

Opis Przedmiotu Zamówienia

Dostawa usług programistycznych związanych z uruchomieniem oprogramowania do wspierania samorządów w monitorowaniu efektów kształcenia formalnego

1. Informacje dotyczące zamówienia

1. Niniejsze zamówienie będzie realizowane w ramach projektu pozakonkursowego: „Wspieranie realizacji I etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniających jakość nadawania kwalifikacji”.
2. W ramach projektu realizowane jest zadanie polegające na monitorowaniu efektów edukacji formalnej. W ramach tego zadania zaplanowano realizację ogólnodostępnego serwisu internetowego wspierającego samorządy w monitorowaniu efektów kształcenia formalnego (dalej Serwis).
3. Głównym celem Serwisu jest prezentacja wskaźników edukacyjnych dla wszystkich szkół dla danego organu prowadzącego, będącego Jednostką Samorządu Terytorialnego (JST). Brak bazy danych łączącej wyniki uczniów w poszczególnych szkołach z informacją o organie prowadzącym szkołę wymusza pozostawienie użytkownikowi Serwisu możliwość wskazywania szkół, które podlegają danemu organowi prowadzącemu.
4. Wskaźniki dla każdego roku (jednoroczne) zostaną zaprezentowane dla następujących egzaminów:
 - 4.1. sprawdzianu (bez języka obcego) od 2006 do 2016 roku (archiwalnie); skrót: SP,
 - 4.2. gimnazjum (matematyczno-przyrodniczy; humanistyczny; językowy – język angielski i język niemiecki skalowane osobno, obydwie poziomy skalowane łącznie) od 2006 roku do czasu wygaszenia gimnazjów; skrót: GIM,
 - 4.3. matury (język polski; matematyka; język angielski i język niemiecki skalowane osobno, obydwie poziomy skalowane łącznie; przyrodniczy – biologia, chemia, geografia, fizyka i informatyka; humanistyczny – historia i WOS) od 2010 roku; dla liceów ogólnokształcących i profilowanych dla młodzieży oraz dla techników dla młodzieży (bez szkół specjalnych); skrót: MAT,
 - 4.4. egzaminu zawodowego (dla kwalifikacji funkcjonujących w ramach branży budowlanej, IT oraz hotelarskiej i gastronomicznej, do egzaminów, na które w danym roku przystąpiło minimum 800 osób) od 2015 roku; skrót: ZAW; dodatkowo dla wskaźnika „Zdawalność” prezentowane będą dane dotyczące uzyskania świadectw potwierdzających zdobycie kwalifikacji w zawodzie; skrót: ŚW. ZAW.
5. W serwisie prezentowane będą następujące wskaźniki:
 - 5.1. **Wyniki:** średnie wyniki egzaminacyjne w poszczególnych latach (SP, GIM, MAT, TECH); z przedziałami ufności; na życzenie dodawana zmienność wyników w postaci obszaru jednego odchylenia standardowego poniżej i powyżej średniej.
 - 5.2. **Zróżnicowanie:** eta kwadrat (jako procent) z przedziałami ufności (SP, GIM, MAT, TECH).
 - 5.3. **EWD:** wskaźniki jednoroczne na podstawie modeli regresji z Kalkulatora EWD (GIM, MAT, TECH) z przedziałami ufności.
 - 5.4. **Zdawalność:** procent uczniów, którzy zdali egzamin maturalny z danego przedmiotu (język polski, matematyka, język angielski, język niemiecki; MAT)

lub uzyskali kwalifikacje zawodowe z kwalifikacji funkcjonujących w ramach branży budowlanej, IT oraz hotelarskiej i gastronomicznej, do których w danym roku przystąpiło minimum 800 osób (ZAW). Dodatkowo wskaźnik uzyskiwania świadectw potwierdzających uzyskanie kwalifikacji w zawodzie w powyższych branżach i zawodach (ŚW. ZAW.).

- 5.5. **Standardy:** udział osób o wysokich/średnich/niskich wynikach egzaminacyjnych (SP, GIM, MAT, TECH). W przypadku egzaminu gimnazjalnego z matematyki dodatkowo udział osób osiągających dany standard (minimalny, przeciętny, ponadprzeciętny) ustalony na podstawie procedury standard setting.
 - 5.6. **Wskaźnik „sukcesu edukacyjnego”** – procent uczniów zdających egzamin gimnazjalny w danym roku, którzy podeszli do egzaminu maturalnego lub zawodowego w „pierwszym terminie” (w ciągu trzech lat dla liceów, czterech lat dla techników) w podziale na tych, którzy dany egzamin zdali, bądź nie zdali (GIM).
6. Szczegóły obliczania poszczególnych wskaźników przedstawiono w części „Metodologia obliczania wskaźników edukacyjnych”.

2. Przedmiot zamówienia

1. Celem realizowanego zamówienia jest uruchomienie ogólnodostępnego serwisu internetowego wspierającego samorządy w monitorowaniu efektów kształcenia formalnego (Serwis) oraz jego wdrożenie do eksploatacji.
2. Realizacja celu ma doprowadzić do wytworzenia przez Wykonawcę następujących produktów:
 - 2.1. Serwis w języku polskim z inicjalną zawartością i layoutem zaakceptowanym przez Zamawiającego
 - 2.2. Dokumentacja Serwisu wraz z kodami źródłowymi oraz podręcznik użytkownika. Dokumentacja powinna zawierać kod źródłowy oraz:
 - 2.2.1. instrukcję instalacji i konfiguracji strony;
 - 2.2.2. instrukcję obsługi dla użytkownika strony.
3. Realizacja celu zamówienia wymaga uzgodnień i wsparcia ze strony Zamawiającego, w zakresie dostarczenia inicjalnej zawartości.
4. Na realizację celu składają się dwa etapy:
 - 4.1. Etap 1 obejmujący:
 - 4.1.1. Przygotowanie wersji testowej Serwisu z inicjalną zawartością,
 - 4.1.2. Wprowadzenie modyfikacji wynikających z uwag zgłoszonych przez Zamawiającego,
 - 4.2. Etap 2 obejmujący:
 - 4.2.1. Wdrożenie finalnej wersji Serwisu na serwerach Zamawiającego,
 - 4.2.2. Przygotowanie dokumentacji powykonawczej wraz z kodami źródłowymi a w tym: technicznej, użytkownika i administracyjnej dla całego Serwisu.
5. Główne założenia dotyczące wyglądu i funkcjonalności Serwisu opisano poniżej.

2.1. Wygląd ogólny Serwisu

W każdej części Serwisu będą dostępne zakładki prowadzące do głównych części Serwisu:

- 1) strony głównej („O serwisie”),
- 2) części do prowadzenia analizy danych („Eksploruj dane”),
- 3) części technicznej („Metodologia”).

Pierwsza z nich („O serwisie”) stanowić będzie skróconą instrukcję obsługi Serwisu, gdzie opisane będą jego podstawowe funkcjonalności wraz z przykładowymi analizami. Część „Eksploruj dane” stanowi centralną część Serwisu, w której można dokonywać przeglądu wskaźników edukacyjnych związanych z edukacją formalną i prowadzić analizy porównawcze z ich użyciem. W części „Metodologia” zostaną szczegółowo opisane funkcjonalności Serwisu, a także rozwiązania metodologiczne stojące u podstaw dostępnych w Serwisie wskaźników.

2.2. Część „Eksploracja danych”

Serwis w części „Eksploruj dane” będzie miał budowę modułową. Dostępność poszczególnych modułów będzie komunikowana użytkownikowi poprzez wypełnienie kolorem przycisku odnośnika prowadzącego do modułu w menu usytuowanym po lewej stronie ekranu. Moduły niedostępne będą wyszarzone.

Aby rozpocząć analizę użytkownik musi wybrać główną Jednostkę Samorządu Terytorialnego (JST) będącą przedmiotem jego zainteresowania za pomocą wyszukiwarki JST. Domyślnie w skład zestawu szkół dla jednostki analizy wchodzi wszystkie szkoły publiczne znajdujące się na terenie danej JST. Użytkownik będzie mógł wyświetlić listę wszystkich szkół z obszaru wybranej JST, na której będzie mógł zaznaczać czy dana szkoła ma wejść do analizy oraz wyszukać i dodać szkoły, które nie zostały poprawnie przypisane do danej JST.

Kolejne moduły Serwisu są nieaktywne, dopóki nie zostanie wybrana główna JST. Kolejność ułożenia odnośników do poszczególnych modułów („Wyszukaj JST” → „Wybierz wskaźnik” → „Wizualizacja i dane” → „Dodaj JST”) ma sugerować użytkownikowi kolejność przeprowadzania analizy. Po wybraniu JST i wskaźnika dalsze etapy mogą być jednak wykonane w dowolnej kolejności i wszystkie moduły są wtedy dostępne. Na ekranie każdego kolejnego etapu będzie się znajdowała krótka instrukcja, jakie czynności należy wykonać na danym etapie.

Dzięki modułowej budowie możliwe będzie wybieranie dowolnych wskaźników bez utraty informacji o dodanych JST, a moduł wizualizacji będzie automatycznie dostosowywany do nowych wyborów. Podobnie zmiana dodanych JST (także ich usunięcie) nie spowoduje utraty informacji o wybranym wskaźniku i jego wizualizacja zostanie automatycznie uaktualniona.

2.2.1. Wyszukiwanie JST

Wyszukiwanie JST może odbywać się poprzez wpisanie nazwy, bądź poprzez wybranie województwa, powiatu oraz gminy w odpowiednim formularzu. Moduł wyszukiwania JST służy zarówno wybraniu głównej JST, jak też dodawaniu do analizy kolejnych JST (jeśli główna JST została wybrana).

Znalezione JST prezentowane są na liście, gdzie dla każdej JST istnieje możliwość rozwinięcia listy szkół należącej do danej JST. Na liście szkół użytkownik może zaznaczyć czy dana szkoła ma być zaliczana do zestawu szkół wchodzących w skład jednostki analizy. W razie potrzeby użytkownik może także wyszukać szkoły przypisane do innych JST i dodać je do listy.

Jako główną jednostkę analizy można wybrać tylko jedną JST, niezależnie od tego czy uległa modyfikacji lista szkół wchodzących w jej skład.

Wyszukiwarka JST i szkół powinna działać w oparciu o istniejące API HTTP bazy danych Instytutu Badań Edukacyjnych (znajdujące się pod adresem <http://api.ewd.edu.pl/>), podobnie, jak ma to miejsce w serwisach <http://pwe.ibe.edu.pl/> lub <http://ewd.edu.pl/> (w części „Wskaźniki Gimnazjum” czy „Wskaźniki Matura”). API zostało opisane w załączniku nr 1 do opisu przedmiotu zamówienia.

2.2.2. Wybór wskaźnika

Po wybraniu głównej JST użytkownik zostaje automatycznie przeniesiony do modułu „Wybierz wskaźnik” (aktywny staje się odnośnik do tego modułu w menu). Kolejnym krokiem jest dobór wskaźników edukacyjnych dostępnych w Serwisie. Możliwe jest jednak ponowne wyszukanie JST i jej wybranie (poprzez powrót do modułu „Wyszukaj JST” za pomocą menu modułów). Po przejściu do modułu „Wybierz wskaźnik”, użytkownikowi zostaną zaprezentowane wszystkie wskaźniki, spośród których może dokonać wyboru. Każdy ze wskaźników będzie opatrzony nazwą i krótkim opisem wyjaśniającym charakter wskaźnika oraz listą skrótów nazw egzaminów, dla których dostępne są wskaźniki. Wybranie wskaźnika następuje poprzez kliknięcie przycisku ze skrótem nazwy egzaminu dla danego wskaźnika.

Przykładowe opisy:

- 1) Wyniki: Znajdziesz tutaj średnie wyniki egzaminów,
- 2) Zróżnicowanie: Dowiesz się jakie było zróżnicowanie wyników pomiędzy szkołami,
- 3) EWD: Sprawdzisz wyniki Edukacyjnej Wartości Dodanej,
- 4) Zdawalność: Dowiesz się jaki procent uczniów zdał poszczególne egzaminy lub uzyskał świadectwo,
- 5) Standardy: Sprawdzisz jaka część uczniów znalazła się powyżej oczekiwań,
- 6) „Sukces edukacyjny”: Znajdziesz tutaj informacje o dalszych losach uczniów gimnazjum.

2.2.3. Wizualizacja danych

Po wyborze wskaźnika użytkownikowi prezentowana będzie jego wizualizacja (nastąpi automatyczne przejście do modułu „Wizualizacja i dane”) i jednocześnie zostanie uaktywniony moduł „Dodaj JST”. W module „Wizualizacja i dane” będą znajdować się:

- krótki i zrozumiały opis wybranego wskaźnika edukacyjnego (wraz z odnośnikiem do bardziej technicznego opisu w części „Metodologia”),
- jego wizualizacja (proste i czytelne wykresy i rysunki) w formie grafiki wektorowej (SVG);
- dodatkowe opcje wykresu (np. dodanie trendu czy zmiana grupowania wg lat i JST dla wykresów z więcej niż jedną JST), a także domyślnie ukryte opcje: pokazania tabeli danych, pobrania wizualizacji w formie pliku PNG oraz pobrania danych jako plik CSV,

- listę wybranych JST z możliwością dodania podobnych JST w przypadku, gdy wybrano jedynie główną jednostkę analizy, oraz z możliwością usunięcia JST z analizy,
- tabela z danymi (domyślnie ukryta, pokazywana na życzenie po kliknięciu odpowiedniego przycisku).

Przykładowe wizualizacje i opisy dla poszczególnych wskaźników znajdują się w części „Metodologia obliczania wskaźników edukacyjnych”.

Wartości potrzebne do obliczenia wskaźników, skonstruowania wizualizacji i umieszczenia w tabeli z danymi będą pobierane z bazy danych IBE poprzez istniejące API HTTP (znajdujące się pod adresem <http://api.ewd.edu.pl/>), podobnie, jak ma to miejsce w serwisach <http://pwe.ibe.edu.pl/> lub <http://ewd.edu.pl/> (w części „Wskaźniki Gimnazjum” czy „Wskaźniki Matura”). API zostało opisane w załączniku nr 1 do opisu przedmiotu zamówienia.

Warianty wskaźników dla egzaminu gimnazjalnego (matematyczno-przyrodniczy; humanistyczny; językowy) i maturalnego (język polski; matematyka; język angielski; język niemiecki; przyrodniczy; humanistyczny) będą prezentowane w osobnych zakładkach (poniżej krótkiego opisu wskaźnika). Dla sprawdzianu prezentowany będzie jeden wariant wskaźnika, bez podziału na przedmioty. Z uwagi na dużą liczbę (kilkadziesiąt) wariantów wskaźnika „Zdawalność” dla egzaminów zawodowych (osobno dla każdej kwalifikacji oraz dla każdego zawodu) ich wybór będzie dokonywany za pomocą rozwijanych list branż, zawodów i kwalifikacji.

2.2.4. Dodawanie JST do porównania

Serwis będzie oferował możliwość dodania do analizy innych JST niż główna jednostka analizy w celu ich porównania pod kątem wskaźników edukacyjnych. Wybór przycisku „Dodaj JST” prowadzi do ekranu wyboru sposobu wyszukania JST, które użytkownik chce dodać do analizy.

Istnieją dwie możliwości wyboru dodatkowych JST do analizy:

- 1) wyszukanie dowolnej JST poprzez opisaną wcześniej wyszukiwarkę,
- 2) znalezienie podobnych JST pod względem wybranych przez użytkownika charakterystyk (ekonomicznych, kulturowych, społecznych itp.) z kilku dostępnych zestawów.

Dodania podobnych JST będzie można dokonać też bezpośrednio z widoku wizualizacji danych za pomocą przycisku umieszczonego przy wykresie/rysunku (co opisano powyżej). Lista kilku najbardziej podobnych JST dla każdej z dostępnych JST dla każdego z zestawów będzie predefiniowana i przechowywana w bazie danych. Po wybraniu dodatkowej JST użytkownik automatycznie kierowany jest z powrotem do modułu „Wizualizacja i dane”, gdzie wyświetlane są wizualizacje i dane wybranej na początku analizy głównej JST oraz dodanej JST. W przypadku wybrania podobnych JST tworzony jest z nich agregat danego wskaźnika na podstawie danych wszystkich szkół publicznych z podobnych JST (analogicznie, jak dla jednej JST). Użytkownik będzie miał możliwość zmiany wyświetlania agregatu na dowolną z wchodzących w jego skład JST.

Po wybraniu dodatkowej JST uaktywniony zostaje także przycisk „Sprawdź podobieństwo” w module „Dodaj JST”. Prowadzi on do ekranu prezentującego infografikę w postaci zbioru wykresów i rysunków ukazujących zestawienie charakterystyk wybranych JST mające na celu wizualną ocenę podobieństwa JST. Każdy z małych wykresów/rysunków po kliknięciu

prezentowany będzie w powiększeniu wraz z opisem wybranej charakterystyki i zestawieniem tabelarycznym danych na nim zawartych.

2.3. Metodologia obliczania wskaźników edukacyjnych

Poniżej opisano sposoby obliczania poszczególnych wskaźników edukacyjnych prezentowanych w Serwisie na poziomie jednostki analizy. Za pomocą istniejącego API HTTP (znajdującego się pod adresem <http://api.ewd.edu.pl/>), podobnie, jak ma to miejsce w serwisach <http://pwe.ibe.edu.pl/> lub <http://ewd.edu.pl/> (w części „Wskaźniki Gimnazjum” czy „Wskaźniki Matura”) będą pobierane wartości odpowiednich wskaźników na poziomie szkół (na podstawie identyfikatorów szkół uzyskanych na etapie wyszukiwania JST, odpowiedniej nazwy wskaźnika i roku). Uzyskane w ten sposób wartości będą agregowane do poziomu jednostki analizy w opisany poniżej dla każdego wskaźnika sposób. API zostało opisane w załączniku nr 1 do opisu przedmiotu zamówienia.

Dla każdego wskaźnika umieszczono także opisy popularnonaukowe do umieszczenia w Serwisie (w wersji krótkiej i rozszerzonej) i przykład wizualizacji. Wersja krótka opisu będzie poprzedzała wizualizację wskaźnika w Serwisie i zawierała odnośnik do wersji rozszerzonej, która będzie znajdowała się w części „Metodologia”.

2.3.1. Wskaźnik „Wyniki”

Sposób agregacji do poziomu jednostki analizy

Wskaźnik na poziomie jednostki analizy obliczany jest jako średnia ważona arytmetyczna, gdzie wagi stanowi liczba uczniów z danej szkoły, którzy podeszli do danego egzaminu w pierwszym terminie, wg równania $\bar{x} = \frac{\sum n_i \bar{x}_i}{\sum n_i}$, gdzie n_i to liczba uczniów w szkole i , a \bar{x}_i to średnia arytmetyczna wyników uczniów w szkole i .

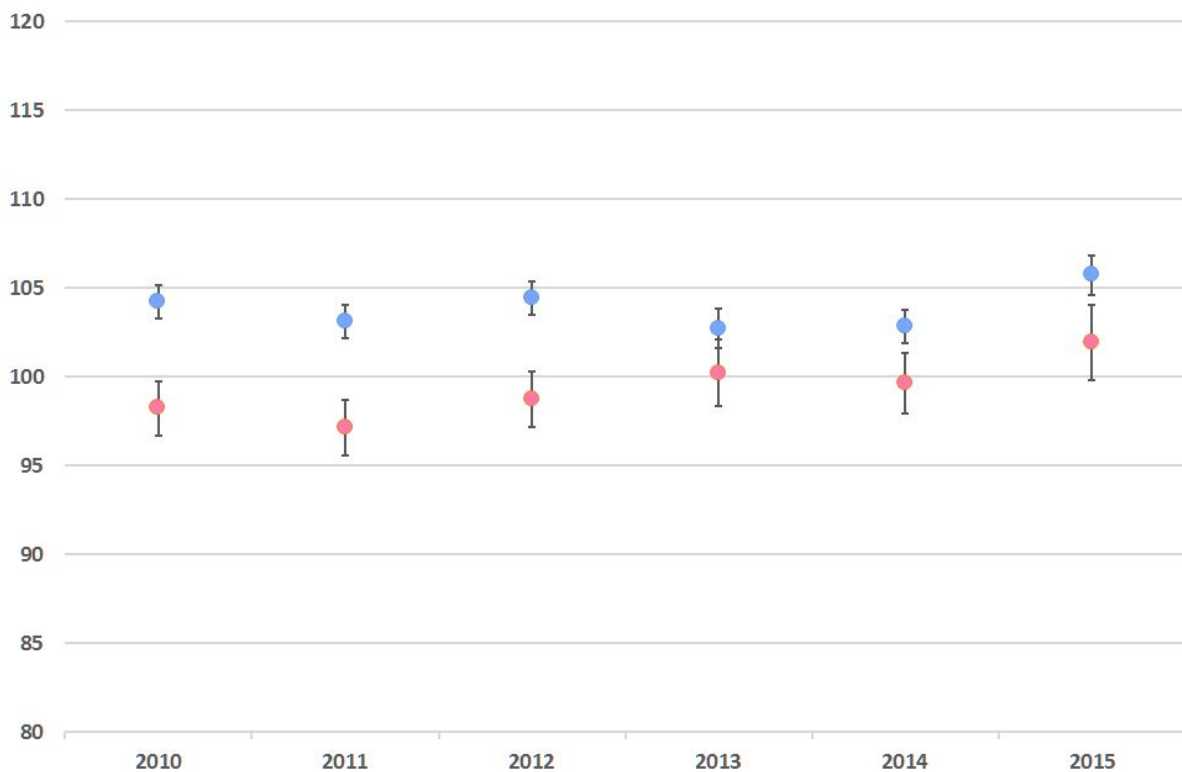
Do wyznaczenia przedziałów ufności średniej, konieczne jest obliczenie błędu standardowego średniej wg równania $SE = \sqrt{\frac{s^2}{N}}$, gdzie s^2 to wariancja wszystkich wyników na poziomie jednostki analizy, a N to liczba wszystkich uczniów na poziomie jednostki analizy, gdzie $N = \sum n_i$. Wariancję na poziomie jednostki analizy można obliczyć na podstawie zagregowanych informacji na poziomie szkół wg równania $s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2 + \sum n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{N - 1}$, gdzie s_i^2 oznacza wariancję wyników szkoły i .

Odchylenie standardowe na poziomie jednostki analizy obliczamy biorąc pierwiastek kwadratowy z wariancji na poziomie jednostki analizy, $S = \sqrt{s^2}$.

Krótki opis

Obrazuje średnie wyniki uczniów z wybranych szkół w poszczególnych latach. Słupki błędów wyznaczają przedział ufności dla średniej, czyli niepewność pomiaru poziomu umiejętności uczniów. Opcjonalnie można wyświetlić pasy wyznaczające obszar pomiędzy 25% najniższych i najwyższych wyników.

Rysunek 1. Przykładowa wizualizacja wskaźnika „Wyniki” dla dwóch jednostek analizy



Opis szczegółowy

Dla wybranego egzaminu, pokazuje średnie wyniki uczniów (oś OY) ze szkół wybranych jako podlegające wspólnemu organowi prowadzącemu (JST) w kolejnych latach (oś OX). Umożliwia dodanie do porównań kolejnych JST. Słupki błędów wyznaczają 95% przedziały ufności dla średnich i reprezentują niepewność pomiaru poziomu umiejętności uczniów. Porównując średnie wyniki należy uwzględnić przedziały ufności. Jeśli przedziały ufności zachodzą na siebie, nie mamy podstaw do wnioskowania o tym, że wyniki uczniów różnią się pomiędzy latami lub jednostkami samorządu terytorialnego.

Dodatkowo, na wykresie możemy wyświetlić zmienność wyników uczniów, czyli to, w jakim stopniu ich wyniki są do siebie podobne lub nie. Wielkość zmienności reprezentują kolorowe pasy rozciągające się wokół wartości średnich. Granice pasów wyznacza od dołu wartość średnia minus jedno odchylenie standardowe, zaś od góry wartość średnia plus jedno odchylenie standardowe. Z własności rozkładu normalnego (prezentowane wyniki mają w przybliżeniu rozkład normalny) wynika, że w wyznaczonym obszarze znajduje się blisko 68% uczniów. Im szerszy pas, tym większa zmienność wyników, czyli różnica pomiędzy niskimi i wysokimi wynikami.

2.3.2. Wskaźnik „Zróznicowanie”

Sposób agregacji do poziomu jednostki analizy

Eta kwadrat obliczana jest wg równania $\eta^2 = 1 - \frac{RSS/df_r}{TSS/(df_r+df_e)}$, gdzie RSS to suma kwadratów odchyłeń od średnich wewnątrz grup (szkół), a TSS to całkowita suma kwadratów odchyłeń:

$TSS = ESS + RSS$, gdzie ESS to suma kwadratów odchyłeń średnich poszczególnych grup (szkół) od średniej w całej zbiorowości; $df_e = N - 1$, gdzie N to liczba szkół, a $df_r = \sum n_i - df_e$, gdzie n_i oznacza liczebność szkoły i . Jeśli obliczona wartość okazałaby się ujemna, należy przyjąć, że η^2 jest równa 0.

W przypadku dysponowania średnimi i wariancjami na poziomie szkół:

$ESS = \sum n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$, gdzie n_i oznacza liczebność szkoły i (jej wagę), \bar{x}_i jej średni wynik, a \bar{x} średni wynik dla jednostki analizy (patrz wskaźnik "Wyniki"), natomiast

$RSS = \sum (n_i - 1) s_i^2$, gdzie s_i^2 oznacza (obciążoną) wariancję wyników szkoły i .

Do obliczenia przedziału ufności dla wskaźnika η^2 konieczne jest obliczenie związanej z nim wartości testu F wg równania $F = \frac{ESS/df_e}{RSS/df_r}$. Następnie możemy obliczyć granice przedziału

ufności (przy poziomie ufności $\alpha=0,9$) dla η^2 poprzez odnalezienie takich wartości η_l^2 i η_u^2 , że dla powiązanych z nimi wartości parametru niecentralności rozkładu F: $\lambda_l = \frac{\eta_l^2(df_e+df_r+1)}{1-\eta_l^2}$ i

$\lambda_u = \frac{\eta_u^2(df_e+df_r+1)}{1-\eta_u^2}$ zachodzi: $f(F, df_e, df_r, \lambda_l) = (1 - \alpha)/2$ i $f(F, df_e, df_r, \lambda_u) = 1 - (1 - \alpha)/2$, gdzie

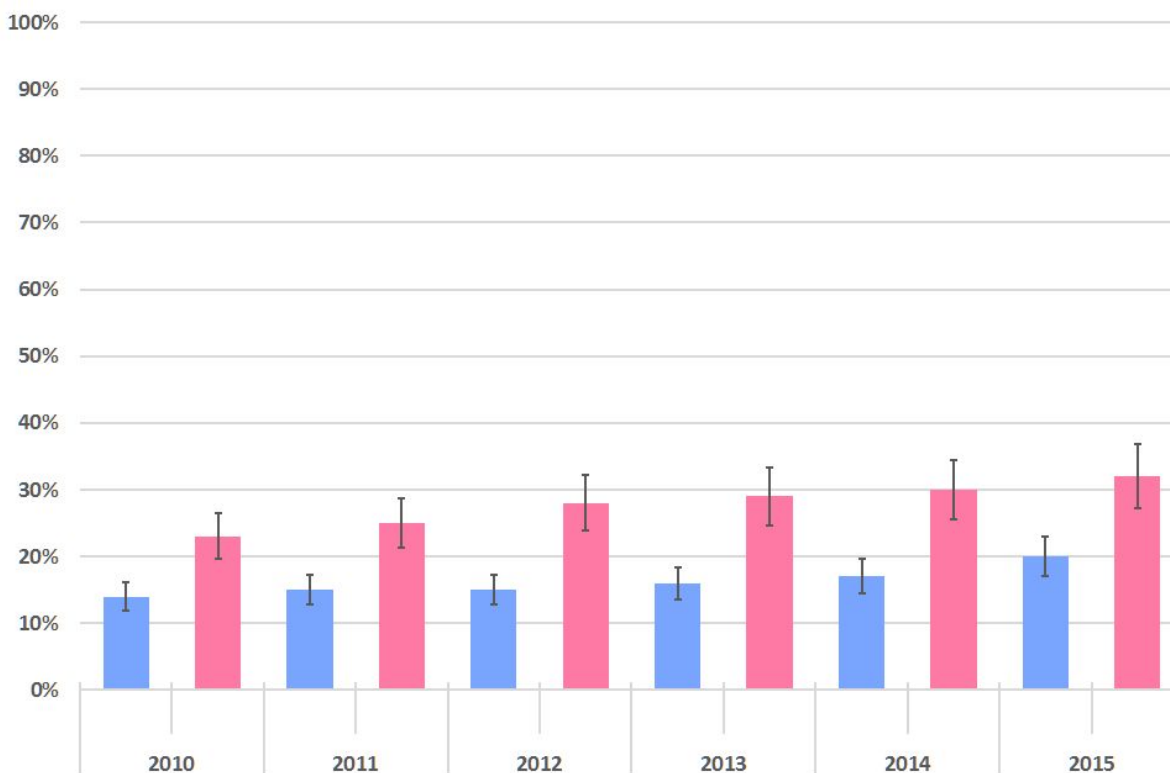
$f(x, df_e, df_r, \lambda)$ jest dystrybuantą niecentralnego rozkładu F o df_e i df_r stopniach swobody i parametrze niecentralności λ dla wartości x . Poszukiwanie wartości parametrów η_l^2 i η_u^2 jest procesem iteracyjnym, który może zostać zaimplementowany w oparciu o metodę połowienia przedziałów wartości możliwych do przyjęcia przez η_l^2 i η_u^2 (iteracje kontynuowane są do uzyskania założonej dokładności). Przedziały możliwych do przyjęcia wartości to odpowiednio $(0; \eta^2)$ dla η_l^2 i $(\eta^2; 1)$ dla η_u^2 .

Wskaźnik, wraz z przedziałami ufności, będzie przedstawiany procentowo. W sytuacji, kiedy do danej jednostki analizy wybrana została tylko jedna szkoła, wskaźnik nie będzie obliczany i prezentowany.

Opis popularnonaukowy i wizualizacja

Ilustruje zróżnicowanie wyników uczniów wewnątrz i pomiędzy szkołami, czyli zjawisko tzw. segregacji szkolnej. Im wyższa wartość wskaźnika, tym większe różnice w wynikach uczniów z różnych szkół.

Rysunek 2. Przykładowa wizualizacja wskaźnika „Zróżnicowanie” dla dwóch jednostek analizy



Opis szczegółowy

Wykres podstawowy pokazuje, jak bardzo różnią się wyniki uczniów wewnątrz szkół i między szkołami – obrazuje zjawisko tzw. segregacji. Efekt ten obrazuje w jakim stopniu zróżnicowanie wyników egzaminacyjnych można wyjaśnić przez przynależność uczniów do danych szkół lub oddziałów. Wyniki zaprezentowane są z przedziałem ufności obrazującym niepewność pomiaru. Porównując wartości pomiędzy latami lub pomiędzy JST, należy uwzględnić to czy przedziały ufności zachodzą na siebie, czy też nie.

2.3.3. Wskaźnik „EWD”

Sposób agregacji do poziomu jednostki analizy

Średnia ważona arytmetyczna, gdzie wagi stanowi liczba uczniów, dla których obliczono wskaźnik na poziomie szkoły wg równania $EWD = \frac{\sum n_i EWD_i}{\sum n_i}$, gdzie n_i to liczba uczniów, dla których obliczono wskaźnik w szkole i , a EWD_i to wartość wskaźnika dla szkoły i .

Do wyznaczenia przedziałów ufności średniej, błąd standardowy średniej obliczony wg równania

$$SE = \frac{1}{N} \sqrt{\sum n_i EWD_i^2 - \frac{1}{N} (\sum n_i EWD_i)^2 + \sum n_i^2 SE_i^2}$$

gdzie $N = \sum n_i$, a SE_i to błąd standardowy oszacowania EWD szkoły i .

Krótki opis

Wskaźniki EWD mają na celu ocenę wkładu szkoły w wyniki nauczania, w porównaniu do innych szkół, w których uczyli się uczniowie o podobnych wynikach egzaminu kończącego poprzedni etap kształcenia. Wartości EWD bliskie 0 oznaczają, że poziom nauczania w szkole jest zbliżony do średniej ogólnopolskiej. Jeśli przedział ufności EWD nie zawiera 0, szkołę można uznać za uczącą ponadprzeciętnie dobrze (EWD większa od 0) lub gorzej niż przeciętnie (EWD mniejsza od 0).

Rysunek 3. Przykładowa wizualizacja wskaźnika „EWD” dla dwóch jednostek analizy



Opis szczegółowy

Szkoły różnią się między sobą nie tylko ze względu na poziom (jakość) nauczania, ale również ze względu na to, jakich uczniów uczą. Jeśli dwie szkoły uczą równie dobrze, ale jedna z nich przyjmuje uczniów o niższych osiągnięciach, to również ich wyniki końcowe będą niższe. Nie wynika to jednak z jakości pracy szkoły, a z tego, z jakimi uczniami pracuje. Wskaźniki EWD pokazują jaki wpływ na wyniki uczniów na egzaminie miała szkoła. Dodatnie wartości EWD wskazują, że uczniowie szkół w danej JST uzyskali wyższe wyniki egzaminu niż podobni uczniowie w skali kraju, a więc szkoły te pracują lepiej niż inne szkoły w Polsce. Ujemne wartości EWD wskazują, że uczniowie szkół w danej JST uzyskali na egzaminie niższe wyniki niż podobni uczniowie w skali kraju, a więc szkoły te pracują gorzej niż inne szkoły w Polsce.

2.3.4. Wskaźnik „Zdawalność”

Sposób agregacji do poziomu jednostki analizy

Dla egzaminu maturalnego, średnia ważona arytmetyczna, gdzie wagi stanowi liczba uczniów zdających po raz pierwszy egzamin maturalny w danej szkole wg równania $P = \frac{\sum n_i p_i}{\sum n_i}$, gdzie n_i to liczba uczniów szkoły i , a p_i to zdawalność w szkole i .

Dla egzaminu potwierdzającego kwalifikacje, średnia ważona arytmetyczna, gdzie wagi stanowi liczba uczniów z danej szkoły zdających egzamin z części teoretycznej lub praktycznej wg równania $P = \frac{\sum n_i p_i}{\sum n_i}$, gdzie n_i to liczba uczniów szkoły i zgłoszonych do części praktycznej lub teoretycznej tego egzaminu, a p_i to zdawalność w szkole i .

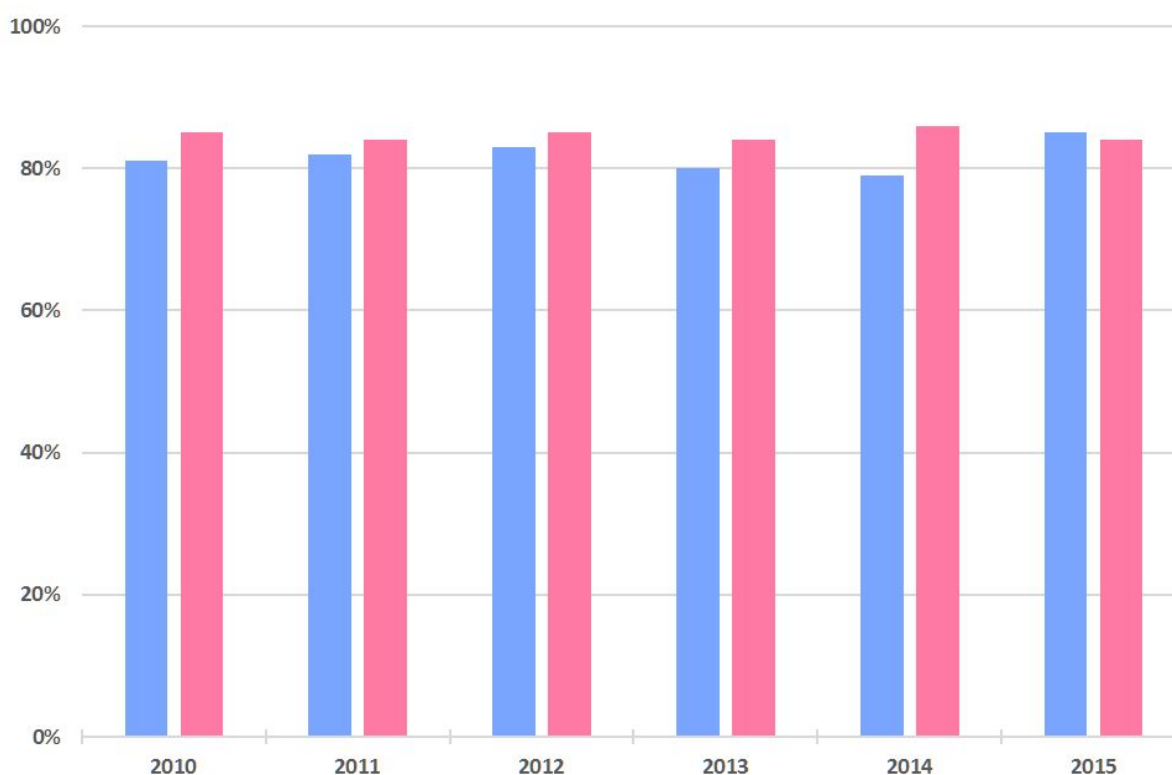
Dla wskaźnika uzyskiwania świadectwa potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie ważona średnia arytmetyczna, gdzie wagi stanowi liczba uczniów danej szkoły zdających egzaminy w danym zawodzie wg równania $P = \frac{\sum n_i p_i}{\sum n_i}$, gdzie n_i to liczba uczniów szkoły i zgłoszonych do części praktycznej lub teoretycznej egzaminów obejmujących kwalifikacje wchodzące w skład analizowanego zawodu, a p_i to zdawalność w szkole i .

Krótki opis

Dla egzaminu maturalnego: pokazuje, jaki procent uczniów z wybranych szkół, którzy w danym roku podchodzili po raz pierwszy do egzaminu maturalnego, zdało egzamin z danego przedmiotu w pierwszym terminie. Uwzględnieni uczniowie mogli nie otrzymać świadectwa dojrzałości, jeśli nie zdali egzaminu z innego przedmiotu.

Dla egzaminu zawodowego: pokazuje, jaki procent uczniów, którzy zostali zgłoszeni do egzaminu na daną kwalifikację zdało go i uzyskało tę kwalifikację. Z kolei, dla wskaźnika uzyskiwania świadectwa kwalifikacji w zawodzie: pokazuje, jaki procent uczniów, którzy byli zgłoszeni do egzaminów obejmujących którąkolwiek kwalifikację wchodzącą w skład zawodu, zdało je oraz uzyskało świadectwo potwierdzające kwalifikacje w zawodzie.

Rysunek 4. Przykładowa wizualizacja wskaźnika „Zdawalność” dla dwóch jednostek analizy



Opis szczegółowy

Dla egzaminu maturalnego, pokazuje, jaka część uczniów w danej JST zdała obowiązkowy egzamin maturalny z danego przedmiotu (j. polski, matematyka) w pierwszym terminie. Na osi OX znajdują się kolejne lata egzaminu, na osi OY procent uczniów, który zdał dany egzamin (czyli otrzymał wynik nie mniejszy niż próg zaliczenia – 30%). Podstawą procentowania jest liczba wszystkich uczniów ze szkoły zdających po raz pierwszy egzamin maturalny z określonego przedmiotu.

Dla egzaminu potwierdzającego kwalifikacje, pokazuje, jaka część uczniów w danej JST zdała egzamin zawodowy w części teoretycznej i praktycznej uzyskując dyplom potwierdzający zdobycie danej kwalifikacji w danym roku w stosunku do wszystkich uczniów zgłoszonych do egzaminu w części teoretycznej i praktycznej. Wskaźnik obejmuje kwalifikacje funkcjonujące w ramach branży budowlanej, IT oraz hotelarskiej i gastronomicznej, do egzaminów, na które w danym roku przystąpiło minimum 800 osób.

Dla wskaźnika uzyskiwania świadectwa potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie pokazuje, jaka część uczniów w danej JST zdała wszystkie egzaminy w części teoretycznej i praktycznej obejmujące kwalifikacje tworzące dany zawód, uzyskując świadectwo potwierdzające kwalifikacje w zawodzie w danym roku, w stosunku do wszystkich uczniów zgłoszonych do egzaminów w części teoretycznej i praktycznej obejmujących którąkolwiek kwalifikację wchodzącą w skład tego zawodu. Wskaźnik obejmuje zawody funkcjonujące w ramach branży budowlanej, IT oraz hotelarskiej i gastronomicznej, w których do egzaminów potwierdzających minimum jedną kwalifikację w okresie 4 lat przystąpiło minimum 800 osób.

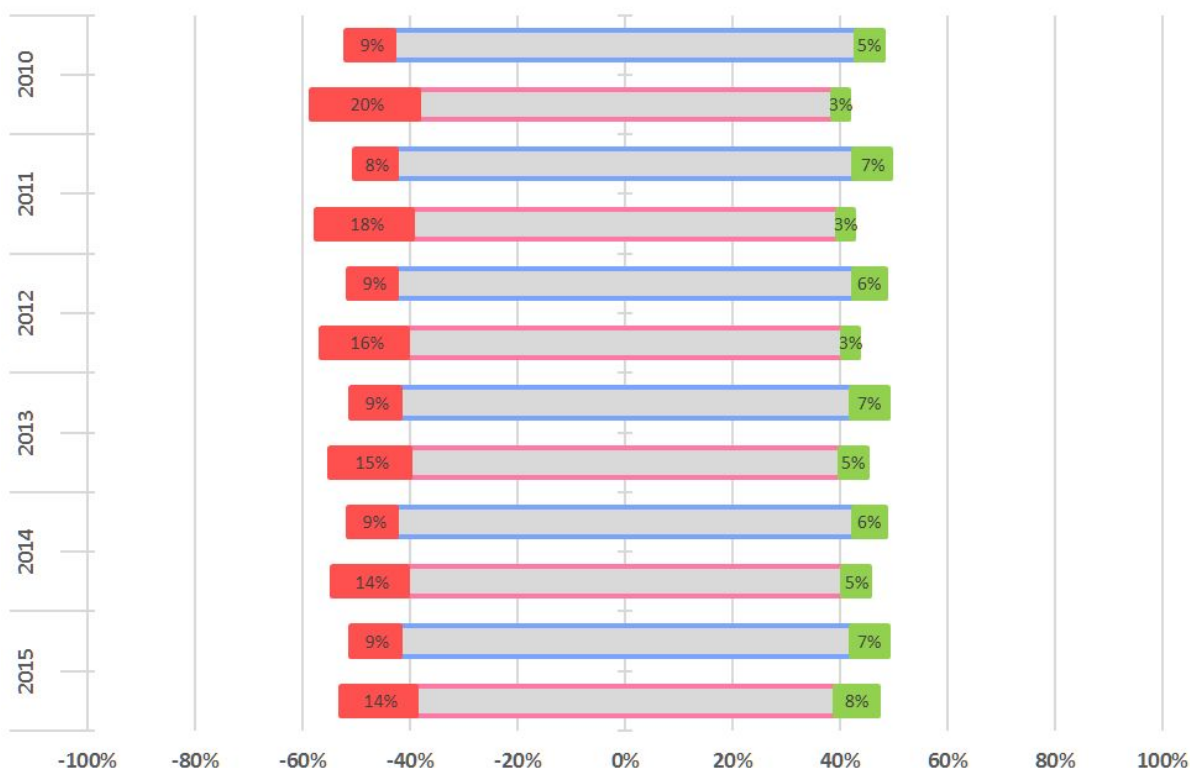
2.3.5. Wskaźnik „Standardy”

Sposób agregacji do poziomu jednostki analizy

Średnia ważona arytmetyczna, gdzie wagi stanowi liczba uczniów zdających egzamin w danej szkole wg równania $ST = \frac{\sum n_i st_i}{\sum n_i}$, gdzie n_i to liczba uczniów w szkole i , a st_i to wartość wskaźnika w szkole i .

Krótki opis

Ilustruje, jaki procent uczniów z wybranych szkół uzyskał przeciętne wyniki (kolor szary), wyniki ponadprzeciętne (kolor zielony) i niezadowalający poziom wyników (kolor czerwony).
Rysunek 5. Przykładowa wizualizacja wskaźnika „Zróżnicowanie” dla dwóch jednostek analizy



Opis szczegółowy

Pokazuje, jaka część uczniów z wybranych szkół otrzymała wyniki mieszczące się w 1 i 9 staninie lub 10% najniższych i najwyższych wyników w skali kraju. Na wykresie zaprezentowano słupki prezentujące procent uczniów osiągających 9 stanin lub 10% najwyższych wyników w skali kraju (kolor zielony), 1 stanin lub 10% najniższych wyników w skali kraju (kolor czerwony) oraz wyniki przeciętne w skali kraju (kolor szary). Wykres może ilustrować zróżnicowanie wyników osiąganych przez uczniów w danej JST. Wyniki można prezentować, grupując je po latach lub po jednostkach samorządu terytorialnego.

2.3.6. Wskaźnik „Sukces edukacyjny”

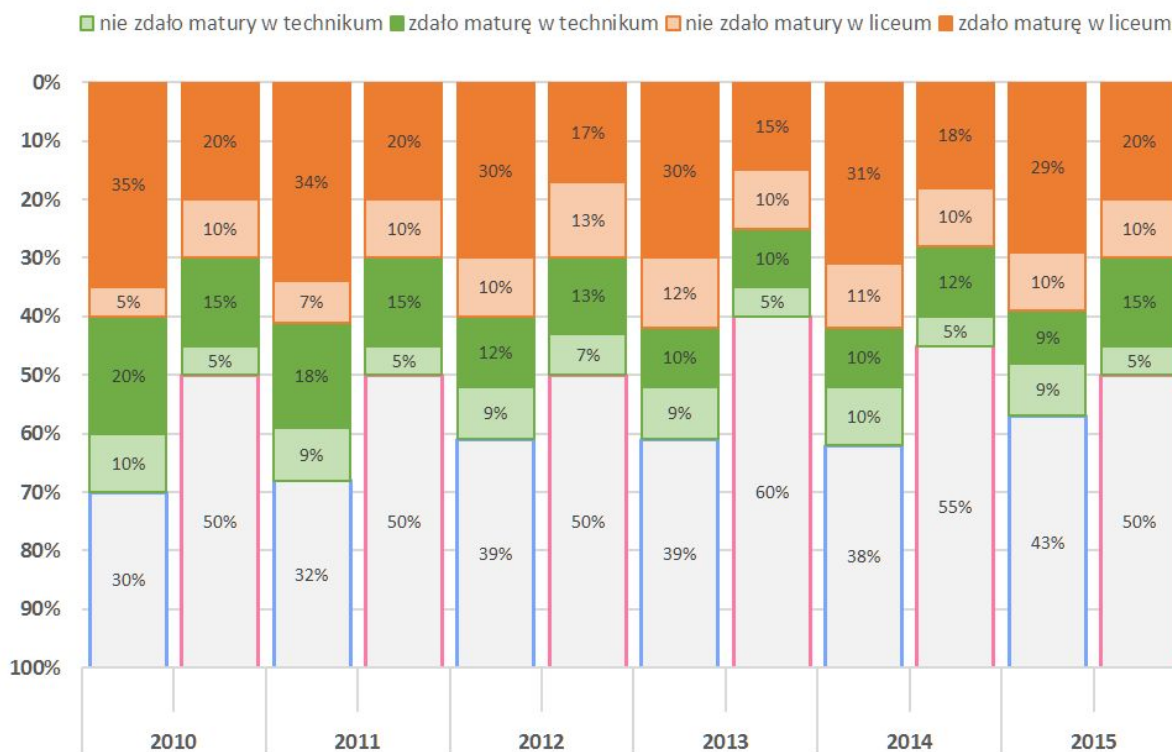
Sposób agregacji do poziomu jednostki analizy

Średnia ważona arytmetyczna, gdzie wagi stanowi liczba uczniów zdających egzamin w danej szkole wg równania $S = \frac{\sum n_i s_i}{\sum n_i}$, gdzie n_i to liczba uczniów w szkole i , a s_i to wartość wskaźnika dla szkoły i .

Krótki opis

Pokazuje, jaki procent uczniów, którzy zdawali egzamin gimnazjalny w wybranych szkołach kontynuował naukę i zdał egzamin maturalny w pierwszym terminie.

Rysunek 6. Przykładowa wizualizacja wskaźnika „Sukces edukacyjny” dla dwóch jednostek analizy



Opis szczegółowy

Spośród wszystkich uczniów zdających egzamin gimnazjalny w wybranych szkołach zliczani są ci, którzy w pierwszym terminie zdali egzamin maturalny w liceach (w ciągu trzech lat) lub technikach (w ciągu czterech lat). Następnie oblicza się, jaki procent wszystkich zdających egzamin gimnazjalny stanowią poszczególne grupy.

3. Sposób realizacji zamówienia

3.1. Termin realizacji

1. Wszystkie prace określone w przedmiocie zamówienia składające się na realizację celu muszą być zrealizowane w następujących terminach:
 - 1.1. Etap 1 – przygotowanie testowej wersji serwisu – w terminie 3 miesięcy od podpisania umowy,
 - 1.2. Etap 2 – przygotowanie finalnej wersji serwisu – w terminie 1 miesiąc od dnia zakończenia Etapu 1.

3.2. Odbiór produktów

Odbiór każdego z produktów wypracowanych przez Wykonawcę w trakcie realizacji obu etapów umowy odbędzie się na podstawie protokołu zdawczo-odbiorczego potwierdzającego należyte ich wykonanie po ich przedłożeniu.

3.3. Opis wymagań ogólnych

1. Zakłada się, że Serwis będzie stworzony w oparciu o oprogramowanie open-source nie wymagający ponoszenia żadnych kosztów po okresie wdrożenia w szczególności żadnych regularnych opłat za licencje czy opłat za liczbę użytkowników:
 - moduły mają być oprogramowane za pomocą PHP (aktualna wersja),
 - motorem baz danych ma być PostgreSQL lub MySQL,
 - strony www mają być realizowane wyłącznie za pomocą html, css i jQuery,
 - wyklucza się stosowanie technologii Java i Flash,
 - użycie oprogramowania open-source nie może naruszać praw stron trzecich oraz nie może skutkować żadnymi zobowiązaniami na Zamawiającego wykraczającymi poza zawartą z Wykonawcą umowę,
 - w przypadku używania kodu gotowego (np. system CMS, gotowe elementy jQuery), Wykonawca nie może ingerować w ten kod.
2. Jeśli Wykonawca ma zamiar użyć jako podstawy Serwisu istniejącego systemu CMS, to Zamawiający dopuszcza wykorzystanie CMS Joomla lub Lepton CMS.
3. Serwis ma być obsługiwany przez najnowsze wersje przeglądarek w powszechnie używanych systemach operacyjnych.

4. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa danych i bezpieczeństwa dostępu do systemu informatycznego

1. Jako minimum Wykonawca zapewni w szczególności:

- 1.1. Zachowanie przez system i dane: poufności, integralności, dostępności, rozliczalności, autentyczności, niezaprzeczalności i niezawodności; rozumiane zgodnie z normą ISO/IEC 27001:2005.
- 1.2. Minimalną identyfikację i uwierzytelnienie użytkownika poprzez:
 - zapewnienie odrębnego identyfikatora dla każdego użytkownika,
 - znanego tylko temu użytkownikowi hasła. W razie wykorzystywania metody uwierzytelniania, bazującej na identyfikatorze użytkownika i hasle, wymagane jest, aby długość hasła wynosiła co najmniej 8 znaków. Hasło musi zawierać małe i wielkie litery oraz cyfry lub znaki specjalne.
- 1.3. Opracowanie procedury zakładania kont, nadawania uprawnień, identyfikacji i uwierzytelnienia użytkownika oraz zaimplementuje je w systemie informatycznym.
- 1.4. Procedura identyfikacji i uwierzytelnienia użytkownika powinna w szczególności zawierać nakazy:
 - identyfikator użytkownika, który utracił uprawnienia do przetwarzania danych, nie może być przydzielony innej osobie,
 - w przypadku, gdy do uwierzytelniania użytkowników używa się hasła, jego zmiana następuje nie rzadziej, niż co 30 dni.
 -

Załącznik nr 1. API HTTP bazy

Baza udostępnia proste API HTTP umożliwiające:

- wyszukiwanie szkół;
- wyszukiwanie jednostek samorządu terytorialnego (JST);
- wyszukiwanie wskaźników;
- pobieranie danych EWD/PWE;
- generowanie wykresów EWD/PWE w formatach SVG i PNG.

Wszystkie argumenty wywołania API przekazywane są przez adres zapytania HTTP GET,

- np. <http://api.ewd.edu.pl?akcja=zwrWskazniki&doPrezentacji=1&rodzajWsk=ewd>

Nie ma potrzeby autoryzacji, przesyłania specjalnych nagłówków, itp.

Z wyjątkiem akcji generujących wykresy API zwraca kod JSON.

API dostępne jest pod adresem <http://api.ewd.edu.pl>

Korzystanie z API

Typowy schemat korzystania z API to:

- wyszukanie szkół i/lub JST za pomocą *akcji*: *zwrSzkoly*, *zwrGminy*, *zwrPowiaty*, *zwrWojewodztwa*,
- wyszukanie wskaźników dostępnych dla danych szkół i/lub JST za pomocą *akcji* *zwrWskazniki* (z odpowiednio ustawionymi parametrami *idSzkol* i/lub *idJST*),
- pobranie wartości wskaźników i/lub wykresów za pomocą *akcji*: *zwrDanePWE*, *zwrDaneEWD*, *zwrWykresPWE*, *zwrWykresEWD*.

Aby wywołać daną *akcję* w odpowiedni sposób, trzeba zapoznać się z dostępnymi dla niej parametrami, co opisano poniżej.

Odczytywanie listy akcji

Aby uzyskać listę dostępnych *akcji*, wywołaj API z parametrem *pomoc*

```
http://api.ewd.edu.pl?pomoc=
```

```
[
  {
    "obowiazkowy" : true,
    "typ" : "string",
    "wartDomyslna" : null,
    "nazwa" : "akcja",
```

```

    "opis" : "Akcja API",
    "wartosci" : [
        "zwrWskazniki",
        "zwrDanePWE",
        "zwrCSVPE",
        "zwrWykresPWE",
        "zwrDaneAdrSzkoły",
        "zwrDaneEWD",
        "zwrWykresEWD",
        "zwrSzkoły",
        "zwrWojewodztwa",
        "zwrPowiaty",
        "zwrGminy"
    ]
}
]

```

Ze zwróconego obiektu możemy dowiedzieć się, że API przyjmuje obowiązkowy parametr *akcja* oraz jakie może on przyjąć wartości.

Odczytywanie parametrów dostępnych dla danej akcji

Aby dowiedzieć się, jakie parametry przyjmuje dana *akcja*, należy wywołać API ze wskazaną *akcją* oraz parametrem *pomoc*, np.:

```
http://api.ewd.edu.pl?akcja=zwrWskazniki&pomoc=
```

W wyniku otrzymujemy opis wszystkich dostępnych parametrów. Z uwagi na jego długość, poniżej zamieszczono tylko początek

```

[
  {
    "wartosci" : [
      "ewd",
      "pwe"
    ],
    "wartDomyslna" : null,
    "typ" : "string",
    "opis" : "rodzaj wskaźnika",
    "nazwa" : "rodzajWsk",
    "obowiazkowy" : false
  },
  {
    "nazwa" : "doPrezentacji",
    "obowiazkowy" : false,
    "wartDomyslna" : null,
    "typ" : "bool",
    "opis" : "czy tylko wskaźniki do publicznej

```

```
prezentacji/ukryte",
    "wartosci" : null
},
(...)
]
```

Przykłady w językach programowania

Jako przykład wykorzystane zostanie wywołanie *akcji zwrWskazniki* z parametrami:

- *doPrezentacji* równym 1;
- *rodzajWsk* równym *pwe*;

<http://api.ewd.edu.pl?akcja=zwrWskazniki&doPrezentacji=1&rodzajWsk=ewd>

jQuery

```
var param = {
    akcja: 'zwrWskazniki',
    doPrezentacji: 1,
    rodzajWsk: 'pwe'
}
$.getJSON('http://api.ewd.edu.pl', param, function(dane){
    ...tu wpisz kod obsługi danych...
});
```

PHP

```
$url = http_build_query(array(
    'akcja' => 'zwrWskazniki',
    'doPrezentacji' => 1,
    'rodzajWsk' => 'pwe'
));
$dane = json_decode(file_get_contents('http://api.ewd.edu.pl?' .
$url));
```