

ANALIZA DANYCH W AUDYCIE



Cz.I. Audyt w środowisku zasobów informacyjnych

CAATs
ADA

Computer Assisted Audit Technics
Audit Data Analytics

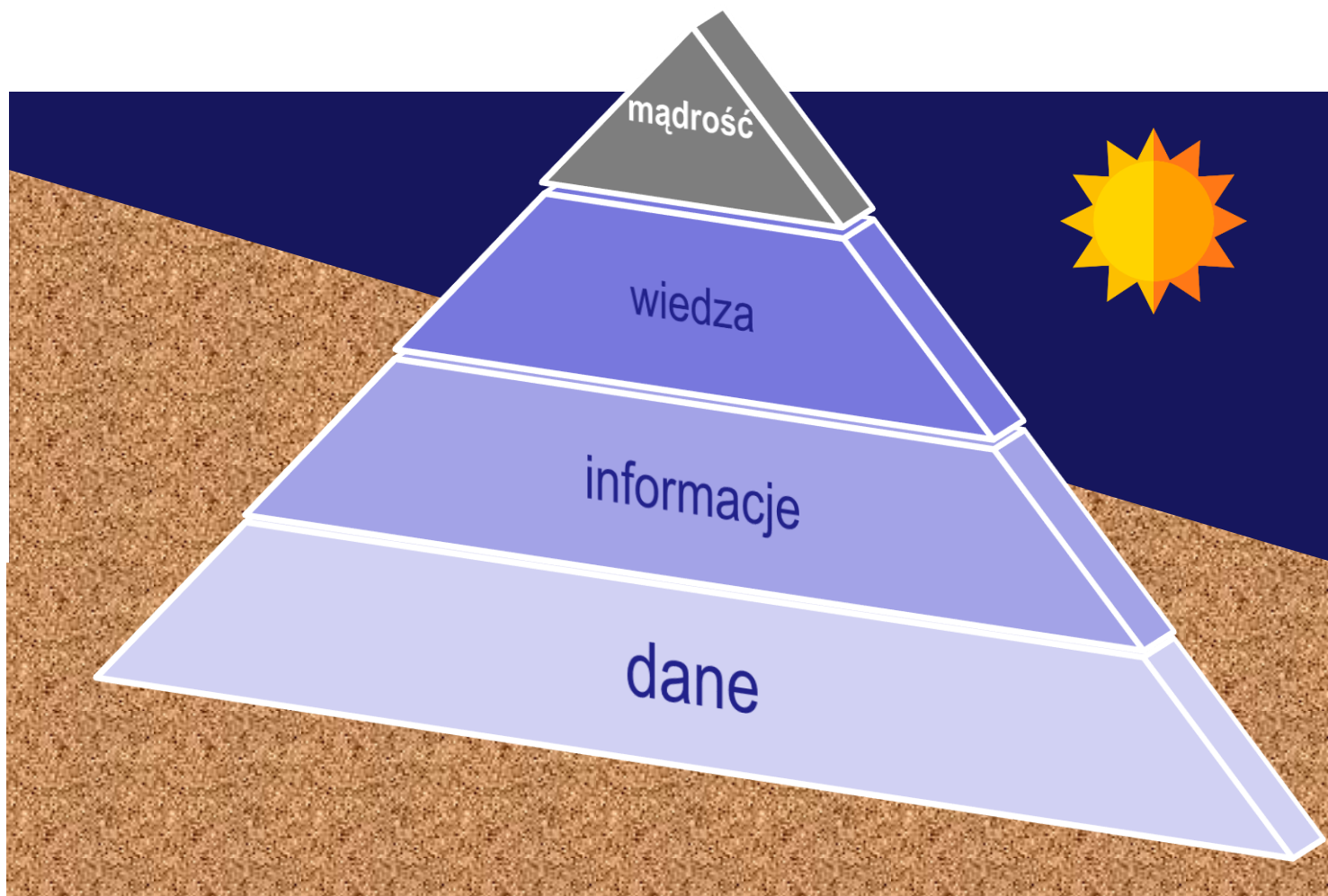
dr Wiesław KARLIŃSKI



Plan spotkania

1. Źródła danych
2. Środowisko systemów informatycznych: korzyści i ryzyka
3. Podejście badawcze: próba vs. badanie pełne
4. Pozyskanie danych
5. Dane osobowe w zbiorach danych
6. Jakość danych
7. Import i weryfikacja danych
8. Narzędzia analizy danych

Zaczniemy od piramid



Dane analizujemy codziennie

Pytanie, czy:

- ✓ robimy to świadomie
- ✓ korzystamy z danych odpowiedniej jakości
- ✓ dobieramy odpowiednie metody analizy
- ✓ wyciągamy uprawnione wnioski
- ✓ prezentujemy wyniki w sposób zrozumiały i przydatny

Dlaczego dane cyfrowe w audycie?

- bo większość procesów podlegających badaniu jest aktualnie obsługiwana przez systemy IT
 - bo coraz częściej dane są wyłącznie w wersji cyfrowej
 - bo możemy panować nad szczegółowością analiz
 - bo analizę można powtórzyć z zastosowaniem innych metod i parametrów
-
- bo wszyscy mamy komputery
 - bo prawie zawsze komputery są od nas szybsze
 - bo szkoda lasów

A może wystarczy dane zagregowane?



1973 r.

Na studia magisterskie przyjęto:

- 3738, tj. 44% aplikujących mężczyzn
- 1494, tj. 35% kobiet

$p \text{ (Chi-kw.)} < 0,001$

Przykład „audytorski”:

Rozpisano konkurs dotyczący naboru i szkolenia przygotowującego do dwóch zawodów. Konkurs wygrały firmy DD i DM (obie z takim samym pakietem szkoleń). Po szkoleniu słuchacze przystępowali do egzaminu zewnętrznego.

Jak ocenić skuteczność firm?

Firma DD		Firma DM	
szkolono	zdało	szkolono	zdało
250	125	500	305

A może wystarczą dane zagregowane?



1973 r.

Na studia magisterskie przyjęto:

- 3738, tj. 44% aplikujących mężczyzn
- 1494, tj. 35% kobiet

$p \text{ (Chi-kw.)} < 0,001$

Przykład „audytorski”:

Rozpisano konkurs dotyczący naboru i szkolenia przygotowującego do dwóch zawodów. Konkurs wygrały firmy DD i DM (obie z takim samym pakietem szkoleń). Po szkoleniu słuchacze przystępowali do egzaminu zewnętrznego.

Jak ocenić skuteczność firm?

	Firma DD			Firma DM		
	szkolono	zdało	%	szkolono	zdało	%
NZ	50	45	90%	450	300	67%
SZ	200	80	40%	50	5	10%
Razem	250	125	50%	500	305	61%

Źródła danych w audycie (1)

Dane wykorzystywane pomocniczo:*)

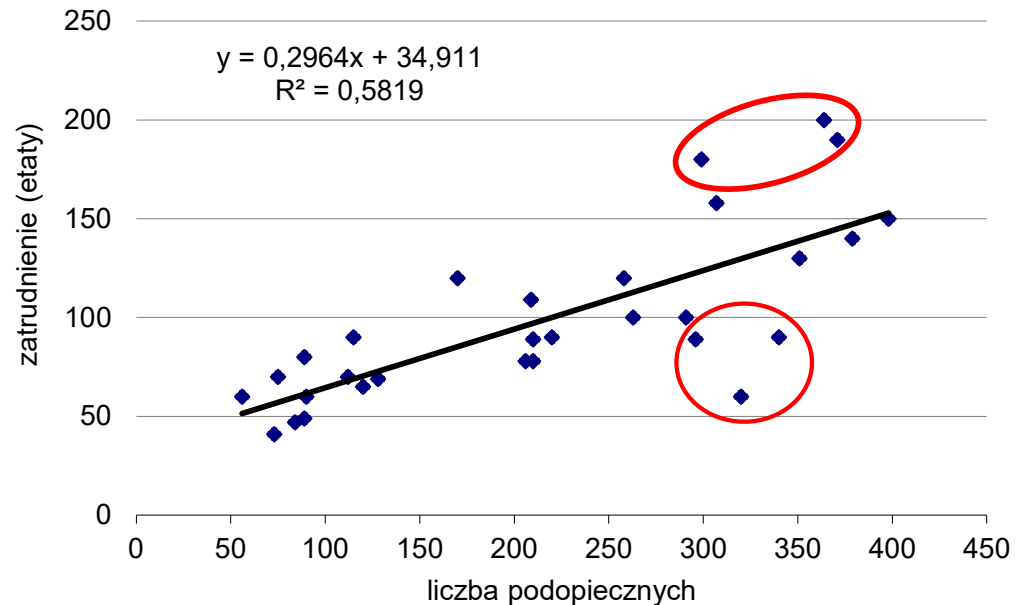
- otwarte dane i rejestry publiczne, np. bazy GUS, dane.gov.pl, ezamówienia.gov.pl (BZP)
- systemy sprawozdawcze tj. sprawozdania jednostek podległych
- dane jednostkowe statystyki publicznej jsfp? (art.38a UoSP)
- dane branżowe ogólnodostępne (biuletyny branżowe)
- dane nieujęte w sprawozdaniach uzyskiwane w trybie zapytania
- opinie osób fizycznych: sondaże (badania ankietowe)

*) wybór podmiotów, obliczanie wskaźników, analiza porównawcza, analiza trendów

Źródła danych w audycie (1)

Dane wykorzystywane pomocniczo:*)

- otwarte dane i rejestry zamówienia.gov.pl
- systemy sprawozdań
- dane jednostkowe
- dane branżowe ogólne
- dane nieujęte w sprawozdaniach
- opinie osób fizycznych



*) wybór podmiotów, obliczanie wskaźników, analiza porównawcza, analiza trendów

Zapytania o dane

Organizacja:

- typowo w wersji elektronicznej np. w Excelu (najprościej) lub w narzędziach dedykowanych do obsługi elektronicznych formularzy
 - unikajmy pytań o dane, które znamy ze sprawozdań
 - pytania jednoznaczne, w przypadku danych liczbowych *odwołujące się (o ile to możliwe) do dokumentów referencyjnych i dat*
 - zapewniamy wsparcie (hotline)
 - dane kontaktowe wypełniającego, w celu ew. wyjaśnień
-

Problemy:

- Zwrotność (błędne adresy, nieaktywne skrzynki, blokada na serwerze, ignorowanie zapytania)
- Błędne odpowiedzi

Badania sondażowe (ankietowe)

Organizacja:

- Wybór sposobu przeprowadzenia: samodzielnie lub zlecenie
 - Wybór techniki badania: **PAPI**, CAPI, CATI, **CAWI** (2 wersje)
 - Określenie populacji i wybór próby
 - Budowa i testowanie kwestionariusza badania
 - Przeprowadzenie badania i opracowanie wyników
-

Problemy:

- Reprezentatywność (wymaga próby losowej)
- Błąd badania – zależy od wielkości próby ($e \approx \frac{1}{\sqrt{n}}$), ale również od zwrotności (rr= response rate). **Zdecydowanie lepiej wylosować mniejszą próbę i dopilnować zwrotności ankiet, niż mieć dużo odpowiedzi, ale niską zwrotność.**

Badania sondażowe (ankietowe)

Organizacja:

- Wybór sposobu przeprowadzenia: samodzielnie lub zlecenie
- Wybór techniki badania: **PAPI**, CAPI, CATI, **CAWI** (2 wersje)
- Określenie populacji i wybór próby
- Budowa i testowanie kwestionariusza badania
- Przykład:

Problem

n=5.000; zwrot 2.000, czyli rr=0,4: $e = 0,02*0,4 + 0,5*0,6 = 0,31 = 31\%$

– Repl n=500; zwrot =450, czyli rr=0,9: $e = 0,047*0,9 + 0,5*0,1 = 0,9 = 9\%$

– Błąd badania zależy od wielkości próby ($e = \frac{0,5}{\sqrt{n}}$), ale również od zwrotności (rr= response rate). **Zdecydowanie lepiej wylosować mniejszą próbę i dopilnować zwrotności ankiet, niż mieć dużo odpowiedzi, ale niską zwrotność.**

Źródła danych w audycie (2)

Dane stanowiące bezpośrednie dowody badania

- system transakcyjny IT obsługujący badany proces = naturalne źródło precyzyjnych danych o procesie
- powiązane systemy IT: systemy różnych dostawców, brak integracji (np. Płace vs. FK)
- centralne bazy danych transakcyjnych: jedna aplikacja i wspólna baza dla wielu podmiotów
- hurtownie danych: bazy usystematyzowanych danych o dużej szczegółowości, zasilane cyklicznie z wielu systemów transakcyjnych i służące do celów analitycznych
- strona trzecia (np. kontrahenci)

Wpływ środowiska IT na wiarygodność danych

korzyści	ryzyka
• spójność stosowania zasad • terminowość informacji • dostępność i dokładność informacji • możliwość dodatkowych analiz • możliwość monitorowania wyników • mniejsze ryzyko obejścia kontroli • skuteczny podział obowiązków	• błędne algorytmy przetwarzania • rozprzestrzenianie się błędów • brak ścieżki rewizyjnej • nieautoryzowany dostęp do danych • uprzywilejowany dostęp działu IT • nieautoryzowane zmiany danych • utrata danych

opracowanie własne na podstawie MSB 315

W przypadku audytu poświadczającego powinniśmy obowiązkowo zbadać mechanizmy kontrolne funkcjonujące w środowisku IT i mechanizmy kontrolne danej aplikacji.

Luki w mechanizmach kontrolnych aplikacji (1)

Mechanizmy kontrolne mogą nie działać skutecznie, gdy:

- nie zostały dobrze zaprojektowane w systemie IT
- procesy są zmienne i trudno jest zaprojektować uniwersalne mechanizmy
- istnieją sposoby obejścia mechanizmów
- mechanizmy są czasowo wyłączane
- mamy do czynienia z kilkoma różnymi systemami, które nie funkcjonują w środowisku zintegrowanym

Luki w mechanizmach kontrolnych aplikacji (2)

Jak badać mechanizmy kontrolne aplikacji:

- badać algorytmy obsługujące proces?
 - testować odporność systemu na błędy operatora?
 - testować dane na wyjściu pod kątem wykrycia luk w mechanizmach kontrolnych?
-

Jeśli audyt nie ma charakteru poświadczającego, a badanie mechanizmów nie jest celem samym w sobie, to warto je przeprowadzić niejako dodatkowo na etapie weryfikacji jakości danych

Pobieranie danych z systemów IT

- dostęp do „żywej” bazy danych systemu IT
- dostęp do kopii zapasowej bazy danych systemu
- dostęp na zasadzie tylko do odczytu do systemu IT i korzystanie z raportów systemu
- wygenerowanie przez osoby uprawnione raportów z systemu IT z zapisem do pliku
- dostarczenie przez dział IT plików zawierających niezbędne dane wygenerowanych:
 - jako raporty wytworzone z pomocą generatora raportów
 - poprzez zapytanie do bazy danych systemu

Sposoby zapisu plików danych (1)

- Pliki „bazodanowe” (dBase, Access, Excel)
- Pliki tekstowe:
 - z separatorami, w tym pliki csv
 - o stałej szerokości wiersza (wydrukowe, np. prn)
- Pliki zapisane w formacie XML (np. JPK-KR)
- Pliki zapisane w formacie pdf

Starajmy się, aby pliki zawierały w miarę możliwości dane nieprzetworzone

Sposoby zapisu plików danych (2)

1	NIP	PełnaNazwa	REGON	KodKraju	Wojewodztwo	Powiat	Gmina	Ulica	NrDomu	Miejsce
2	5541007401	KUJAWSKO-POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI	514236	PL	KUJAWSKO-POMORSKIE	BYDGOSZCZ	BYDGOSZCZ	Jagiellońska	3	Bydgoszcz
3	7120104674	LUBELSKI URZĄD WOJEWÓDZKI	514294	PL	LUBELSKIE	LUBLIN	LUBLIN	Spokojna	4	Lublin
4	5992462314	LUBUSKI URZĄD WOJEWÓDZKI	210467089	PL	LUBUSKIE	GORZÓW WIELKOPOLSKI	GORZÓW WIELKOPOLSKI	Jagiellończyka	8	Gorzów
5	5421025750	PODLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI	514213	PL	PODLASKIE	BIĄŁYSTOK	BIĄŁYSTOK	Mickiewicza	3	Białystok

*urzedy — Notatnik

Plik Edycja Format Widok Pomoc

NIP;PełnaNazwa;REGON;KodKraju;Wojewodztwo;Powiat;Gmina;Ulica;NrDomu;Miejscowosc;KodPocztowy;Poczt
 5541007401;KUJAWSKO-POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI;000514236;PL;KUJAWSKO-POMORSKIE;BYDGOSZCZ;BYDGOSZCZ;Jagiellońska;3;
 7120104674;LUBELSKI URZĄD WOJEWÓDZKI;000514294;PL;LUBELSKIE;LUBLIN;LUBLIN;Spokojna;4;Lublin;20-914;LUBLIN
 5992462314;LUBUSKI URZĄD WOJEWÓDZKI;210467089;PL;LUBUSKIE;GORZÓW WIELKOPOLSKI;GORZÓW WIELKOPOLSKI;Jagiellończyka;
 5421025750;PODLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI;000514213;PL;PODLASKIE;BIĄŁYSTOK;BIĄŁYSTOK;Mickiewicza;3;Białystok;15-213;B

*urzedy.prn — Notatnik

Plik Edycja Format Widok Pomoc

NIP	PełnaNazwa	REGON	KodKraju	Wojewodztwo	Powiat	Gmina	Ulica	NrDomu
5541007401	KUJAWSKO-POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI	514236	PL	KUJAWSKO-POMORSKIE	BYDGOSZCZ	BYDGOSZCZ	Jagiellońska	3
7120104674	LUBELSKI URZĄD WOJEWÓDZKI	514294	PL	LUBELSKIE	LUBLIN	LUBLIN	Spokojna	4
5992462314	LUBUSKI URZĄD WOJEWÓDZKI	210467089	PL	LUBUSKIE	GORZÓW WIELKOPOLSKI	GORZÓW WIELKOPOLSKI	Jagiellończyk	8
5421025750	PODLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI	514213	PL	PODLASKIE	BIĄŁYSTOK	BIĄŁYSTOK	Mickiewicza	3

Sposoby zapisu plików danych (2)

1	NIP	PełnaNazwa	REGON	KodKraju	Wojewodztwo	Powiat	Gmina	Ulica	NrDomu	Miejsce
2	5541007401	KUJAWSKO-POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI	514236 PL		KUJAWSKO-POMORSKIE	BYDGOSZCZ	BYDGOSZCZ	Jagiellońska	3	Ryd
3	7120104674	LUBELSKI URZĄD WOJEWÓDZKI								ib
4	5992462314	LUBUSKI URZĄD WOJEWÓDZKI								pr
5	5421025750	PODLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI								at

*urzedy — Notatnik

Plik Edycja Format Widok Pomoc

NIP;PełnaNazwa;REGON;KodKraju;Wojewodztwo;Powiat;Gmina;Ulica;NrDomu;Miejsce

5541007401;KUJAWSKO-POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI

7120104674;LUBELSKI URZĄD WOJEWÓDZKI

5992462314;LUBUSKI URZĄD WOJEWÓDZKI

5421025750;PODLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI

*urzedy.prn — Notatnik

Plik Edycja Format Widok Pomoc

NIP PełnaNazwa

5541007401 KUJAWSKO-POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI

7120104674 LUBELSKI URZĄD WOJEWÓDZKI

5992462314 LUBUSKI URZĄD WOJEWÓDZKI

5421025750 PODLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<UW>
  <Podmiot>
    <IdentyfikatorPodmiotu>
      <NIP>5541007401</NIP>
      <PełnaNazwa>KUJAWSKO-POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI</PełnaNazwa>
      <REGON>000514236</REGON>
    </IdentyfikatorPodmiotu>
    <AdresPodmiotu>
      <KodKraju>PL</KodKraju>
      <Wojewodztwo>KUJAWSKO-POMORSKIE</Wojewodztwo>
      <Powiat>BYDGOSZCZ</Powiat>
      <Gmina>BYDGOSZCZ</Gmina>
      <Ulica>Jagiellońska</Ulica>
      <NrDomu>3</NrDomu>
      <Miejscowosc>Bydgoszcz</Miejscowosc>
      <KodPocztowy>85-950</KodPocztowy>
      <Poczta>BYDGOSZCZ</Poczta>
    </AdresPodmiotu>
  </Podmiot>
  <Podmiot>
    <IdentyfikatorPodmiotu>
      <NIP>7120104674</NIP>
      <PełnaNazwa>LUBELSKI URZĄD WOJEWÓDZKI</PełnaNazwa>
```

Sposoby zapisu plików danych (3)

- **Pliki tekstowe z separatorami:** akceptowane przez większość narzędzi analitycznych (csv widziane jako pliki Excela); wymagają rozpoznania ustawień regionalnych i ew. importu z konwersją; wrażliwe na nietypowe znaki w tekście
- **Pliki wydrukowe:** trudniejszy import, na ogół zawierają nagłówki, stopki i podsumowania wymagające usunięcia po imporcie, ustawienia regionalne j.w.
- **Pliki w formacie XML:** widziane z poziomu Excela, można wczytywać je jak tablice, ale jeśli istnieje wzorzec (tzw. *schema* czyli plik xsd) i dokonamy jej mapowania to ustawione zostaną z wzorca typy i formaty danych
- **Pliki w formacie pdf:** jedynie proste pliki można wczytać do Excela lub zastosować Acrobat Reader, na ogół wymagają przetworzenia z zastosowaniem specjalistycznych narzędzi typu OCR i dalszej mozolnej obróbki

Wybór podejścia badawczego

1. Badanie oparte wyłącznie na doborze próby
2. Wyłącznie badanie analityczne całego zbioru
3. Badanie mieszane (model 1):
 - analiza całego zbioru
 - selekcja zapisów wg określonego kryterium (do podzbioru)
 - badanie całego podzbioru lub próby dobranej z podzbioru
4. Badanie mieszane (model 2):
 - analiza wg modelu 1
 - uwzględnienie badania analitycznego w modelu ryzyka:
$$R_b = R_n * R_k * \mathbf{R_p} = R_n * R_k * (\mathbf{R_{ba}} * \mathbf{R_s})$$
 - statystyczny dobór próby z ryzykiem R_s

Jak sensownie dobrać próbę?

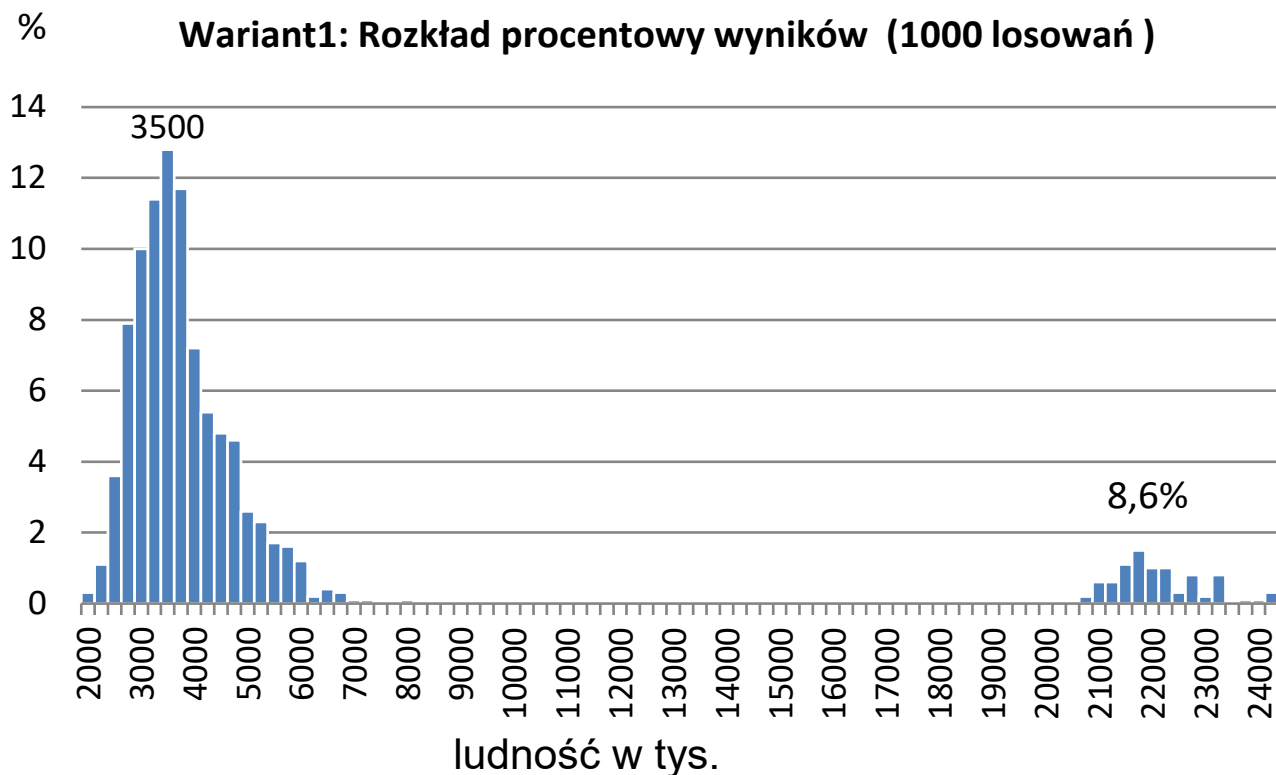
Na przykładzie zadania:

dokonać oszacowania liczby mieszkańców woj. mazowieckiego (bez korzystania z danych GUS). Mamy na to czas 2 godz., co powinno pozwolić na wykonanie telefonów do 30 urzędów miast i gmin celem zasięgnięcia informacji o liczbie mieszkańców. W woj. mazowieckim jest 314 gmin, a więc próba wyniosłaby ok. 9,6% populacji

Jak zorganizować badanie, aby uzyskać jak najmniejszy błąd?

Wariant 1: losujemy 30 gmin, liczymy średnią ludności, mnożymy przez 314

Jak sensownie dobrać próbę?

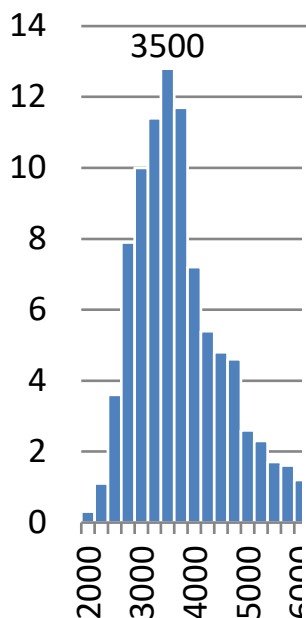


ckiego (bez
powinno
gmin celem
zowieckim
ji
niejszy błąd?
my przez 314

Wariant 2: dobieramy celowo W-wę, Radom i Płock, losujemy 27 gmin, liczymy średnią ludności, mnożymy przez 311, dodajemy ww. trzy miasta

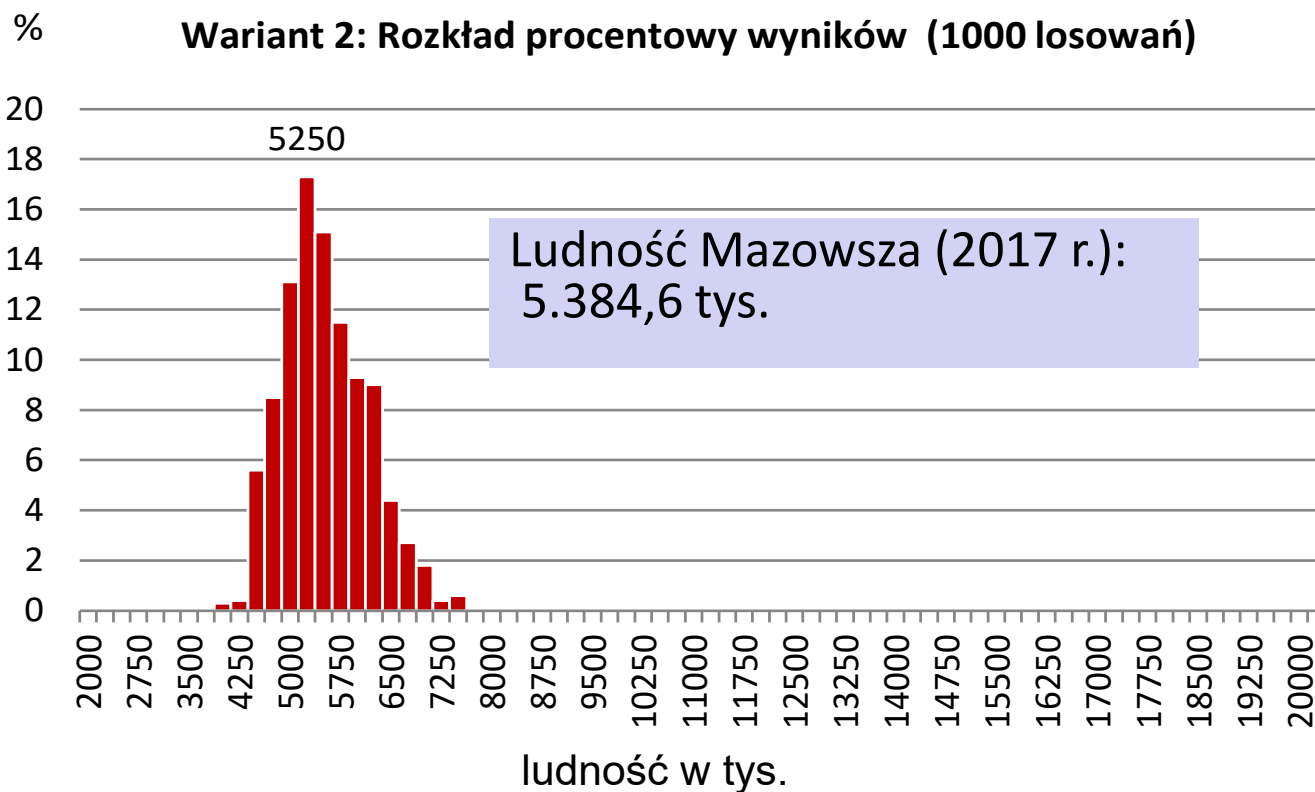
Jak sensownie dobrać próbę?

Wariant 1: Rozkład procentowy wyników (1000 losowań)



ckiego (bez

Wariant 2: Rozkład procentowy wyników (1000 losowań)



Wariant 2: do
liczymy średni

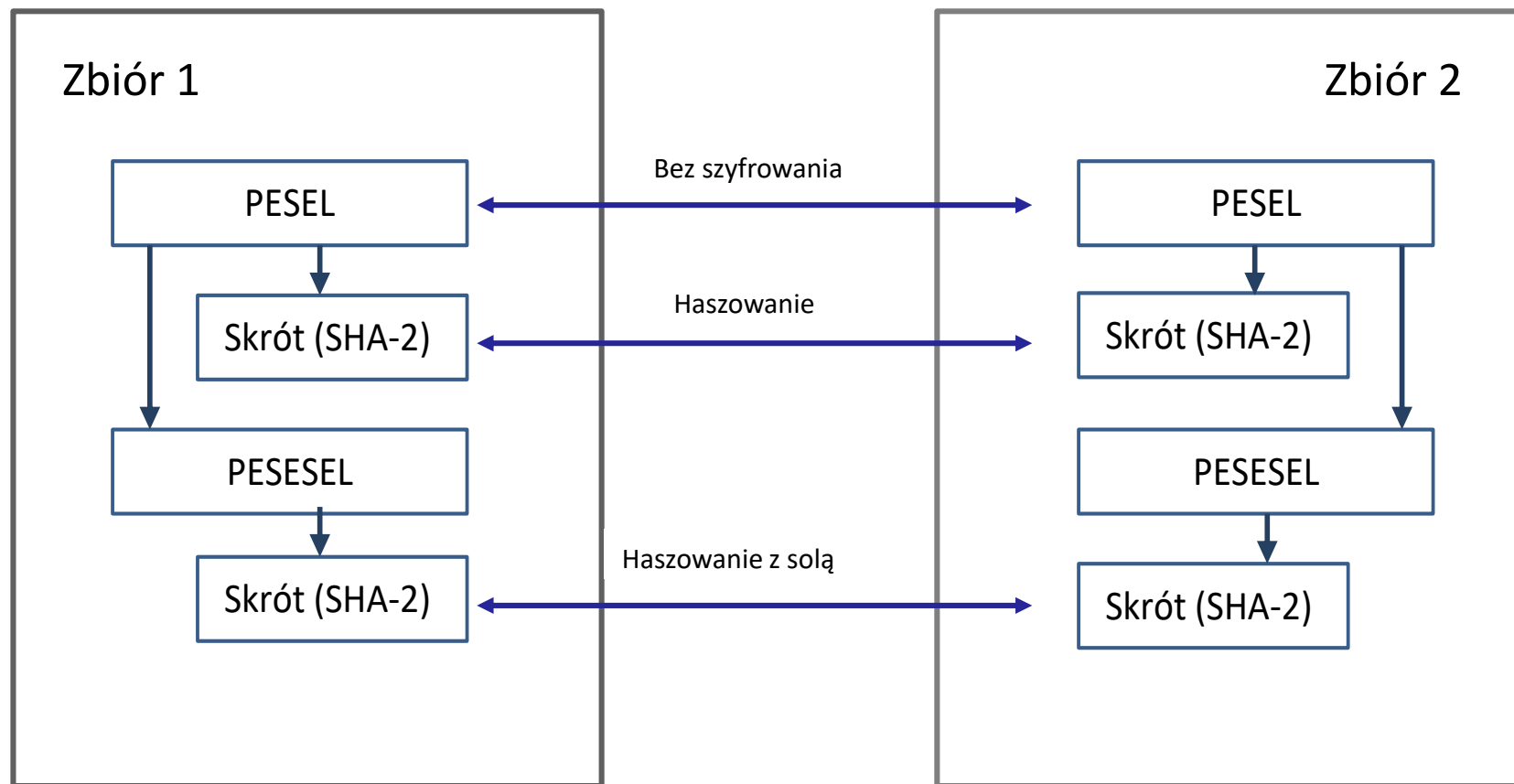
Dane osobowe: specyfika zbiorów elektronicznych

- **efekt skali** – w przypadku elektronicznych zbiorów danych mowa jest najczęściej o zbiorze danych osobowych wielu osób, a nie o danych pojedynczej osoby,
- **nieświadomość** – audytor, a często również audytowany, mogą nie mieć świadomości, że w przetwarzanym zbiorze danych znajdują się dane osobowe określonego rodzaju,
- **problemy techniczne** – audytowany może nie mieć umiejętności i narzędzi pozwalających na usunięcie ze zbioru danych osobowych, które nie są niezbędne dla celów audytu.

Pobieranie danych, a dane osobowe

- ✓ poinformować audytowanego o danych osobowych, które są niezbędne dla celów audytu oraz o konieczności wyłączenia pozostałych danych, jeśli to możliwe;
- ✓ jeśli audytowany nie ma możliwości wyłączenia danych osobowych ze zbioru, a są to dane, do których nie mamy prawa dostępu – zrezygnować z pobierania danych w wersji elektronicznej;
- ✓ jeśli audytowany nie ma możliwości wyłączenia danych, a są to dane, do których mamy prawo dostępu – dokonać samodzielnie ich anonimizacji lub usunięcia - problem, jeśli dane osobowe są częścią pola opisowego, a nie wyodrębnioną kolumną;
- ✓ jeśli dane osobowe nie są niezbędne w postaci jawnej – rozważyć pseudonimizację danych.

Powiązanie zbiorów danych po ID osoby



Potwierdzenie pobrania danych

Ważne (szczególnie w przypadku baz transakcyjnych), gdyż:

- bazy są dynamiczne i może nie być możliwości powtórnego pobrania takich samych danych
- może powstać spór dot. oryginalności danych na etapie prezentacji wyników ich analiz
- może zająć potrzeba anonimizacji przed analizą

Potwierdzenie: najlepiej podpisać elektronicznie; minimum podpis funkcją skrótu **SHA2**

Potwierdzony plik zachować jako oryginalny i pracować dalej na kopii.

Mankamenty jakości danych (1)

- **ograniczona wiarygodność** – brak pewności co do tego, że dane odpowiadają rzeczywistości; **zależy od źródła danych**;
- **niewystarczająca precyzja** – dane mają charakter szacunkowy, są agregatami, zawierają podzbiory o różnej precyzji lub pochodzą z niewystarczającej próby;
- **niespójność** – występowanie wzajemnie sprzecznych wartości dla tego samego obiektu; **dylemat: przyjąć jedną z wartości czy usunąć obie**;
- **niewystarczający zakres danych** – liczba i zawartość merytoryczna zmiennych nie pozwala na przeprowadzenie badania we wszystkich wymaganych aspektach; **częsty mankament**;

Mankamenty jakości danych (2)

- **niewłaściwy format danych** – niektóre dane (liczby, daty, tekst) są zapisane w niewłaściwym formacie;
- **niewłaściwy zakres** – zakres jest mniejszy albo większy od oczekiwanego;
- **występowanie danych odstających** – niektóre wartości zmiennych różnią się znacząco od pozostałych, co może wynikać z błędu albo z występowania w zbiorze obiektów nietypowych; może dotyczyć pojedynczej zmiennej lub relacji między zmiennymi;
- **niekompletność** – występują braki dotyczące poszczególnych pozycji; odrębną kwestią są braki rekordów danych.

Postępowanie z brakiem danych

W audycie:

- ignorowanie braków w danych
- zastąpienie braku danej inną daną w sytuacji gdy:
 - jesteśmy tego pewni, a brak wynika ze względów technicznych,
 - umożliwi to kluczowe analizy,
 - pozostanie ślad o dokonanej zmianie

W badaniach statystycznych stosuje się różne metody zastępowania braków danych (imputacji), np. wartością średnią, medianą, wartością najbardziej prawdopodobną

Weryfikacja jakości i integralności danych

Zweryfikować:

- Prawidłowość typów danych (daty, liczby, tekst)
- Czy zakresy danych są zgodne z oczekiwanymi
- Kompletność danych (braki danych)
- Zgodność podsumowań z sumami kontrolnymi z raportów
- Czasem już na tym etapie zwracamy uwagi na luki i duplikaty

Uwaga praktyczna:

Jeśli pobieramy dane z jakiegoś źródła po raz pierwszy, to lepiej na początek pobrać partię materiału, a dopiero po weryfikacji poprawności importu pobrać o całość, gdyż:

- łatwiej zweryfikować mniejszy zbiór
- zmiana formatu może być dla działu IT drobiazgiem, a zaoszczędzi nam wiele pracy

Analiza ilościowa danych

- Analizy prowadzone są:
 - na wynikach zbiorczych – np. analiza wskaźnikowa
 - na wybranych próbach
 - **na pełnych zbiorach danych ► istota CAATs**
- Rodzaje analiz zależą od celów i rodzaju audytu
 - finansowy
 - zgodności
 - wykonania zadań
 - śledczy

Audytowany **ma prawo żądać dowodów** z analiz:
powinna istnieć możliwość selekcji danych jednostkowych
odpowiadających istotnym wynikom!

Autorska lista narzędzi CAATs

- Excel i inne arkusze kalkulacyjne
 - Generalized Audit Software (GAS): ACL, IDEA
 - Access
-
- Programy dedykowane (np. DATEV dla audytu finansowego)
 - Pakiety statystyczne (SPSS, Statistica, SAS)
 - Programy do importu z PDF (ABBY, Cogniview)
 - Narzędzia otwarte (R, Python, KNIME)
 - Narzędzia do badań sondażowych techniką CAWI (LimeSurvey, PS Quaestio Pro, Adobe Live Cycle)

Wykorzystanie Excela

Zalety:

- możliwe wszechstronne zastosowania do analiz małych i średnich zbiorów danych
- ogólnie znana obsługa
- stosunkowo bogaty zestaw funkcji
- możliwość uzupełnienia o skrypty w języku VBA

Mankamenty:

- niski poziom bezpieczeństwa danych i wyników
- brak typowych funkcji wykorzystywanych w audycie
- niemożność obsługi bardzo dużych zbiorów danych
- powolna praca przy dużych zbiorach

Programy GAS (ACL, IDEA)

Zalety:

- Szeroka gama obsługiwanych formatów danych wejściowych
- Funkcje i polecenia do szybkich analiz audytorskich *ad hoc*
- Szybkość obsługi bardzo dużych zbiorów danych
- Zachowanie nienaruszalności danych pierwotnych
- Automatyczna dokumentacja badania i raportowanie wyników
- Możliwość tworzenia bibliotek i automatyzacji pracy (skrypty)
- Rozpoznawalność w środowisku audytorskim

Mankamenty:

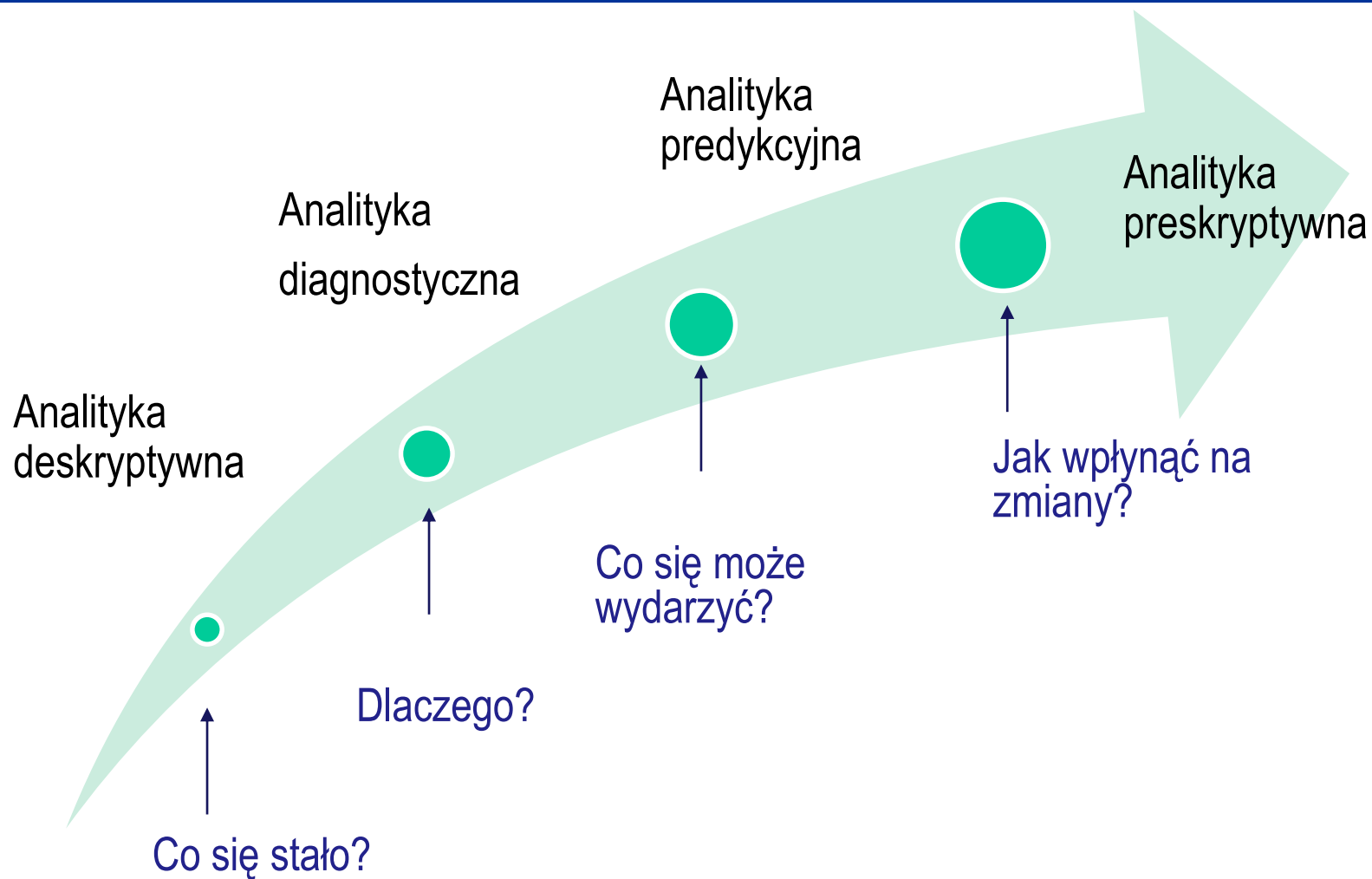
- Cena i zasady licencjonowania
- Specyficzna obsługa i język programowania skryptów
- Brak funkcji statystycznych (ale jest możliwość współpracy z R)

Dlaczego rzadko stosujemy narzędzia CAATs?

Narzędzia CAATs stosujemy rzadko,
bo są trudne

Narzędzia CAATs są trudne, bo
stosujemy je rzadko

Analiza danych w ADA



Dziękuję Państwu za udział w Części I

ws.karlinski@gmail.com