

1. Pomiar EWD -oprogramowanie

Edukacyjna wartość dodana w systemie edukacyjnym pojawiła się w ciągu ostatnich kilku lat. Stała się ona alternatywną metodą oceny pracy szkoły, nauczyciela i ucznia. Skuteczność tej oceny polega na mierzeniu przyrostu, a nie jak do tej pory analizy tzw. surowego wyniku.

Pojęcie EWD wywodzi się z ekonomii, gdzie oznacza przyrost wartości dóbr. Podobnie w pomiarach edukacyjnych, definiujemy jako miarę przyrost postępów (wiedzy, umiejętności) uczniów, którą mierzy się między **różnymi etapami edukacyjnymi**.

Metoda edukacyjnej wartości dodanej pozwala w dużym stopniu "oczyścić" wyniku egzaminu z wpływu czynników indywidualnych i środowiskowych, a zmierzyć czynnik szkoły- tak twierdzą jego twórcy.

Jedną z wad EWD proponowaną przez Centralną Komisję Egzaminacyjną jest brak możliwości jej pomiaru w trakcie procesu nauczania na danym etapie edukacyjnym.

Pomiar EWD proponowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną następuje, po tym jak uczniów opuścili już szkołę.

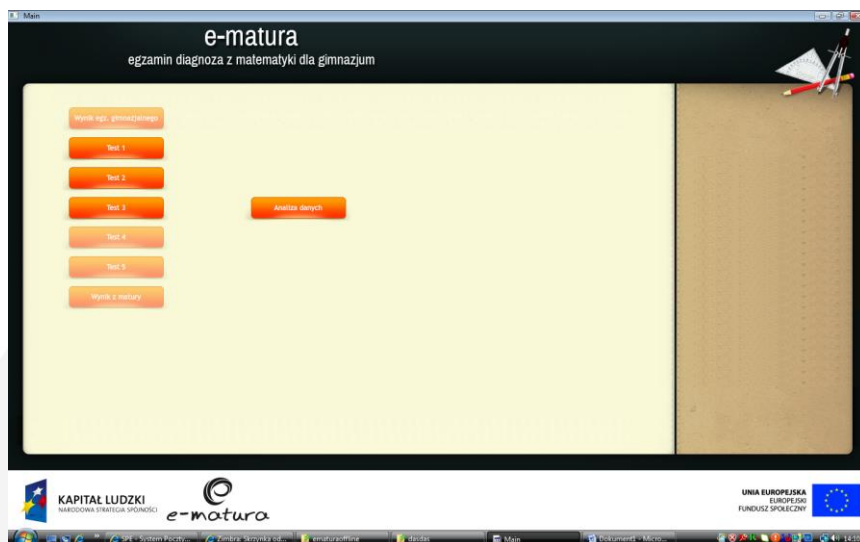
W związku z tym nie ma możliwości wprowadzenia jakichkolwiek modyfikacji.

Wychodząc naprzeciw temu problemowi zbudowaliśmy oprogramowanie do pomiaru EWD w trakcie trwania procesu nauczania na IV etapie edukacyjnym.

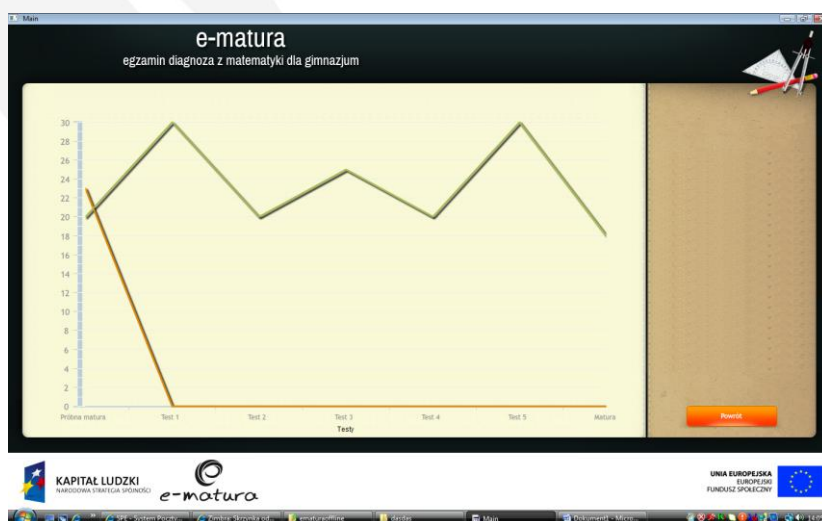
Pomiar EWD - Oprogramowanie

1.1.Sposób pomiaru EWD.

1. Uczeń podaje wynik egzaminu gimnazjalnego. Wynik ten traktowany jest jako pomiar wejściowy do EWD

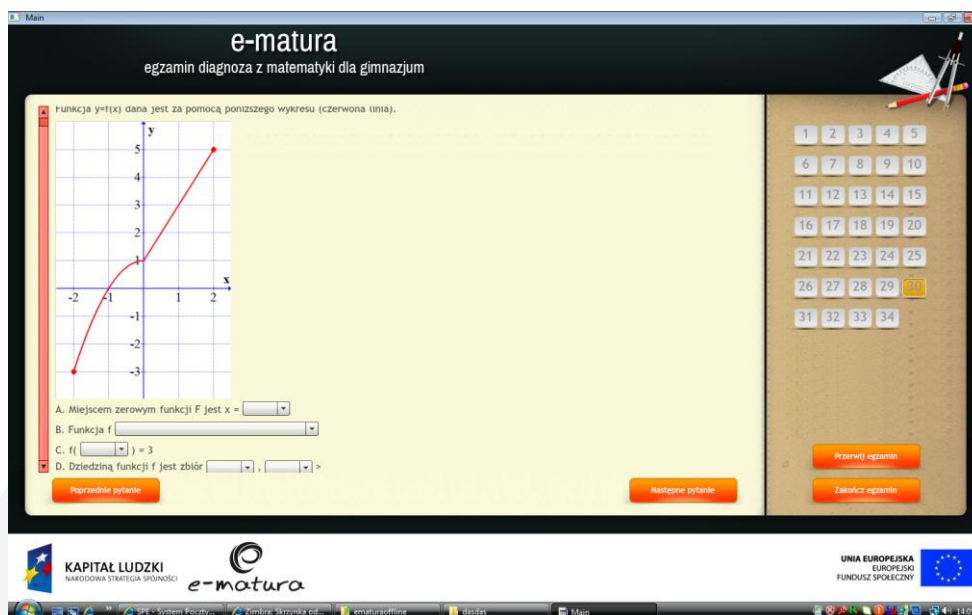


2. Na podstawie wyniku egzaminu gimnazjalnego uczeń otrzymuje przewidywane wyniki dla 5 próbnych e-matur. Model wyznaczania przewidywanych wyników został opracowany w oparciu o badania statystyczne prowadzone w trakcie trwania projektu na populacji uczestników.

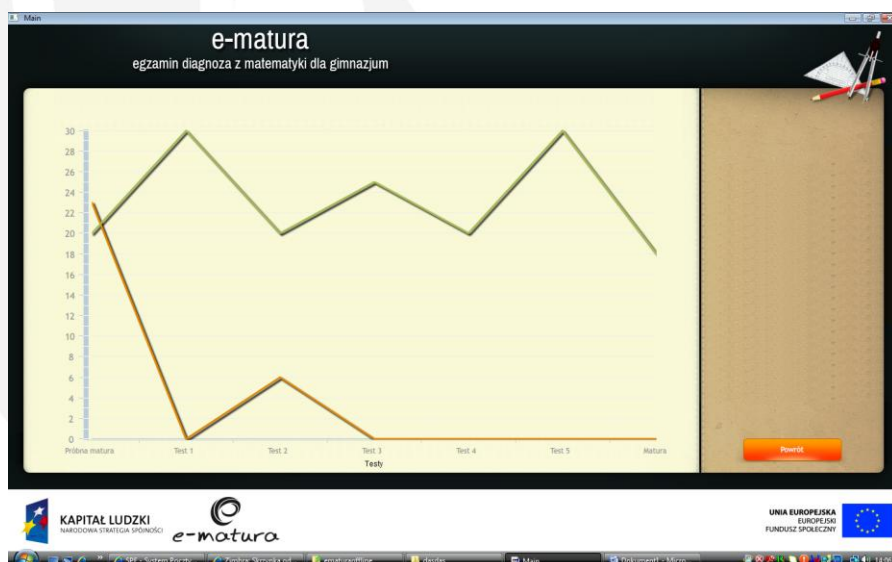


Pomiar EWD - Oprogramowanie

3. Uczeń rok przed maturą rozwiązuje test1 (e-maturę).



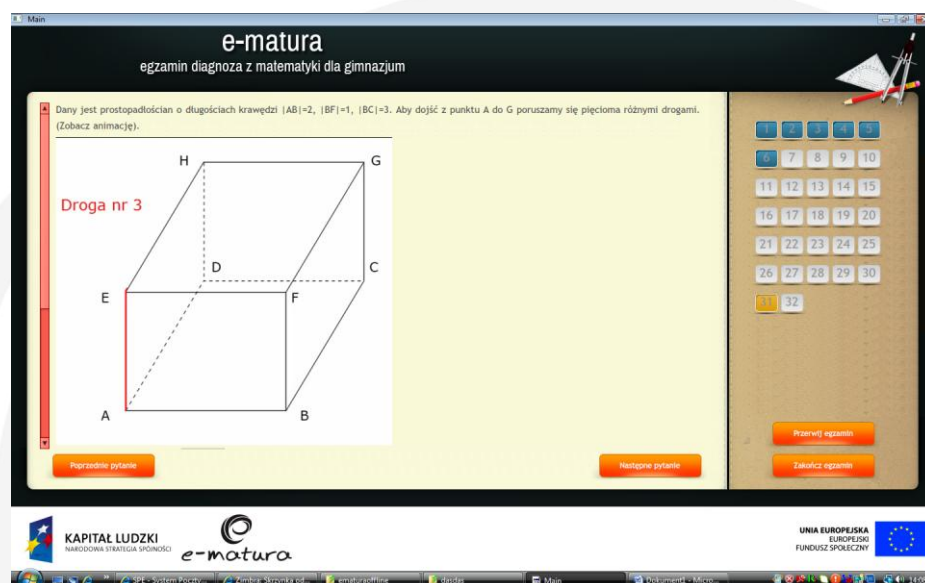
Na podstawie tego wyniku otrzymuje pierwszy pomiar EWD.



Pomiar EWD - Oprogramowanie

4. Następnie rozwiązuje test2, test3, test4 i test5.

Po każdym teście uczeń otrzymuje w formie wykresu pomiar EWD.



5. Na końcu podaje wynik z matury i system ocenia jego końcowe EWD.

2. Model do analizy statystycznej EWD

W ramach projektu e-matura podjęto próbę skonstruowania modelu potrafiącego estymować wynik ucznia z matury z matematyki. W pierwszej wersji modelu przyjęto zbiór zmiennych niezależnych. Zbiór ten składa się z następujących informacji o uczniu: płeć (K, M), dysleksja (T, N), wynik ucznia ze sprawdzianu w szóstej klasie szkoły podstawowej (0-40 pkt.), wynik ucznia z egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno-przyrodniczej (0-50 pkt.) oraz wynik ucznia z „e-matury” (0-50 pkt.). Estymacji podlegał wynik z egzaminu maturalnego z matematyki.

Pomiar EWD - Oprogramowanie

Zastosowano model regresji liniowej, polegającej na dobraniu takiej funkcji liniowej pięciu zmiennych niezależnych, dającej wartości najlepiej przybliżające wyniki faktycznie uzyskane przez uczniów.¹

Zastosowany model zwrócił następujące wyniki:

Linear Regression Model

maturaPP =

$$\begin{aligned} &-1.3341 * \text{sex}=\text{M} + \\ &2.2672 * \text{dysleksja_p}=\text{T} + \\ &0.2475 * \text{SP} + \\ &0.4816 * \text{GMP} + \\ &0.5324 * \text{e-matura} + \\ &-6.7453 \end{aligned}$$

Correlation coefficient	0.75
Mean absolute error	5.6593
Total Number of Instances	1276

Średni błąd oszacowania wyniósł niecałe 6 pkt. i z taką dokładnością można komunikować uczniom przewidywany wynik. Inaczej mówiąc przewidywany wynik można komunikować w postaci przedziału ($x-6$; $x+6$).

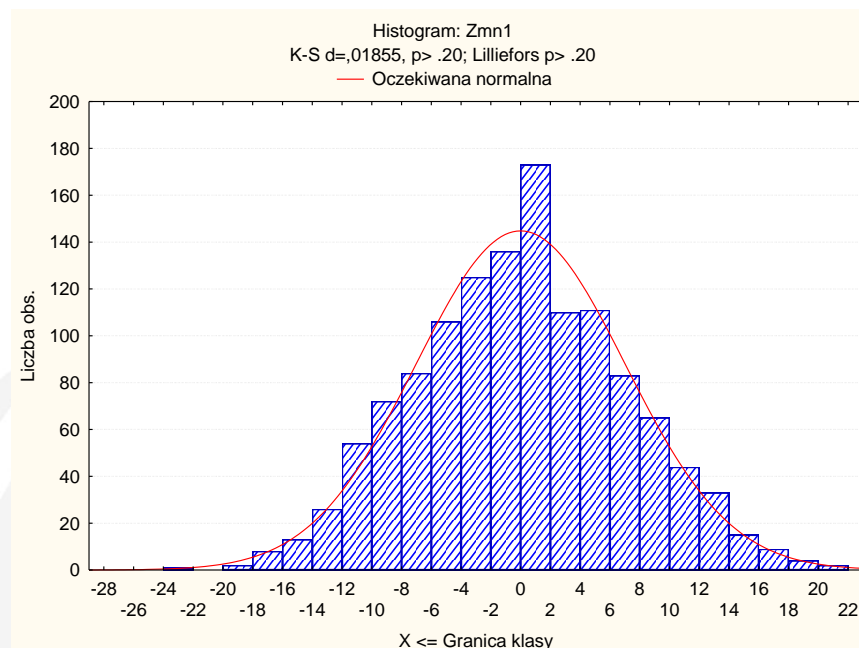
Zawsze o jakości zastosowanego modelu świadczy rozkład reszt². W przypadku „dobrego” modelu rozkład reszt jest zbliżony do normalnego. A także ich średnia, która powinna być zbliżona do zera.

Przedstawiony model spełnia oba te warunki. Rozkład reszt oraz wykres normalności wskazują na wysoką zgodność z rozkładem normalnym (poniższe wykresy). Średnia reszt wynosi zaś 0,00022

¹ Do wyznaczenia współczynników szukanej funkcji wykorzystano program Weka w wersji 2.0

² Przez resztę rozumiemy różnicę między wynikiem uzyskanym a przewidywanym.

Pomiar EWD - Oprogramowanie



Wykresy i analizę normalności wykonano w programie Statistica 6.0

Zaproponowany model obliczania wyniku oczekiwanego mógłby już pozostać wersją ostateczną, ale uczniowie przystępujący do matury osiągalni swoje wcześniejsze wyniki w różnych latach, a testy przygotowywane przez Centralną Komisję Egzaminacyjną mają różną trudność. Powoduje to, że identyczny wynik punktowy osiągnięty na dwóch różnych testach nie ma tej samej wartości (wagi). Przeto stosowanie modelu opartego na zmiennych punktowych (zmiennych opisujących wyniki egzaminów) mija się z celem.

Konieczność zrównywania wyników przyczyniła się do tego, że zastosowano skalę umiejętności (θ) wykorzystywaną przez probabilistyczną teorię zadania (*Item Response Theory* – IRT).

Zamianę wyniku punktowego na skalę θ przeprowadzono w oparciu o metodę obliczenia prawdopodobieństwa udzielenia poprawnej odpowiedzi w oparciu o dystrybucję rozkładu wyników (Sapanowski, 2007)

W nowym modelu uwzględniono te same zmienne, a jedynie wynik egzaminu wyrażono w logitach (jednostkach skali θ).

Pomiar EWD - Oprogramowanie

Poniżej przedstawiono wyniki oszacowania współczynników szukanej funkcji.

Linear Regression Model

mat_PP =

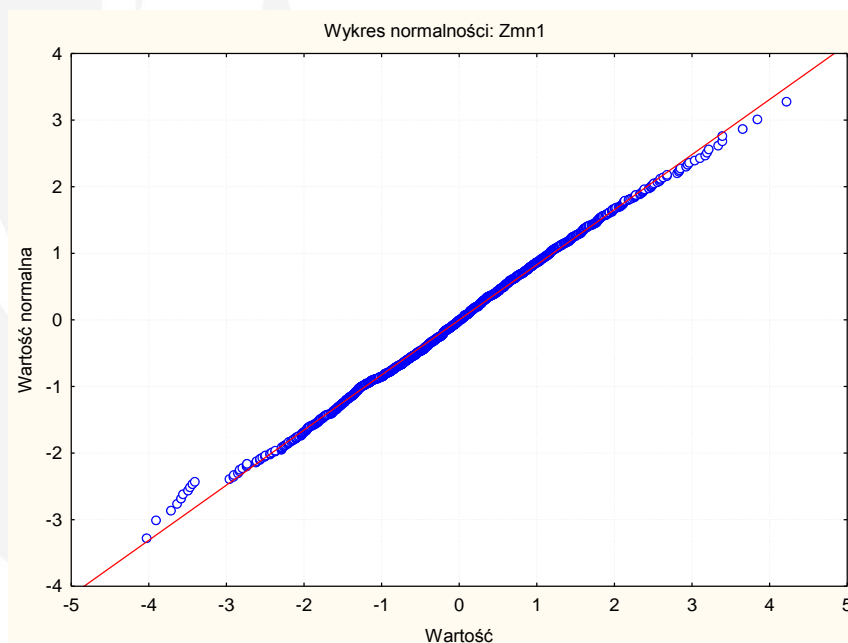
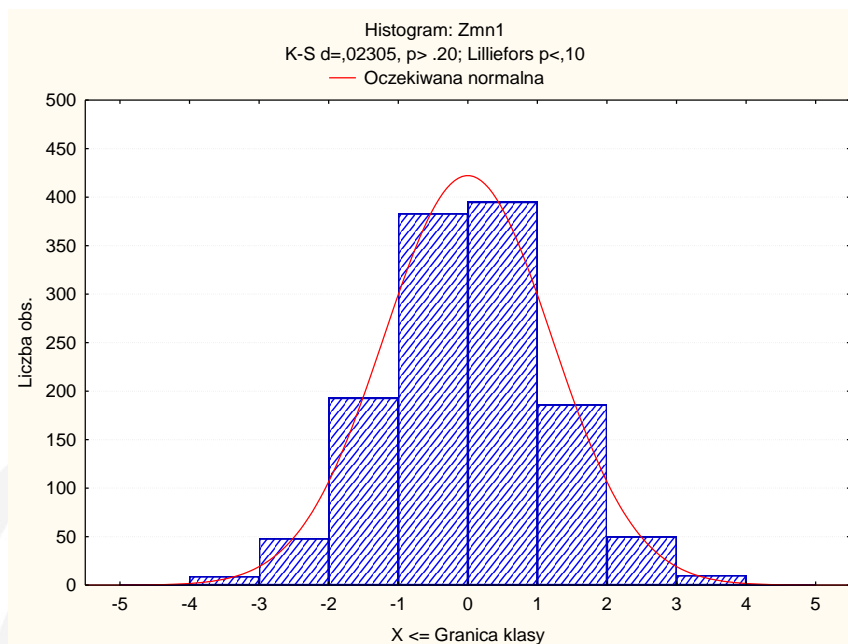
-1.0845 * plec=1 +
2.3044 * dysl_s=1 +
0.8488 * logSP05 +
3.3306 * LOGGMP08 +
2.5308 * LoGeMATURA +
25.0015

Correlation coefficient	0.7352
Mean absolute error	5.8488
Total Number of Instances	1276

Aktualny model możemy zastosować dla dowolnego rocznika uczniów (piszącego egzaminy zewnętrzne w dowolnym roku). Co prawda nieznacznie wzrósł średni błąd i zmalał współczynnik korelacji, ale są to niewielkie koszty uzyskania modelu uniwersalnego.

Rozkład reszt jest zbliżony do normalnego, na co zresztą wskazuje wykres normalności

Pomiar EWD - Oprogramowanie



Literatura

- Dolata R. (2006) Edukacyjna wartość dodana w komunikowaniu wyników egzaminów zewnętrznych. Egzamin. Biuletyn Badawczy CKE, 8, s. 9-20.
- Dolata R. (2006) Efektywność nauczania w gimnazjach miasta X. Analiza edukacyjnej wartości dodanej. Egzamin. Biuletyn Badawczy CKE, 8, s. 28-37.
- Dolata R., 2009, 2. Perspektywy rozwoju metody EWD w Polsce.
- Jakubowski M. (2006) Empiryczna analiza metod szacowania edukacyjnej wartości dodanej. Egzamin. Biuletyn Badawczy CKE, 8, s. 83-112.
- Stożek E., (2010), Wykorzystanie wyników egzaminów zewnętrznych w gimnazjach, XVI Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Toruń 2010.