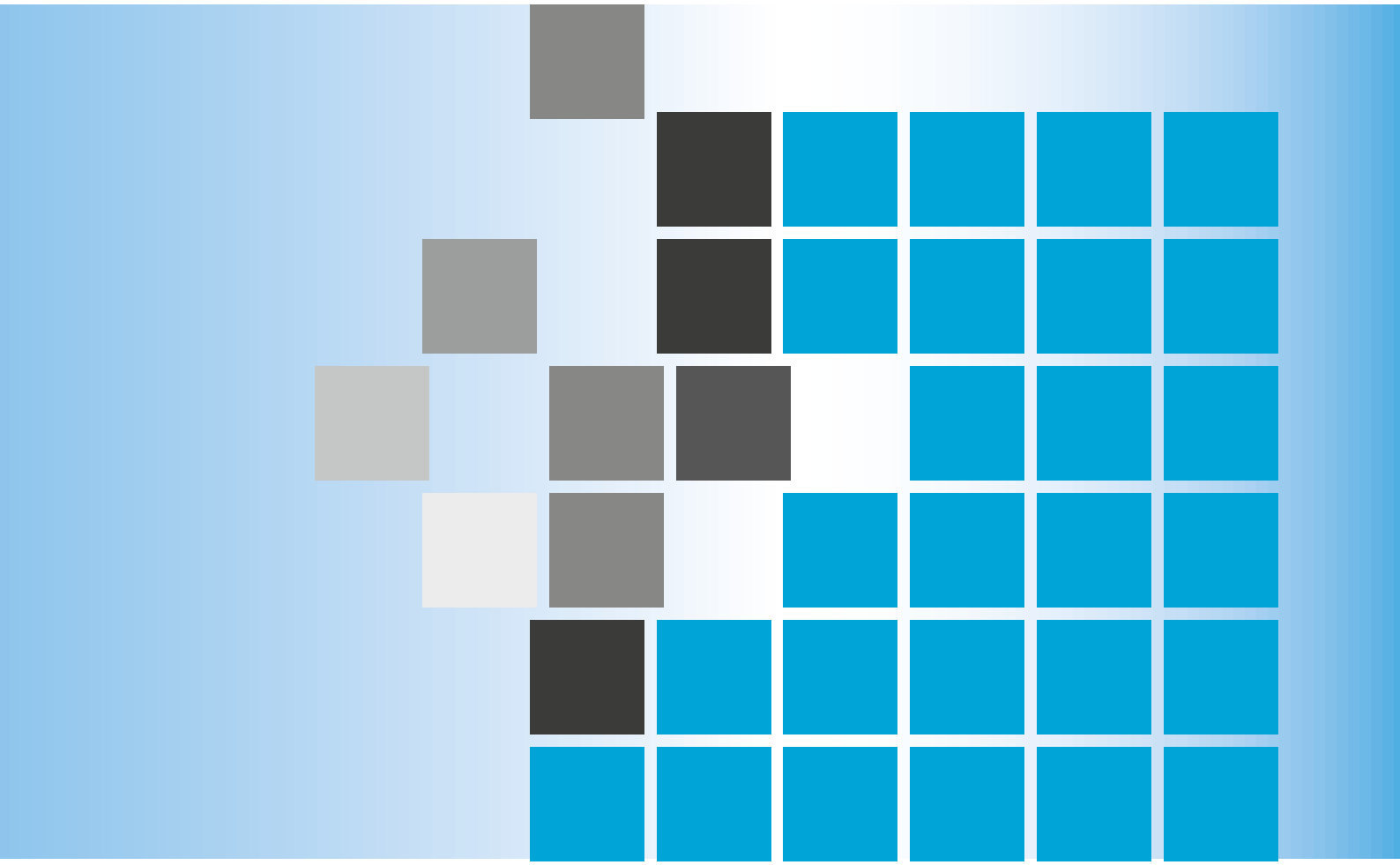
Maturalne wskaźniki edukacyjnej wartości dodanej



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

IBE EDUKACYJNA WARTOŚĆ DODANA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Opracowanie:
Ewa Stożek, Krystyna Szmigel

Konsultacja:
Pracownia Edukacyjnej Wartości Dodanej

Redakcja językowa:
Zespół Upowszechniania IBE

Wydawca:
Instytut Badań Edukacyjnych
ul. Górczewska 8
01-180 Warszawa

Broszura współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu „Badania dotyczące rozwoju metodologii szacowania wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej (EWD)"

Skład, druk:
Drukarnia TINTA, Z. Szymański
ul. Żwirki i Wigury 22, 13-200 Działdowo
www.drukarniatinta.pl

Egzemplarz bezpłatny

Publikacja wydrukowana na papierze ekologicznym.

Edukacyjna wartość dodana: Czy nasza szkoła dobrze uczy?

Krajowe egzaminy szkolne pełnią wiele funkcji. Trzy najważniejsze to: wyznaczanie stopnia spełniania przez uczniów wymagań programowych, monitorowanie procesów edukacyjnych oraz ewaluacja pracy szkół. Metoda edukacyjnej wartości dodanej jest ważnym narzędziem statystycznym, które może być używane do analizy wyników egzaminacyjnych w ewaluacji pracy szkół.

Jednolite egzaminy pozwalają spojrzeć nauczycielom, nadzorowi pedagogicznemu oraz samorządom na wyniki nauczania w szerokiej perspektywie. Porównywalność wyników w skali całej Polski umożliwia przyjrzenie się osiągnięciom szkolnym z punktu widzenia kraju, województwa czy gminy. Jednak obraz nauczania szkolnego widziany tylko przez pryzmat wyników końcowych nauczania jest dalece niepełny. Równie ważny, a nawet ważniejszy jest postęp, jaki czynią uczniowie przez kilka lat nauki w danej placówce. Metoda edukacyjnej wartości dodanej pozwala w sposób poprawny statystycznie wyznaczyć wkład szkoły w ten postęp, dzięki temu staje się ważnym narzędziem analizy efektywności nauczania.

Metoda edukacyjnej wartości dodanej może służyć przede wszystkim szkołom. To dyrektorzy i nauczyciele mogą dzięki właściwej analizie wyników egzaminacyjnych dokonać refleksji nad efektywnością nauczania w swojej placówce. Analiza wyników testów egzaminacyjnych z użyciem metody edukacyjnej wartości dodanej dostarcza ważnych przesłanek do formułowania planów rozwoju szkoły, pozwala ocenić skuteczność już podjętych działań. Ewaluacja prowadzona przez samą szkołę w celu poprawy swojego funkcjonowania to najważniejszy obszar wykorzystania wyników egzaminacyjnych, a tym samym i metody edukacyjnej wartości dodanej. Beneficjentami skutecznej ewaluacji wewnętrznej stają się uczniowie, którzy mają szansę uczyć się w skuteczniej nauczających szkołach.

Metoda edukacyjnej wartości dodanej może też służyć nadzorowi pedagogicznemu. Porównywalne wyniki egzaminów pozwalają na obiektywną ewaluację zewnętrzną szkół. Użycie metody edukacyjnej wartości dodanej umożliwia skupienie uwagi na tym, co w nauczaniu najważniejsze, czyli na postępach uczniów w danym cyklu nauczania. Już od kilku lat dostępne są on-line wskaźniki egzaminacyjne dla około 6 tysięcy gimnazjów i niemal 4 tysięcy liceów ogólnokształcących i techników.

Kolejnym potencjalnym użytkownikiem metody edukacyjnej wartości dodanej są samorządy. Bez wchodzenia w kompetencje nadzoru pedagogicznego mogą one monitorować efektywność nauczania w szkołach na swoim terenie. Wskaźniki EWD to jedne z wielu wskaźników oświatowych przydatnych w zarządzaniu szkołami.

Metoda edukacyjnej wartości dodanej będzie tym lepszym narzędziem dla szkół, nadzoru pedagogicznego i dla organów prowadzących szkoły, im trafniej wskaźniki EWD będą opisywać efektywność nauczania. W ramach projektu badawczego prowadzone są również prace nad trafnością wskaźników EWD.

Przygotowaliśmy dla Państwa cykl broszur informacyjnych, w których przybliżamy wyniki prac badawczych prowadzonych w ramach projektu „Badania dotyczące rozwoju metodologii szacowania wskaźników edukacyjnej wartości dodanej (EWD)". Bardziej szczegółowe opracowania znajdą Państwo na stronie internetowej projektu www.ewd.edu.pl W niniejszej broszurze informacyjnej prezentujemy maturalne wskaźniki edukacyjnej wartości dodanej.

Co to jest metoda edukacyjnej wartości dodanej (EWD)?

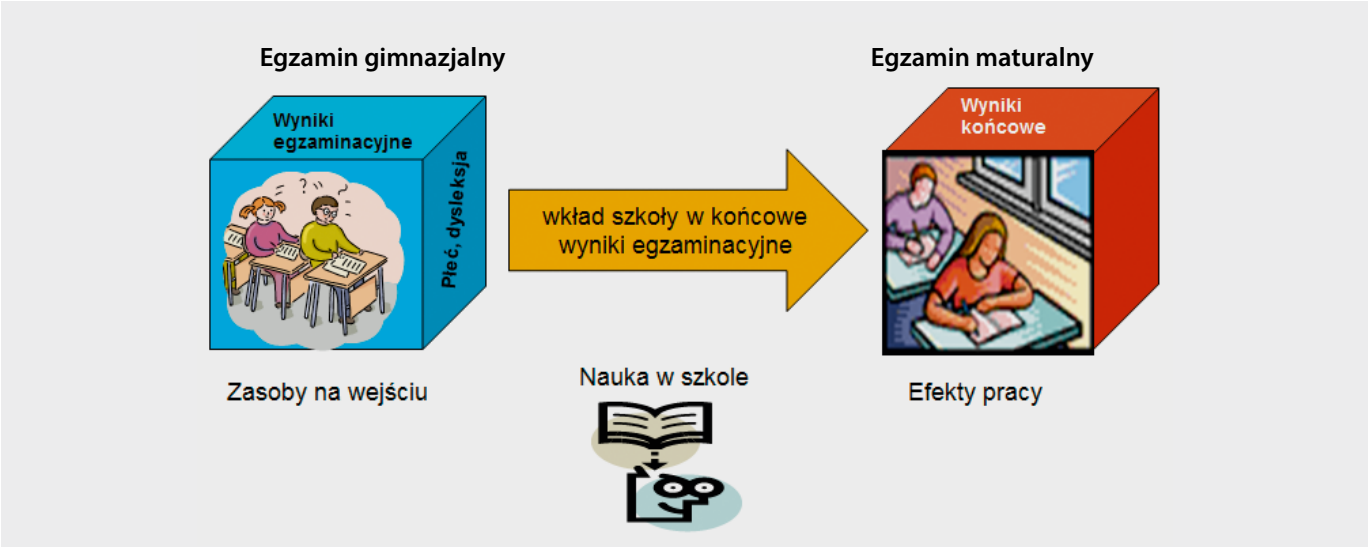
Efektywność nauczania w danej szkole często utożsamiana jest z jej wynikami egzaminacyjnymi. Gdyby wszystkie szkoły w Polsce pracowały z uczniami o tym samym poziomie osiągnięć szkolnych „na wejściu" to faktycznie wyniki egzaminu końcowego byłyby dobrą miarą efektywności. Ale tak nie jest. Metoda EWD pozwala uwzględnić zróżnicowanie szkół ze względu na zasoby „na wejściu". W wypadku liceów ogólnokształcących i techników najlepszą, dostępną miarą zasobów „na wejściu" są wyniki uczniów na egzaminie gimnazjalnym. Wyniki egzaminu gimnazjalnego informują nie tylko o poziomie osiągnięć

szkolnych ucznia na progu szkoły ponadgimnazjalnej, ale są też „nośnikiem" wiedzy o środowisku rodzinnym dziecka, o jego poziomie zdolności i motywacji szkolnej. Dzieje się tak dlatego, że wyniki egzaminu gimnazjalnego są uwarunkowane podobnymi czynnikami, co rezultaty matury.

EWD jest miarą efektywności nauczania danej szkoły w zakresie sprawdzanym egzaminami zewnętrznymi i opisuje wkład szkoły w końcowy wynik egzaminacyjny.

W modelu szacowania wskaźników EWD dla szkoły uwzględniamy informacje o wynikach egzaminacyjnych oraz dodatkowo o płci ucznia oraz dysleksji. Model ideowy szacowania wskaźników EWD dla szkół można przedstawić następująco:

Rysunek 1. Koncepcja edukacyjnej wartości dodanej.

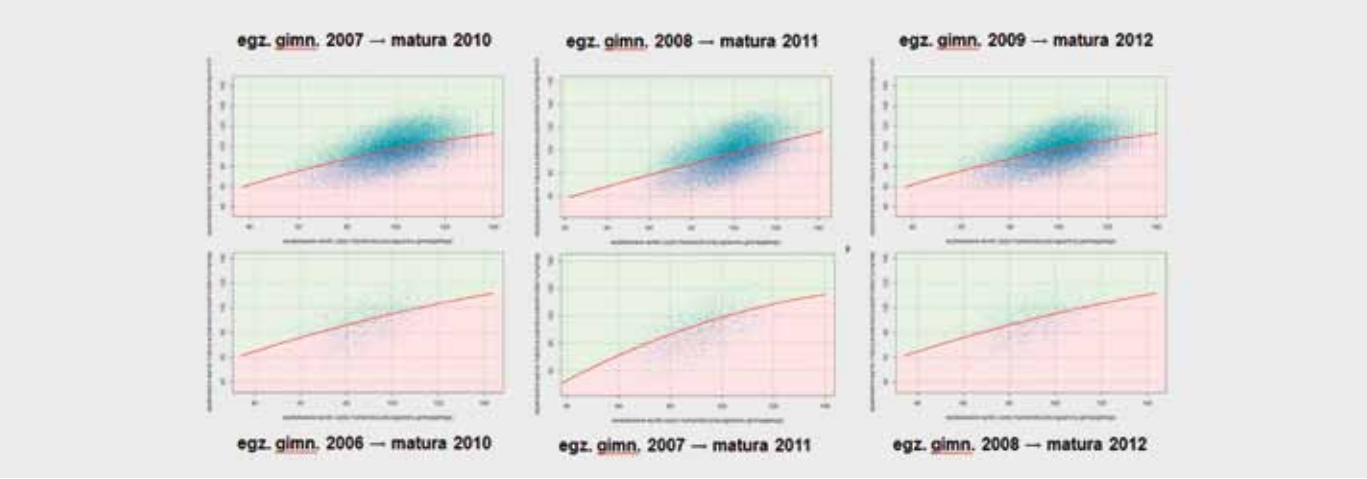


Trzyletnie maturalne wskaźniki EWD

W przypadku wskaźników EWD dla szkół kończących się maturą istotnym problemem do przezwyciężenia jest złożona struktura tego egzaminu oraz fakt, że zdający mają dużą dowolność przy wyborze zakresu zdawanych przedmiotów. Dzięki temu, że istnieje część egzaminu zdawana obowiązkowo przez wszystkich – od 2010 r. są to język polski i matematyka na poziomie podstawowym – istnieje możliwość zastosowania modeli, odwołujących się do teorii odpowiedzi na zadanie testowe (item response theory).

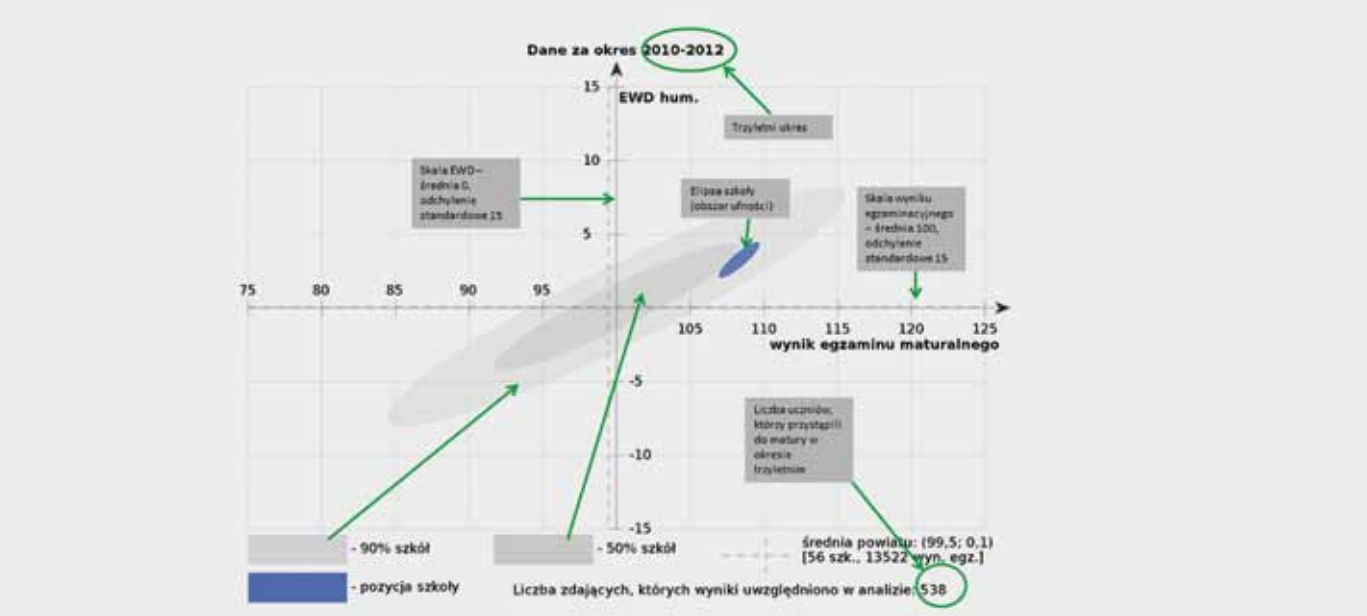
Konstrukcję złożonych wskaźników EWD poprzedza procedura skalowania wyników z uwzględnieniem trudności poszczególnych zadań i zbudowanie nowych skal: skali wyniku maturalnego humanistycznego (skali umiejętności humanistycznych) oraz skali wyniku maturalnego matematyczno-przyrodniczego (skali umiejętności przyrodniczych). Wyniki maturalne przedstawiono na standaryzowanych skalach o średniej 100 i odchyleniu standardowym 15. Przy modelowaniu maturalnych wskaźników EWD, jako miary wyników „na wejściu", wykorzystywane są wyskalowane wyniki części humanistycznej egzaminu gimnazjalnego – dla wskaźników polonistycznego i humanistycznego, oraz wyskalowane wyniki części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego – dla wskaźników matematycznego i matematyczno-przyrodniczego (rys. 2). Modelowanie wskaźników EWD przeprowadzono oddzielnie dla zbioru wyników maturzystów liceów ogólnokształcących i techników, co oznacza, że nieuprawnione jest porównywanie wyników między tymi typami szkół. Uwzględniani są przy tym zarówno uczniowie o standardowym toku kształcenia (trzyletnim w przypadku LO i czteroletnim w przypadku techników), jak również uczniowie, których tok kształcenia uległ wydłużeniu o jeden rok.

Rysunek 2. Modele używane do wyliczenia maturalnych wskaźników trzyletnich.



Dla prezentacji trzyletnich wskaźników maturalnych EWD, podobnie jak dla gimnazjów, przyjęto formę graficzną: na jednym wykresie pokazano jednocześnie wyniki egzaminacyjne oraz EWD. Szkołę reprezentuje elipsa (obszar ufności), wielkość której zależy od liczby uczniów w szkole i zróżnicowania wyników. Elipsę szkoły należy traktować jako obszar ufności, czyli obszar, w którym z 95% prawdopodobieństwem znajduje się prawdziwy wynik/EWD szkoły. Im więcej uczniów przystąpiło w szkole do egzaminu maturalnego, a ich wyniki bliższe są średniego wyniku szkoły, tym mniejsza elipsa.
Na rys. 3 pokazano wszystkie najważniejsze elementy graficznej prezentacji trzyletnich wskaźników maturalnych. Dwie środkowe (szare) elipsy, zwane warstwicami, wskazują obszary, w których koncentruje się odpowiednio około 50% i około 90% średnich wyników szkół. Innymi słowy warstwice określają obszar najbardziej typowych wyników.

Rysunek 3. Podstawowe elementy graficznej prezentacji trzyletnich wskaźników maturalnych.

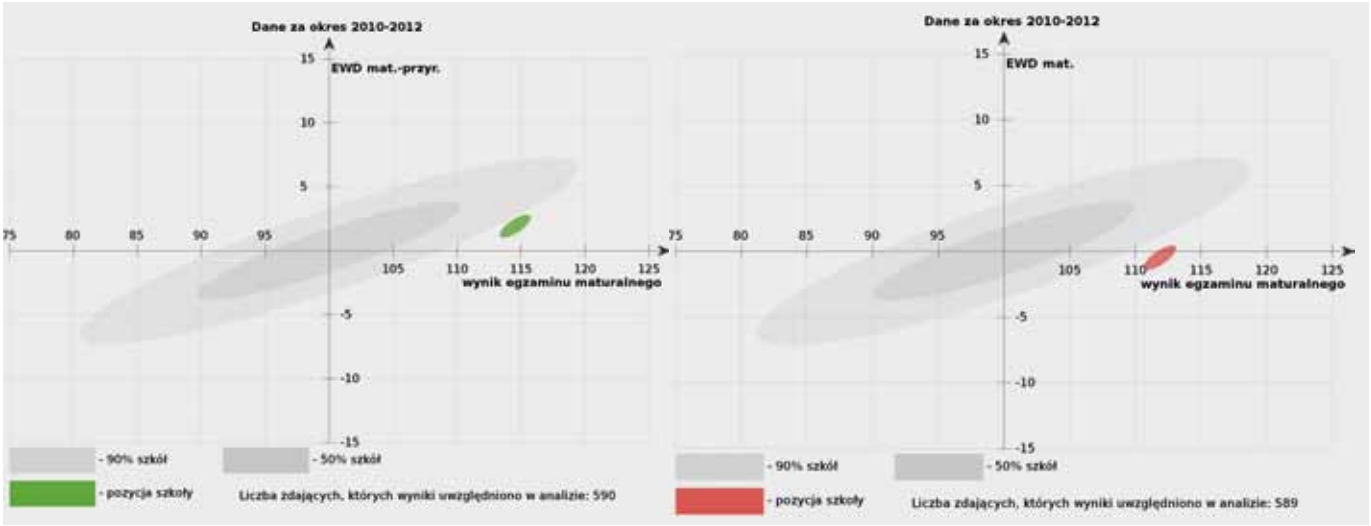


Uzupełnieniem graficznej prezentacji wyniku egzaminacyjnego i EWD są tabele, w których podano informację o liczbie osób, które przystąpiły w szkole do egzaminu maturalnego w latach 2010-2012 wraz ze strukturą wyboru przedmiotów i poziomów egzaminów.
Należy pamiętać, że wskaźniki EWD mają charakter względny i nie informują o bezwzględnych postępach w nauce. Służą do porównywania szkół. W skali kraju wskaźnik EWD ma z definicji wartość

równą zeru. Wskaźnik EWD dla liceum ogólnokształcącego mówi o tym, na ile wysokie/niskie wyniki matury uzyskali jego absolwenci w porównaniu do uczniów o analogicznych wynikach na egzaminie gimnazjalnym. Podobnie wskaźnik EWD dla technikum pokazuje, na ile wysokie/niskie wyniki matury uzyskali jego absolwenci w porównaniu do uczniów techników w Polsce przy statystycznej kontroli wyników na egzaminie gimnazjalnym. Wartość dodatnia EWD wskazuje na ponadprzeciętną w skali kraju efektywność nauczania, wartość ujemna na niższą niż przeciętna efektywność. Przykład liceum ogólnokształcącego na rysunku 5. to przykład szkoły o wyraźnie zarysowanej ofercie edukacyjnej: w szkole są klasy biologiczno-chemiczne (niemal jedna trzecia zdających wybiera biologię i chemię na egzaminie maturalnym, przy tym niemal wszyscy na poziomie rozszerzonym). Szkoła uzyskuje wynik maturalny z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych powyżej jednego odchylenia standardowego od średniej krajowej, a wskaźnik EWD jest dodatni. Natomiast w przypadku egzaminu maturalnego z matematyki obserwujemy jedynie przeciętną efektywność. Ocenić ten wynik i jego odpowiedniość do profilu szkoły może jedynie sama szkoła.

Rysunek 5. Liceum K – efekty kształcenia matematyczno-przyrodniczego.

przedmiot	łącznie	poziom rozszerzony
matematyka	589	183
biologia	189	175
chemia	188	187
fizyka	39	30
geografia	96	91



Porównywanie szkół

Wskaźniki EWD są miarami względnymi. Ważne jednak jest, aby móc określić pozycję szkoły nie tylko względem krajowego układu odniesienia, ale także względem lokalnych układów odniesienia, takich jak powiat czy województwo. Takie możliwości są dostępne na stronie matura.ewd.edu.pl.

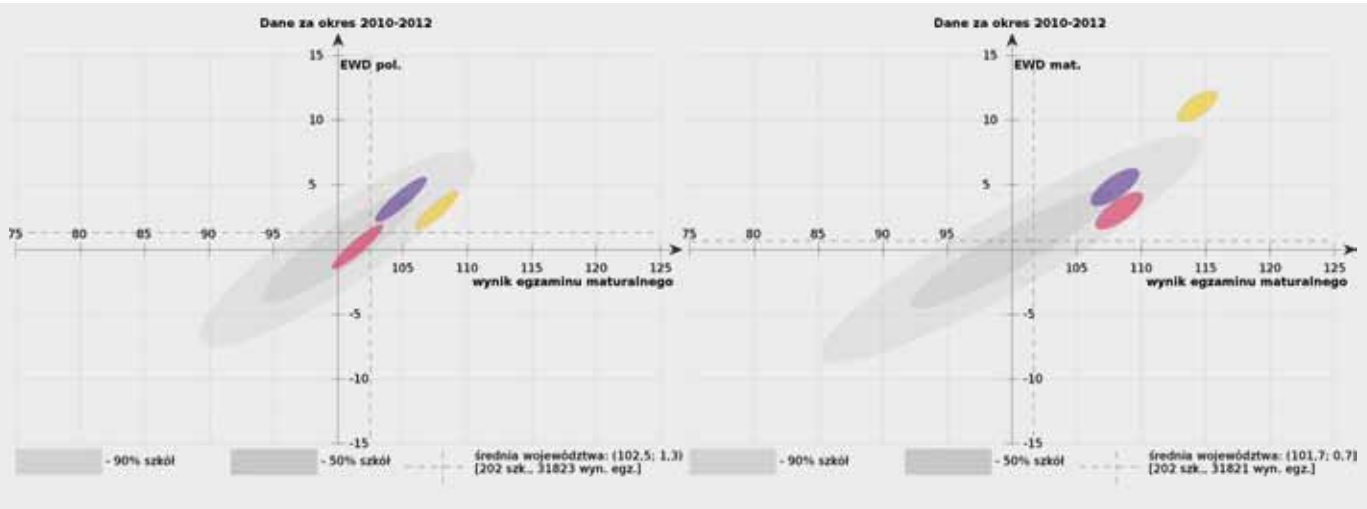
Wojewódzki układ odniesienia (zaznaczony na wykresach na rysunku 6. przerywanymi liniami) zarówno dla egzaminu maturalnego z języka polskiego, jak i egzaminu z matematyki jest wyraźnie przesunięty w kierunku wyższych wyników i ponadprzeciętnego EWD. Wyniki egzaminu maturalnego z języka polskiego w technikum, reprezentowanym przez różową elipsę, wyglądają zadawalająco na tle techników w kraju, ale są zdecydowanie poniżej przeciętnych wyników dla techników w województwie.

Technikum, którego położenie w układzie współrzędnych opisuje żółta elipsa, jest szkołą o wysokich wynikach maturalnych i wysokiej efektywności mierzonej EWD. Szczególnie wysoka efektywność nauczania występuje w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, w tym przede

wszystkim matematyki. Elipsa szkoły leży poza obszarem 90% najczęstszego występowania wyników w polskich technikach. Średni wynik egzaminu maturalnego za lata 2010-2012 jest wyższy od wyniku krajowego o jedno odchylenie standardowe, przy bardzo wysokim EWD. Z zakresu matematyki technikum nie znajduje konkurencji w powiecie, uzyskując zdecydowanie najwyższe wyniki egzaminacyjne i efektywność nauczania.

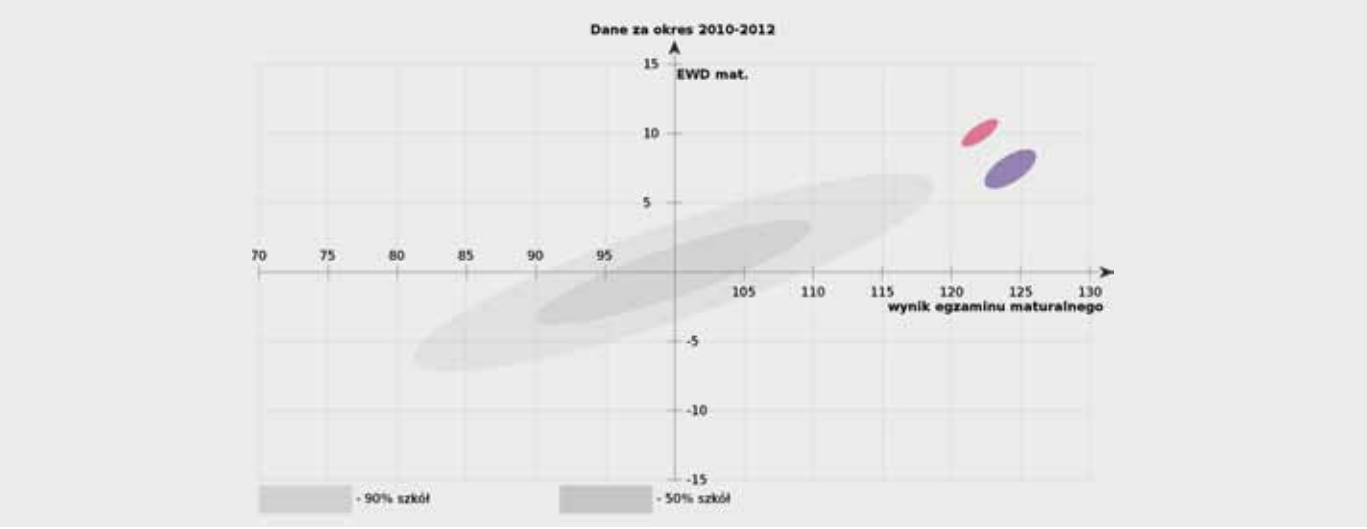
Rysunek 6. Efekty kształcenia ogólnego w trzech technikach z jednego powiatu.

elipsa	Liczba zdających poziom podstawowy	Język polski poziom rozszerzony	Matematyka poziom rozszerzony
żółta	426	2	11
różowa	299	2	31
fioletowa	293	19	0



Nie zawsze lokalny układ odniesienia jest najlepszy do porównań. Jeśli znamy charakterystyki innych szkół i wiemy, że pracują w podobnych warunkach, warto zobaczyć na ile efektywnie udaje się praca w tych szkołach. Na rysunku pokazano dwa licea ogólnokształcące, które są silnie ukierunkowanie na nauczanie przedmiotów ścisłych, co wyraża się m.in. w wysokiej przystępowalności absolwentów do egzaminu maturalnego na poziomie rozszerzonym z matematyki (ponad 91% w przypadku liceum, reprezentowanego przez fioletową elipsę i 99% w przypadku liceum, reprezentowanego przez różową elipsę). Szkoły praktycznie nie różnią się osiąganymi wynikami średnimi, ale liceum, które reprezentuje różowa elipsa, charakteryzuje się istotnie wyższą efektywnością kształcenia matematycznego. Rozpoznanie czynników, które za to odpowiadają, może być równie pożyteczne dla każdej z tych szkół.

Rysunek 7. Porównanie efektów kształcenia matematycznego w liceach o podobnych profilach.

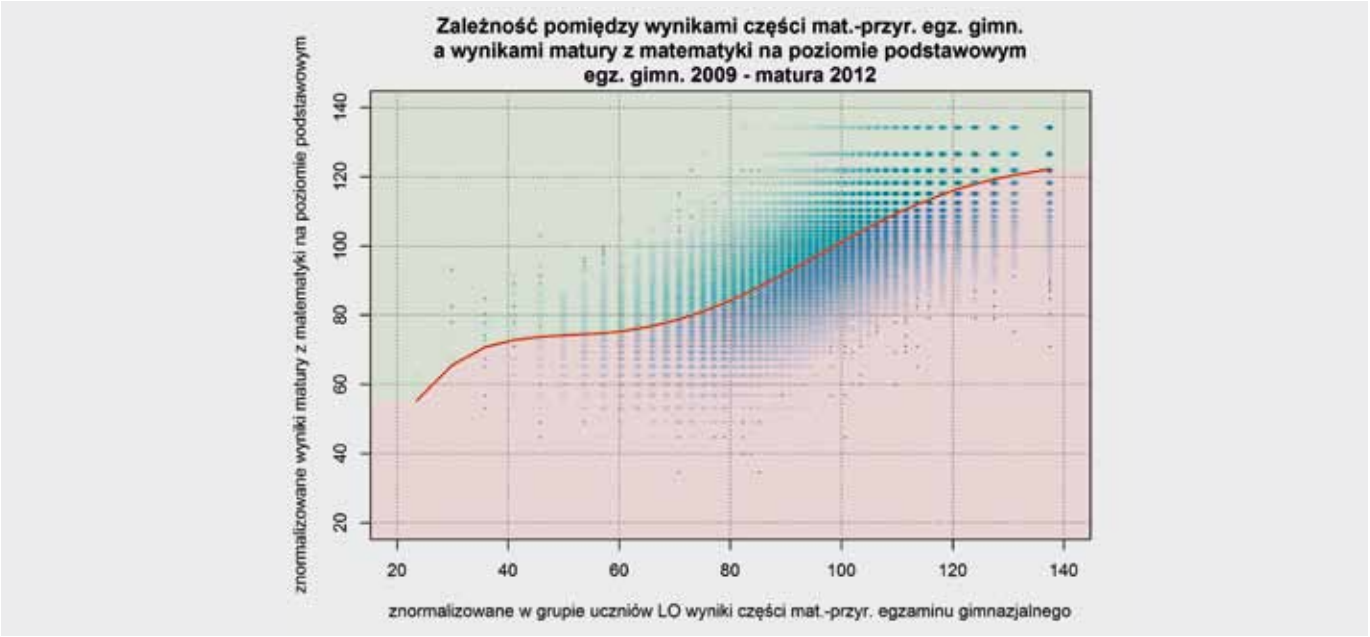


Jednoroczne maturalne wskaźniki EWD

Dosyć istotnym ograniczeniem wieloletnich wskaźników EWD dla szkół kończących się maturą jest fakt, że są wyliczane właśnie na poziomie szkół. Tymczasem w przypadku szkół ponadgimnazjalnych znacznie użyteczniejsze wydawałoby się wyliczanie ich w odniesieniu do profilów kształcenia w ramach szkoły. Przykładowo, jeśli w liceum ogólnokształcącym prowadzone są jednocześnie oddziały o profilu humanistycznym i o profilu ścisłym, to rozsądnie byłoby oddzielnie oceniać efekty kształcenia w ramach jednych i drugich. Niestety, w polskich danych egzaminacyjnych brak jest informacji pozwalających przyporządkować uczniów w ramach szkół do profili kształcenia, co uniemożliwia wyliczanie wskaźników wieloletnich na poziomie niższym niż szkoły.

Oznacza to również, że pewne analizy możliwe są do wykonania jedynie na poziomie szkoły, z uwzględnieniem dodatkowych informacji o szkole. Dlatego też opracowano również jednoroczny model dla szkół kończących się maturą, na razie pilotażowo, dla obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki. Odpowiednie modele zostały zaimplementowane do Kalkulatora EWD 100, który jest udostępniony na stronie projektu.

Rysunek 8. Linia przewidywanego wyniku dla matury z matematyki (poziom podstawowy) dla 2012 roku. Wyniki uczniów, których wyniki znalazły się ponad linią przewidywanego wyniku, dają dodatni wkład w EWD szkoły. Zdający, których wyniki znalazły się pod linią przewidywanego wyniku, nie osiągnęli wyników na miarę swoich możliwości.



Kalkulator EWD 100

Kalkulator EWD 100 jest narzędziem umożliwiającym prowadzenie analiz wyników egzaminacyjnych z wykorzystaniem metody edukacyjnej wartości dodanej. Od wersji 1.1.3 można w kalkulatorze analizować również wyniki egzaminu maturalnego z matematyki (poziom podstawowy) od 2010 roku.

- Wyniki i analizy przedstawiane są na standardowej skali, o średnim wyniku 100 i odchyleniu standardowym 15.
- Do kalkulatora zostały zaimplementowane modele jednorocznej EWD dla matematyki (poziom podstawowy) za lata 2010, 2011, 2012, uwzględniające uczniów drugorocznych.
- Możliwe jest porównywanie danych między różnymi latami, z jednej bądź kilku szkół.

- W kalkulatorze dostępne są różne formy **wykresów**, m.in.
  - **wykres rozrzutu** pozwala na jednym wykresie zobaczyć wynik ucznia na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej i na egzaminie maturalnym z matematyki. Krzywa przewidywanego wyniku, wyrysowana dla całej populacji zdających, odpowiada określonemu rocznikowi
  - **wykres EWD z przedziałami ufności** pozwala porównać ze względu na EWD różne grupy uczniów. Podział na grupy można wykonać poprzez grupowanie oraz filtry
  - **rozkłady potencjałów** pozwalają porównywać między sobą grupy uczniów ze względu na potencjał uczniowski na wejściu ustalony na podstawie wyników na egzaminie poprzedniego etapu kształcenia
  - **rozkład wyników** przewidywanych i rzeczywiście uzyskanych jest inną formą ilustracji pojęcia edukacyjnej wartości dodanej i pokazuje o ile punktów szkole udało się „przesunąć" przeciętnego ucznia w stosunku do wyniku przewidywanego
  - **rozkłady reszt** pozwalają m.in. porównać zróżnicowanie reszt w szkole z rozkładem krajowym.
- Uzupełnieniem prowadzonych analiz są tabele, które udostępniają wiele wskaźników liczbowych, dotyczących zarówno EWD jak i wyników egzaminu maturalnego z matematyki (poziom podstawowy).

Kalkulator EWD 100 można pobrać bezpłatnie ze strony
http://ewd.edu.pl/kewd100/pobierz

Rysunek 9. Przykładowe wykresy wygenerowane w kalkulatorze EWD 100

Co można analizować w szkole?

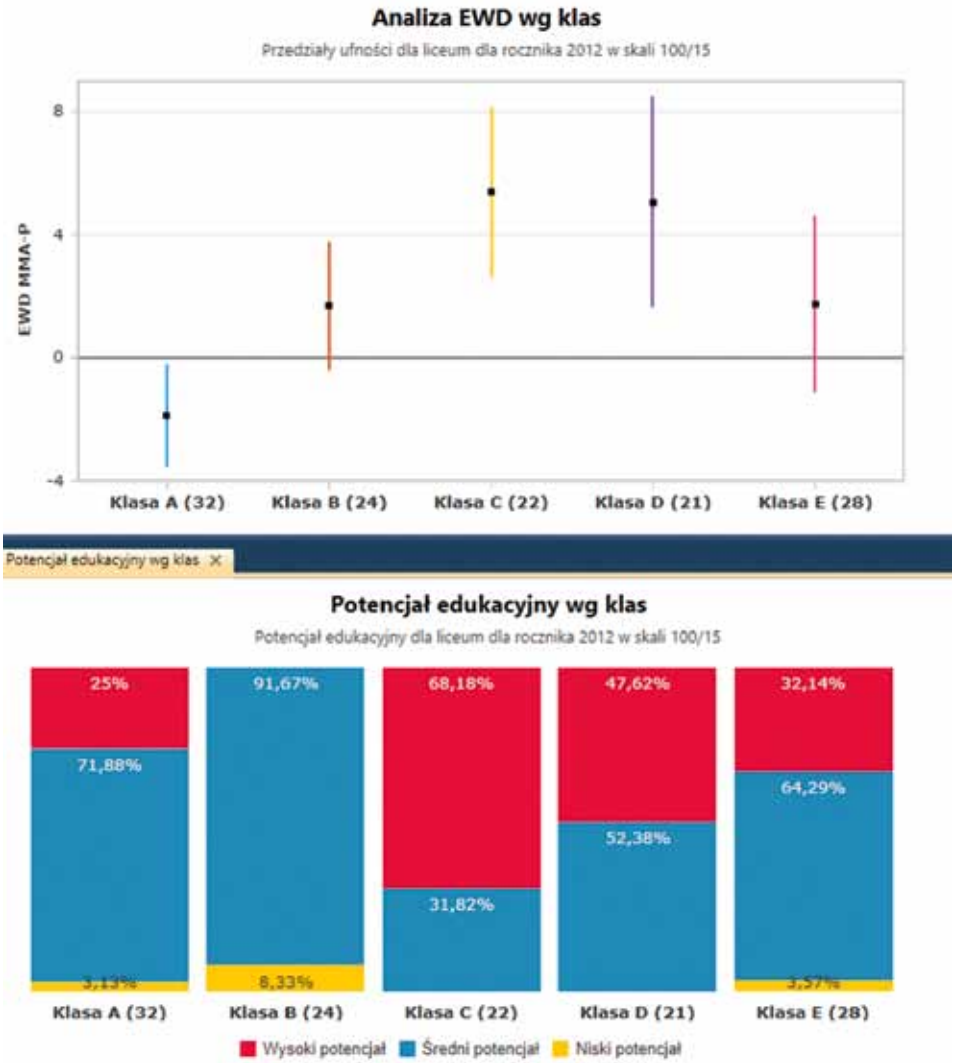
Analizy oparte na wskaźnikach EWD można wykorzystać przede wszystkim do diagnozy stanu, czyli określenia jak jest i zderzenia tej informacji z wizją szkoły, czyli tym jak powinno być. Analiza wybieralności przedmiotów maturalnych pokaże nam, na ile wybory uczniów są zbieżne z ofertą edukacyjną szkoły i koncepcją jej pracy. Czy przedmioty nauczane w zakresie rozszerzonym są wybierane jako dodatkowe przedmioty maturalne? Czy dodatkowe godziny zajęć z danego przedmiotu przełożyły

się na lepsze wyniki? Są to pytania, które wprost prowadzą do dalszych analiz wewnątrzszkolnych, uwzględniających dodatkowe informacje o szkole.

Analizując efekty kształcenia (zarówno wynik maturalny, jak i EWD) należałoby spróbować ustalić, czy są one odpowiednie do zamierzeń, jak wyglądają na tle innych szkół o podobnych cechach (np. profile, przydział godzin). Warto też ocenić miejsce szkoły wśród szkół konkurujących o tego samego klienta, działających w tym samym otoczeniu edukacyjnym – czy należałoby zróżnicować ofertę edukacyjną, a może ustalić inne priorytety, bardziej adekwatne do poziomu umiejętności pozyskiwanych do klas pierwszych uczniów.

Prowadząc analizy na jednorocznych wskaźnikach maturalnych z matematyki, można badać w szkole efektywność nauczania matematyki w różnych grupach uczniowskich i formułować hipotezy co do czynników efektywności, które następnie można weryfikować w ramach ewaluacji wewnętrznej.

Rysunek 10. Co jest przyczyną różnej efektywności kształcenia matematycznego w klasach A i C?



- **Tytuł projektu:** Badania dotyczące rozwoju metodologii szacowania wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej (EWD)
- **Czas trwania projektu:** 01.10.2007-31.12.2013
- **Strona projektu:** http://ewd.edu.pl

Do końca sierpnia 2012 roku projekt „Badania dotyczące rozwoju metodologii szacowania wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej (EWD)" był realizowany w Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w Warszawie. Od 1.09.2012, decyzją ministra edukacji narodowej, projekt został przeniesiony do Instytutu Badań Edukacyjnych w Warszawie, w którym w ramach Zespołu Pomiaru Dydaktycznego powstała Pracownia EWD.

Opiekun naukowy projektu EWD: dr hab. Roman Dolata, r.dolata@ibe.edu.pl
Lider Pracowni EWD: dr Ewa Stożek, e.stozek@ibe.edu.pl
Koordynator projektu: Danuta Ostrochulska, d.ostrochulska@ibe.edu.pl
Pytania merytoryczne: ewd@ewd.edu.pl

Projekt realizowany jest w ramach działania 3.2. Rozwój systemu egzaminów zewnętrznych priorytetu III Wysoka jakość edukacji programu operacyjnego Kapitał Ludzki. Celem projektu jest rozwijanie metod wykorzystywania wyników egzaminów zewnętrznych do oceny efektywności nauczania.

Lider Pracowni
dr Ewa Stożek
matematyk

Opiekun naukowy
dr hab. Roman Dolata
pedagog

dr Krystyna Szmigel
geograf

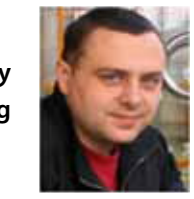
dr Artur Pokropek
socjolog i pedagog

Koordynator projektu
Danuta Ostrochulska

IBE EDUKACYJNA WARTOŚĆ DODANA

Anna Rappe
informatyk

Grzegorz Humenny
socjolog

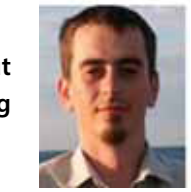


Aleksandra Jasińska
pedagog

Tomasz Żółtak
socjolog

Anna Hawrot
psycholog

Przemysław Majkut
socjolog i psycholog



Instytut Badań Edukacyjnych (IBE) jest placówką badawczą prowadzącą interdyscyplinarne badania naukowe nad funkcjonowaniem i efektywnością systemu edukacji w Polsce. Instytut uczestniczy w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych, przygotowuje raporty i ekspertyzy oraz pełni funkcje doradcze.

IBE zatrudnia badaczy zajmujących się edukacją – socjologów, psychologów, pedagogów, ekonomistów, politologów i przedstawicieli innych dyscyplin naukowych – wybitnych specjalistów w swoich dziedzinach, o różnorakich doświadczeniach zawodowych, które obejmują oprócz badań naukowych, także pracę dydaktyczną, doświadczenie w administracji publicznej czy działalność w organizacjach pozarządowych.

IBE realizuje projekty systemowe „Badania dotyczące rozwoju metodologii szacowania wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej (EWD)/Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego" / „Opracowanie założeń merytorycznych i instytucjonalnych wdrażania Krajowych Ram Kwalifikacji oraz Krajowego Rejestru Kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie" / „Ogólnopolskie badanie umiejętności trzecioklasistów (OBUT)"

www.ewd.edu.pl

Instytut Badań Edukacyjnych

ul. Górczewska 8, 01-180 Warszawa | tel. +48 22 241 71 00
ewd@ibe.edu.pl | **www.ewd.ibe.edu.pl**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.