



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt jest współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



eera ewaluacji

Ewaluacja projektu „e-Matura”

Raport końcowy

Autorzy:

Agnieszka Borek

Halina Cyrulska

Tomasz Kasprzak

Iwona Konieczny

Alina Stanaszek

Magdalena Tędziągolska

Bartłomiej Walczak

9 lipca 2013



Politechnika Łódzka

Politechnika Łódzka, Biuro Projektu
Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki,
Instytut Mechatroniki i Systemów Informatycznych
ul. Stefanowskiego 18/22, pokój 122, 90-924 Łódź, budynek A12
tel. (42) 631 25 69, www.e-matura.p.lodz.pl





Spis treści

Informacja o badaniu	4
Główne zagadnienia i metody badawcze	5
Executive Summary	7
Użyteczność Platformy	12
Przydatność dla użytkowników	12
Realizacja próbnej matury z wykorzystaniem Platformy	13
Wykorzystywanie Platformy w procesie uczenia się uczniów w szkole	21
Praca uczniów z Platformą poza szkołą – moduł e-korepetycje	23
Wykorzystywanie modułu do analizy danych	30
Usability	36
Rezultaty i wpływ projektu e-Matura	39
Procesy edukacyjne	39
Wpływ projektu na formy i metody nauczania i uczenie się uczniów w szkołach	39
Wpływ projektu na proces samodzielnego uczenia się uczniów poza szkołą	43
Wpływ projektu na relacje nauczyciel-uczeń	45
Wpływ projektu na relacje nauczyciel - nauczyciel	46
Komunikowanie wyników egzaminów	48
Wpływ projektu na wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów, w tym w poszczególnych typach szkół	49
Efekty	61
Wpływ projektu na podnoszenie poziomu posiadanej wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki wśród uczniów korzystających z Platformy	61
Jaki wpływ na średni wynik egzaminu próbnego uzyskanego przez szkołę ma poziom korzystania z materiałów dydaktycznych na Platformie?	65
Projekt a nowe technologie	67
Wpływ projektu na upowszechnianie się umiejętności posługiwania się teleinformatyką	67
Wpływ projektu na zastosowanie technologii informacyjnej i komunikacyjnej w nauczaniu w szkołach	70
Wpływ projektu na zapobieganie wykluczeniu informacyjnemu osób zagrożonych wykluczeniem cyfrowym	72



Wpływ projektu na zainteresowanie uczniów szkół ponadgimnazjalnych kontynuacją kształcenia na kierunkach o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy	73
Korzyści dla poszczególnych beneficjentów	76
Potencjał rozwojowy Platformy	78
Podsumowanie – wnioski i rekomendacje	86



Informacja o badaniu

**Celem badania było poznanie efektów projektu "e-Matura"
oraz
możliwości wykorzystania wypracowanej w projekcie platformy internetowej na
szerszą skalę przez system edukacji.**

W ewaluacji uwzględnione zostały następujące kryteria:

skuteczność

- realizacji celów Projektu

spójność

- celów Projektu z zakresem wsparcia

użyteczność

- rozumiana jako przydatność Platformy (poszczególne moduły), wykorzystywanie jej przez beneficjentów ostatecznych
- rozumiana jako łatwość poruszania się po Platformie (poszczególne moduły), intuicyjność korzystania z dostępnych na niej narzędzi (usability)

adekwatność

- założeń Projektu oraz realizowanych działań do potrzeb beneficjentów końcowych i systemu edukacji

trwałość

- osiągniętych rezultatów
- rozumiana jako możliwość kontynuacji Projektu w przyszłości

efektywność

- projektu dla systemu edukacji



Główne zagadnienia i metody badawcze

Wyniki badania, wnioski i rekomendacje zostały uporządkowane i przedstawione w raporcie w trzech głównych rozdziałach odpowiadających trzem obszarom badawczym:

1. Użyteczność Platformy

W tym rozdziale zaprezentowano ogólne opinie na temat użyteczności Platformy oraz sposoby wykorzystywania poszczególnych jej modułów przez szkoły uczestniczące w projekcie. Zebrane dane pozwalają wyciągnąć wnioski dotyczące przydatności tego narzędzia w realizacji procesów edukacyjnych w szkołach (próbne egzaminy, praca z uczniem na lekcji, uczenie się uczniów w domu), jego zalet oraz barier w zastosowaniu.

2. Rezultaty i wpływ projektu e-Matura

Ważnym celem prowadzonej ewaluacji było poznanie poziomu osiągnięcia rezultatów zaplanowanych w projekcie. W tym rozdziale przedstawiono wnioski dotyczące wpływu projektu zarówno w obszarze procesów edukacyjnych (np. relacje nauczyciel uczeń, metody pracy nauczycieli), jak i efektów kształcenia (tj. wpływ projektu na wyniki egzaminów zewnętrznych). Z punktu widzenia celów projektu istotna jest również próba uchwycenia oddziaływania projektu w obszarze cyfryzacji szkół i zapobieganie wykluczeniu cyfrowemu.

3. Potencjał rozwojowy Platformy

W tym rozdziale znalazły się odpowiedzi na pytania o możliwości zastosowania systemu na szerszą skalę w systemie edukacji, korzyściach z rozpowszechniania Platformy, ale też ograniczeniach w jej wdrażaniu.

Metody i źródła danych:

- **Ankieta CAWI dla uczniów** uczestniczących w Projekcie
- **Ankieta CAWI dla nauczycieli** uczestniczących w Projekcie
- **Ankieta CAWI i wywiady CATI dla dyrektorów** szkół uczestniczących w Projekcie
- **5 zogniskowanych wywiadów grupowych (FGI) z nauczycielami ze szkół uczestniczących w Projekcie**
- **5 studiów przypadku** (w ramach każdego zostały przeprowadzone: wywiady indywidualne z dyrektorem i nauczycielami, wywiad grupowy z uczniami, testy użyteczności)
- **5 indywidualnych wywiadów pogłębionych (IDI) z przedstawicielami systemu edukacji** (m.in. pracownicy Ośrodka Rozwoju Edukacji, Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Łodzi)
- **Analiza danych zastanych**



W raporcie zacytowane zostały wypowiedzi respondentów:

- ⇒ nauczycieli uczestniczących w FGI (oznaczenia w tekście [nauczyciel, FGI 1-5])
- ⇒ nauczycieli ze szkół wybranych do studium przypadku (oznaczenia w tekście [IDI z nauczycielem, szkoła 1-5])
- ⇒ dyrektorów ze szkół wybranych do studium przypadku (oznaczenia w tekście [IDI z dyrektorem, szkoła 1-5])
- ⇒ uczniów uczestniczących w FGI w ramach studiów przypadku (oznaczenia w tekście [FGI z uczniami, szkoła 1-5])
- ⇒ przedstawicieli systemu edukacji (oznaczenia w tekście [IDI z przedstawicielem systemu edukacji 1-5])

Executive Summary

1. Użyteczność Platformy

Platforma e-Matura jest narzędziem odpowiadającym na potrzeby uczniów oraz zmiany zachodzące w dzisiejszym świecie, a co ważne jest przyjazna w obsłudze i dla uczniów i dla nauczycieli. Mocną jej stroną jest **przydatność, zarówno na poziomie całej szkoły** (przeprowadzanie egzaminów, analizy wyników), **w pracy poszczególnych nauczycieli** (atrakcyjna metoda pracy na lekcji, indywidualizacja nauczania, etc.), jak i jako **istotny element wspierający uczniów w samodzielnym uczeniu (moduł e-Korepetycje)**.

Jeśli chodzi o opinie na temat **samego e-egzaminu, badani (uczniowie, nauczyciele) dostrzegają zarówno konkretne zalety** (mobilizacja uczniów do systematycznej nauki, natychmiastowy wynik, atrakcyjna forma, możliwość wcześniejszego „sprawdzenia się” uczniów, proekologiczność rozwiązania, łatwość organizacji), **jak i pewne ograniczenia** (m.in. mała liczba zadań otwartych i miejsca na wpisywanie obliczeń rachunkowych, niejasny dla użytkowników system punktacji za zadania, niewygodne korzystanie z kalkulatora i tablic matematycznych). Poważnym ograniczeniem nieależącym po stronie Platformy jest niewystarczająca baza komputerowa w szkołach oraz słabe łącza internetowe.

Na obecnym etapie **Platforma bardzo dobrze sprawdza się przy przeprowadzaniu egzaminu próbnego, jednak, aby z powodzeniem przeprowadzić właściwą maturę na szerszą skalę niezbędne jest doposażenie szkół w komputery a w wielu przypadkach wymiana sprzętu na bardziej nowoczesny**. Ograniczenia techniczne wynikające z niewystarczającej liczby komputerów w szkołach są **zasadniczą barierą utrudniającą wykorzystanie Platformy w procesie uczenia się uczniów w szkole**.

Uczniowie, którzy korzystają z Platformy na lekcjach matematyki podkreślają, że **zajęcia te są zdecydowanie bardziej atrakcyjne i bardziej angażujące niż „normalne” lekcje. Część uczniów wykorzystuje Platformę do samodzielnego uczenia się w domu, większość z nich odrabia w ten sposób głównie prace domowe zadane przez nauczyciela, niewiele osób natomiast deklaruje, że pracuje z nią indywidualnie, rozwiązując zadania, które samodzielnie wybiera**. Pokazuje to, iż to, na ile uczniowie korzystają w domach z Platformy zależy w bardzo dużym stopniu od uczących ich **nauczycieli matematyki**. Tam, gdzie nauczyciele nie realizują zajęć z wykorzystaniem Platformy, uczniowie mają zdecydowanie mniejszą motywację do pracy z nią, a korzystają z niej wówczas tylko ci najbardziej ambitni uczniowie.

Uczniowie korzystający z modułu e-korepetycje wymieniają szereg zalet tego narzędzia (dostęp do wielu różnorodnych zadań, możliwość szybkiego sprawdzenia swojej wiedzy przed sprawdzianem/egzaminem, dostęp do zadań z dowolnego miejsca, atrakcyjna forma zadań powodująca większą motywację do ich wykonywania, pogłębienie wiedzy i przećwiczenie określonych partii materiału, szybki dostęp do użytecznych narzędzi, z których można korzystać na Platformie (przede wszystkim tablic matematycznych, które zebrane są w jednym miejscu, co bardzo ułatwia rozwiązywanie zadań), przejrzyste i przyjazne w obsłudze narzędzie). **Widzą jednak jego ograniczenia** (m.in. mało urozmaicone zadania, nieprzystosowanie modułu do tabletów).

Wydaje się, że wprowadzenie dodatkowych funkcjonalności w tym module uczyniłoby go bardziej użytecznym dla uczniów i być może zwiększyłoby liczbę jego użytkowników. Ważne jest przy tym regularne motywowanie uczniów przez nauczycieli oraz pokazywanie korzyści z tego wynikających, gdyż jak zauważali nauczyciele biorący udział w wywiadach grupowych, mimo że uczniowie wiedzą o e-korepetycjach, nie zawsze chętnie korzystają z dostępnych rozwiązań.

Nauczyciele i dyrektorzy bardzo dobrze oceniają moduł analizy danych, uznając go za narzędzie przydatne, które wykorzystują w bieżącej pracy z uczniami (np. do oceny pracy konkretnej klasy, modyfikowania tematów poruszanych w takcie lekcji), do prowadzenia analiz na poziomie szkoły (m.in. do analizy wyników matur, porównywania wyników pomiędzy klasami, analizy trendów na przestrzeni kilku lat oraz ewaluacji wewnętrznej szkoły - statystyki służą np. do porównywania wyników klas, poszukiwania metod pracy z klasami osiągającymi słabsze wyniki) oraz tworzenia ogólnych zestawień (np. porównywania wyników pomiędzy szkołami z regionu czy województwa). Doceniają szczególnie fakt, iż wszystkie zestawienia/wyniki generowane są przez system bardzo szybko, a dokonywanie wielowymiarowych analiz wyników uczniów jest znacznie mniej czasochłonne niż analizy tradycyjnych egzaminów.

Ograniczeniem analiz porównawczych dokonywanych przy pomocy Platformy jest brak dokładnej informacji o populacji szkół biorących udział w projekcie, co wpływa na wiarygodność analiz. Warto zatem udostępnić tego typu dane, aby umożliwić osobom dokonującym różnego rodzaju analizy pełniejsze porównanie z innymi szkołami.

2. Rezultaty i wpływ projektu e-Matura

Realizacja projektu e-Matura w wielu szkołach oznacza wprowadzenie nowych technologii na lekcje matematyki, a tym samym pełni istotną rolę w oswojeniu uczniów z technologiami informacyjno-telekomunikacyjnymi i pokazuje im, że komputery można wykorzystywać nie tylko do rozrywki, ale również do celów edukacyjnych. Platforma jest postrzegana przez uczniów jako atrakcyjne narzędzie, które pozytywnie wpływa na ich zaangażowanie w zajęcia (angażuje ich bardziej niż „normalne” zajęcia z matematyki prowadzone w szkole). Zdecydowana większość z nich przyznaje też, że moduł służący egzaminowaniu pomaga im w lepszym rozumieniu matematyki (ponad dwie trzecie badanych wskazuje, że udział w projekcie przełożył się na podniesienie ich ocen z matematyki) i że dzięki niemu lepiej poszukują informacji oraz nauczyli się lepiej planować swoją pracę/naukę. Bardzo wyraźne jest przełożenie udziału w projekcie na wyniki matury – większość badanych dostrzega taki wpływ.

Również nauczyciele postrzegają Platformę jako atrakcyjne i wiarygodne narzędzie wzbogacające ich warsztat pracy i pozwalające na różnicowanie metod pracy z uczniami. Jeśli chodzi o wpływ Platformy na proces planowania i organizacji pracy uczniem, to wielu nauczycieli podkreśla, że analiza wyników e-Matury pozwoliła im określić zakres materiału konieczny do opanowania przez poszczególnych uczniów i była dla nich punktem wyjścia do zaplanowania dalszej pracy. Dla niektórych nauczycieli udział w projekcie stał się inspiracją do sięgnięcia także po inne pomoce dydaktyczne oraz rozwoju (własnego i uczniów) w zakresie nowych technologii. Warto jednak zaznaczyć, iż barierą dla regularnego wykorzystywania Platformy w trakcie lekcji są przede wszystkim wspomniane wcześniej ograniczenia sprzętowe szkół oraz niechęć niektórych nauczycieli do wprowadzania zmian w dotychczasowym sposobie pracy.

Zdecydowanie **największym atutem Platformy w zakresie komunikowania wyników, zarówno uczniom jak i nauczycielom, jest szybki dostęp do informacji. Informacja zwrotna jest przy tym znacznie bogatsza i przystępniejsza niż informacje o wynikach z innych egzaminów czy sprawdzianów. W aspekcie komunikowania wyników e-Matura ma znaczącą przewagę nad informacjami, które uczniowie otrzymują z innych źródeł.**

Jeśli chodzi o **wpływ projektu na wyrównywanie szans edukacyjnych**, to analiza danych ujawnia pokazuje też, że nie ma istotnego statystycznie zróżnicowania pomiędzy poszczególnymi grupami wyodrębnionymi z uwagi na wykształcenie rodziców, a zatem **udział w projekcie przyczynia się do wyrównywania szans edukacyjnych poprzez ograniczenie oddziaływania jednej z głównych determinant wpływających na wyniki edukacyjne uczniów**. Co więcej, wśród maturzystów uczestniczących w ostatniej fali egzaminów próbnych zanikają różnice wynikające ze statusu zawodowego ojca. W przypadku zawodów matek analiza nie wskazuje na żadne istotne statystycznie zróżnicowanie wyników uczniów w tym zakresie.

Analiza nie ujawnia takich zależności odnośnie uczniów wywodzących się z obszarów wiejskich i miejskich. Uczniowie (niezależnie od miejsca pochodzenia) spędzili podobną ilość czasu wypełniając zadania (różnica wyniosła zaledwie 1,2 minuty) i mieli podobną liczbę wyświetleń poszczególnych zadań. Jednak różnice w przeciętnych wynikach uzyskanych przez maturzystów z gmin wiejskich są o prawie dwa punkty niższe. Jeśli ograniczymy analizę do ostatniej fali egzaminów próbnych (grudzień 2012), kiedy w próbie znaleźli się uczniowie o najdłuższej historii udziału w projekcie, obraz ulega diametralnej zmianie. **Okazuje się bowiem, że dłuższe uczestniczenie w projekcie powoduje zniwelowanie różnic wynikających z miejsca zamieszkania respondenta.**

Porównanie osiągnięć uczniów w podziale na dwie grupy (kryterium jest kwalifikacja do otrzymywania stypendium socjalnego) pokazuje wręcz, że osiągnięcia uczniów z ubogich rodzin przewyższają wyniki pozostałych.

Porównanie osiągnięć uczniów kształcących się w różnych typach szkół pokazuje różnice – najlepsze wyniki w ostatniej fali uzyskiwali uczniowie liceów ogólnokształcących (średnia 12,4, przy maksimum 50 punktów), następnie liceów profilowanych (12,1, maksimum 47), techników (9,8, choć maksimum jest tutaj wyższe niż w liceach profilowanych i wynosi 48), wreszcie w zespołach (6,5, maksimum 40).

W opinii większości badanych nauczycieli udział w projekcie może przyczynić się do zwiększenia liczby uczniów zainteresowanych studiami matematycznymi i na kierunkach technicznych. Kiedy popatrzymy na deklaracje uczniów co do wyboru kierunków (ograniczając się do listy kierunków o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy) okazuje się, że **najwyższy odsetek maturzystów chce dostać się na studia matematyczne lub statystyczne, następnie na architekturę lub budownictwo i studia inżynieryjno-techniczne**. Nieco dalej w hierarchii wyborów lokują się studia informatyczne, fizyczne oraz ochrony środowiska. Ogółem rzecz biorąc okazuje się, że **spośród badanych uczestników projektu blisko 59% wskazało przynajmniej jeden kierunek z listy kluczowych dla gospodarki opartej na wiedzy.**

3. Potencjał rozwojowy Platformy

Jak ujawniło badanie **Platforma ma bardzo duży potencjał rozwojowy i należy go wykorzystywać, aby zwiększyć skalę oddziaływania tego projektu. E-Matura to bardzo dobre rozwiązanie do realizacji działań testowo-pomiarowych, które daje liczne korzyści dostrzegane przez wszystkie**

grupy badanych takie jak np. **szybkość otrzymywania wyników, przyjazna forma przeprowadzenia testu, rzetelne wyniki, ograniczenie biurokracji, mniejsza dezorganizacja pracy szkoły** etc.).

Istnieje **bardzo duży potencjał do wykorzystywania e-matury do pracy na lekcji** (nowa metoda pracy, atrakcyjna dla uczniów etc.) oraz **do indywidualnej pracy ucznia w domu** (powtarzanie określonego materiału, monitorowanie postępów uczniów etc.).

Jednak, aby można było efektywnie wykorzystywać Platformę w tym celu konieczna jest **rozbudowa o funkcjonalności wspomagające jej wykorzystanie na lekcji, opracowanie scenariuszy lekcji dla nauczycieli z wykorzystaniem Platformy, promocja jej wśród nauczycieli, zapewnienie nauczycielom (nie tylko opiekunom projektu) konsultacji/wsparcia technicznego, jak również rozbudowa bazy gotowych pytań na Platformie**.

Na przeprowadzanie na terenie szkół egzaminu maturalnego z wykorzystaniem Platformy szkoły wydają się jeszcze niegotowe: w szkołach jest bowiem zbyt mała liczba stanowisk komputerowych, a parametry sprzętowe uniemożliwiają skuteczne przeprowadzenie matury.

Istnieją szerokie możliwości wykorzystania portalu przez system edukacji, a ponadto są one istotne z punktu widzenia funkcjonowania systemu oświaty, którego jednym z ważnych celów, zapisanych w nowej podstawie programowej, jest kształtowanie kompetencji ICT wśród uczniów.

Organizacja egzaminu na skalę ogólnopolską wymagałaby **na pewno rozbudowy bazy komputerowej** i jej unowocześnienia. Należałoby też powołać **instytucję, która zajęłaby się tą formą egzaminowania i zapewniła szkołom odpowiednie wsparcie techniczne połączone ze, stałym doskonaleniem umiejętności nauczycieli w tym zakresie** (nie tylko tych związanych z wykorzystaniem ICT, ale też umiejętności społecznych np. współpracy w grupie, która jest niezbędna do powodzenia tego typu projektów), aby byli oni w stanie w pełni wykorzystać potencjał tego narzędzia.

Platforma może być wykorzystywana na skalę ogólnopolską przede wszystkim jako narzędzie ważne z punktu widzenia **tworzenia polityk oświatowych** (m.in. poprzez szybką informację zwrotną, przetwarzanie zbieranych danych i możliwość tworzenia analiz statystycznych na poziomie makro). Mogłaby być również pomocna dla **organów prowadzących**, które dzięki niej mogłyby bardziej efektywnie wspierać szkoły. Platforma może być również bardzo przydatnym narzędziem dla Szkolnych Organizatorów Rozwoju Edukacji (SORE), których celem jest wspomaganie szkół i placówek oświatowych. Jest ona ważna także jako **ogólnopolskie forum wymiany doświadczeń oraz dobrych praktyk, narzędzie służące do monitorowania realizacji podstawy programowej** oraz **wsparcie regionalnego rynku pracy** poprzez wdrażanie programów nauczania adekwatnych do potrzeb, tworzenie statystyk istotnych dla urzędów pracy oraz określenie kwalifikacji poszukiwanych przez pracodawców.

Aby w pełni wykorzystywać Platformę konieczne jest, zdaniem wszystkich badanych grup, podejmowanie odpowiednich działań, zarówno przez władze szkoły, jak i samych nauczycieli. Najczęściej wymieniane kwestie dotyczyły: **zapewnienia lepszego sprzętu komputerowego/zwiększenie liczby stanowisk komputerowych, promowania projektu – wśród uczniów (np. poprzez różne konkursy z jej wykorzystaniem), nauczycieli i rodziców, a także w relacjach z podmiotami zewnętrznymi, zaangażowania większej liczby nauczycieli matematyki i informatyki w projekt oraz odpowiedniego przygotowania do korzystania z Platformy osób na różnych szczeblach; decydentów, informatyków, administratorów, nauczycieli. Istotny jest także stały rozwój Platformy, monitorowanie tego, jak jest postrzegana przez użytkowników oraz**

wprowadzanie nowych funkcjonalności, które zwiększą jeszcze bardziej użyteczność i atrakcyjność narzędzia.

Wzmocnienie trwałości rezultatów projektu zależy od jego kontynuacji i rozszerzania jego zakresu, (a więc włączania kolejnych szkół, przygotowanie Platformy do prowadzenia egzaminu maturalnego na poziomie rozszerzonym). rozszerzenia zasięgu terytorialnego projektu, **rozszerzenia projektu na inne etapy nauczania** (gimnazjum i szkoła podstawowa), jak również **rozszerzenia projektu na inne przedmioty szkolne**, a zwłaszcza przedmioty przyrodnicze. Istotna jest też kontynuacja projektu w szkołach, które już w nim uczestniczą i praca z dotychczasowymi jego odbiorcami.

Użyteczność Platformy¹

W szkołach uczestniczących w projekcie **Platforma e-Matura była w zdecydowanej większości przypadków wykorzystywana do przeprowadzenia próbnego egzaminu maturalnego** (na terenie szkoły lub Politechniki Łódzkiej). Uczniowie i nauczyciele używali także modułu e-korepetycji.

W pierwszej części rozdziału zaprezentowano sposoby wykorzystywania Platformy (poszczególnych jej modułów) w szkołach i ocenę jej użyteczności dla poszczególnych uczestników projektu. W tym przypadku użyteczność rozumiana jest jako przydatność dla użytkowników (w pracy, uczeniu się, nauczaniu, etc.).

W drugiej części tego rozdziału przedstawione zostały wyniki przeprowadzonych testów użyteczności i opinie uczestników projektu – skupiające się na przyjazności e-Matury, czyli tzw. *usability* (rozumianej jako łatwość poruszania się po Portalu, intuicyjność korzystania z dostępnych modułów).

Przydatność dla użytkowników

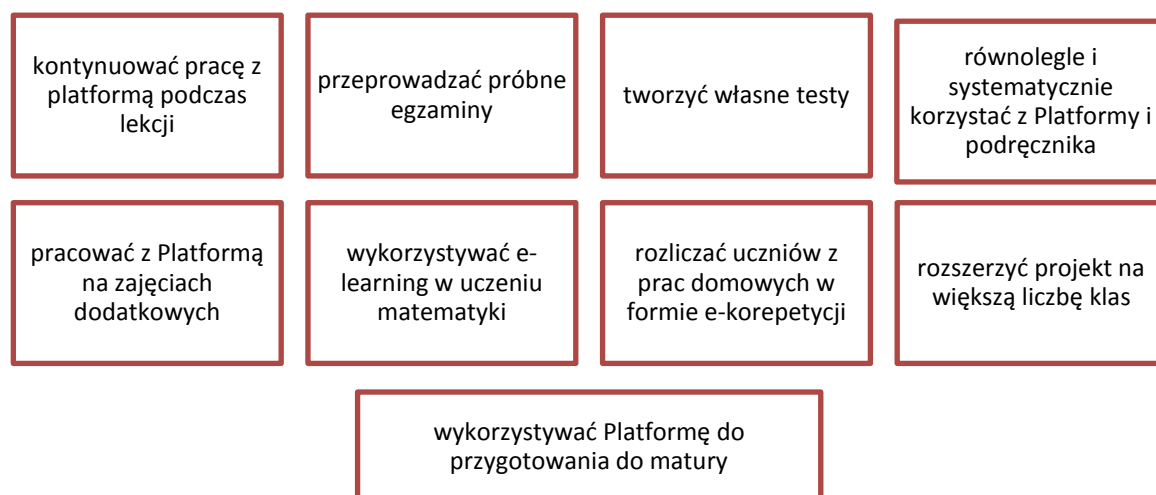
Wyniki badania wskazują na przydatność narzędzia jakim jest e-Matura zarówno na poziomie całej szkoły (przeprowadzanie egzaminów, analizy wyników), w pracy poszczególnych nauczycieli (nowa metoda pracy na lekcji, indywidualizacja, etc.) jak i jako element wspierający uczniów w samodzielnym uczeniu.

Ze względu na ograniczone wykorzystywanie Platformy na lekcjach przez nauczycieli i w domu przez uczniów, część wniosków nie opiera się na faktycznym doświadczeniu użytkowników i jest raczej diagnozą potencjału Platformy.

W oparciu o zebrane dane można stwierdzić, że dla **uczniów kluczowa jest możliwość uzyskania szybkiej informacji zwrotnej** o wyniku, a dla **nauczycieli możliwość generowania różnego rodzaju statystyk**. Warto przytoczyć wypowiedzi nauczycieli w trakcie wywiadów grupowych, które świadczą o użyteczności Platformy. Zapytani o plany na przyszłość wskazywali na chęć dalszej pracy z tym narzędziem. Poniżej przedstawiamy przykłady odpowiedzi nauczycieli:

W najbliższym roku szkolnym zamierzam

¹ W raporcie używamy zamiennie określeń „Platforma” i „e-Matura”



Rysunek 1 Odpowiedzi nauczycieli - dokończenie zdania *W najbliższym roku szkolnym zamierzam...* źródło: FGI z nauczycielami.

W kolejnych podrozdziałach zaprezentowano szczegółowe dane i wnioski dotyczące przydatności Platformy.

Realizacja próbnej matury z wykorzystaniem Platformy

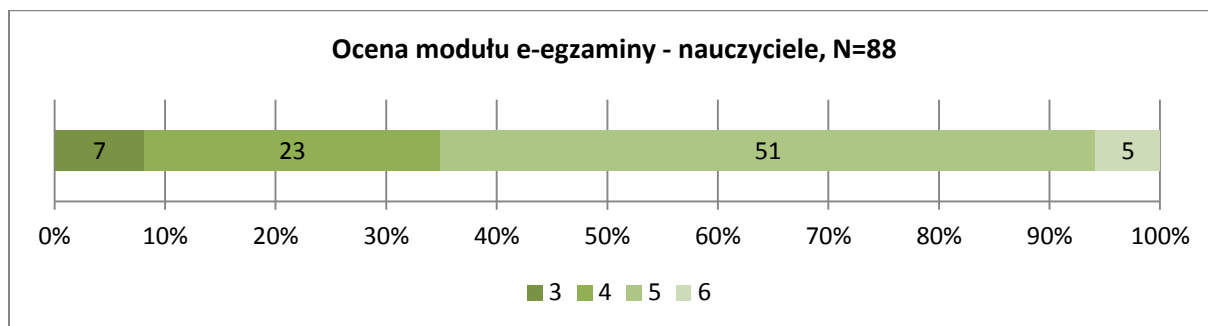
Głównym elementem realizowanego projektu było przeprowadzenie egzaminu próbnego na Platformie w każdej ze szkół zgłoszonych do projektu. Zainteresowanie ze strony szkół było kilkakrotnie większe niż zakładano w projekcie. Z Platformy skorzystało 113 szkół.

Szkoły uczestniczące w projekcie wykorzystywały podczas egzaminu własny sprzęt komputerowy lub uczniowie przyjeżdżali do pracowni komputerowych na Politechnice Łódzkiej.

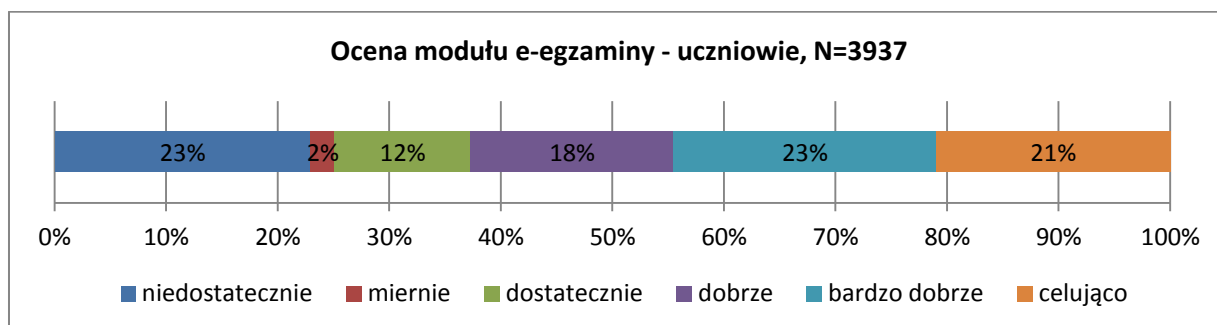
$\frac{3}{4}$ uczniów biorących udział w ankiecie internetowej deklaruje, że uczestniczyło w pisaniu próbnej matury z matematyki z wykorzystaniem Platformy. Znacząca część szkół ($\frac{3}{4}$) zorganizowała próbną maturę w szkole, wykorzystując dostępne pracownie oraz możliwość podziału egzaminu na tury.

Ocena modułu e-egzaminu

Nauczyciele i uczniowie w ankietach internetowych dokonywali oceny samego modułu e-egzaminu na Platformie. Zarówno w przypadku uczniów, jak i nauczycieli oceny są dosyć zróżnicowane. Na skali 6-cio stopniowej, gdzie 6 jest oceną najwyższą, a 1 najniższą, 50% nauczycieli ocenia ten moduł na „5”, z kolei ocenę bardzo dobrą lub celującą przypisuje ok. 45% uczniów. Ogólna ocena jest więc pozytywna, jednak należy zauważyć, że dosyć często pojawiają się niższe oceny, zwłaszcza wśród uczniów.



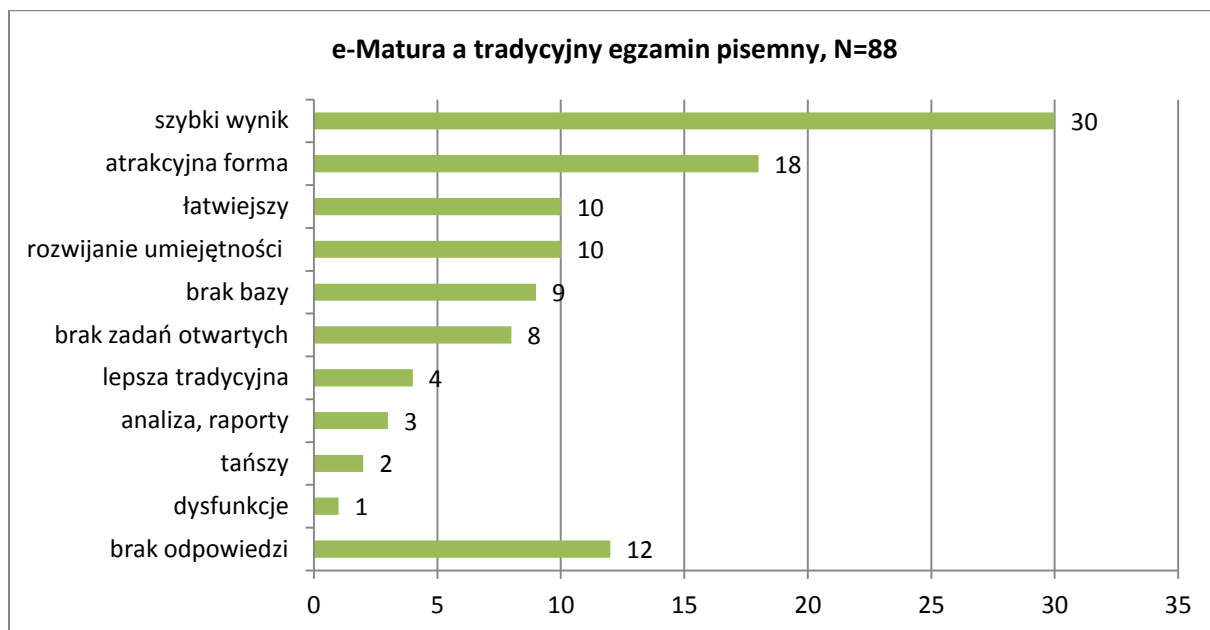
Wykres 1. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Poniżej wymieniono najważniejsze elementy/moduły Platformy. Proszę ocenić je za pomocą skali ocen 1-6, gdzie 6 oznacza celująco, 5 bardzo dobrze, 4 dobrze, 3 dostatecznie, 2 miernie, a 1 niedostatecznie. N=88, źródło: ankieta CAWI dla nauczycieli biorących udział w projekcie.



Wykres 2. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Poniżej wymieniono najważniejsze elementy projektu e-Matura. Oceń je za pomocą skali ocen 1-6. N=3937, źródło: ankieta CAWI dla uczniów biorących udział w projekcie.

Nauczyciele porównywali egzamin przeprowadzony za pomocą Platformy e-Matura z tradycyjnym egzaminem pisemnym. Zauważyli oni, że Platforma znacznie szybciej generuje wynik, a sam egzamin ma atrakcyjniejszą formę. Są również zdania, że jest on łatwiejszy niż tradycyjny egzamin i że rozwija umiejętności uczniów.

Równocześnie nauczyciele zauważają, że w ich szkołach brakuje bazy komputerowej do przeprowadzania tego rodzaju egzaminów. Na Platformie brakuje również zadań otwartych, w których uczniowie mogą podać nie tylko sam wynik, ale zaprezentować również cały swój tok myślenia prowadzący do określonego wyniku.



Wykres 3. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Jak ocenia Pan/i e-egzamin, jakim jest e-matura w porównaniu z tradycyjnym egzaminem pisemnym? Możliwość udzielenia wielu odpowiedzi. N=88, źródło: ankieta CAWI dla nauczycieli biorących udział w projekcie.

Zalety egzaminu przeprowadzanego na Platformie e-Matura

Zarówno uczniowie, jak i nauczyciele mają zróżnicowane opinie dotyczące realizacji egzaminu w takiej formie. Wszyscy przyznają, że **nie można jednoznacznie ocenić egzaminu**. Ma on zarówno zalety, jak i istotne wady. Co ciekawe, poszczególne grupy są ze sobą stosunkowo zgodne w ocenie.

Wśród zalet egzaminu przeprowadzonego na Platformie najczęściej pojawiają się:

- ✓ **Pozytywny wpływ na mobilizację uczniów do nauki.** Wyznaczony termin egzaminu oraz fakt, iż jest on przeprowadzany przez zewnętrzną instytucję ma duży wpływ na motywację uczniów do regularnej nauki przed podejściem do niego.

Mobilizacja uczniów, (...) jak już my wiedzieliśmy, że tego i tego dnia zaczyna się ten egzamin, to oni siłą rzeczy chodzili na te dodatkowe zajęcia, które proponuje szkoła zawsze dla klas maturalnych, ale również chodzili i pytali: proszę Panią, a gdyby było takie zadanie, bo tam znalazłem na tych e-korepetycjach (...). To jest to jakaś mobilizacja dla uczniów, że nawet tego najbardziej słabego to mobilizowało, ten termin. Na każdej wywiadówce przypominaliśmy, że młodzież będzie przystępowała. [nauczyciel, FGI 1]

- ✓ **Dostępny wynik dla uczniów zaraz po egzaminie,** dzięki czemu od razu wiedzą, w jakim stopniu są przygotowani do matury. Nauczyciele i dyrektorzy podkreślali, że niewątpliwą zaletą tego typu egzaminu jest niemal natychmiastowy wynik. Mówili o tym również uczniowie. Poza tym, wynik otrzymuje się bez pośrednictwa osób trzecich, co w ich opinii jest gwarancją większego obiektywizmu egzaminu.

Normalnie to uczniowie przynajmniej kilka dni muszą czekać aż poprawimy egzaminy, a tutaj od razu mieli wyniki – dla nich to było ważne, bo nie musieli czekać, a nam odpadło sporo pracy. Poza tym dostaliśmy gotowe zestawienia do analiz. [nauczyciel, FGI 4]

To co mi się podobało to to, że chyba po godzinie wiadomo było jakie mam wyniki. Normalnie to trzeba bardzo długo czekać, a tu prawie od razu. Można się było sprawdzić a potem porównać z innymi [uczeń FGI, szkoła 1].

- ✓ **Możliwość sprawdzenia wiedzy przez uczniów przed właściwym egzaminem oraz zapoznania się z charakterem pytań egzaminacyjnych.** Dzięki temu, że na Platformie pojawiają się bardzo różnorodne zadania, również takie, z którymi uczniowie nie mają kontaktu na zwykłych lekcjach, mają oni szansę lepiej przygotować się do matury. Uczniowie i nauczyciele podkreślają, że podoba im się też porównywalny poziom trudności zadań na Platformie z tymi na prawdziwej maturze oraz to, że uczniowie mogą zmierzyć się ze stresem.

Dużo lepsze przygotowanie uczniów, tak troszeczkę inaczej. (...). To było spojrzenie na matematykę, ale od innej strony. I część uczniów się nad tym zastanawiała, że jest, mogą być zadania takie, z którymi się w ogóle nie spotkają w czasie nauki. [nauczyciel, FGI 1]

Jest to jak najbardziej pozytywne, ponieważ jest to w pewnym stopniu przygotowanie przed stresem, który nas czeka na maturze majowej. I na pewno nam to w pewnym stopniu pomogło jeśli chodzi o przygotowanie do egzaminu [uczeń, test użyteczności, szkoła 4]

Nawet jeżeli to nie była matura, która się liczy naprawdę, to uczniowie mogli zobaczyć, co umieją a czego nie, w bezpiecznych warunkach poćwiczyć zdawanie egzaminu dojrzałości [nauczyciel FGI4].

- ✓ **Forma pracy atrakcyjna dla uczniów.**

Mi się podobało, że to było nie na papierze tylko w komputerze. O wiele szybciej się klika niż zamalowuje w arkuszu odpowiedzi. |Poza tym łatwo można było chodzić po całej Platformie, wracać, iść do przodu [uczennica FGI, szkoła 1]

To na pewno fajniejszy sposób na egzamin niż ślęczenie w stosie kartek. [uczeń, test użyteczności, szkoła 5]

Bardziej atrakcyjny dla uczniów, ponieważ wykorzystuje się technologię komputerową. [CATI, dyrektor]

- ✓ Dla części rozmówców (nauczycieli i dyrektorów szkół) ważna jest też elastyczność **organizacji egzaminu** - egzaminy z wykorzystaniem Platformy można było zaczynać o różnych godzinach, dzieląc uczniów na grupy, co nie dezorganizowało pracy szkoły.

Można było zrobić tak, że nawet młodzież można było przypisać do tur i on [uczeń] mógł sobie zdać tą maturę ostatnią już w domu, np. od godziny 15:00 do 17:00, czyli to było też wygodne. Bo mówię, my mieliśmy małą pracownię, a mieliśmy 3 klasy, to nie byliśmy w stanie fizycznie, żeby oni to wszyscy napisali. To było dobre rozwiązanie. Oni to mogli zrobić w domu, nie musieli tego robić w szkole. [nauczyciel, FGI 5]

- ✓ **Ekologiczna forma egzaminu**

Wreszcie nie było tych papierów wszystkich, kserowania itd. To bardziej przyjazne dla przyrody. Oczywiście za to sporo prądu pochłania. Tu trzeba by sprawdzić, ale dla mnie to bardziej ekologiczny egzamin [uczeń, test użyteczności, szkoła 5]

Zaoszczędzenie materiału, koszty mniejsze. [CATI, dyrektor]

Ograniczenia egzaminu przeprowadzanego na Platformie e-Matura

Natomiast wśród wad najczęściej pojawiały się:

- ✓ Ograniczeniem Platformy jest **mała liczba zadań otwartych**, w których uczniowie na komputerach wpisywaliby całe rozwiązanie, a nie sam wynik. W związku z tym niemożliwe jest zastosowanie zadań wymagających przeprowadzenia dowodu. Problemem jest również brak oceny sposobu przeprowadzenia obliczeń przez uczniów, tak jak to ma miejsce na prawdziwej maturze. Trudnością jest przeprowadzenie wersji rozszerzonej egzaminu maturalnego, gdzie pytania otwarte są niezbędne. Na tę kwestię zwracają uwagę zarówno nauczyciele, jak i uczniowie. Dla tych drugich obecność pytań otwartych jest ważna ze względu na chęć uczestniczenia w jak najwierniejszej symulacji prawdziwej matury, ale też ze względu na chęć rozwiązywania bardziej ambitnych zadań, wymagających zaprezentowania sposobu dojścia do rozwiązania, a nie jedynie wyboru jednej z kilku zaproponowanych przez system odpowiedzi. Jednak należy pamiętać, że projekt zakładał tylko przeprowadzenie wersji podstawowej egzaminu, zatem w ramach założonych celów, posiadał wystarczające rozwiązania techniczne i merytoryczne.

Na egzaminie próbnym były tylko zamknięte pytania. To zrozumiałe z punktu widzenia technologii i generowania wyników, natomiast trudno zrobić maturę, szczególnie na wyższym niż podstawowy poziomie, gdzie nie ma pytań otwartych. [nauczyciel, FGI4].

Na normalnej maturze liczy się to, jak się podchodzi do egzaminu, a tu liczy się tylko wynik, a nie sam pomysł na zadanie. Na normalnej maturze są też punkty za obliczenia, a tu nie. [uczeń FGI, szkoła 3]

Nie fajne jest wg mnie to, że nie ma takich zadań typu, jakby otwartych na normalnej maturze, gdzie za np. rysunek, czy obliczenia można dostać punkty, tutaj nie można dostać punktu, bo się wpisuje tylko wynik [uczeń FGI, szkoła 4]

- ✓ Część uczniów biorących udział w badaniu wskazywała na **trudności związane z korzystaniem z kalkulatora i tablic matematycznych**. Zauważyli oni, że konieczne było ciągłe przechodzenie między oknami przeglądarki z tablicami a egzaminem. Okien nie można było również przesuwać, tak aby zobaczyć także treść zadania, co utrudniało pracę.

Trudno było z tego kalkulatora korzystać, bo jak się go włączało to zasłaniał pytania, lepiej i szybciej jest korzystać z kalkulatora systemowego w komputerze [uczeń, test użyteczności, szkoła 5].

Pytali mnie czy mogą korzystać ze zwykłych tablic matematycznych, nie lubili korzystać z tablic, które są tam załączone na Platformie, no niewygodnie było im, woleli mieć jednak pod ręką [IDI nauczycielka matematyki, szkoła 4]

- ✓ **Niejasny system punktacji za zadania**, w których można zdobyć więcej punktów niż 1. Uczniowie przyznają, że istotna jest dla nich informacja, w jakim miejscu podczas rozwiązywania zadania popełnili błąd. W przypadku bardziej skomplikowanych pytań przekazywana jest jedynie informacja o łącznej liczbie punktów z danego zadania. Natomiast uczniowie chcieliby wiedzieć, gdzie dokładnie popełnili błąd. Platforma posiada możliwości techniczne, aby takie informacje generować (popełnione błędy, czas spędzony nad konkretnym zadaniem).

Dostawaliśmy taką informację, ile mamy punktów. Może minusem jest to, że nie wiemy ile za zadanie, większe gdzie jest poważniejsza liczba punktów, to nie wiemy w której części mamy źle, to jest taki minusik bo nie wiemy w którym miejscu jest błąd. Ja dodałbym możliwość sprawdzenia błędów w konkretnych zadaniach. [test użyteczności, uczeń, szkoła 4]

- ✓ **Ograniczenia techniczne w szkole** – stanowią one dominującą wadę takiej formy egzaminu. Problemem jest zwłaszcza niewystarczająca baza komputerowa w szkołach, przez co egzaminy musiały odbywać się w kilku turach. Utrudnieniem może być również nieaktualizowane lub przestarzałe oprogramowanie (przeglądarki internetowe, wtyczki) na szkolnych komputerach, przez co wyświetlanie niektórych zadań, lub nawet uruchomienie Platformy, może okazać się niemożliwe.

Po prostu kwestia techniczna, bo tutaj rzeczywiście to, żeby wszyscy mogli podejść na raz do egzaminu, no to tutaj nie wystarczająca jest baza sprzętowa. Myślę, że w większości szkół nie ma tak, żeby wszyscy mogli razem napisać o tym samym czasie. [IDI nauczyciel matematyki, szkoła 1]

- ✓ Przeprowadzenie egzaminu wiąże się z zarezerwowaniem wszystkich pracowni komputerowych na cały dzień oraz dodatkowych nauczycieli do pilnowania uczniów, co jest pewnym **utrudnieniem w pracy szkoły**. Należy jednak pamiętać, że również w przypadku matury papierowej są trudnienia w funkcjonowaniu szkoły.

Czasami trwało to nawet tydzień, bo jedna tura to jest trzy godziny, jedna pracownia komputerowa [nauczyciel, FG13]

Ja musiałam prosić informatyków, żeby mi te pracownie odstępowali, więc oni potem musieli tam gdzieś prowadzić swoje zajęcia w zwykłych pracowniach, więc też to było kłopotem na pewno. [nauczyciel, FG12]

- ✓ Zauważalny był również **problem z zachowaniem niezależności odpowiedzi przez uczniów**. Mimo, że zadania wyświetlane są w różnej kolejności, nauczyciele podkreślali, że uczniowie komunikowali się ze sobą i próbowali ściągać. Jest to związane z małą przestrzenią w salach komputerowych, przez co nie można zachować odpowiedniej odległości między stanowiskami komputerowymi. W związku z tym ograniczeniem Platforma posiada system utrudniający ściągnięcie i wykrywający próby ściągnięcia.

Nie da się ich upilnować. To, że te pytania są pomieszane. No to i tak oni komputer w komputer pracując i tak zaglądają do siebie. [nauczyciel, FG12]

Pani podzieliła nas na dwie grupy. Było nas tyle osób, ile jest komputerów. Sam Pan widzi, że nie ma tu za dużo miejsca. Siedzieliśmy przy komputerach jak na lekcji. Zrobiło się z tego trochę zamieszania, bo zaczęły się rozmowy, zaglądanie sobie w komputery [uczeń, FGI, szkoła 5]

- ✓ **Problemy techniczne z serwerem Politechniki i samą Platformą**. Zarówno uczniowie, jak i nauczyciele zwracali uwagę na problem z odczytaniem niektórych zadań, zwłaszcza tych bardziej skomplikowanych (wyświetlał się kod źródłowy). Jednak powodem tych problemów może być także nieaktualizowane/przestarzałe oprogramowanie szkolnych komputerów. Zdarzały się również problemy na serwerze Politechniki, przez co Platforma działała bardzo powoli. Problemy te zauważano przede wszystkim na początku trwania projektu, w pierwszych edycjach testowania. W ostatnim roku problemy również się pojawiały, jednak zdecydowanie rzadziej.

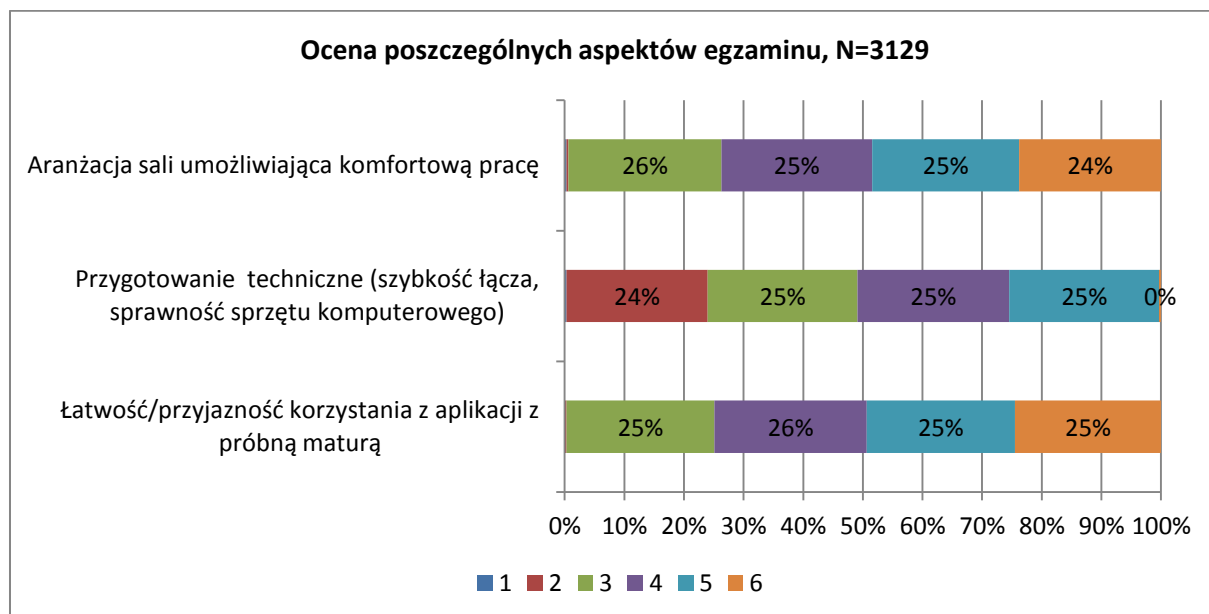
Jak to mówili, (...) nie otwiera się, nie otwiera. Tam nawet kontaktowaliśmy się, ja, dyrekcja, z Politechniką. Wiem, że to było we wszystkich szkołach, taki mankament. Ale mówię już, nawet na tej ostatniej był problem z tymi wykresami, że się nie otwierało w danym momencie. [nauczyciel, FGI1]

Kilka pytań się nie wyświetlało – to było wkurzające bo mam przez to mniejsze szanse. [uczeń test użyteczności, szkoła 5]

- ✓ **Niedostosowanie Platformy** (wtyczek, języka programowania) **do osób korzystających z portalu**. Część respondentów wskazywała, że Platforma jest stosunkowo nieintuicyjna, np. nie można odświeżać strony ani cofać strony w przeglądarce, co uczniowie odruchowo robili podczas egzaminu. Problemem dla uczniów była również wygasająca sesja, przez co konieczne było ponowne logowanie. Trudno jednak przyjąć z przyczyn technicznych inne rozwiązanie.

Zdarzało się, że cofali stronę lub odświeżali. To był problem, bo wtedy już nie można tego egzaminu powtórzyć. A w zasadzie to tak intuicyjnie się robi, cofa się stronę w przeglądarce a nie klika na „poprzednie pytanie”. (...) Jak się rozwiązuje zadania to się o tym zapomina i chce się tam cofnąć, przejrzeć poprzednie zadanie. To był według mnie największy mankament. [IDI nauczycielka matematyki, szkoła 5]

Ocena poszczególnych aspektów egzaminu dokonywana przez uczniów w ankiecie internetowej również jest bardzo różnorodna. Uwagę zwraca nieco lepsza ocena aranżacji sal oraz łatwości korzystania z modułu e-egzaminu, niż ocena przygotowania technicznego (szybkości łącza oraz sprawności sprzętu komputerowego). Potwierdza to informacje uzyskane od uczniów podczas wywiadów, w trakcie których szczególną uwagę zwracali na problemy techniczne podczas egzaminu.



Wykres 4. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Jak oceniasz poszczególne aspekty tego egzaminu? Oceń je na skali 1-6, gdzie 1 jest oceną niedostateczną, a 6 celującą. N=3129, źródło: ankieta CAWI dla uczniów biorących udział w projekcie.

Podsumowując, uczniowie, nauczyciele oraz dyrektorzy szkół wskazują następujące wady i zalety egzaminu prowadzonego z wykorzystaniem Platformy:

Aspekty organizacyjne	Aspekty merytoryczne
MOCNE STRONY	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Możliwość organizowania egzaminu w turach, co nie dezorganizuje pracy szkoły. ✓ Ekologiczna forma egzaminu 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Możliwość sprawdzenia wiedzy maturzystów przed właściwym egzaminem. ✓ Natychmiastowy wynik egzaminu. ✓ Mobilizacja uczniów do systematycznej pracy. ✓ Różnorodne zadania – często takie, z którymi uczniowie nie mają kontaktu na lekcjach. ✓ Inna forma pracy, na komputerach, atrakcyjniejsza dla uczniów.
SŁABE STRONY	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nieprzygotowanie techniczno-informatyczne placówek do korzystania z Platformy (niewystarczająca baza komputerowa, nieaktualne oprogramowanie i wtyczki) ✓ Utrudnienia w codziennej pracy szkoły – konieczność zaangażowania dodatkowych nauczycieli oraz sal komputerowych. ✓ Problemy techniczne z serwerem Politechniki i samą Platformą. ✓ Trudności z zapewnieniem samodzielności uczniów. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Brak możliwości wprowadzenia zadań otwartych oraz wpisywania obliczeń rachunkowych. ✓ Trudności z korzystaniem z tablic matematycznych i kalkulatora. ✓ Niejasny system punktacji skomplikowanych zadań.

Poszczególne grupy odbiorców, zauważają, że **realizacja e-egzaminów odpowiada na potrzeby uczniów oraz zmiany zachodzące w dzisiejszym świecie.**

Rozmówcy zdają sobie sprawę, że jest zdecydowanie bardziej ekologiczną i atrakcyjniejszą formą niż egzamin tradycyjny. Wydaje się nieuniknione podążanie w kierunku przeprowadzania egzaminów w formie elektronicznej.

Jednocześnie rozmówcy zauważają, że możliwości wykorzystania Platformy są – póki co - dosyć ograniczone, głównie z powodu kwestii technicznych. Bardzo dużą barierą, wydaje się, że wręcz nie do pokonania w przeciągu najbliższych kilku lat, jest niewystarczające przygotowanie techniczno-informatyczne szkół. Aby z powodzeniem przeprowadzić właściwą maturę na tego rodzaju platformie niezbędne jest utworzenie w szkołach większej liczby pracowni komputerowych i w wielu przypadkach wymiana sprzętu na bardziej nowoczesny. Istotne jest również znalezienie sposobu na zastosowanie w egzaminie pytań otwartych z możliwością wpisywania przez uczniów swoich obliczeń.

Na obecnym etapie, **Platforma bardzo dobrze spełnia rolę egzaminu próbnego**, jako narzędzie do sprawdzenia swojej wiedzy przez uczniów oraz przyzwyczajania się do warunków panujących na właściwym egzaminie maturalnym.

Wykorzystywanie Platformy w procesie uczenia się uczniów w szkole

Dane zebrane w trakcie wywiadów grupowych z nauczycielami oraz studiów przypadku realizowanych w wybranych szkołach wskazują, że **Platforma nie była wykorzystywana często na lekcjach (zarówno obowiązkowych, jak i dodatkowych) i w zdecydowanej większości przypadków jedynie przez nauczycieli pełniących w projekcie funkcję opiekunów.**

Pracę z Platformą na lekcji matematyki zadeklarowała ponad połowa uczniów (56%) biorących udział w badaniu ankietowym. Nieco większa grupa uczniów zadeklarowała, że była ona wykorzystywana na zajęciach dodatkowych (59%).

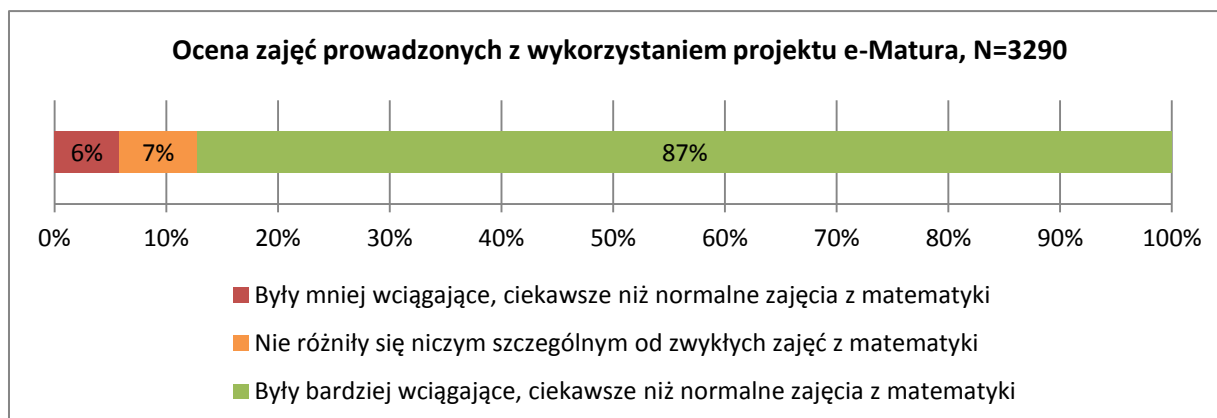
Lekcje z wykorzystaniem Platformy polegały na:

- ⇒ Wspólnym wykonywaniu najtrudniejszych zadań na Platformie
- ⇒ Prezentowaniu przez nauczyciela na rzutniku zadań i udzielaniu na kartkach odpowiedzi przez uczniów
- ⇒ Prezentacji i wspólnej z uczniami analizie wyników testów zrobionych na Platformie

Żeby nie dawać do domu, tylko siedzimy sobie godzinę, dwie, bo to zależało, jak się umówiliśmy na dodatkowe zajęcia i wtedy każdy wchodzi na swoje konto i na pracowni, najtrudniejsze zadania robiliśmy wspólnie, to też było w ramach powtórki, bo ja zaczęłam powtórkę rok wcześniej.
[nauczyciel, FGI 5]

Ja to robiłam w ten sposób, że mając jeden komputer i rzutnik prezentowałam uczniom [zadania]. I oni zapisywali na kartkach swoje odpowiedzi. [nauczyciel, FGI 2]

Zdecydowana większość badanych uczniów, którzy uczestniczyli w takich lekcjach, uznała je za bardziej angażujące niż „normalne” zajęcia z matematyki prowadzone w szkole.



Wykres 5 Rozkład odpowiedzi na pytanie *Jak oceniasz zajęcia prowadzone z wykorzystaniem projektu e-Matura?* Źródło: ankieta CAWI dla uczniów, N=3290.

W trakcie wywiadu grupowego uczniowie opowiadali jak zwykle wyglądają zajęcia:

Na matematyce to pracujemy z podręcznikiem albo z tym co przyniesie nauczyciel, z Internetu nie korzystamy, chyba że ktoś ma jakąś prezentację [uczeń, FGI, szkoła 1]

Wykorzystywanie Platformy na zajęciach w szkole ma jednak poważne **ograniczenia**.

- Najważniejszym z nich jest **niewystarczająca liczba komputerów** w szkole

Nauczyciel musiałby mieć do dyspozycji pracownię komputerową z ok. 20-30 stanowiskami, aby przeprowadzić lekcję w jednej klasie. Tymczasem szkoły albo tak dużych pracowni nie posiadają, albo też realizowane są w nich inne zajęcia (informatyka, przedmioty zawodowe) i nie jest możliwe znalezienia terminu na przeprowadzenie lekcji matematyki. Nauczyciele uczestniczący w projekcie realizowali takie zajęcia dzieląc uczniów na grupy albo gościnnie w trakcie lekcji informatyki – w obu przypadkach odbywało się to kosztem zaplanowanych lekcji i mogło mieć jedynie charakter incydentalny.

Na lekcji, żebym mogła poprowadzić zajęcia w 30 osobowej klasie, to muszę mieć bazę komputerową. Nie mam takiej pracowni dla 30 osobowej klasy. [nauczyciel, FGI 2]

Na pewno jest to coś, co w przyszłości, ale jeszcze nie teraz, ale w przyszłości może pomóc nauczycielowi. Musielibyśmy mieć podział, ja jestem matematyk, musielibyśmy mieć matematykę podzieloną na grupy, żeby można było z tego korzystać. Każdy uczeń musiałby mieć komputer. W tej chwili jeszcze takiej możliwości, żeby 30 osób miało komputer dla siebie tylko, nie ma. Jedynie jak pani prof. na informatyce się zgadzała, żeby skorzystać w ramach jakiejś jednej, dwóch godzin. [IDI dyrektor, szkoła 5]

Połowa naszych lekcji to są przy komputerach. W szkole mamy 4 klasy i tych przedmiotów się zrobi bardzo dużo, żeby to wykorzystać w tych godzinach wtedy. [uczeń, FGI, szkoła 4]

Inne bariery w wykorzystywaniu Platformy w trakcie zajęć to:

- zbyt mała liczba zadań w bazie danych
- nieintuicyjny sposób tworzenia własnych zadań na Platformie

Ja próbowałam taki test stworzyć za pomocą tego narzędzia, które jest na Platformie, ale tam obsługa tego programu do tworzenia wzorów równań matematycznych mnie przerosła. Po prostu jest to trudny język i wymaga solidnej wiedzy. Może teraz, nie wiem, może to młodsze pokolenie na studiach po prostu się tego uczy. Za naszych czasów tego języka po prostu nie było. [nauczycielka, FGI]

Nauczyciele proponują następujące **kierunki rozwoju Platformy**, które mogłyby zwiększyć wykorzystywanie Platformy do pracy na lekcji przez nauczycieli:

- ✓ możliwość interaktywnej pracy ucznia z Platformą

Żeby była reakcja przez dotknięcie, przez napisanie tego, żeby dawało się na jakby tym wyświetlonym zadaniu pracować. Jeżeli jest wykres czy układ współrzędnych to, żeby dawało się narysować wykres tak czy zmienić położenie, zaznaczyć punkty, żeby to było interaktywne rzeczywiście. [nauczycielka, FGI]

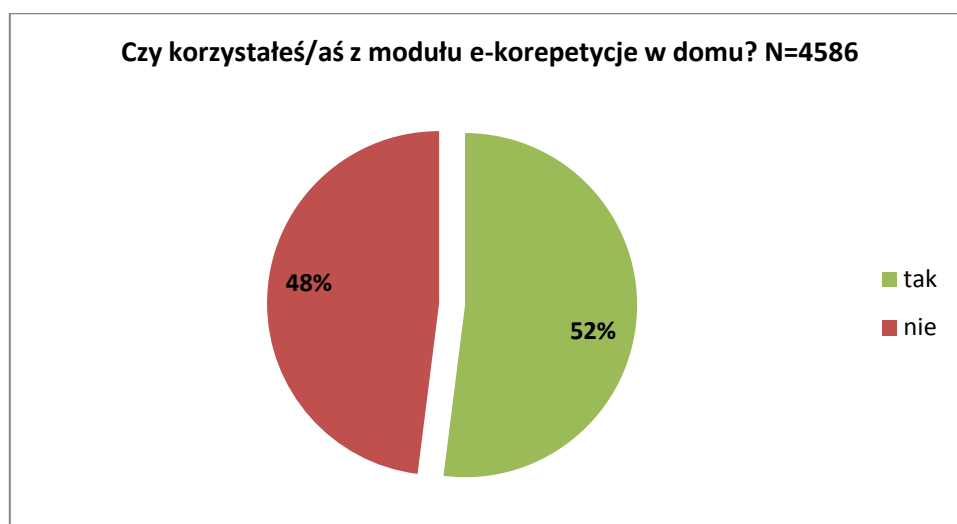
- ✓ możliwość wykorzystania Platformy na jednym komputerze (np. zadania do wykonania przy tablicy)

Fajnie by było wzbogacić taką Platformę o takie lekcje z animacjami albo wideo-lekcje takie wprowadzające. [nauczycielka, FGI]

- ✓ rozwój modułu do samodzielnego tworzenia zadań dla uczniów (gdzie nauczyciel mógłby wybrać np. trudności zadań, dział)

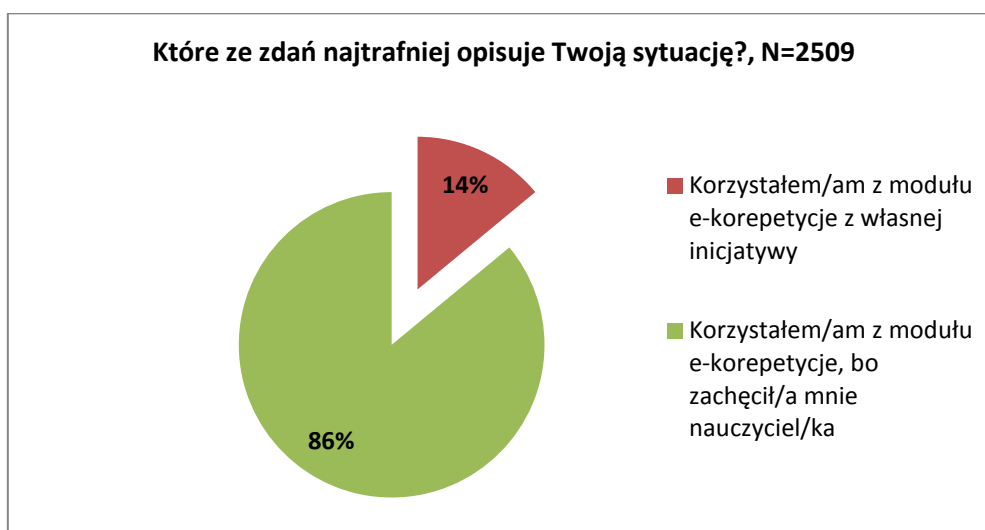
Praca uczniów z Platformą poza szkołą – moduł e-korepetycje

Dane dotyczące korzystania uczniów z modułu e-korepetycje są dosyć rozbieżne. Co drugi badany uczeń (48%) przyznaje, że w domu korzysta z Platformy (modułu-e-korepetycje).



Wykres 6 Rozkład odpowiedzi na pytanie, *Czy korzystałeś/aś z modułu e-korepetycje w domu?* N=4586, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

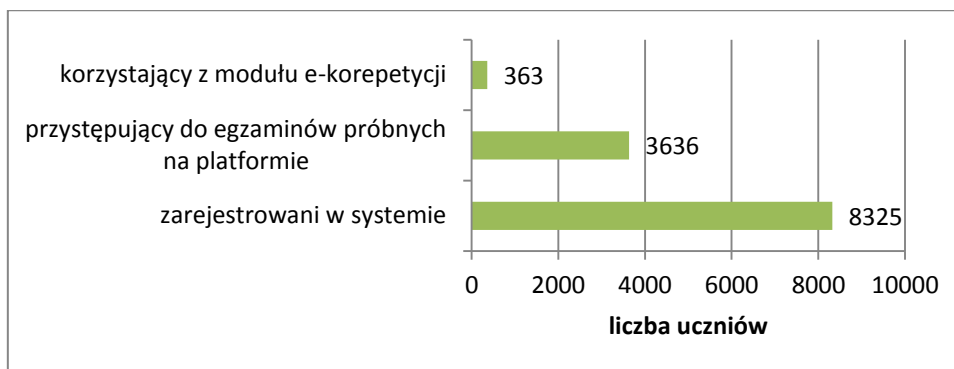
Zdecydowana większość uczniów (86%), którzy deklarują korzystanie z modułu e-korepetycji w domu przyznaje, że zachęcili ich do tego nauczyciele matematyki.



Wykres 7 Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące korzystania z modułu e-korepetycji, N=2509 źródło, ankieta CAWI dla uczniów.

We wszystkich szkołach, w których przeprowadzane były studia przypadku nauczyciele deklarują, że poinformowali uczniów o możliwości skorzystania z modułu e-korepetycje, gdzie mają dostęp do różnych zadań. Jednak sami przyznają, że moduł wykorzystała jedynie część uczniów. Z racji faktu, iż są to działania nieobowiązkowe, a raczej fakultatywne, korzystały z niego tylko osoby najbardziej zaangażowane w naukę, bardziej aktywne i zdeterminowane do dobrego przygotowania się do matury.

Podobny stan prezentują statystyki logowań na platformę. Pokazują one, że z egzaminu próbnego skorzystało 44% uczniów (3636 z 8325 zarejestrowanych w systemie). Z kolei jakkolwiek aktywność w module e-korepetycji wykazała niespełna 10% maturzystów (363 osoby).



Wykres 8 Liczba uczniów korzystających w module e-korepetycji, przystępujących do egzaminów na Platformie vs liczba uczniów zarejestrowanych w systemie.

Tak, to było takie nieobowiązkowe, a wiadomo, że jak coś jest nieobowiązkowe, to tam jeden sobie poćwicz, drugi nie poćwicz. [IDI nauczyciel matematyki, szkoła 1]

Jako nieobowiązkowe to prawda, myślę, że jakby było to jakoś oceniane, zadajemy im pracę domową, mają zalogować się, rozwiązać kilka zadań, to pewnie bardziej by, więcej osób by do tego podeszło, a tak (xxx 2) nieobowiązkowe, no to, na pewno przyda się tym, którzy skorzystali. [IDI nauczyciel matematyki, szkoła 1]

Mieli podane, że mogą sobie wejść i ćwiczyli przed maturami. Jako taki bank zadań. Nie wszyscy oczywiście, ale co pilniejsi starali się. [IDI dyrektor, szkoła 5]

O niekorzystaniu z tych możliwości mówią też sami uczniowie podczas wywiadów grupowych przeprowadzanych w ramach studiów przypadków. Przyznają, że choć słyszeli o takich możliwościach nie zawsze z nich korzystają. Jako najczęstsze powody wymieniają:

- brak czasu
- zagubienie hasła
- zapomnienie o zadaniu
- konieczność realizacji ważniejszych obowiązków (np. pomoc w gospodarstwie)
- brak Internetu
- brak potrzeby korzystania z e-korepetycji – korzystanie z „tradycyjnych” korepetycji

Chyba raz mieliśmy zadane żeby po zalogowaniu się na Platformę zrobić kilka zadań. Dla mnie to nawet nie było takie straszne, ale kilka osób to mówiło, że miało problem to albo Internet nie chodził albo w domu nie mieli czasu. Mi to nie zajęło więcej czasu niż normalne zadania [uczeń, FGI, szkoła 1]

Ja to nie zrobiła, bo zgubiłam hasło, a potem to już minęło i nie trzeba było do tego wracać. [uczeń, FGI, szkoła 1]

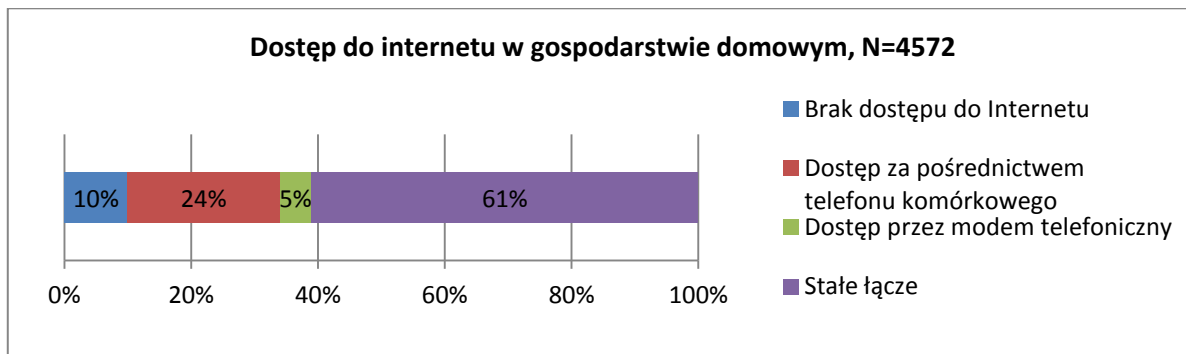
W domu to mamy inne obowiązki nie tylko nauka, czasami jest zresztą mało czasu żeby zwykłe zadania zrobić, a co dopiero takie dodatkowe w Internecie. [uczeń, FGI, szkoła 1]

Pewnym ograniczeniem związanym z wykorzystaniem Platformy poza szkołą, na który zwracali uwagę nauczyciele podczas wywiadów grupowych, jest **problem związany z dostępem do Platformy: są uczniowie, którzy mają problem z dostępem do Internetu lub własnego komputera**, np. uczniowie, którzy mieszkają w bursie i nie są w stanie odrabiać zadań zadawanych w ten sposób.

Trudno narzucić, że my teraz tylko będziemy pracować na komputerze, bo po prostu się te dzieci skreśla. Wiadomo, że one sobie z tym problemem nie poradzą. I sporo jest takich biednych rodzin,

których nie stać na to. No i te dzieci po prostu nie mogą być jakoś dyskryminowane z tego powodu, że po prostu nie ma w domach pieniędzy. [uczeń, FGI, szkoła 3]

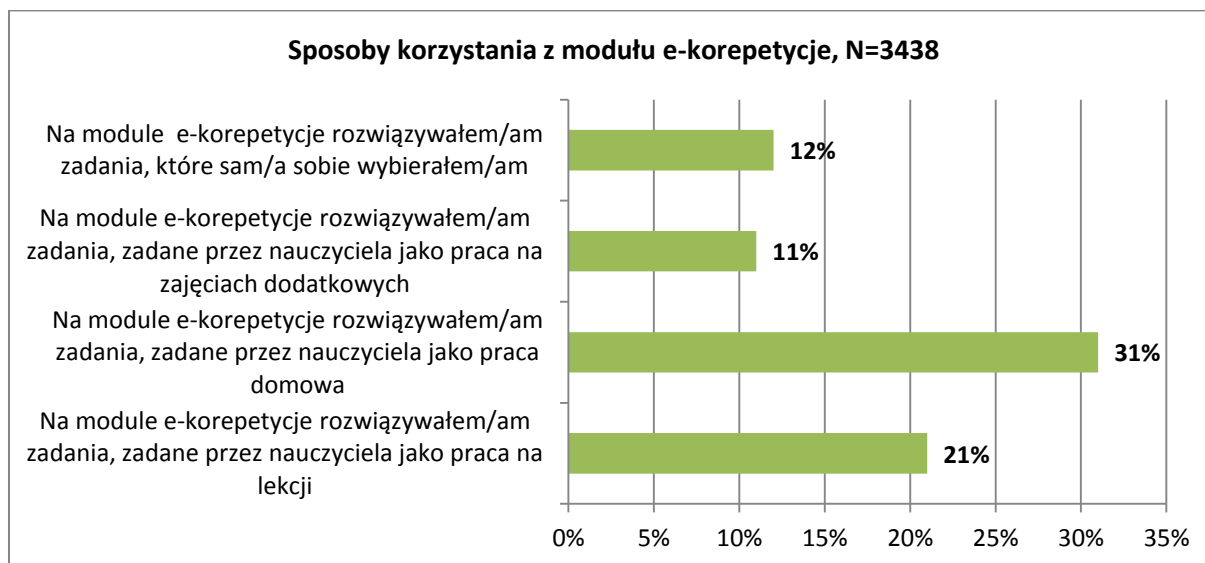
Potwierdzają to dane zebrane od uczniów, z których wynika, że co dziesiąty badany nie ma dostępu do Internetu w domu, co sprawia, że nie mogą korzystać z Platformy poza szkołą.



Wykres 9 Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące dostępu do Internetu w gospodarstwie domowym, N=4572 źródło, ankieta CAWI dla uczniów.

Sposoby korzystania z modułu e-korepetycje

Ci uczniowie, którzy korzystają z modułu e-korepetycje przyznają, że zaglądają do niego najczęściej wtedy, kiedy nauczyciele zadają im prace domowe – deklaruje tak niemal 1/3 uczniów, którzy korzystali z tego modułu. Co piąty badany mówi, że na module e-korepetycje rozwiązywał zadania zadane jako praca na lekcji. Korzystanie z zadań zadawanych na zajęciach dodatkowych lub też rozwiązywanie zadań wybieranych samodzielnie deklaruje niewielki odsetek uczniów – mniej więcej co dziesiąty badany. Szczegółowe zestawienie danych dotyczących sposobów korzystania z modułu e-korepetycje przedstawia poniższy wykres.



Wykres 10 Odpowiedź na pytanie dotyczące sposobów korzystania przez uczniów z modułu e-korepetycje, źródło ankieta CAWI dla uczniów, N=3438

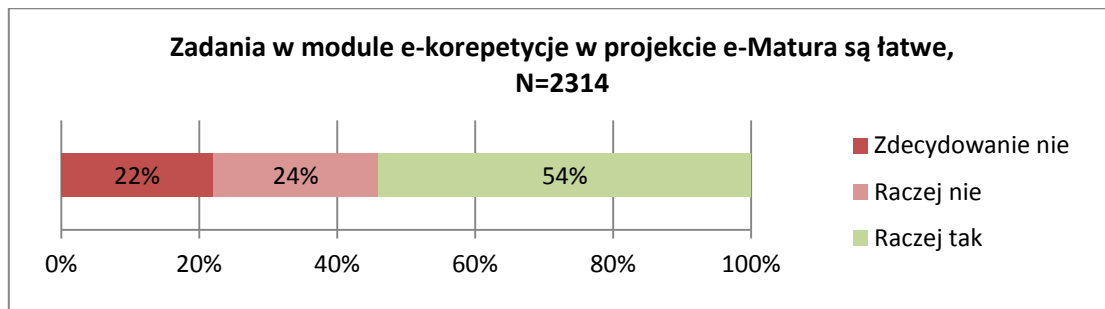
Powyższe dane pokazują, że to, na ile uczniowie korzystają w domach z Platformy zależy w bardzo dużym stopniu od uczących ich nauczycieli matematyki, a w szczególności od samych opiekunów projektu, którzy mieli największy wpływ na zachowania uczniów. Ich postawa, prezentowanie wszystkich dostępnych możliwości Platformy, zachęcanie do korzystania z poszczególnych modułów, czy też zadawanie uczniom konkretnych zadań sprawia, że uczniowie mają motywację, aby korzystać z Platformy.

Im bardziej jest zmotywowany i zaangażowany opiekun projektu, tym większe szanse na to, że uczniowie w pełni wykorzystają Platformę i poznają wszystkie jej zalety. Regularne korzystanie z poszczególnych modułów przez nauczycieli zachęca lub nawet pośrednio zmusza uczniów do korzystania z poszczególnych modułów, gdyż Platforma jest używana jako element codziennej pracy na lekcji i uczniowie muszą na nią wchodzić, aby np. móc odrabiać zadawane w ten sposób prace domowe.

Tam, gdzie nauczyciele nie realizują zajęć z wykorzystaniem Platformy, uczniowie mają zdecydowanie mniejszą motywację do korzystania z niej i odsetek tych, którzy to robią nie jest wysoki. Korzystają z niej wówczas albo ci bardziej zaangażowani i zainteresowani przedmiotem oraz pogłębieniem swojej wiedzy i przećwiczeniem różnych zdań przed sprawdzianem lub egzaminem albo ci, którzy mają problemy z matematyką (ta grupa jest raczej mniejszościowa) i chcą powtórzyć wiadomości z określonego działu, aby lepiej przygotować się do sprawdzianu/zaliczenia. O tej drugiej grupie uczniów mówi jedna z nauczycielek, która deklaruje, że korzystała z modułu e-korepetycje traktując go jako zadania domowe dla uczniów, którzy muszą nadrobić braki wiedzy z danego obszaru. Dobrze ocenia to narzędzie ze względu na możliwość monitorowania aktywności ucznia.

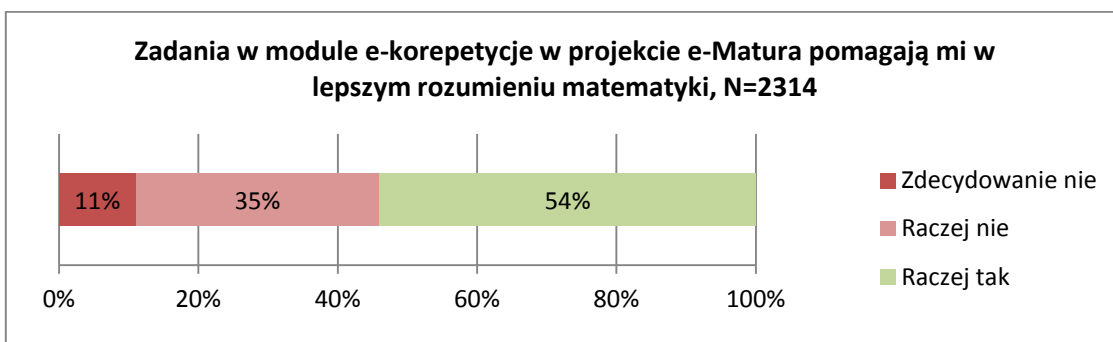
Jeśli ktoś miał problem z jakiegoś działu, konkretnego, powiedzmy w danym momencie realizuję taki materiał, jakąś klasówkę, (...), nie potrafi opanować materiału, to proponowałam, żeby korzystał z e-korepetycji i ja mając podgląd do tego, bo młodzież jak korzysta, to ja widzę. Kiedy korzysta, kiedy działa i mogłam po prostu sobie to przeanalizować i to było fajne i w zasadzie mogłam na tej podstawie też nawet niekoniecznie może ocenić umiejętności, bo w domu, to może sobie z kimś działać i to nie do końca jest takie obiektywne, czy to co napisał to jest jego wiedza, czy kogoś innego. Ale dla mnie to była jakaś informacja, że im zależy [IDI nauczycielka matematyki, szkoła 4]

Zdania na temat poziomu trudności zadań dostępnych w ramach e-korepetycji są podzielone, a nieco ponad połowa uczniów uważa, że są one raczej łatwe.



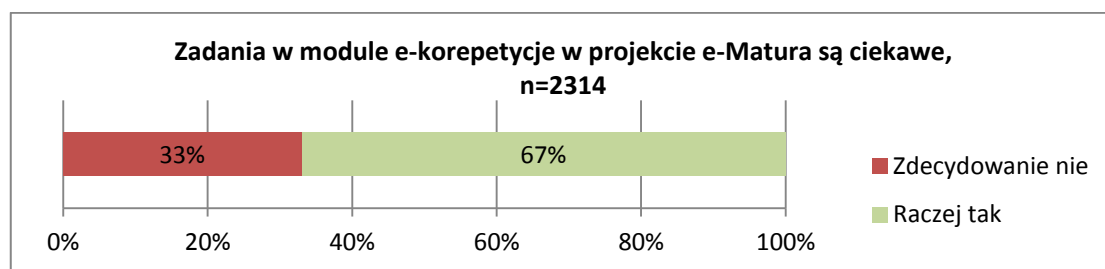
Wykres 11 Odpowiedź na pytanie: Zadania w module e-korepetycje w projekcie e-Matura są łatwe, N=2314, źródło ankieta CAWI dla uczniów

Podobnie wygląda ocena tych zadań pod kątem wspomaganie lepszemu rozumieniu matematyki. Nieco ponad połowa badanych uważa, że raczej pomogły im one w lepszym rozumieniu matematyki, a co dziesiąty uczeń ma zdecydowanie odmienną opinię na ten temat.



Wykres 12 Odpowiedź na pytanie: Zadania w module e-korepetycje w projekcie e-Matura pomagają mi w lepszym rozumieniu matematyki, N=2314, źródło ankieta CAWI dla uczniów.

Blisko 2/3 uczniów korzystających z modułu e-korepetycje przyznaje, że dostępne tam zadania są ciekawe.



Wykres 13 Odpowiedź na pytanie: Zadania w module e-korepetycje w projekcie e-Matura są ciekawe, n=2314, źródło ankieta CAWI dla uczniów.

Uczniowie widzą wiele korzyści związanych z korzystaniem z zadań dostępnych w e-korepetycjach. Wśród nich wymieniają:

- ✓ dostęp do wielu różnorodnych zadań (o różnym stopniu trudności) z wielu obszarów matematyki;
- ✓ możliwość szybkiego sprawdzenia swojej wiedzy przed sprawdzianem/egzaminem;
- ✓ dostęp do zadań z dowolnego miejsca;
- ✓ atrakcyjna forma zadań = większa motywacja do ich wykonywania;
- ✓ bezpłatne korepetycje dla osób mniej zamożnych, które nie mają możliwości skorzystania z „tradycyjnych” korepetycji;

- ✓ pogłębienie własnej wiedzy i przeciwiczenie określonych partii materiału;
- ✓ szybki dostęp do użytecznych narzędzi, z których można korzystać na Platformie (przede wszystkim tablic matematycznych, które zebrane są w jednym miejscu, co bardzo ułatwia rozwiązywanie zadań);
- ✓ przejrzyste i przyjazne w obsłudze narzędzie.

Mi się nawet podobało, bo było to coś innego, Jak już się zalogowałem to nawet poszło mi szybko – bo na komputerze szybciej się zaznacza i nawet pisze (niż na papierze) [FGI z uczniami, szkoła 2]

Ja na przykład jak odrabiałem te zadanie na Platformie, to poznałem więcej materiału niż było na lekcji [FGI z uczniami, szkoła 2]

Tutaj można wejść w tablice matematyczne, a nie gdzieś szukać w domu albo po googlach. [uczeń, test użyteczności, szkoła 2]

W miarę prosta forma, rysunki były narysowane, które mi były potrzebne, to ułatwiało pracę, nie musiałem rysować wszystkiego oddzielnie. Miałem wszystko na miejscu. [uczeń, test użyteczności, szkoła 2]

Ja korzystałem z kilku działów, rozwiązywałem zadania takie są próbne z konkretnych działów, np. z funkcji kwadratowych, no tam różne zadania były ciekawe. Też mi pomogło to w napisaniu matury [FGI z uczniami, szkoła 4]

Pomogło mi dużo pokazać, czego nie umiem, (a co umiem). Co muszę nadrobić, w którym dziale [FGI z uczniami, szkoła 4]

Oprócz korzyści, uczniowie dostrzegają także pewne **ograniczenia e-korepetycji**, które sprawiają, że korzystanie z nich nie jest dla nich do końca satysfakcjonujące. To, co im utrudnia korzystanie to:

- **niektóre zadania w dziale e-korepetycje są do siebie bardzo podobne** – zmieniają się jedynie dane, co sprawia, że są nudne i powtarzalne;
- **niemożność korzystania z Platformy na tabletach** – taka opcja pozwoliłaby na uczenie się/rozwiązywanie zadań np. w trakcie drogi do szkoły;
- **brak możliwości drukowania zadań**;
- **brak możliwości sumowania zdobytych punktów** wg kategorii/działów matematycznych – łatwiej byłoby zobaczyć, z czego dana osoba jest dobra, a z czym sobie jeszcze nie radzi.

Również sami nauczyciele widzą, że aby w większym stopniu zachęcić uczniów do korzystania z e-korepetycji konieczne jest udoskonalenie dotychczasowych rozwiązań lub wprowadzenie nowych funkcji, które zachęcą uczniów do tego modułu.

- ✓ **Wprowadzenie czatu** lub wideo rozmowy, za pomocą których uczniowie mieliby na bieżąco możliwość skonsultowania problemów z rozwiązaniem określonych zadań z dyżurującymi nauczycielami.

Myślę, że można by rozszerzyć o jakieś dodatkowe funkcjonalności, nie wiem, czy dałoby się wprowadzić jakieś czaty, czy wideo rozmowy, takie rzeczy. Było coś podobnego na (xxx 1), nie wiem jak to do końca działało, żeby można było się połączyć on line z jakimś nauczycielem matematyki, mam zadanie, które muszę rozwiązać do pracy domowej, proszę o wskazówki. Nie to, że rozwiązać za mnie, tylko taka pomoc przez Internet, takie korepetycje na żywo. [IDI nauczyciel matematyki, szkoła 1]

- ✓ **Rozbudowanie obecnej bazy zadań**, gdyż jest ona ograniczona.

To co jest, jest niezłe, ale jest tego za mało. [IDI nauczyciel, szkoła 3]

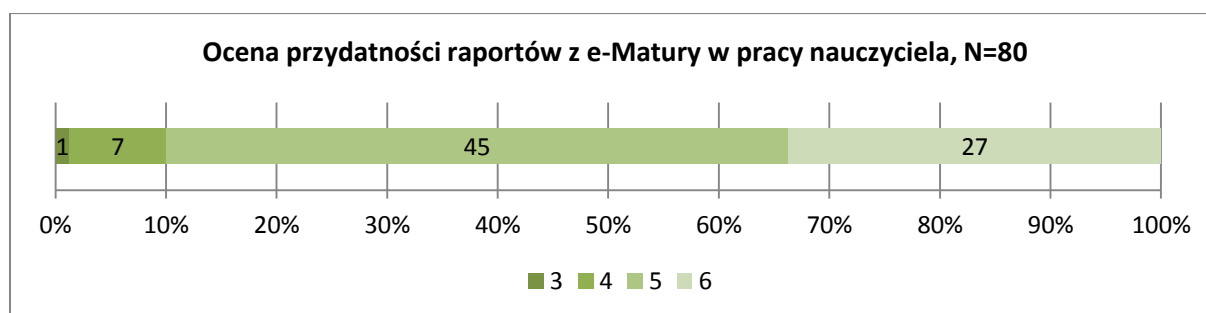
- ✓ **Zamieszczanie wskazówek** (np. krok po kroku albo jako podpowiedzi), jak wykonać poszczególne zadania, a zwłaszcza te trudniejsze. Wówczas uczniowie mogliby faktycznie uczyć się jak je rozwiązywać i mogliby robić postępy.

Aby zachęcić uczniów do pełniejszego wykorzystania Platformy należy zatem wprowadzić konkretne zmiany, które sprawią, że będzie ona dla nich bardziej atrakcyjna i użyteczna. Kluczowe kwestie to przede wszystkim **rozbudowanie zestawów zadań dostępnych w module e-korepetycje oraz zamieszczanie przy poszczególnych zadaniach wskazówek**, w jaki sposób należy rozwiązywać zadania.

Z zebranych danych wynika, że uczniowie i nauczyciele nie korzystają ze wskazówek dotyczących korzystania z Platformy. W ramach projektu opracowanych zostało 8 książek (zbiory zadań, zestawy egzaminacyjne itp.) wraz ze wskazówkami. Użytkownicy mogą korzystać także z filmów instruktażowych. Pomimo, że tego typu pomoc jest dostępna, postulowali wprowadzenie jej na Platformę.

Wykorzystywanie modułu do analizy danych

Nauczyciele bardzo wysoko oceniają przydatność modułu analizy danych w ich pracy. Na skali 1-6, gdzie 1 jest oceną najniższą, a 6 najwyższą aż 90% nauczycieli przyznaje mu oceny najwyższe („5” lub „6”.)



Wykres 14. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Jak ocenia Pan/i przydatność raportów z e-Matury w swojej pracy?. Proszę ocenić je za pomocą skali ocen 1-6, gdzie 6 oznacza celująco, 5 bardzo dobrze, 4 dobrze, 3 dostatecznie, 2 miernie, a 1 niedostatecznie. N=80. Źródło: ankieta CAWI dla nauczycieli biorących udział w projekcie.

Nauczyciele oraz dyrektorzy przyznają, że dane generowane przez Platformę są dla nich bardzo użyteczne i wykorzystują je w bieżącej pracy. Szczególnie istotne dla odbiorców wyników generowanych z Platformy są takie aspekty jak:

- 1) **Szybka informacja zwrotna dla uczniów** – nauczyciele i dyrektorzy przyznają, że jest to jedna z najważniejszych zalet Platformy. Uczniowie niemal od razu po egzaminie mają wyniki, które mogą porównać z wynikami pozostałych uczniów z klasy, a nauczyciele uzyskują informacje,

które na bieżąco mogą wykorzystywać podczas zajęć oraz do opracowywania różnego rodzaju zestawień.

Pierwszy raz spotkałam się z takim narzędziem, które pozwala tak szybko i wszechstronnie podejść do wyników uczniów. [nauczyciel, FGI 4]

Największą zaletą jest to, że od razu mamy wynik, wiemy na czym mniej więcej stoimy. [uczeń, test użyteczności, szkoła 4]

Te raporty to taka dla nas dobra informacja od razu. Najszybsza, nie muszę czekać na wyniki, tylko widzę od razu, co dobrze poszło, co źle, oni też mają ten wynik od razu. [nauczyciel, FGI 4]

- 2) **Szybkie generowanie wyników/zestawień dla nauczycieli** – Platforma jest również narzędziem, które wspiera nauczyciela w jego pracy. Dzięki zestawieniom i wykresom dokonywanie analiz wyników uczniów jest znacznie mniej czasochłonne niż analizy tradycyjnych egzaminów.

Co tu dużo mówić, odpada sporo roboty – przede wszystkim sprawdzanie samych prac, dalej wklepywanie danych, przeliczanie, sprawdzanie poprawności tego wszystkiego. Dla mnie to zawsze horror a tutaj system sam generuje. [nauczyciel, FGI 4]

Muszę powiedzieć, że dostałyśmy niemal natychmiast po tym próbnym egzaminie raport. To było niezwykle szybko, po raz pierwszy nie musiałam robić tego sama, nie zajęło mi dodatkowo czasu. W tym raporcie dostałam właściwie wszystkie potrzebne mi zestawienia – dla całej klasy i pojedynczego ucznia. [IDI z nauczycielem, szkoła 2]

- 3) **wielowymiarowość analiz** – rozmówcy przyznają, że dane rejestrowane przez Platformę dają im stosunkowo dużo możliwości do analiz. Nauczyciele, w zależności od swoich potrzeb, mogą generować bardziej lub mniej ogólne i zbiorcze statystyki. Dzięki temu dane mogą wykorzystywać w bardzo różnorodny sposób – zarówno do oceny pracy konkretnej klasy, jak i ewaluacji na poziomie całej szkoły.

To nie są tylko proste zestawienia, bardziej zaawansowane statystyki też można wygenerować. Naprawdę sporo tego jak na stosunkowo proste zadanie. [nauczyciel, FGI 4]

Byłam pod dużym wrażeniem jak zobaczyłam statystyki z egzaminu – podział na ucznia, klasy itd. To bardzo przydatne dla nas – można myśleć o planowaniu pracy z uczniami. [IDI z dyrektorem, szkoła 1]

Dla mnie funkcja opracowywania raportów samodzielnie okazała się przydatna, mogę pod siebie sprofilować dane – zarówno pojedynczego ucznia, jak i całej klasy. Tam jest sporo możliwości, nie ze wszystkiego korzystałem, ale generalnie jest to super. [nauczyciel, FGI 4]

Każde zadanie jest analizowane, z wykresem, liczbą punktów. Tu są uczniowie kolejno wypisani, ile punktów zdobyli, jak długo rozwiązywali, ile razy wchodzili na dane zadanie, jeszcze ciekawiej. [test użyteczności, nauczyciel, szkoła 1]

- 4) **możliwość porównań** – nauczyciele doceniają również Platformę pod względem możliwości dokonywania analiz porównawczych wyników pomiędzy klasami, ale też szkołami z regionu czy województwa.

Tu już koledzy o tym wspominali ale ja bym podkreśliła – ten moduł analizy danych to świetne narzędzie zestawiania osiągnięć poszczególnych uczniów, oddziałów, ale też szkół [nauczyciel, FGI 4]

Bardzo ciekawą rzeczą jest możliwość porównania siebie z wynikami innych szkół (...) Automatycznie się generuje na wykresach, czy do poszczególnych zadań. Można się porównać, swoją szkołą z inną szkołą z regionu, województwa. [IDI z nauczycielem, szkoła 1]

- 5) **strona wizualna i przejrzystość prezentowanych danych** – nauczyciele przyznają, że zestawienia generowane przez Platformę mają bardzo prostą i przyjazną formę. Odczytanie i zrozumienie danych nie sprawia żadnego problemu nawet mniej doświadczonym nauczycielom.

Cała wizualizacja, prezentacja danych, wszystkie wykresy to przykład dobrej roboty. Tak jak to jest zaprezentowane to jest zrozumiałe nie tylko dla specjalisty, matematyka ale jest też zrozumiałe dla innych [nauczyciel, FGI 4]

Wszyscy nauczyciele i dyrektorzy doceniają przydatność danych generowanych przez Platformę. Wykorzystują je do oceny własnej pracy z uczniami i modyfikowania tematów poruszanych w trakcie lekcji, ale również do analiz na poziomie szkoły i ogólnych zestawień. Dane z Platformy są wykorzystywane do:

- **Analiz na poziomie pracy indywidualnych nauczycieli i klas.**

Nauczyciele najczęściej wykorzystywali wyniki do **określenia, nad którymi tematami należy popracować z uczniami**. Dzięki informacjom z tego modułu nauczyciele modyfikują sposób pracy na zajęciach lekcyjnych i pozalekcyjnych oraz wiedzą, z jakimi pytaniami uczniowie sobie nie radzą i nad czym należy jeszcze z nimi pracować.

Bardzo się przydaje na bieżąco w pracy z uczniami, nie tylko do matury, po zrobieniu testu po jakiejś partii materiału, potem mamy analizę wyników i widzimy, czy uczeń opanował już wszystko, czego jeszcze nie opanował, co jeszcze trzeba powtórzyć, więc ułatwia pracę, bo my też nie zawsze, automatycznie jesteśmy w stanie powiedzieć, że uczeń opanował. [IDI z nauczycielem, szkoła 1]

Podoba mi się to zestawienie, że każde zadanie oddzielnie jest przeanalizowane szczegółowo, no ciekawe było też to, że spojrzalam i miałam od razu informację zwrotną, że jeżeli średni wynik był za zadanie jeden, to wiedziałam, że wszyscy zrobili. [IDI z nauczycielem, szkoła 4]

Jeden z dyrektorów przyznaje, że wykorzystuje dane z Platformy do **modyfikowania lekcji matematyki z kolejnymi rocznikami uczniów**. Wykorzystuje informacje o tym, z jakimi typami zadań uczniowie sobie nie radzą i jaki dział jest dla nich najtrudniejszy, aby modyfikować plan pracy kolejnych klas i lepiej go dopasować do potrzeb uczniów.

Mnie najbardziej interesowało, które zadania najłatwiej wypadają, które jeszcze ewentualnie trzeba by poćwiczyć. Staramy się ćwiczyć te zdania w następnych latach. [IDI z dyrektorem, szkoła 2]

W jednej ze szkół pojawiła się problematyczna sytuacja. Dostęp do Platformy mają jedynie dyrektor i nauczyciel informatyki – opiekun projektu. Generowali oni wyniki dla pozostałych nauczycieli. Z danych zebranych podczas badania wynika, że duża grupa nauczycieli ma do nich ograniczony dostęp.

[A czy nauczyciele korzystają w tego modułu analizy danych?] To znaczy pewnie nie, bo raporty generuję ja, ja je znam, ale sam z tego nie korzystam, bo u nas loginy do e-matury ma dwóch nauczycieli czyli jest to tam X i jestem ja. Nie jesteśmy matematykami i z tego nie korzystamy. [IDI z dyrektorem, szkoła 3]

Osoby, które miały dostęp do Platformy mogły nie mieć odpowiedniej wiedzy na temat specyfiki klasy i informacji, które są niezbędne dla matematyka. Warto więc rozważyć możliwość dostępu do Platformy wszystkich nauczycieli matematyki, tak, aby każdy mógł samodzielnie generować wyniki w zależności od swoich potrzeb.

- **Analiz na poziomie całej szkoły.**

Nauczyciele korzystają z zestawień dostępnych na Platformie również na poziomie szkoły – do **analizy wyników matur oraz ewaluacji wewnętrznej szkoły**. Dane z modułu analizy, część nauczycieli wykorzystywała do różnego rodzaju opracowań i zestawień dotyczących wyników matur, takich jak: porównania wyników właściwego egzaminu z próbnym, analizy trendu na przestrzeni kilku lat czy analizy porównawczej z innymi szkołami. Dane są również wykorzystywane do ewaluacji wewnętrznej - statystyki służą np. do porównywania wyników klas, poszukiwania metod pracy z klasami osiągającymi słabsze wyniki.

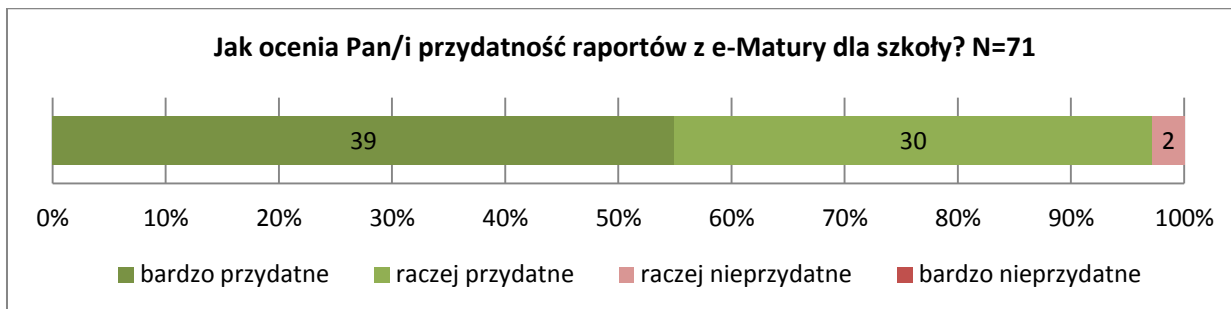
Porównałam sobie, tak jak do tej pory zawsze porównywałam sobie wyniki egzaminu maturalnego młodzieży z wynikami młodzieży w województwie (...) przy okazji też się przyłożyłam tak te wyniki też tej matury [próbnej – przy. aut.] i powiedzmy jakieś tam szersze spektrum. [IDI z nauczycielem, szkoła 4]

(...) można było prześledzić jak młodzież w kolejnych podejściach do e-matury zmieniała swoje osiągnięcia, czy na plus czy na minus. Było widać, czy podeszli do tego poważnie po czasie w jakim pisali, w stosunku do punktów jakie uzyskali. Ja myślę, że też można sobie zaplanować na przyszły rok, ewentualnie na co więcej czasu poświęcić. [nauczyciel, FGI 2]

W przypadku analiz na poziomie całej szkoły, nauczyciele zdecydowanie najczęściej dokonywali **analiz porównawczych wyników z innymi szkołami z regionu czy województwa**. Widoczne jest, że analizy te były wprowadzone głównie na bardzo podstawowym poziomie, brakowało bardziej dogłębnych analiz.

Cenna jest możliwość porównania siebie z wynikami innych szkół – zobaczyć siebie na tle innych szkół tutaj w mieście, powiecie i województwie. Te dane oczywiście można dostać od OKE i CKE, ale o wiele szybciej i ciekawiej samemu to sobie zrobić, dokładnie ujmując takie zmienne jakie nam są potrzebne [nauczyciel, FGI 4].

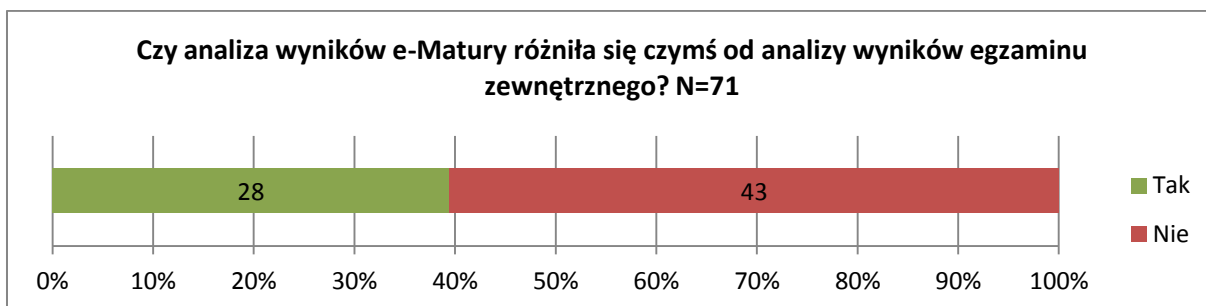
Dyrektorzy biorący udział w ankiecie internetowej przyznali, że **raporty z Platformy są bardzo przydatne dla szkoły**. Jedynie dwóch dyrektorów spośród 71 biorących udział w badaniu jest zdania, że te informacje są raczej nieprzydatne.



Wykres 15. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Jak ocenia Pan/i przydatność raportów z e-Matury dla szkoły? N=71, źródło: ankieta CAWI i CATI dla dyrektorów.

Istotne z punktu widzenia szerokiego zastosowania modułu analizy danych jest również to, w jaki sposób dyrektorzy szkół postrzegają analizy prowadzone na podstawie wyników z Platformy na tle analiz wyników egzaminów zewnętrznych.

Dyrektorzy stosunkowo często przyznają, że dokonywane przez nich oraz ich nauczycieli analizy wyników matur właściwych oraz próbnej e-Matury nie różnią się. Jedynie 40% dyrektorów dostrzega różnice. Najczęściej zwracają oni uwagę na zalety e-Matury w porównaniu z tradycyjnym egzaminem.



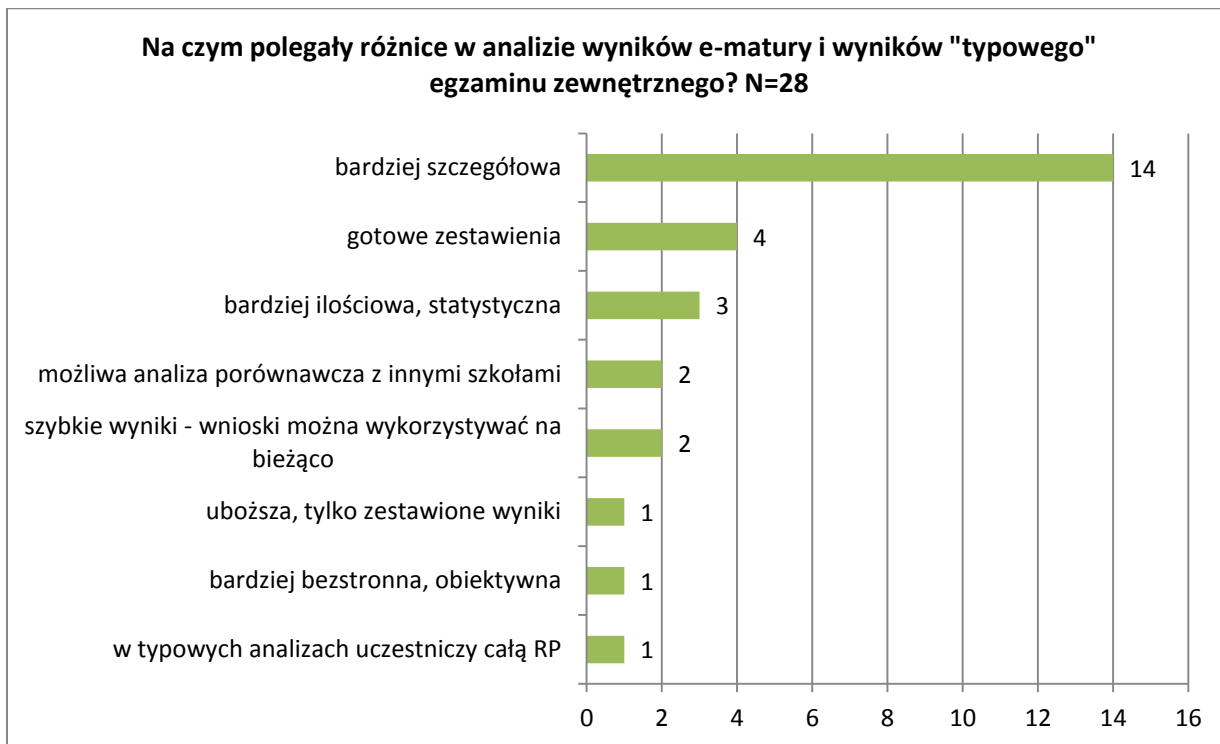
Wykres 16. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Czy analiza wyników e-Matury różniła się czymś od analizy wyników egzaminu zewnętrznego? N=71, źródło: ankieta CAWI i CATI dla dyrektorów.

Dyrektorzy przyznają, że analiza dokonywana na podstawie wyników z Platformy jest bardziej szczegółowa i dostarcza więcej danych m.in. daje informacje w podziale na poszczególne zadania, uczniów czy klasy.

W raporcie z e-matury są szczegółowo podane poszczególne działy wiedzy i konkretne treści które były sprawdzane i ich poziom osiągnięcia, to jest bardzo wygodne przy analizie jakościowej [CATI z dyrektorem]

Zestawienie z innymi szkołami, nauczyciel dostał informacje zwrotną jakie były wyniki poszczególnych zadań. Nie tylko ogólny wynik [CATI z dyrektorem]

Dyrektorzy zwracają uwagę również na możliwość generowania gotowych zestawień i przeprowadzania ilościowej, statystycznej analizy. Ważnymi zaletami w porównaniu z wynikami właściwej matury jest możliwość analiz porównawczych oraz szybkie wyniki dostarczane przez Platformę.



Wykres 17. Rozkład odpowiedzi na pytanie otwarte: Na czym polegały różnice w analizie wyników e-matury i wyników "typowego" egzaminu zewnętrznego? Określenia na wykresie odnoszą się do e-Matury. N=28, źródło: ankieta CAWI i CATI dla dyrektorów.

Użytkownicy Platformy przyznają, że wyniki przez nią generowane mają więcej zalet niż wyniki zwykłych egzaminów. Przewagą tych informacji jest możliwość dokonywania bardziej szczegółowych analiz. Nauczyciele i dyrektorzy są także zadowoleni z możliwości otrzymania gotowych zestawień.

Ponadto, z wypowiedzi dyrektorów wynika, że **jednym z najważniejszych aspektów wykorzystania Platformy jest możliwość porównywania wyników matur na przestrzeni kolejnych lat**. Proponują więc, aby projekt był kontynuowany również w kolejnych latach, co umożliwiłoby dokonywanie długofalowych analiz wyników matur.

Kontynuować w następnych latach ten projekt, żeby można było te doświadczenia w dalszych latach wykorzystywać. [CATI z dyrektorem]

Utrzymać cykliczność, długofalowość. pozwala to wdrożyć i utrwalić ten system, który jest efektywny. [CATI z dyrektorem]

Może wprowadzić porównanie z rocznikami z ostatnich 3, 5 lat [CATI z dyrektorem]

Istotną funkcją Platformy e-Matura może okazać się możliwość porównywania wyników uczniów na przestrzeni kolejnych lat. Informacje gromadzone przez Platformę mogą dać dyrektorom wiedzę na temat trendów i zmian związanych z poziomem wiedzy uczniów.

Propozycje zmian/udoskonaleń

W opinii większości nauczycieli, analizy danych, które dostarczane są im z Portalu, w pełni zaspokajają ich oczekiwania.

W trakcie rozmów z nauczycielami i dyrektorami pojawiło się niewiele propozycji konkretnych zmian w module analizy danych. Jedną z nich była propozycja dodania do każdego zadania proponowanych innych zadań podobnego typu. Nauczyciele podczas omawiania wyników testu, mogliby z uczniami rozwiązywać podobne zadania do tych, które sprawiły szczególne problemy.

(...) żeby dodatkowo wychodziły do każdego typu zadań np. jest zadanie, analiza jest, zrobili, nie zrobili, no i żeby do tego było 10 zadań tego typu, żeby można było im rzucić, że to są tego samego typu zadania, zróbmy, przećwiczmy, przeanalizujmy, bo jedno zadanie to jest za mało, więc żeby było więcej o np. takich przykładowych zadań, żeby oni oprócz tego jednego mieli jeszcze coś. [IDI z nauczycielem, szkoła 1]

Usability

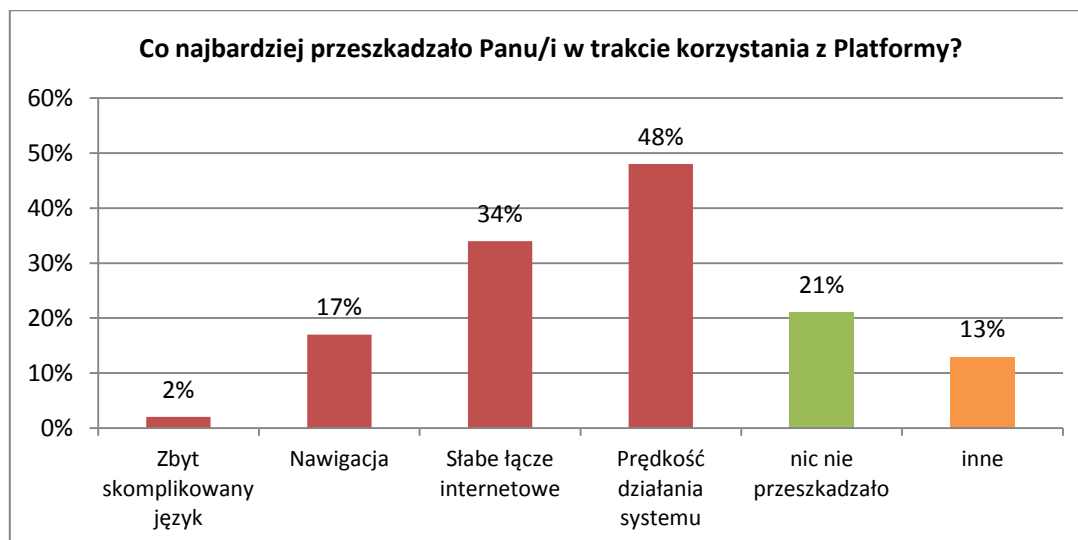
Na podstawie przeprowadzonych testów użyteczności i zebranych opinii użytkowników można stwierdzić, że **Platforma jest narzędziem przyjaznym w obsłudze i przejrzystym.**

Zwłaszcza **uczniowie bez problemów poruszali się po kolejnych zakładkach** i szybko wykonywali polecenia. Nauczyciele mieli do dyspozycji moduł tworzenia zadań. Był on dostępny dla wszystkich i każdy z nauczycieli dostawał informacje mailem na jego temat i poprzez stronę internetową. Politechnika Łódzka zorganizowała także specjalne seminarium, w którym wzięli udział nauczyciele uczestniczący w projekcie. Mimo to, podczas testów użyteczności moduł ten sprawiał najwięcej problemów. Wynika to w dużej mierze z faktu, iż korzystali z niego w pracy z uczniami rzadziej lub w ogóle. W poniżej tabeli zamieszczono najważniejsze wyniki przeprowadzonych testów.

Moduł/opcja	Wyniki testu użyteczności	Rekomendacje
Rejestracja uczniów	Nauczyciele wysoko ocenili proces rejestracji (średnia ocena 4,8 na 5 punktowej skali).	<ul style="list-style-type: none"> Warto zrewidować i zredukować listę pól do wypełnienia, co zwiększy przejrzystość konta każdego ucznia. Jest to rekomendacja kierowana do Instytucji Pośredniczącej, gdyż liczba danych gromadzonych na koncie każdego ucznia wynikała z konieczności spełniania wymogów realizacji projektów finansowanych z funduszy unijnych. Propozycja dodania wyszukiwania po nazwisku i możliwości sortowania.

<p>Tworzenie własnych zadań/testów.</p>	<p>Funkcjonalność nie do końca intuicyjna (np. jak ustawić, że dana odpowiedź jest poprawna, trudny edytor równań).</p> <p>Użyteczna funkcja przypisywania testów do konkretnych uczniów i ustawiania czasu trwania testu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kurs dla nauczycieli w zakresie tworzenia zadań.
<p>Egzamin</p>	<p>Uczniowie nie mieli żadnych problemów z poruszaniem się po Platformie.</p> <p>Informacje dotyczące przebiegu egzaminu uznali za bardzo przejrzyste.</p> <p>Pracę ułatwia możliwość powrotu do poprzedniego zadania, zegar oraz prezentacja stanu zaawansowania egzaminu (liczba rozwiązanych zadań).</p> <p>Ważne, że można przesuwac kalkulator. Wadą tablic jest konieczność przełączania się między oknami przeglądarki.</p>	<p>Poprawa użyteczności tablic matematycznych (tak by nie było konieczności przełączania się między oknami).</p>
<p>Moduł analizy danych</p>	<p>Nauczyciele nie mają problemów z jego obsługą. Sugerują jedynie dodatkowe użyteczności.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zlinkowanie wyników dla poszczególnych zadań z dodatkowymi zadaniami do zrobienia. • Zamieszczenie informacji o populacji szkół wykorzystanych do analizy porównawczej.

Informacje z testów użyteczności uzupełniliśmy o wyniki ankiet dla nauczycieli. Wskazują one na to, że występujące trudności z obsługą Platformy związane były przede wszystkim z niską prędkością przesyłu danych, co wynikało ze słabości łącza internetowego w szkole. Natomiast zagadnienia z obszaru *usability* – nawigacja czy jasność komunikatów znacznie rzadziej wskazywane były jako trudność.



Wykres 18 Na wykresie przedstawiono odsetek nauczycieli, którzy wskazali konkretne utrudnienia w korzystaniu z Platformy w pytaniu *Co najbardziej przeszkadzało Panu/i w trakcie korzystania z Platformy?* Źródło: ankieta CAWI dla nauczycieli.

Zdecydowanej większości nauczycieli wypełniających ankietę podobał się:

- pomysł zamieszczenia na Platformie instrukcji w formie nagrania wideo lub animacji (89% nauczycieli wypełniających ankietę uznała to za dobry pomysł)
- pomysł wzbogacenia jej o możliwość kontaktu w czasie rzeczywistym z innymi użytkownikami (np. czat, forum) (87%)
- wprowadzenie możliwości kontaktu z konsultantem (81%).

Zdaniem badanych wprowadzenie tych funkcjonalności zwiększy przyjazność korzystania z Platformy.

Rezultaty i wpływ projektu e-Matura

Procesy edukacyjne

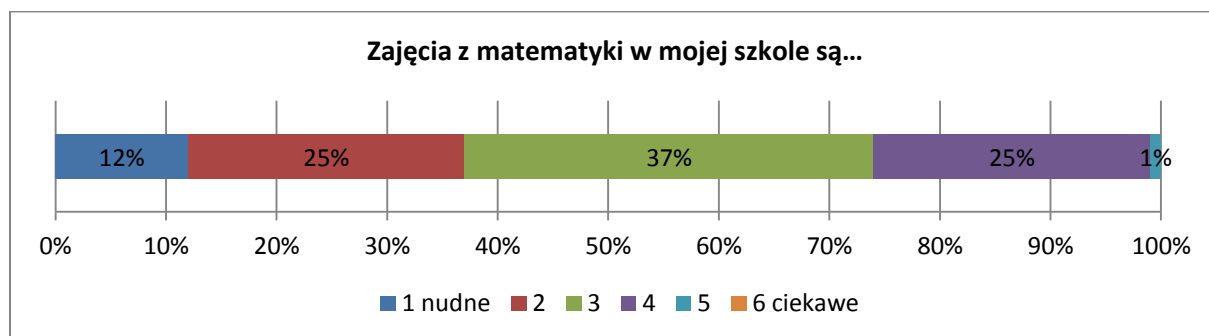
Platforma odegrała pewną rolę w kształtowaniu procesów edukacyjnych w szkołach biorących udział w projekcie. Zbadaliśmy jej wpływ na następujących poziomach:

- formy i metody nauczania i uczenia się uczniów
- proces samodzielnego uczenia się uczniów poza szkołą
- relacje nauczyciel-uczeń
- relacje nauczyciel-nauczyciel
- komunikowanie wyników egzaminów
- wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów, w tym w poszczególnych typach szkół

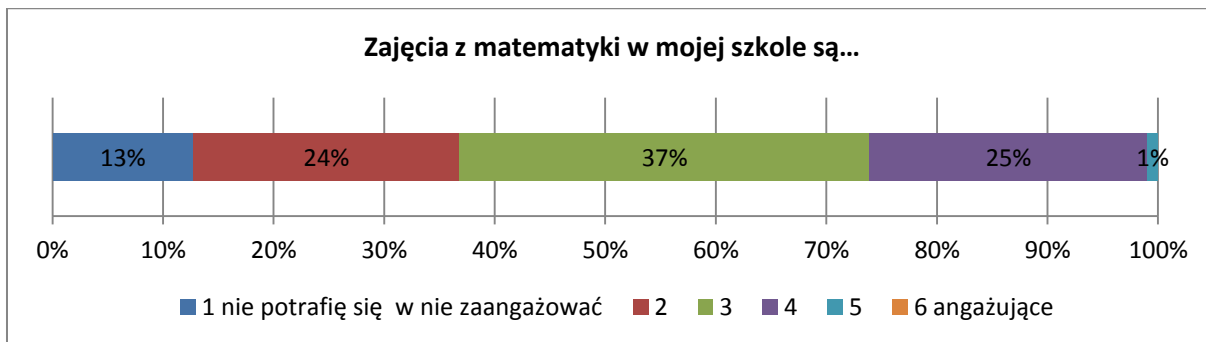
Poniżej przedstawione są wyniki badań w odniesieniu do każdego z wyżej wymienionych aspektów.

Wpływ projektu na formy i metody nauczania i uczenie się uczniów w szkołach

Większość uczniów pytana o lekcje matematyki w szkole uznaje je za nudne lub przeciętne, w małym lub średnim stopniu angażujące.



Wykres 19 Rozkład odpowiedzi na pytanie *Oceń na skali od 1 do 6 zajęcia z matematyki w szkole: są nudne/ciekawe*
źródło: ankieta dla uczniów, N=4568



Wykres 20 Rozkład odpowiedzi na pytanie *Oceń na skali od 1 do 6 zajęcia z matematyki w szkole: nie potrafię się w nie zaangażować/są angażujące* źródło: ankieta dla uczniów, N=4568

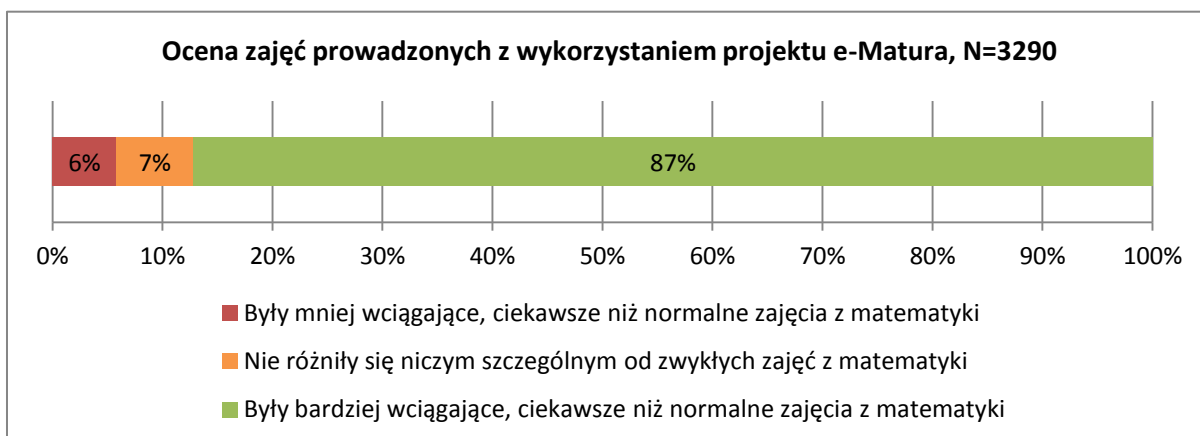
Jedną z przyczyn takich ocen może być to, że nauczyciele wydają się w małym stopniu wykorzystywać nowe technologie w trakcie pracy na lekcji z uczniami.

- ⇒ Prawie połowa uczniów (48%) na zajęciach nie korzysta z **tablicy interaktywnej**, 46% korzysta z niej raz lub kilka razy w roku. Co 20 uczniów wskazało, że z tablicy korzystają raz w miesiącu lub częściej
- ⇒ 43% uczniów nie korzysta na lekcjach matematyki z **Internetu**, 41% korzysta raz lub kilka razy w roku. 16% uczniów uczęszcza na lekcje matematyki gdzie Internet wykorzystywany jest raz w miesiącu lub częściej
- ⇒ 42% uczniów deklaruje, że na lekcjach matematyki nauczyciel nie korzysta z **rzutnika multimedialnego**, podobny odsetek deklaruje że rzutnik wykorzystywany jest raz lub kilka razy w roku, 15% że co najmniej raz w miesiącu

Na matematyce to pracujemy z podręcznikiem albo z tym co przyniesie nauczyciel, z Internetu nie korzystamy, chyba że ktoś ma jakąś prezentację [uczeń, FGI, szkoła 1]

Projekt e-Matura w wielu szkołach oznacza wprowadzenie nowych technologii na lekcje matematyki. Platforma internetowa jest dla uczniów atrakcyjna i może pozytywnie wpływać na ich zaangażowanie w zajęcia.

Zdecydowana większość badanych uczniów, którzy uczestniczyli w lekcjach z Platformą, uznała je za bardziej angażujące niż „normalne” zajęcia z matematyki prowadzone w szkole.



Wykres 21 Rozkład odpowiedzi na pytanie *Jak oceniasz zajęcia prowadzone z wykorzystaniem projektu e-Matura?*

Źródło: ankieta CAWI dla uczniów, N=3290.

Zetknięcie się z Platformą oznaczało dla niektórych nauczycieli zmierzenie się z nowymi wyzwaniami, zmuszało do **modyfikacji** dotychczasowych - niejednokrotnie od lat nie poddawanych refleksji – **metod pracy na lekcjach**.

Nauczyciele postrzegają Platformę jako **atrakcyjne i wiarygodne narzędzie wzbogacające ich warsztat pracy i różnicowanie metod pracy z uczniami** (uwzględnianie różnych stylów uczenia się). Udział w projekcie był dla niektórych nauczycieli inspiracją do sięgnięcia także po inne pomoce dydaktyczne oraz rozwoju (własnego i uczniów) w zakresie nowych technologii (nauka języka programowania).

Barierą dla regularnego wykorzystywania Platformy w trakcie lekcji są przede wszystkim wspomniane wcześniej ograniczenia sprzętowe szkół, ale również może być niechęć nauczycieli do wprowadzania zmian w swoim sposobie pracy.

Potraktowałam korzystanie z tego jako zmianę formy prowadzenia zajęć, jakaś nowość, żeby te lekcje nie były ciągle są takie same: albo pracuję z podręcznikiem albo mają do dyspozycji nie wiem jakiś program na komputerze. Można było urozmaicić, żeby ta lekcja nie była taka jak zawsze. [nauczyciel, FGI 2]

Zajęcia dodatkowe, wcześniej prowadziłam właśnie tablica, powiedzmy książka, jakiś wykład, jakieś ćwiczenia na bieżąco, a teraz przeskoczyłam sobie chociażby na zajęcia dodatkowych do pracy bezpośrednio na komputerach, w Sali komputerowej prowadzę te zajęcia [IDI nauczycielka, szkoła 4]

Mamy dodatkowe narzędzia, za które musielibyśmy normalnie zapłacić, a tu są zadania przygotowane przez kompetentny zespół. [IDI z nauczycielem, szkoła 2]

To jest jakaś inna metoda dotarcia do młodzieży, i to jest fajne; i to nie koniecznie ta e-Matura, cokolwiek by to innego było, ja lubię w jakiś sposób docierać do młodzieży różnymi drogami, bo różnie to jest, jest słuchowiec, jest wzrokowiec i tak dalej [IDI nauczycielka, szkoła 4]

sama Platforma mnie zainspirowała do tego, żeby zrobić sobie kurs online z geogebry i języka LaTeX. (...), słyszałam gdzieś tam sobie raz, drugi raz gdzieś tam o takim czymś, w momencie kiedy się zetknęłam z Platformą, to tak namacalnie się spotkałam z tym i teraz obecnie dzięki też prowadzę

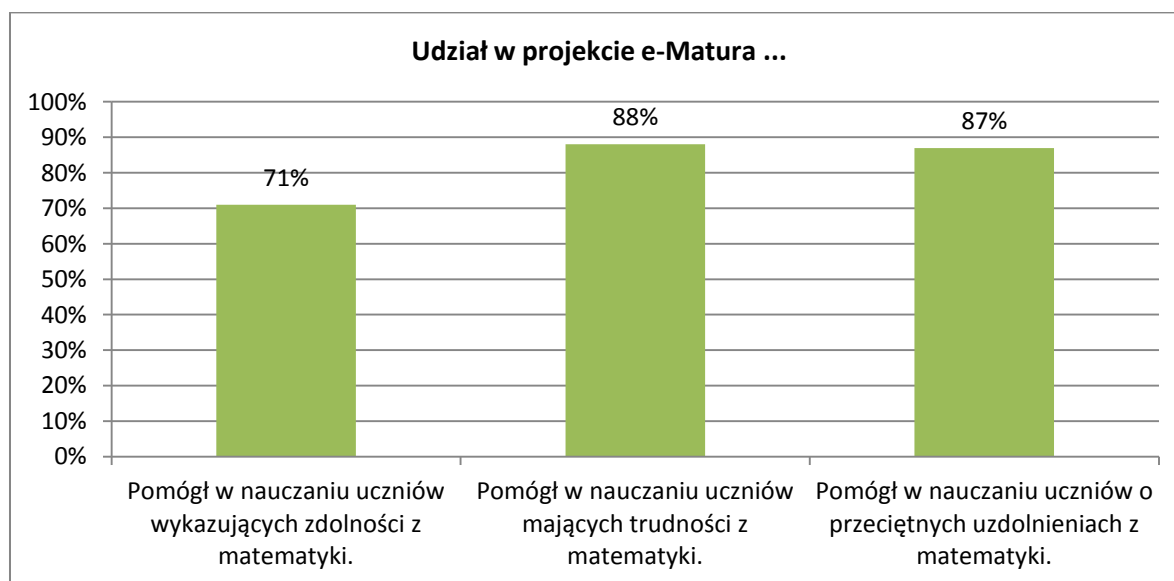
zajęcia, koła matematyczne dla uczniów klas młodszych, bo klas pierwszych, stypendystów głównie i przy okazji uczyć ich właśnie korzystania z tego języka no i plus program geogebra [IDI nauczycielka, szkoła 4]

Nauczyciele nie bardzo sobie wyobrażają naukę, bardziej takie tradycyjne [narzędzia] są pewniejsze. Uczeń ma się uczyć i tak to widzę, tak? A nie szukać jakichś specjalnych nowych metod. [IDI nauczycielka, szkoła 5]

E-Matura może pełnić **istotną rolę w oswojaniu uczniów z technologiami informacyjno-telekomunikacyjnymi** i pokazaniu im, że komputery można wykorzystywać nie tylko do rozrywki, ale również do celów edukacyjnych.

Wprowadzenie Platformy do szkół może wspierać proces uczenia się uczniów poprzez zwiększanie atrakcyjności zajęć i tym samym zaangażowania w lekcje, możliwość różnicowania metod pracy i indywidualizacji pracy z uczniem (dobór zadań w oparciu o analizę wyników e-egzaminów). Jednak ze względu na ograniczony zakres wykorzystywania Platformy w szkołach (poza egzaminem próbnym) trudno o wiążące wnioski w tym obszarze.

Nauczyciele postrzegają Platformę jako narzędzie pomocne im w uczeniu uczniów, w tym w szczególności uczniów osiągających słabsze wyniki w nauce i uczniów przeciętnych.



Wykres 22 Rozkład odpowiedzi na pytanie *Udział w projekcie e-Matura...* źródło: ankieta dla nauczycieli, N=82

Większość ankietowanych (81%) deklaruje, że **praca z Platformą ułatwia im dostosowywanie zadań do potrzeb poszczególnych uczniów oraz że częściej niż dotychczas różnicują zadania** (80% nauczycieli). Ponad ¼ nauczycieli uznało, że wykorzystanie Platformy (pamiętajmy jednak, że głównie w trakcie egzaminu próbnego) zwiększyło atrakcyjność ich lekcji.

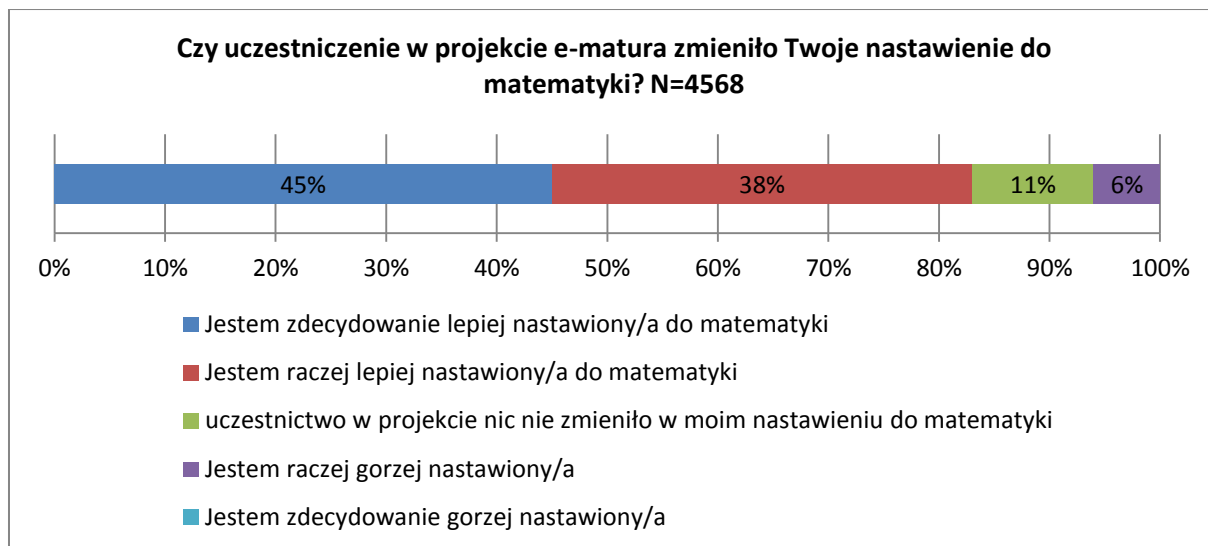
Ich odczucia są zbieżne z postrzeganiem projektu przez uczniów. Zdecydowana większość uczniów (94%) uważa, że moduł służący egzaminowaniu **pomaga im w lepszym rozumieniu matematyki**.

Poza tym:

- 63% uczniów deklaruje, że dzięki projektowi nauczyło się jak poszukiwać informacji

- Tyle samo, że nauczyło się rozwiązywać zadania z matematyki

Co więcej, uczniowie dostrzegają **pozytywną rolę projektu e-Matura w ich nastawieniu do matematyki**.



Wykres 23 Rozkład odpowiedzi na pytanie *Czy uczestniczenie w projekcie e-matura zmieniło Twoje nastawienie do matematyki?* źródło: ankieta dla uczniów, N=4568

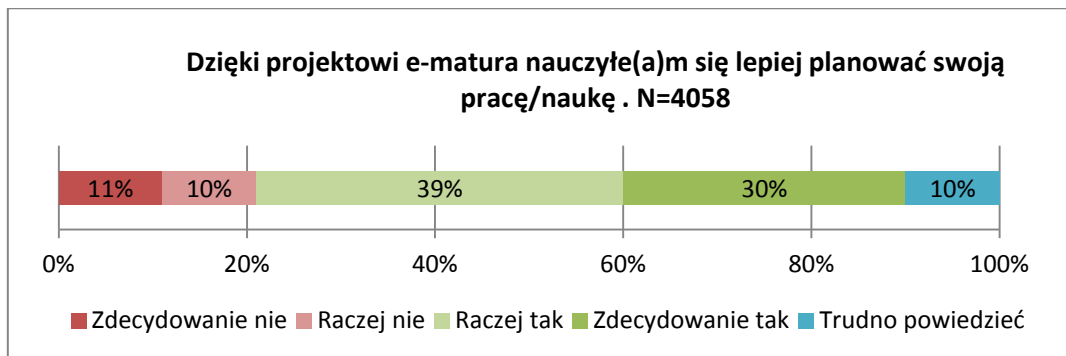
Nauczyciele są bardziej sceptyczni jeśli chodzi o zwiększenie entuzjazmu uczniów do nauki matematyki. 57% dostrzega taki wpływ projektu.

Wpływ projektu na proces samodzielnego uczenia się uczniów poza szkołą

Jak ujawniło badanie, **wykorzystywanie przez uczniów modułu e-korepetycje w domu wspiera proces ich samodzielnego uczenia się**. Warto przy tym podkreślić, że moduł ten nie jest powszechnie wykorzystywany przez uczniów do samodzielnej pracy w domu, a co więcej często jest on przez nich wykorzystywany nieregularnie, co sprawia, że rezultaty w tym obszarze nie są osiągnane w wystarczającym stopniu. Jednak należy zaznaczyć, że moduł e-korepetycje ma duży potencjał i ci uczniowie, którzy z niego korzystają, a także badani nauczyciele, doceniają jego użyteczność w kontekście wspierania samodzielnego uczenia się poza szkołą.

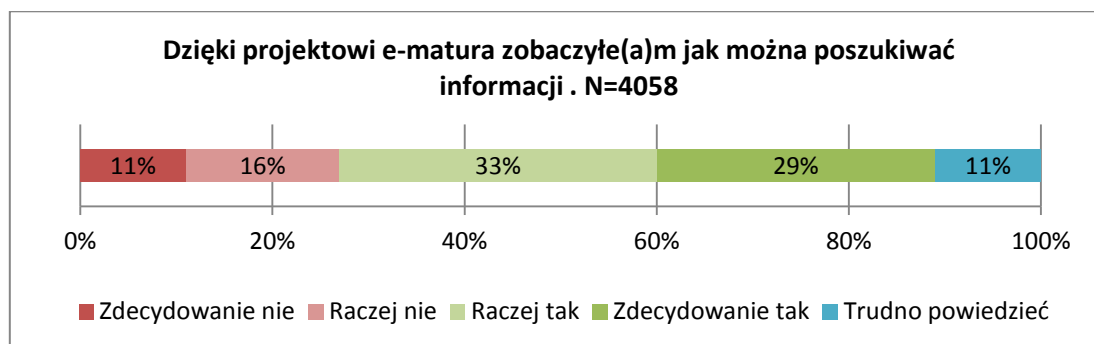
Dzięki temu modułowi uczniowie mają dostęp do szerokiej bazy różnorodnych zadań i sami, we własnym tempie, dobierając poziom trudności zadań do swoich możliwości mogą pogłębiać swoje umiejętności oraz powtarzać materiał, przygotowując się w ten sposób do sprawdzianów lub egzaminów. Niektórzy uczniowie biorący udział w badaniu przyznawali w wywiadach, że poprzez rozwiązywanie zadań z e-korepetycji mogą nie tylko przygotowywać się do egzaminów, ale również wykorzystują ten moduł jako narzędzie ułatwiające im nadrobienie zaległości z różnych obszarów matematyki. Wówczas pod okiem nauczyciela mogą wykonywać określone ćwiczenia i opanowywać kolejne partie materiału.

Jak wynika z zebranych danych **ponad ⅔ badanych uczniów (69%) jest zdania, że dzięki projektowi nauczyli się lepiej planować swoją pracę/naukę**, z czego blisko co trzecia osoba wybrała odpowiedź „zdecydowanie tak”. Co piąty respondent nie dostrzega takiej zależności.



Wykres 24 Rozkład odpowiedzi na pytanie Dzięki projektowi e-matura nauczyłem(a) się lepiej planować swoją pracę/naukę. źródło: ankieta dla uczniów, N=4058.

Prawie ⅓ (62%) uczniów deklaruje, że dzięki projektowi e-matura zobaczyli jak można poszukiwać informacji.



Wykres 25 Rozkład odpowiedzi na pytanie: Dzięki projektowi e-matura zobaczyłem(a) jak można poszukiwać informacji. źródło: ankieta dla uczniów, N=4058.

Poniżej zamieszczono opinie uczniów na ten temat.

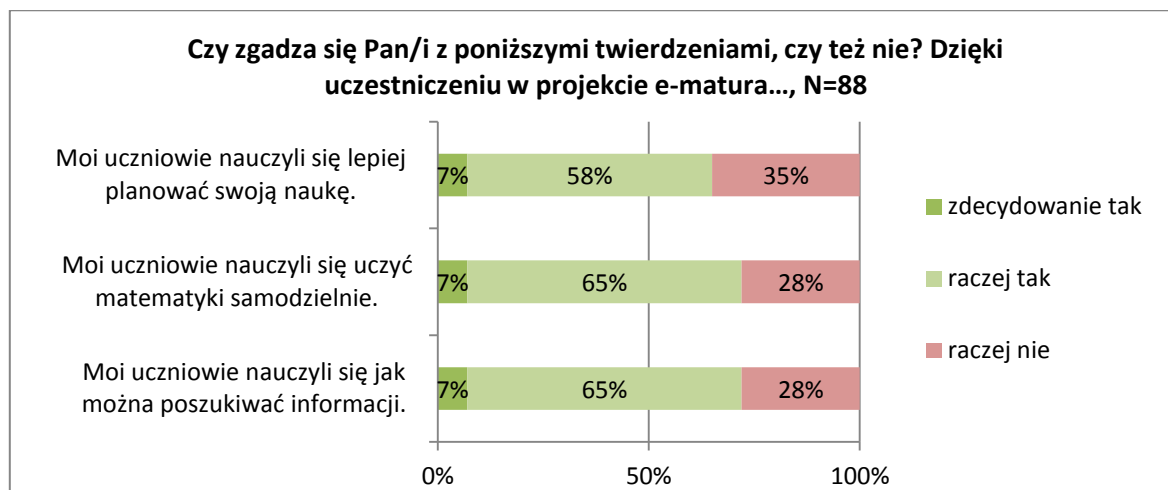
Łatwiejsze przygotowanie do matury – wszystko jest uporządkowane, można się sprawdzać samodzielnie, dostaje się odpowiedź. [uczeń, FGI, szkoła 2]

Taki program to szersze niż na lekcji poznanie zakresu materiału do matury. [uczeń, FGI, szkoła 2]

Dla mnie to było trochę poszerzenie horyzontów nauczania. [uczeń, FGI, szkoła 2]

Zadania, które wykonałam są w sumie przygotowaniem (co umiem, czego nie) [uczeń, FGI, szkoła 2]

Nauczyciele również dostrzegają wpływ projektu na proces uczenia się uczniów – prawie ⅓ przyznaje, że ich uczniowie nauczyli się lepiej planować swoją naukę, a 72% twierdzi, że uczniowie nauczyli się uczyć matematyki samodzielnie. Taki sam odsetek deklaruje, że uczniowie nauczyli się można sposobów poszukiwania informacji, co świadczy o tym, iż stali się bardziej samodzielni jeśli chodzi o uczenie się.



Wykres 26 Rozkład odpowiedzi na pytanie: Czy zgadza się Pan/i z poniższymi twierdzeniami, czy też nie? Dzięki uczestniczeniu w projekcie e-matura..., źródło: ankieta dla nauczycieli, N=88.

Niektórzy nauczyciele dostrzegają pozytywny wpływ Platformy na proces samodzielnego uczenia się uczniów, zarówno na tych, którzy nie mają problemów z matematyką, jak i tych słabszych. Jak powiedziała jedna z badanych *dla tej grupy, która poszukuje jest to duże ułatwienie, bo mają dodatkowe źródło możliwości sprawdzenia siebie. Natomiast słabsi uczniowie z pewnością chętnie będą rozwiązywali zadana zamknięte* [nauczyciel, FGI 5].

Aktywność uczniów i samodzielnie ilość czasu, który poświęcą w domu na pracę z Platformą zależy w dużej mierze od nauczycieli matematyki. Jeśli skutecznie przekonają oni uczniów, że korzystanie z modułu i dostępnych tam zadań jest istotne w ich procesie uczenia się, uczniowie będą chętniej korzystać z tych możliwości. Ważne jest przy tym regularne motywowanie uczniów przez nauczycieli oraz pokazywanie korzyści z tego wynikających, gdyż jak zauważali nauczyciele biorący udział w wywiadach grupowych, mimo że uczniowie wiedzą o e-korepetycjach, nie zawsze chętnie korzystają z dostępnych rozwiązań.

Jeśli chodzi o wpływ Platformy na proces planowania i organizacji pracy z uczniem, to wielu nauczycieli w trakcie wywiadów grupowych powtarzało, że dzięki temu, iż mieli wyniki dla poszczególnych uczniów i klasy, widzieli, które zadania sprawiały uczniom największe kłopoty itp. mogli rzetelnie zaplanować kolejne etapy pracy, zarówno z poszczególnymi uczniami, jak i z całą klasą. Analiza wyników e-Matury pozwoliła im określić zakres materiału konieczny do opanowania przez poszczególnych uczniów i była dla nich punktem wyjścia do zaplanowania dalszej pracy z uczniami w oparciu o wyniki, które uzyskali.

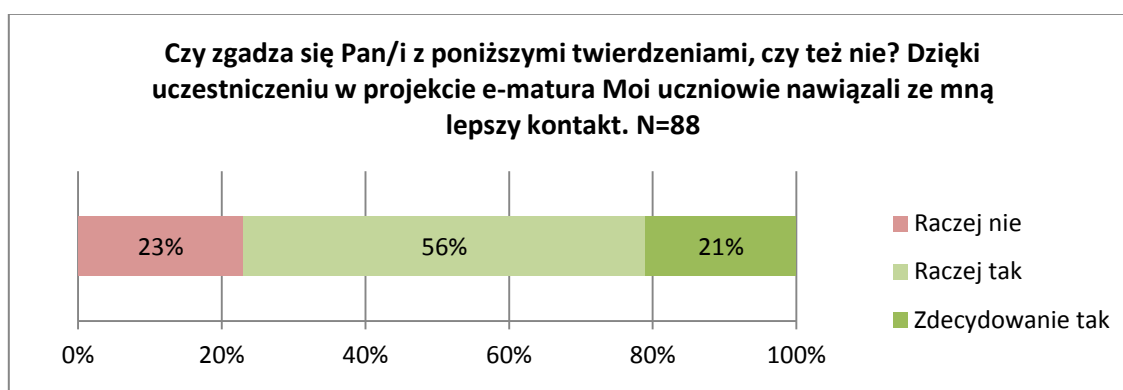
Wpływ projektu na relacje nauczyciel-uczeń

Jeśli chodzi o relacje między nauczycielami a uczniami trudno stwierdzić jednoznaczny wpływ w tym obszarze, który byłby wynikiem udziału w projekcie. Warto podkreślić, że wpływ ten mógłby być

bardziej zauważalny, gdyby nauczyciele regularnie wykorzystywali Platformę w codziennej pracy na lekcjach. W sytuacji, gdy w wielu szkołach, korzystanie z Platformy ograniczało się do napisania próbnego egzaminu maturalnego, trudno zauważyć ten wpływ. O wpływie tym mogą mówić raczej ci uczniowie, którzy mieli większe doświadczenia z tym związane, a ich nauczyciele regularnie wykorzystywali Platformę np. na lekcjach.

Ja uważam że trochę poprawiły się kontakty z nauczycielem – musiał nam poświęcić więcej czasu, na spokojnie wytłumaczyć, dla Pani to też były nowe rzeczy. [uczeń, FGI, szkoła 2]

Z kolei sami nauczyciele zauważają pozytywne zmiany w relacjach ze swoimi uczniami, a ponad ¾ z nich deklaruje, że dzięki udziałowi w projekcie uczniowie nawiązali z nimi lepszy kontakt.



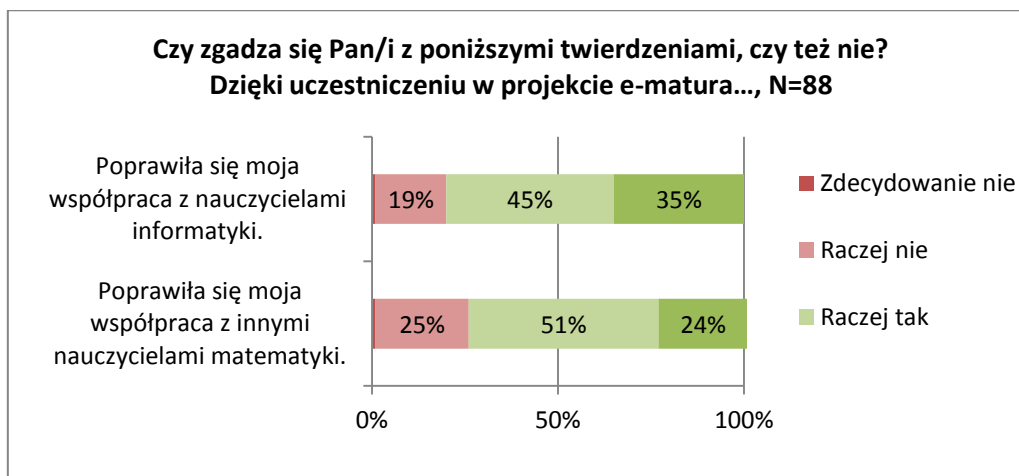
Wykres 27 Rozkład odpowiedzi na pytanie: Czy zgadza się Pan/i z poniższymi twierdzeniami, czy też nie? Dzięki uczestniczeniu w projekcie e-matura Moi uczniowie nawiązali ze mną lepszy kontakt, źródło: ankieta dla nauczycieli, N=88

Głosy potwierdzające te opinie pojawiały się również podczas wywiadów grupowych z nauczycielami, podczas których mówili oni, że zauważają pozytywne zmiany w tych relacjach.

Mamy teraz lepszy kontakt z uczniami: w jakiś sposób częściej się z nimi spotykamy, więcej informacji zwrotnych od nich do nas trafia [nauczyciel, FGI1]

Wpływ projektu na relacje nauczyciel - nauczyciel

Nauczyciele pytani o wpływ projektu na ich relacje z innymi nauczycielami matematyki i/lub informatyki zauważają pozytywne zmiany, jakie zaszły w tym zakresie. Większość badanych deklaruje, że poprawiła się ich współpraca z nauczycielami informatyki (80%), a podobny odsetek przyznaje, że poprawa ta dotyczy również ich relacji z nauczycielami matematyki (75%).



Wykres 28 Rozkład odpowiedzi na pytanie: Czy zgadza się Pan/i z poniższymi twierdzeniami, czy też nie? Dzięki uczestniczeniu w projekcie e-matura: Poprawiła się moja współpraca z nauczycielami z informatyki/matematyki, źródło: ankieta dla nauczycieli, N=88.

Głosy potwierdzające te dane pojawiły się również w trakcie wywiadów grupowych z nauczycielami – badani mówili, że udział w projekcie motywował ich do wspólnych spotkań, dyskusji oraz planowania poszczególnych działań projektowych.

Ja odnowiłam swoją współpracę z innymi nauczycielami matematyki, chociażby dlatego, że generalnie nie uczę matematyki w szkole średniej tylko w podstawówce i gimnazjum. Natomiast jestem informatykiem w szkole i musiałam się tym od strony organizacyjnej zajmować. No i musiałyśmy ze sobą na tyle współpracować, żeby wiedzieć, w którym momencie co na co zwrócić uwagę. Na jakim etapie ona jest na lekcjach na tych swoich zajęciach, żeby ja jak gdyby mogła dalej pociągnąć tę tematykę. [nauczyciel, FG13]

Z zebranych danych wynika, że ta współpraca w zdecydowanej większości przypadków dotyczyła kwestii organizacyjnych/technicznych i zapewnienia (ze strony nauczycieli informatyki) właściwego przygotowania komputerów do egzaminu, zainstalowania odpowiednich przeglądarek, przekazanie przez opiekunów raportów z wynikami innym nauczycielom matematyki itp. Rzadko natomiast współpraca dotyczyła kwestii merytorycznych np. dzielenia się wiedzą czy też dobrymi praktykami w zakresie wykorzystywania Platformy. Jak wynika z badania, **opiekunowie projektu raczej nie dzielili się wiedzą, jaką zdobyli na szkoleniach organizowanych przez Politechnikę Łódzką.**

Należy zadbać o lepszy przepływ informacji/wiedzy/doświadczeń między opiekunami projektu a innymi nauczycielami w danej szkole. Efektywna komunikacja między nimi mogłaby przyczynić się do zwiększenia zasięgu oddziaływania projektu i faktycznego zaangażowania innych zainteresowanych osób.

Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, iż badani, zarówno uczniowie, jak i nauczyciele, o wiele częściej podkreślali, że **dla powodzenia tego typu projektu – jego skutecznej realizacji i osiągnięcia zaplanowanych rezultatów konieczne są dobre relacje między uczniami i nauczycielami i ogólna atmosfera panująca w szkole.**

Pan, który to prowadził, jest przez nas lubiany i jest chyba dobrym matematykiem. To ważne bo nie musiał nas długo namawiać żebyśmy to zrobili. My mamy maturę za rok więc bardzo nam to wszystko jeszcze nie jest potrzebne [uczeń, FGI, szkoła 1]

U nas w szkole to jest taki dobry klimat... to chodzi o to, że lubimy tę szkołę, może nie wszystko, ale na pewno lubimy tu przychodzić, i nauczyciele to widzą, więc też różne takie projekty, nowości można z nami robić bo w większości podejmiemy do tego poważnie, można nam zaufać [uczeń, FGI, szkoła 5]

W wypadku tego typu nowatorskich działań ważne jest żeby nauczyciele nie tylko chcieli brać w nich udział, ale też ze sobą współpracowali. U nas był taki model, że między nimi pośredniczył informatyk. [IDI z dyrektorem, szkoła 2]

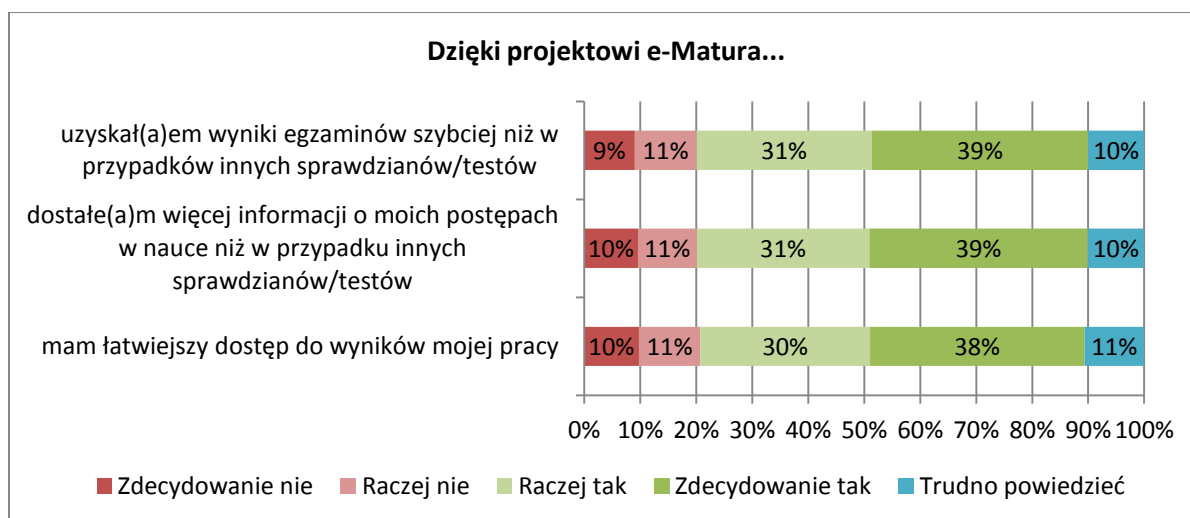
Komunikowanie wyników egzaminów

Wykorzystywanie Platformy w szkołach ma pozytywny wpływ na charakter i zakres informacji zwrotnej o postępach w nauce (w tym wynikach egzaminów) przekazywanej uczniom.

Każdy taki raport był jakimś sygnałem, które zadanie np. wypadło najgłębiej, które umiejętności były najgorzej opanowane, z takiego raportu można było wyłowić takie zadania i na takich się skupić. [nauczyciel, FGI 3]

Analiza danych jest istotna także dla uczniów, uzasadnia pracę nad dodatkowymi zadaniami, pobudza do zastanowienia nad tym, co jeszcze pozostało do powtórzenia.

Uczniowie przyznają, że dzięki e-Maturze uzyskują informacje zwrotną na temat swojej wiedzy. Około 70% respondentów przyznało, że uzyskali wyniki szybciej niż w przypadku innych sprawdzianów, mają też łatwiejszy dostęp do swoich wyników oraz otrzymują więcej informacji o swoich postępach.



Wykres 29. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Dzięki projektowi e-Matura... N=4058, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Największą zaletą jest to, że od razu mamy wynik, wiemy na czym mniej więcej stoimy, to jest plus. [test użyteczności, uczeń, szkoła 4]

Fajne jest to, bo od razu jest wynik widoczny, jaki uzyskaliśmy. [FGI z uczniami]

Uczniowie podają również propozycje pewnych zmian związanych z komunikowaniem uzyskanych wyników:

- Informacja zwrotna powinna zawierać też przeliczenie zdobytych punktów na procenty, tak aby uczeń wiedział ile zdobył procent punktów, tak jak na zwykłej maturze. Warto jednak zaznaczyć, że uczniowie znają maksymalną liczbę punktów i w związku z tym, wyliczenie procentów powinno być prostym zdaniem matematycznym.

Nie, nie było procent. A mogłoby być np. jak już są egzaminy te takie próbna matura, to mogło by być ile procent, od razu przeliczać. [test użyteczności, uczeń, szkoła 1]

- Możliwość sprawdzenia jakie błędy popełnili uczniowie w konkretnych zadaniach, zwłaszcza tych bardziej skomplikowanych.

Dostawaliśmy taką informację ile mamy punktów. Może minusem jest to, że nie wiemy ile za zadanie, większe gdzie jest poważniejsza liczba punktów, to nie wiemy w której części mamy źle, [test użyteczności, uczeń, szkoła 4]

Zdecydowanie największym atutem Platformy w zakresie komunikowania wyników, zarówno uczniom jak i nauczycielom, jest szybki dostęp do informacji. Uczniowie bardzo szybko otrzymują informacje o swoich wynikach i postępach w nauce oraz obszarach, które muszą jeszcze poprawić. Informacja zwrotna jest znacznie bogatsza i przystępniejsza niż informacje o wynikach z innych egzaminów czy sprawdzianów. W aspekcie komunikowania wyników e-Matura ma znaczącą przewagę nad wynikami, które uczniowie otrzymują z innych źródeł.

Wyniki matury próbnej są dla nauczycieli oraz uczniów bardzo ważną informacją zwrotną. Dzięki tej analizie nauczyciele dokonują ewaluacji swojej pracy, ustalają słabe i mocne strony przygotowania uczniów do matury.¹ Wnioski płynące z analizy danych służą nauczycielom do wyjaśnienia młodzieży niezrozumiałych zagadnień. Informacja przekazywana jest także rodzicom. Nauczyciele stwierdzili, że rodzice wówczas wiedzą, że pedagodzy „czuwają” nad przygotowaniem młodzieży do matury.

Wpływ projektu na wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów, w tym w poszczególnych typach szkół

Poniżej prezentujemy wyniki analiz dotyczących wpływu projektu na wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów, które dokonaliśmy na podstawie danych z egzaminów próbnych z Platformy e-Matura oraz informacji z ankiety internetowej skierowanej do uczniów. Analizę prezentujemy w podziale na potencjalne wyznaczniki szans edukacyjnych:

- Pochodzenie (miasto-wieś)
- Alokacja klasowa
- Typ szkoły

Młodzież wiejska a miejska

Porównanie średnich wyników z egzaminów próbnych ze wszystkich czterech fal egzaminów nie pokazuje, aby udział w projekcie przyczynił się do wyrównania szans edukacyjnych pomiędzy uczniami wywodzącymi się z obszarów wiejskich i miejskich.

Obszar	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej	
średni czas (sekundy)	wiejski	1798	3830,61	2348,63	55,39
	miejski	1839	3747,76	2412,48	56,26
średnia liczba wyświetleń	wiejski	1798	57,04	77,88	1,84
	miejski	1839	61,37	80,32	1,87
średnia liczba uzyskanych punktów	wiejski	1798	19,74	11,17	0,26
	miejski	1839	21,72	11,36	0,26

Tabela 1 Przeciętny czas, liczba wyświetleń zadań i uzyskanych punktów w podziale na uczniów mieszkających w gminach wiejskich i miejskich, wyniki dla czterech fal egzaminów próbnych, Źródło: dane z egzaminów próbnych.

Uczniowie pochodzący z terenów wiejskich i miejskich spędzili podobną ilość czasu wypełniając zadania (różnica wyniosła zaledwie 1,2 minuty) i mieli podobną liczbę wyświetleń poszczególnych zadań. Różnice nie są istotne statystycznie – odpowiednio $t_{(3634)}=1,05$, $p>0,05$ i $t_{(3635)}=-1,6$, $p>0,05$ ². Jednak różnice w przeciętnych wynikach uzyskanych przez maturzystów z gmin wiejskich są o niespełna dwa punkty niższe. Wariancje w obydwu grupach są homogeniczne, a różnica pomiędzy nimi istotna statystycznie: $t_{(3635)}=-5,3$, $p<0,05$.

średni czas	Założono równość wariancji	Test Levene'a jednorodności wariancji		Test t równości średnich						
		F	p	t	df	p	Różnica średnich	Błąd standardowy różnicy	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
									Dolna granica	Górna granica
		4,333	,037	1,049	3635	,294	82,85	78,97	-71,98	237,69

² Z uwagi na wyniki badania testem Levena w pierwszym przypadku przedstawiono porównanie dla założenia o braku homogenicznych wariancji, w drugim – dla równych wariancji.

	Nie założono równości wariancji			1,049	3634,934	,294	82,85	78,95	-71,93	237,64
średnia liczba wyświetleń	Założono równość wariancji	,014	,906	-1,652	3635	,099	-4,34	2,62	-9,48	0,81
	Nie założono równości wariancji			-1,653	3634,75	,098	-4,34	2,62	-9,48	0,81
średnia liczba uzyskanych punktów	Założono równość wariancji	,295	,587	-5,311	3635	,000	-1,98	0,37	-2,72	-1,25
	Nie założono równości wariancji			-5,312	3634,875	,000	-1,98	0,37	-2,72	-1,25

Tabela 2 Porównanie różnic w średnich wynikach egzaminów próbnych, czasu spędzonego na wypełnianiu zadań egzaminacyjnych i liczby odsłon zadań za pomocą statystyki t-Studenta, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Co ciekawe, kiedy ograniczymy analizę do ostatniej fali egzaminów próbnych (grudzień 2012), kiedy w próbie znajdują się uczniowie o najdłuższej historii udziału w projekcie, obraz ulega diametralnej zmianie.

Różnice pomiędzy poszczególnymi grupami są zestawione w poniższej tabeli.

Obszar		N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
średni czas (sekundy)	wiejski	634	4766,32	1533,648	60,909
	miejski	799	4713,48	1542,034	54,553
średnia liczba wyświetleń	wiejski	634	165,03	158,437	6,292
	miejski	799	167,69	183,140	6,479
średnia liczba uzyskanych punktów	wiejski	634	26,61	10,521	,418
	miejski	799	26,74	10,849	,384

Tabela 3 Przeciętny czas, liczba wyświetleń zadań i uzyskanych punktów w podziale na uczniów mieszkających w gminach wiejskich i miejskich, wyniki dla ostatniej fali egzaminów próbnych, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Okazuje się, że pomiędzy uczniami pochodzącymi z terenów miejskich i wiejskich nie ma istotnych statystycznie różnic jeśli chodzi o czas poświęcony na rozwiązanie zadań ($t_{(1431)}=0,646$, $p>0,05$), liczbę wyświetleń zadań ($t_{(1431)}=-0,29$, $p>0,05$), a także uzyskane punkty ($t_{(1431)}=-0,217$, $p>0,05$).

Okazuje się zatem, że dłuższe uczestniczenie w projekcie powoduje zniwelowanie różnic wynikających z miejsca zamieszkania respondenta.

		Test Levene'a jednorodności wariancji		Test t równości średnich						
		F	p	t	df	p	Różnica średnic h	Błąd standard owy różnicy	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
									Dolna granica	Górna granica
średni czas (sekundy)	Założono równość wariancji	,040	,842	,646	1431	,519	52,840	81,819	-107,658	213,338
	Nie założono równości wariancji			,646	1361,1	,518	52,840	81,768	-107,564	213,245
średnia liczba wyświetleń	Założono równość wariancji	2,995	,084	-, 290	1431	,772	-2,662	9,183	-20,675	15,351
	Nie założono równości wariancji			-, 295	1420,3	,768	-2,662	9,032	-20,379	15,055
średnia liczba uzyskanych punktów	Założono równość wariancji	2,175	,141	-, 217	1431	,828	-,124	,569	-1,241	,993
	Nie założono równości wariancji			-, 218	1375,2	,828	-,124	,567	-1,237	,989

Tabela 4 Porównanie różnic w średnich wynikach egzaminów próbnych, czasu spędzonego na wypełnianiu zadań egzaminacyjnych i liczby odston zadań za pomocą statystyki t-Studenta, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Niestety specyfika doboru uczniów do poszczególnych typów szkół uniemożliwia porównania skuteczności oddziaływania projektu pomiędzy liceami ogólnokształcącymi, profilowanymi i

technikami. Uczniowie pochodzący z obszarów wiejskich częściej wybierają technika a rzadziej licea. Różnica jest istotna statystycznie ($\chi^2_{(2)}=268,6, p<0,05$).

		obszar				razem
		wiejski (n)	wiejski (%)	miejski (n)	miejski (%)	
typ szkoły	liceum ogólnokształcące	753	42,35	1219	68,48	1972
	liceum profilowane	124	6,97	25	1,40	149
	technikum	901	50,67	536	30,11	1437
	razem	1778	100,00	1780	100,00	3558

Tabela 5 Typy szkół a typy gmin zamieszkania uczniów, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Alokacja klasowa

Położenie w strukturze społecznej jest wskaźnikowane następującymi zmiennymi:

- Wykształcenie rodziców ucznia
- Zawód rodziców ucznia
- Sytuacja materialna

Przyjrzyjmy się po kolei wynikom uzyskiwanym przez uczniów w ostatniej fali egzaminów próbnych (grudzień 2012) w przekroju przez te zmienne.

Wyniki uzyskane przez uczniów podzielonych pod kątem wykształcenia ich matek są do siebie zbliżone.

	N	Średnia	SD	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej		Minimum	Maksimum
					Dolna granica	Górna granica		
Podstawowe	341	11,16	14,939	,809	9,57	12,75	0	48
Zasadnicze zawodowe	645	11,60	15,199	,598	10,43	12,78	0	49
Średnie	673	11,27	14,591	,562	10,16	12,37	0	49
Pomaturalne	645	10,68	14,457	,569	9,56	11,79	0	47
Wyższe	661	11,70	15,028	,585	10,55	12,84	0	49
Ogółem	2965	11,30	14,829	,272	10,76	11,83	0	49

Tabela 6 Wyniki egzaminów próbnych czwartej fali w przekroju przez kategorie wykształcenia matek respondentów, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Ponieważ wariancje w tych grupach są homogeniczne ($L_{(4;2960)}=0,886$, $p>0,05$) możliwe jest przeprowadzenie porównania średnich za pomocą jednoczynnikowej ANOVA. Analiza ta pokazuje, że nie ma istotnego statystycznie zróżnicowania pomiędzy poszczególnymi grupami wyodrębnionymi z uwagi na wykształcenie matek ($F_{(4)}=0,479$, $p>0,05$). Oznacza to, że **zniesiona zostaje najsilniejsza determinanta sukcesu edukacyjnego ucznia.**

	Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
Między grupami	421,805	4	105,451	,479	,751
Wewnątrz grup	651369,793	2960	220,057		
Ogółem	651791,597	2964			

Tabela 7 Porównanie wyników czwartej fali próbnej matury w przekroju przez kategorie wykształcenia matki respondenta za pomocą procedury ANOVA, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Podobnie wyglądają wyniki analizy dotyczącej wykształcenia ojców uczniów.

	N	Średni a	SD	Błąd standardowy y	95% przedział ufności dla średniej		Minimum	Maksimum
					Dolna granica	Górna granica		
Podstawowe	318	9,93	14,245	,799	8,36	11,51	0	49
Zasadnicze zawodowe	643	11,83	15,388	,607	10,64	13,02	0	50
Średnie	653	10,93	14,765	,578	9,79	12,06	0	49
Pomaturalne	643	11,93	14,927	,589	10,77	13,08	0	49
Wyższe	714	11,32	14,760	,552	10,24	12,41	0	49
Ogółem	2971	11,33	14,884	,273	10,79	11,86	0	50

Tabela 8 Wyniki egzaminów próbnych czwartej fali w przekroju przez kategorie wykształcenia ojców respondentów, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Homogeniczność wariancji w grupach ($L_{(4;2966)}=1,65$, $p>0,05$) pozwala na wykorzystanie analizy ANOVA. Jej wyniki są podobne jak w przypadku wykształcenia matek – nie zaobserwowano żadnych

istotnych statystycznie różnic ($F_{(4)}=1,26$, $p>0,05$). A zatem **udział w projekcie przyczynia się do ograniczenia oddziaływania również i tej determinanty.**

	Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
Między grupami	1114,468	4	278,617	1,258	,284
Wewnątrz grup	656877,530	2966	221,469		
Ogółem	657991,998	2970			

Tabela 9 Porównanie wyników czwartej fali próbnej matury w przekroju przez kategorie wykształcenia ojca respondenta za pomocą procedury ANOVA, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Kolejnym wskaźnikiem jest zawód ojca. Czynniki ten, podobnie jak wykształcenie rodziców, jest jednym z kluczowych wskaźników przynależności klasowej i jedną z najsilniejszych determinant sukcesu edukacyjnego ucznia.

Średnie uzyskane po podzieleniu próby na frakcje zgodnie z wykształceniem ojca nie mają jednorodnej wariancji ($L_{(10;3329)}=1,94$, $p<0,05$), ale analiza za pomocą testu Dunnetta T3 nie wskazuje na żadne istotne różnice pomiędzy grupami. A zatem **wśród maturzystów uczestniczących w ostatniej fali egzaminów próbnych zanikają różnice wynikające ze statusu zawodowego ojca.**

W przypadku zawodów matek analiza ANOVA jest możliwa ($L_{(11;3410)}=1,57$, $p>0,05$), ale nie wskazuje na żadne istotne statystycznie zróżnicowanie wyników uczniów w zależności od zawodów ich matek ($F_{(11)}=0,59$, $p>0,05$).

	Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
Między grupami	1436,683	11	130,608	,589	,840
Wewnątrz grup	756509,759	3410	221,850		
Ogółem	757946,442	3421			

Tabela 10 Porównanie wyników czwartej fali próbnej matury w przekroju przez kategorie zawodów matki respondenta za pomocą procedury ANOVA, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Przyjrzyjmy się teraz ostatniemu wymiarowi – sytuacji ekonomicznej respondentów. Jako wskaźniki posłużą tutaj dwie zmienne – otrzymywanie dofinansowanych posiłków w szkole oraz stypendium socjalnego.

Czy korzystasz z dofinansowanych posiłków w szkole?	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
---	---	---------	------------------------	---------------------------

	tak	307	10,96	14,601	,833
	nie	3328	11,23	14,900	,258

Tabela 11 Korzystanie z dofinansowania posiłków a wyniki egzaminu próbnego, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Porównanie średnich, uzyskiwanych przez uczniów w ostatniej, czwartej fali egzaminów próbnych pokazuje, że różnica w wynikach pomiędzy uczniami korzystającymi z dofinansowanych posiłków i tymi, których sytuacja finansowa nie uprawnia do takiej pomocy nie jest istotna statystycznie ($t_{(3633)} = -0,31, p > 0,05$).

		Test Levene'a jednorodności wariancji		Test t równości średnich						
		F	Istotność	t	df	p	Różnica średnich	Błąd standardowy różnicy	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
									Dolna granica	Górna granica
Średnia punktów	Założono równość wariancji	,321	,571	-,310	3633	,757	-,275	,887	-2,014	1,465
	Nie założono równości wariancji			-,315	367,3	,753	-,275	,872	-1,990	1,441

Tabela 12 Korzystanie z dofinansowania posiłków a wyniki egzaminu próbnego, porównanie testem t-Studenta, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Bardzo interesująco przedstawia się analiza kolejnego wskaźnika, a mianowicie otrzymywania stypendium socjalnego. W badanej grupie otrzymywało je nieco ponad 8% uczniów.

Czy otrzymujesz stypendium socjalne?	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
tak	295	13,35	15,816	,921
nie	3339	11,01	14,772	,256

Tabela 13 Korzystanie ze stypendium socjalnego a wyniki egzaminu próbnego, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Okazuje się, że widać pomiędzy nimi różnice ($t_{(3632)} = 2,59, p < 0,05$), przy czym **wyższe wyniki egzaminów próbnych uzyskali uczniowie z rodzin o niższym statusie ekonomicznym.**

	Test Levene'a jednorodności wariancji		Test t równości średnich							
	F	Istotność	t	df	p	Różnica średnich	Błąd standardowy różnicy	95% przedział ufności dla różnicy średnich		
								Dolna granica	Górna granica	
Założono równość wariancji	7,191	,007	2,592	3632	,010	2,339	,903	,570	4,109	
Nie założono równości wariancji			2,448	340,9	,015	2,339	,956	,460	4,219	

Tabela 14 Korzystanie ze stypendium socjalnego a wyniki egzaminu próbnego, porównanie testem t-Studenta, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Porównanie osiągnięć uczniów w podziale na dwie grupy (kryterium jest tutaj kwalifikacja do otrzymywania stypendium socjalnego) pokazuje wręcz, że osiągnięcia uczniów z ubogich rodzin przewyższają wyniki pozostałych.

Analiza związków pomiędzy wynikami egzaminów próbnych a pewnymi cechami uczniów, takimi jak miejsce zamieszkania, wykształcenie i zawód ich rodziców oraz status ekonomiczny gospodarstwa domowego pokazują, że wśród osób korzystających z e-testów nie widać oddziaływania tych najsilniejszych determinant sukcesu edukacyjnego ucznia. E-matura przybliży tym samym ideał egalitarnego egzaminu.

Typy szkół

Porównanie osiągnięć uczniów kształcących się w różnych typach pokazuje różnice – najlepsze wyniki w ostatniej fali uzyskiwali uczniowie liceów ogólnokształcących (średnia 12,4, przy maksimum 50 punktów), następnie liceów profilowanych (12,1, maksimum 47), techników (9,8, choć maksimum jest tutaj wyższe niż w liceach profilowanych i wynosi 48), wreszcie w zespołach (6,5, maksimum 40).

	N	Średnia	SD	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej		Minimum	Maksimum
					Dolna granica	Górna granica		
liceum ogólnokształcące	1972	12,36	16,082	,362	11,65	13,07	0	50
liceum profilowane i artystyczne	149	12,09	13,719	1,124	9,87	14,31	0	47
technikum	1437	9,82	13,258	,350	9,13	10,51	0	48
szkoły w zespołach szkół	79	6,52	10,096	1,136	4,26	8,78	0	40
Ogółem	3637	11,22	14,882	,247	10,74	11,70	0	50

Tabela 15 Wyniki czwartej fali egzaminów próbnych w przekroju przez typy szkół, źródło: ankieta CAWI dla uczniów i dane z egzaminów próbnych.

Różnice te będą jeszcze wyraźniejsze, kiedy weźmiemy pod uwagę wszystkie cztery fale egzaminów. Z uwagi na liczebności istotne wydają się tutaj szczególnie różnice pomiędzy liceami ogólnokształcącymi a technikami.

	N	Średnia	SD	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej		Minimum	Maksi.
					Dolna granica	Górna granica		
liceum ogólnokształcące	1972	23,03	11,68	0,26	22,52	23,55	0,67	49,00
liceum profilowane i artystyczne	149	19,12	9,07	0,74	17,65	20,58	1,00	43,00
technikum	1437	18,43	10,24	0,27	17,90	18,96	0,00	50,00
szkoły w zespołach szkół	79	8,66	6,18	0,70	7,28	10,05	0,67	26,00
Ogółem	3637	20,74	11,31	0,19	20,37	21,11	0,00	50,00

Tabela 16 Średnie wyniki egzaminów próbnych w przekroju przez typy szkół, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Z uwagi na niehomogeniczność wariancji ($L_{(3633)}=47$, $p<0,05$) nie jest możliwe przeprowadzenie porównania pomiędzy wszystkimi typami szkół za pomocą procedury ANOVA, niemniej analiza testami typu post hoc dla założenia o niejednorodności wariancji pokazuje istotne ($p<0,05$) różnice pomiędzy liceami (obydwu typów) a szkołami technicznymi i zespołami szkół. Zespoły oraz licea

profilowane stanowiły niewielki odsetek próby, możemy więc skonkludować, że utrzymał się dystans pomiędzy uczniami uczestniczącymi w dwóch modelach kształcenia – ogólnym i technicznym.

(I) typ szkoły		Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność	95% przedział ufności	
					Dolna granica	Górna granica
liceum ogólnokształcące	liceum profilowane i artystyczne	,270	1,181	1,000	-2,87	3,41
	technikum	2,545*	,503	0,000	1,22	3,87
	zespół szkół	5,845*	1,192	,000	2,64	9,05
liceum profilowane i artystyczne	liceum ogólnokształcące	-,270	1,181	1,000	-3,41	2,87
	technikum	2,275	1,177	,285	-,86	5,41
	zespół szkół	5,575*	1,598	,004	1,33	9,82
technikum	liceum ogólnokształcące	-2,545*	,503	0,000	-3,87	-1,22
	liceum profilowane i artystyczne	-2,275	1,177	,285	-5,41	,86
	zespół szkół	3,300*	1,188	,039	,11	6,49
szkoły w zespołach szkół	liceum ogólnokształcące	-5,845*	1,192	,000	-9,05	-2,64
	liceum profilowane i artystyczne	-5,575*	1,598	,004	-9,82	-1,33
	technikum	-3,300*	1,188	,039	-6,49	-,11

*. Różnica średnich jest istotna na poziomie 0.05.

Tabela 17 Test T3 Dunnetta dla wyników z czwartej fali egzaminów, źródło: dane z egzaminów próbnych.

To samo zestawienie dla wszystkich fal egzaminu pokaże już istotne ($p < 0,05$) różnice pomiędzy wszystkimi typami szkół.

(I) typ szkoły		Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność	95% przedział ufności	
					Dolna granica	Górna granica
liceum ogólnokształcące	liceum profilowane i artystyczne	3,92*	,7884	,000	1,82	6,01
	technikum	4,6*	,3771	0,000	3,61	5,60
	zespół szkół	14,37*	,7439	,000	12,38	16,37
liceum profilowane i artystyczne	liceum ogólnokształcące	-3,92*	,7884	,000	-6,01	-1,82
	technikum	0,69	,7908	,945	-1,41	2,79
	zespół szkół	10,45*	1,0181	0,000	7,75	13,16
technikum	liceum ogólnokształcące	-4,6*	,3771	0,000	-5,60	-3,61
	liceum profilowane i artystyczne	-,69	,7908	,945	-2,79	1,41
	zespół szkół	9,77*	,7465	0,000	7,77	11,77
szkoły w zespołach szkół	liceum ogólnokształcące	-14,37*	,7439	,000	-16,37	-12,38
	liceum profilowane i artystyczne	-10,45*	1,0181	0,000	-13,16	-7,75
	technikum	-9,77*	,7465	0,000	-11,77	-7,77

*. Różnica średnich jest istotna na poziomie 0.05.

Tabela 18 Test T3 Dunnetta dla uśrednionych wyników ze wszystkich fal egzaminów, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Różnica pomiędzy poszczególnymi typami szkół, widoczna w danych zebranych dla czwartej fali egzaminów, jest jeszcze bardziej wyraźna. O ile dla czwartej fali można było mówić o opozycji kształcenie ogólne vs techniczne, tutaj odnotowujemy istotne różnice pomiędzy wszystkimi typami szkół. Oznacza to, że udział w projekcie „zmiękczył” różnice pomiędzy typami szkół, ale nie doprowadził do ich ostatecznego zniwelowania.

Efekty

Wpływ projektu na podnoszenie poziomu posiadanej wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki wśród uczniów korzystających z Platformy

Porównanie wyników, uzyskanych przez uczniów w kolejnych falach egzaminów próbnych pokazuje istotne ($p < 0,05$) zmiany, ale nie daje jednoznacznego obrazu przyrostu umiejętności.

	N	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe
pierwsza fala	1709	0	50	26,02	10,253
druga fala	1795	0	49	10,64	14,752
trzecia fala	3599	0	50	14,97	15,697
czwarta fala	3637	0	50	11,22	14,882
razem	3637	0	50	20,74	11,31

Tabela 19 Wyniki punktowe w poszczególnych falach egzaminu próbnego, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Okazuje się, że najwyższą średnią punktów uczniowie uzyskali w grudniu 2011 (26 pkt.). W marcu 2012 średnia wyniosła 10,6 punktu, w kwietniu 11,2 zaś w grudniu tego roku 20,7. Na uwagę zasługuje również fakt, że począwszy od drugiej fali wzrasta odchylenie standardowe. Można z tego wysnuć wniosek, że – przy założeniu standaryzacji zadań – uczniowie biorący udział w pierwszej fali egzaminów próbnych odnosili większe sukcesy i byli mniej podzieleni pod względem umiejętności niż uczniowie z kolejnych fal. Warto zwrócić uwagę, że te cztery grupy egzaminacyjne nie pokrywają się ze sobą: te same osoby brały udział w pierwszej i drugiej lub trzeciej i czwartej fali. Kiedy porównamy ze sobą takie właśnie pary wyników uzyskamy następujący obraz (zmiana średnich wynika z wyłączenia z analizy osób, które wzięły udział tylko w jednej fali egzaminu).

		Średnia	N	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
Para 1	pierwsza fala	26,02	1709	10,253	,248
	druga fala	9,87	1709	14,501	,351
Para 2	trzecia fala	14,97	3599	15,697	,262
	czwarta fala	11,21	3599	14,906	,248

Tabela 20 Średnie wyniki dla kolejnych czterech fal egzaminu próbnego uczniów biorących udział w co najmniej dwóch edycjach, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Porównanie wyników dla dwóch par za pomocą testu t-Studenta dla prób zależnych pokazuje istotne różnice średnich, odpowiednio $t_{(1708)}=43,4$, $p<0,001$ i $t_{(3598)}=23,3$, $p<0,001$. W obydwu przypadkach mamy do czynienia ze spadkiem przeciętnych wyników – pomiędzy pierwszą a drugą falą z 26 do niespełna 10 punktów, pomiędzy trzecią a czwartą z 15 do 11. A zatem obniżyły się wyniki zarówno uczniów uczestniczących w pierwszej i drugiej, jak i trzeciej i czwartej fali egzaminów próbnych.

		Różnice w próbach zależnych					t	df	p
		Średnia	SD	Błąd standardowy średniej	95% przedział ufności dla różnicy średnich				
					Dolna granica	Górna granica			
Para 1	Fala pierwsza i druga	16,156	15,388	,372	15,426	16,886	43,404	1708	,000
Para 2	Fala trzecia i czwarta	3,753	9,680	,161	3,436	4,069	23,256	3598	,000

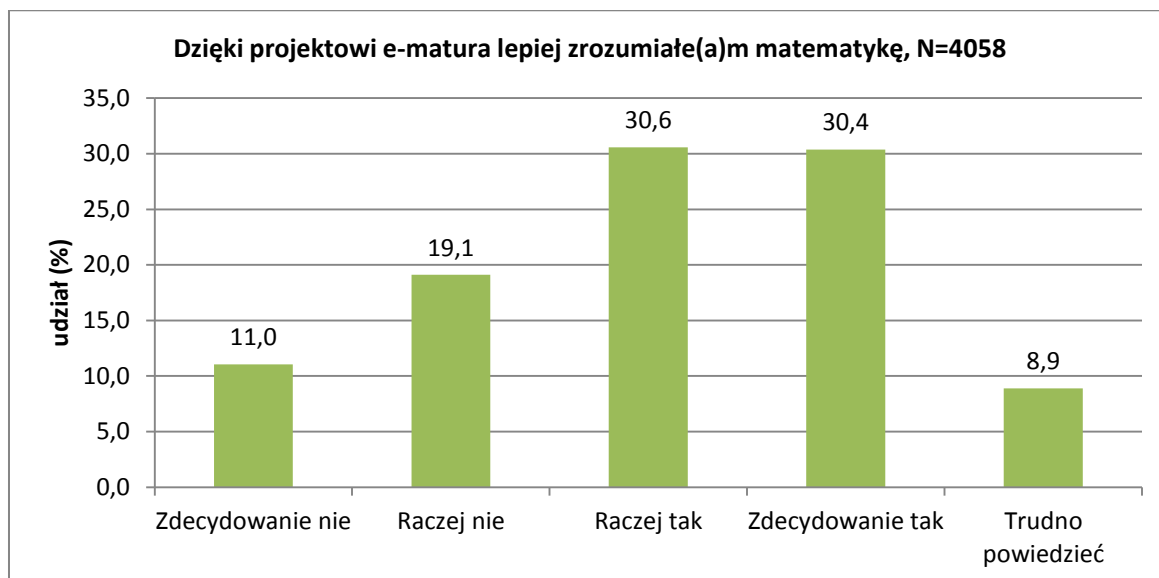
Tabela 21 Porównanie średnich wyników z kolejnych fal egzaminów próbnych za pomocą testu t-Studenta dla prób zależnych, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Analiza związków pomiędzy zmianami w uzyskanych wynikach pokazuje interesujące zjawisko: w obydwu przypadkach mamy do czynienia z istotną dodatnią korelacją. Porównanie wyników z pierwszej i drugiej fali daje $R=0,26$ ($p<0,001$), zaś dla trzeciej i czwartej R Pearsona wyniosło aż 0,8 ($p<0,001$). Świadczy to o wystąpieniu swoistego „efektu św. Mateusza” – **uczniowie zdolni podnieśli swoje wyniki, uczniowie słabsi pogorszyli, co ostatecznie przekłada się na ogólny spadek średniej.**

		N	Korelacja	Istotność
Para 1	Fala pierwsza i druga	1709	,264	,000
Para 2	Fala trzecia i czwarta	3599	,801	,000

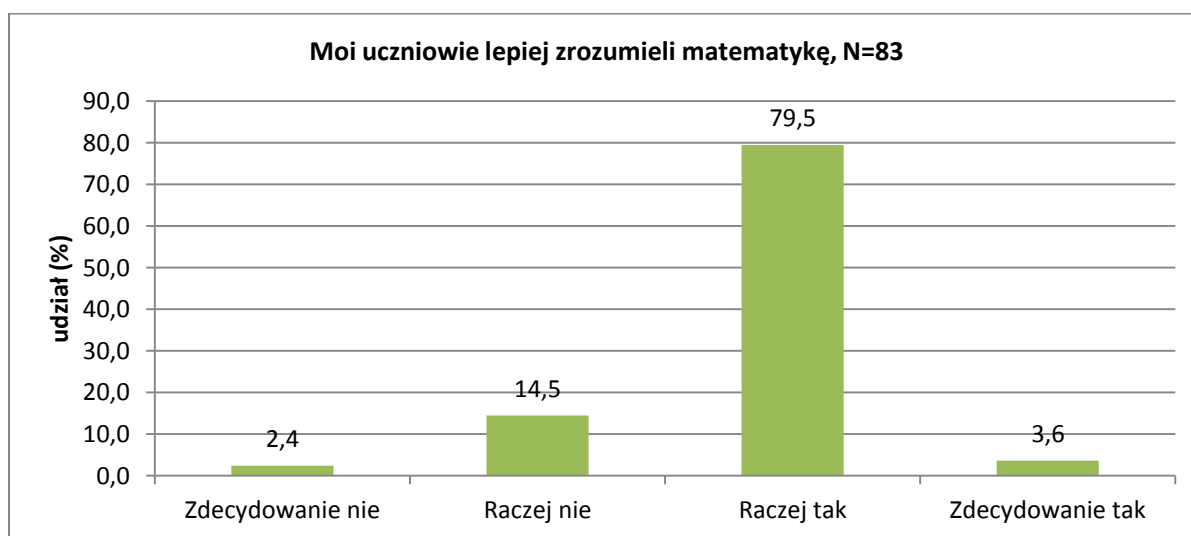
Tabela 22 Analiza korelacji (R Pearsona) dla kolejnych fal egzaminu, dane z egzaminów próbnych.

W samoocenie uczniów rysuje się bardziej optymistyczny obraz. Ponad 60% z 4058, którzy udzielili odpowiedzi na to pytanie uważa, że dzięki uczestniczeniu w projekcie lepiej zrozumiało matematykę. Warto jednak zwrócić uwagę, że trzech na dziesięciu uczestników nie dostrzega związku pomiędzy udziałem w projekcie a swoim rozumieniem matematyki.



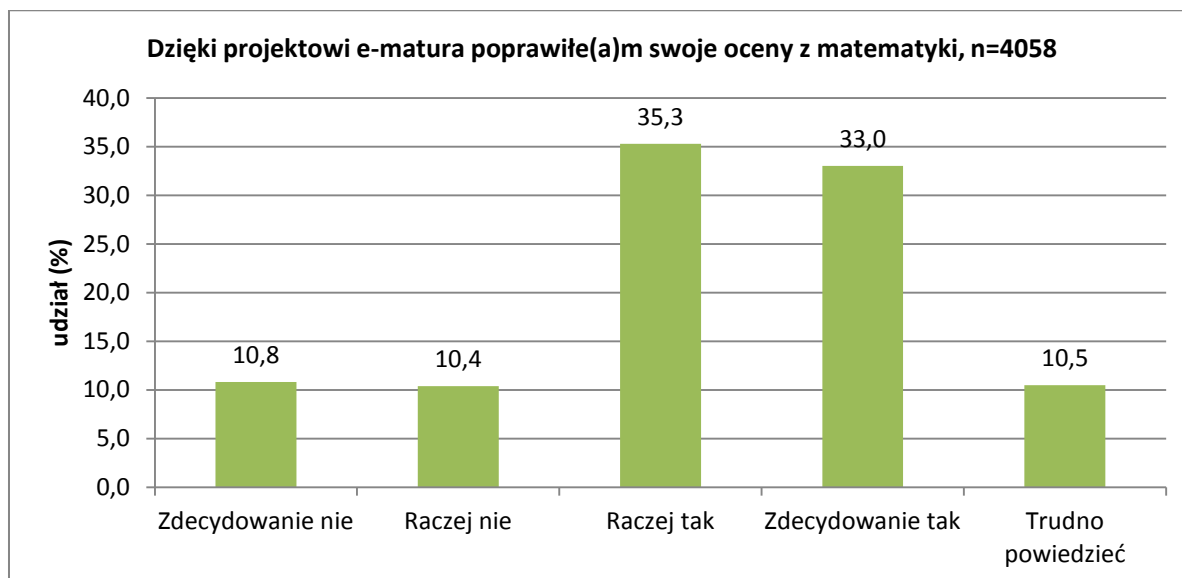
Wykres 30 Dzięki projektowi e-matura lepiej rozumiał(a)m matematykę, n=4058, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Nauczyciele biorący udział w badaniu są tutaj nieco bardziej optymistyczni niż uczniowie. Ponad 83% wskazało na wpływ udziału w projekcie na lepsze rozumienie matematyki przez uczniów. Brak wpływu dostrzegło niespełna 17% pedagogów.



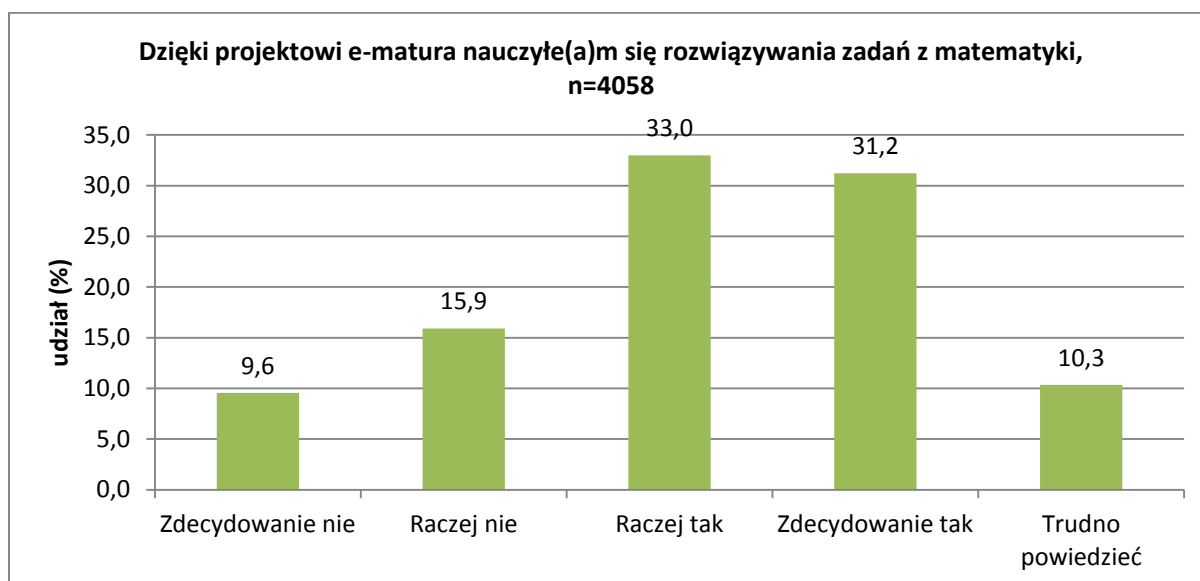
Wykres 31 Moi uczniowie lepiej rozumieili matematykę, n=83, , źródło: ankieta CAWI dla nauczycieli.

Ponad dwie trzecie uczniów wskazuje, że udział w projekcie przełożył się na podniesienie ich ocen z matematyki. Nieco ponad jedna piąta uczniów nie widzi tego przełożenia, co dziesiąty nie był w stanie ocenić związku.



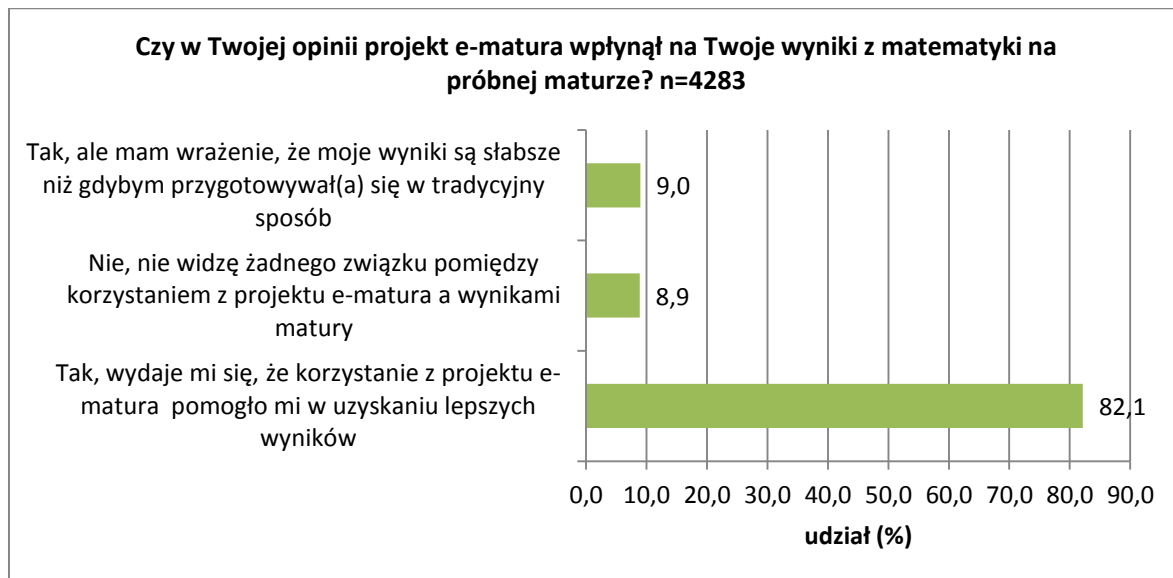
Wykres 32 Dzięki projektowi e-matura poprawiłem(a) swoje oceny z matematyki, n=4058, , źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Podobny odsetek, zbliżający się do dwóch trzecich wskazuje, że udział w projekcie podniósł ich umiejętności rozwiązywania zadań. Wzrostu umiejętności nie dostrzega więcej niż co czwarty uczeń. Co dziesiąty nie potrafił ustosunkować się do tej kwestii.



Wykres 33 Dzięki projektowi e-matura nauczyłem(a) się rozwiązywania zadań z matematyki, n=4058, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Bardzo wyraźne jest przełożenie udziału w projekcie na wyniki matury. Ponad 80% badanych uważa, że udział w projekcie pomógł im w uzyskaniu lepszych wyników. Niespełna 9% nie widzi związku, podobna liczba uważa, że ten sposób przygotowania przyczynił się do obniżenia ich wyników.



Wykres 34 Czy w Twojej opinii projekt e-matura wpłynął na Twoje wyniki z matematyki na próbnej maturze? n=4283, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Reasumując warto zauważyć, że w opinii ponad 80% uczniów **udział w projekcie przyczynił się do podniesienia ocen z matematyki na maturze**. Odniesienie do kompetencji i ocen z matematyki nie jest tu tak jednoznaczne, niemniej około dwóch trzecich badanych wskazuje na **pozytywne oddziaływanie udziału w projekcie**. **Pozytywny wpływ projektu na podniesienie poziomu rozumienia matematyki przez uczniów dostrzegło ponad 83%.**

Jaki wpływ na średni wynik egzaminu próbnego uzyskanego przez szkołę ma poziom korzystania z materiałów dydaktycznych na Platformie?

Intensywność korzystania z modułu e-korepetycji mierzymy ilością czasu, który uczeń poświęcił łącznie na realizację dostępnych tam zadań. Przyjrzyjmy się zatem, jak ilość czasu spędzona na platformie przekłada się na uzyskane wyniki.

Pomiędzy uśrednionymi wynikami ucznia ze wszystkich fal egzaminu próbnego, w których brał udział, a czasem spędzonym na wypełnianiu zadań dostępnych w module e-korepetycji jest istotna ($p < 0,001$) dodatnia korelacja ($r = 0,16$). Nie jest to szczególnie silny związek – czas poświęcony na pracę z e-korepetycjami wyjaśnia nieco ponad 2,5% wariacji wyników ($r^2 = 0,0256$). **A zatem praca na platformie jest istotna, ale mniej ważna niż inne formy przygotowania do egzaminu.** Najsilniejsze związki ($r = 0,17$, $p < 0,001$) widać dla trzeciej i czwartej fali egzaminów próbnych. Innymi słowy dla uczniów uczestniczących w tych dwóch edycjach e-testów korzystanie z platformy okazało się bardziej znaczące. Warto zwrócić również uwagę na istotną, choć niezbyt silną korelację pomiędzy wynikami podczas pracy w module e-korepetycji a wynikami egzaminów próbnych ($r = 0,23$, $p < 0,001$). Pokazuje ona, że uczniowie osiągający sukcesy w ćwiczeniach w module e-korepetycji uzyskują lepsze oceny podczas próbnych matur. Niemniej nie jest to bardzo silna korelacja (wyniki e-korepetycji wyjaśniają nieco ponad 5% zmian w wynikach e-testów), co może wynikać albo z niedopasowania zadań, albo małej aktywności uczniów na e-korepetycjach.

		średnia liczba punktów ogółem	średnia liczba punktów w pierwszej fali	średnia liczba punktów w drugiej fali	średnia liczba punktów w trzeciej fali	średnia liczba punktów w czwartej fali	suma czasu spędzonego w module e-korepetycje	suma punktów uzyskanych w module e-korepetycje
średnia liczba punktów ogółem	r	1	,710**	,854**	,892**	,716**	,161**	,228**
	p		,000	0,000	0,000	0,000	,000	,000
	N	3637	1709	1795	3599	3637	3637	3637
średnia liczba punktów w pierwszej fali	r	,710**	1	,264**	. ^b	-,091**	,014	,029
	p	,000		,000	0,000	,000	,562	,238
	N	1709	1709	1709	1673	1709	1709	1709
średnia liczba punktów w drugiej fali	r	,854**	,264**	1	. ^b	,002	,026	,011
	p	0,000	,000		0,000	,949	,278	,627
	N	1795	1709	1795	1757	1795	1795	1795
średnia liczba punktów w trzeciej fali	r	,892**	. ^b	. ^b	1	,801**	,175**	,251**
	p	0,000	0,000	0,000		0,000	,000	,000
	N	3599	1673	1757	3599	3599	3599	3599
średnia liczba punktów w czwartej fali	r	,716**	-,091**	,002	,801**	1	,179**	,272**
	p	0,000	,000	,949	0,000		,000	,000
	N	3637	1709	1795	3599	3637	3637	3637
suma czasu spędzonego w module e-korepetycje	r	,161**	,014	,026	,175**	,179**	1	,558**
	p	,000	,562	,278	,000	,000		,000
	N	3637	1709	1795	3599	3637	3637	3637
suma punktów uzyskanych w module e-korepetycje	r	,228**	,029	,011	,251**	,272**	,558**	1
	p	,000	,238	,627	,000	,000	,000	
	N	3637	1709	1795	3599	3637	3637	3637

** . Korelacja jest istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).

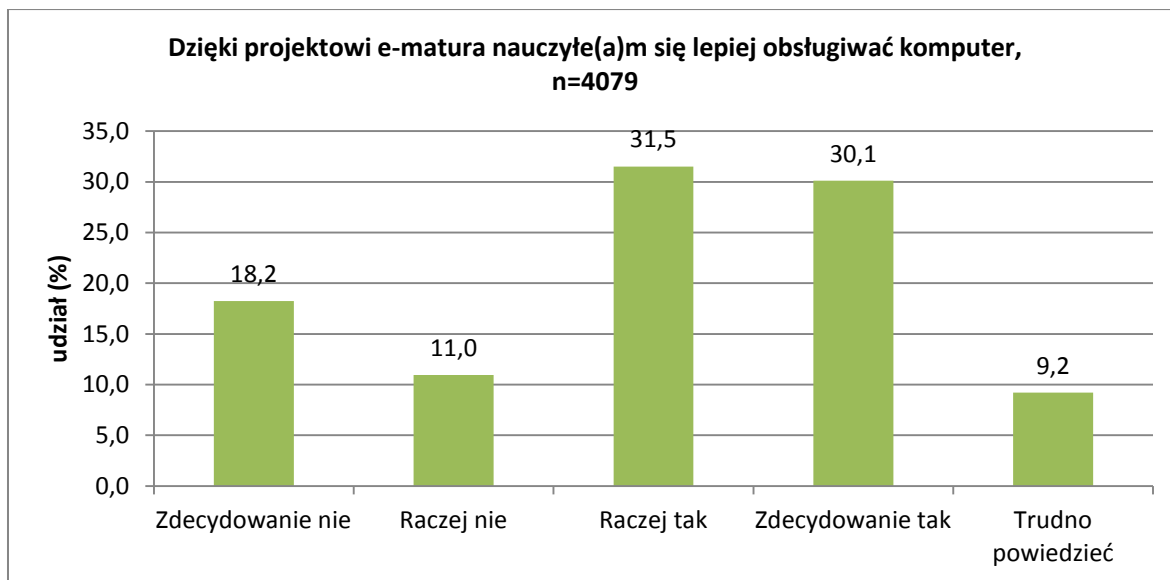
b. Obliczenia nie mogą być przeprowadzone, ponieważ co najmniej jedna zmienna przyjmuje stałe wartości.

Tabela 23 Macierz korelacji, źródło: dane z egzaminów próbnych.

Projekt a nowe technologie

Wpływ projektu na upowszechnianie się umiejętności posługiwania się teleinformatyką

Większość (ponad 62%) e-maturzystów **dostrzega pozytywny wpływ zaangażowania w projekt na ich umiejętności posługiwania się komputerem**. Niemal co trzeci (29%) nie widzi takiego związku.



Wykres 35 Dzięki projektowi e-matura nauczyłem(a) się lepiej obsługiwać komputer, n=4079, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Rozkład ten jest istotnie powiązany z kompetencjami uczniów w zakresie posługiwania się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi. Kompetencje te mierzono za pomocą punktowego indeksu, którego kolejne składowe stanowiły zmienne wymienione w tabeli poniżej. Indeks stworzono przypisując wartość punktową 1 każdej kompetencji wybranej przez badanego. Uzyskany w ten sposób indeks odznacza się wysokim poziomem kowariancji – współczynnik Alfa Cronbacha wyniósł 0,82, a więc pytania tworzące indeks zestawione razem wyjaśniają więcej, niż analizowane osobno. Co więcej, indeks obejmuje kompetencje, które nie były rozwijane w ramach projektu, a zatem musiały zostać nabyte przez ucznia gdzie indziej – dzięki temu możemy uwzględnić kompetencje ICT „przyniesione” z zewnątrz w analizie oceny tego aspektu projektu.

Kompetencje ICT

Obsługa przeglądarki internetowej

Obsługa poczty elektronicznej

Korzystanie z telefonii internetowej

Znajomość języka HTML

Znajomość języka PHP

Znajomość innych języków programowania

Umiejętność posługiwania się językami bazodanowymi

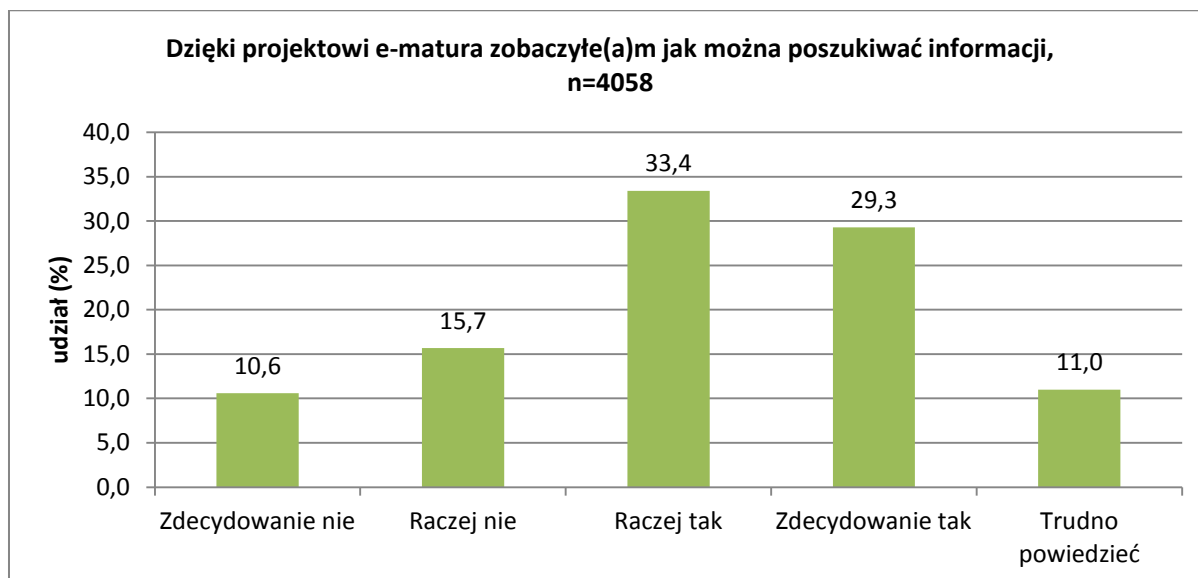
Tabela 24 Zmienne wchodzące w skład indeksu kompetencji ICT

Osoby, które posiadają wysokie kompetencje ICT istotnie ($\chi^2_{(28)}=150$, $p<0,001$) gorzej oceniają przyrost swoich umiejętności obsługi komputera poprzez udział w projekcie. Średni łączny udział osób wskazujących na przyrost kompetencji spośród respondentów o wartościach indeksu kompetencji ICT z zakresu 0-4 wyniósł 62,2%, podczas gdy dla wartości 5-7 - 53,8%. Te 8,4 punktów procentowych różnicy stanowią osoby, które rozpoczynając przygodę z e-maturą posiadały już wysokie umiejętności obsługi komputera. Fakt, że nie wskazały one na przyrost kompetencji wynika z tego, że posiadały one już większą wiedzę o ICT niż ta, którą można nabyć korzystając z e-matur.

			Indeks kompetencji ICT							Ogółem	
			,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00		7,00
Wzrost umiejętności obsługi komputera	Zdecydowanie nie	N	108	44	65	404	28	21	19	55	744
		%	17,9	18,1	15,2	16,8	87,5	37,5	27,5	23,1	18,2
	Raczej nie	N	56	33	49	265	2	6	3	33	447
		%	9,3	13,6	11,5	11,0	6,3	10,7	4,3	13,9	11,0
	Raczej tak	N	191	71	149	782	1	11	19	61	1285
		%	31,6	29,2	34,9	32,5	3,1	19,6	27,5	25,6	31,5
	Zdecydowanie tak	N	182	77	119	743	1	15	23	68	1228
		%	30,1	31,7	27,9	30,8	3,1	26,8	33,3	28,6	30,1
	Trudno powiedzieć	N	68	18	45	215	0	3	5	21	375
		%	11,2	7,4	10,5	8,9	0,0	5,4	7,2	8,8	9,2
	Ogółem	N	605	243	427	2409	32	56	69	238	4079
		%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

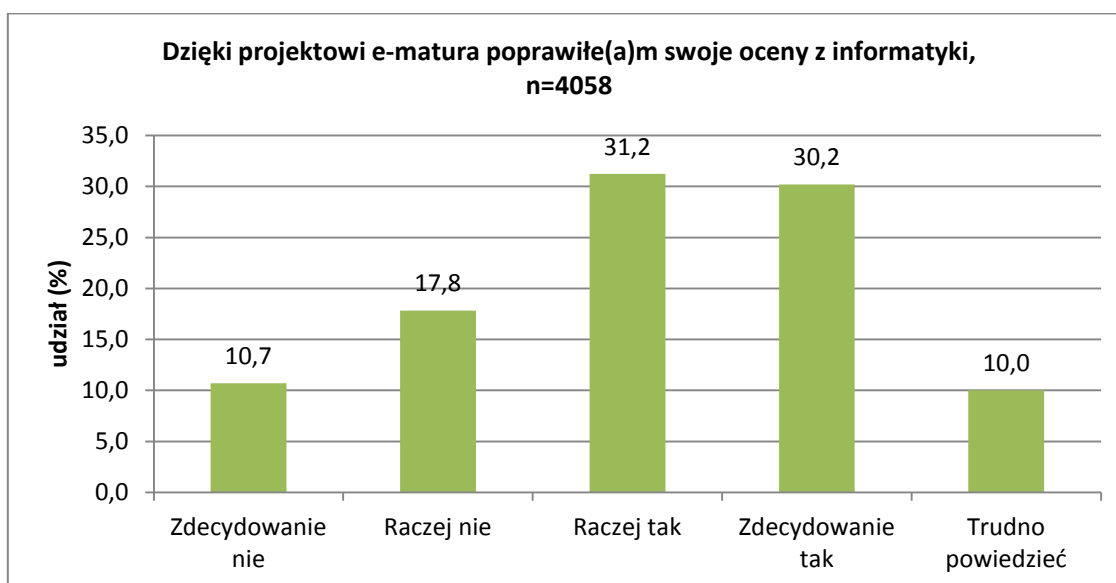
Tabela 25 Ocena przyrostu kompetencji w obsłudze komputera a kompetencje ICT, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Kolejnym wskaźnikiem zmian w posługiwaniu się teleinformatyką jest umiejętność poszukiwania informacji. Na jej przyrost wskazało nie mniej niż 63% badanych, zaś ponad jedna czwarta nie zauważyła wzrostu tej umiejętności.



Wykres 36 Dzięki projektowi e-matura zobaczyte(a)m jak można poszukiwać informacji, n=4058, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Ostatnim wskaźnikiem są zmiany poziomu ocen z informatyki. Tu uzyskano zbliżony rozkład do poprzedniego pytania – poprawę ocen dostrzegło 61,5% badanych, brak poprawy 28,5%.



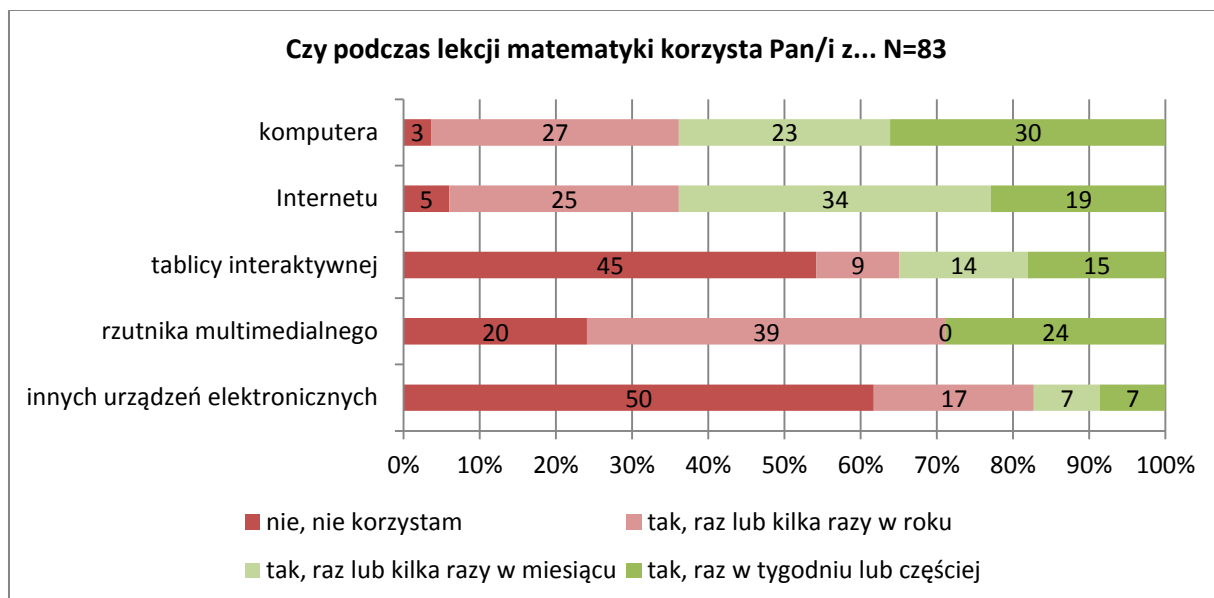
Wykres 37 Dzięki projektowi e-matura poprawiła(a)m swoje oceny z informatyki, n=4058, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Podsumowując należy zauważyć, że w opinii większości (niepełna dwóch trzecich) badanych udział w projekcie przyczynił się do podniesienia ich kompetencji teleinformatycznych. Udział uczniów, którzy nie dostrzegają takiego związku wyniósł – w zależności od wskaźnika – od około 26% do 29%. Warto jednak zauważyć, że na ocenę tej grupy zaważył wpływ osób o wysokich kompetencjach ICT niezależnych od projektu.

Wpływ projektu na zastosowanie technologii informacyjnej i komunikacyjnej w nauczaniu w szkołach

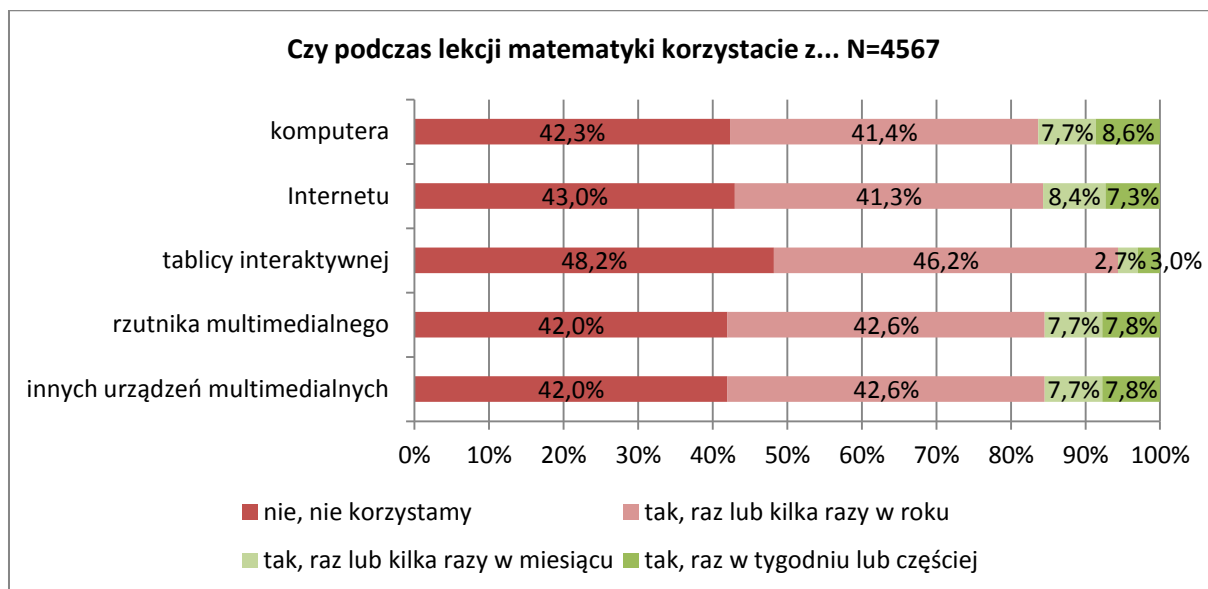
Korzystanie z Platformy e-Matura w pewnym stopniu wpływa na wykorzystywanie technologii informacyjnej i komunikacyjnej. Można zauważyć ten wpływ zwłaszcza w obszarze realizacji działań testowo-pomiarowych. Nauczyciele i dyrektorzy wykorzystują do swojej pracy głównie moduł egzaminacyjny i analityczny. Natomiast zdecydowanie rzadziej Platforma była wykorzystywana w nauczaniu, głównie ze względu na ograniczoną bazę.

Nauczyciele przyznają, że podczas lekcji najczęściej korzystają z pomocy komputera i Internetu. Należy przypuszczać, że część nauczycieli wykorzystuje te narzędzia na własny użytek, np. do sprawdzenia obecności w dzienniku elektronicznym, rzadziej do bezpośredniej pracy z uczniami. Około połowa nauczycieli nie korzysta z tablicy interaktywnej, a z rzutnika multimedialnego jedynie raz lub kilka razy w roku.



Wykres 38 Rozkład odpowiedzi na pytanie: Czy podczas lekcji matematyki korzysta Pan/i z... komputera; Internetu; tablicy interaktywnej; rzutnika multimedialnego; innych urządzeń elektronicznych? N=83, źródło: ankieta internetowa dla nauczycieli biorących udział w projekcie.

Natomiast uczniowie przyznają, że nauczyciele najczęściej wcale lub jedynie raz, bądź kilka razy w roku korzystają z wymienionych narzędzi. W odpowiedziach uczniów znajduje również potwierdzenie faktu, iż nauczyciele bardzo rzadko korzystają z komputera i Internetu w pracy z uczniami.



Wykres 39. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Czy podczas lekcji matematyki korzystacie z... komputera; Internetu; tablicy interaktywnej; rzutnika multimedialnego; innych urządzeń multimedialnych? N=4567, źródło: ankieta internetowa dla uczniów biorących udział w projekcie.

Z powyższych danych wynika, że **nauczyciele stosunkowo rzadko stosują technologie informacyjne i komunikacyjne w nauczaniu**. Może to być wynikiem braków sprzętowych w szkołach, ale również nastawienia nauczycieli do wykorzystania tego typu narzędzi. Należy jednak zauważyć, że **popularyzowanie takich narzędzi jak Platforma e-Matura, może wpłynąć na zmianę postaw nauczycieli**.

Nawet przy ograniczonym wykorzystaniu Platformy (jedynie realizacja modułu e-egzaminu i sporadycznie e-korepetycji) **nauczyciele zauważają wpływ projektu na zastosowanie technologii informacyjnej i komunikacyjnej w nauczaniu**. Zauważają, że Politechnika Łódzka jest inicjatorem wykorzystania tego rodzaju narzędzi w pracy nauczyciela, a Platforma jest nowym doświadczeniem dla nauczycieli.

Organizacyjnie i technologicznie ten projekt to było duże wydarzenie – stworzenie kont uczniom, zawiadywanie wszystkim przez pana informatyka, potem zorganizowane samego egzaminu, analizy. Generalnie wszystko się udało i to doświadczenie przyda się w następnych latach. [IDI nauczyciel matematyki, szkoła 2]

Nauczyciele, poprzez możliwość korzystania z Platformy **mogą uatrakcyjnić zajęcia**, mają też kontakt z nowymi technologiami. Jedna z nauczycielek, która korzysta z Platformy na lekcjach, podkreśliła, że zmieniła sposób pracy na lekcji: stała się bardziej otwarta na nowe technologie i chętniej korzysta z podobnych programów z innych źródeł.

Zajęcia dodatkowe, wcześniej prowadziłam właśnie tablica, powiedzmy książka, jakiś wykład, jakieś ćwiczenia na bieżąco, a teraz przeskoczyłam sobie chociażby na zajęcia dodatkowych do pracy bezpośrednio na komputerach, w Sali komputerowej prowadzę te zajęcia [IDI nauczycielka matematyki, szkoła 3]

Jedna z nauczycielek wykorzystuje zadania z modułu e-korepetycji na lekcjach, prezentując je uczniom za pomocą rzutnika. Uczniowie natomiast zapisywali swoje odpowiedzi w zeszytach. Jak zaznaczyła respondentka, jest to sposób na urozmaicenie lekcji.

Potraktowałam korzystanie z tego jako zmiana formy prowadzenia zajęć, jakaś nowość, żeby te lekcje nie były ciągle takie same: albo pracują z podręcznikiem albo mają do dyspozycji, nie wiem, jakiś program na komputerze. Można było urozmaicić, żeby ta lekcja nie była taka jak zawsze. [nauczycielka, FGI 2]

Wydaje się, że nauczyciele stopniowo przekonują się do wykorzystania nowoczesnych technik. Przyznają, że ta forma jest dla uczniów znacznie atrakcyjniejsza. Jednak aby efekt był trwały, należałoby zniwelować problemy związane z ograniczeniami szkół w zakresie bazy komputerowej oraz rozwijać kompetencje nauczycieli w zakresie korzystania z nowych technologii w nauczaniu. Dostęp do szkolnych komputerów, zarówno na lekcjach, jak i dla uczniów poza lekcjami, powinien być zdecydowanie mniej ograniczony.

Wpływ projektu na zapobieganie wykluczeniu informacyjnemu osób zagrożonych wykluczeniem cyfrowym

Jak pokazują badania dostępności ICT prowadzone przez Główny Urząd Statystyczny, a także w ramach innych, ogólnopolskich projektów, np. *Diagnozy społecznej*, zagrożenie wykluczeniem cyfrowym wiąże się z kilkoma czynnikami: wiekiem, miejscem zamieszkania, wykształceniem i dochodami. Osoby znajdujące się w społecznie uprzywilejowanej pozycji mają jednocześnie łatwiejszy dostęp do nowych technologii komunikacyjnych.

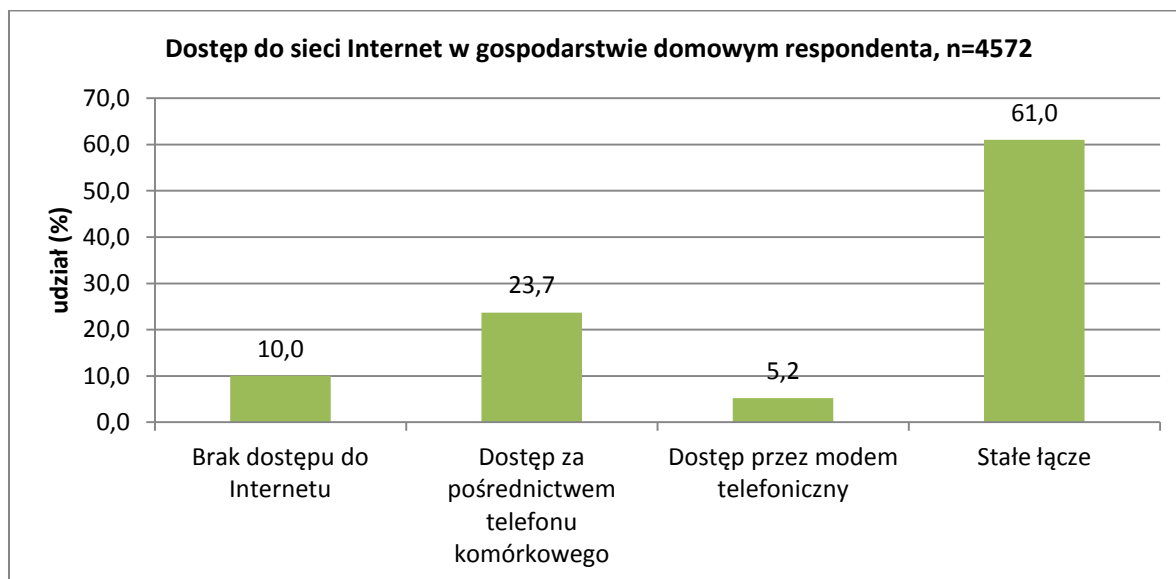
W przypadku projektu e-matury analiza oddziaływania takich zmiennych jak wiek jest utrudniona z uwagi na homogeniczność badanej grupy. Większość e-maturzystów to osoby młode, udział uczniów powyżej 23 roku życia wyniósł jedynie 0,5%. Podobnie homogeniczną cechą jest wykształcenie, choć tutaj możemy odnieść się do wykształcenia rodziców badanych.

Analiza zróżnicowania wyników z perspektywy wykształcenia rodziców, miejsca zamieszkania i dochodów została przeprowadzona wyżej. Przypomnijmy tylko, że osoby potencjalnie zagrożone wykluczeniem cyfrowym (zamieszkujące tereny wiejskie, o niskich dochodach w gospodarstwie domowym, nie dziedziczące wysokiego poziomu kapitału kulturowego) **uzyskują wyniki takie same jak osoby uprzywilejowane.**

Drugim argumentem świadczącym o zapobieganiu wykluczeniu cyfrowemu jest opisywany w innym podrozdziale **przyrost kompetencji ICT**. To one właśnie są tym kapitałem, który pozwala na uniknięcie naznaczenia *digital divide*.

Trzecim argumentem jest **umożliwienie dostępu do komputera i nabywanie kompetencji ICT osobom, które mają ograniczony dostęp do Internetu w gospodarstwie domowym**. 61% domów uczniów biorących udział w projekcie wyposażonych jest w szerokopasmowy dostęp do Internetu. Wg badań GUS w 2012 roku wskaźnik ten dla całej Polski wyniósł 67%, a zatem możemy tu mówić o niewielkiej acz widocznej deprivacji wśród beneficjentów projektu. Blisko jedna czwarta uczestników ma dostęp do Internetu jedynie za pośrednictwem telefonu komórkowego, kolejne 10%

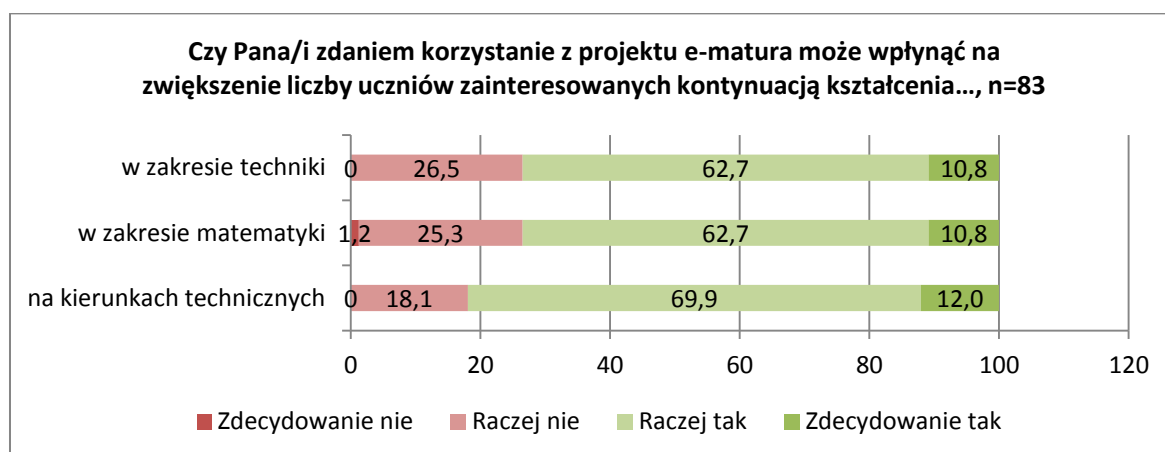
w ogóle nie ma Internetu w domu. Można zatem wysnuć wniosek, że włączenie tej grupy w projekt e-matur jest próbą dostarczenia kompetencji ICT osobom w znacznej części narażonym na wykluczenie cyfrowe.



Wykres 40 Dostęp do sieci Internet w gospodarstwie domowym respondenta, n=4572, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Wpływ projektu na zainteresowanie uczniów szkół ponadgimnazjalnych kontynuacją kształcenia na kierunkach o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy

W opinii ponad 80% badanych nauczycieli udział w projekcie może przyczynić się do zwiększenia liczby uczniów zainteresowanych studiami w zakresie techniki, po 73,5% wskazało na prawdopodobieństwo zwiększenia zainteresowania studiami matematycznymi i na kierunkach technicznych.



Wykres 41 Czy Pana/i zdaniem korzystanie z projektu e-matura może wpłynąć na zwiększenie liczby uczniów zainteresowanych kontynuacją kształcenia..., n=83, źródło: ankieta CAWI dla nauczycieli i dane z egzaminów próbnych.

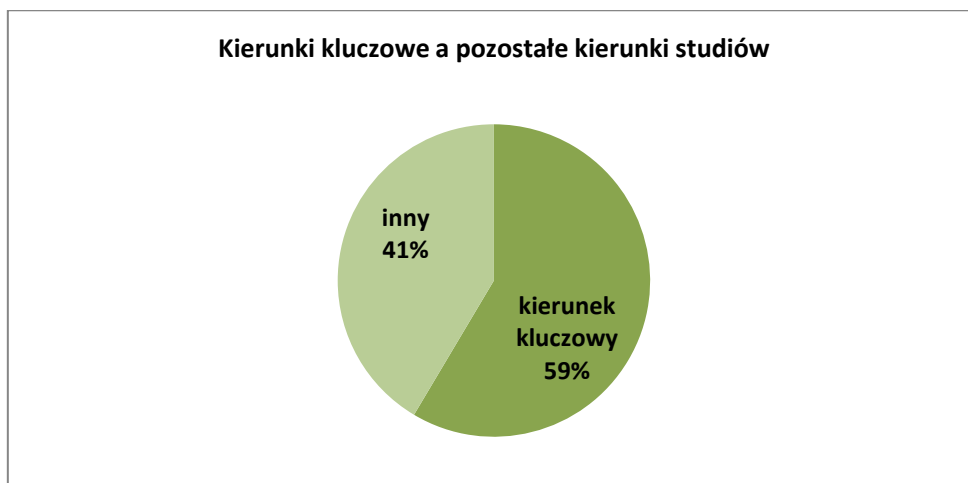
Kiedy popatrzymy na deklaracje uczniów co do wyboru kierunków (ograniczając się do listy kierunków o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy) okazuje się, że najwyższy odsetek maturzystów (23%) chce dostać się na studia matematyczne lub statystyczne, następnie na

architekturę lub budownictwo (22%) i studia inżynieryjno-techniczne (21%). Nieco dalej w hierarchii wyborów lokują się studia informatyczne (17%), fizyczne (11%), oraz ochrony środowiska (10%). Listę zamyka produkcja i przetwórstwo, na które to kierunki chciałyby się dostać jedynie 2% maturzystów.

Fizyczne	n	513	4080
	%	11,2%	88,8%
Matematyczne i statystyczne	n	1064	3529
	%	23,2%	76,8%
Informatyczne	n	794	3799
	%	17,3%	82,7%
Inżynieryjno-techniczne	n	981	3612
	%	21,4%	78,6%
Produkcji i przetwórstwa	n	98	4495
	%	2,1%	97,9%
Architektura i budownictwo	n	1018	3575
	%	22,2%	77,8%
Ochrony środowiska	n	484	4109
	%	10,5%	89,5%

Tabela 26 Kierunki o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy w planach edukacyjnych respondentów, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Ogółem rzecz biorąc okazuje się, że **spośród uczestników projektu blisko 59% wskazało przynajmniej jeden kierunek z listy kluczowych dla gospodarki opartej na wiedzy.**



Wykres 42 Kierunki kluczowe a pozostałe kierunki studiów, źródło: ankieta CAWI dla uczniów.

Korzyści dla poszczególnych beneficjentów

Podsumowując, funkcjonowanie Platformy e-Matura przynosi szereg korzyści, nie tylko uczniom i nauczycielom, ale również innym grupom zaangażowanym w projekt.



Rysunek 2 Korzyści dla uczniów, źródło: FGI z nauczycielami, IDI z nauczycielami i dyrektorami, FGI z uczniami



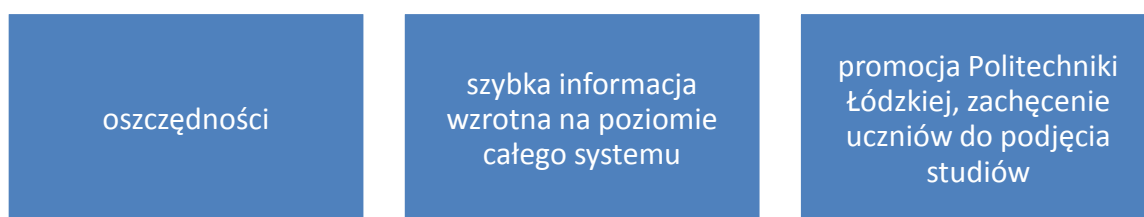
Rysunek 3 Korzyści dla nauczycieli, źródło: FGI z nauczycielami, IDI z nauczycielami i dyrektorami

Korzyści dla pozostałych nauczycieli/szkoły:



Rysunek 4 Korzyści dla innych nauczycieli/szkoły , źródło: FGI z nauczycielami, IDI z nauczycielami i dyrektorami

Korzyści dla innych instytucji

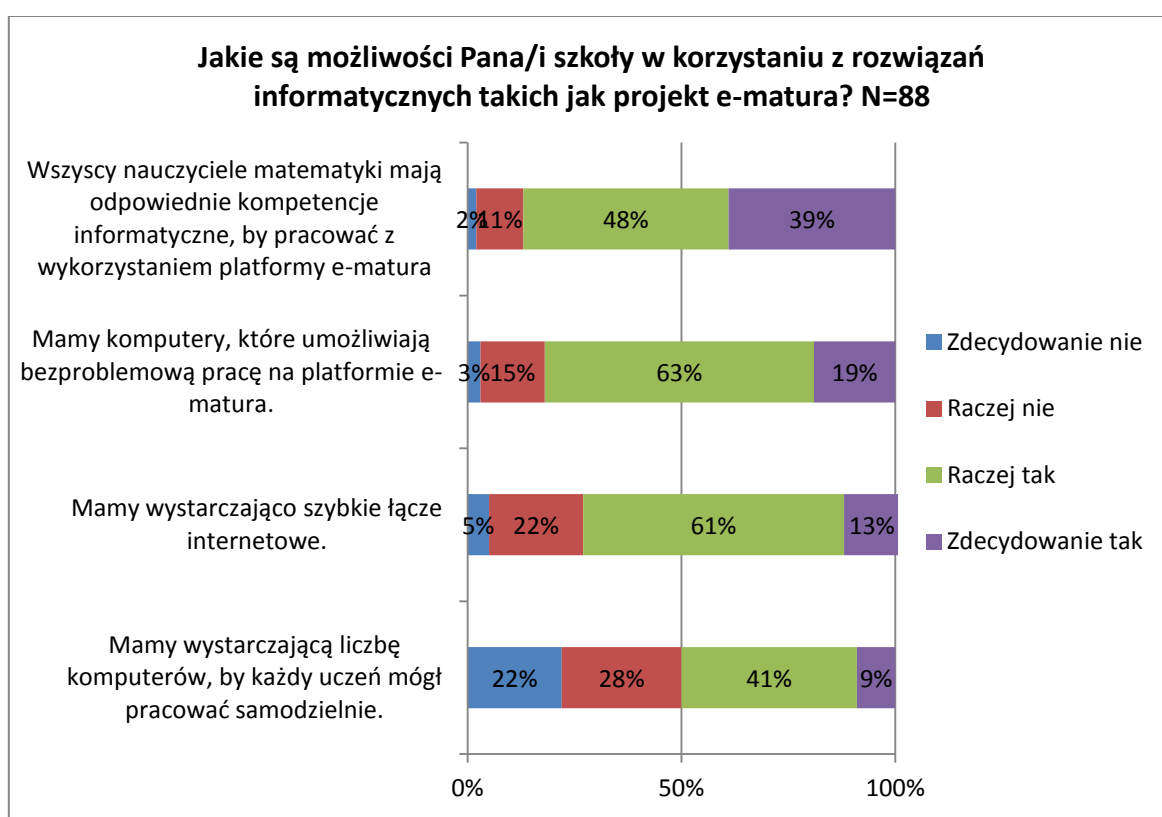


Rysunek 5 Korzyści dla innych instytucji, źródło: FGI z nauczycielami, IDI z nauczycielami i dyrektorami

Potencjał rozwojowy Platformy

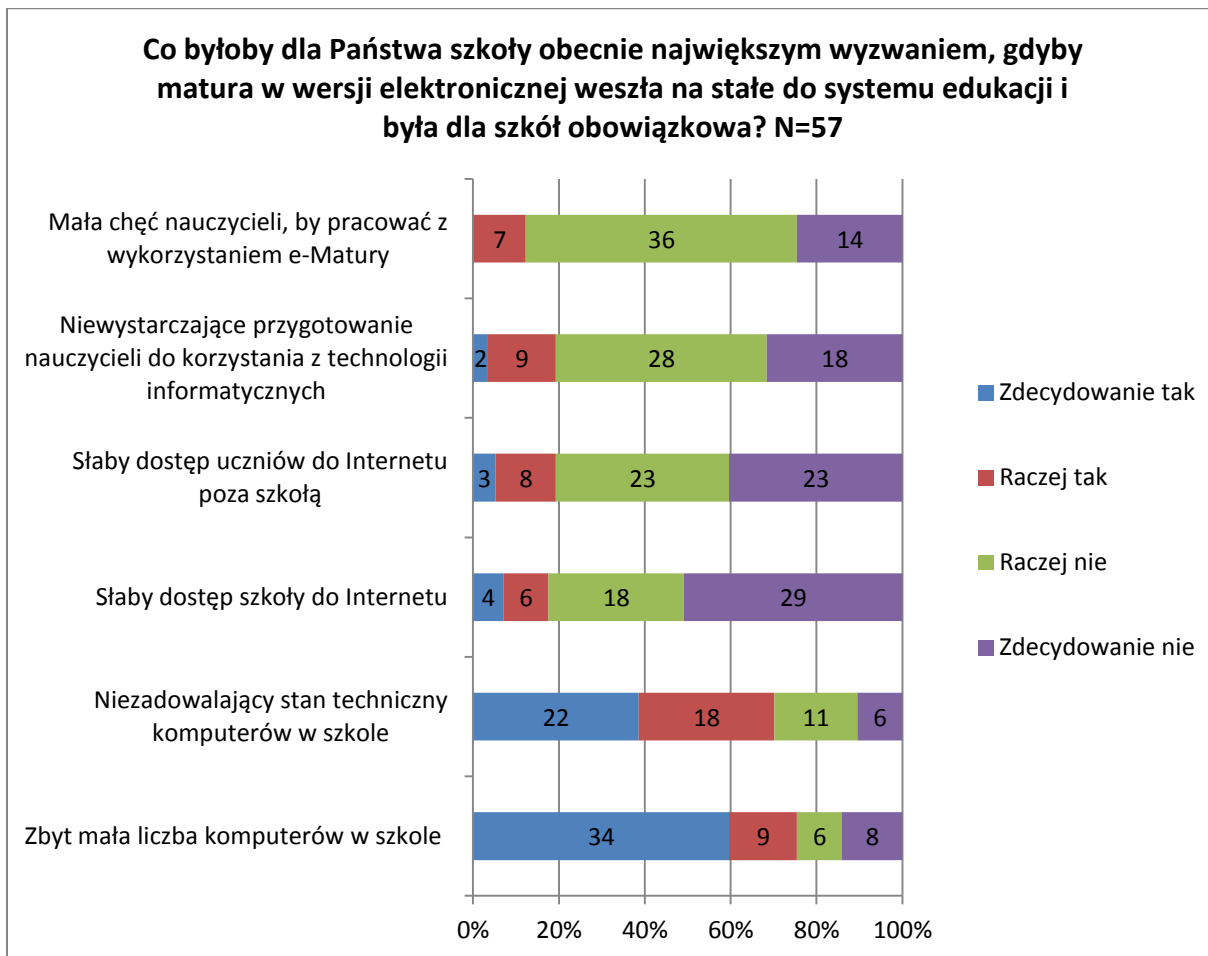
Możliwości szkoły a korzystanie z Platformy

Nauczyciele zapytani o możliwości szkoły w korzystaniu z rozwiązań informatycznych typu e-matura bardzo pozytywnie wypowiadają się zarówno o kompetencjach informatycznych (swoich i własnych kolegów), jak i wyposażeniu technicznym szkoły. Zdecydowana większość badanych (87%) deklaruje, że wszyscy nauczyciele mają odpowiednie kompetencje informatyczne, aby pracować z wykorzystaniem Platformy. Niemal tyle samo uważa, że w szkole mają komputery umożliwiające bezproblemową pracę na platformie, a także co ważne – spory odsetek (74%) - przyznaje, że łącze internetowe, które posiada szkoła jest wystarczająco szybkie. Jedynym problemem wydaje się liczba komputerów dostępna w szkole – połowa badanych uważa, że jest ona niewystarczająca, aby każdy uczeń mógł pracować samodzielnie.



Wykres 43 Rozkład odpowiedzi na pytanie: Jakimi są możliwości Pana/i szkoły w korzystaniu z rozwiązań informatycznych takich jak projekt e-matura?, źródło ankieta dla nauczycieli N=88

Na ten sam problem zwrócili uwagę dyrektorzy w badaniu CATI, przyznając, że największe ograniczenie, jakie dostrzegają, to zbyt mała liczba komputerów w szkole (43 wskazania na 57) oraz niezadawalający stan komputerów (40 wskazania na 57). Warto przy tym zauważyć, że badani bardzo pozytywnie oceniają umiejętności informatyczne swoich nauczycieli. Ponadto, nie postrzegają w kategoriach wyzwań czy też ewentualnych barier kwestii niechęci nauczycieli do korzystania z Platformy.



Wykres 44 Rozkład odpowiedzi na pytanie: Co byłoby dla Państwa szkoły obecnie największym wyzwaniem, gdyby matura w wersji elektronicznej weszła na stałe do systemu edukacji i była dla szkół obowiązkowa? źródło: ankieta dla dyrektorów, N=57

O ograniczeniach wynikających z kwestii technicznych (braku wystarczającej liczby komputerów i złego stanu technicznego sprzętu) mówili także nauczyciele biorący udział w wywiadach grupowych oraz badani (nauczyciele oraz uczniowie) podczas przeprowadzonych studiów przypadku. Jak zauważył jeden z badanych uczniów:

[Matura przy użyciu e-Matury będzie możliwa] kiedy nie będziemy nosić do szkoły zeszytów tylko komputery, może kiedyś. [uczniowie FGI, szkoła 4]

Jego zdanie potwierdziła jedna z nauczycielek:

My mamy pracownię komputerową z 2008 roku, nie na wszystkim dało się uruchomić Platformę. Poza tym rok temu nam sieć podczas egzaminu padła. [nauczyciele, FGI]

I choć sprzęt wydaje się kwestią fundamentalną, często pojawiały się też opinie, że kluczowy jest również niezawodny system do obsługi platformy, aby skutecznie wyeliminować zagrożenia związane z różnymi rodzajami awarii.

Niektórzy nauczyciele i dyrektorzy wskazywali również, że pewnym ograniczeniem możliwości przeprowadzenia matury w formie elektronicznej jest kwestia wielkości sal w pracowniach komputerowych oraz ustawienie komputerów (kwestia zachowania niezbędnej odległości między

nimi – najczęściej są one tak ustawione, że uczniowie widzą monitory, na których pracują inni, co zwiększa możliwość „ściągnięcia”.

Wykorzystanie Platformy na poziomie szkół

Jak ujawniło badanie:

- ➔ **E-Matura to bardzo dobre rozwiązanie do realizacji działań testowo-pomiarowych**, które daje liczne korzyści dostrzegane przez wszystkie grupy badanych takie, jak np. szybkość otrzymywania wyników, przyjazna forma przeprowadzenia testu, rzetelne wyniki, ograniczenie biurokracji, mniejsza dezorganizacja pracy szkoły etc.).
- ➔ **Istnieje bardzo duży potencjał do wykorzystywania e-matury do pracy na lekcji** (nowa metoda pracy, atrakcyjna dla uczniów etc.) oraz **do indywidualnej pracy ucznia w domu** (powtarzanie określonego materiału, monitorowanie postępów uczniów etc.).

Jednak, aby można było efektywnie wykorzystywać Platformę w tym celu, konieczna jest:

- ✓ **rozbudowa o funkcjonalności** wspomagające jej wykorzystanie na lekcji (por. rozdz.: Wykorzystywanie Platformy do realizacji zajęć),
- ✓ **opracowanie scenariuszy lekcji dla nauczycieli** z wykorzystaniem Platformy,
- ✓ **promocja** jej wśród nauczycieli,
- ✓ **zapewnienie nauczycielom** (nie tylko opiekunom projektu) **konsultacji/wsparcia technicznego**,
- ✓ **rozbudowa bazy gotowych pytań na Platformie** (pr. rozdz.: Użyteczność Platformy).

Na przeprowadzanie na terenie szkół egzaminu maturalnego z wykorzystaniem Platformy szkoły wydają się być jeszcze niegotowe: w szkołach jest bowiem zbyt mała liczba pracowni komputerowych, stanowisk, a parametry sprzętowe uniemożliwiają skuteczne przeprowadzenie matury.

Wykorzystanie Platformy przez system edukacyjny

Badanie pokazało, że **Platforma ma bardzo duży potencjał rozwojowy i należy go wykorzystywać, aby zwiększyć skalę oddziaływania tego projektu**.

Istnieją szerokie możliwości wykorzystania portalu przez system edukacji, a ponadto są one istotne z punktu widzenia funkcjonowania systemu oświaty, którego jednym z ważnych celów, zapisanych w nowej podstawie programowej, jest kształtowanie kompetencji posługiwania się technologiami informatycznymi wśród uczniów.

Ponadto z punktu widzenia jednego z przedstawicieli systemu edukacji, realizacja egzaminów w formie elektronicznej jest koniecznym krokiem dla całego systemu edukacji:

Dla mnie jest to oczywiste, że nie jest to kwestia czy wprowadzać e-maturę, ale kwestia kiedy to się stanie. Dla mnie to jest kwestia tak mniej więcej dekady... Jeżeli już dawno pożegnaliśmy się z papierowymi wypracowaniami, zadaniami to naturalne jest że taki kierunek coraz bardziej dotyczy też będzie egzaminów. Od tego nie widzę za bardzo odwrotu. Po prostu jest to efektywniejsze i naturalne w dzisiejszych czasach [IDI z przedstawicielem systemu edukacji 3]

W celu wykorzystania platformy na skalę ogólnopolską należałoby, zdaniem jednego z badanych reprezentujących system edukacji, **powołać przy Centralnej Komisji Egzaminacyjnej instytucję, która zajęłaby się tą formą egzaminowania i zapewniłaby szkołom odpowiednie wsparcie techniczne** niezbędne do powszechnego wprowadzenia tej formuły. I choć początkowe nakłady związane z tymi zmianami (wyposażenie szkół, rozbudowa systemu, jego administrowanie, zabezpieczenie przed atakami hakerów itp.) mogą być wysokie, zdaniem rozmówców, stosunkowo szybko się zwrócą.

Co więcej, organizacja egzaminu na skalę ogólnopolską wymagałaby **nie tylko rozbudowy bazy komputerowej, ale również stałego doskonalenia umiejętności nauczycieli w tym zakresie** (nie tylko tych związanych z wykorzystaniem ICT, ale też umiejętności społecznych np. współpraca w grupie, która jest niezbędna do powodzenia tego typu projektów), aby byli oni w stanie w pełni wykorzystać potencjał tego narzędzia.

Platforma może być, w opinii przedstawicieli systemu edukacji, wykorzystywana na skalę ogólnopolską przede wszystkim:

- jako narzędzie wykorzystywane przy **tworzeniu polityk oświatowych** między innymi dzięki bardzo szybkiemu otrzymywaniu informacji zwrotnej, przetwarzaniu zbieranych danych i możliwości tworzenia analiz statystycznych na poziomie makro. Narzędzia te mogłyby być wykorzystywane do tworzenia planów rozwoju oświaty y uwagi na to, że umożliwiają dokonanie oceny poziomu osiągnięć uczniów, poziomu wyników nauczania szkoły i analizy ich z uwzględnieniem kontekstu środowiskowego szkoły oraz sytuacji uczniów;
- **jako wsparcie organów prowadzących/kuratorów**, którzy dzięki niej mogliby bardziej efektywnie wspierać szkoły – wyniki próbnej matury pokazywałyby, które obszary pracy wymagają wsparcia, a w oparciu o dane z egzaminów można by np. przydzielać określonym placówkom dodatkowe godziny przedmiotów dla uczniów, którzy wymagają takiego wsparcia.
- być jako bardzo dobre narzędzie do wykorzystania przez nowo powstające SOR-y, które mają wspierać szkoły.

Przeznaczenie dodatkowych godzin dla tych grup, dla tych przedmiotów, które wymagają wsparcia, gdzie widzimy, że jest taka potrzeba. My dzisiaj takiego rozeznania nie mamy, opieramy się wyłącznie na prośbach dyrektorów szkół. [IDI z przedstawicielem systemu edukacji 2]

- jako **istotne, ogólnopolskie forum wymiany doświadczeń oraz dobrych praktyk;**
- **do wyznaczania kierunków działań oraz kierunków efektywnego kształcenia;**
- **do monitorowania realizacji podstawy programowej;**
- jako istotne **wsparcie dla uczniów**, a zwłaszcza maturzystów przygotowujących się do egzaminów **oraz ich nauczycieli;**

*Szczególny zysk dla szkół widzę w tym, że jest to ogromna pomoc dla maturzystów, a tym samym dla ich nauczycieli również w przygotowywaniu się do egzaminów zewnętrznych, w ogóle w kształceniu. Portal wykorzystywany jest do ćwiczeń związanych z przygotowaniem się do egzaminu z matematyki, uczniowie mogą rozwiązywać zadania, mogą bardzo szybko uzyskać to jaki mają wynik, sprawdzić czy ich wiedza i umiejętności są na właściwym poziomie, czy też mają braki, które należy uzupełnić. **To jest bardzo cenne.** [IDI z przedstawicielem systemu edukacji 1]*

Ten system przygotowania do egzaminu pozwala uczniom pracować nad sobą, doskonalić się poprzez samokształcenie. [IDI z przedstawicielem systemu edukacji 3]

- poprzez **rozbudowanie jej jako egzaminu gimnazjalnego**;
- **wykorzystana do nowych egzaminów zawodowych**;
- **jako wsparcie regionalnego rynku pracy** poprzez wdrażanie programów nauczania adekwatnych do ich potrzeb, tworzenie statystyk istotnych dla urzędów pracy oraz określenie kwalifikacji poszukiwanych przez pracodawców.

Badani (nauczyciele, dyrektorzy) wśród **możliwych kierunków rozwoju Platformy** wymieniali:

- 1) Wykorzystanie Platformy jako narzędzia służącego do powtarzania materiału przez uczniów;

Jak dobrze poukładać i ewentualnie dodać własne zadania to taką Platformę można przez cały rok przed maturą wykorzystać do powtarzania i utrwalania materiału [nauczyciele, FGI5]

- 2) Wykorzystanie Platformy jako narzędzia realizacji matury próbnej

Matura próbna przestała być już obligatoryjna, ale zarówno uczniowie jak i nauczyciele chcą ją robić bo daje jakiś obraz przed właściwym egzaminem. Część uczniów mobilizuje do pracy. Można by dołączyć do zestawu pytań na Platformie pytania z poprzednich lat z matury [nauczyciele, FGI 5]

- 3) Platforma jako narzędzie służące samodzielnej pracy uczniów (odrabianiu prac domowych)

Jeśli chodzi o **propozycje uczniów i nauczycieli** dotyczące wprowadzenia zmian, które uczyniłyby Platformę bardziej przyjaznym i przydatnym narzędziem, to najczęściej wymieniano:

- ✓ Możliwość samodzielnej zmiany hasła i loginu (jednak tego rozwiązania nie można rekomendować z uwagi na identyfikację użytkownika w bazie);
- ✓ Możliwość drukowania zadań;
- ✓ Wprowadzenie możliwości generowania zbiorczych wyników z podziałem na klasy;

Dla mnie, z punktu widzenia nauczyciela jest ważne rozdzielanie tego. Bo ja wiem wtedy, że w tej klasie muszą się skupić na ciągach, a w tej klasie muszę się na czymś innym skupić. [IDI nauczycielkamatematyki, szkoła 2]

- ✓ Wzbogacenie Platformy o moduł umożliwiający interakcję między uczniami i nauczycielem (np. czat), co byłoby zbliżone do tradycyjnych korepetycji;
- ✓ Wzbogacenie Platformy o elementy umożliwiające bardziej interaktywną pracę nauczyciela z uczniami w trakcie lekcji – tak, aby nauczyciel zadając uczniom jakieś zadanie na lekcji mógł od razu zobaczyć wyniki poszczególnych uczniów i całej klasy;
- ✓ Przystosowanie Platformy do wykorzystywania jej także w młodszych klasach (odpowiednia kategoryzacja zadań).

Aby w pełni wykorzystywać Platformę konieczne jest, zdaniem wszystkich badanych grup, podejmowanie odpowiednich działań, zarówno przez władze szkoły, jak i samych nauczycieli. Najczęściej wymieniane kwestie dotyczyły:

- Zapewnienia lepszego sprzętu komputerowego/zwiększenia liczby pracowni/stanowisk komputerowych;
- Promowania projektu – wśród uczniów (np. poprzez różne konkursy z jej wykorzystaniem), nauczycieli i rodziców, a także w relacjach z podmiotami zewnętrznymi;
- Zaangażowania większej liczby nauczycieli matematyki i informatyki z danej szkoły w projekt;

Takie szersze informacje powinny być, no bo to XXX jeździła do Łodzi na jakieś szkolenia a ja mało byłam doinformowana, z czego mogę skorzystać. [IDI nauczycielka matematyki, szkoła 4]

- Intensywne szkolenia dla nauczycieli ze wszystkich szkół przed uruchomieniem programu;
- Uświadamiania uczniom zalet Platformy, np. bezpłatnego dostępu do dużej i różnorodnej bazy zadań;
- Zwiększenie rangi e-egzaminu, aby uczniowie byli wystarczająco zmotywowani;
- Odpowiedniego przygotowania do korzystania z Platformy i korzyści jakie daje wielu osobom na różnych szczeblach; decydentom, informatykom, administratorom, nauczycielom.

Jak powiedział przedstawiciel systemu edukacji: *„Żeby w pełni wykorzystywać Platformę trzeba mieć trochę pieniędzy, pewną siłę przebicia, dozę pozytywnego zakręcenia, chęci oraz entuzjazm”*.

Ponadto nauczyciele wskazywali możliwe warunki brzegowe jakie powinny być spełnione, aby projekt osiągnął pożądane efekty:

- Zwiększenie wykorzystania nowych technologii na lekcjach
- Motywacja uczniów (szczególnie do korzystania z nowych technologii oraz programów do nauki w domu, podczas samodzielnej nauki)
- Uczestnictwo całych klas (w idealnej sytuacji całego rocznika) w e-maturze
- Dodatkowa praca z tzw. słabym uczniem w ramach programu typu e-matura

Kierunki rozwoju, wyzwania w dalszym rozwoju Platformy

Badani, a zwłaszcza nauczyciele oraz opiekunowie projektu, którzy najczęściej pracowali na Platformie, dostrzegają jednocześnie liczne wyzwania, jakie przed nią stoją.

Najczęściej wymieniane kwestie dotyczą takich aspektów jak:



Trwałość rezultatów i rozwój Platformy

Wzmocnienie trwałości rezultatów projektu zależy od kontynuacji projektu i szeroko rozumianego rozszerzania jego zakresu:

- ✓ Włączania kolejnych szkół - rozszerzenia zasięgu terytorialnego projektu;
- ✓ Rozszerzenia projektu na inne etapy nauczania (gimnazjum i szkoła podstawowa);
- ✓ Rozszerzenia projektu także na inne przedmioty szkolne, a zwłaszcza przedmioty przyrodnicze.

Istotna jest też kontynuacja projektu w szkołach, które już w nim uczestniczą i praca z dotychczasowymi jego odbiorcami.

- ➔ szkolni opiekunowie projektu to w większości przypadków zaangażowane i kompetentne osoby, które pozytywnie postrzegają projekt i są jego lokalnymi „ambasadorami” dlatego, aby zwiększyć trwałość rezultatów projektu w szkołach, które do tej pory uczestniczyły, warto pomyśleć o zapewnieniu im niezbędnego wsparcia merytorycznego i możliwości dzielenie się przez nich pomysłami, doświadczeniami i dobrymi praktykami w zakresie wykorzystywania Platformy.
- ➔ Ważne wydaje się zachęcanie nauczycieli (którzy znają Platformę i mają o niej pozytywne zdanie) do szerszego wykorzystania modułu e-korepetycji do codziennej pracy z uczniami na lekcjach.

Wszyscy rozmówcy zgodnie podkreślali, że **najważniejszym ograniczeniem w rozwoju Platformy jest obecnie niewystarczająca baza komputerowa w szkołach oraz jej zły stan techniczny.**

Podsumowanie – wnioski i rekomendacje

WNIOSKI	REKOMENDACJE	Adresat
<p>Wykorzystanie Platformy do uczenia się i nauki matematyki wpływa na wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów: wyrównują się różnice pomiędzy młodzieżą wiejską a miejską oraz nie widać także wpływu wykształcenia matki, a zatem najsilniejszej w Polsce determinanty sukcesu edukacyjnego uczniów. Nie widać też oddziaływania innych wskaźników przynależności klasowej, a zatem nasuwa się wniosek, iż udział w projekcie pozwala na znielowanie „typowych”, społecznych determinant sukcesu edukacyjnego ucznia.</p> <p>Porównanie osiągnięć uczniów w podziale na dwie grupy (kryterium - kwalifikacja do otrzymywania stypendium socjalnego) pokazuje wręcz, że osiągnięcia uczniów z ubogich rodzin przewyższają wyniki pozostałych.</p>	<p>Wzmocnienie trwałości rezultatów projektu zależy od jego kontynuacji i rozszerzania jego zakresu poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kontynuacja projektu w szkołach, które już w nim uczestniczą i praca z dotychczasowymi jego odbiorcami – włączania kolejnych szkół, – rozszerzenia zasięgu terytorialnego projektu, – przygotowanie Platformy do prowadzenia egzaminu maturalnego na poziomie rozszerzonym – rozszerzenia projektu na inne etapy nauczania (gimnazjum i szkoła podstawowa), – rozszerzenia projektu na inne przedmioty szkolne, a zwłaszcza przedmioty przyrodnicze. Istotna jest też. <p>Warto więc kontynuować realizowany projekt. Istotne jest, aby utrwalić zauważalny wpływ Platformy na nielowanie społecznych wyznaczników sukcesu edukacyjnego uczniów, a możliwe to będzie jedynie dzięki możliwości regularnego korzystania uczniów z oferty projektu.</p>	<p>MEN</p>
Użyteczność Platformy		
<p>Narzędzie, jakim jest e-Matura, jest przydatne zarówno na poziomie całej</p>	<p>Warto kontynuować rozpoczęty projekt, a przez to wspierać</p>	<p>MEN</p>

<p>szkoły (przeprowadzanie egzaminów, analizy wyników), w pracy poszczególnych nauczycieli (nowa metoda pracy na lekcji, indywidualizacji etc) jak i jako element wspierający uczniów w samodzielnym uczeniu się. Platforma jest narzędziem odpowiadającym na potrzeby uczniów oraz zmiany zachodzące w dzisiejszym świecie.</p>	<p>nauczycieli oraz uczniów w pracy i przygotowaniach do matury.</p>	
<p>Możliwości wykorzystania Platformy na szerszą skalę (np. do przeprowadzenia właściwej matury, wykorzystywania podczas zajęć lekcyjnych) są dosyć ograniczone, głównie z powodu kwestii technicznych. Bardzo dużą barierą - wydaje się, że wręcz nie do pokonania w przeciągu najbliższych kilku lat - jest niewystarczające przygotowanie techniczno-informatyczne szkół.</p>	<p>Istotnym kierunkiem rozwoju Platformy wydaje się raczej wykorzystywanie jej w trakcie zajęć pozalekcyjnych, w mniejszych klasach lub wzbogacenie narzędzia o nowe funkcjonalności umożliwiające nauczycielowi przeprowadzenie zajęć z wykorzystaniem jednego komputera (np. praca z rzutnikiem).</p> <p>Jednocześnie istotna jest poprawa stanu wyposażenia szkół w komputery tak, aby możliwe było wykorzystywanie komputerów nie tylko do pracy na lekcjach informatyki.</p>	<p>PŁ, szkoły</p>
<p>Zauważalnym brakiem Platformy jest ograniczenie w zakresie wprowadzenia pytań otwartych w testach i na egzaminie. Istotne jest, aby zwłaszcza na poziomie rozszerzonym egzaminu, uczniowie rozwiązywali tego typu zadania.</p>	<p>Warto rozważyć możliwości zastosowania w egzaminie pytań otwartych z możliwością wpisywania przez uczniów swoich obliczeń i określić sposoby sprawdzania i punktowania takich pytań.</p>	<p>PŁ</p>
<p>Na obecnym etapie Platforma bardzo dobrze spełnia rolę egzaminu próbnego, jako narzędzie do sprawdzenia swojej wiedzy przez uczniów oraz przyzwyczajania się do warunków panujących na właściwym egzaminie maturalnym.</p>	<p>Rekomendujemy dalszą realizację próbnych matur na Platformie e-Matura. Jest to najważniejsza funkcja Platformy i przynosi najbardziej wymierne rezultaty, zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli i szkół.</p>	<p>PŁ, MEN</p>
<p>Uczniowie w ograniczonym zakresie korzystają z modułu e-korepetycji. Korzystały z niego głównie osoby najbardziej zmotywowane do nauki, bardziej aktywne i zdeterminowane do dobrego przygotowania się do</p>	<p>Aby zachęcić uczniów do pełniejszego wykorzystania Platformy należy zatem wprowadzić konkretne zmiany, które sprawią, że będzie ona dla nich bardziej atrakcyjna i użyteczna. Kluczowe</p>	<p>MEN PŁ</p>

<p>matury.</p> <p>Duży wpływ na stopień wykorzystania modułu e-korepetycji mają zachęty nauczycieli i zadawanie przez nich prac domowych do zrobienia na Platformie. Istotny wpływ ma również niewystarczająca baza z zadaniami oraz brak wskazówek/odpowiedzi do rozwiązywania zadań.</p>	<p>kwestie to przede wszystkim rozbudowanie zestawów zadań dostępnych w module e-korepetycje oraz zamieszczanie przy poszczególnych zadaniach wskazówek, w jaki sposób należy rozwiązywać zadania. Dobrym pomysłem wydaje się również wprowadzenie czatu lub wideo rozmowy, za pomocą których uczniowie mieliby na bieżąco możliwość skonsultowania problemów z rozwiązaniem określonych zadań z dyżurującymi nauczycielami lub ze sobą nawzajem.</p> <p>Ważne jest przy tym regularne motywowanie uczniów przez nauczycieli oraz pokazywanie korzyści z tego wynikających, gdyż jak zauważali nauczyciele biorący udział w wywiadach grupowych, mimo że uczniowie wiedzą o e-korepetycjach, nie zawsze chętnie korzystają z dostępnych rozwiązań.</p>	<p>szkoły</p>
<p>Z wyników generowanych przez moduł analizy danych korzystali niemal wszyscy nauczyciele ze szkół biorących udział w projekcie. Jednak generować dane oraz korzystać z innych modułów mogły jedynie osoby z dostępem do Platformy, które nie zawsze były matematykami.</p> <p>Istotne wydaje się, aby wszyscy matematycy mieli dostęp do Platformy. W ten sposób nauczyciele będą mogli generować takie dane, jakie wydają im się potrzebne oraz będą mieli możliwość korzystania z innych przydatnych w ich pracy funkcji (możliwość tworzenia testów, korzystania z bazy zadań).</p>	<p>Warto więc rozważyć możliwość dostępu do Platformy wszystkich nauczycieli matematyki, tak, aby każdy mógł generować wyniki w zależności od swoich potrzeb oraz korzystać z możliwości tworzenia testów i zadawania zadań swoim uczniom.</p>	<p>PŁ szkoły</p>
<p>Rezultaty projektu</p>		
<p>Projekt e-Matura w wielu szkołach oznacza wprowadzenie nowych technologii na lekcje matematyki. Platforma internetowa jest dla uczniów</p>	<p>Projekt w pewnym stopniu osiągnął cel związany z propagowaniem wykorzystania nowych technologii w pracy z</p>	<p>MEN Organy</p>

<p>atrakcyjna i może pozytywnie wpływać na ich zaangażowanie w zajęcia.</p> <p>Zetknięcie się z Platformą oznaczało dla niektórych nauczycieli zmierzenie się z nowymi wyzwaniami, zmuszało do modyfikacji dotychczasowych - niejednokrotnie od lat nie poddawanych refleksji – metod pracy na lekcjach.</p> <p>Nauczyciele stopniowo przekonują się do wykorzystania nowoczesnych technik. Przyznają, że ta forma jest dla uczniów znacznie atrakcyjniejsza. Nauczyciele postrzegają Platformę jako atrakcyjne i wiarygodne narzędzie wzbogacające ich warsztat pracy i różnicowanie metod pracy z uczniami (uwzględnianie różnych stylów uczenia się). Udział w projekcie był dla niektórych nauczycieli inspiracją do sięgnięcia także po inne pomoce dydaktyczne oraz rozwoju (własnego i uczniów) w zakresie nowych technologii (nauka języka programowania).</p>	<p>uczniami. Nauczyciele coraz częściej zauważają korzyści z wykorzystania tego rodzaju narzędzi w swojej pracy. Jednak aby efekt był trwały, należałoby zniwelować problemy związane z ograniczeniami szkół w zakresie bazy komputerowej oraz rozwijać kompetencje nauczycieli w zakresie korzystania z nowych technologii w nauczaniu. Dostęp do szkolnych komputerów, zarówno na lekcjach, jak i dla uczniów poza lekcjami, powinien być zdecydowanie mniej ograniczony.</p>	<p>prowadzące szkoły</p>
<p>Dyrektorzy szkół niewiele wiedzą o szczegółach projektu, zwykle nie starają się wdrażać systemowo Platformy do realizacji procesów edukacyjnych w ich szkołach. Zaangażowanie w pracę z Platformą dotyczy prawie wyłącznie opiekunów projektu w szkołach.</p>	<p>Jest istotne, aby w większym stopniu zaangażować dyrektorów szkół oraz wszystkich nauczycieli matematyki we wdrażanie projektu w szkołach. Ważną rolę w tym zakresie mogą odegrać np. szkolenia z obsługi Platformy czy informowanie o korzyściach z jej użytkowania.</p>	<p>MEN PŁ szkoły</p>
<p>Współpraca pomiędzy nauczycielami w zakresie korzystania z Platformy w zdecydowanej większości przypadków dotyczyła kwestii organizacyjnych/technicznych. Rzadko natomiast współpraca dotyczyła kwestii merytorycznych, np. dzielenia się wiedzą czy też dobrymi praktykami w zakresie wykorzystywania Platformy.</p>	<p>Należy zadbać o lepszy przepływ informacji/wiedzy/doświadczeń między opiekunami projektu a innymi nauczycielami w danej szkole. Efektywna komunikacja między nimi mogłaby przyczynić się do zwiększenia zasięgu oddziaływania projektu i faktycznego zaangażowania innych zainteresowanych osób.</p>	<p>PŁ szkoły</p>

<p>Wykorzystywanie Platformy w szkołach ma pozytywny wpływ na charakter i zakres informacji zwrotnej o postępach w nauce (w tym wynikach egzaminów) przekazywanej uczniom.</p> <p>Zdecydowanie największym atutem Platformy w zakresie komunikowania wyników, zarówno uczniom, jak i nauczycielom, jest szybki dostęp do informacji zwrotnej. Uczniowie bardzo szybko otrzymują informacje o swoich wynikach i postępach w nauce oraz obszarach, które muszą jeszcze poprawić. Wyniki matury próbnej są również dla nauczycieli bardzo ważną informacją zwrotną. Dzięki tej analizie nauczyciele dokonują ewaluacji swojej pracy, ustalają słabe i mocne strony przygotowania uczniów do matury.</p>	<p>Nauczyciele i uczniowie, dzięki korzystaniu z Platformy, szybko dostają informację zwrotną na temat swojej pracy, przez co na bieżąco mogą modyfikować sposób przygotowywania do matury. Komunikowanie wyników egzaminów jest jedną z najbardziej widocznych zalet Platformy, dlatego ważne jest aby utrzymać istniejący sposób przekazywania wyników.</p>	<p>PŁ</p>