

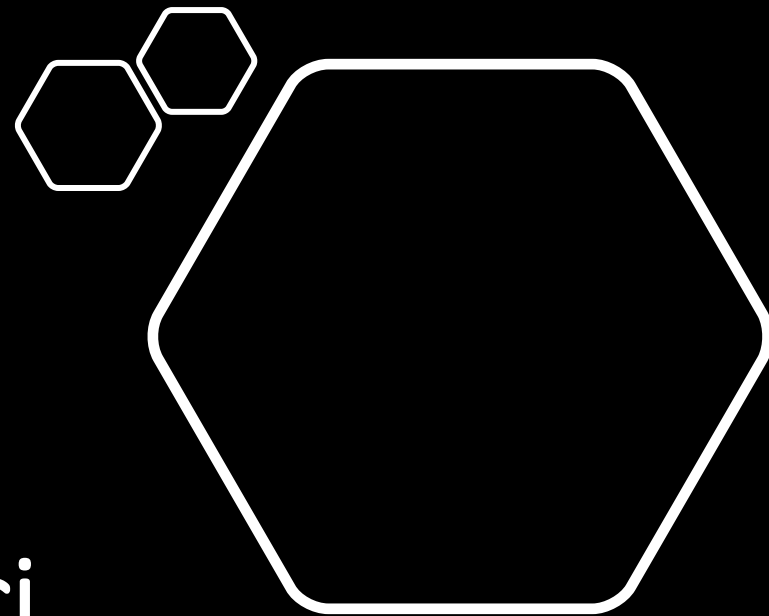
# MODELE SCORINGOWE W OCENIE RYZYKA KREDYTOWEGO KLIENTÓW INDYWIDUALNYCH

**dr Rafał Balina**

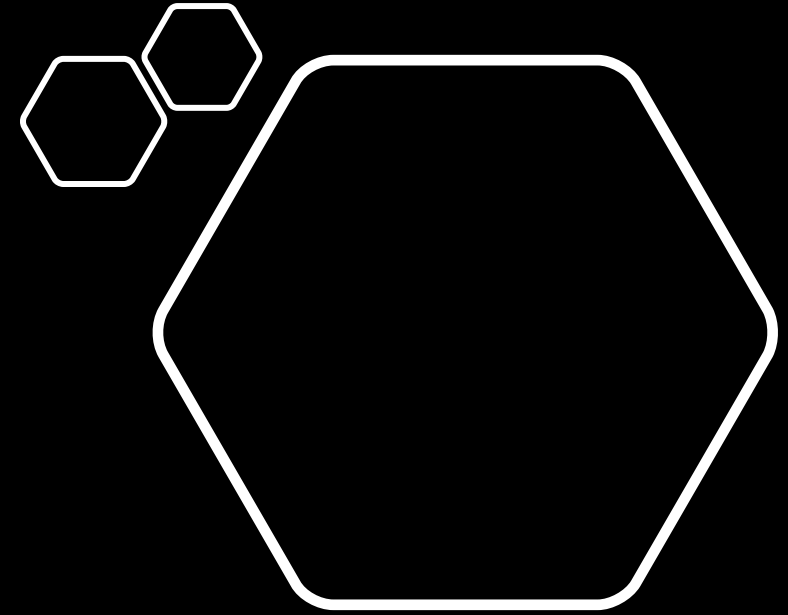
e-mail: [rafal\\_balina@sggw.edu.pl](mailto:rafal_balina@sggw.edu.pl)

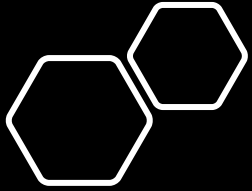
tel. 604 805 960

# Znaczenie ryzyka kredytowego w działalności bankowej



# KONKURS

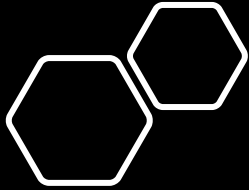




## TOP 10 OPERATIONAL RISKS FOR 2021

	2021	2020	Change
IT disruption	1	1	
Data compromise	2	2	
Resilience risk	3	5	↑
Theft and fraud	4	3	↓
Third-party risk	5	4	↓
Conduct risk	6	7	↑
Regulatory risk	7	8	↑
Organisational change	8	6	↓
Geopolitical risk	9	9	↑
Employee wellbeing	10	-	

Źródło: Risk.net



## BANKING BANANA SKINS: THE TOP TEN RISK

### 2003

- 1 Complex financial instruments
- 2 Credit risk
- 3 Macro economy
- 4 Insurance
- 5 Business continuation
- 6 International regulation
- 7 Equity markets
- 8 Corporate governance
- 9 Interest rates
- 10 Political shocks

### 2008

- 1 Liquidity
- 2 Credit risk
- 3 Credit spreads
- 4 Derivatives
- 5 Macro-economic trends
- 6 Risk management
- 7 Equities
- 8 Too much regulation
- 9 Interest rates
- 10 Hedge funds

### 2014

- 1 Regulation
- 2 Political interference
- 3 Macro-economic envt.
- 4 Technology risk
- 5 Profitability
- 6 Pricing of risk
- 7 Credit risk
- 8 Corporate governance
- 9 Criminality
- 10 Capital availability

### 2005

- 1 Too much regulation
- 2 Credit risk
- 3 Corporate governance
- 4 Derivatives
- 5 Hedge funds
- 6 Fraud
- 7 Currencies
- 8 High dependence on tech.
- 9 Risk management
- 10 Macro-economic trends

### 2010

- 1 Political interference
- 2 Credit risk
- 3 Too much regulation
- 4 Macro-economic trends
- 5 Liquidity
- 6 Capital availability
- 7 Derivatives
- 8 Risk management quality
- 9 Credit spreads
- 10 Equities

### 2015

- 1 Macro-economic envt.
- 2 Criminality
- 3 Regulation
- 4 Technology risk
- 5 Political interference
- 6 Quality of risk management
- 7 Credit risk
- 8 Conduct practices
- 9 Pricing of risk
- 10 Business model

### 2006

- 1 Too much regulation
- 2 Credit risk
- 3 Derivatives
- 4 Commodities
- 5 Interest rates
- 6 High dependence on tech.
- 7 Hedge funds
- 8 Corporate governance
- 9 Emerging markets
- 10 Risk management

### 2012

- 1 Macro-economic risk
- 2 Credit risk
- 3 Liquidity
- 4 Capital availability
- 5 Political interference
- 6 Regulation
- 7 Profitability
- 8 Derivatives
- 9 Corporate governance
- 10 Quality of risk management

### 2021

- 1 Crime
- 2 Macro-economic envt.
- 3 Technology risk
- 4 Security risk
- 5 Credit risk
- 6 Quality of risk management
- 7 Business model
- 8 Business practices
- 9 Reputation
- 10 Sustainability

# RYZYSKO....

W teorii bankowości funkcjonuje wiele definicji ryzyka kredytowego, przy czym większość z nich wskazuje na jego negatywne aspekty.

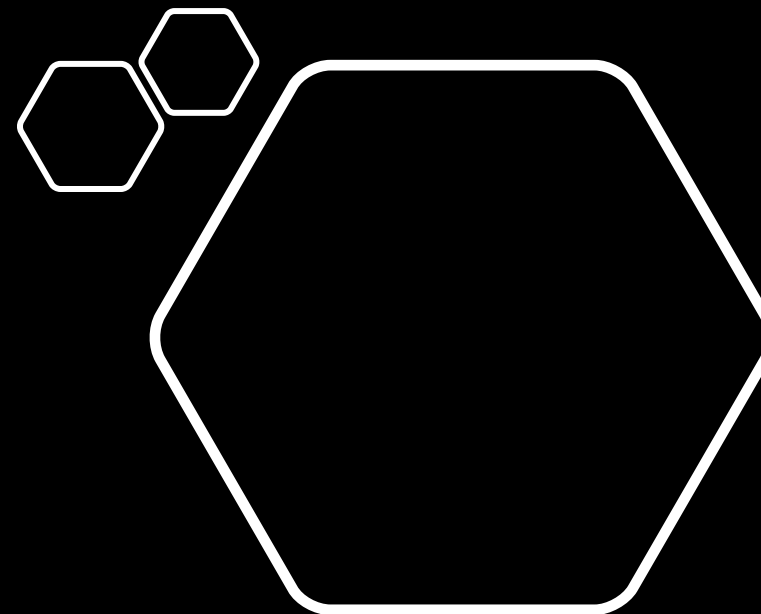
## Przykład:

*Kredyt może być zdefiniowany jako „nic oprócz nadziei uzyskania sumy pieniężnej w określonym czasie”, to ryzyko kredytowe jest szansą, że taka nadzieja się nie spełni.*

[Altman 1998]

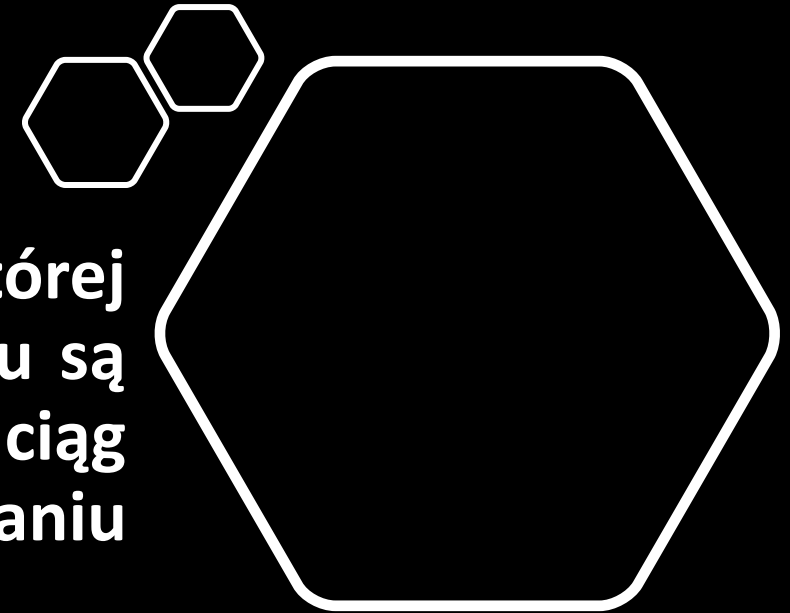


# ZADANIE 1



# SCORING TO ....

**proces, metoda, w wyniku której informacje dotyczące ocenianego obiektu są w sposób obiektywny przekształcane na ciąg liczb, tzw. punktów, które po zsumowaniu stanowią miarę oceny.**



[Supera 2008]



# RODZAJE SCORINGU



Scoring sprzedażowy

Scoring zysku

Scoring fraudowy

Scoring kredytowy

# CREDIT SCORING TO ....

Stosowane w działalności kredytowej banku metody oceny zdolności kredytowej klienta, w tym metody scoringowe, opracowane zostały w celu ograniczania ryzyka operacyjnego banku, wynikającego z procesu przygotowania i realizacji transakcji kredytowej.

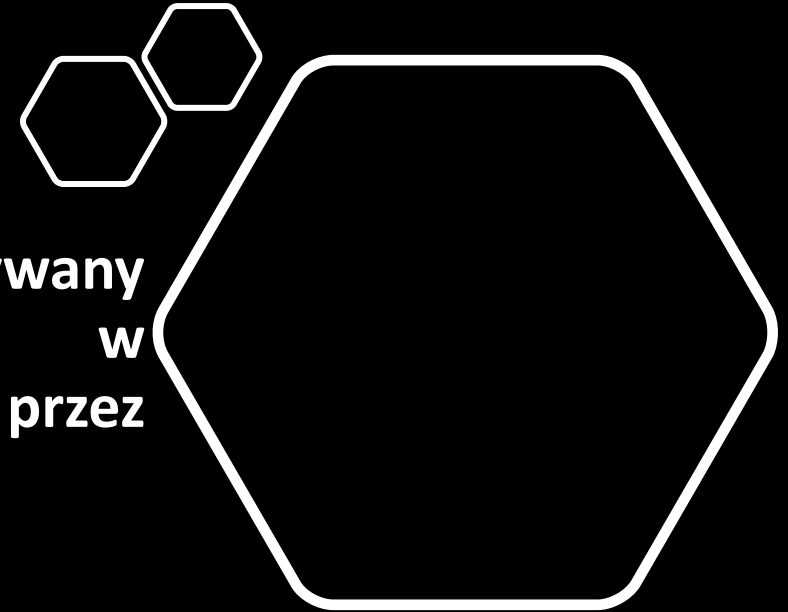
Z drugiej strony, każdy system credit scoringu powinien zapewniać obiektywną ocenę zdolności kredytowej klienta, określać poziom ryzyka kredytowego i wspomagać proces zarządzania nim.



# CREDIT SCORING TO ....

Credit scoring jest szeroko wykorzystywany przez banki oraz inne instytucje finansowe w celu oceny ryzyka niewykonania zobowiązania przez klienta aplikującego o kredyt lub pożyczkę

Wiąże się to bezpośrednio z problemem klasyfikacji poszczególnych klientów do grupy klientów „dobrych” i „złych”.

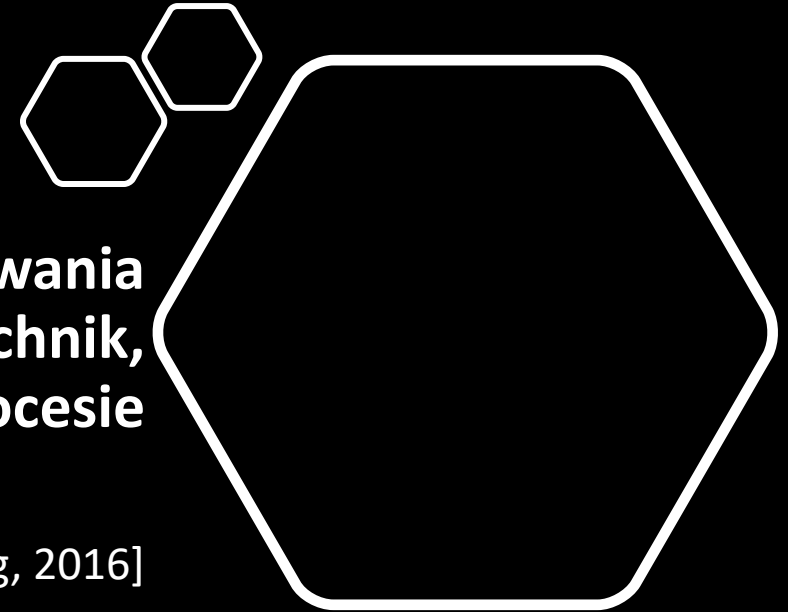


# CREDIT SCORING TO ....

Zestaw modeli służących do podejmowania decyzji i bezpośrednio związanych z nimi technik, które pomagają kredytodawcy w procesie przyznawania kredytu klientowi.

[Bunker, Naeem, Zhang, 2016]

Wiąże się to bezpośrednio z problemem klasyfikacji poszczególnych klientów do grupy klientów „dobrych” i „złych”.



# CREDIT SCORING TO ....

**Zestaw modeli służących do podejmowania decyzji i bezpośrednio związanych z nimi technik, które pomagają kredytodawcy w procesie przyznawania kredytu klientowi.**

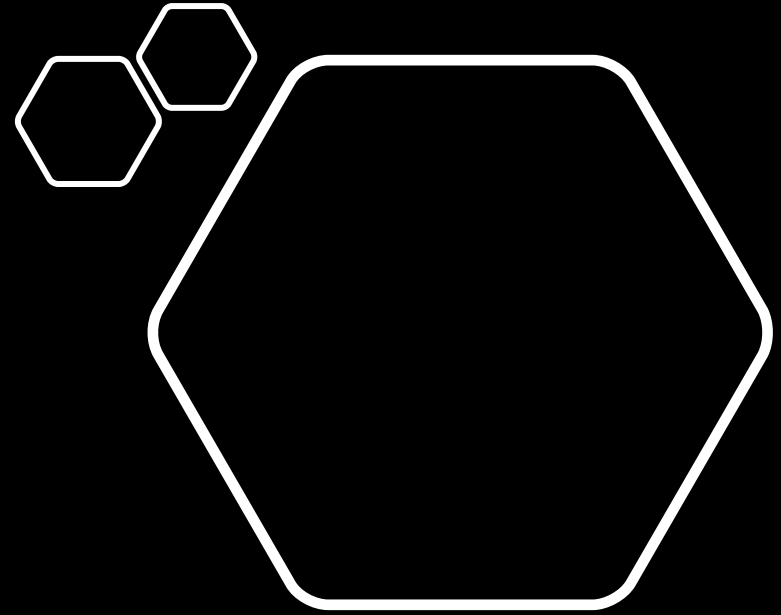
[Bunker, Naeem, Zhang, 2016].

**Narzędzie diagnostyczne mierzące prawdopodobieństwo niewywiązania się potencjalnego kredytobiorcy z zawartej umowy kredytowej, w kontekście obsługi przez niego nowego zobowiązania kredytowego, ze szczególnym uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń banku w zakresie oceny klientów indywidualnych.**

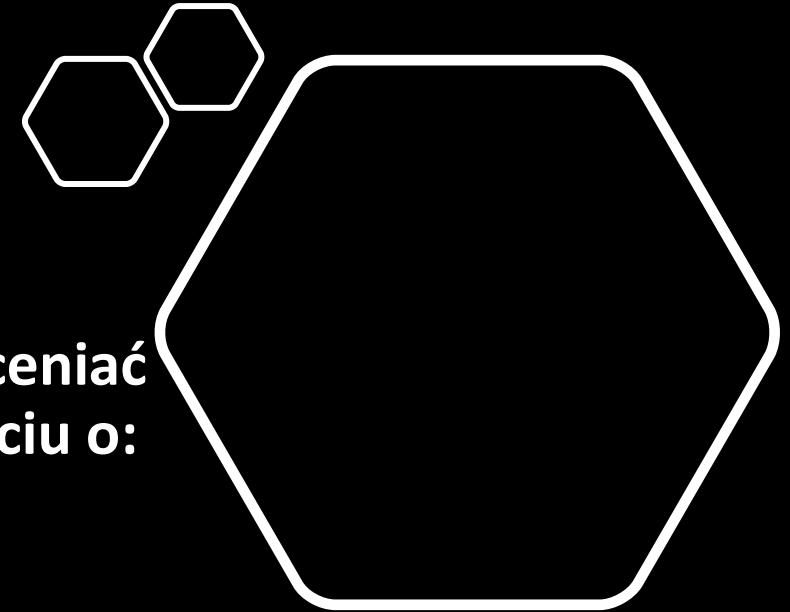
[Balina, 2019]



# Zastosowanie systemów scoringowych



# ZASTOSOWANIE ...



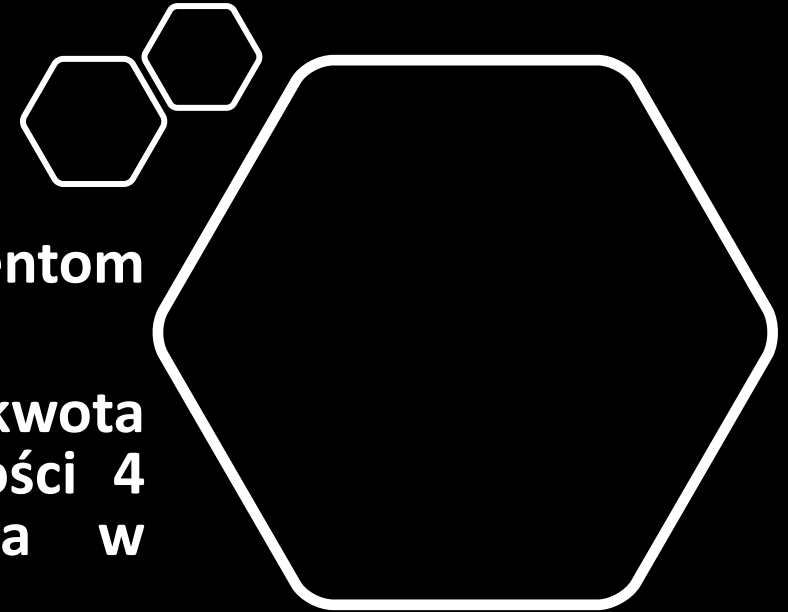
**Stosując zasady uproszczone bank może oceniać zdolność kredytową klienta detalicznego w oparciu o:**

- **model scoringowy,**
- **oświadczenie klienta o wysokości osiągniętych dochodów oraz ponoszonych wydatkach, przy czym, wysokość osiągniętych dochodów można ustalić na podstawie analizy historii rachunku.**

# ZASTOSOWANIE ...

W przypadku udzielanych klientom  
detałicznym:

- kredytów i pożyczek ratalnych, dla których kwota kredytu lub pożyczki nie przekracza wartości 4 przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw.
- dla klientów o współpracy z bankiem trwającej od co najmniej sześciu miesięcy, dla których kwota kredytu lub pożyczki nie przekracza 6 przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw



...



# ZASTOSOWANIE ...



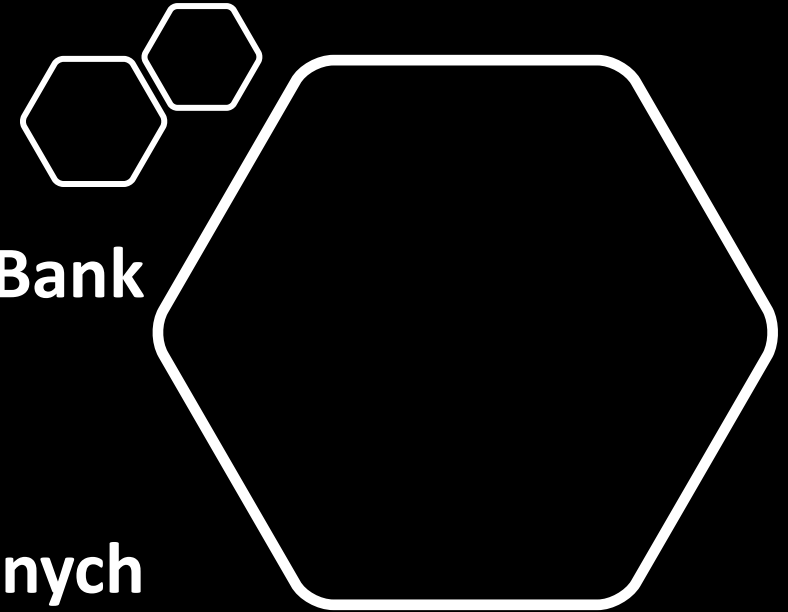
...

- dla klientów o współpracy z bankiem trwającej od co najmniej 12 miesięcy, dla których kwota kredytu lub pożyczki nie przekracza dwunastokrotności przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw,
- dla pozostałych klientów, dla których kwota kredytu lub pożyczki nie przekracza przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw bank może zastosować uproszczone zasady oceny zdolności kredytowej.

# ZASTOSOWANIE ...

**O stosowaniu zasad uproszczonych Bank powinien poinformować KNF.**

**Wyniki analizy wpływu stosowanych przez bank uproszczonych zasad oceny zdolności kredytowej klienta na jakość portfela kredytowego banku są, co najmniej z roczną częstotliwością, uwzględniane w konstrukcji modeli scoringowych.**



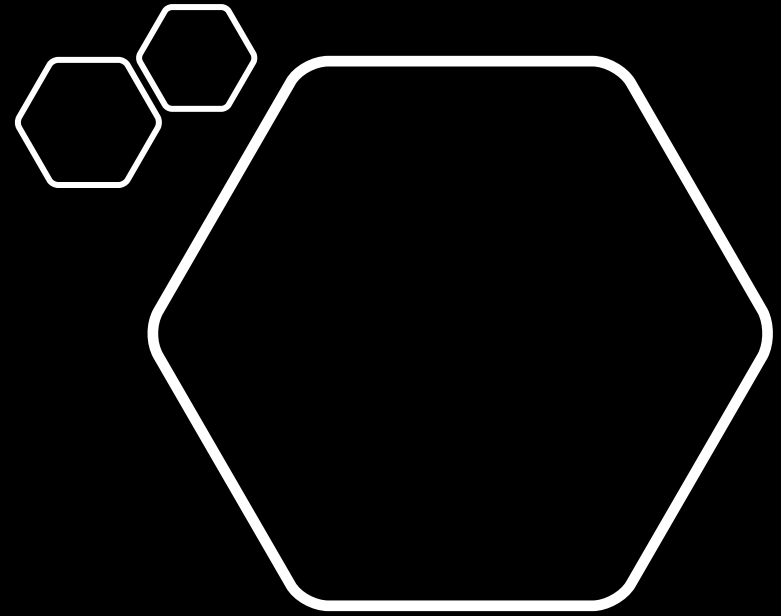
# ZASTOSOWANIE ...

Bank powinien porównywać jakość portfela detalicznych ekspozycji kredytowych, do których stosuje uproszczone zasady oceny zdolności kredytowej z zaakceptowanym przez zarząd i radę nadzorczą apetytem na ryzyko.

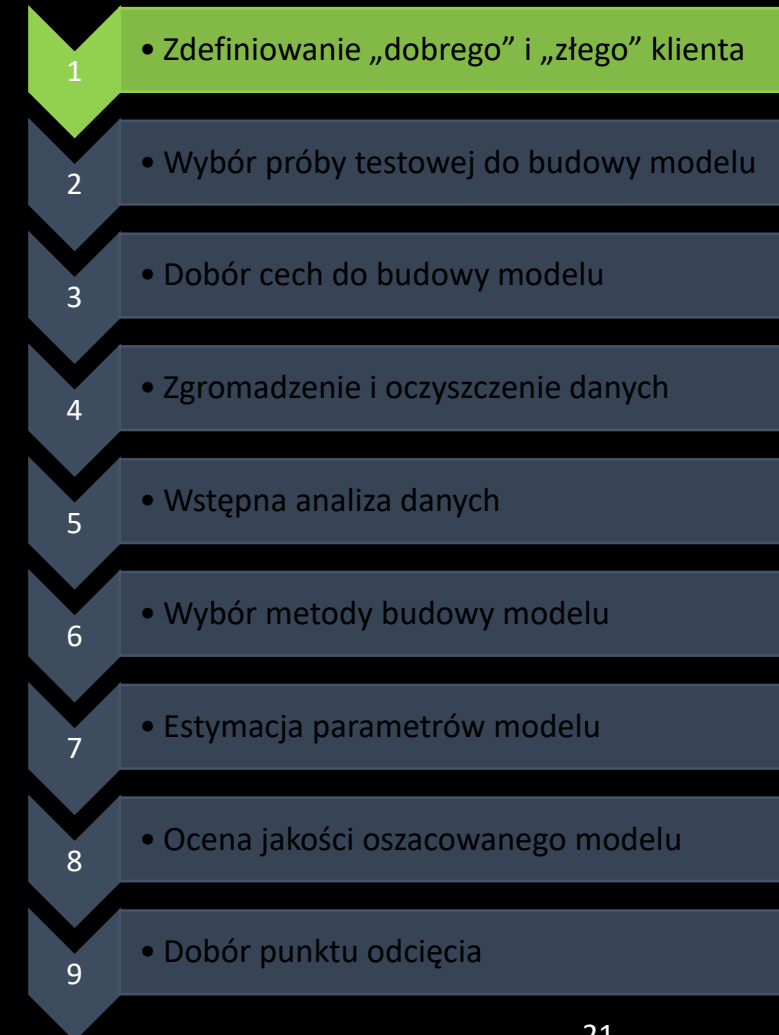
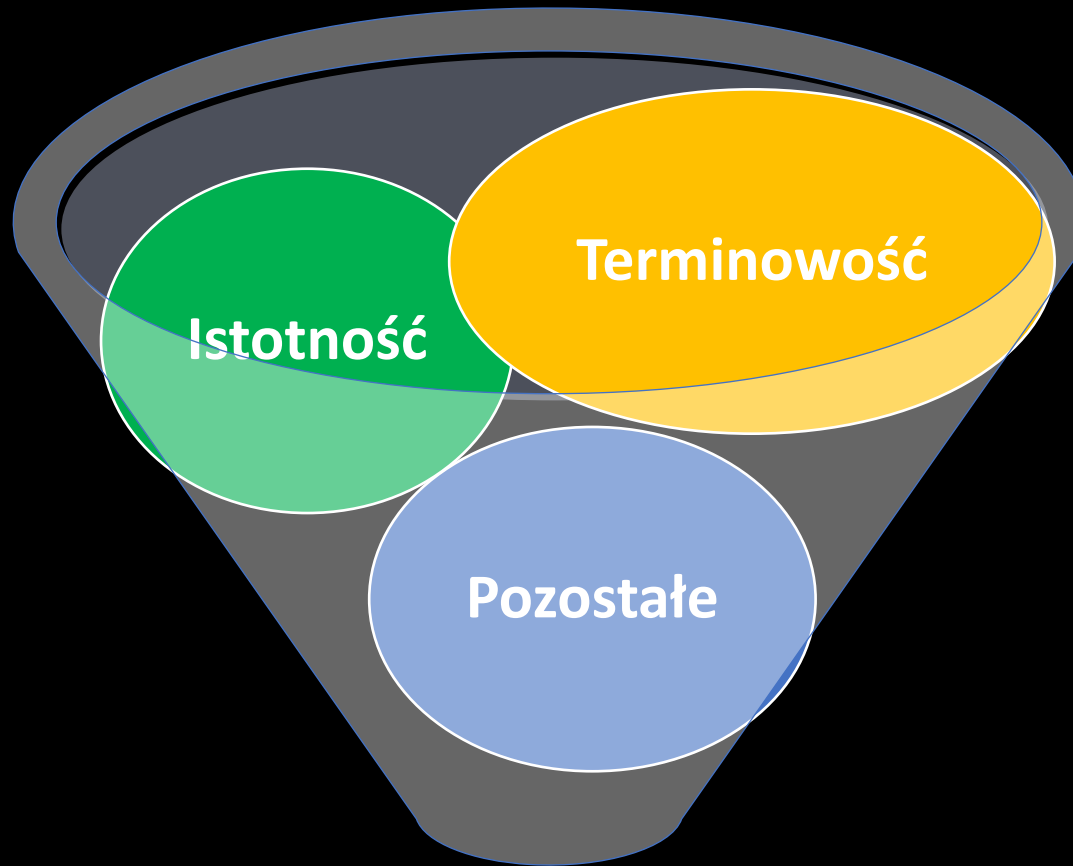
W przypadku przekroczenia przyjętego apetytu na ryzyko, bank podejmuje niezwłocznie działania mające na celu ograniczenie ryzyka detalicznych ekspozycji kredytowych do akceptowalnego poziom.



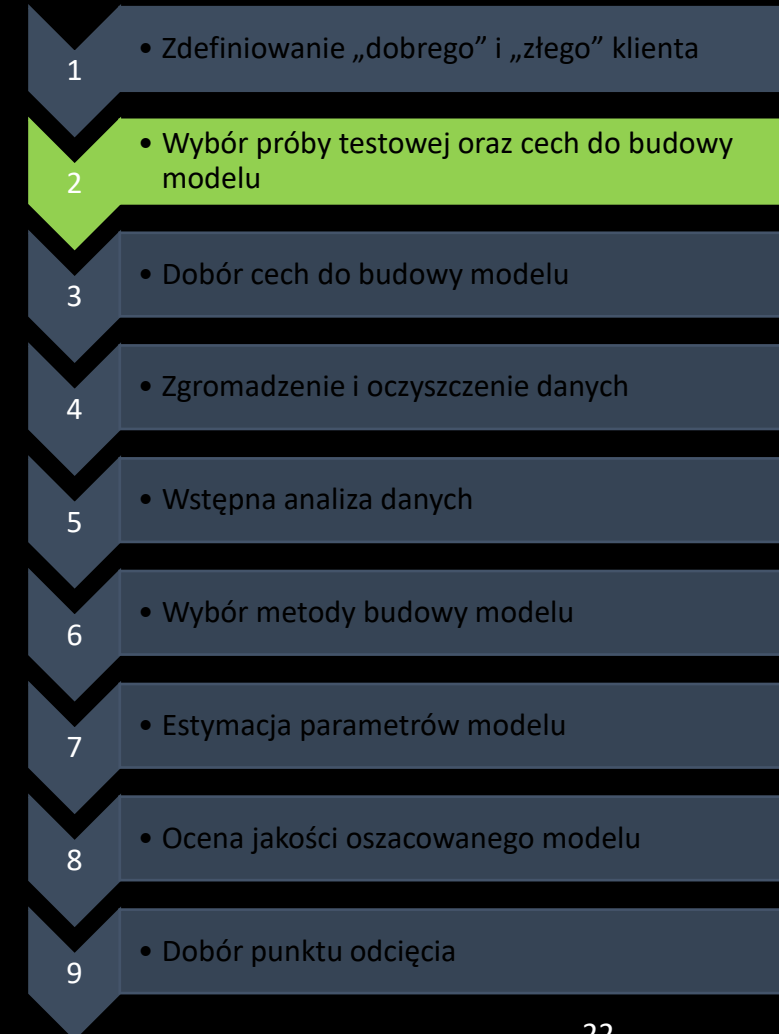
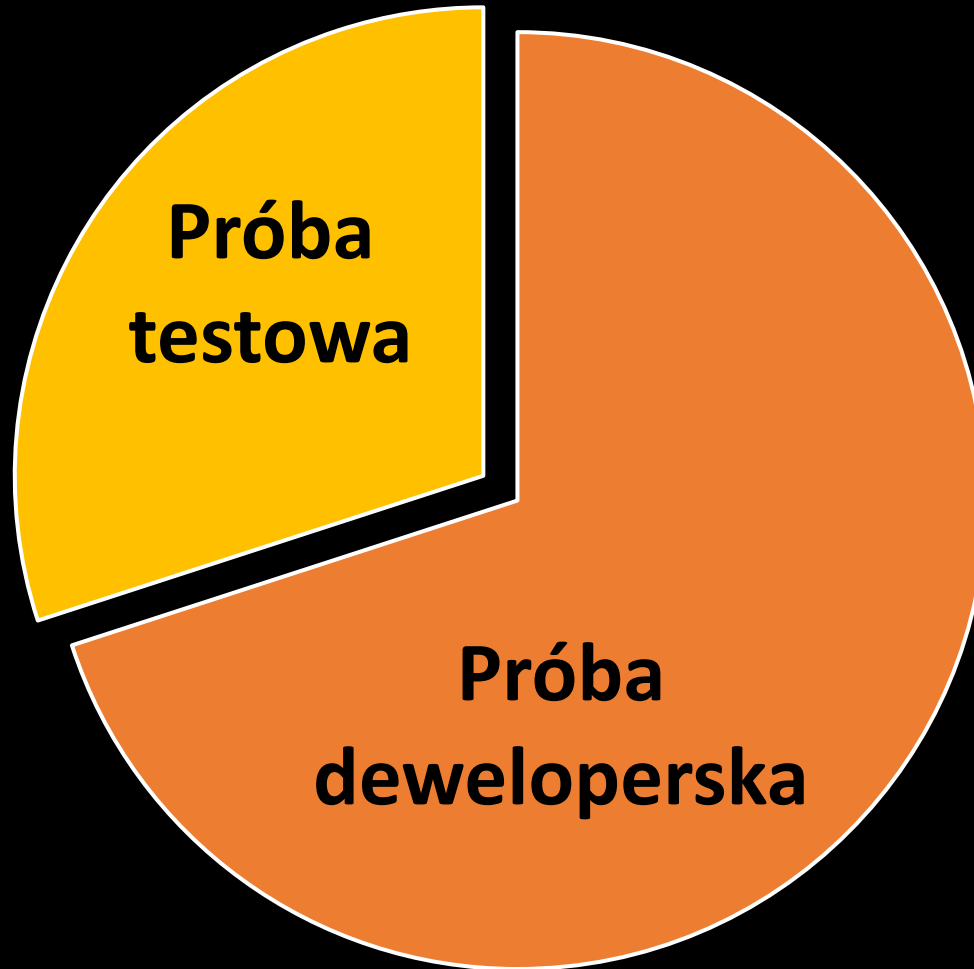
# Budowy modelu scoringowego



# Zdefiniowanie „dobrego” i „złego” klienta



# Dobór próby do analizy



# Dobór cech do modelu

## Wymogi wobec zmiennych

Istotnie różnicują klientów

Uzasadnione biznesowo

Kompletne

Posiadające odpowiednio długą historię

Stabilne w czasie i próbie

## Metody doboru zmiennych

Miary zależności, asocjacji i dyskryminacji

Miary stabilności

Metody krokowe w modelach opartych na regresji

Wiedza ekspercka

1

- Zdefiniowanie „dobrego” i „złego” klienta

2

- Wybór próby testowej oraz cech do budowy modelu

3

- Dobór cech do budowy modelu

4

- Zgromadzenie i oczyszczenie danych

5

- Wstępna analiza danych

6

- Wybór metody budowy modelu

7

- Estymacja parametrów modelu

8

- Ocena jakości oszacowanego modelu

9

- Dobór punktu odcięcia

# Przykładowe cechy klienta

## Przykładowe cechy klienta

- zawód
- wykształcenie
- status mieszkaniowy
- wysokość miesięcznych dochodów
- posiadanie telefonu
- wiek i stan cywilny
- liczbę osób pozostającą na utrzymaniu kredytobiorcy

- posiadane rachunki bankowe
- posiadanie ubezpieczenia
- posiadanie samochodu
- posiadane karty płatnicze
- okres zatrudnienia na obecnym stanowisku

- historia współpracy z bankiem,
- terminowość wywiązywania się z dotychczasowych zobowiązań
- powiązania produktowe



# Analiza zgromadzonych danych

Wiarygodność	Wartość poziomu przeciętnego.	1	• Zdefiniowanie „dobrego” i „złego” klienta
	Wartości skrajne.	2	• Wybór próby testowej oraz cech do budowy modelu
	Zróźnicowanie.	3	• Dobór cech do budowy modelu
	Asymetria rozkładu.	4	• Zgromadzenie i oczyszczenie danych
	Koncentracja.	5	• Wstępna analiza danych
Kompletność	Ocena częstości występowania	6	• Wybór metody budowy modelu
	Ocena losowości występowania	7	• Estymacja parametrów modelu
	Korelacja występowania braków	8	• Ocena jakości oszacowanego modelu
Obserwacje odstające	Obserwacje odstające (reguła trzech sigm, reguła 1 i 99 percentyla).	9	• Dobór punktu odcięcia
	Obserwacje wpływowe		

# Metody wykorzystywane w budowie scoringu kredytowego?

---

Analiza dyskryminacyjna

---

Regresja liniowa

---

Regresja logistyczna

---

Drzewa klasyfikacyjne

---

Najbliższe sąsiedztwo

---

Logika rozmyta

---

Algorytmy genetyczne

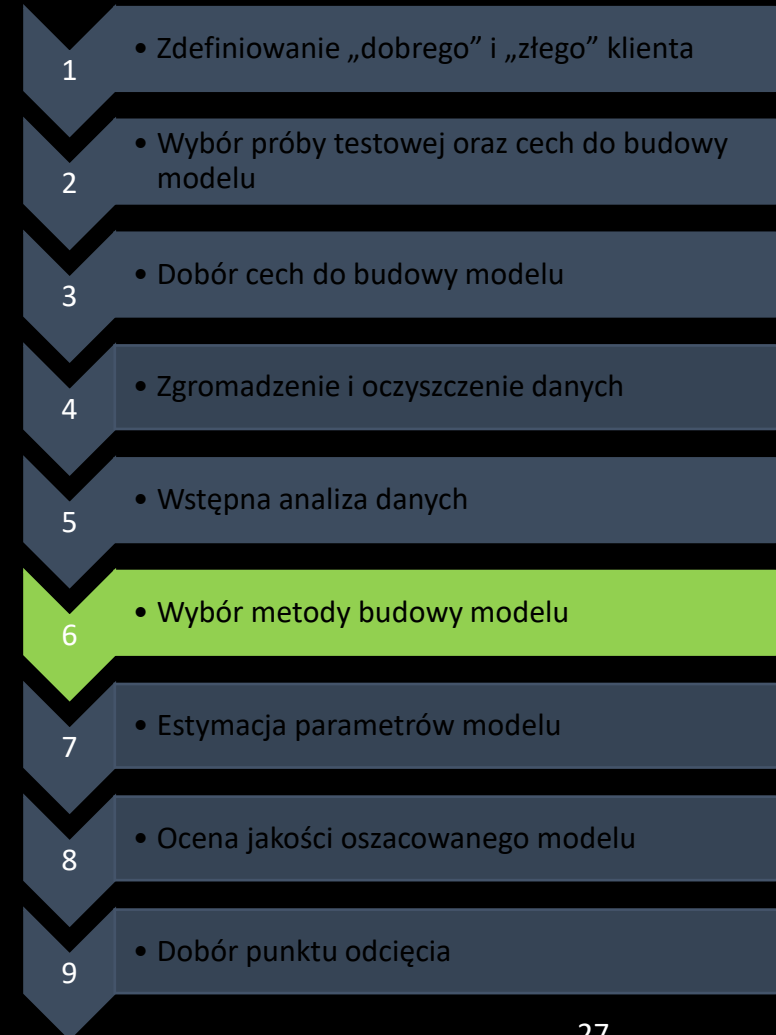
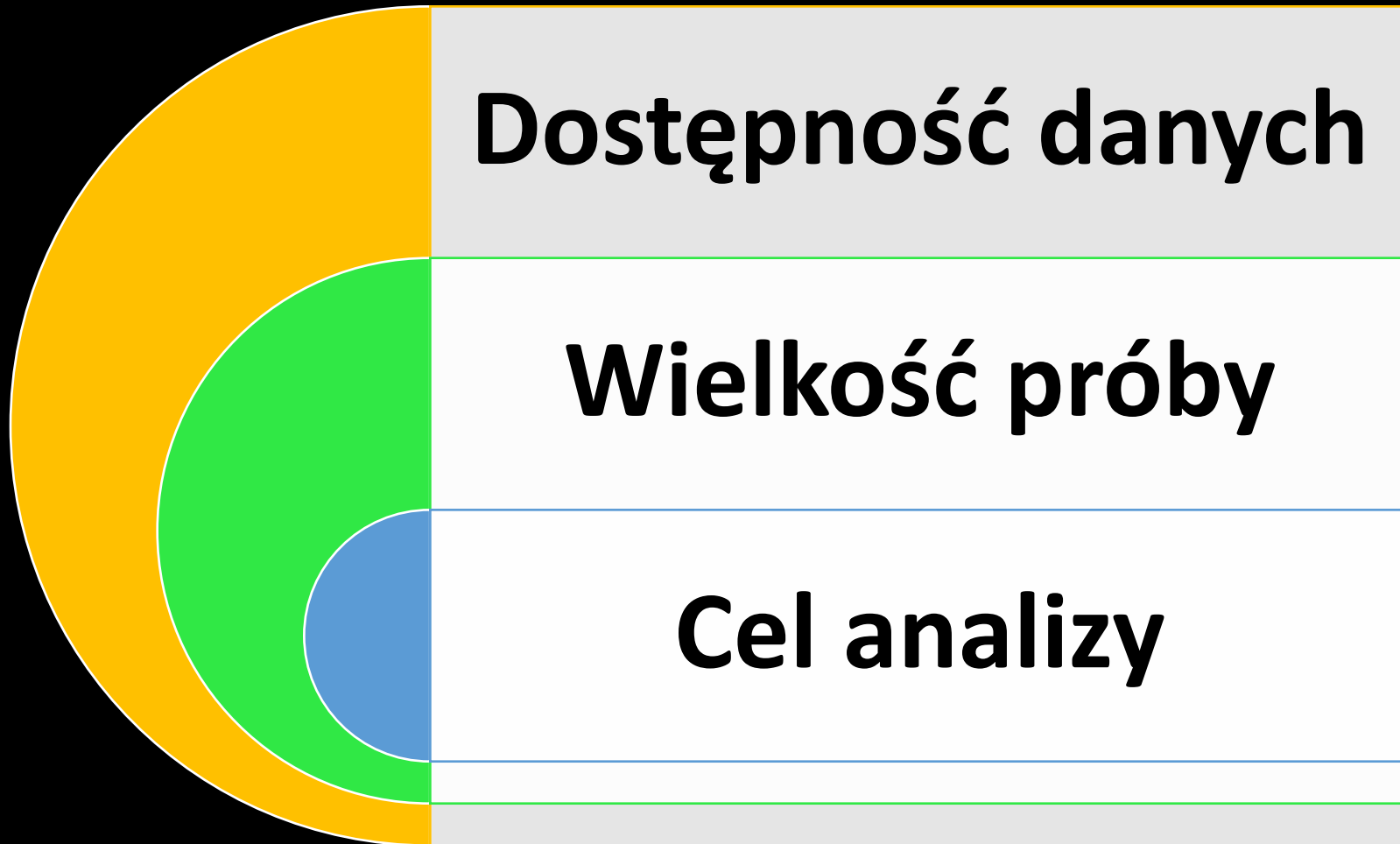
---

Sieci neuronowe

---

Systemy eksperckie

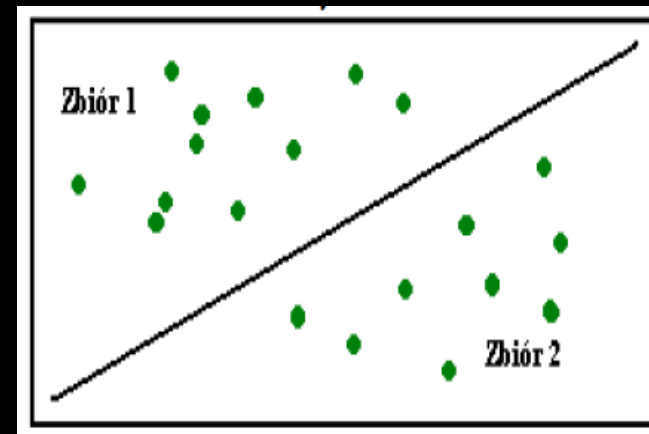
# Wybór metody budowy modelu



# Analiza dyskryminacyjna

nazywana również rozdzielającą, należy do najstarszych metod klasyfikacyjnych wykorzystywanym w scoringu kredytowym.

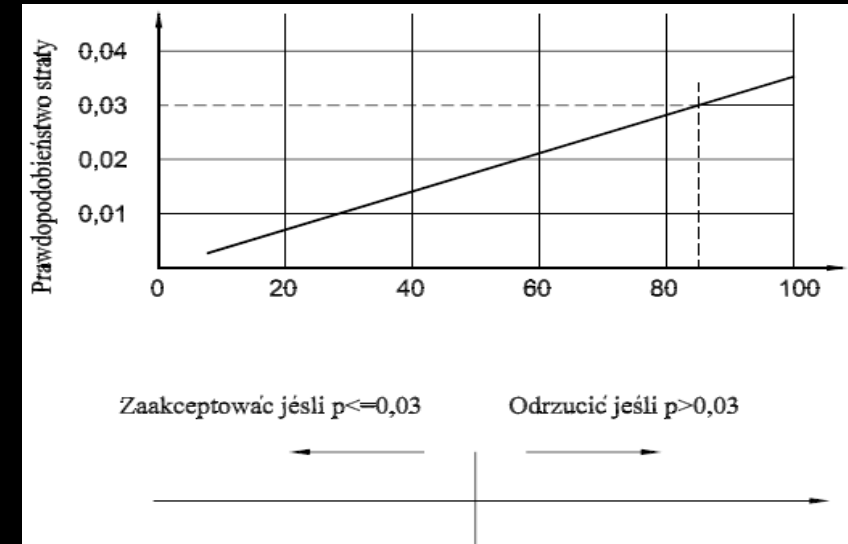
Polega na klasyfikowaniu obiektów do znanych już klas na podstawie danych historycznych. Określenie prawdopodobieństwa zaklasyfikowania do odpowiedniej grupy opiera się na wiarygodności dwóch grup.



# Regresja liniowa

**Regresja liniowa** – metoda badająca wpływ zmiennych niezależnych  $X$  na zmienną zależną  $Y$ , co zapisuje się następująco:

$$y_i = \alpha_0 + \alpha_1 x_i + \xi_i$$



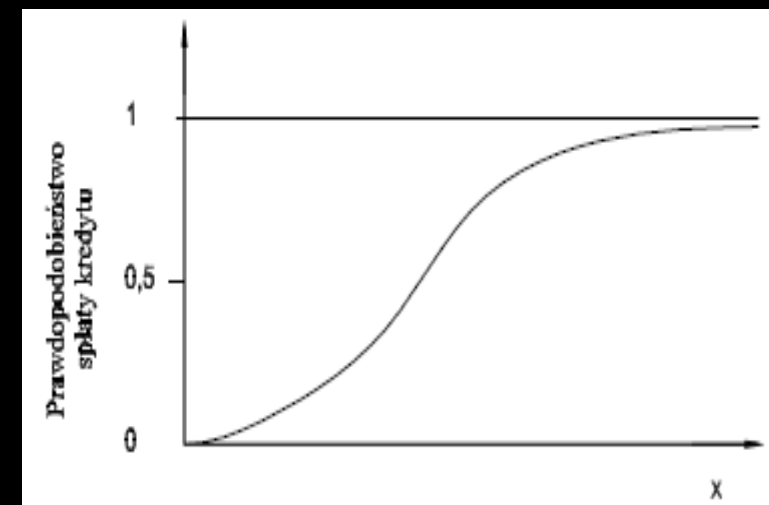
Regresja liniowa wymaga spełnienia wielu restrykcyjnych założeń wynikających z wykorzystywanej do jej szacowania Metody Najmniejszej Kwadratów.

Ponadto w wielu przypadkach prowadzi do takich samych rezultatów jak analiza dyskryminacyjna.

# Regresja logistyczna

model matematyczny, pozwalający opisać wpływ kilku zmiennych  $X_1; X_2; X_3; \dots X_n$  na dychotomiczną zmienną  $Y$ . Model ten oparty jest o funkcję logistyczną postaci:

$$f(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

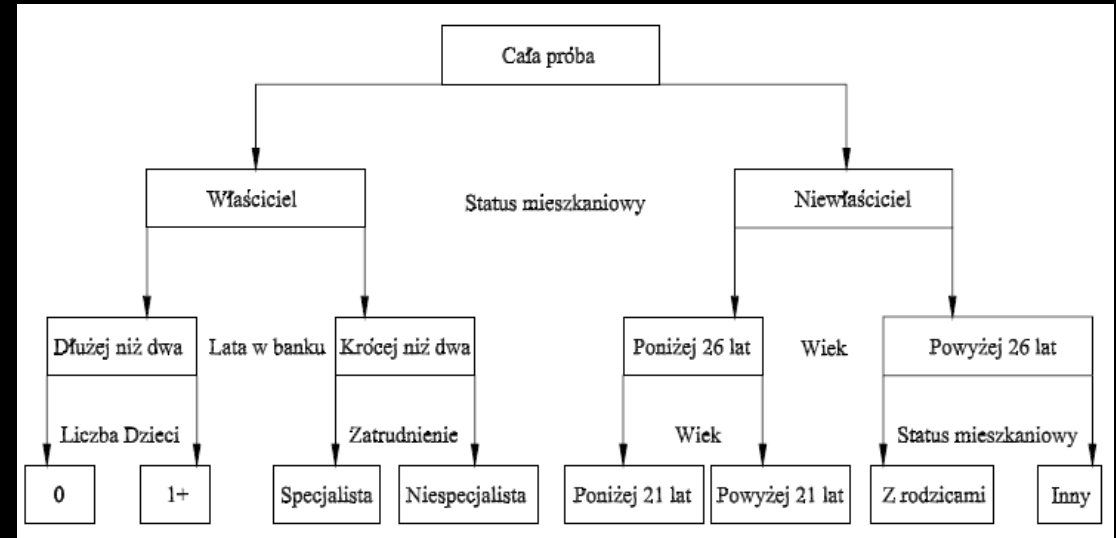


W powyższym modelu regresji logistycznej staramy się oszacować współczynniki regresji, aby opierając się na wartościach pewnej grupy danych dopasować jak najlepszy model. Warunkiem zastosowania regresji logistycznej jest odpowiednio duża próba, co w tym przypadku oznacza, że liczebność próby  $n > 10(k+1)$ , gdzie  $k$  jest liczbą parametrów.

# Drzewo klasyfikacyjne

Algorytm RP – ma formę binarnego drzewa klasyfikacyjnego, które przydziela rozpatrywane przypadki do wcześniej wytypowanych grup podmiotów.

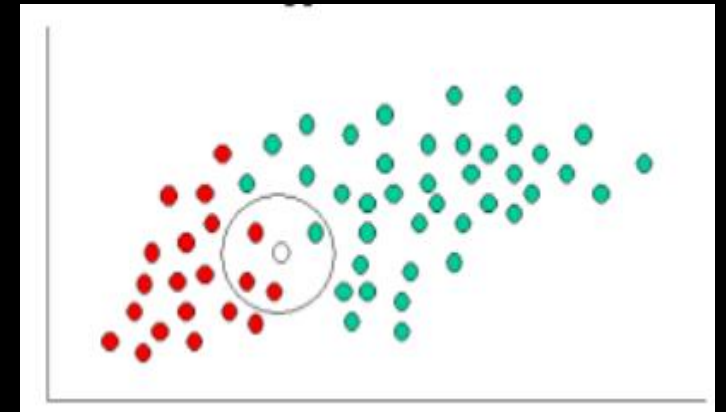
Drzewo klasyfikacyjne składa się z punktów węzłowych oraz ich rozgałęzień, które powstają w wyniku przeciwstawienia sobie wzajemnie wykluczających się wariantów odpowiedzi.



Najczęściej w wyjściowym (najwyższym) punkcie węzłowym znajduje się pytanie mającej najwyższą zdolność dyskryminującą.

# Najbliższe sąsiedztwo

**Najbliższe sąsiedztwo** – Istotą metody najbliższego sąsiada jest zaklasyfikowania rozpatrywanego obiektu do jednej z grup na podstawie podobieństwa do występujących w niej przypadków.



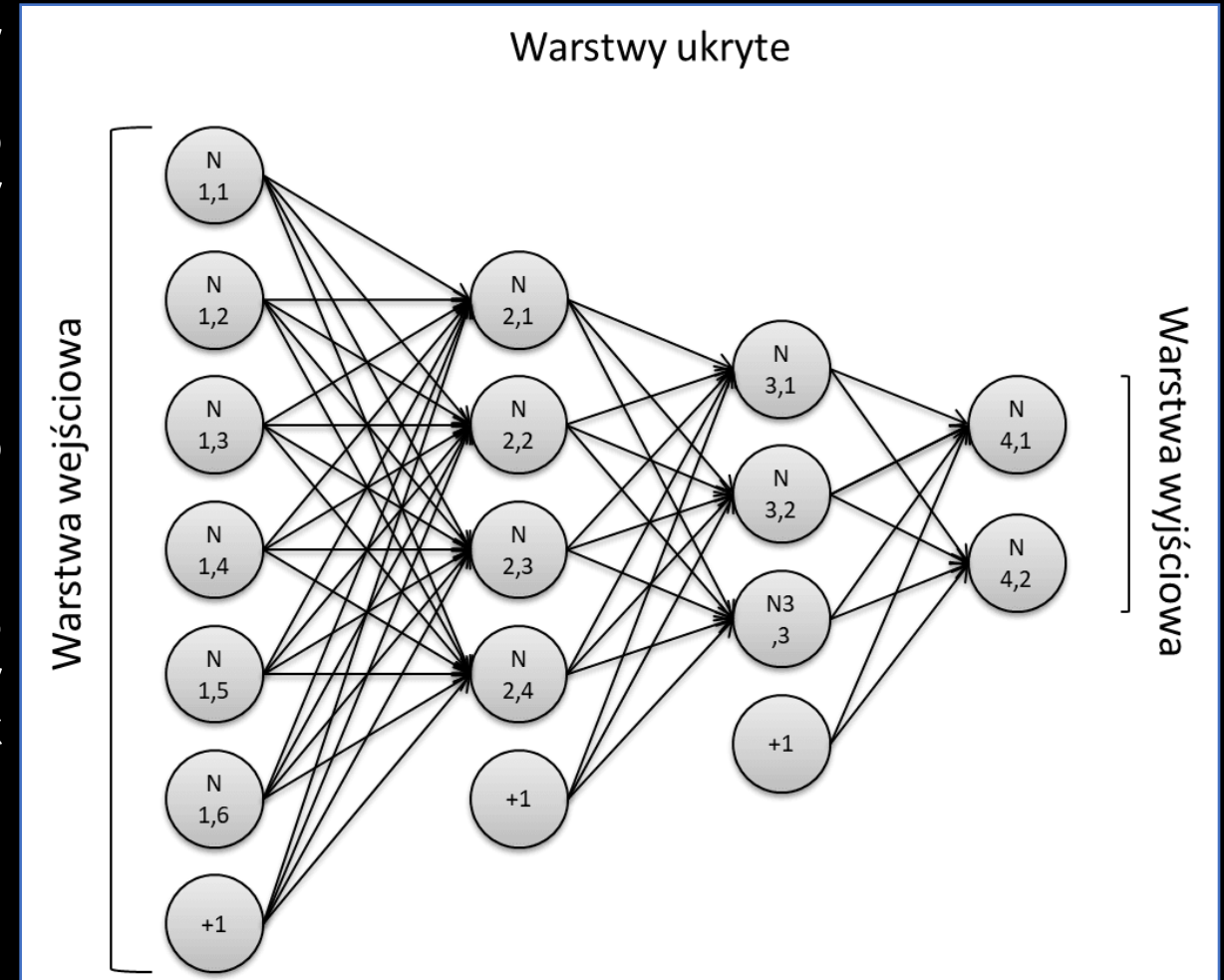
Kryterium podobieństwa obiektów jest odległość punktów w wielowymiarowej przestrzeni cech. Na podstawie oszacowanej odległości wyznacza się k najbliższych obiektów o podobnych cechach i na tej podstawie można rozpatrzyć zaklasyfikowanie punktu do danej grupy np. kredytobiorcy do grupy rzetelnych klientów.



# Systemy eksperckie

zaliczane są również do grupy systemów "sztucznej inteligencji". To program komputerowy który używa symbolicznego rozumowania. Bazuje na zbiorze reguł. Oparty jest na trzech głównych składnikach (baza faktów, baza wiedzy i mechanizm inwersyjny) stanowiących jego podstawę oraz na trzech modułach (konsultacyjnym, objaśniającym, nabywania wiedzy), które potrzebne są do porozumiewania się z systemem.

System ten daje możliwość łatwej interpretacji pochodzenia otrzymanych rezultatów. Ponadto budowa pozwala na dodanie do bazy wiedzy nowych reguł i procedur postępowania. Jednak w momencie dokonania jakichkolwiek zmian, system musi zostać dostosowany do nowych charakterystyk, co może być trudne i kosztowne.



# Estymacja parametrów modelu karty scoringowej

Ocenę punktową (tzw. scoring) dla poszczególnych kredytobiorców wyznacza się, stosując przeskalowanie liniowe, które wyraża liniową zależność między scoringiem a tzw. ilorazem szans, będącym stosunkiem prawdopodobieństwa spłacenia do niespłacenia kredytu.

$$Score = a_0 + a_1 \cdot \ln \left( \frac{p_{Good}}{1 - p_{Good}} \right)$$

1

• Zdefiniowanie „dobrego” i „złego” klienta

2

• Wybór próby testowej oraz cech do budowy modelu

3

• Dobór cech do budowy modelu

4

• Zgromadzenie i oczyszczenie danych

5

• Wstępna analiza danych

6

• Wybór metody budowy modelu

7

• Estymacja parametrów modelu

8

• Ocena jakości oszacowanego modelu

9

• Dobór punktu odcięcia

# Ocena efektywności tablic scoringowych

**Krzywa ROC**



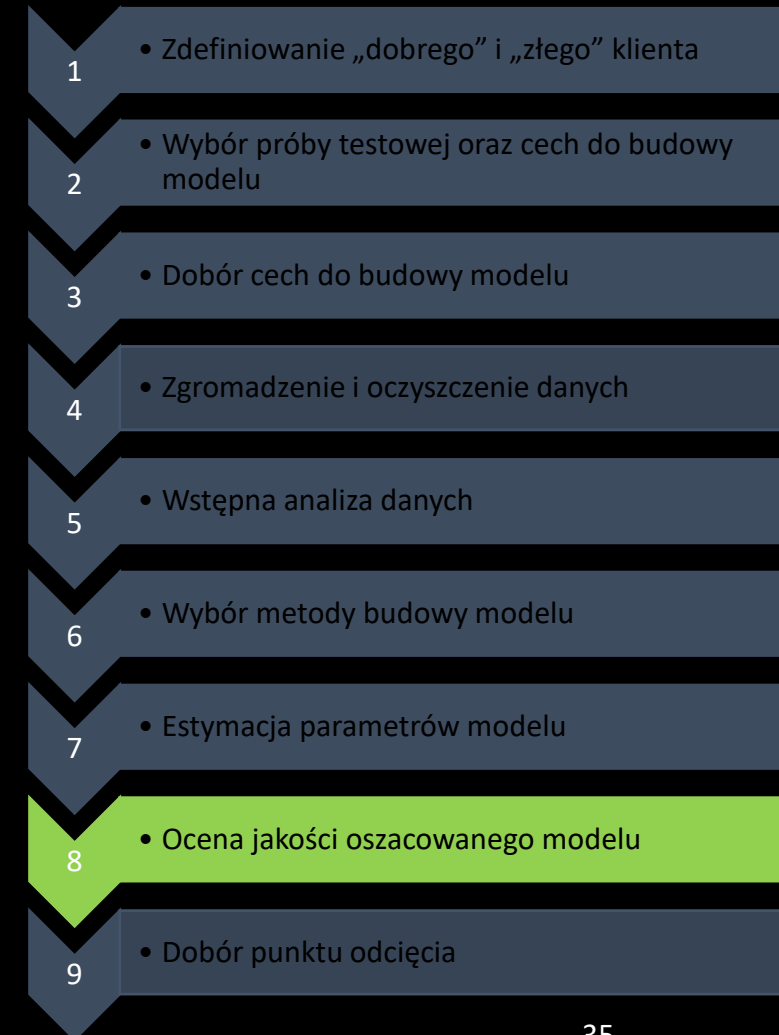
**Kołmogorowa-Smirnowa (KS)**



**Dywergencję**



**Współczynnik Information Value (IV)**



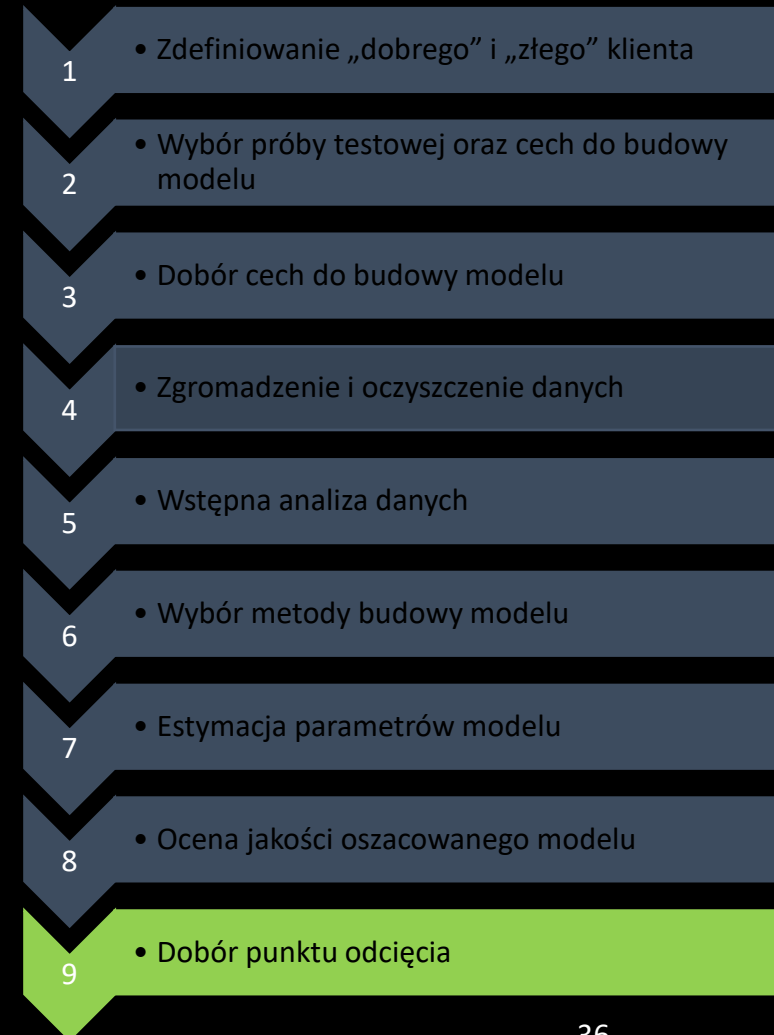
# Ustalenie punktu odcięcia

Oszacowanie na podstawie prawdopodobieństwa niewypłacalności (np. jako % zdarzeń niewypłacalności w próbie).

Minimalne prawdopodobieństwo popełnienia błędu I-go rodzaju przy ustalonym poziomie II-go rodzaju.

Minimalizacja oczekiwanego kosztu błędu decyzji.

Uzależniony od indywidualnych preferencji kierownictwa banku.



# Czynniki warunkujące wybór modelu scoringowego

**Polityka banku**



**Typ produktu**



**Dostępność danych**



**Doświadczenie banku**



**Koszt wdrożenia**



# Rodzaje kart scoringowych

Budowane w oparciu o dane własne banku o klientach i produktach

Statystyczne

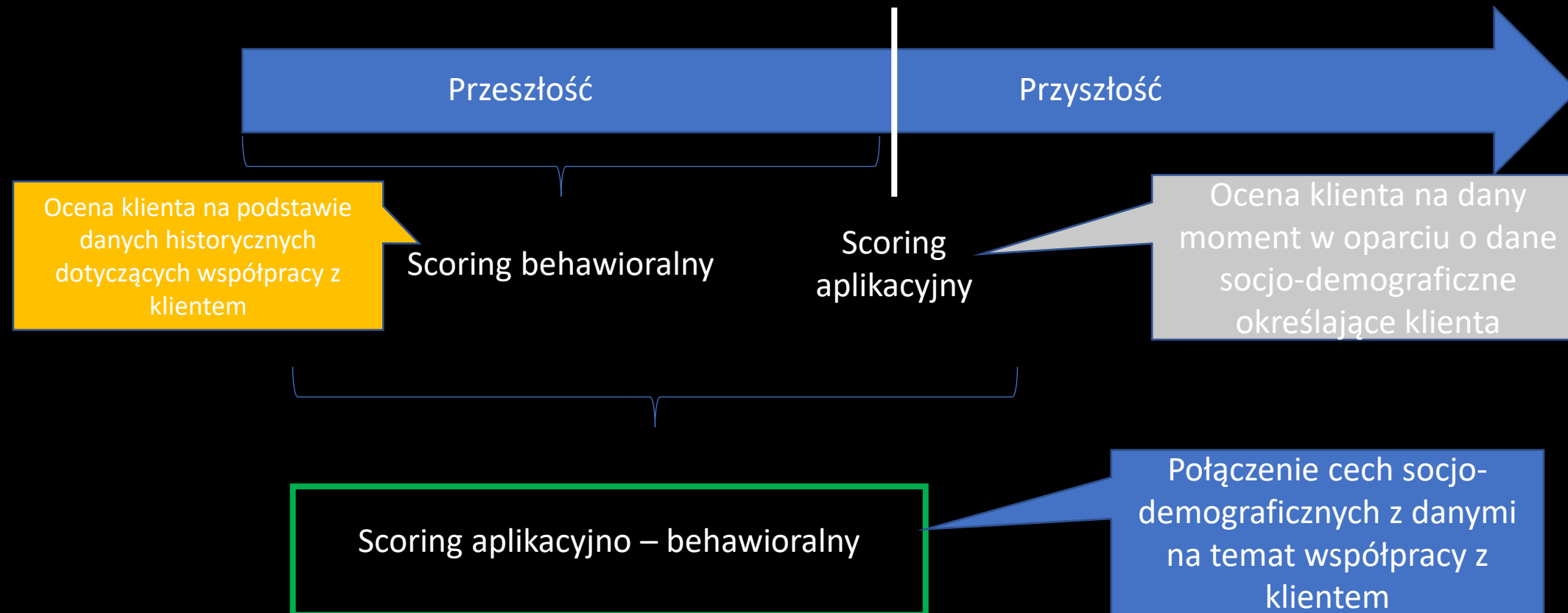
Budowane w oparciu o doświadczenia instytucji o podobnym charakterze działalności lub w oparciu o dane opisujące klientów korzystających z podobnych produktów kredytowych

Generyczne

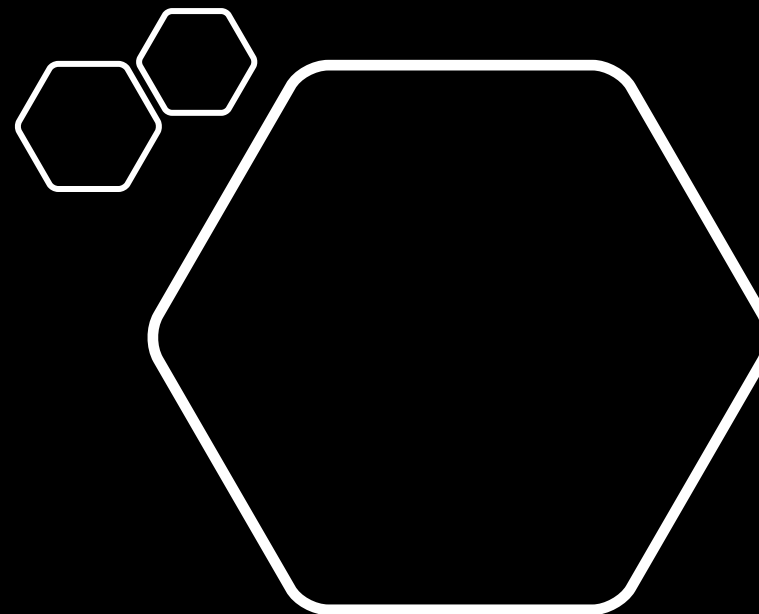
Budowany na bazie doświadczenia ekspertów zajmujących się oceną ryzyka kredytowego

Eksperskie

# Rodzaje scoringu

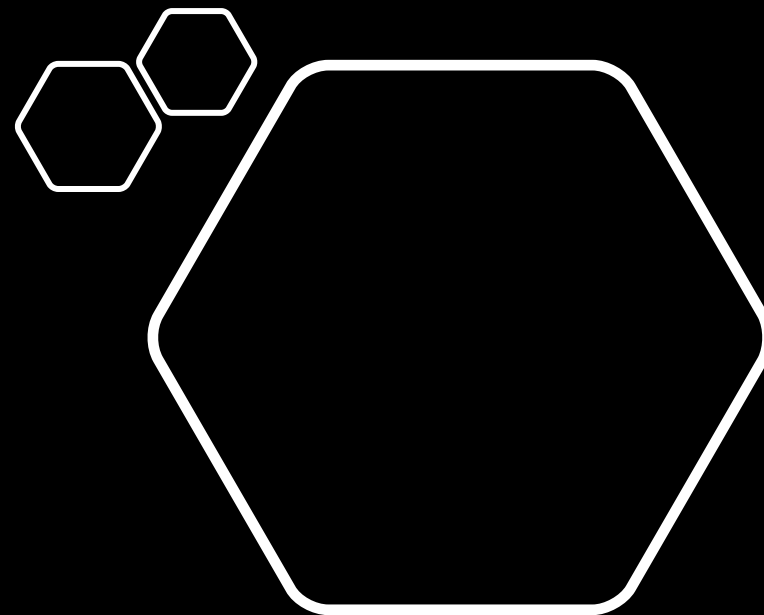


Zadania 1 cd.





Wnioski i doświadczenia



# Istotność cech w modelach scoringowych

Wyszczególnienie	Ważność cechy [0-1]					
	Razem	Bank A	Bank B	Bank C	Bank D	Bank E
Czy klient zalegał w spłacie jakichkolwiek zobowiązań w okresie 3 lat od daty złożenia wniosku [Tak/Nie]	0,83	0,36	0,93	0,96	0,83	0,41
Czy deklarowana kwota obciążeń była zgodna z wartością w BIK[zł]	0,50	0,45	0,43	0,47	0,04	0,18
Czy klient posiada rachunek w Banku Spółdzielczym przed złożeniem wniosku i aktywnie z niego korzystał? [Tak/Nie]	0,50	0,12	0,11	0,00	0,00	0,84
Obecne zaangażowanie kredytowe [zł]	0,57	0,24	0,16	0,09	0,44	0,05
Wskaźnik DTI [%]	0,39	0,40	0,48	0,86	0,76	0,13
Kwota kredytu [zł]	0,33	0,18	0,33	0,19	0,47	0,01
Miesięczny dochód netto gospodarstwa domowego [zł]	0,19	0,25	0,45	0,51	0,81	0,13
Czy występuje wspólnota majątkowa [Tak/Nie]	0,42	0,38	0,01	0,24	0,45	0,74
Główne źródło dochodu kredytobiorcy	0,28	0,09	0,65	0,21	0,18	0,10
Wykonywany zawód	0,27	0,11	0,82	0,16	0,72	0,45
Wiek głównego wnioskodawcy [lata]	0,25	0,42	0,62	0,19	0,82	0,74
Stan cywilny głównego wnioskodawcy	0,17	0,28	0,23	0,39	0,01	0,16
Liczba osób pozostająca w gospodarstwie domowym kredytobiorcy [szt.]	0,10	0,23	0,25	0,06	0,65	0,35
Miejsce zamieszkania [Miasto/Wieś]	0,03	0,02	0,57	0,32	0,00	0,34
Wykształcenie	0,03	0,06	0,26	0,82	0,52	0,51
Płeć głównego wnioskodawcy	0,01	0,01	0,31	0,25	0,57	0,02

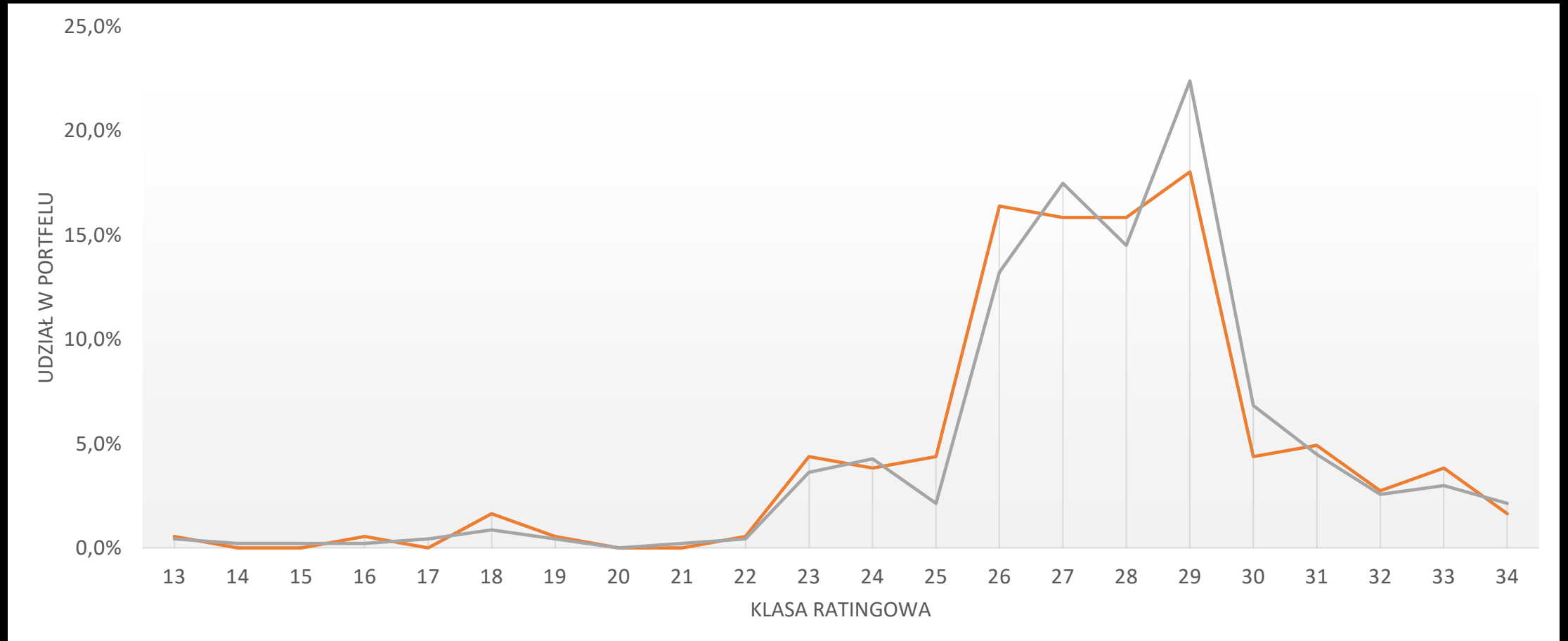
# Skuteczność karty scoringowej wdrożonej w badanych bankach spółdzielczych

<b>Okres analizy</b>	<b>Skuteczność modelu</b>
<b>W chwili budowy modelu</b>	<b>94,24 %</b>
<b>Rok po wdrożeniu w banku</b>	<b>96,82%</b>
<b>Dwa lata po wdrożeniu w banku</b>	<b>96,96%</b>
<b>Trzy lata po wdrożeniu</b>	<b>98,52%</b>

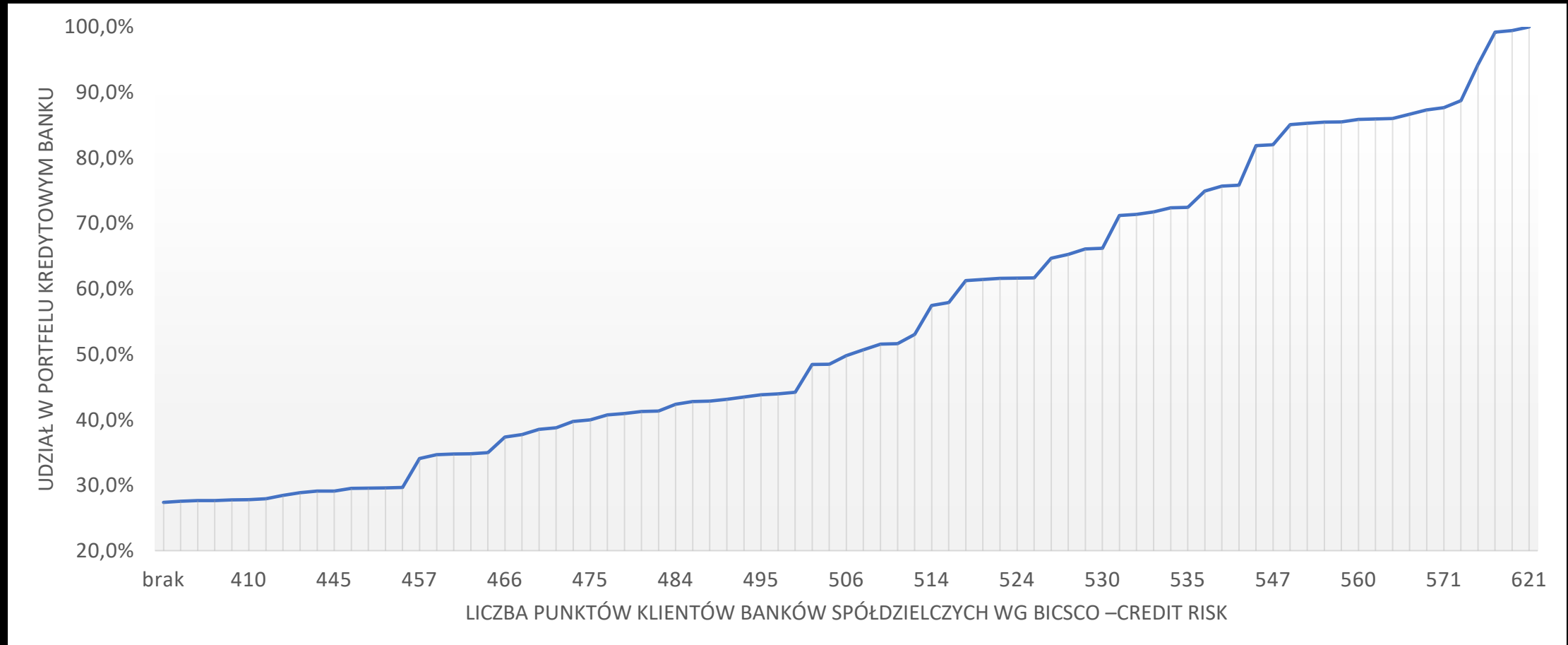
# Przyrost Kredytów udzielonych z wykorzystaniem modelu scoringowego

Kredyty - klienci indywidualni	Rok po wdrożeniu modelu		Dwa lata po wdrożeniu modelu	
	zł	szt.	zł	szt.
w ROR	51%	42%	22%	34%
gotówkowe	98%	103%	246%	111%
Razem klient indywidualny	106%	80%	151%	74%

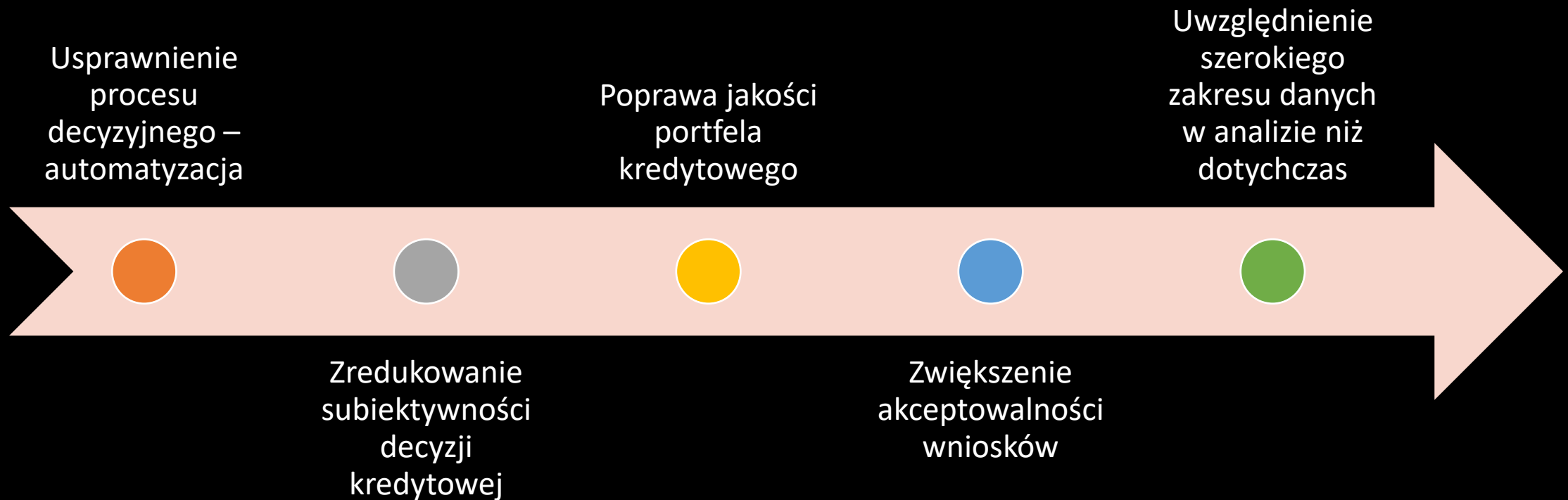
# Profil portfela kredytowego banku z modelem scoringowym



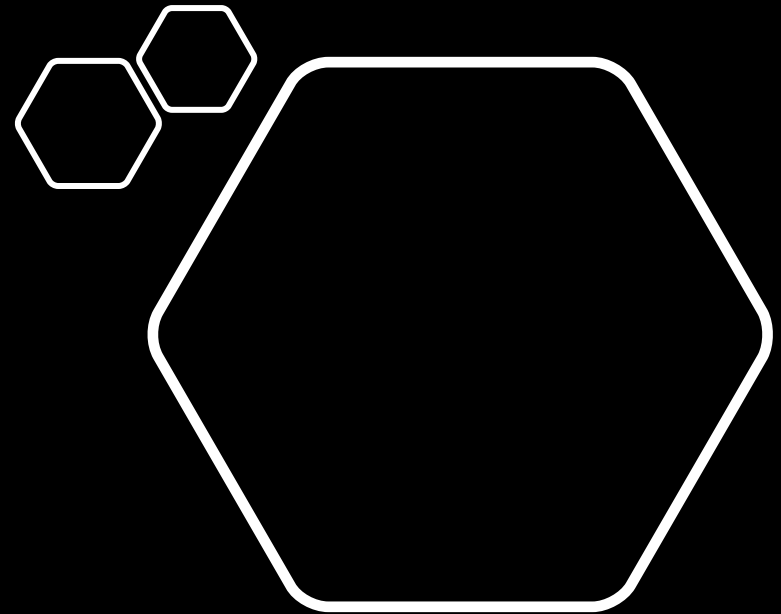
# Zindywidualizowany model scoringowy vs. BIKSco Credit Risk



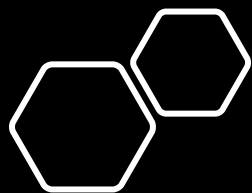
# Korzyści z wdrożenia modelu scoringowego



Strategiczne zarządzanie  
portfelem kredytowym  
klientów indywidualnych







# ZADANIE 2

# Efektywność skorygowana ryzykiem...

Miary RAPM, wszystkie opierają się na korektach klasycznych wskaźników w taki sposób, aby uwzględniać ryzyko podejmowane przez bank.

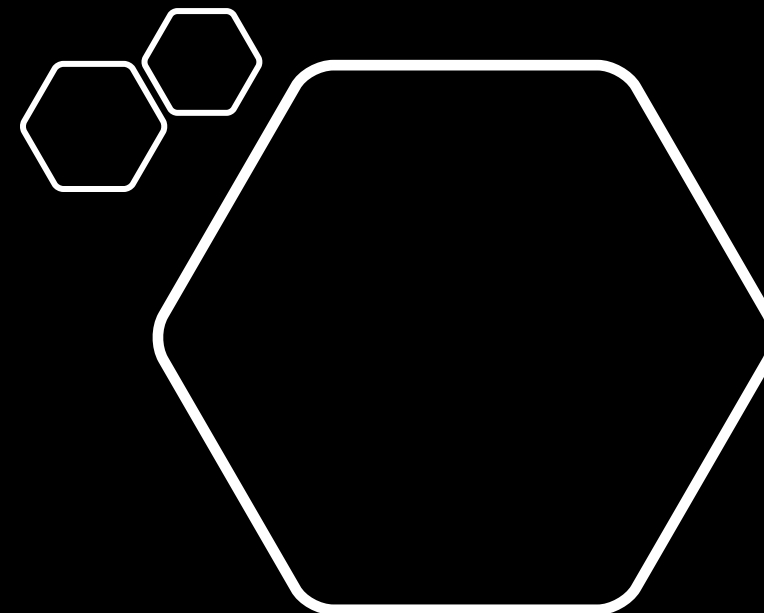
*Przykłady:*

**RORAA**

**RAROA**

**RORAC**

**RAROC**



# Efektywność skorygowana ryzykiem...



Wszystkie wymienione wskaźniki są modyfikacjami klasycznych wskaźników obrazujących efektywność funkcjonowania banku tj. ROE i ROA.

Aby cenić stopień ryzyka związanego z osiągnięciem danego poziomu zyskowności, koryguje się w odpowiedni sposób wskaźniki rentowności.

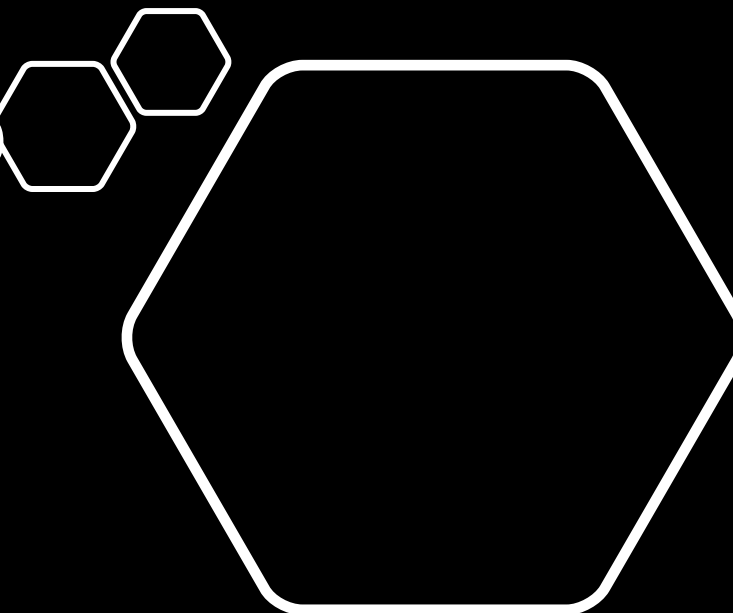
Korekta polega na uwzględnieniu ryzyka osiągnięcia danego wyniku finansowego (np. dzięki pomiarowi poziom zmienności tego wyniku) – w przypadku wskaźników RAROA i RAROC.

# Ocena portfela kredytowego

Wskaźniki RORAA i RORA uwzględniają stopień ryzyka, jaki był związany z osiągnięciem danego wyniku finansowego przez odpowiednią korektę aktywów lub kapitału, jaki był niezbędny, aby dany wynik finansowy wypracować.

Nie ma jednak jednego uniwersalnego sposobu liczenia tych wskaźników!

Czołowe światowe banki opracowują i wdrażają własne systemy liczenia efektywności z uwzględnieniem ryzyka.

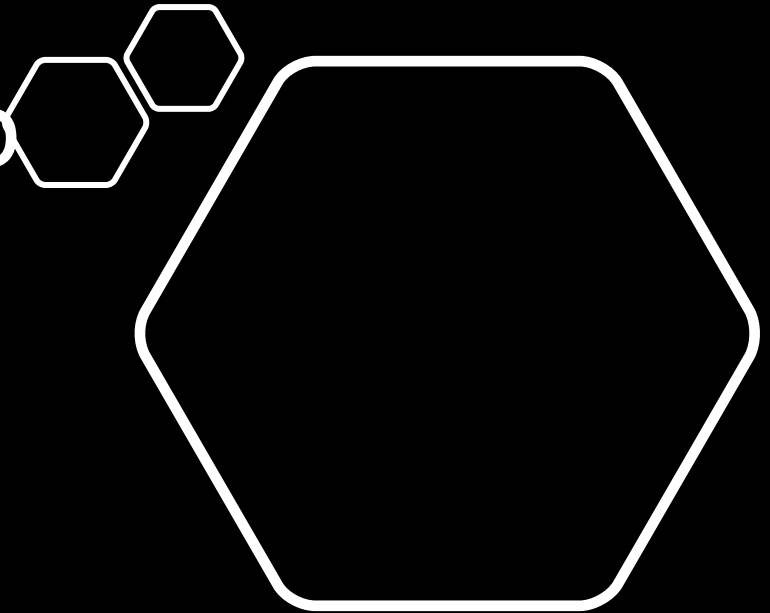


# Ocena portfela kredytowego

Wskaźniki RAROC i RORAC mogą być także wykorzystywane do oceny efektywności działalności kredytowej banku, a nawet poszczególnych kredytów.

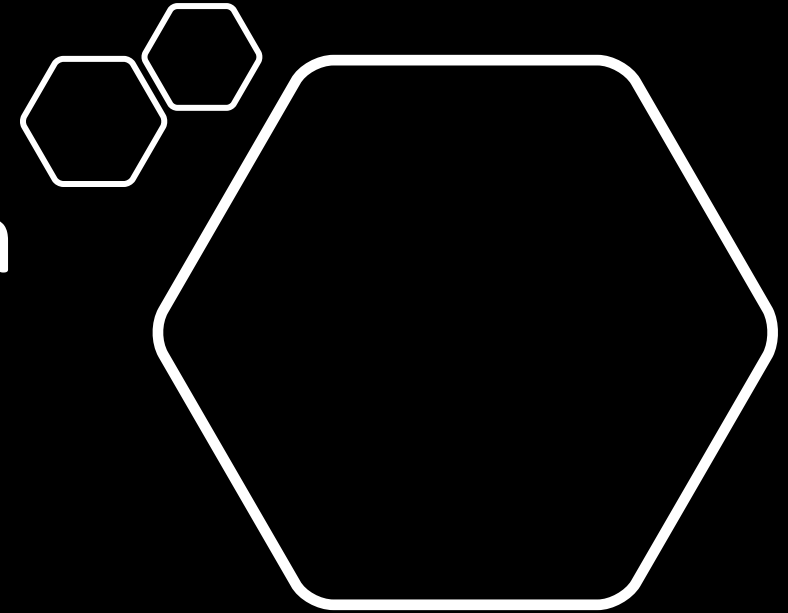
Założeniem jest wówczas, że po obliczeniu skorygowanej o ryzyko rentowności kapitału dla danej pożyczki porównuje się ten wskaźnik z określoną stopą progową odzwierciedlającą ponoszone przez bank koszty środków finansowych lub koszty alternatywne.

W niektórych modelach RAROC stopą progową jest rentowność kapitału własnego (ROE), natomiast w innych przypadkach może nią być średni ważony koszt kapitału (WACC).



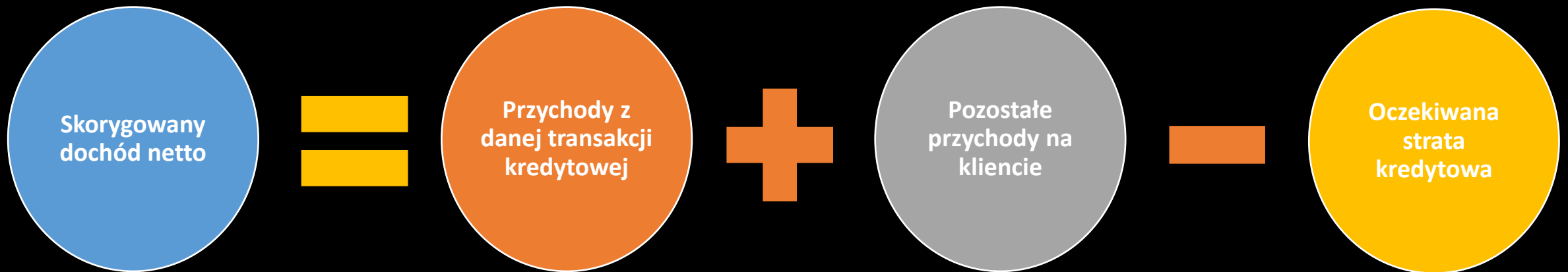
# Zastosowanie RAROC w praktyce bankowej

RAROC – stopa zwrotu na kapitale skorygowana ryzykiem



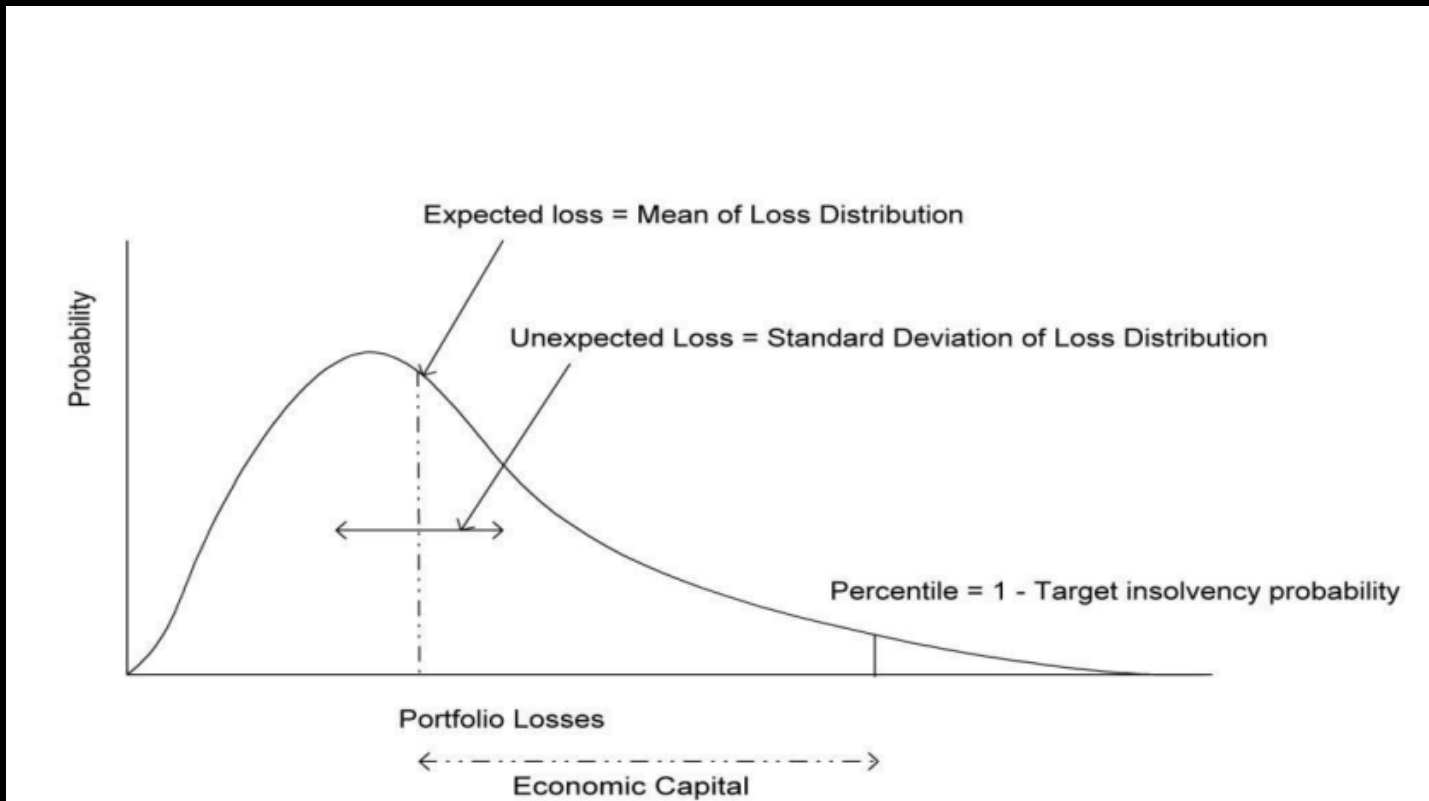
$$\text{RAROC} = \frac{\text{Skorygowany dochód netto}}{\text{Kapitał na pokrycie ryzyka}}$$

# RAROC – stopa zwrotu na kapitale skorygowana ryzykiem

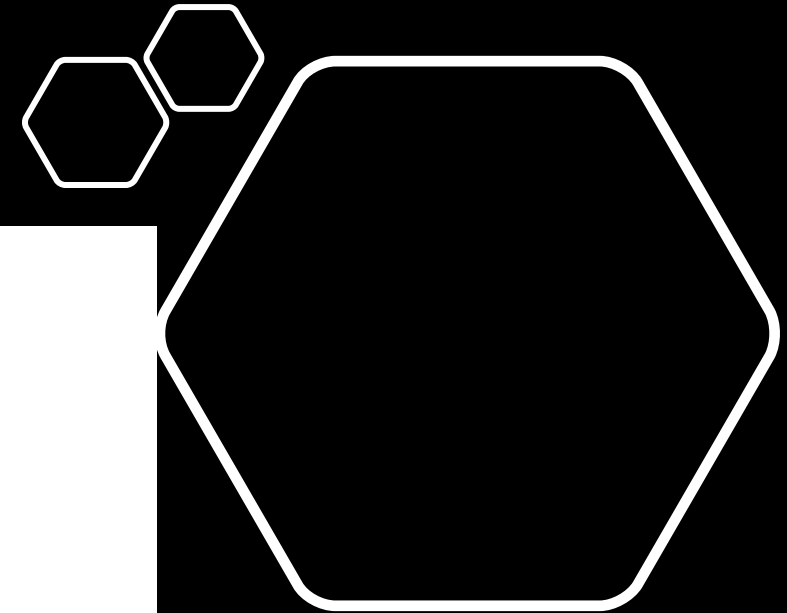
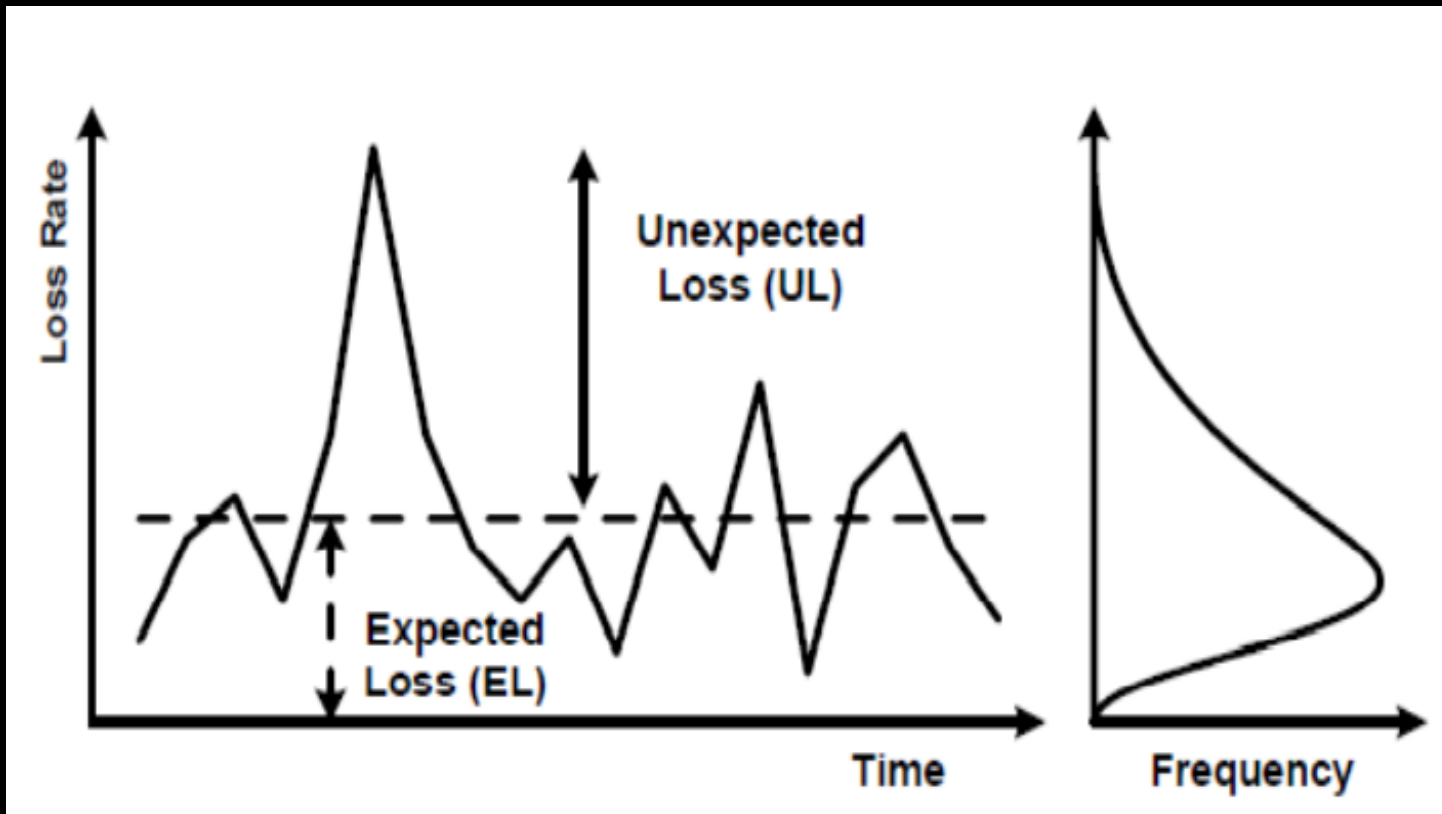




# Komponenty straty wynikającej z narażenia instytucji finansowej na ryzyko kredytowe



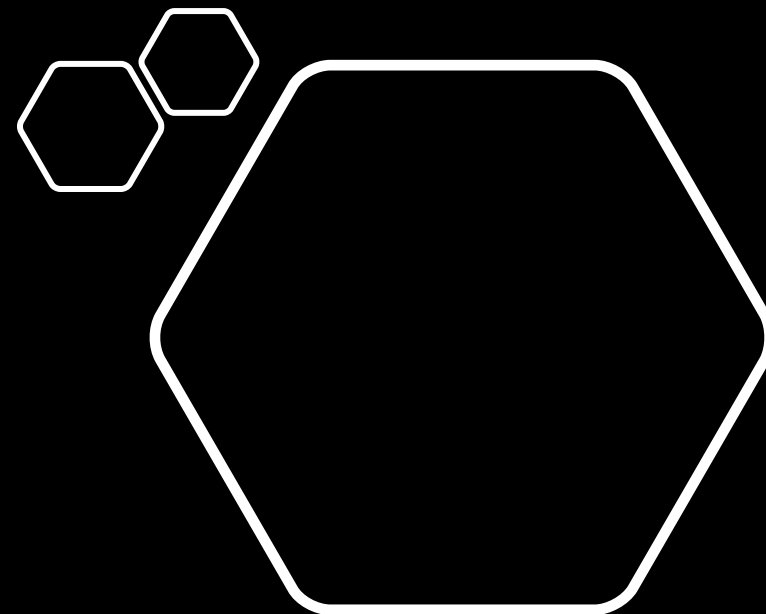
# Komponenty straty wynikającej z narażenia instytucji finansowej na ryzyko kredytowe



# Strata oczekiwana EL (Expected Loss) to ...

Średni poziom strat kredytowych szacowany na podstawie dotychczasowych obserwacji historycznych,

Strata oczekiwana związana jest bezpośrednio z rodzajem i zakresem prowadzonej przez instytucję polityki kredytowej,



# Oczekiwana strata

Prawdopodobieństwo identyfikacji na poziomie klienta lub ekspozycji przestanki/zdarzenia default (niewypłacalności/niewykonania zobowiązania).

Wielkość ekspozycji w chwili zajścia zdarzenia default

$$\text{EL [zł]} = \text{PD [\%]} \times \text{LGD [\%]} \times \text{EAD [zł]}$$

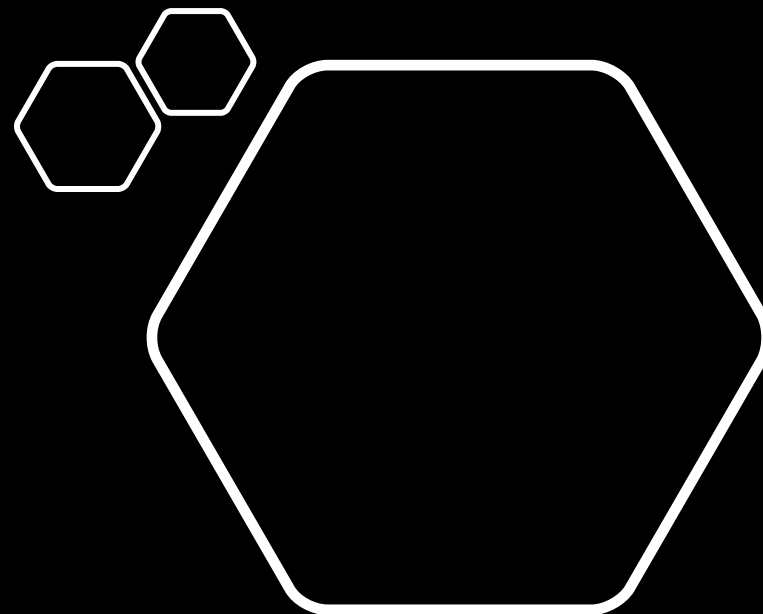
$$\text{EL [\%]} = \text{LGD [\%]} \times \text{PD [\%]}$$

Poziom straty, który zostanie poniesiony, w przypadku zajścia zdarzenia default, szacowana na podstawie historycznych realizacji w odniesieniu do portfeli homogenicznych z punktu widzenia ryzyka kredytowego

# Definicja default

Zgodnie z artykułem 178 rozporządzenia CRR niewykonanie zobowiązania czyli default m.in. miejsce przy następujących przesłankach:

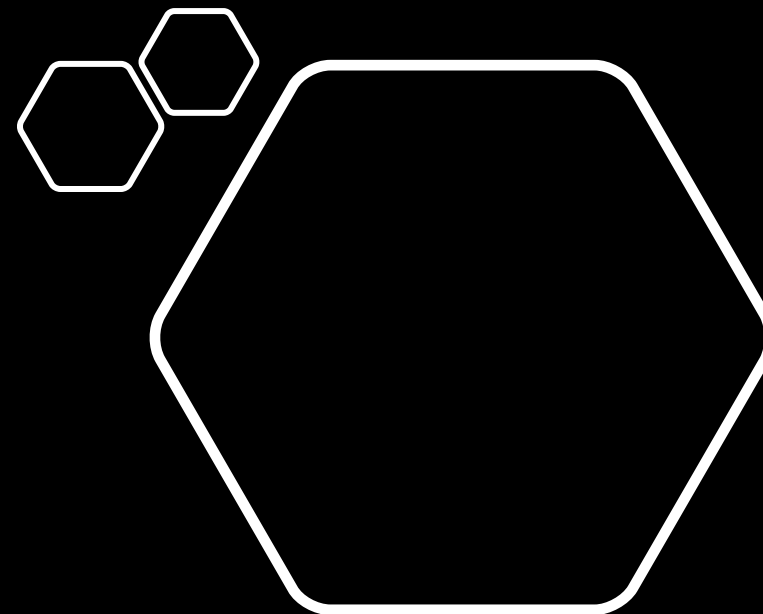
- instytucja stwierdzi, że istnieje małe prawdopodobieństwo wywiązania się w pełni przez dłużnika ze swoich zobowiązań kredytowych wobec instytucji, (...) bez konieczności podejmowania przez instytucję działań takich jak realizacja zabezpieczenia;
- zwłoka w wykonaniu przez dłużnika wszelkich istotnych zobowiązań kredytowych wobec instytucji, jednostki dominującej lub którejkolwiek z jej jednostek zależnych przekracza 90 dni;



# Definicja default

Próg materialności odnosi się do dwóch wielkości:

- poziomu kwotowego dla ekspozycji detalicznych nie powinien być wyższy niż 100 EUR ;
- wielkości względnej wyrażonej procentem zaangażowania tj. próg procentowy wyrażający relacje zadłużenia powyżej 90 dni do całości zaangażowania bilansowego wynosi 1%, przy czym może być zwiększony przez uprawnione do tego instytucje nadzorcze do poziomu 2,5%.

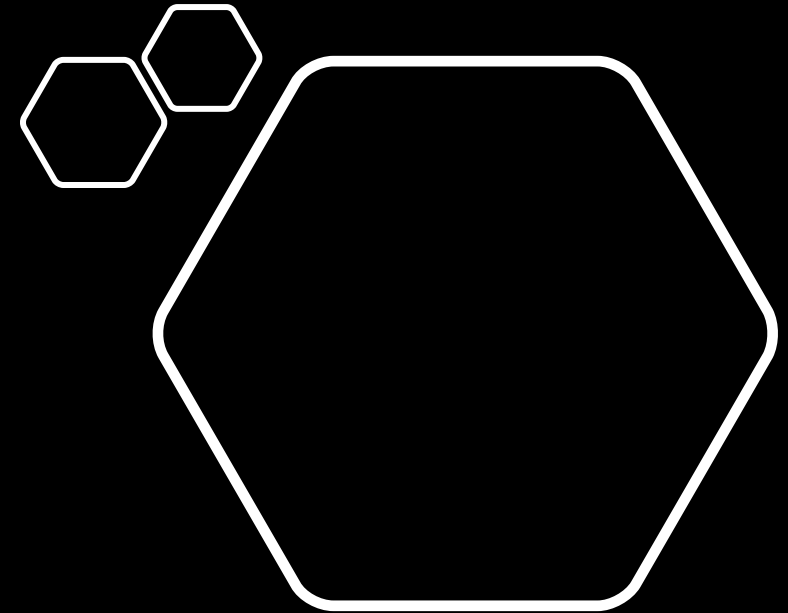


# PD – probability of default

Określa z jakim prawdopodobieństwem klient o danym ratingu przejdzie w stan niewypłacalności w okresie 1 roku.

Parametr ten zależy od cech klienta, szczególnych cech transakcji i od horyzontu czasowego na który jest wyznaczany.

Zgodnie z uchwałą KNF 76/2010 minimalna wartość PR w modelach ratingowych może wynosić 0,03%



# EAD – Exposure at default

Ekspozycja w chwili niewypłacalności.

Określa poziom zadłużenia klienta w momencie przejścia w stan niewypłacalności.

Dla transakcji bilansowych EAD jest równe wartości zadłużenia klienta.

W przypadku produktów pozabilansowych EAD stanowi wartość należności powiększonej o dodatkowe koszty związane z dopłatą klienta do należności w momencie jej nieściągalności.

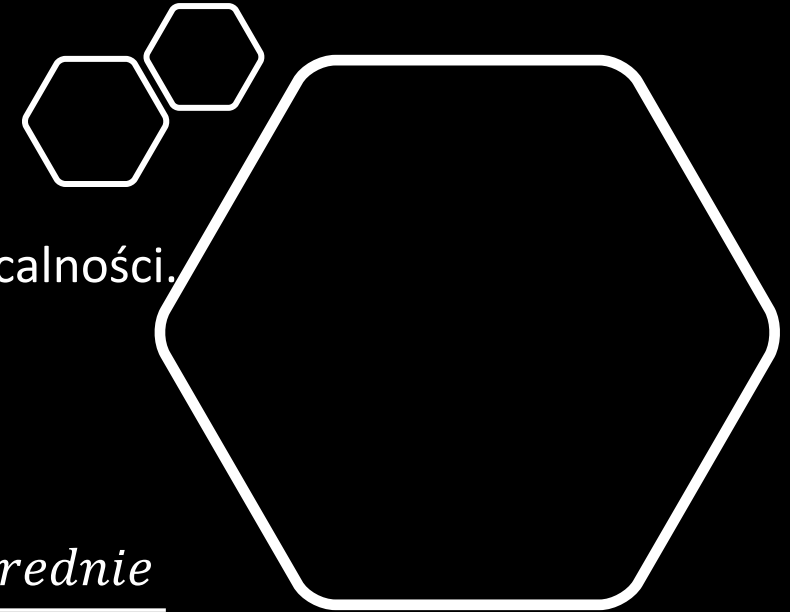
$$EAD = \text{Wartość należności} + CCF * (\text{Wolny limit} - \text{Należność})$$





# LGD – lost given default

Stratność na transakcji w momencie przejścia klienta w stan niewypłacalności.



$$LGD = \frac{\textit{strata kapitału i odsetek} + \textit{koszty pośrednie i bezpośrednie}}{EAD}$$

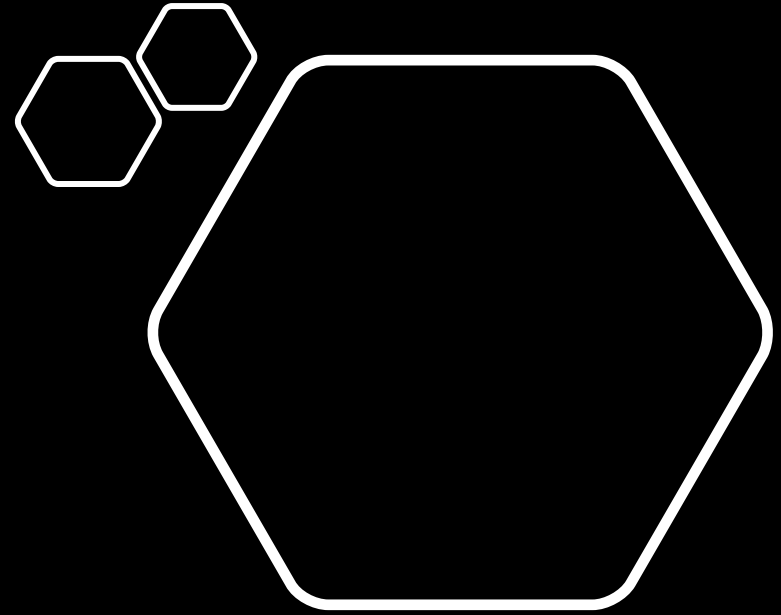
$$LGD = \frac{EAD - \textit{zdyskonotwany całkowity odzysk}}{EAD} * 100\%$$

# Oczekiwana strata kredytowa

$$\text{EL} [\%] = \text{LGD} [\%] \times \text{PD} [\%]$$
The diagram illustrates the formula for Expected Credit Loss (EL). It consists of three circles arranged horizontally. The first circle is red and contains the text 'EL' and '[%]' in white. To its right is a red equals sign. The second circle is orange and contains the text 'LGD' and '[%]' in white. To its right is a large orange multiplication sign. The third circle is orange and contains the text 'PD' and '[%]' in white.

Zadanie 2 cd.

Polityka cenowa oparta  
na kosztach ryzyka



# Polityka cenowa



**Ocena rentowności różnych linii biznesowych, produktów, transakcji itp.**



**System wynagrodzeń**



**Alokacja kapitału między różnymi obszarami działalności**



**Proces akceptacji i wyceny transakcji**

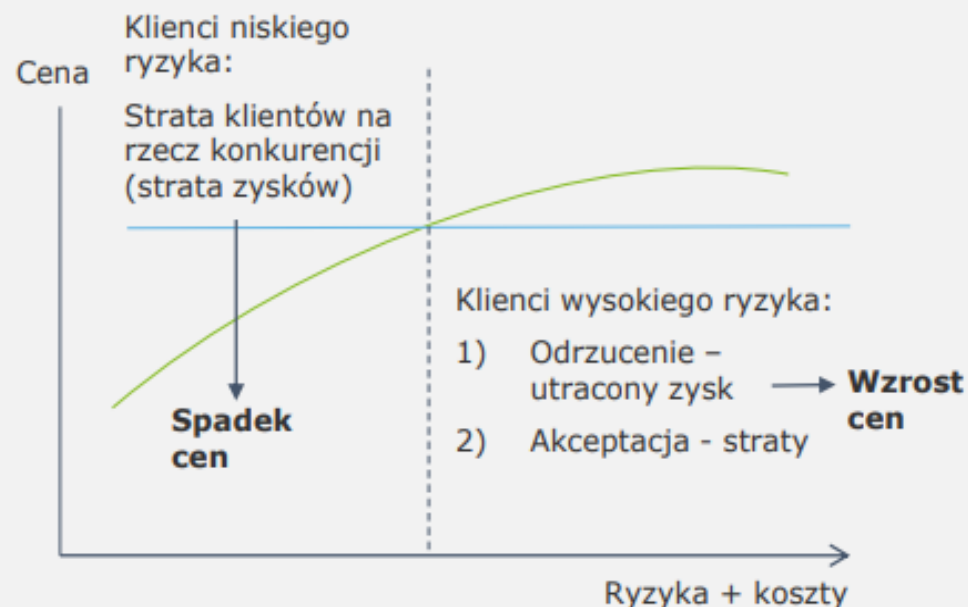


**Zarządzanie ryzykiem**



- **Inwestowanie w przedsiębiorstwa, które są wystarczająco rentowne po uwzględnieniu ich zużycia kapitału.**
- **Wykorzystywanie produktów o niskiej marży / niskiego ryzyka, a nie tylko bardzo ryzykownych produktów o wysokiej wydajności**
- **Nagradzanie długoterminowych zysków z uwzględnieniem ryzyka**
- **Inwestowanie tylko w rentowne transakcje**
- **Większa świadomość ryzyka poprzez rzeczywisty wpływ ryzyka na biznes**

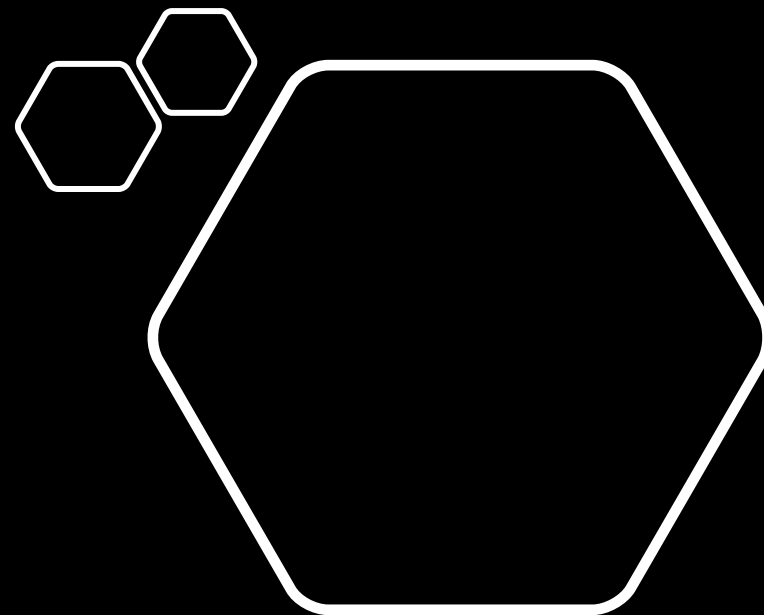
**Wycena oparta na ryzyku pozwala na optymalizację zysków pod kątem RAPM**



## Optymalizacja wyceny

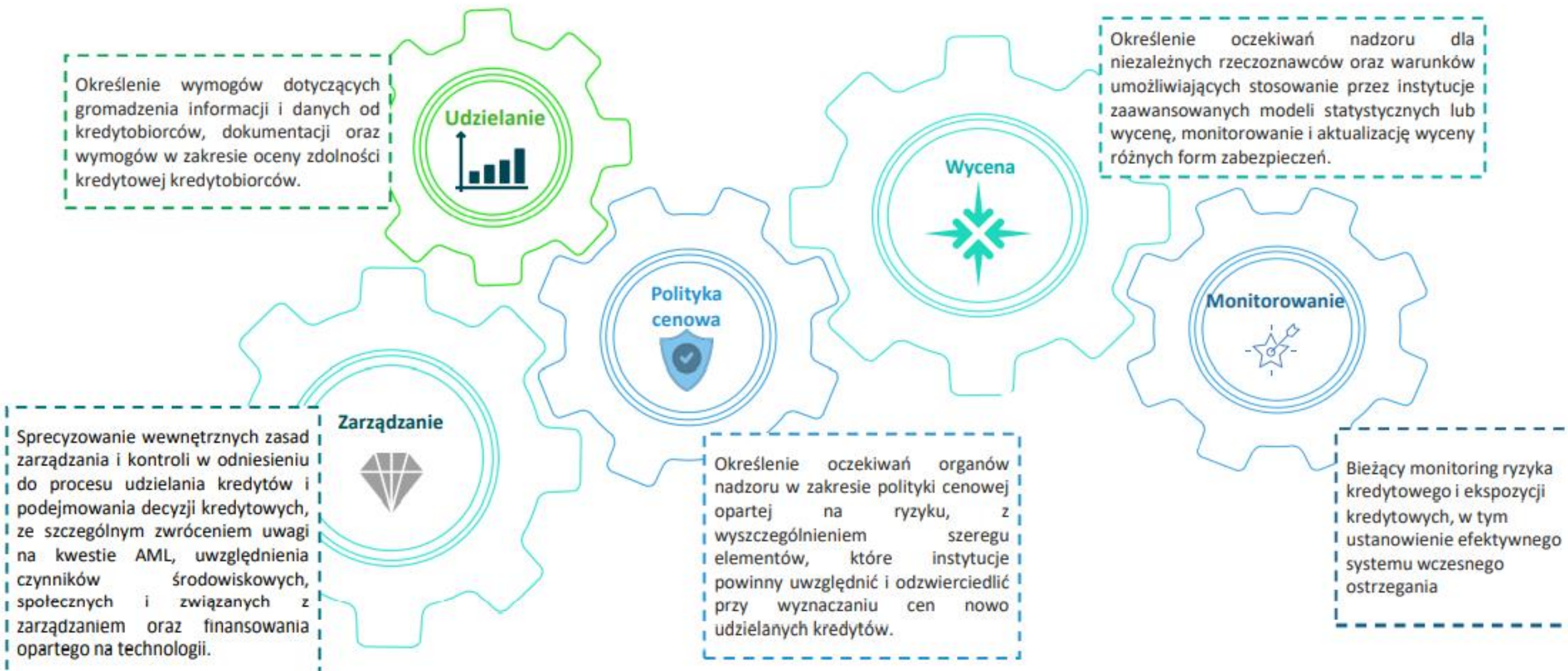
- Koszty danej transakcji - zysk na każdej transakcji (np. Koszty + x%)
- Benchmarking - maksymalizacja zysku przy uwzględnieniu cen rynkowych
- Prawdopodobieństwo przyjęcia - maksymalizuj zysk, przy uwzględnieniu prawdopodobieństwa, że klient zaakceptuje ofertę

# Proces udzielania kredytów z zastosowaniem RAPM



# Kompleksowe podejście EBA do procesu udzielania kredytów

Wytyczne mają na celu zapewnienie, aby praktyki udzielania kredytów były dostosowane do **zasad ochrony konsumentów i respektowały sprawiedliwe traktowanie konsumentów**





# Ramy procesu kredytowego wg wytycznych

## 1 Gromadzenie informacji i dokumentacji

Przed zawarciem umowy kredytu instytucje i kredytodawcy powinni posiadać dostateczne, prawidłowe i aktualne informacje oraz dane konieczne do dokonania oceny zdolności kredytowej i profilu ryzyka kredytobiorcy.

## 2 Ocena zdolności kredytowej kredytobiorcy

Instytucje powinny analizować wnioski kredytobiorców w celu zapewnienia ich zgodności z apetytem instytucji na ryzyko kredytowe, jej zasadami postępowania, kryteriami udzielenia kredytu, limitami i odpowiednimi wskaźnikami.

## 3 Wycena zabezpieczeń

Jeżeli instrument kredytowy jest zabezpieczony nieruchomością lub ruchomością, instytucje powinny zapewnić przeprowadzenie dokładnej wyceny zabezpieczenia w chwili udzielania kredytu.

## 4 Decyzja kredytowa i umowa kredytu

Instytucje powinny opracować odpowiednią dokumentację związaną z decyzjami kredytowymi oraz umowami kredytu w sposób, który pomoże zidentyfikować nieprawidłowe przedstawianie informacji przez wszystkie zaangażowane strony i zapobiegać takim sytuacjom.

## 5 Monitorowanie

Instytucje powinny posiadać stabilne i skuteczne ramy monitorowania, wspierane adekwatną infrastrukturą danych.

## Typowe zadania



Przegląd lub opracowanie wewnętrznych polityk i procedur niezbędnych do gromadzenia informacji



Przegląd polityki i procedur udzielania kredytów konsumentom, mikro- i małym przedsiębiorstwom oraz średnim i dużym przedsiębiorstwom



Opracowanie niezbędnych narzędzi ułatwiających analizę wrażliwości zarówno w przypadku scenariusza idiosynkratycznego, jak i makro-ekonomicznego



Przegląd informacji wykorzystywanych do oceny kredytobiorcy



Analiza dostępności danych (dla całego procesu udzielania kredytu)



Analiza dostępności danych (dla procesów monitorowania)



# Gromadzenie informacji i dokumentacji kryteria oceny

## Kredyt dla konsumenta



### 01

#### Klient

- Potwierdzenie tożsamości
- Potwierdzenie miejsca zamieszkania



### 02

#### Źródło finansowania

- Potwierdzenie zatrudnienia, w tym rodzaj, sektor, status oraz okres zatrudnienia
- Potwierdzenie dochodu lub innych źródeł spłaty obejmujące rozsądny okres, w tym paski wynagrodzenia, aktualne wyciągi z rachunku oraz poddane audytowi lub zweryfikowane przez specjalistów rozliczenia (dla osób samozatrudnionych)
- Informacje o aktywach i zobowiązaniach finansowych, np. wyciągi z rachunków oszczędnościowych i kredytowych wskazujące saldo kredytu do spłaty



### 03

#### Zobowiązania

- Informacje o innych zobowiązaniach finansowych, takich jak alimenty na dzieci, czesne za edukację i alimenty na byłego małżonka/małżonkę – jeżeli dotyczy
- Informacje o strukturze gospodarstwa domowego i osobach pozostających na utrzymaniu
- Potwierdzenie statusu podatkowego



### 04

#### Produkt

- W stosownych przypadkach:
  - informacja o przeznaczeniu kredytu
  - potwierdzenie spełnienia warunków możliwości uzyskania kredytu



### 05

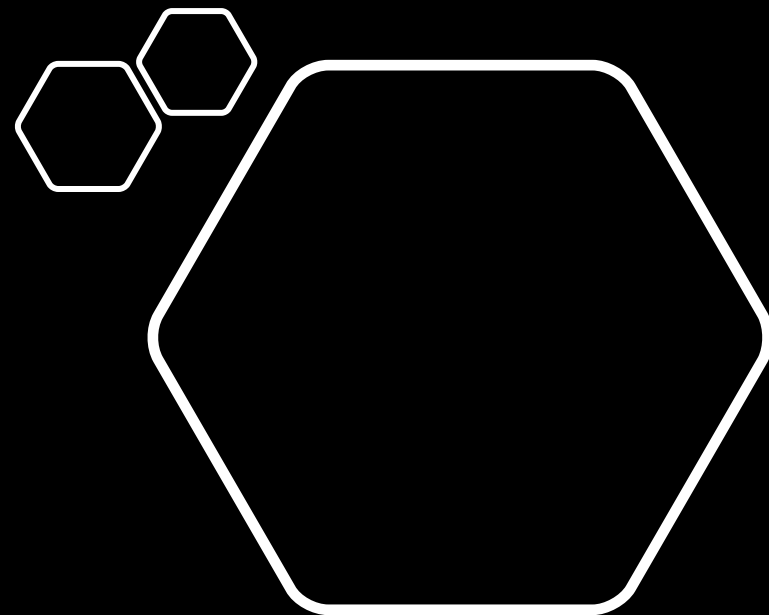
#### Bazy zewnętrzne

- Potwierdzenie ubezpieczenia na życie dla wskazanych kredytobiorców
- Dane z rejestrów kredytowych lub biura informacji kredytowej lub innych odpowiednich baz danych, obejmujące informacje na temat zobowiązań finansowych i zaległych płatności

#### Zabezpieczenie

- Informacje o zabezpieczeniu
- Potwierdzenie tytułu własności do zabezpieczenia
- Potwierdzenie wartości zabezpieczenia
- Potwierdzenie ubezpieczenia zabezpieczenia
- Informacje o gwarancjach, innych czynnikach ograniczania ryzyka kredytowego i gwarantach, jeżeli dotyczy
- W przypadku zakupu nieruchomości na wynajem: umowa najmu lub potwierdzenie potencjalnego dochodu z tytułu czynszów
- Pozwolenia i kosztorysy dla budowy nieruchomości lub kredytów remontowych, jeżeli dotyczy

Czas na pytania



# MODELE SCORINGOWE W OCENIE RYZYKA KREDYTOWEGO KLIENTÓW INDYWIDUALNYCH

**dr Rafał Balina**

e-mail: [rafal\\_balina@sggw.edu.pl](mailto:rafal_balina@sggw.edu.pl)

tel. 604 805 960