

Analizy danych oświatowych

Od danych i informacji
do wiedzy i mądrości

Mariusz Tobor



Przykład na początek

Pułapki wyboru metodologii
i doboru przypadków do analiz
na przykładzie banalnych
rachunków – wyliczania średnich
wielkości oddziałów



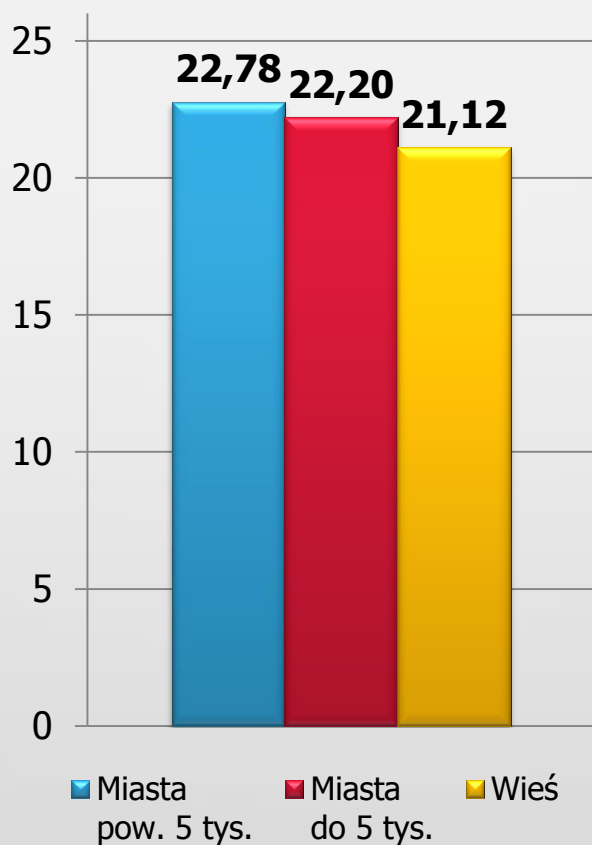
Porównanie średnich wielkości oddziałów gimnazjów w miastach pow. 5 tys. mieszkańców, w miastach do 5 tys. mieszkańców i na wsiach

➔ Na podstawie wyniku obliczeń mają być m.in. wyciągane wnioski na temat zasadności zwiększonego subwencjonowania gimnazjów wiejskich

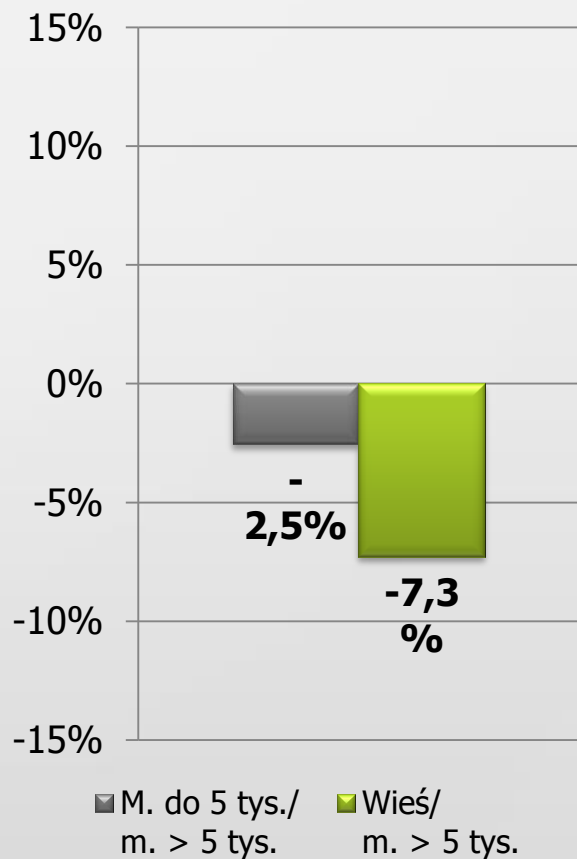
» Dane dotyczą roku szkolnego 2010/11



Średnie wielkości oddziałów gimnazjów wyliczone w pewnym opracowaniu



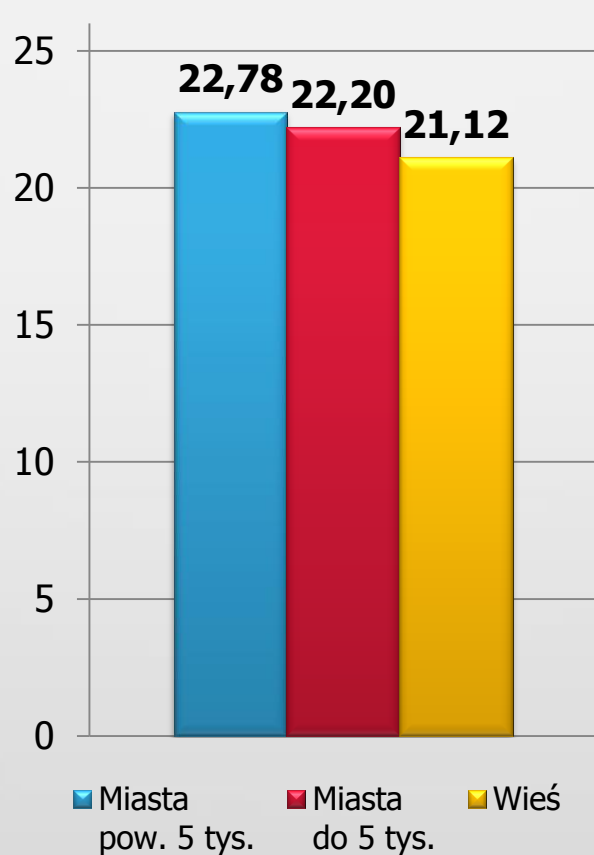
Średnie



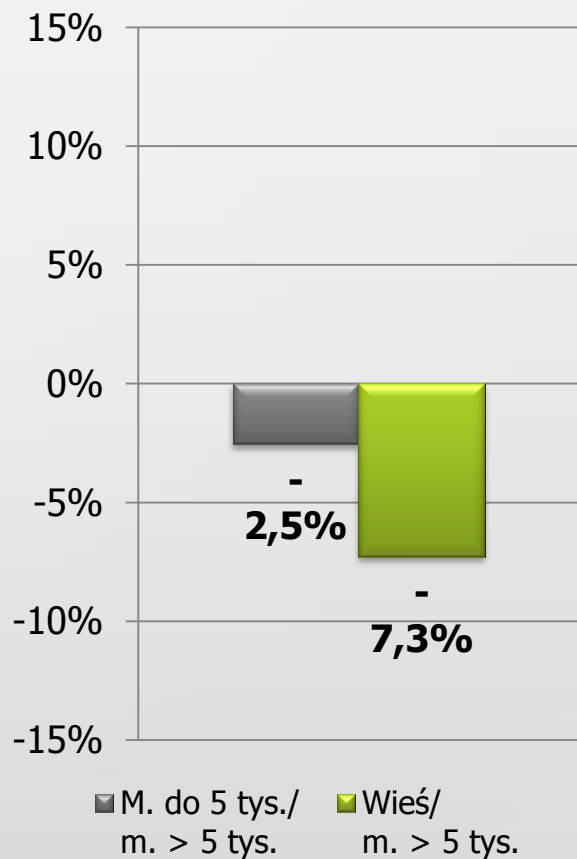
Różnice w procentach

Sumy odchyleń
od wersji
pierwotnej

Liczby uczniów na oddział w kraju; wszystkie organy; wszystkie szkoły



Średnie



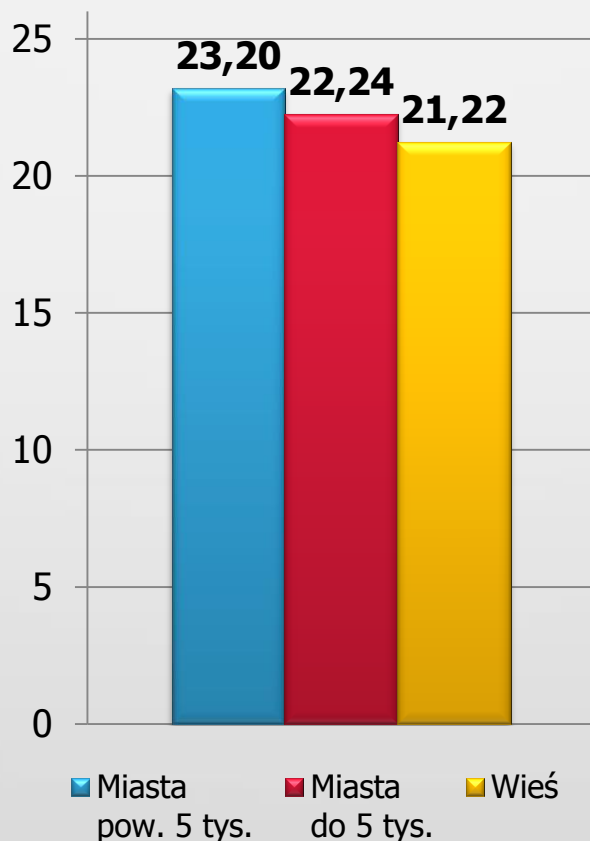
Różnice w procentach



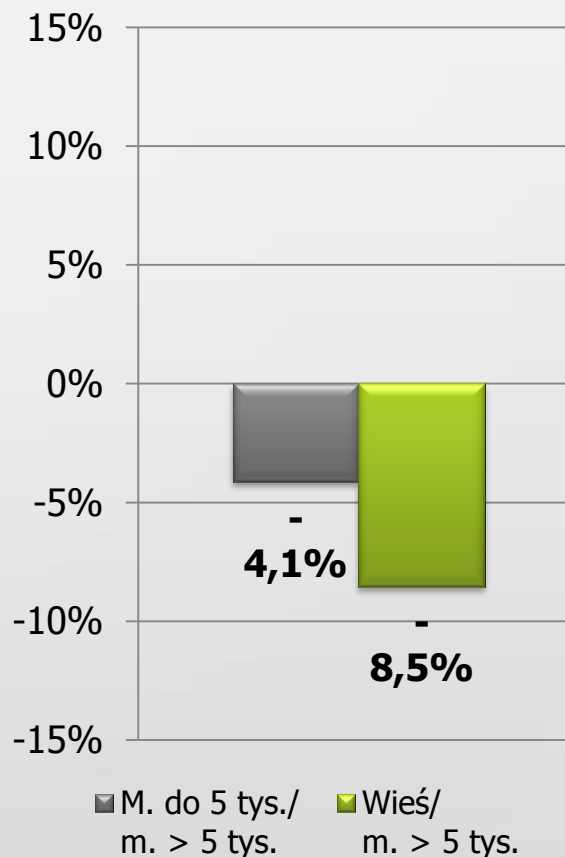
Sumy odchyień
od wersji
pierwotnej



Liczby uczniów na oddział w kraju; tylko JST; wszystkie szkoły



Średnie

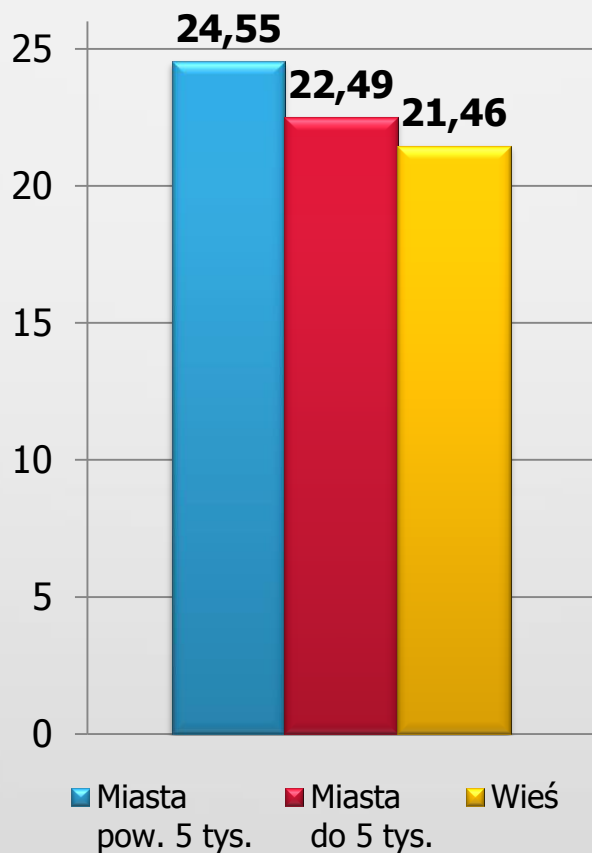


Różnice w procentach

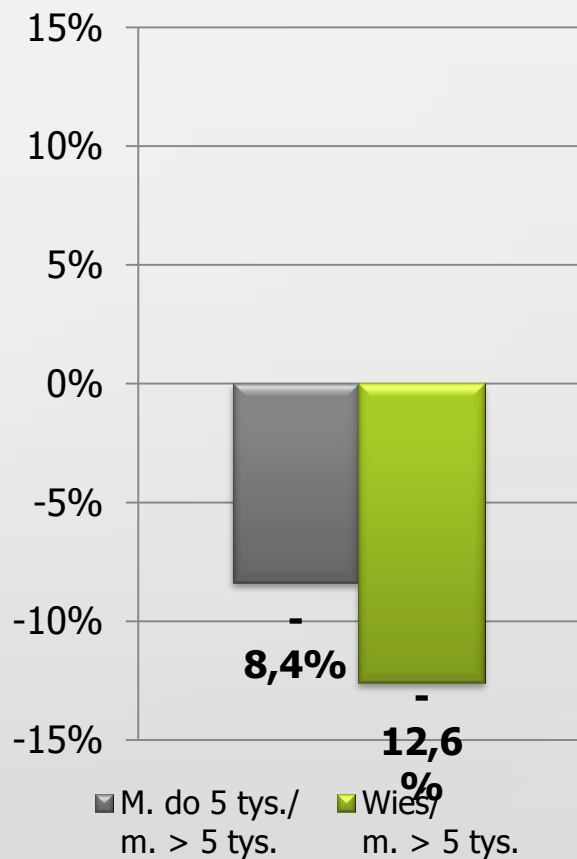


Sumy odchyień
od wersji
pierwotnej

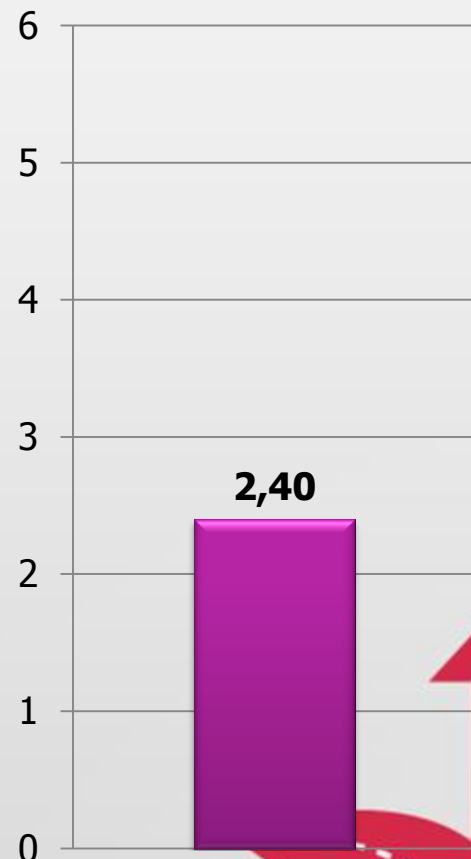
Liczby uczniów na oddział w kraju; tylko JST; bez specjalnych



Średnie

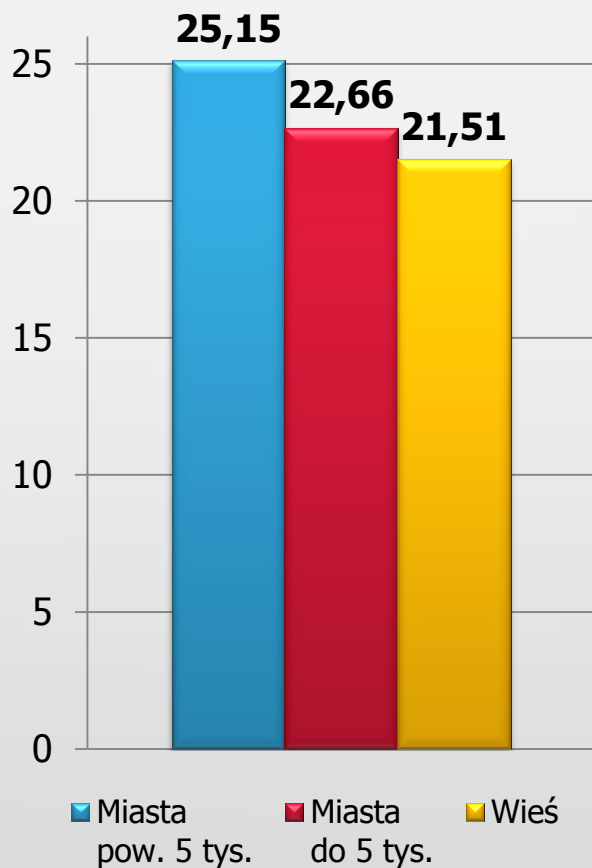


Różnice w procentach

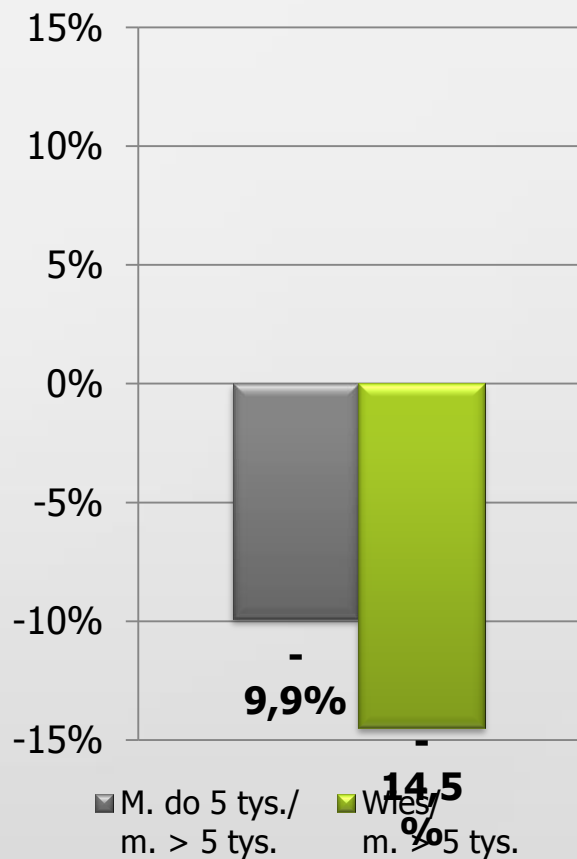


Sumy odchyień
od wersji
pierwotnej

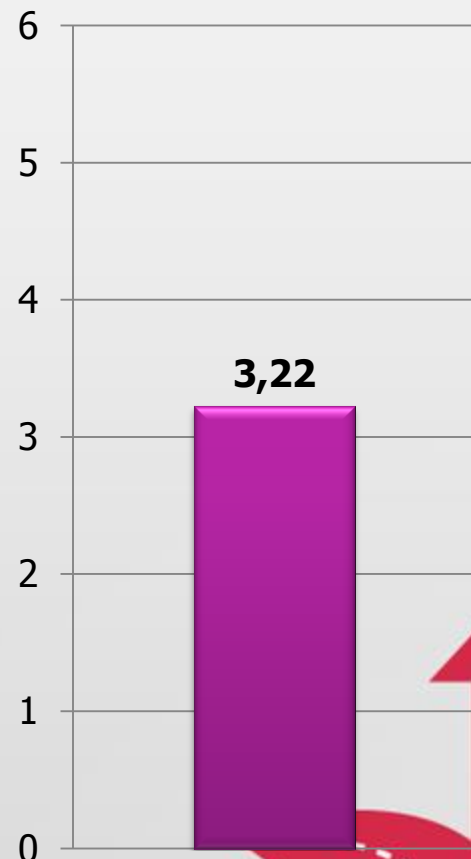
Liczby uczniów na oddział w kraju; tylko JST; tylko oddz. ogólnodost.



Średnie

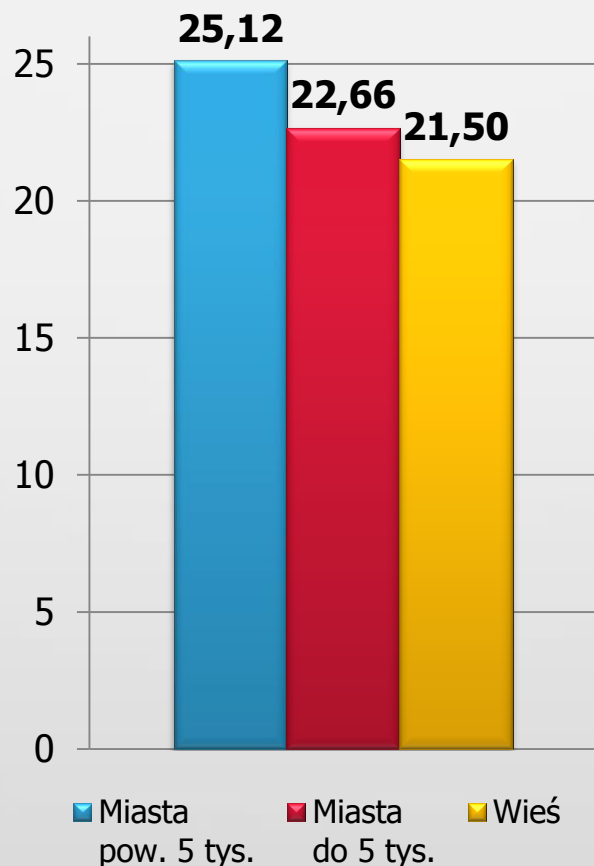


Różnice w procentach

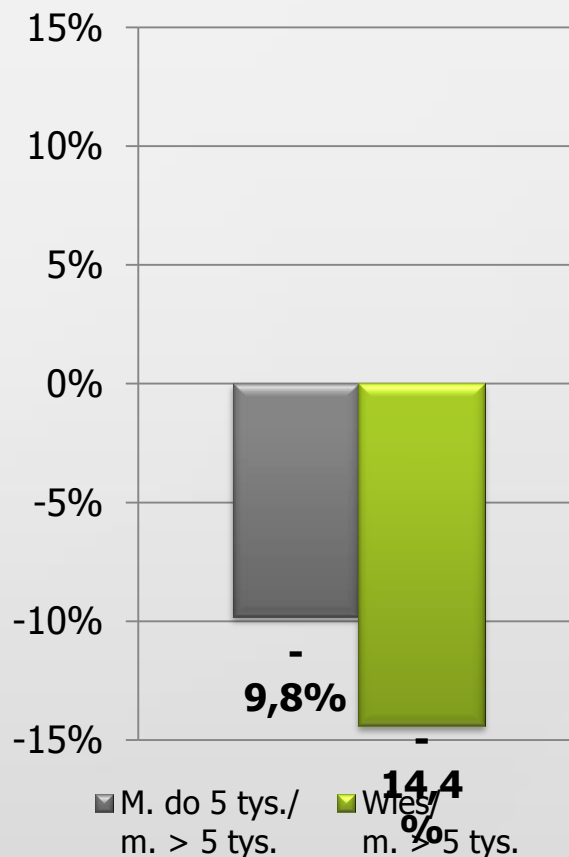


Sumy odchyleń od wersji pierwotnej

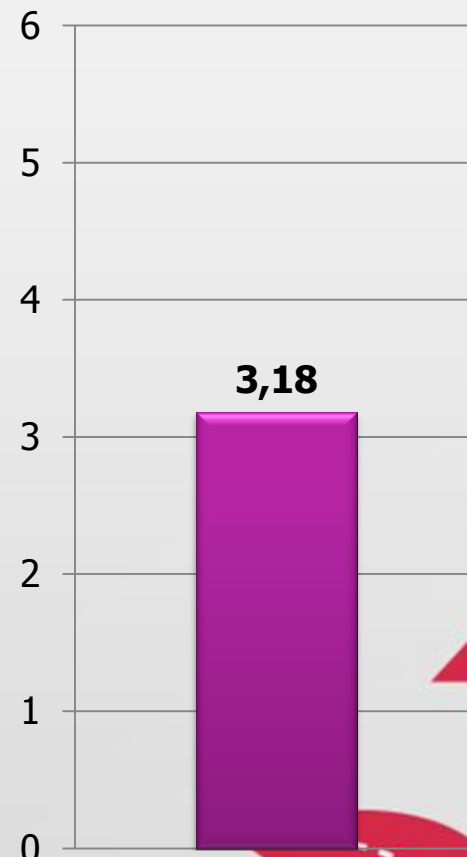
Liczby uczniów na oddział w kraju; tylko gminy; tylko oddz. ogólnodost.



Średnie



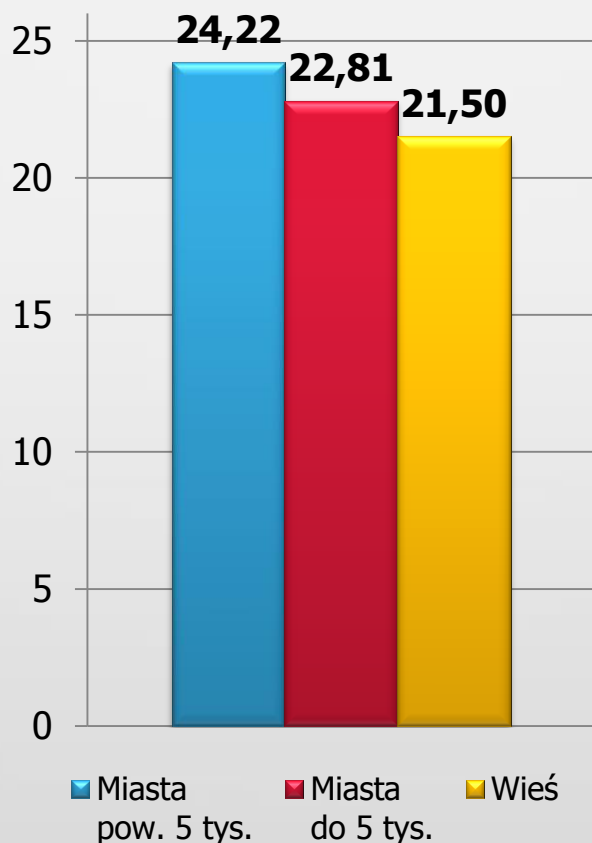
Różnice w procentach



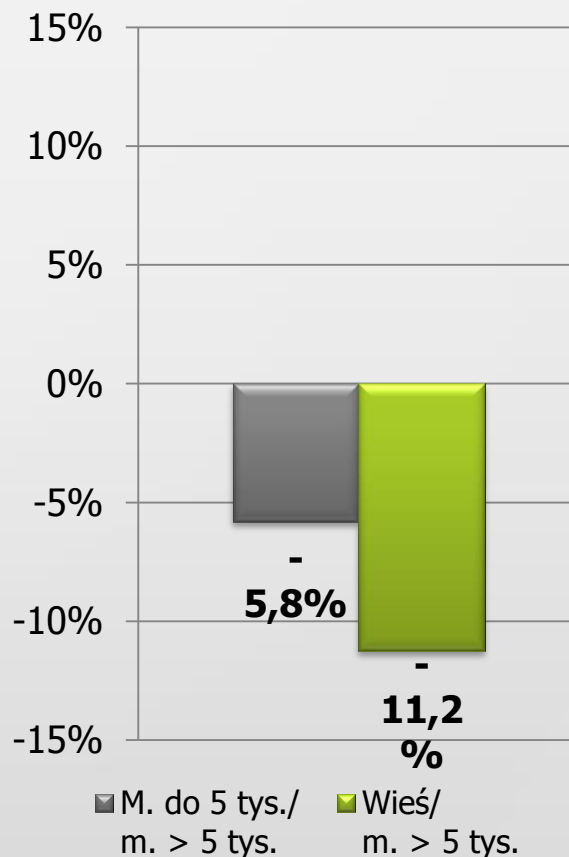
Sumy odchyleń od wersji pierwotnej



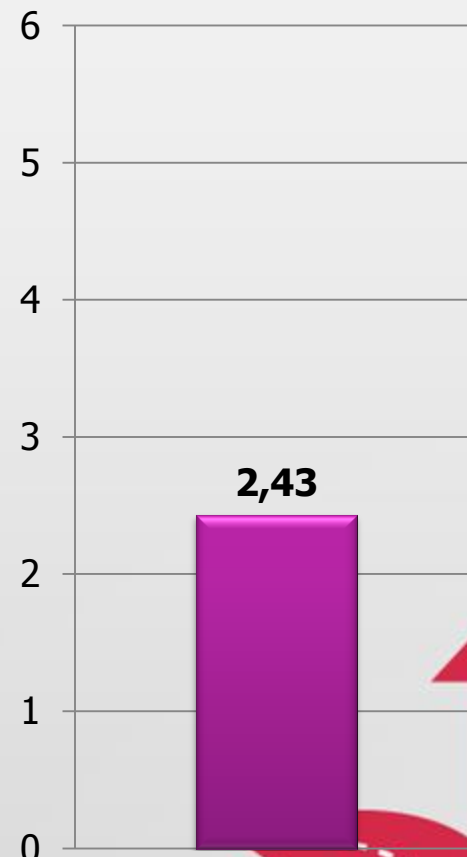
Średnie z I. uczn. na oddział w JST; tylko gminy; tylko oddz. ogólnodost.



Średnie

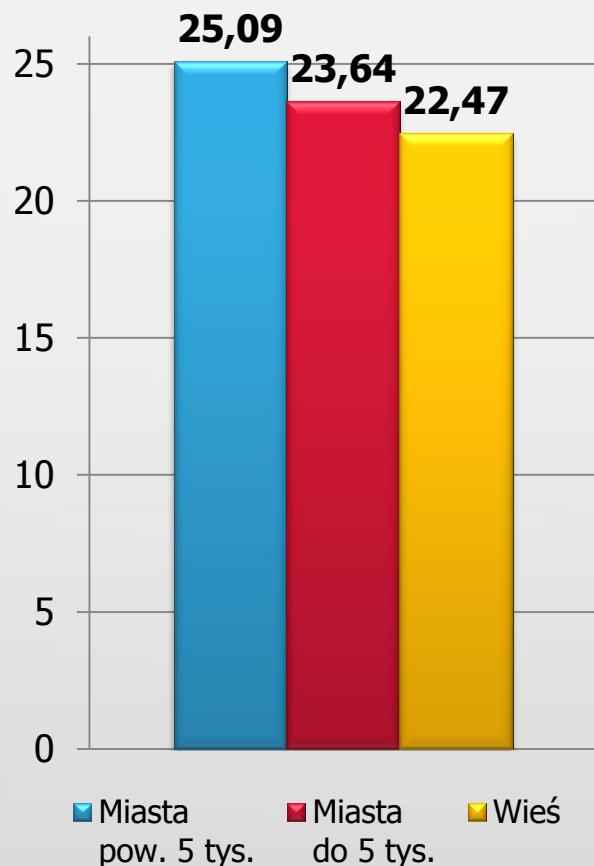


Różnice w procentach

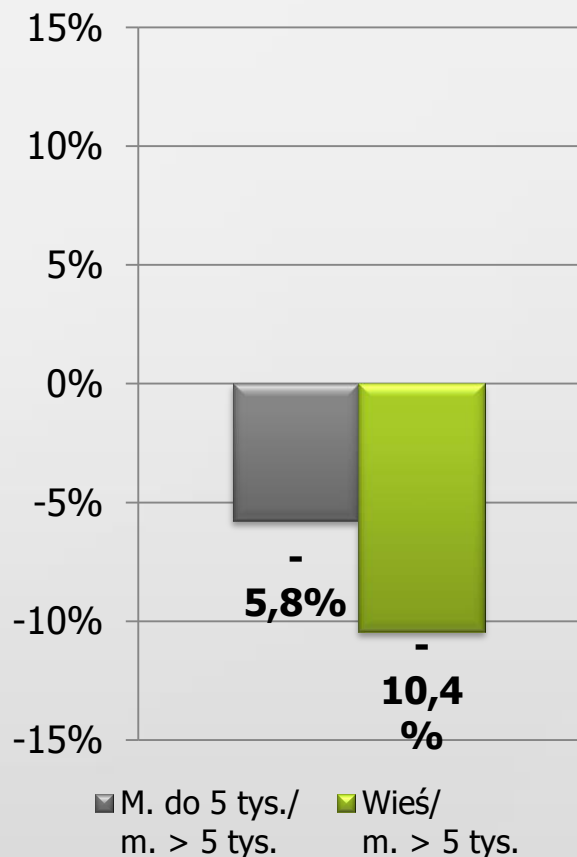


Sumy odchyleń od wersji pierwotnej

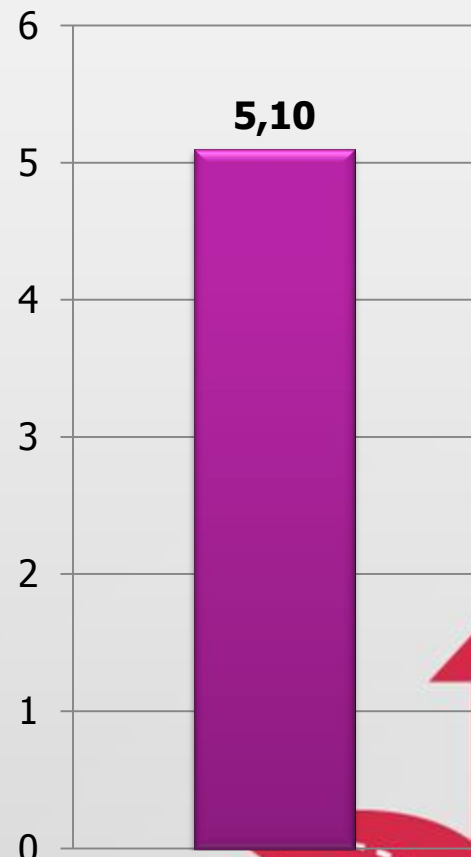
Mediany ze śr. I. uczn./oddz. w JST; tylko gminy; tylko oddz. ogólnodost.



Średnie



Różnice w procentach



Sumy odchyleń od wersji pierwotnej

Trochę teorii



Pojęcie złożone, występujące w różnych dziedzinach – w statystyce, mechanice kwantowej, biologii molekularnej, neurobiologii, cybernetyce, teorii systemów, psychologii, teorii komunikacji i w informatyce

Trudno znaleźć wspólną interpretację.



Informacja to odbicie (odwzorowanie)
różnorodności cechującej otaczającą rzeczywistość
(obiekt, zdarzenie, proces, zjawisko)

- ➔ Taką różnorodnością w biologii może być zbiór sygnałów docierających do żywego organizmu, zaś w psychologii – bodźce odbierane z otoczenia przez człowieka

(Arkadij D. Ursuł)



Potrzeba

Sprawne przekazywanie i opracowywanie informacji



Potrzeba

Posługiwanie się urządzeniami technicznymi
(pozwalającymi na gromadzenie i sprawną analizę)



Potrzeba

Przedstawiania elementów informacji w odpowiedniej postaci
(np. w postaci liter, cyfr i innych znaków)



Dane – definicje

- ➔ Dane to liczby, pojęcia lub rozkazy przedstawione w sposób wygodny do przesyłania, interpretacji lub przetwarzania metodami ręcznymi lub automatycznymi
 - ➔ Tradycyjna interpretacja informatyczna (polska norma 1971)
- ➔ Wycinek rzeczywistości przystosowany do reprezentowania innego wycinka rzeczywistość (Sundgren, 1973)
 - ➔ Takie określenie obejmuje dane różnego rodzaju: zapisy znakowe, reprezentację analogową, mowę, obrazy, dźwięki, wykresy, schematy, filmy itd.



Pojedyncze dane (rozpatrywane osobno) nie są informacją

Dane nabierają treści dopiero w określonym kontekście

➔ Liczba 2014 może oznaczać:

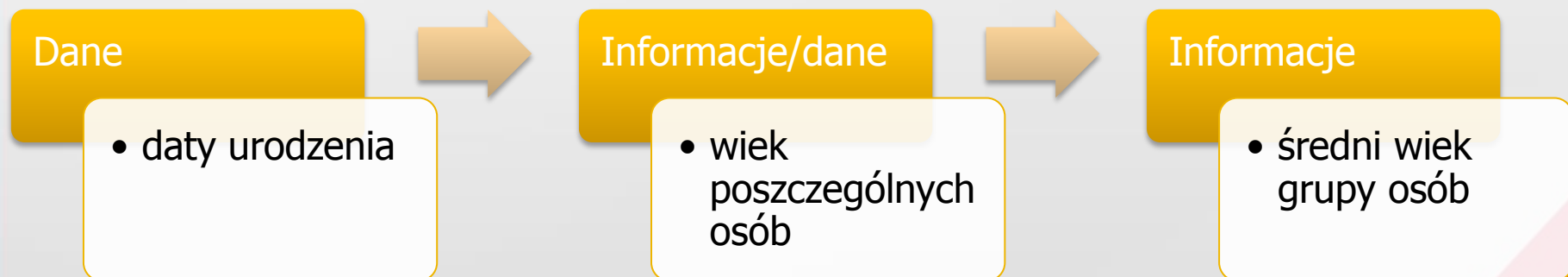
- ➔ koszt jakiejś usługi lub towaru
- ➔ odległość między dwoma miejscami
- ➔ rok

➔ Nazwa NYSA może oznaczać:

- ➔ rzekę Nysę (Kłodzką lub Łużycką)
- ➔ miasto
- ➔ markę samochodu dostawczego



Informacje mogą się stać danymi służącymi wytworzeniu kolejnych informacji



Pożądane cechy informacji

- ➔ Przydatność, użyteczność
- ➔ Poprawność – zgodność z rzeczywistością i spełnianie warunków technicznych umożliwiających gromadzenie i przetwarzanie
- ➔ Opłacalność – koszt pozyskania adekwatny do przydatności



Niepożądane cechy informacji

- ➔ Fragmentaryczność
- ➔ Ogólnikowość
- ➔ Rozwlekłość
- ➔ Niejednoznaczność



„Coś” co pozwala ludziom organizować swoje życie

Mnóstwo różnorodnych definicji – żadnej wyczerpującej i powszechnie akceptowanej



Wiedza a informacja

Części składowe wiedzy:

- ➔ informacja
- ➔ doświadczenie (specyficzna forma wiedzy)
- ➔ kontekst

Wiedza jest wartością dodaną do informacji przez człowieka mającego doświadczenia i zdolność do pojmowania jej rzeczywistego potencjału. (...) dopiero połączenie informacji z doświadczeniami człowieka i uwzględnienie kontekstu, w jakim informacja i doświadczenia są brane pod uwagę, ujawnia znaczenie informacji – jej sprawczego potencjału
(Bogdan Stefanowicz, 2013)



Wiedza ujawnia się w interpretacji informacji

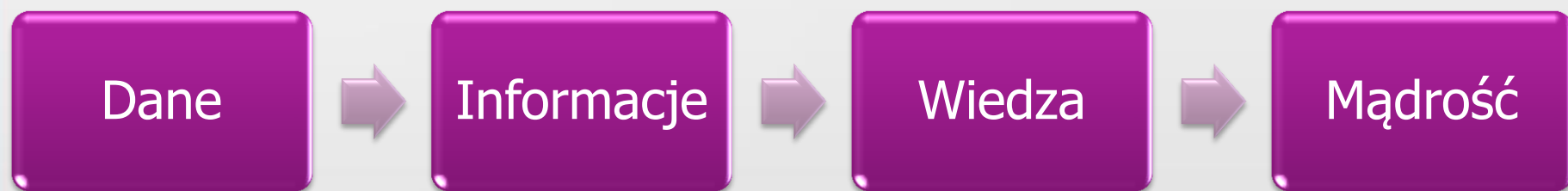
Informację można traktować jako wiedzę dopiero po dokonaniu jednego z poniższych typów analizy:

- ➔ porównanie – jak informacje na temat danej sytuacji przedstawiają się na tle pozostałych informacji
- ➔ następstwa – jaki wpływ dana informacja wywiera na decyzje i działania
- ➔ powiązania – jak dana informacja wiąże się z resztą posiadanych informacji
- ➔ dialog – co inni ludzie myślą o tej informacji



Od danych do mądrości – łańcuch pojęć

OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI



Mądrość

Pojęcie praktycznie
niedefiniowalne

Niektórzy mówią, że mądrość
to umiejętność wykorzystania
posiadanej wiedzy w praktyce



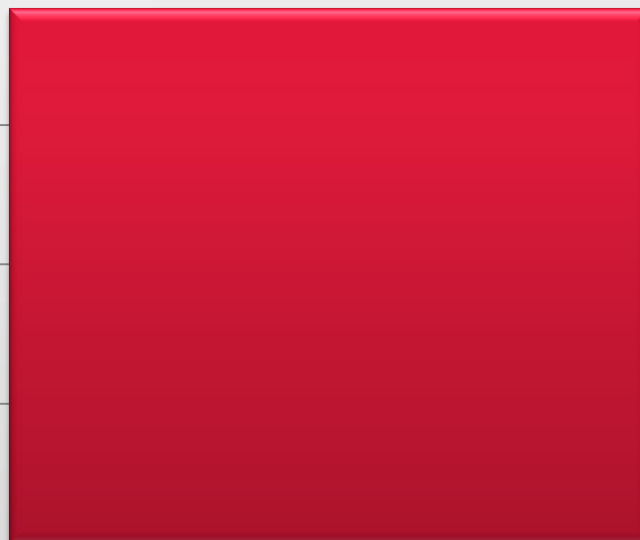
Subwencja a wydatki

Przykład przygotowania i interpretacji informacji

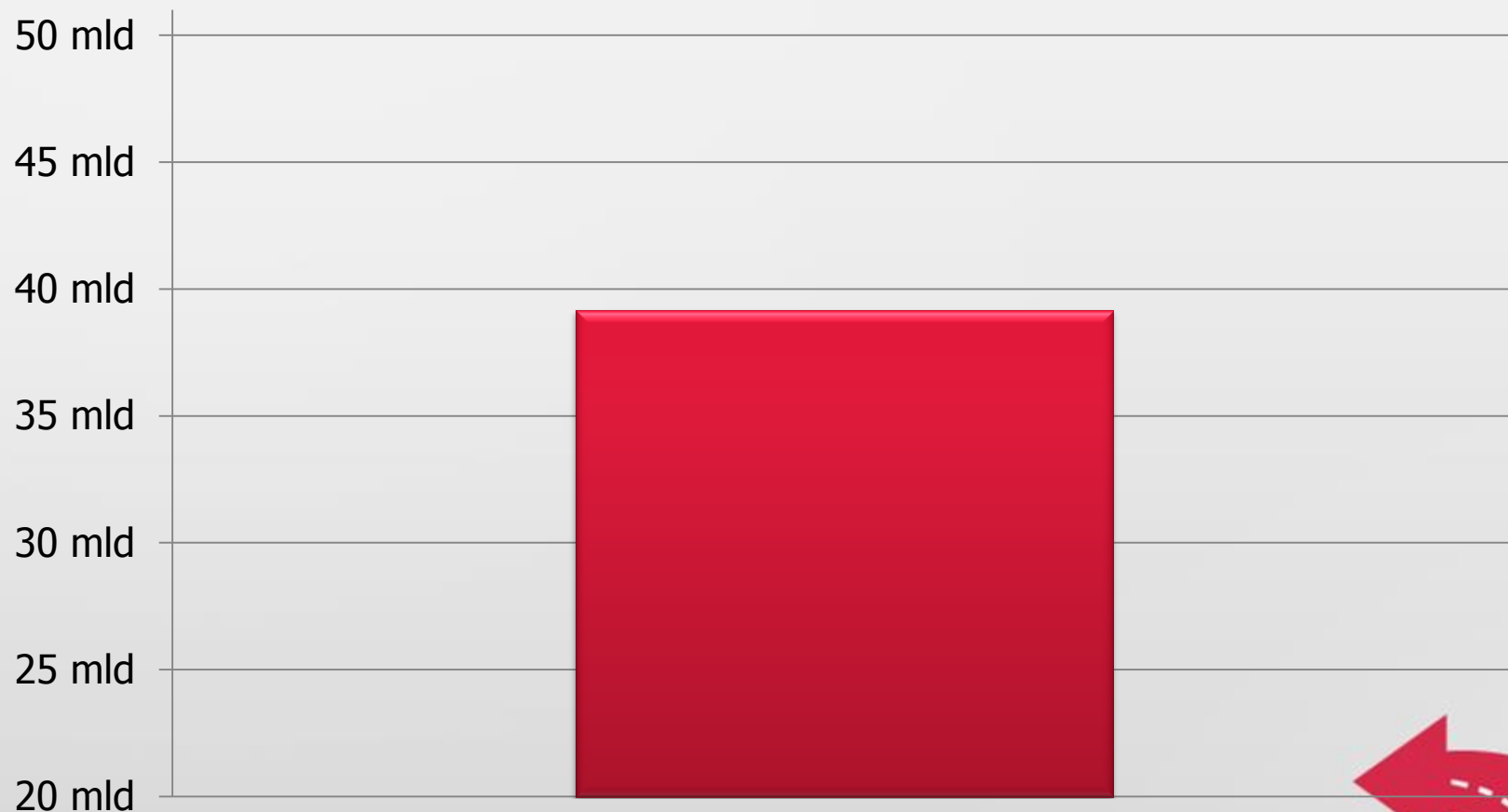
Opracowano na podstawie danych
z ministerstwa finansów



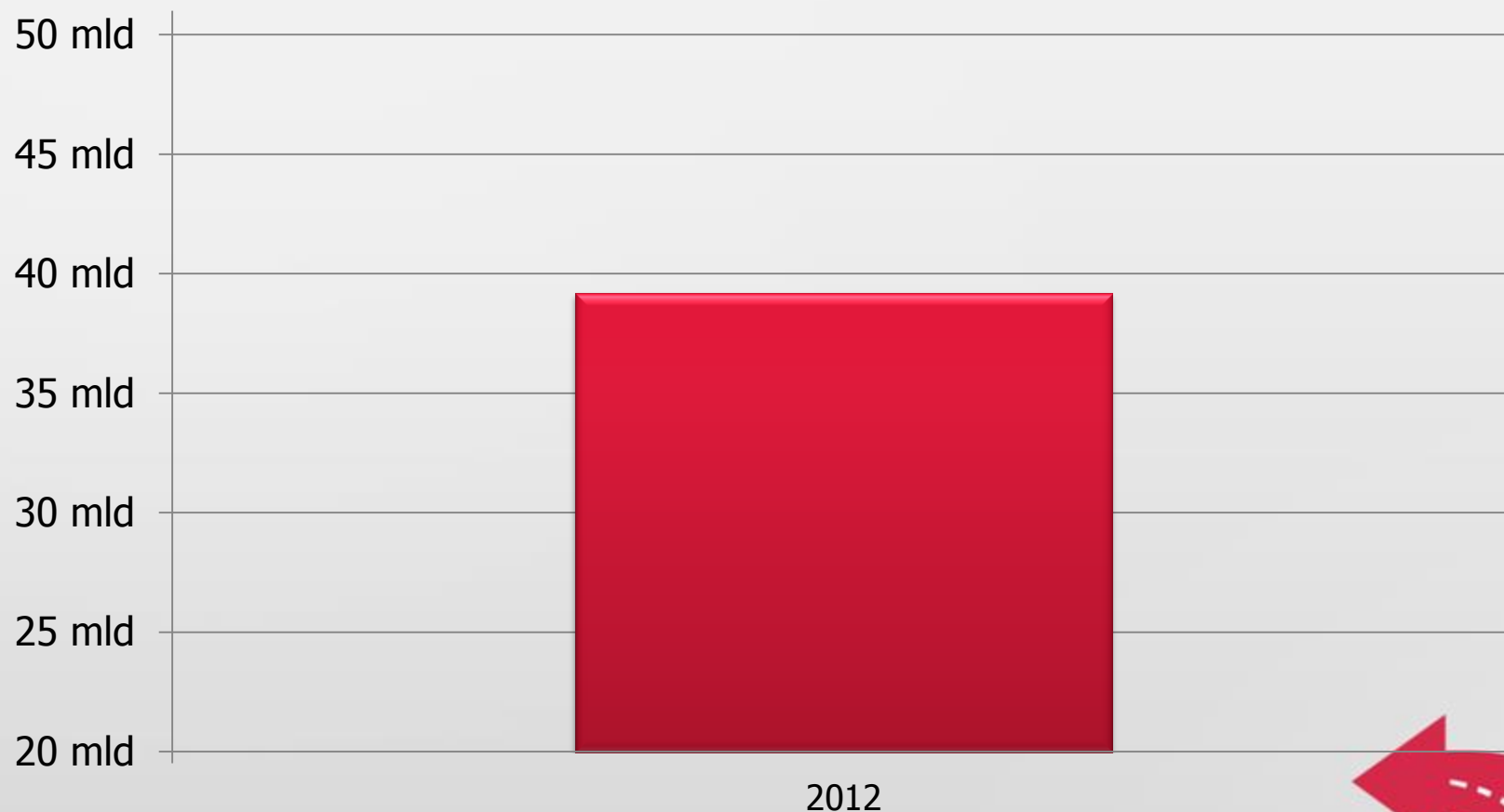
Wysokość subwencji oświatowej



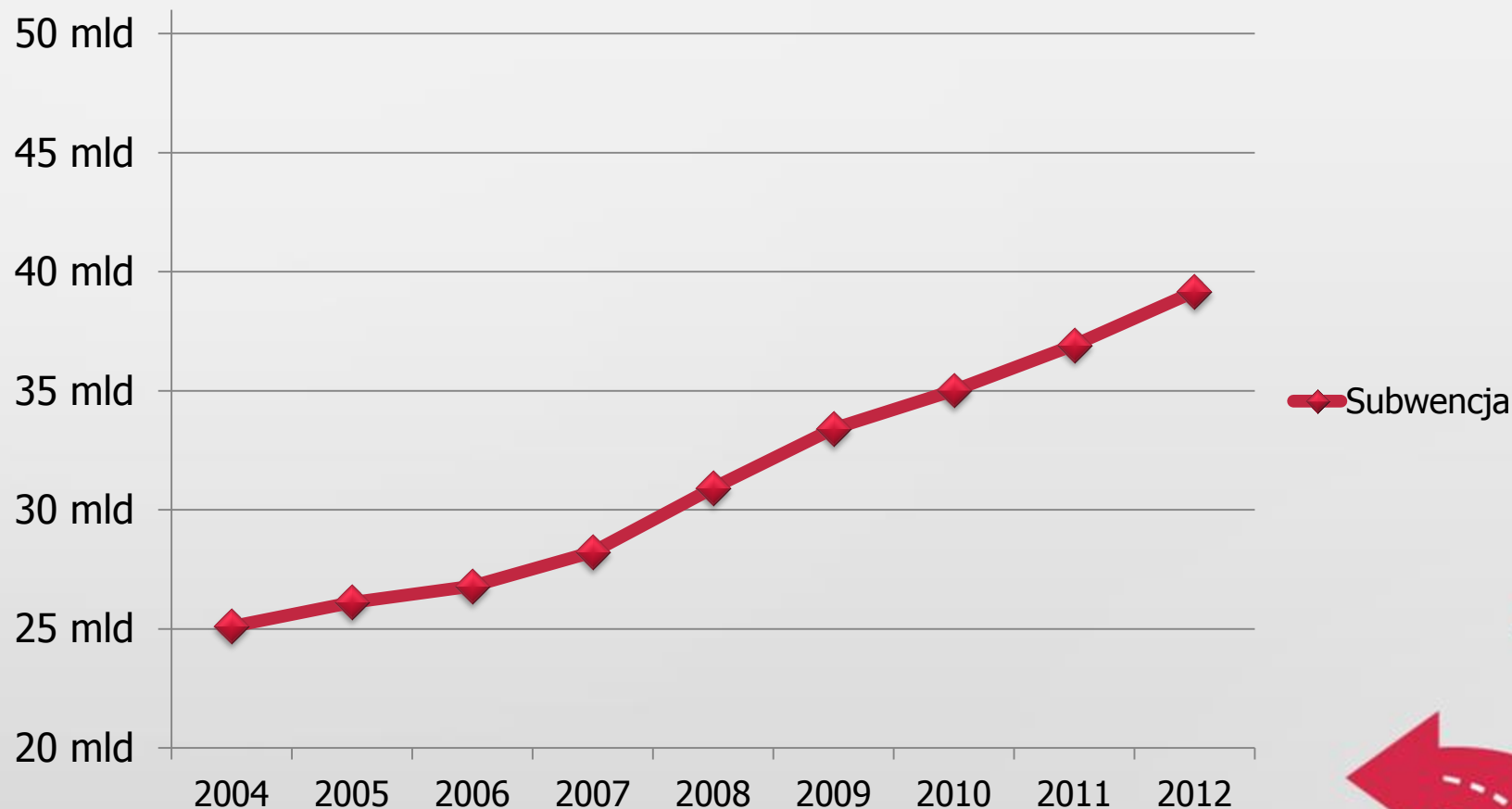
Wysokość subwencji oświatowej



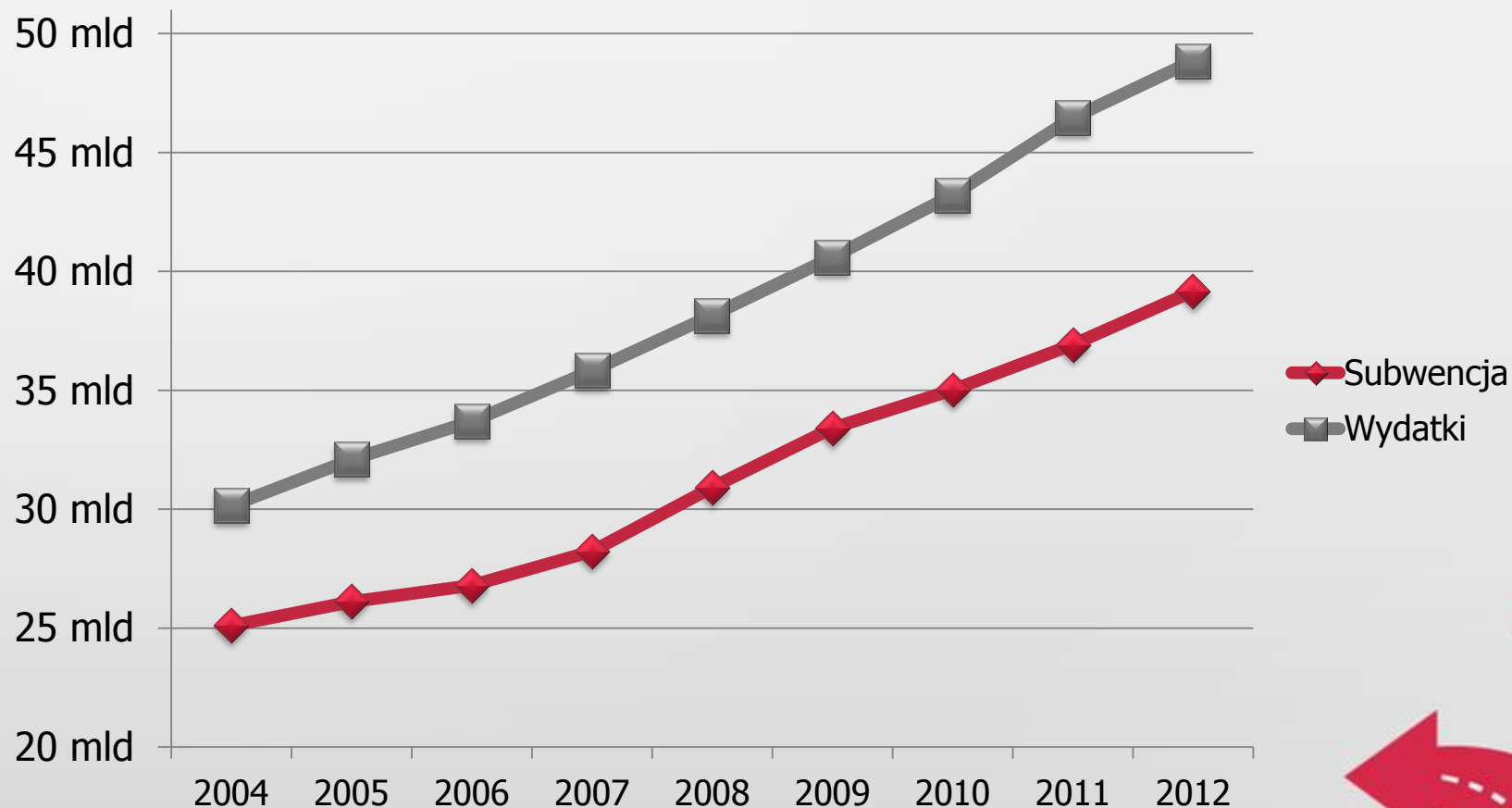
Wysokość subwencji oświatowej



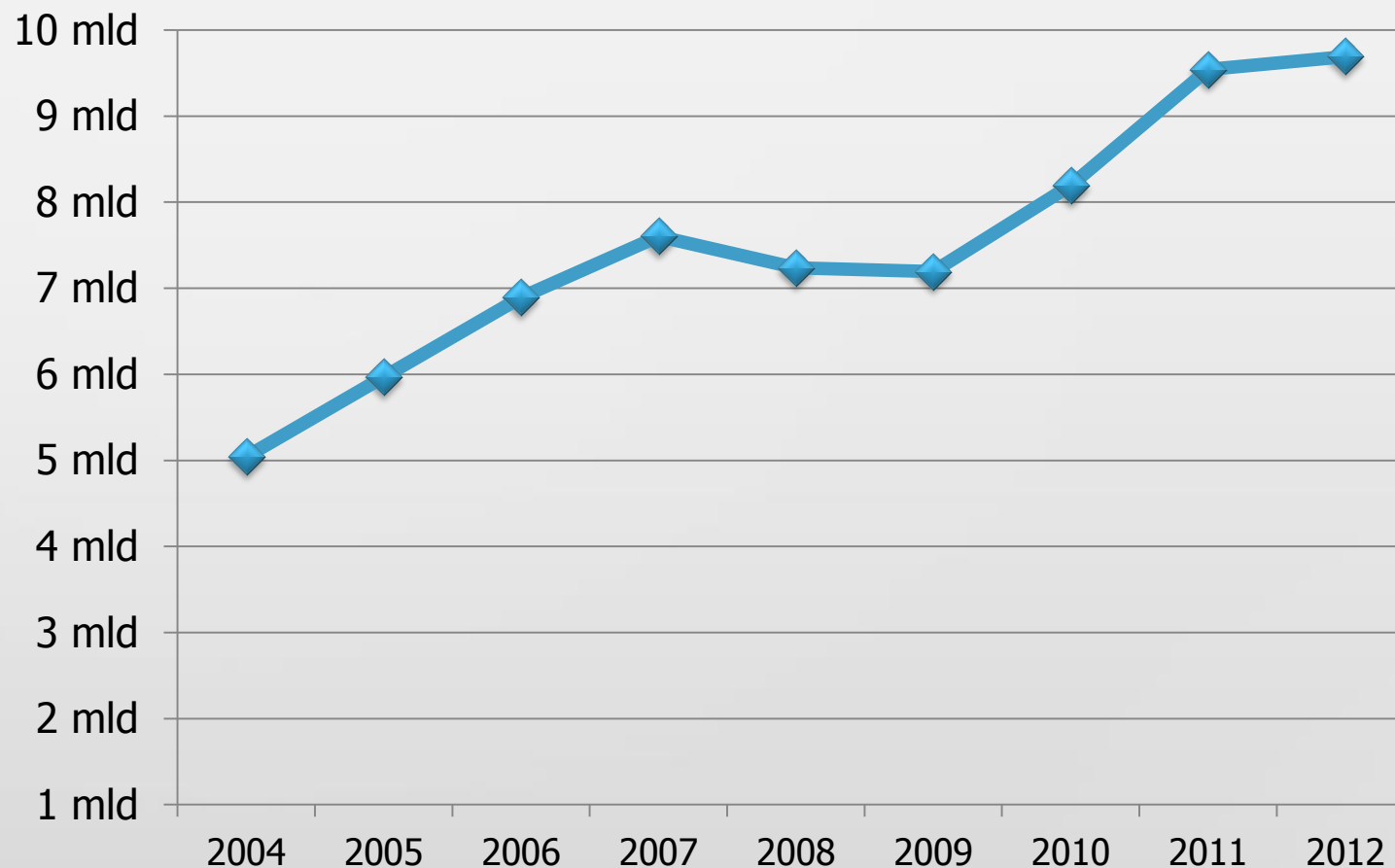
Zmiany wysokości subwencji oświatowej



Subwencja oświatowa i wydatki na utrzymanie szkół



Kwota nadwyżki wydatków nad subwencją



Wskaźnik nadwyżki wydatków nad subwencją

$$\frac{\text{wydatki oświatowe}}{\text{subwencja oświatowa}} \times 100\% - 100\%$$

wydatki oświatowe to wydatki wykonane z działów 801 oraz 854 z **wyłączeniem** paragrafów wydatków majątkowych oraz rozdziałów 80103, 80104 i 80113

subwencja oświatowa – przyznana danej JST część oświatowej subwencji ogólnej

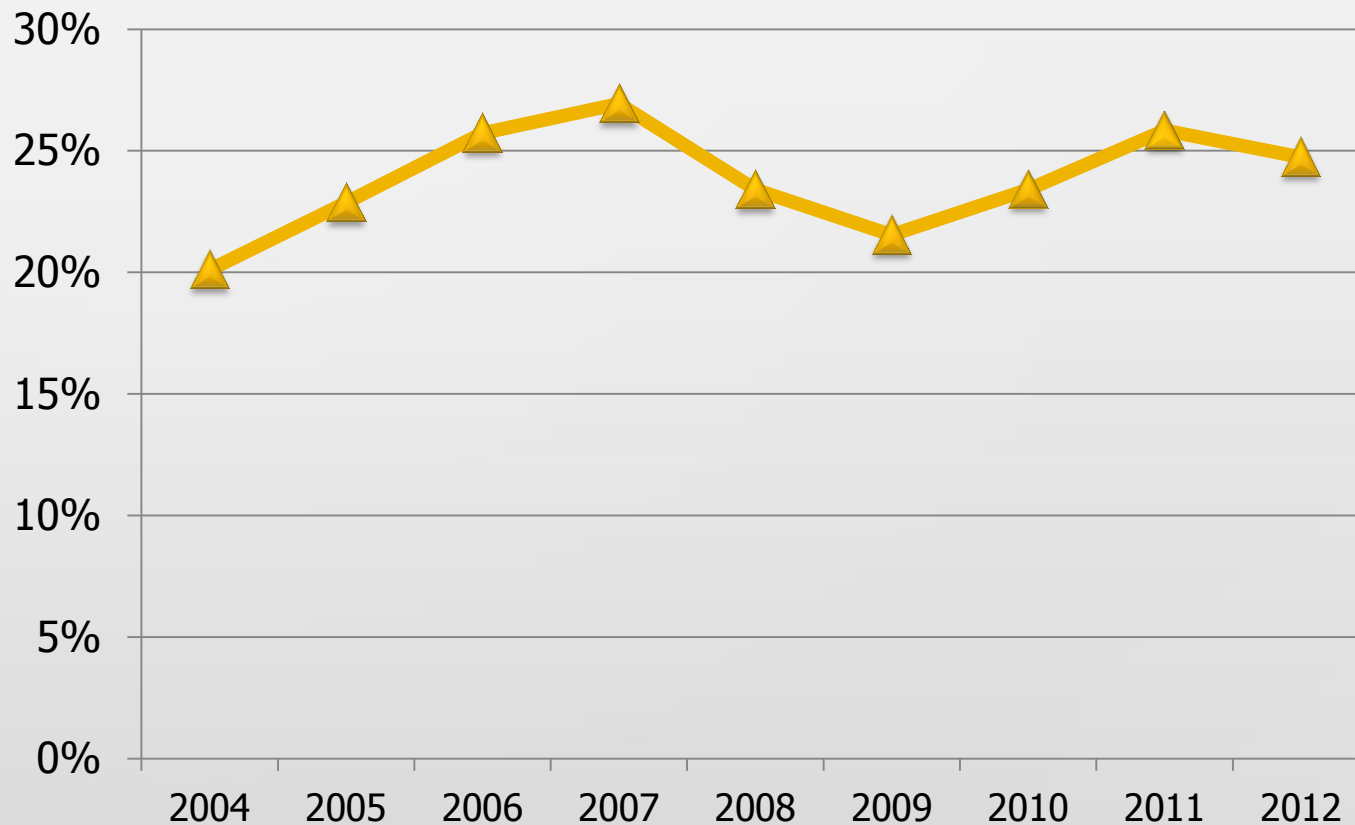


Interpretacja wskaźnika nadwyżki wydatków nad subwencją (NWS)

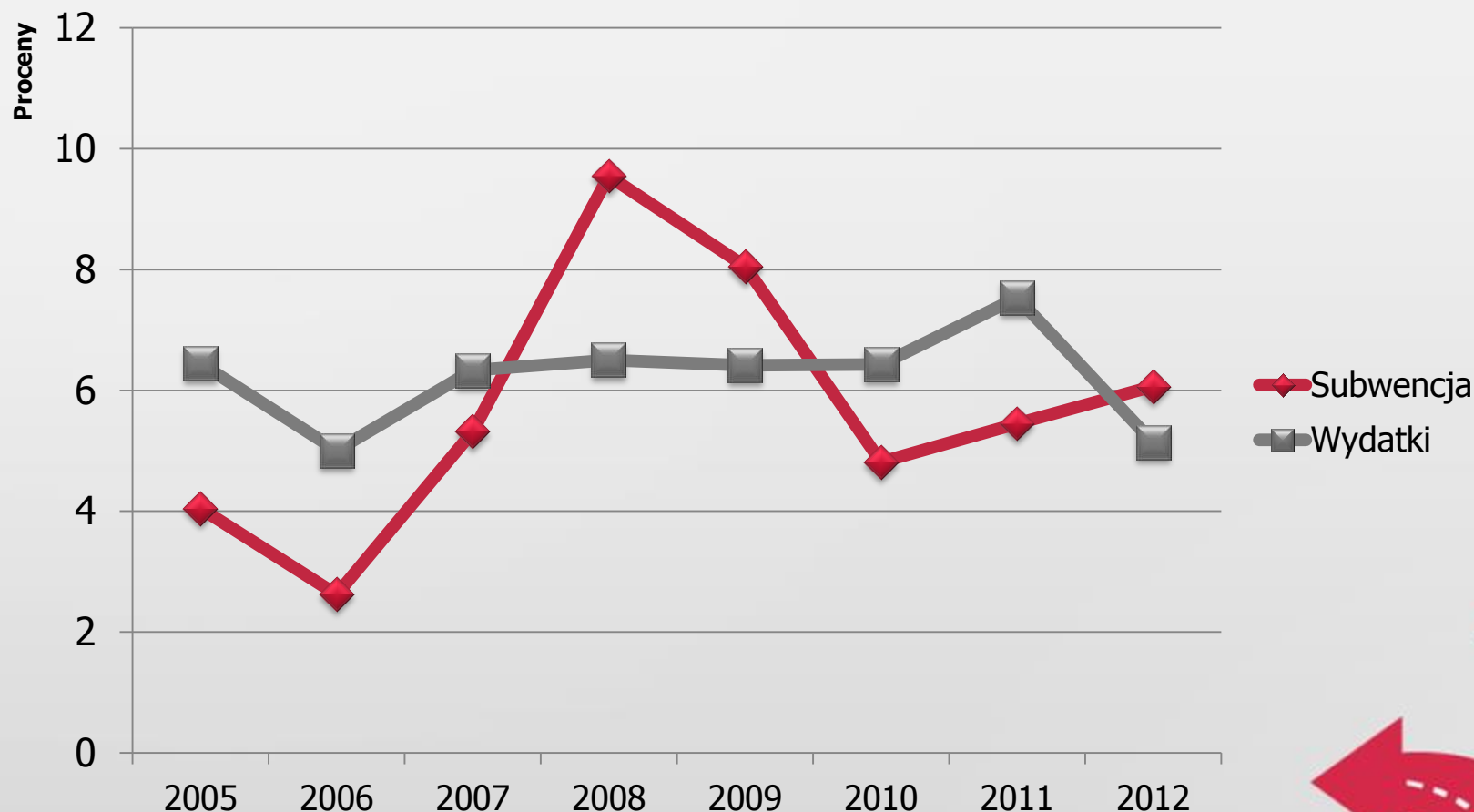
- ➔ Jeśli wskaźnik wynosi 0, to wydatki na zadania finansowane przez subwencję oświatową są równe tej subwencji.
- ➔ Jeśli wskaźnik wynosi 15%, to wydatki są o 15% wyższe od subwencji.
- ➔ Gdy wskaźnik wynosi minus 5%, to wydatki są o 5% niższe od subwencji.



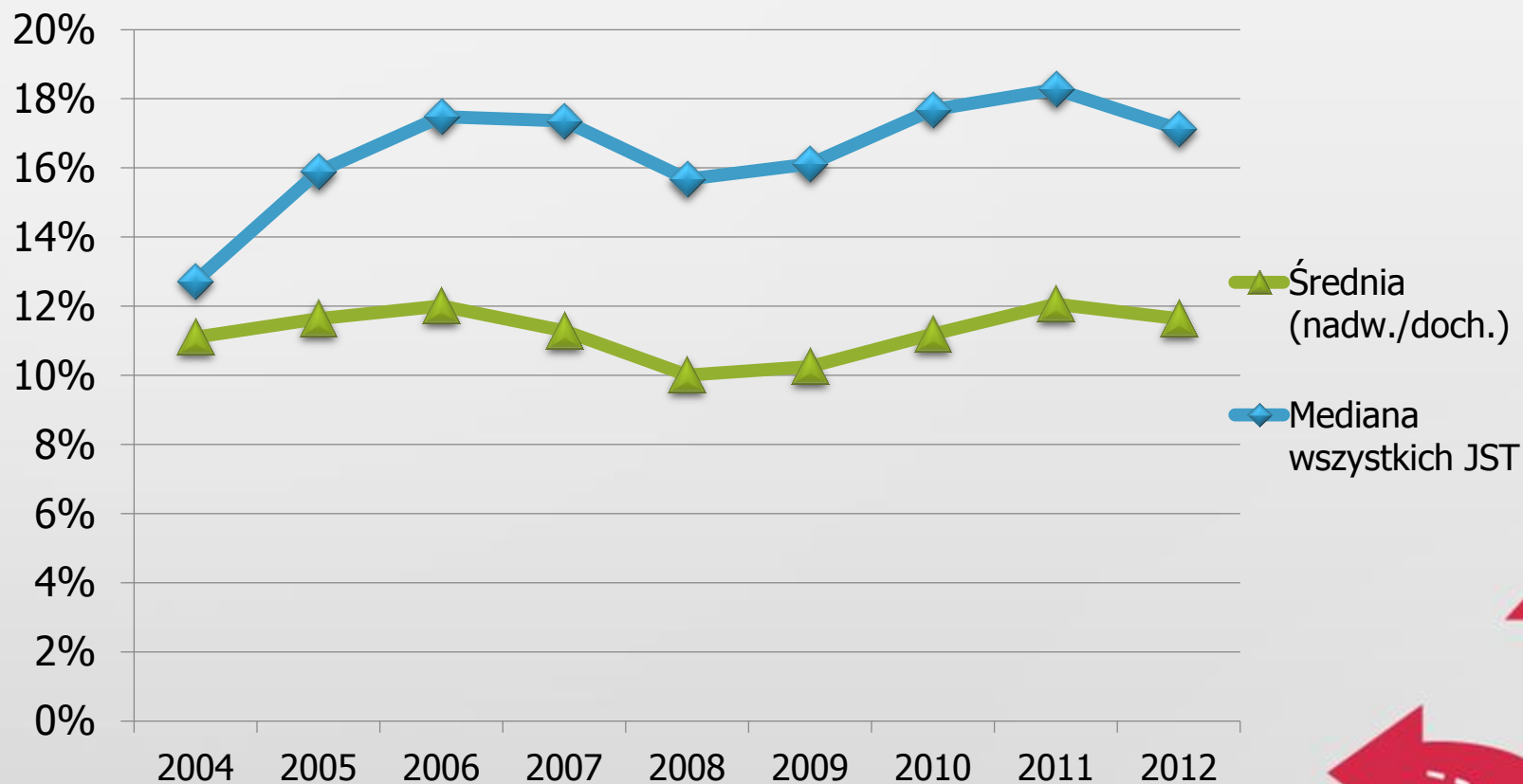
Zmiany wskaźnika nadwyżki wydatków nad subwencją



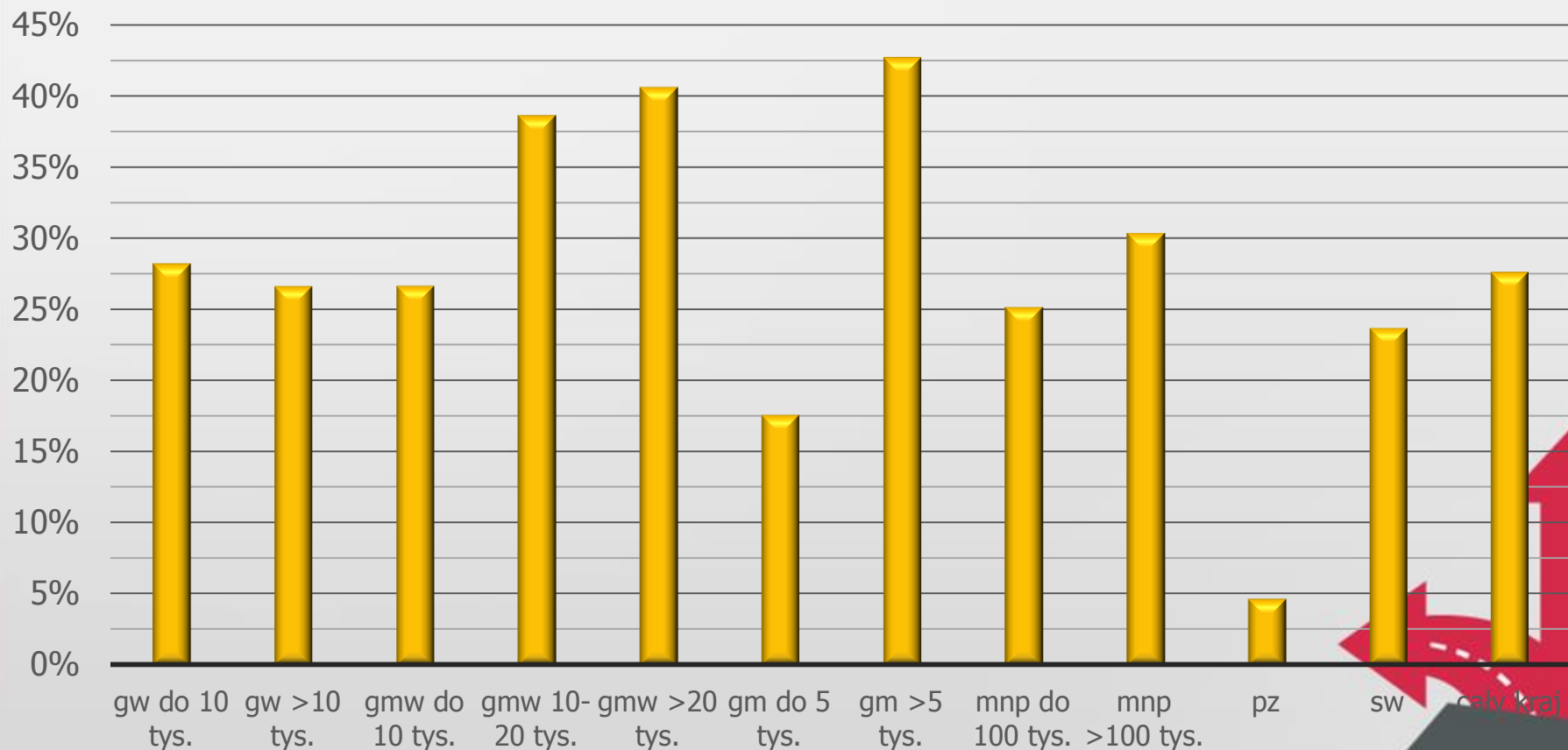
Dynamika zmian subwencji i wydatków (w proc. w stosunku do poprzedniego roku)



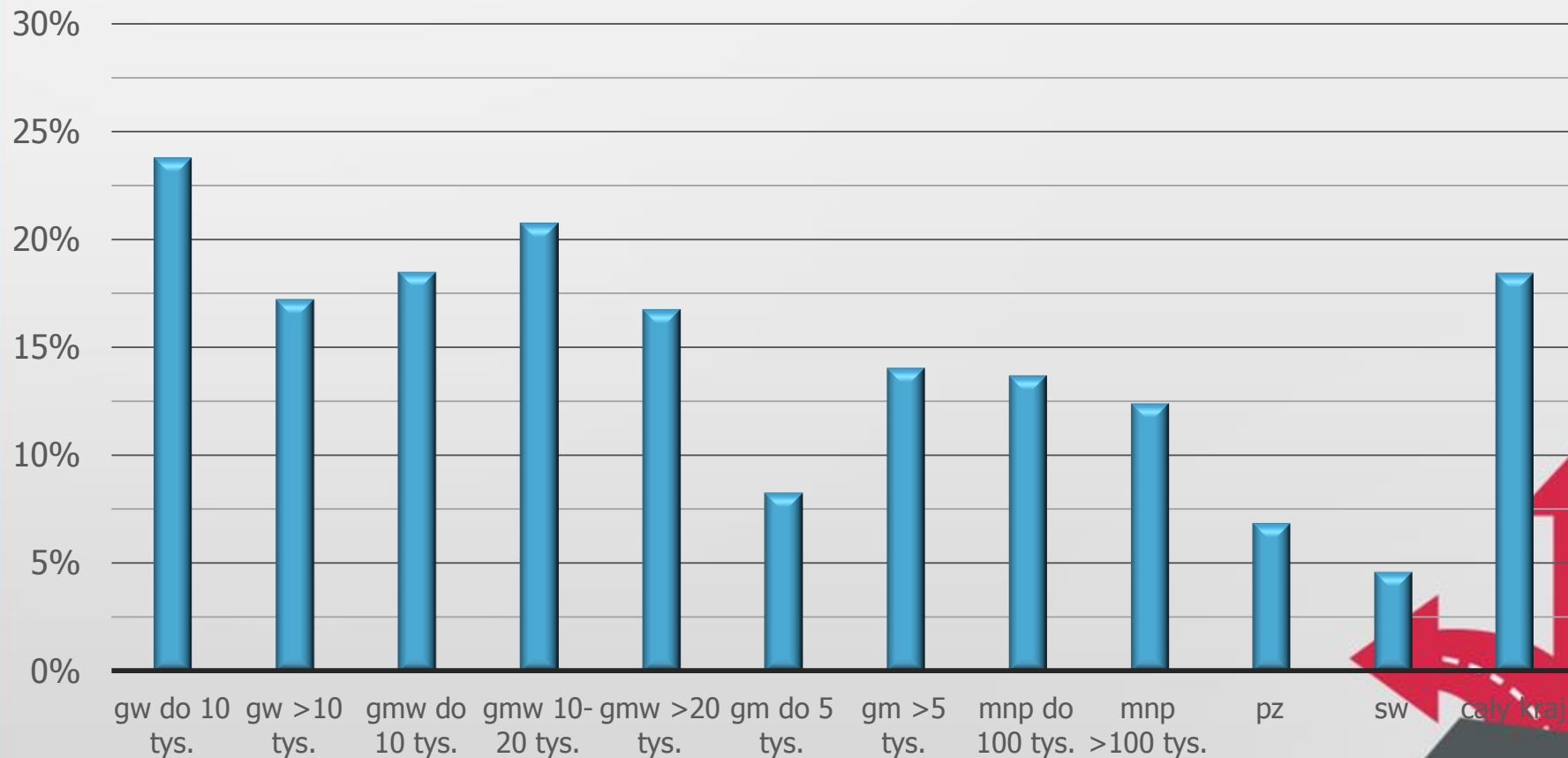
Udział kwoty nadwyżki wydatków nad subwencją w dochodach własnych JST



Zróżnicowanie sytuacji JST – mediany wskaźników NWS (2012 r.)



Mediany udziałów nadwyżki w dochodach własnych (2012 r.)



Dobór i interpretowanie informacji

Kolejne przykłady



Kontekst

tło

inne
informacje

trendy



Pytanie – jak się zmieniała sieć szkół

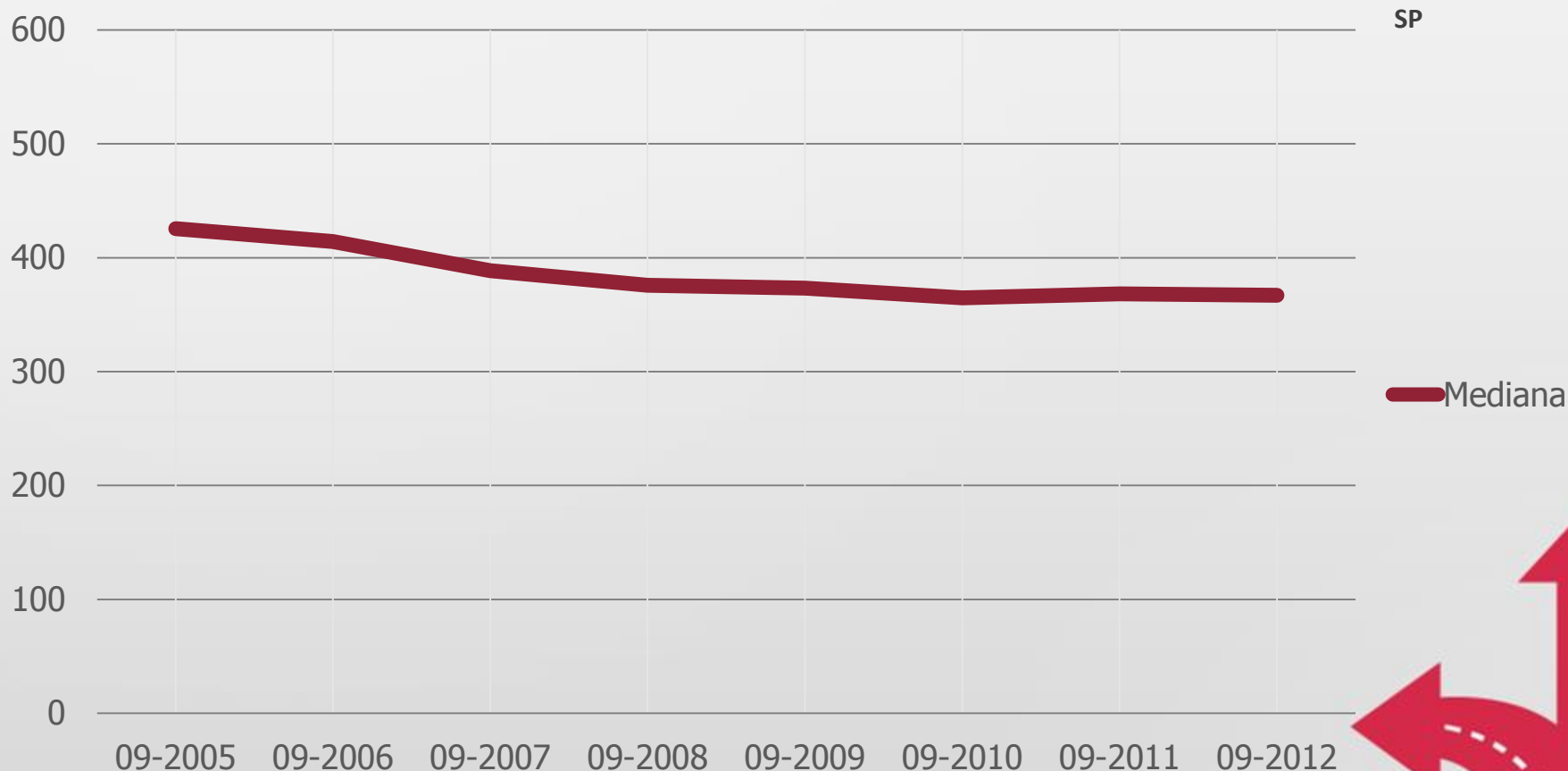


Wielkości szkół podstawowych prowadzonych przez miasta na prawach powiatu

pro publico

ORE
CENTRUM
EDUKACJI

Średnie liczby uczniów w szkołach



Średnie liczby uczniów na poziomie klas I – wskaźniki charakteryzujące sieci szkół

Wskaźniki odnoszące się tylko do klas I:

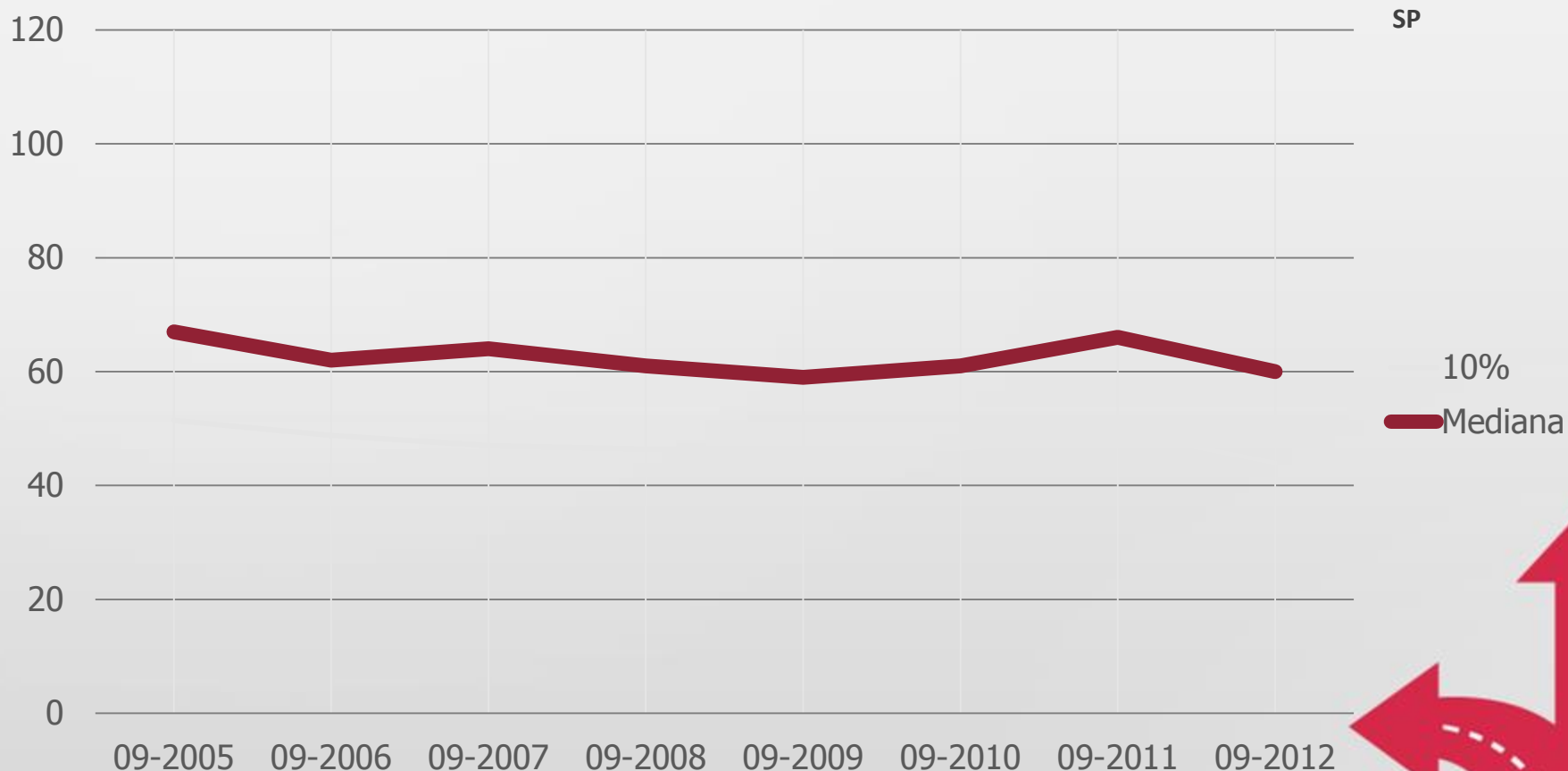
- ➔ szybciej uwidaczniają zmiany trendów;
- ➔ ułatwiają porównywanie szkół o różnych długościach cykli kształcenia;

Wskaźnik średniej liczby uczniów na poziomie klas I pozwala łatwo ocenić elastyczność organizacyjną szkoły (czyli względną łatwość regulowania liczby i wielkości oddziałów)



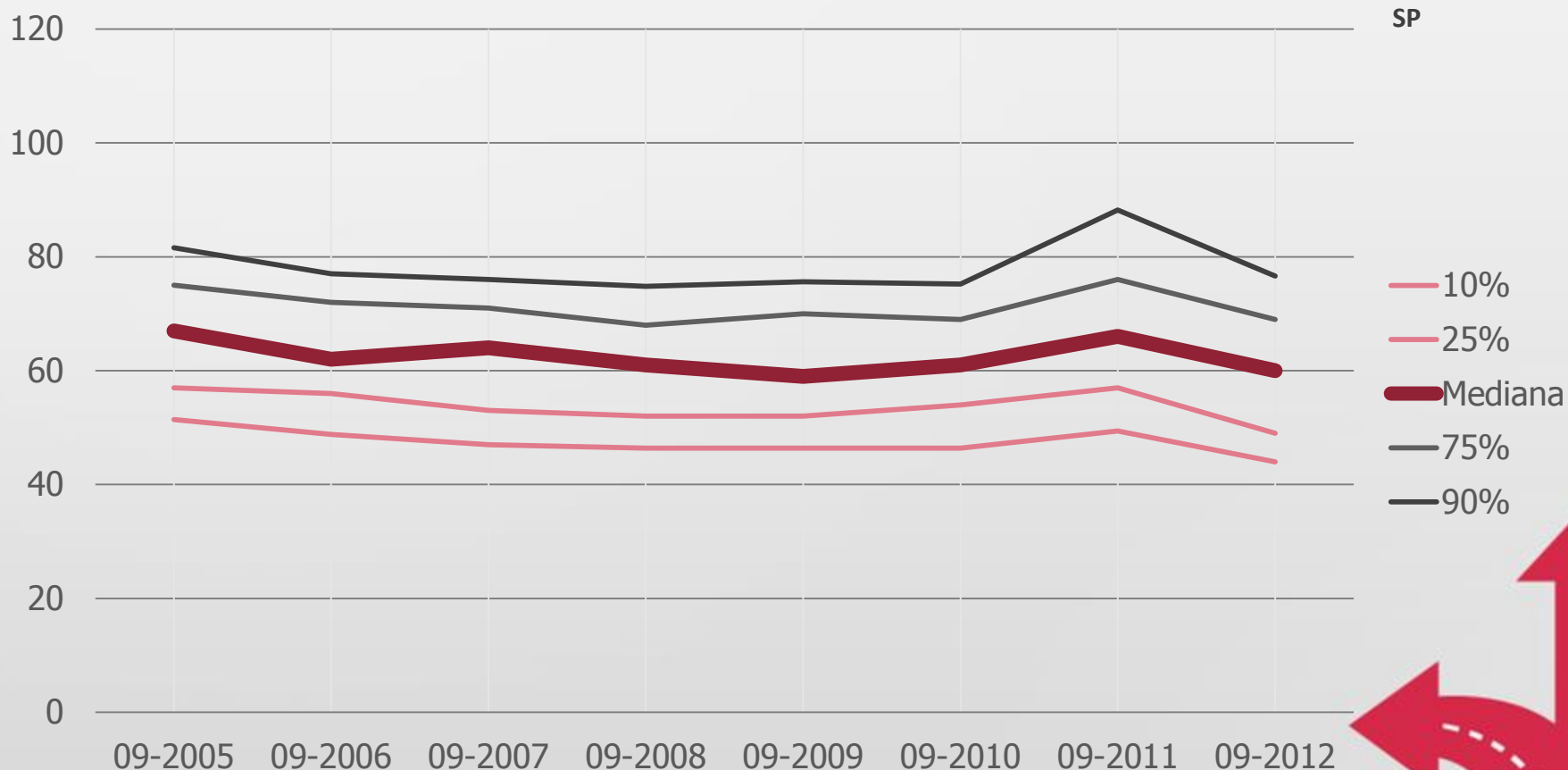
Wielkości klas I szkół podstawowych prowadzonych przez miasta na prawach powiatu

Średnie liczby uczniów w klasach I

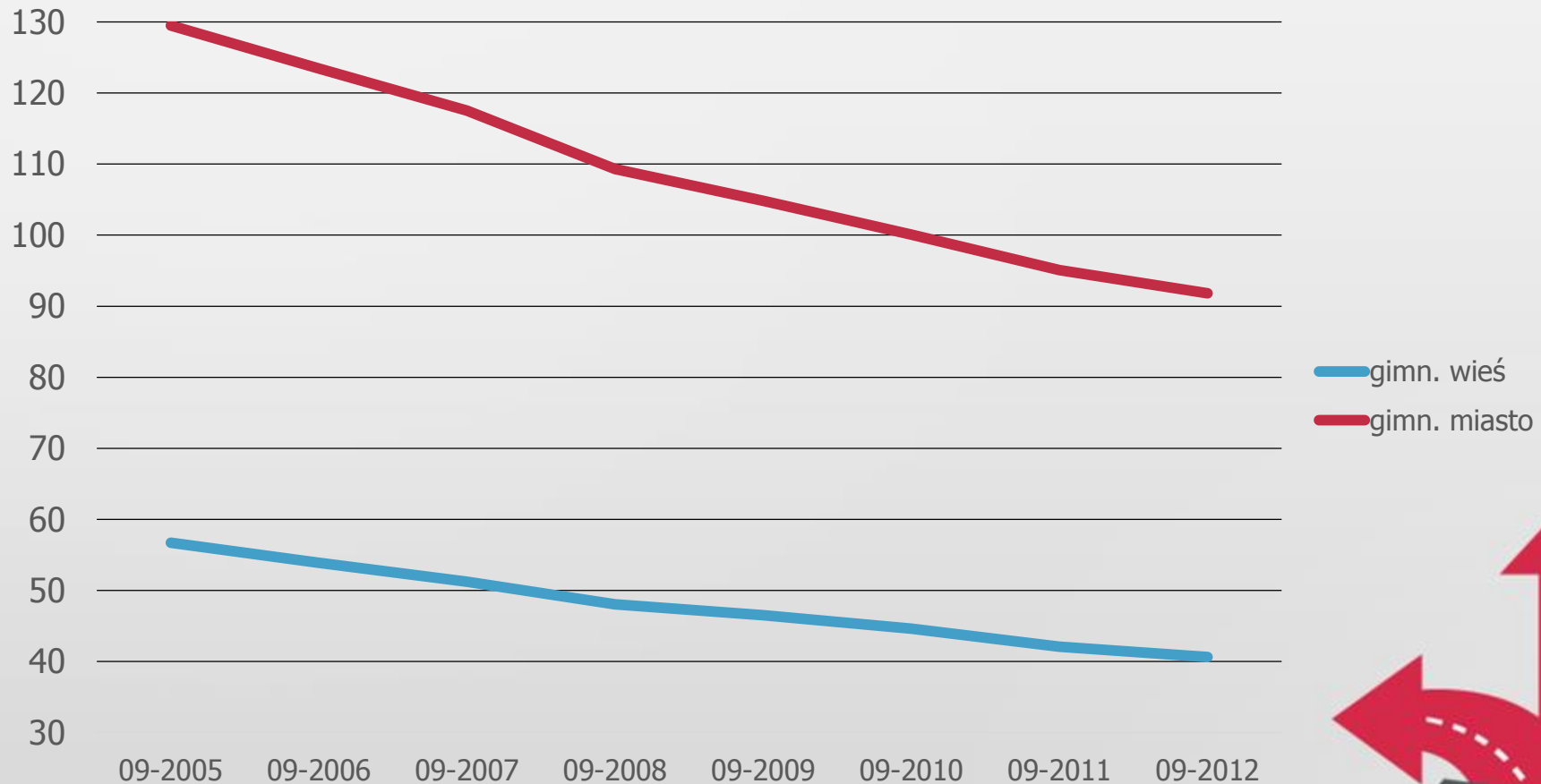


Wielkości klas I szkół podstawowych prowadzonych przez miasta na prawach powiatu – szerszy obraz

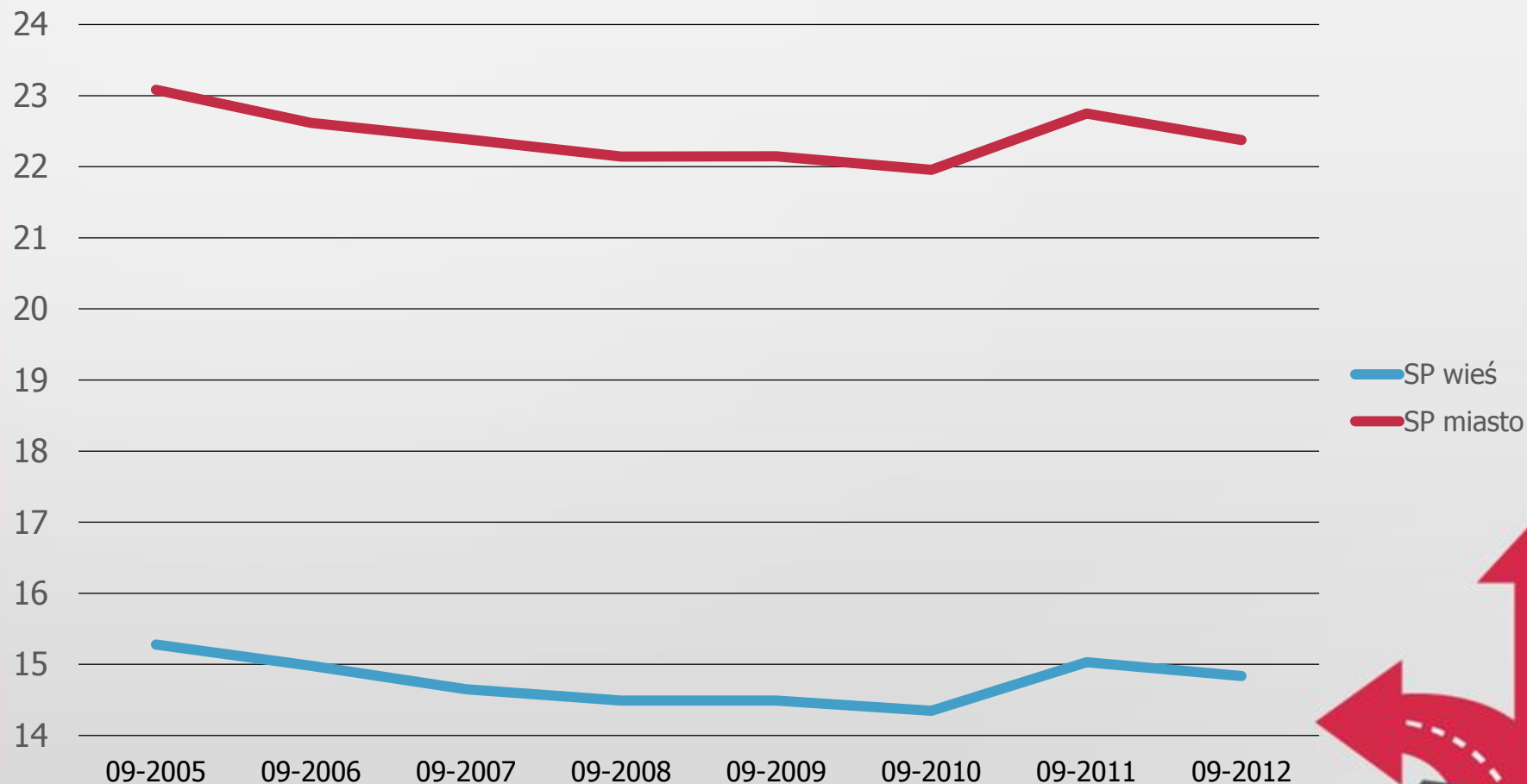
Średnie liczby uczniów w klasach I



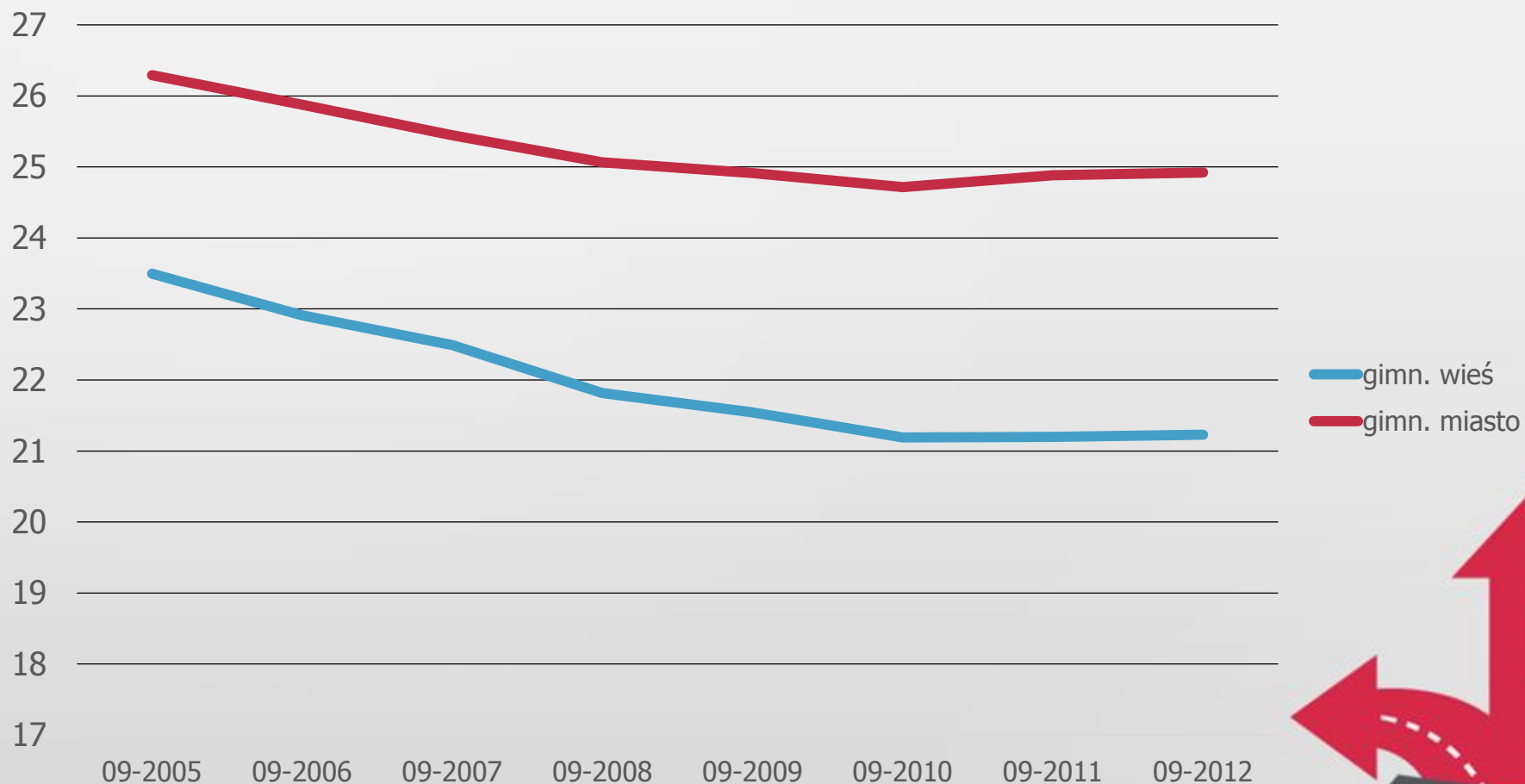
Średnie liczby uczniów w klasach I gimnazjów



Średnie wielkości oddziałów klas I szkół podstawowych



Średnie wielkości oddziałów klas I gimnazjów

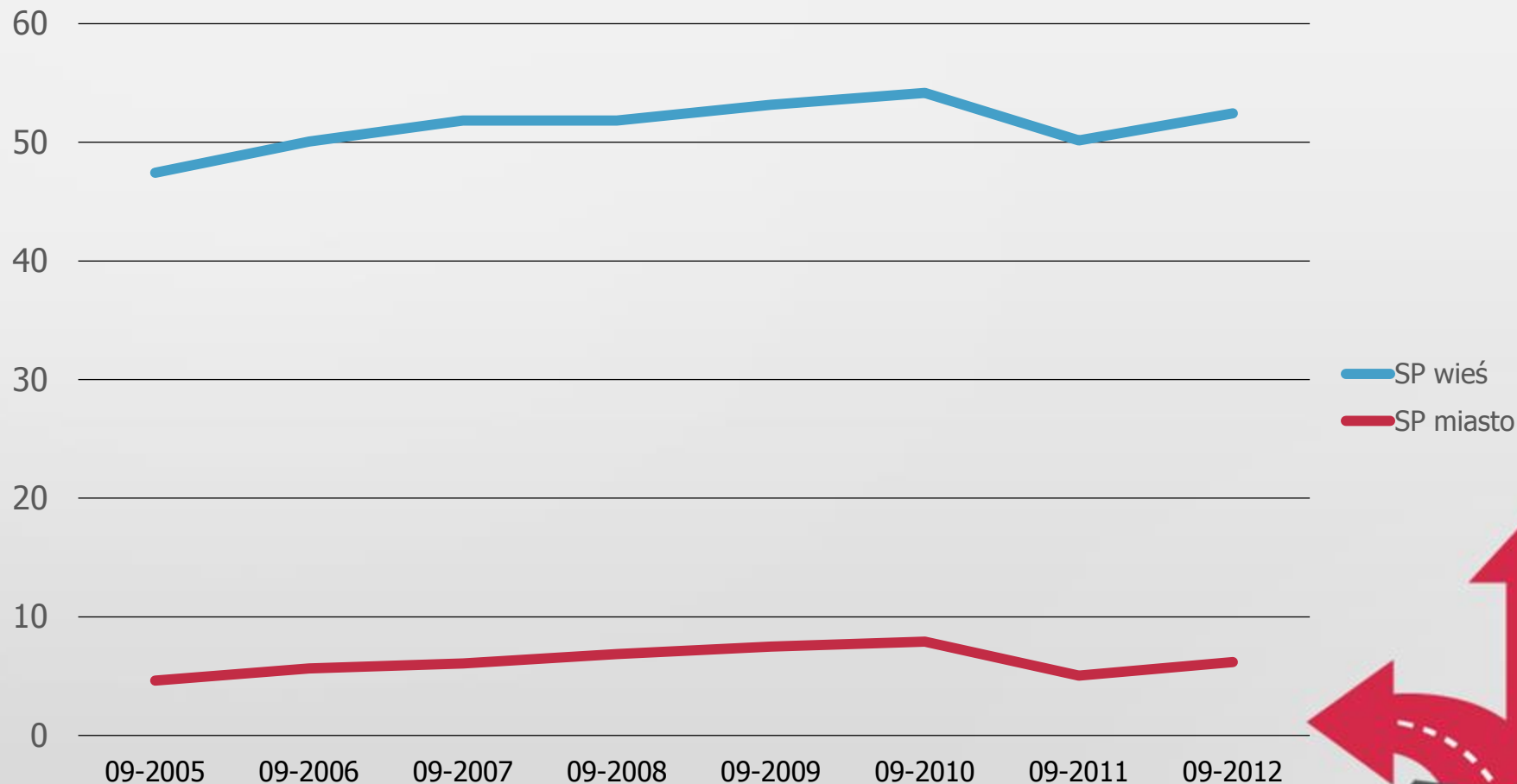


Procenty uczniów w szkołach z małymi oddziałami – wskaźniki z progami

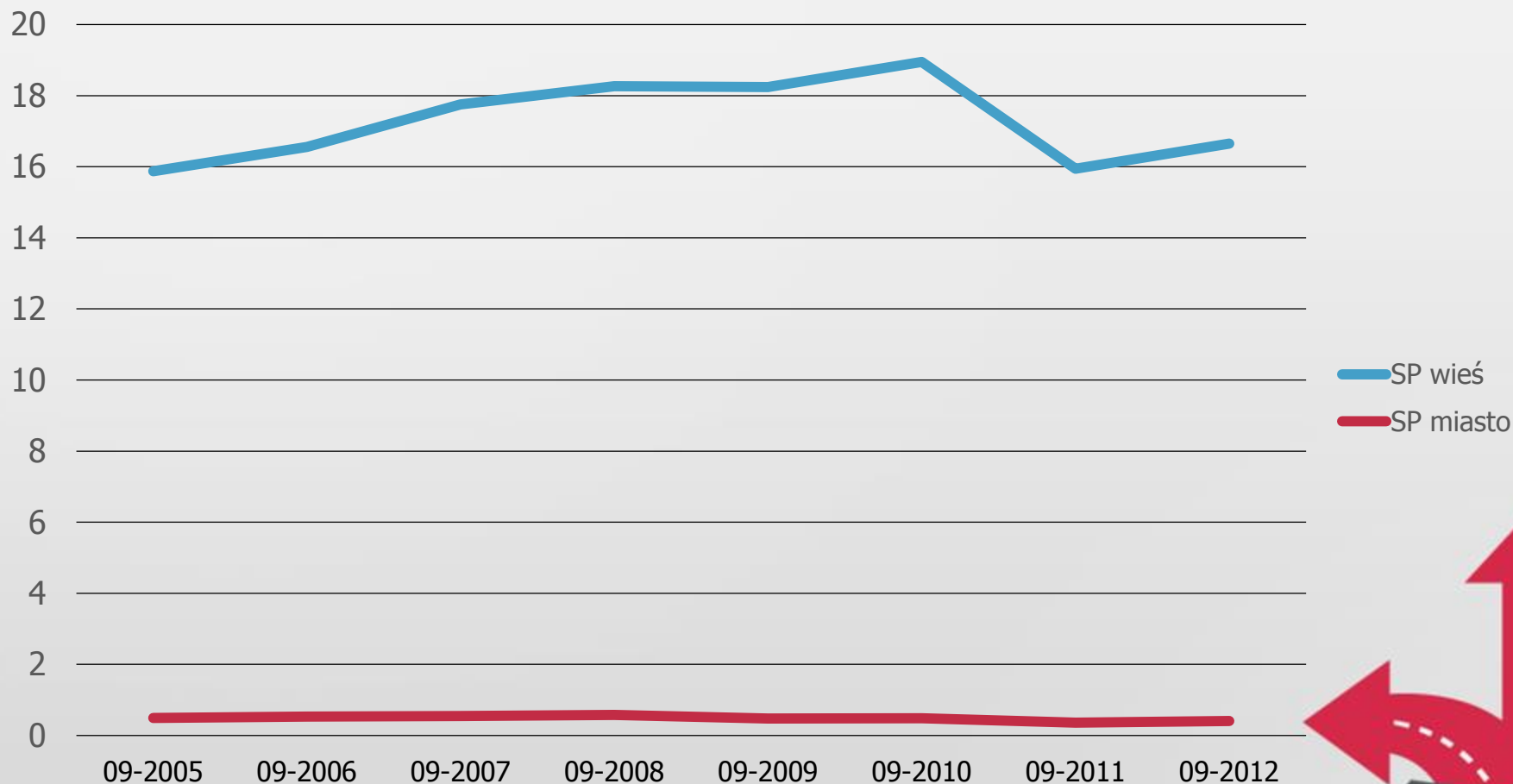
- ➔ Wskaźniki charakteryzujący rozdrobnienie sieci
- ➔ Użyteczne progi wielkości oddziałów
 - ➔ 18 lub 12 uczniów – szkoły podstawowe
 - ➔ 18 uczniów – gimnazja
- ➔ Istnienie progów może powodować gwałtowne zmiany wartości wskaźników



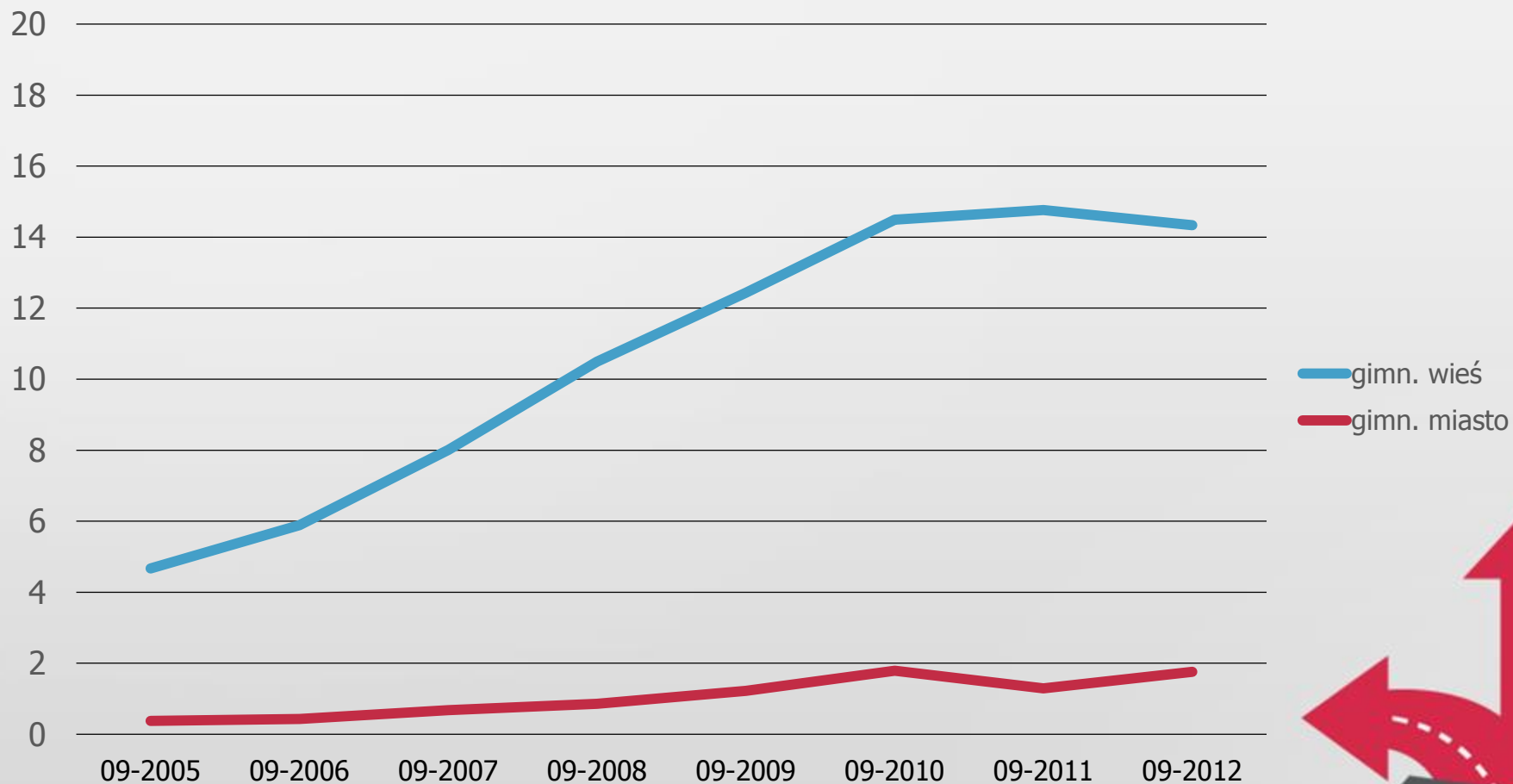
Procent uczniów w SP, w których przeciętne oddziały mają mniej niż 18 uczniów



Procent uczniów w SP, w których przeciętne oddziały mają mniej niż 12 uczniów



Procent uczniów w gimnazjach, w których przeciętne oddziały mają mniej niż 18 uczniów



Informacje dotyczące pojedynczej JST należy odnosić do tła, czyli innych JST znajdujących się w podobnej sytuacji



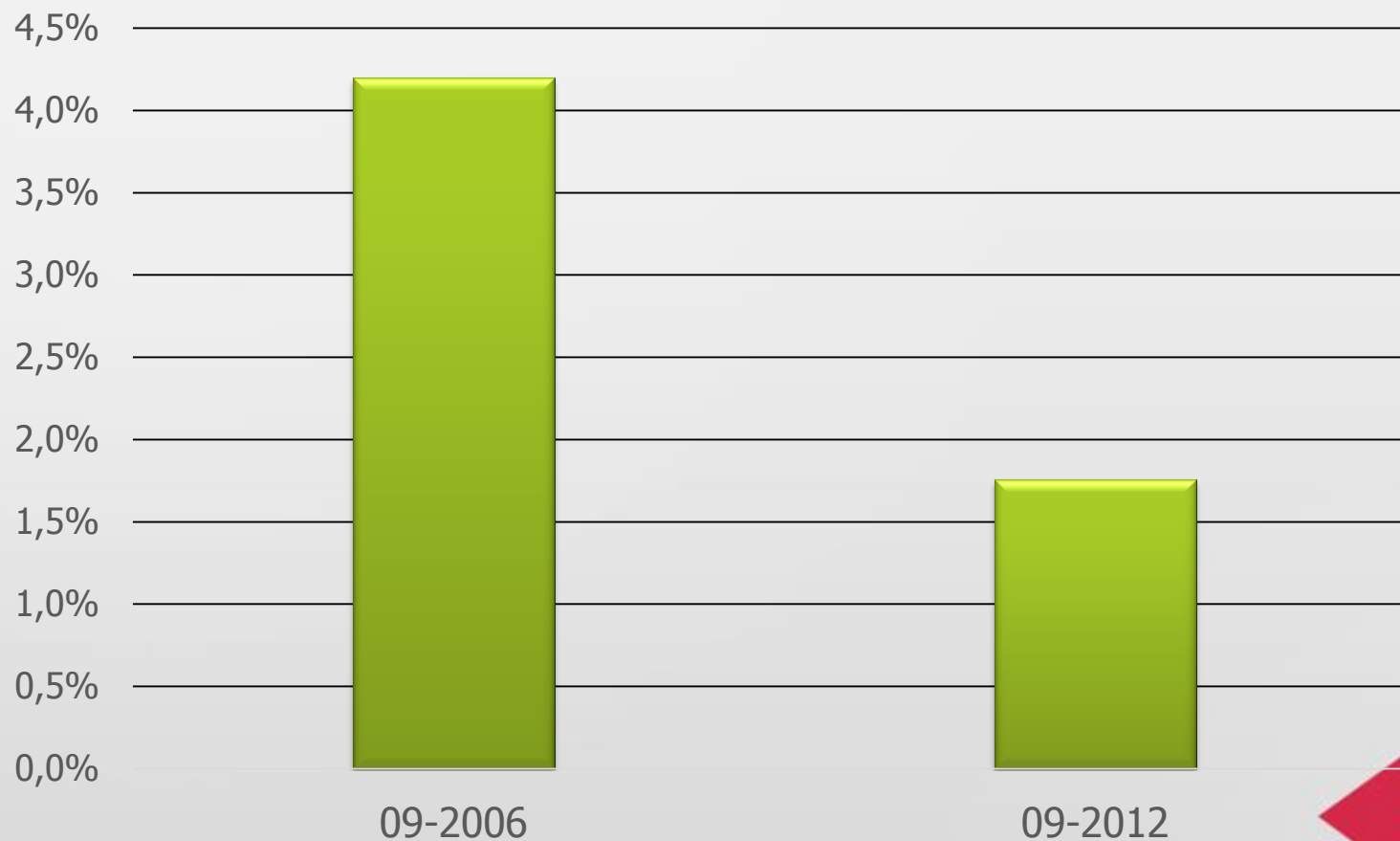
Problem:
Nauczyciele nie pracują wystarczająco
dobrze – czy można liczyć na szybką
wymianę kadry nauczycielskiej



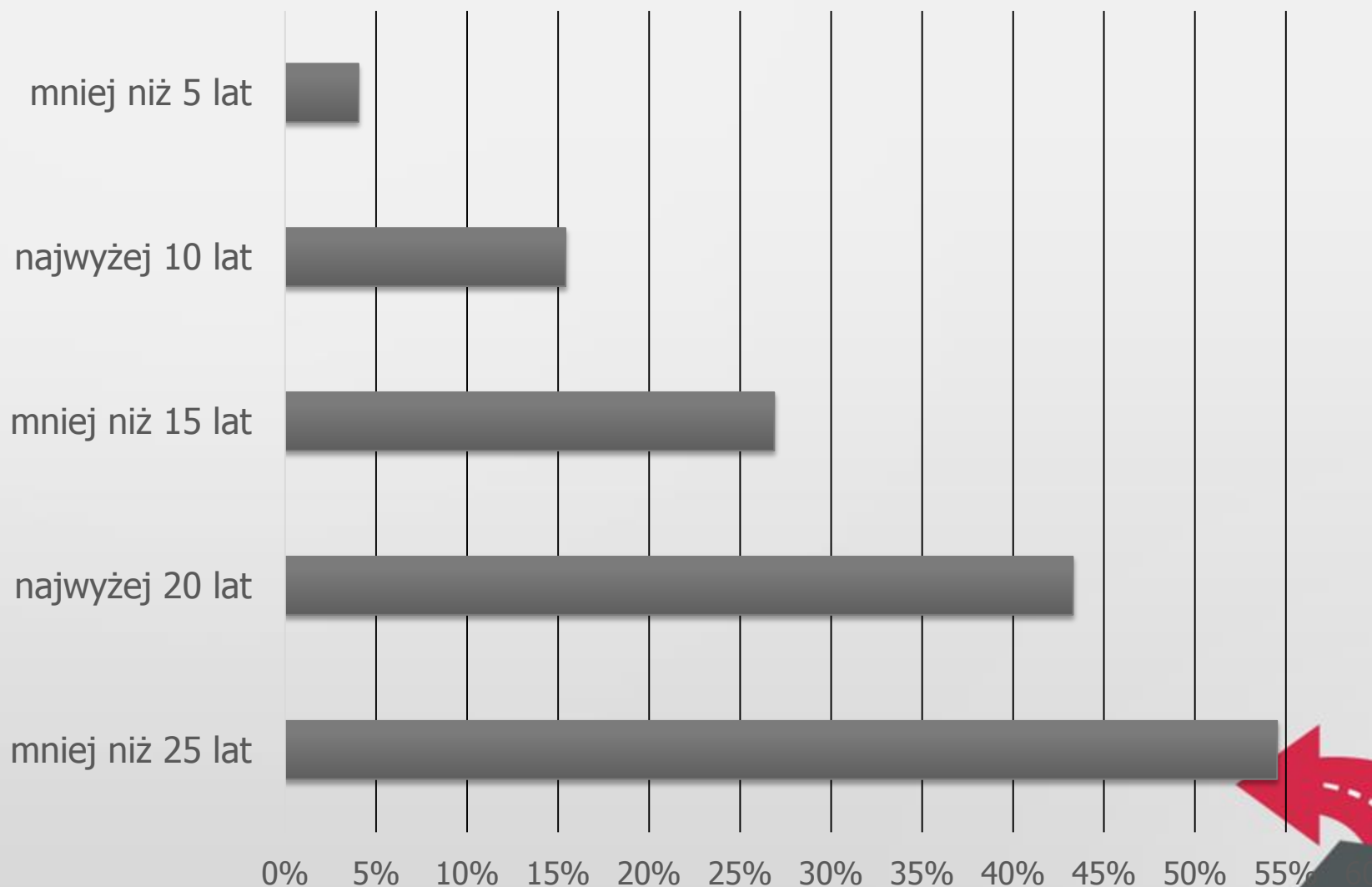
Nauczyciele wg wieku (wszystkie jednostki oświatowe prowadzone przez JST)



Nauczyciele w wieku do 25 lat



Procent nauczycieli, którzy mają do ustawowej emerytury



Wniosek:

Nie można liczyć na szybką wymianę kadry nauczycielskiej – trzeba poprawić pracę tych, którzy już są zatrudnieni w szkołach



Skąd wziąć wiarygodne i odpowiednie dane



Budowanie procesów informacyjnych
nie może rozpoczynać się od zbierania
danych – najpierw należy określić
potrzebne informacje



- ➔ Wg sprawozdania EN-3 w Polsce istniały szkoły, które miały uczniów, ale nie miały nauczycieli
 - ➔ W zespole szkół każdy nauczyciel musiał być przypisany do szkoły, w której miał większość zajęć
- ➔ Dane o wypoczynku dzieci i młodzieży w SIO
 - ➔ Uczniowie udzielają odpowiedzi przez podniesienie ręki
- ➔ Dane o kosztach oświaty w SIO
 - ➔ Nieweryfikowane dane, których nikt nie wykorzystuje
- ➔ Pierwsza wersja rozporządzenia wykonawczego do art. 30a KN
 - ➔ Brak algorytmu wyliczania średnich



Uzyskanie odpowiedzi na pytanie
nie jest tożsame z uzyskaniem
wiarygodnej informacji



Przystępując do pozyskiwania danych,
należy określić

- ➔ Co chcemy wiedzieć?
- ➔ Gdzie znajdują się dane?
- ➔ Jak można je pozyskać (np. kogo i w jaki sposób będziemy pytać)?
- ➔ Jak będziemy przetwarzać dane?



Informacje i informacje pozorne



Ilu mamy w gminie nauczycieli?

Jak liczyć?

- ➔ Nauczyciele jako osoby
 - ➔ Jak liczyć nauczycieli pracujących w wielu szkołach?
- ➔ Nauczyciele przeliczeniowi, czyli etaty liczone jak przy wyznaczaniu średnich wynagrodzeń
- ➔ Etaty przeliczeniowe nauczycieli

Kogo liczyć?

- ➔ Tylko nauczycieli prowadzących zajęcia z uczniami?
- ➔ Uwzględniać nauczycieli na urloпах, długotrwałych zwolnieniach lekarskich, w stanie nieczynnym?



Ilu jest uczniów w szkołach?

- ➔ Wg. projektów organizacyjnych majowych?
- ➔ 1 września?
- ➔ Średnio w roku szkolnym?
- ➔ Średnio w roku budżetowym?



Kilka zaleceń

- ➔ Należy stawiać precyzyjne i jednoznaczne pytania
- ➔ Należy unikać pytań o informacje przetworzone (np. o średnią liczbę uczniów w oddziale)
- ➔ Należy zdawać sobie sprawę, że niekiedy uzyskanie w pełni wiarygodnych i precyzyjnych danych nie jest możliwe.
- ➔ W niektórych sytuacjach przybliżone informacje mogą być wystarczające, ale należy zdawać sobie sprawę z tego, że dane są przybliżone



Ile kosztują szkoły podstawowe?

Czy uwzględniać:

- ➔ Koszty rozdziału klasyfikacji budżetowej – szkoły podstawowe?
- ➔ Koszty rozdziału klasyfikacji budżetowej – świetlica?
- ➔ Koszty rozdziału klasyfikacji budżetowej – oddziały przedszkolne?

Czy doliczać:

- ➔ Część kosztów ZEAS?
- ➔ Dowożenie uczniów?
- ➔ Koszty nauczycieli uzupełniających i dopełniających etat?

Jak to robić gdy szkoła podstawowa jest częścią zespołu?



Co nam mówią dane księgowe? To co wpisały służby księgowe

Co wpisały służby księgowe?

➔ To co było im najwygodniej zrobić.

Czy służby księgowe pracują nierzetelnie?

➔ Pracują pragmatycznie i zgadza im się każdy grosz.

Nie da się zagwarantować, aby w dużym mieście kilkadziesiąt księgowych działało według dokładnie tych samych (nawet precyzyjnie opisanych) zasad.



Studium przypadku – problem z budżetem zadaniowym

- ➔ W pewnym mieście księgowym nakazuje się księgować wszystko w podziale na klasyfikację budżetową i setki zadań, z użyciem różnych kluczy podziału pomiędzy zadania i rozdziały klasyfikacji budżetowej
- ➔ W tym mieście nadal naprawdę nie wiadomo, co ile kosztuje, ale wszyscy mają poczucie ciężkiej pracy i ciągle wątpliwości co do rzetelności danych



Rozwiązanie problemu

Zmiana podejścia do
zagadnienia i odpowiednie
narzędzia



Zapotrzebowanie na informację

Chcę wiedzieć, jaki jest koszt kształcenia ucznia w zawodzie elektronika?

W danych księgowych praktycznie nie da się znaleźć odpowiedzi na takie pytanie.



Co można zrobić?

- ➔ Należy uświadomić sobie, że koszty można liczyć nie tylko na podstawie danych księgowych



Można inaczej – liczba zajęć jako miara zadania oświatowego

Metodologia:

- ➔ Wyznaczam liczbę etatów przeliczeniowych nauczycieli uczących w wszystkich szkołach w których kształci się elektroników (pomijam etaty wsparcia)
- ➔ Wyznaczam liczbę etatów przeliczeniowych nauczycieli wynikających z zajęć realizowanych w oddziałach kształcących elektroników
- ➔ Wyliczam udział zajęć w oddziałach kształcących elektroników w ogólnej liczbie etatów nauczycieli w szkołach kształcących elektroników
- ➔ Mnożę otrzymany wynik przez koszty utrzymania badanych szkół
- ➔ Wyliczony koszt dzielę przez liczbę uczniów w oddziałach kształcących w zawodzie elektronika



Znaczenie poprawnego doboru wskaźników



Do czego potrzebne są wskaźniki?

- ➔ Do diagnozy
- ➔ Do opomiarowania celów i zadań

Dobre wskaźniki pozwalają mierzyć i porównywać obiekty i zjawiska

Złe wskaźniki wprowadzają tylko zamęt



Nieużyteczne wskaźniki

- ➔ Liczba nauczycieli jako miara poziomu zatrudnienia
 - ➔ Kilka lat temu FOR przedstawił opracowanie, w którym udowadniał, że mamy bardzo drogą oświatę i że mimo zmniejszenia liczby uczniów nie spadła liczba nauczycieli. Autorzy nie uwzględnili zmniejszenia liczby godzin ponadwymiarowych i zwiększenia liczb nauczycieli niepełnozatrudnionych oraz zatrudnionych w niepełnych wymiarach w różnych szkołach
- ➔ Koszt jednego oddziału jako miara efektywności
 - ➔ Koszt oddziału 30-osobowego jest zwykle wyższy od kosztu oddziału 20-osobowego
- ➔ Wynagrodzenie przypadające na jednego nauczyciela jako miara kosztów zatrudniania nauczycieli
- ➔ Liczba uczniów niepromowanych jako miara ilustrująca skalę zjawiska



Użyteczne wskaźniki

- ➔ Liczba etatów przeliczeniowych jako miara poziomu zatrudnienia
- ➔ Koszt jednego ucznia jako miara efektywności
- ➔ Wynagrodzenia przypadające na jeden etat przeliczeniowy jako miara kosztów zatrudniania nauczycieli
- ➔ Procent uczniów niepromowanych jako miara ilustrująca skalę zjawiska



Iluzja posługiwania się wskaźnikami łatwymi do uzyskania

Bierzemy to, co potrafimy mierzyć za to, co
chcielibyśmy wiedzieć



Ocena efektów pracy szkoły

- ➔ Tak naprawdę, chcielibyśmy wiedzieć, jak szkoła wpływa na rozwój uczniów
- ➔ Umiemy przeprowadzić testy, wyliczyć wyniki egzaminów i EWD

Zatem mierzymy to, co potrafimy zmierzyć i niestety czasami utożsamiamy to z tym, co chcielibyśmy wiedzieć



Odrzućmy iluzję, że za pomocą prostych wskaźników da się obiektywnie stwierdzić, która szkoła jest najlepsza, a która najgorsza



Ocena jakości pracy szkół i jakości lokalnego systemu oświaty może być dokonywana na podstawie wielu złożonych i nie zawsze obiektywnych kryteriów

Trzeba o tym dyskutować



Dziękuję za uwagę

