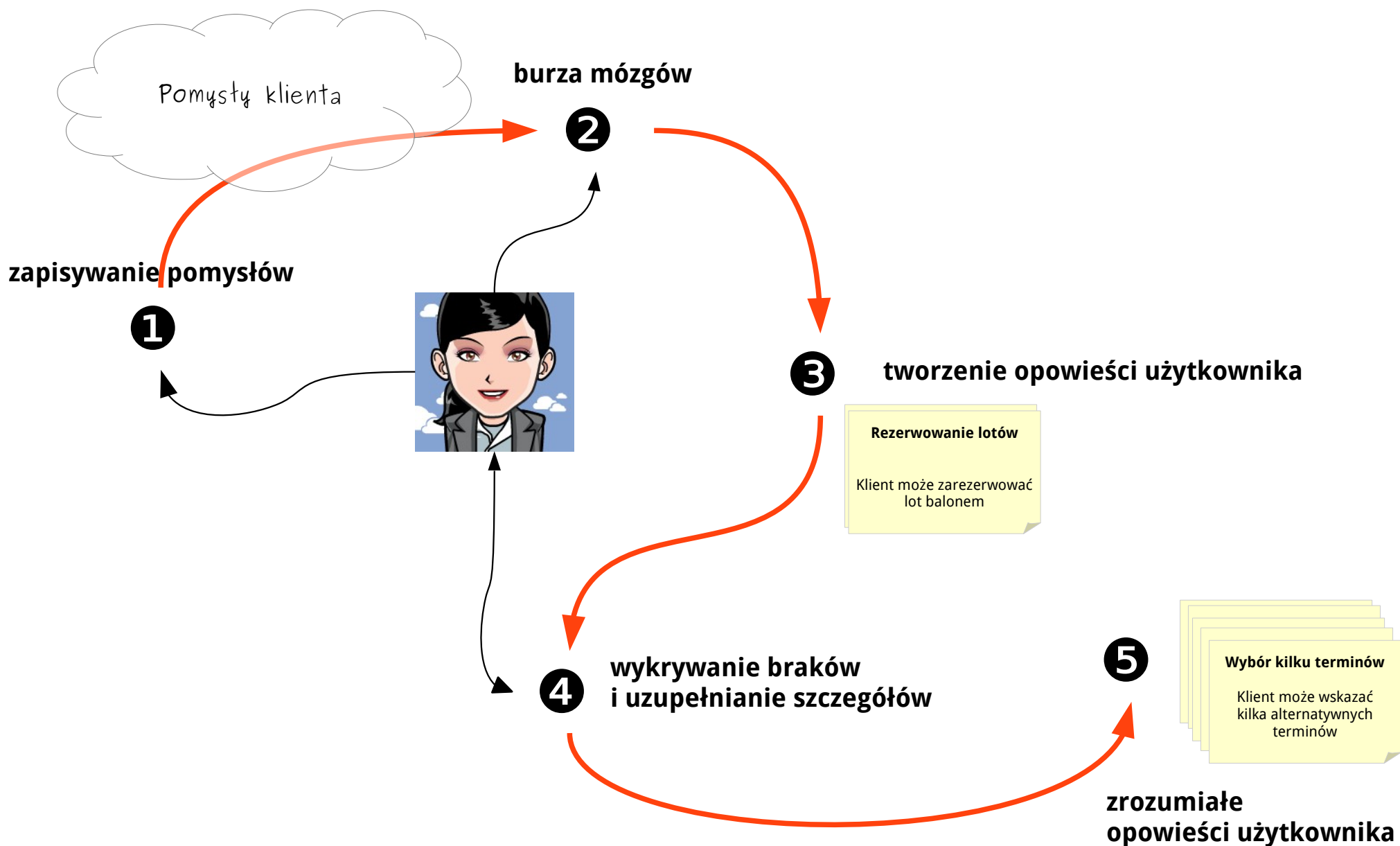


Wiadomo, że na samym początku – jeszcze przed rozpoczęciem prac nad oprogramowaniem – zbieranie wymagań jest czasochłonne, ponieważ dotyczy całego projektu.

W kolejnych iteracjach będziemy się skupiać jedynie na **wybranych funkcjach** (realizowanych w danej iteracji).

# Opowieści użytkownika – podsumowanie

Jak wygląda cały proces zbierania wymagań i tworzenia opowieści użytkownika?



# Opowieści użytkownika – podsumowanie

Są czytelne i zrozumiałe dla klientów

Co jest istotne dla programistów i innych osób zaangażowanych w projekt

Zwięźle opisują funkcje oprogramowania

A różnice z pewnością się pojawią...

Sprawdzają się jako narzędzie niwelowania różnic między oczekiwaniami klienta a zrealizowanym oprogramowaniem

Wszystkie elementy tworzonego oprogramowania muszą być opisane w formie opowieści użytkownika

Czyli nie implementujemy nic ponad to, co opisują opowieści użytkownika

W trakcie prac nad projektem wymagania ulegają zmianie, więc zmieniają się również opowieści użytkownika.

Pamiętajcie? Zmiany są nieuniknione!

# Szacowanie czasu



Fajnie, wygląda na to, że ustaliliśmy już wszystkie szczegóły. Jak rozumiem, bierzecie się do roboty.

Kiedy mogę się spodziewać działającej witryny?

No tak – w końcu musiało paść to pytanie...

Hm... na razie mam tylko zbiór opowieści użytkownika.

Jak mam oszacować czas realizacji projektu?



Sprawa jest prosta – aby określić czas trwania projektu, wystarczy **zsumować czasy realizacji poszczególnych opowieści użytkownika.**

Trzeba uwzględnić czas potrzebny na **zaprojektowanie, zaimplementowanie, przetestowanie i wdrożenie** danej funkcji.

# Szacowanie czasu



|                     | szacowany czas | założenia  |
|---------------------|----------------|--|
| Rezerwowanie lotów  | 10             | Istnieje już możliwość rejestrowania użytkowników                                  |
| Wgląd w rezerwację  | 5              | Po zalogowaniu użytkownik może wyświetlić dane wprowadzone w formularzu rezerwacji |
| Filmowanie          | 12             | Nie ma dodatkowych opcji filmowania  |
| Zamawianie posiłków | 7              | Posiłki można wybierać z listy gotowych zestawów (kilka – kilkanaście pozycji)     |
| Recenzowanie lotu   | 5              | Dostępne tylko dla zarejestrowanych użytkowników, którzy odbyli lot                |

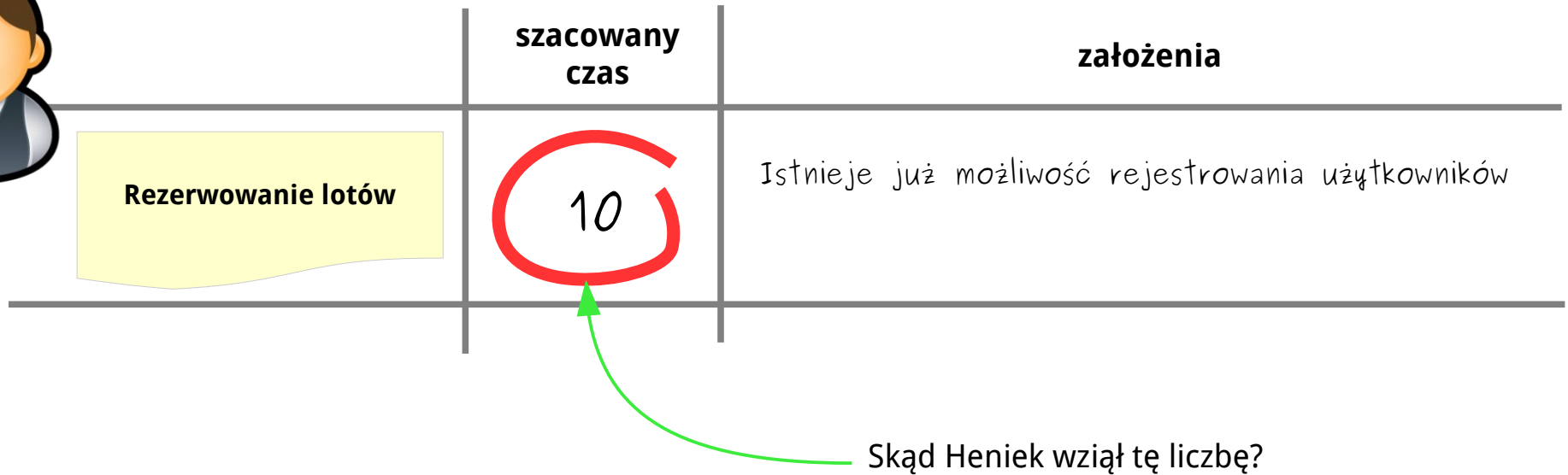
...

...

...



# Szacowanie czasu



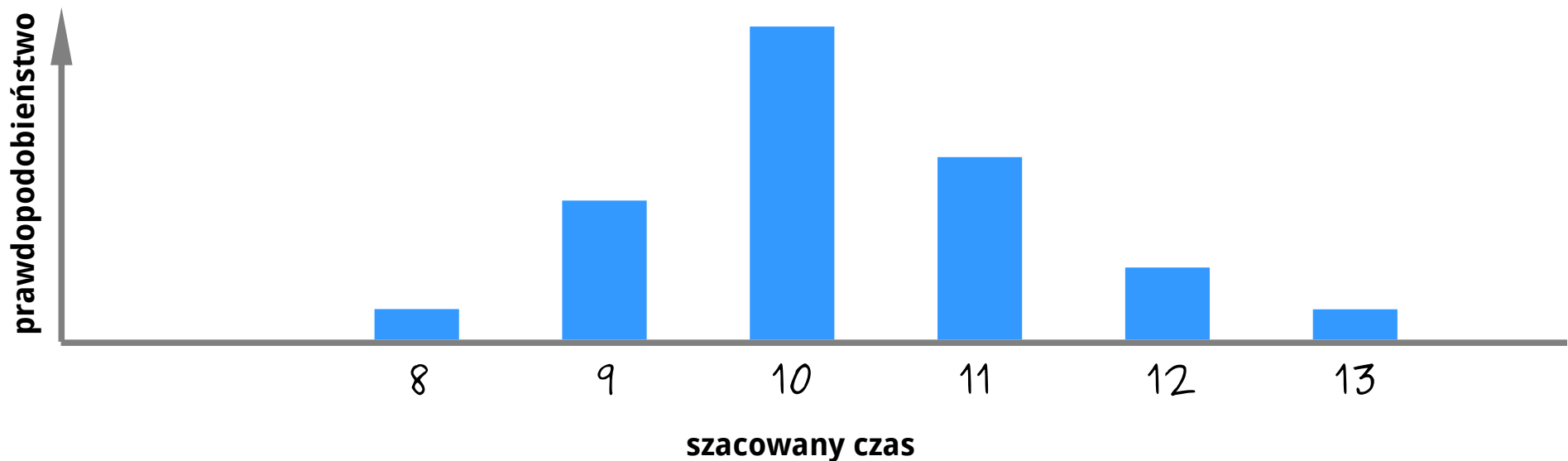
Heniek **przypuszcza**, że zadanie „Rezerwowanie lotów” zajmie mu 10 jednostek czasu (np. dni).

A czy może się zdarzyć, że to zadanie zajmie 11 dni? Albo 13?  
A może uda się je zrobić w 9?

W takim razie ile jednostek czasu przyjąć?  
Jeżeli chcemy zapanować nad całym procesem tworzenia oprogramowania, musimy umieć odpowiedzieć na to pytanie jak najdokładniej.

# Szacowanie czasu

Szacowany czas wykonania zadania powinno się traktować raczej jako **rozkład prawdopodobieństwa** wykonania zadania w określonym czasie, a nie pojedynczą liczbę (przynajmniej na wstępnym etapie).



I co nam to daje?

Widzimy na przykład, że **istnieje** prawdopodobieństwo, że zadanie zajmie aż 15 dni!  
I co wtedy? Co z innymi zadaniami, które zależą od wykonania tego zadania?

Skąd wiedzieć ile czasu faktycznie zajmie realizacja zadania?

# Szacowanie czasu



# Szacowanie czasu – PERT

W szacowaniu czasu możemy się wspomóc **techniką**.  
Techniką PERT, mówiąc ściślej.

**PERT** (ang. *Program Evaluation and Review Technique*) to technika opracowana w 1957 roku na potrzeby projektu łodzi podwodnej dla U.S. Navy.



Jednym z jej elementów jest stosunkowo prosty, ale niezwykle skuteczny sposób obliczania szacunków.

# Szacowanie czasu – PERT

Wprowadzone zostało pojęcie **analizy trzech zmiennych**.  
Należy określić wartości trzech szacunków:

O

## SZACUNEK OPTYMISTYCZNY

Jest to wartość bardzo optymistyczna – wszystko przebiega bez problemów. Prawdopodobieństwo nie powinno przekraczać 1%.

N

## SZACUNEK NORMALNY

Jest to najbardziej prawdopodobny szacunek.

P

## SZACUNEK PESYMISTYCZNY

Jest to wartość bardzo pesymistyczna – przysłowiowy „wiatr w oczy”. Prawdopodobieństwo nie powinno przekraczać 1%.

# Szacowanie czasu – PERT

Z tych trzech szacunków wyznaczamy jedną wartość – oczekiwany czas trwania zadania:

$$\eta = \frac{O + 4N + P}{6}$$

Bardzo ważne jest wyznaczenie **niepewności** szacunku.  
Miarą niepewności jest odchylenie standardowe:

$$\sigma = \frac{P - O}{6}$$

Im większa wartość  $\sigma$ , tym mniej pewne szacunki.

Po wyliczeniu powyższych wartości możemy powiedzieć, że zadanie zajmie nam maksymalnie  $\eta + \sigma$ .

# Szacowanie czasu – PERT

Jeżeli zadań jest więcej, łączny czas ich wykonania to po prostu suma czasów jednostkowych:

$$\eta_{\text{sekwencji}} = \sum \eta_{\text{zadania}}$$

Odchylenie standardowe, a więc miara niepewności szacunków dla sekwencji to z kolei pierwiastek kwadratowy sumy kwadratów odchyleń pojedynczych zadań:

$$\sigma_{\text{sekwencji}} = \sqrt{\sum \sigma^2_{\text{zadania}}}$$



# Szacowanie czasu

Pozostaje jeszcze inny problem...



Przy szacowaniu czasu przydałby  
mi się ktoś ze świeżym spojrzeniem.  
Może poproszę Zuzię?



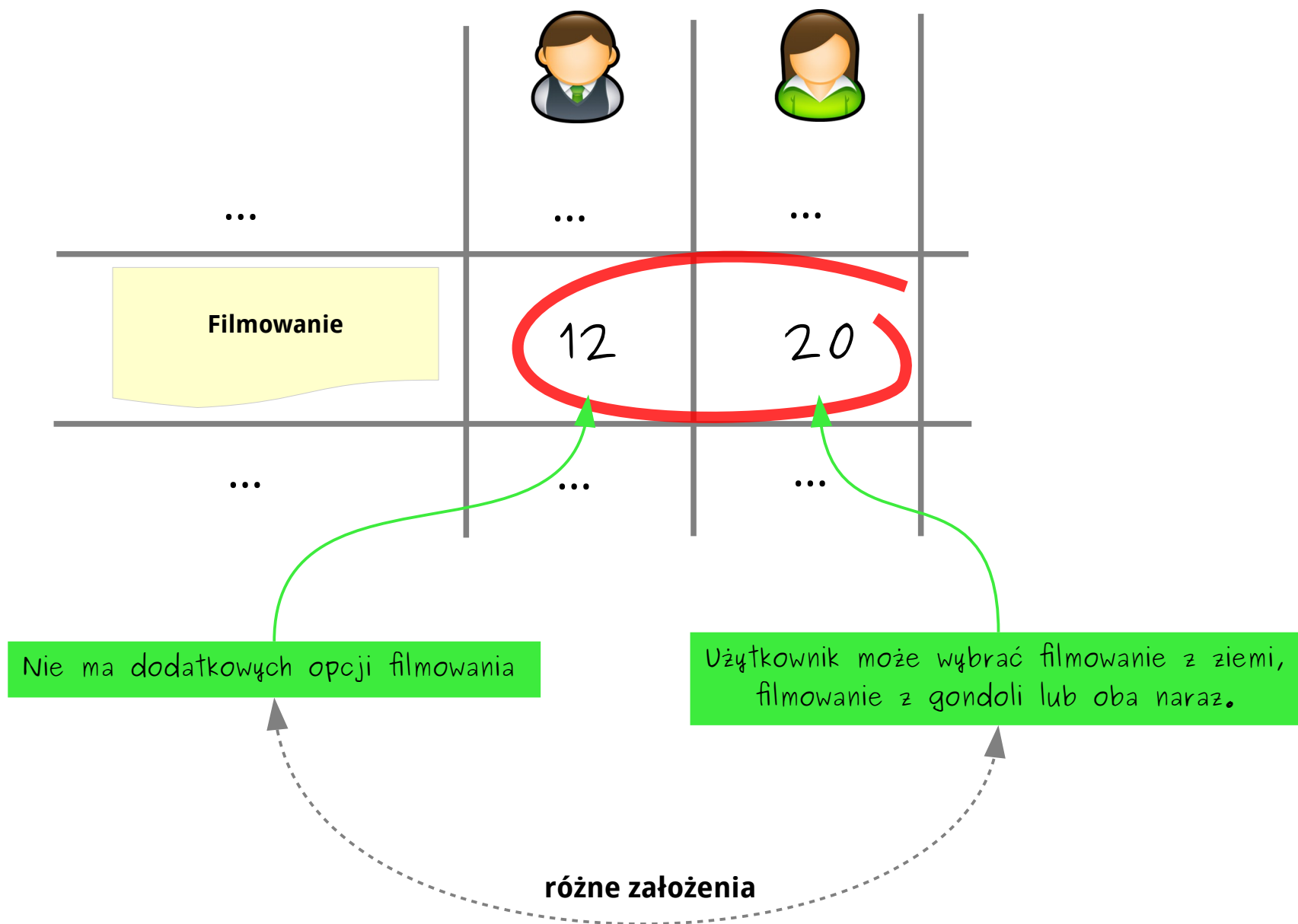
Na tym etapie najlepiej zaangażować więcej osób, tak by szacunki były bardziej wiarygodne.



# Szacowanie czasu

|                     |  |  |   |
|---------------------|--|---|---|
|                     |  |   | Szacunki Zuzi   |
| Rezerwowanie lotów  | 10   | 8   |   |
| Wgląd w rezerwację  | 5  | 4   |   |
| Filmowanie          | 12   | 20  | Tu się pojawia<br>większa rozbieżność<br>Z czego to wynika? |
| Zamawianie posiłków | 7  | 7   |   |
| Recenzowanie lotu   | 5  | 7   |   |
| ...                 | ...  | ...   |   |

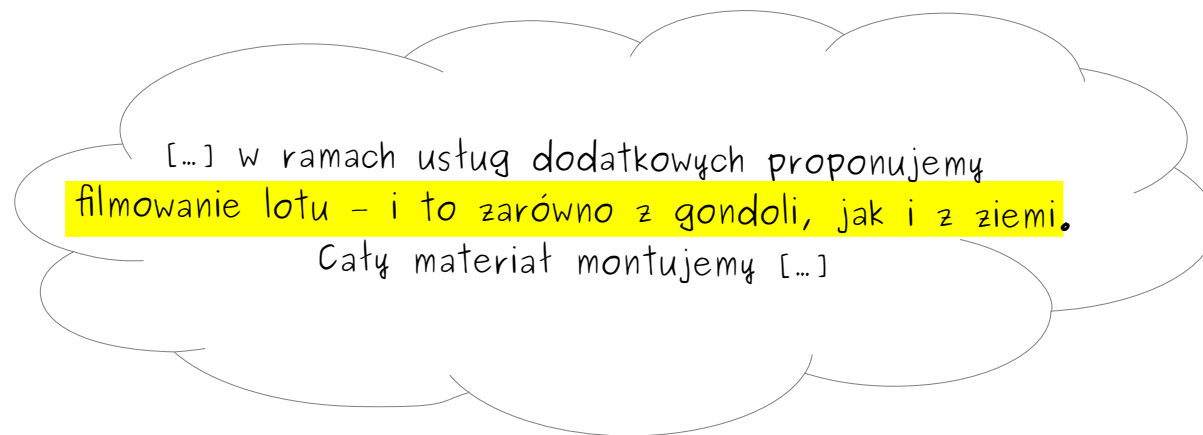
# Szacowanie czasu – rozbieżności



## Z czego mogą wynikać **różne założenia**?

Przede wszystkim, każdy z szacujących patrzy **swoimi oczami** i ma **własne doświadczenia** z innych projektów.

Poza tym, mimo uściślenia wymagań,  
 **pewne sprawy mogą pozostać niejednoznaczne:**



Nie ma dodatkowych opcji filmowania



Użytkownik może wybrać filmowanie z ziemi,  
filmowanie z gondoli lub oba naraz.

W takiej sytuacji znów trzeba zaangażować klienta

# Szacowanie czasu – rozbieżności

Na tym etapie za wszelką cenę musimy się starać **pozbyć założeń**,  
które mogą doprowadzić do błędnych szacunków  
(a później błędnej realizacji funkcji).

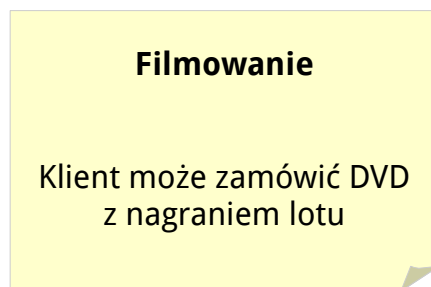
Celem jest oszacowanie czasu, który jest  
**wiarygodny i realny**  
dla wszystkich zaangażowanych w projekt.

W tym celu zbieramy wszystkich  
i rozgrywamy **partię pokera**.



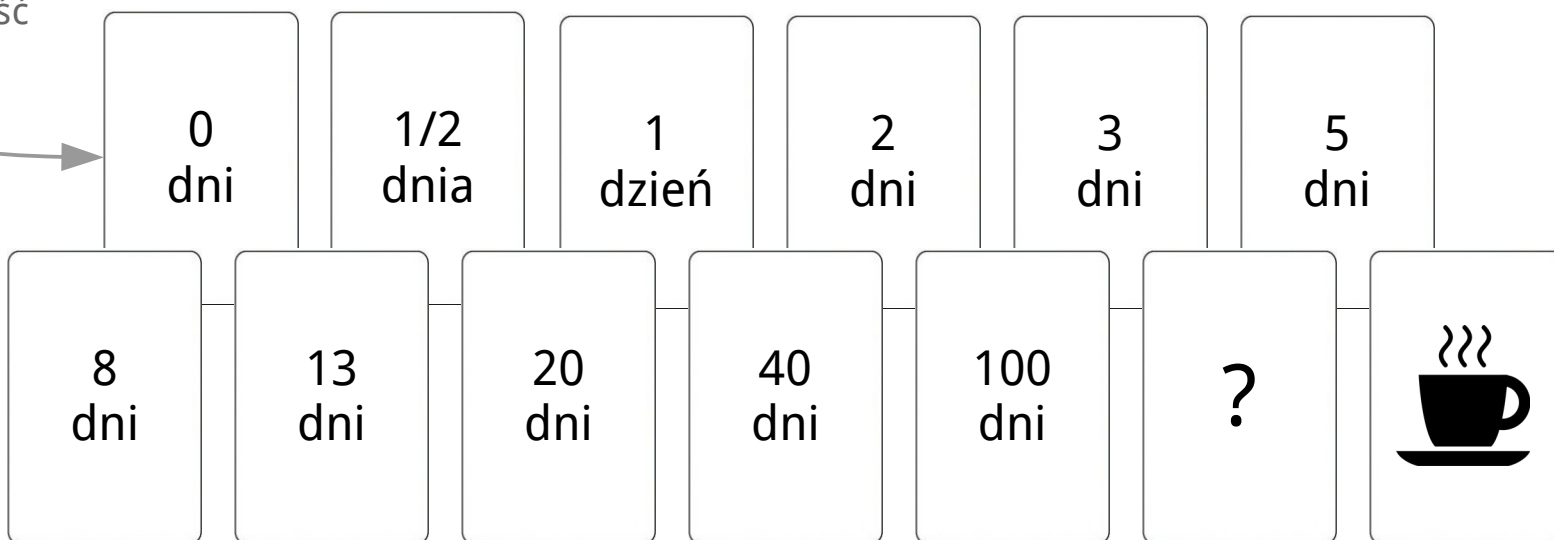
# Szacowanie czasu – poker planistyczny

- 1 Wybraną opowieść użytkownika umieszczamy na środku stołu.



- 2 Wszystkie osoby otrzymują talię 13 kart.

Ta opowieść  
jest już  
gotowa



Nie umiem oszacować czasu

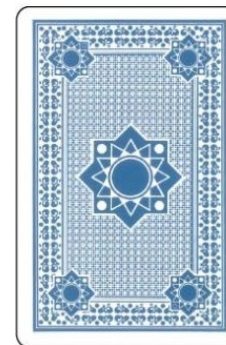
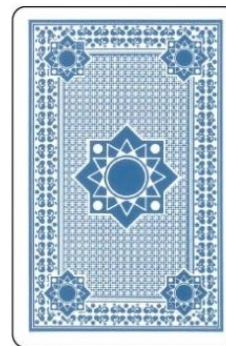
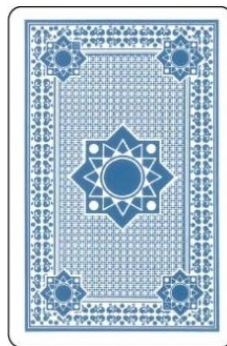
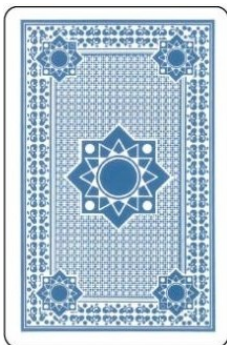
Czas na przerwę...

# Szacowanie czasu – poker planistyczny

- ③ Każdy wybiera kartę i kładzie ją na stole (opisem do dołu).

## Filmowanie

Klient może zamówić DVD  
z nagraniem lotu



# Szacowanie czasu – poker planistyczny

## 4 Wszyscy odwracają karty.



## 5 Porównujemy wyniki.



# Szacowanie czasu – poker planistyczny

Im **większe rozbieżności**, tym szacunki są **mniej pewne**.



Większe rozbieżności wynikają  
z **różnych założeń**.



Te z kolei wynikają najczęściej z **braku informacji**.

W takiej sytuacji trzeba **ponownie omówić** opowieść użytkownika i – jeśli się okaże, że więcej osób ma wątpliwości – **porozmawiać z klientem**.



# Szacowanie czasu – poker planistyczny

**Założenia trzeba likwidować.**

Bo stanowią zagrożenie.

Wszystkie **niejasności trzeba omówić i wyjaśnić.**

Jeżeli jakiegoś założenia nie da się wyeliminować,  
trzeba je koniecznie **zapisać.**

Być może wyjaśni się w przyszłości.

---

Co dalej? **Kolejna partyjka pokera...**

Wszyscy „gracze” wiedzą już więcej, więc nie powinny się pojawić duże rozbieżności.



# Szacowanie czasu – poker planistyczny

A co, jeśli jakaś opowieść użytkownika została zgodnie oszacowana na np. 40 dni?

To bardzo dużo czasu!  
Dla przypomnienia – przeciętna iteracja trwa **20 dni** roboczych.

Doświadczenie uczy, że szacunki **przekraczające 15 dni** są **dużo mniej precyzyjne** od krótszych opowieści.

Co zrobić?

Podzielić opowieść na mniejsze.

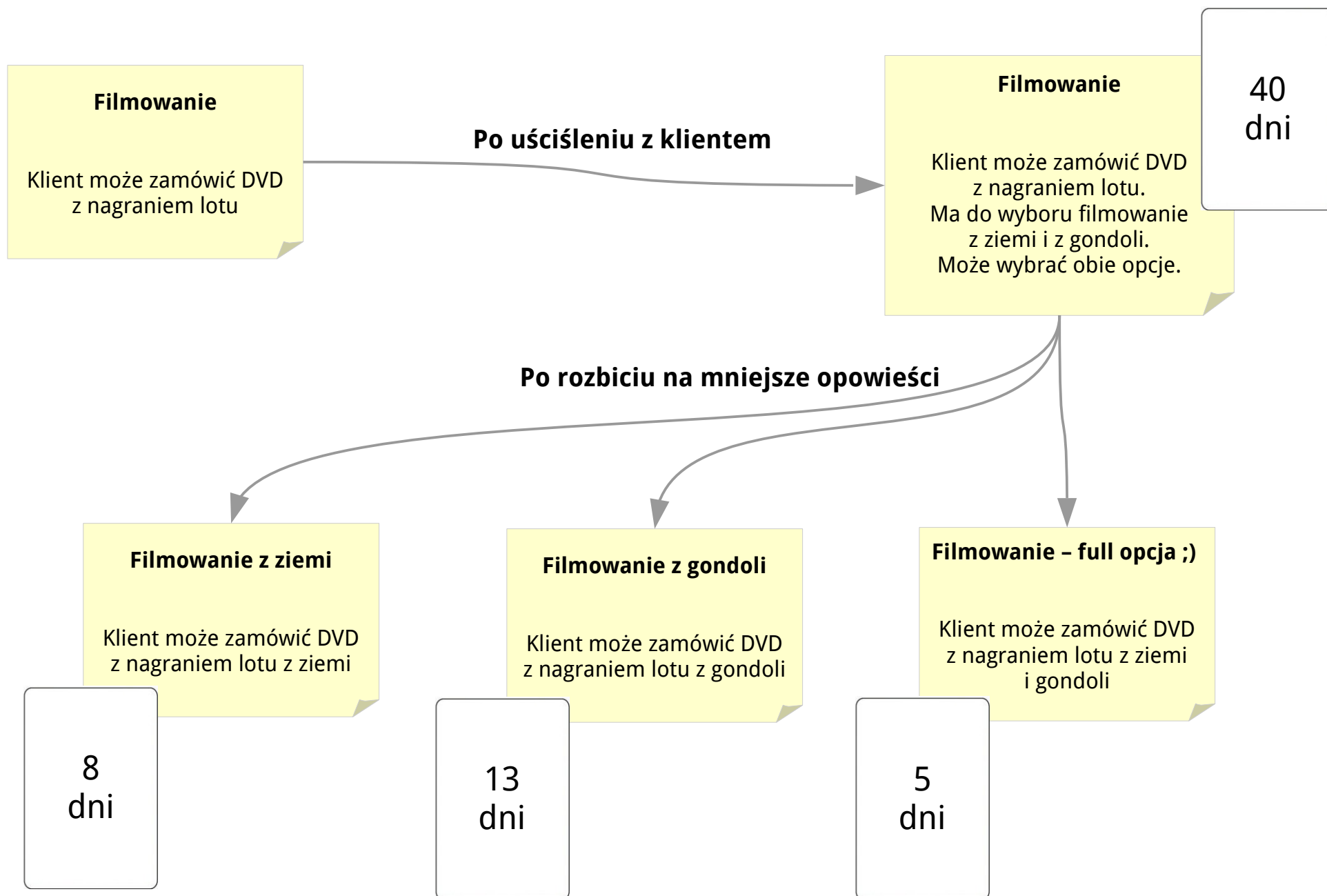
Może tu pomóc **reguła „i”**.

Jeżeli w tytule lub opisie znajduje się spójnik „i”, najprawdopodobniej można podzielić taką opowieść.

Klient może nam pomóc uprościć opowieść poprzez eliminację niektórych założeń.

Porozmawiać z klientem.

# Szacowanie czasu – podział opowieści użytkownika

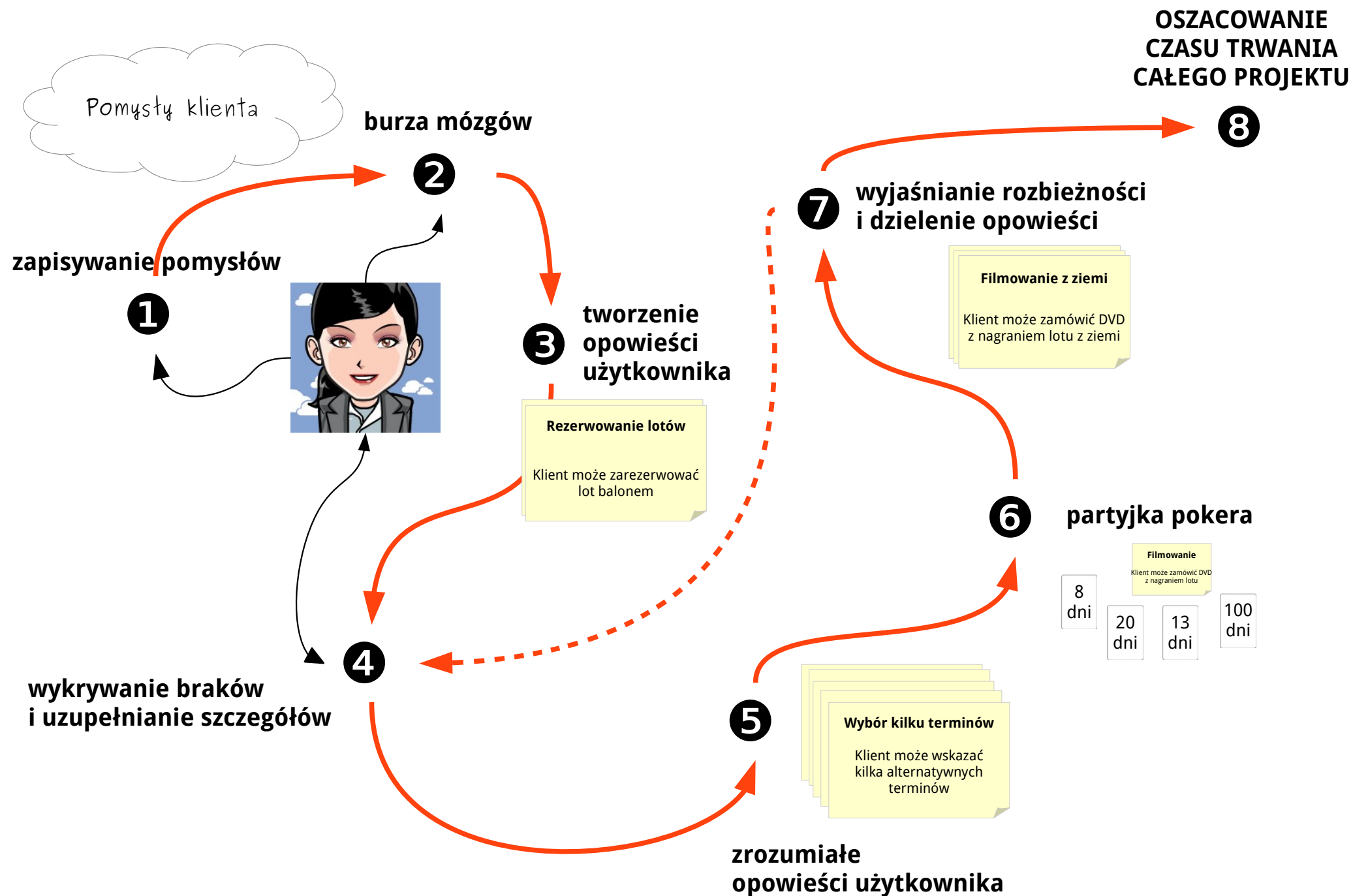


# Szacowanie czasu

Celem jest dojście do porozumienia i wypracowania **zbieżnych szacunków**.



# Od pomysłów do szacunków



# Szacujemy czas trwania całego projektu

Po przeanalizowaniu wszystkich opowieści użytkownika i ustaleniu realistycznych szacunków, należy **zsumować wszystkie czasy**.



Tak, możesz użyć kalkulatora...

# Szacujemy czas trwania całego projektu

Ile wyszło?

Z moich obliczeń wynika, że  
projekt potrwa 389 dni roboczych.

Ciekawe jak to przyjmie Matylda...



# Porażka



Chyba żartujesz! 389 dni?!  
Myślałam, że mam do czynienia  
z profesjonalistami...

Bardzo mi zależy na tym zleceniu.  
Co ja na to poradzę, że z naszych szacunków  
tylko właśnie wyszło...

Co robić?



O tym na kolejnym wykładzie.