

# GEM — Raport z testów (I)

wersja 1.0

Maria Donten

Marek Grabowski

Piotr Hofman

Kuba Pochrybniak

## Spis treści

<b>1. Wprowadzenie</b>	3
1.1. Cel	3
1.2. Zakres	3
1.3. Definicje	3
1.4. Załączniki	3
1.5. Omówienie reszty dokumentu	3
<b>2. Podsumowanie wyników</b>	3
<b>3. Testy ogólnych własności programu</b>	4
3.1. Test uruchamiania i konfigurowania programu	4
<b>4. Testy edytora graficznego</b>	6
4.1. Testy podstawowych funkcjonalności	6
4.2. Test odporności na dużą liczbę obiektów	6
4.3. Test skomplikowanych zależności między obiektami	7
4.4. Test funkcjonalności przy dużym zagęszczeniu obiektów	8
4.5. Test podobieństwa między rysunkiem w edytorze i w przeglądarce	9
<b>5. Testy edytora tekstowego</b>	9
5.1. Test edycji tekstu	9
5.2. Testy zmiany kroju czcionki	11
<b>6. Testy konwersji formatów</b>	11
6.1. Test tłumaczenia obiektowego formatu danych na kod METAPOST	11
6.2. Test kompilacji kodu METAPOST	12
6.3. Test konwersji formatów	13
<b>7. Testy przeglądarki efektów</b>	13
7.1. Test wygody skalowania i przesuwania obrazka	13
<b>8. Testy aplikacji sieciowej</b>	14
<b>9. Sugestie</b>	14
<b>10. Historia zmian</b>	14

# 1. Wprowadzenie

## 1.1. Cel

Celem tego dokumentu jest prezentacja wyników testów programu GEM przeprowadzonych przy pierwszym wydaniu.

## 1.2. Zakres

Ten dokument przedstawia i podsumowuje wyniki testów programu GEM, przeprowadzonych przez Zespół przy pierwszym wydaniu programu. Program GEM, służący do tworzenia grafiki do prac naukowych z zakresu nauk ścisłych, w obecnej wersji udostępnia edytor graficzny i tekstowy, tłumaczenie grafiki na kod METAPOST, kompilację kodu METAPOST, a także interfejs przeglądarki efektów, która nie została jeszcze ukończona. Nie zostały jeszcze rozpoczęte prace nad aplikacją sieciową programu, która ma zostać włączona do następnego wydania.

## 1.3. Definicje

Podane w załączniku „Słownik projektu GEM”, uaktualnianym na bieżąco, aby zawierał definicje wymagane przez powstające kolejne dokumenty.

## 1.4. Załączniki

Dokument „Słownik projektu GEM”, wersja 4.0.

## 1.5. Omówienie reszty dokumentu

W dalszych częściach tego dokumentu podsumowano rezultaty testowania pierwszego wydania programu GEM oraz przedstawiono szczegóły wyników testów przeprowadzonych według scenariuszy zawartych w dokumencie „Plan testów”, dotyczących zaimplementowanych dotychczas funkcjonalności. Dokument kończy sugestie rozwiązań problemów, które spowodowały, że program nie przeszedł pozytywnie wszystkich zaplanowanych testów.

# 2. Podsumowanie wyników

Testy miały na celu sprawdzenie postępu prac oraz jakości wykonania istniejących już części programu, przed jego dalszym rozwojem. Testy wypadły pozytywnie, wykryto kilka drobnych usterek, które zostaną poprawione jeszcze w pierwszym wydaniu programu. Poza tym program zachowuje się stabilnie i nie wykryto występowania niewyjaśnionych błędów. Prawie wszystkie zakładane funkcjonalności zostały zaimplementowane. Kilka ważnych dla użyteczności produktu funkcjonalności znajduje się nadal poza jego obrębem, ale jest to zgodne z planem wydania pierwszego. Celem wydania jest przedstawienie podstawowych opcji programu kilku niezależnym osobom i zebrania opinii na temat wygody użytkowania i ewentualnych sugestii co do kierunków rozwoju projektu.

Podstawowe funkcjonalności, które trzeba uzupełnić, to:

1. zapisywanie i odczytywanie rysunku;
2. wycofywanie zmian również w formacie graficznym;
3. udostępnienie możliwości kopiowania obiektów;

4. możliwość konfigurowania programu.

### 3. Testy ogólnych własności programu

#### 3.1. Test uruchamiania i konfigurowania programu

##### 3.1.1. Cel testów

Sprawdzenie uruchamiania, konfiguracji i działania interfejsu programu.

##### 3.1.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
start programu z systemu operacyjnego	pojawia się okno programu z uruchomionym edytorem graficznym; okno przeglądarki jest zwinięte (do prawej strony okna programu)	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
przejrzenie poszczególnych menu programu	udostępniane opcje zgodne z opisem zawartym w „Podręczniku użytkownika”	brak podręcznika użytkownika, menu zostało porównane z projektem programu	wynik zgodny z planem
wyłączenie i ponowne włączenie paska narzędzi za pomocą opcji „Pasek narzędzi” w menu „Widok”	pasek narzędzi znika, a potem pojawia się w tym samym miejscu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
wyłączenie i ponowne włączenie pola z komunikatami zewnętrznymi narzędzi za pomocą opcji „Komunikaty” w menu „Widok”	pole tekstowe na dole okna programu pojawia się, a potem znika	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
rozwiniecie okna przeglądarki (poprzez użycie odpowiedniego suwaka), tak aby zajmowało połowę okna programu	okno przeglądarki zajmuje prawą połowę okna programu, pole graficzne zmienia kształt, aby zająć tylko lewą połowę	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny

wybór z menu „Plik” opcji „Konfiguracja”	pojawia się okno edycji konfiguracji	komunikat o wyborze opcji ”Konfiguracja” — brak okna do zmian konfiguracji	brak funkcjonalności
wybór zakładki „Opcje ogólne”	widać wybraną zakładkę, z polami do podania wartości	-	brak funkcjonalności
zmiana następujących opcji: rozmiaru okna programu na „300 × 300”, rozmiaru okna przeglądarki na „25%” (szerokości ekranu), edytora pojawiającego się przy uruchomieniu programu na „tekstowy”; potwierdzenie zmiany opcji przyciskiem „Zastosuj”	okno programu zmienia rozmiar, przeglądarka zajmuje około 25% szerokości ekranu, nadal jest uruchomiony edytor tekstowy	-	brak funkcjonalności
wyłączenie programu	program jest wyłączony (należy sprawdzić, czy nie zostały pliki tymczasowe w katalogu roboczym programu)	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
ponowne uruchomienie programu	pojawia się okno programu — wymiary ma takie, jak tuż przed wyłączeniem; teraz włączony jest edytor tekstowy	uruchomiony jest znów edytor graficzny	brak funkcjonalności
ponowna zmiana konfiguracji i sprawdzenie efektów (powrót do punktu z wyłączeniem okna konfiguracji programu), lub wyłączenie programu	w zależności od wybranej czynności: zmiany wyglądu okna programu zgodnie z nowymi danymi konfiguracyjnymi lub wyłączony program	-	brak funkcjonalności

## 4. Testy edytora graficznego

### 4.1. Testy podstawowych funkcjonalności

#### 4.1.1. Cel testów

Badanie standardowych funkcjonalności programu: otwieranie/zapis do pliku (na razie niezaimplementowane), wybór narzędzi etc.

#### 4.1.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
otwarcie nowego pliku	otwiera się okienko z nowym, pustym rysunkiem	nowy rysunek zostaje otwarty po uruchomieniu edytora graficznego; otwieranie nowego pliku na razie nie działa	brak funkcjonalności
narysowanie kilku podstawowych kształtów (tak, by łatwo się dały zapamiętać)	pojawienie się na ekranie narysowanych obiektów	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zamknięcie edytowanego rysunku, bez wcześniejszego zapisu	pojawienie się okienka „Zapisz jako”	-	brak funkcjonalności
zapisanie pliku	pojawienie się informacji o zapisaniu pliku; zamknięcie okienka z rysunkiem	-	brak funkcjonalności
otwarcie zamkniętego przed chwilą rysunku	pojawienie się na ekranie dokładnie tego rysunku, który był zapisany	-	brak funkcjonalności
wybór i użycie w losowej kolejności wszystkich narzędzi do rysowania	pojawianie się na ekranie obiektów odpowiadających aktywnemu w danej chwili narzędziu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
seria szybkich zmian na rysunku, przerywanych wybieraniem podglądu	szybkie odświeżanie rysunku w oknie przeglądarki	przeglądarka nie wyświetla rysunku tworzonego w edytorze graficznym	brak funkcjonalności

### 4.2. Test odporności na dużą liczbę obiektów

#### 4.2.1. Cel testu

Sprawdzenie, jak zachowuje się program przy dużym obciążeniu — czy zachowanie jest dopuszczalne na popularnych platformach sprzętowych.

#### 4.2.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
tworzenie w dużym tempie nowych obiektów graficznych jednego rodzaju	pojawianie się obiektów na ekranie; w przypadku spowolnień pojawianie się z opóźnieniami	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
tworzenie w dużym tempie nowych obiektów graficznych przy częstych zmianach narzędzia	j.w.	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zaznaczanie dużych grup obiektów; manipulacje na nich (przesuwanie, skalowanie etc.)	zadowalające tempo odświeżania obrazu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zamykanie z zapisem i ponowne otwieranie pliku z wieloma obiektami graficznymi	odpowiednie komunikaty; zapis i odczyt w sensownym czasie	-	brak funkcjonalności

#### 4.3. Test skomplikowanych zależności między obiektami

##### 4.3.1. Cel testów

Sprawdzenie poprawności i wydajności implementacji pozycjonowania względnego obiektów — obecna wersja programu udostępnia tę opcję w niewielkim stopniu.

Poniższe testy zostały przeprowadzone tylko dla etykiet, ponieważ są one jedynymi obiektami, których położenie może zależeć od innych obiektów. W przypadku innych obiektów graficznych możliwość pozycjonowania względnego nie została jeszcze zaimplementowana.

##### 4.3.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
tworzenie długiej serii obiektów o liniowej zależności położenia	pojawianie się właściwych w spodziewanych miejscach na ekranie	dla etykiet nie można tworzyć długich ciągów zależności, ale dla krótkich (dwuelementowych) wynik jest poprawny	funkcjonalność istnieje tylko częściowo

tworzenie serii obiektów o skomplikowanych zależnościach położenia; osiągnięte drzewo zależności ma mieć dosyć dużą szerokość oraz gałęzie bardzo różnej głębokości	brak niespodziewanych efektów	dla etykiet nie można tworzyć skomplikowanych zależności, ale dla prostych wynik jest poprawny	funkcjonalność istnieje tylko częściowo
podstawowe manipulacje (przesuwanie, skalowanie etc.)	brak niespodziewanych efektów	dla etykiet wynik zgodny z oczekiwaniami	funkcjonalność istnieje tylko częściowo
usunięcie obiektu-korzenia drzewa	komunikat o istnieniu obiektów zależnych od usuwanego; prośba o potwierdzenie usunięcia; po usunięciu brak jakichkolwiek zmian pozycji na ekranie obiektów zależnych	dla etykiet brak jakichkolwiek komunikatów, następuje usunięcie etykiety	funkcjonalność istnieje tylko częściowo
usunięcie obiektu ze środka drzewa zależności	j.w.	dla etykiet wynik zgodny z oczekiwaniami	funkcjonalność istnieje tylko częściowo
usunięcie obiektu-liścia drzewa; po nim usunięcie jego ojca w drzewie	brak jakichkolwiek komunikatów	dla etykiet wynik zgodny z oczekiwaniami	funkcjonalność istnieje tylko częściowo

#### 4.4. Test funkcjonalności przy dużym zagęszczeniu obiektów

##### 4.4.1. Cel testów

Sprawdzenie, jak zachowuje się program przy dużym obciążeniu.

##### 4.4.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
tworzenie dużej liczby obiektów, masowo nakładających się na siebie	brak niespodziewanych efektów; sensowna czytelność rysunku	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zmiana skali (w szczególności przybliżanie), przesuwanie obrazka	szybkie odświeżanie ekranu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny



zaznaczenie losowego obiektu, przesuwanie go w górę i w dół oraz na wierzch i na spód w hierarchii kolejności wyświetlania	szybkie odświeżanie ekranu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zaznaczanie z góry upatrzonego obiektu; w razie konieczności przybliżanie rysunku	wyświetlanie zaznaczenia właściwego obiektu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny

#### 4.5. Test podobieństwa między rysunkiem w edytorze i w przeglądarce

Z uwagi na to, że przeglądarka nie została połączona z resztą programu, ten test nie został przeprowadzony.

## 5. Testy edytora tekstowego

### 5.1. Test edycji tekstu

#### 5.1.1. Cel testów

Sprawdzenie, czy wszystkie podstawowe własności edytora tekstowego (edycja tekstu, zapis/odczyt plików) działają zgodnie z oczekiwaniami.

#### 5.1.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
wejście w tryb edytora tekstowego	program informuje o wejściu w tryb tekstowy wyświetla się okno edytora tekstowego	wyświetla się edytor tekstowy, Zespół zrezygnował z wyświetlania komunikatu	rezygnacja z części funkcjonalności
wybranie w menu „Plik” — „Nowy”	pokazuje się nowy arkusz papieru	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
wpisanie w oknie tekstowym „ola ma kota”	w oknie powinno pojawić się „ola ma kota”	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
wybranie w menu „Plik” — „Zapisz jako...”	powinno otworzyć się okno pozwalające na podanie informacji o miejscu zapisania	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
podanie informacji o miejscu zapisania i wybranie opcji „Zapisz”	stworzenie pliku we wskazanym miejscu o tej nazwie i treści „ola ma kota”	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny

dopisanie w oknie tekstowym „i psa” a następnie wybranie opcji zapisu	dodanie do stworzonego pliku tekstowego „i psa”	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zaznaczenie fragmentu tekstu i wybranie w menu „Edycja” — „Kopiuj”	zaznaczony fragment powinien znaleźć się w schowku	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
wybranie w menu „Plik” — „Nowy”	powinna powstać zakładka z nowym arkuszem i ona powinna być otwarta	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
ustawienie kursora w polu tekstowym i wybranie w menu „Edycja” — „Wstaw”	tekst ze schowka pojawia się w oknie tekstowym	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
w menu „Plik” wybór „Zapisz”	powinno się pojawić okno wyboru pliku do zapisu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zapisanie pliku w nowym miejscu a następnie wybranie w menu „Plik” — „Otwórz”	powinno otworzyć się menu pozwalające na wybór pliku do otworzenia	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
wybór pliku tekstowego	pojawia się nowy arkusz zawierający otwierany plik	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
w menu „Edycja” wybieranie opcji zaznaczenia wszystkiego	cały tekst powinien zostać podświetlony	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
w menu „Edycja” wybieranie opcji wycięcia	tekst zostaje usunięty z arkusza i zapisany do schowka	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
w menu „Plik” wybierane opcji „Zamknij”	zakładka zostaje zamknięta	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
przejsie do wcześniejszej zakładki i wybiera opcje „Wklej” z menu „Edycja”	cały tekst ze schowka powinien zostać wklejony	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zaznaczenie fragmentu tekstu i wybieranie opcji „Usuń” z menu „Edycja”	kawałek tekstu zostaje usunięty ale schowek się nie zmienia	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny

wybranie w menu „Edycja” — „Wklej”	zostaje wklejony kawałek tekstu znajdujący się w schowku	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
zaznaczenie kawałka tekstu i w menu „Edycja” wybieranie opcji „Kopiuj” a następnie ustawienie kursora i wybieranie opcji „Wklej”	zaznaczony tekst zostaje dodany we wskazanym miejscu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
w menu „Edycja” wybieranie „Cofnij”	wklejony tekst znika	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
w menu „Edycja” wybór opcji „Ponów”	wklejony tekst powinien zostać ponownie wklejony	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
dopisanie „ała ma też słonia i hipcia” a następnie 5 razy operacje Cofnij	kolejno dopisywane wyrazy powinny znikać po każdym kliknięciu	usuwana jest jedna literka	błąd niewielki
w menu „Edycja” kliknięcie 5 razy „Ponów”	kolejno dopisywane wyrazy powinny pojawiać się po każdym kliknięciu	pojawia się jedna literka	błąd niewielki
wybieranie opcji „Zamknij” z menu „Plik”	program kończy swoje działanie testy zakończyły się pomyślnie	zła nazwa opcji do wyboru działanie poprawne	wynik do pozostawienia bez zmian

## 5.2. Testy zmiany kroju czcionki

Możliwości zmiany kroju czcionki nie są udostępniane w obecnej wersji programu (zgodnie z planem).

## 6. Testy konwersji formatów

### 6.1. Test tłumaczenia obiektowego formatu danych na kod METAPOST

#### 6.1.1. Cel testów

Zbadanie poprawności tłumaczenia rysunku w postaci obiektowej na kod języka METAPOST oraz zgodności dokonywanego tłumaczenia z oczekiwaniami (rysunek po tłumaczeniu i kompilacji powinien być bardzo podobny do oryginału).

#### 6.1.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
----------	------------------	-----------------	-----------------

otwarcie pliku graficznego w wewnętrznym formacie danych	otwiera się okno z rysunkiem wczytanym z pliku	ze względu na to, że wczytywanie rysunków z pliku jeszcze nie jest możliwe, zamiast tego stworzono nowy rysunek	brak funkcjonalności
wybranie opcji tłumaczenia wewnętrznego formatu danych na kod METAPOST	jeśli okno z komunikatami było niewidoczne, pojawia się na ekranie; zostaje wypisany komunikat o rozpoczęciu tłumaczenia; po chwili wyświetla się również komunikat o zakończeniu tłumaczenia, z podaniem ścieżki pliku wynikowego; nie powinny wystąpić błędy	plik METAPOST jest tworzony nie wyświetlają się komunikaty	błąd mały
kompilacja pliku wynikowego za pomocą kompilatora języka METAPOST (niekoniecznie związanego z programem GEM)	kompilacja powinna zakończyć się pomyślnie — wygenerowany automatycznie kod musi być poprawny	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
otworzenie otrzymanego po kompilacji rysunku za pomocą dowolnego programu obsługującego format eps w celu porównania efektu z początkowym rysunkiem w formacie obiektowym (można użyć przeglądarki programu GEM, jeśli została przetestowana)	rysunki muszą się zgadzać co do liczby, kształtu i innych własności obiektów, a także ich położenia względem siebie, z odpowiednią dokładnością	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny

## 6.2. Test kompilacji kodu METAPOST

### 6.2.1. Cel testu

Sprawdzenie, czy moduł kompilacji, którego głównym zadaniem jest uruchomienie z odpowiednimi parametrami i kontrola działania zewnętrznego kompilatora, dobrze współpracuje z resztą programu.

### 6.2.2. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
otworzenie pliku tekstowego z kodem METAPOST	otwiera się zakładka z wczytanym tekstem	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
wybór opcji kompilacji kodu METAPOST	jeśli okno z komunikatami było niewidoczne, pojawia się na ekranie; zostaje wypisany komunikat o rozpoczęciu kompilacji; jeśli nie wystąpią błędy, po chwili wyświetla się również komunikat o zakończeniu kompilacji, z podaniem ścieżki pliku wynikowego; jeśli kod nie jest poprawny, pojawia się komunikat o błędzie i przerwaniu kompilacji	błąd	opcja kompilacji nie została podłączona do edytora tekstowego
jeśli nie było błędów kompilacji: otworzenie pliku wynikowego za pomocą dowolnego programu graficznego obsługującego format eps	wyświetla się odpowiadający kodowi METAPOST rysunek	-	test nie został wykonany

### 6.3. Test konwersji formatów

Opcje konwersji formatów graficznych nie zostały zaimplementowane w testowanej wersji programu (zgodnie z planem).

## 7. Testy przeglądarki efektów

Ze względu na bardzo duże problemy z opracowaniem dobrego rozwiązania problemu podglądu plików po przetłumaczeniu grafiki na język METAPOST oraz kompilacji, przeglądarka nie została podłączona do reszty programu. Zespół zdecydował się nie podłączać tymczasowych rozwiązań. Wobec tego możliwe jest testowanie interfejsu przeglądarki (przesuwanie i zmiana rozmiarów rysunku) na plikach graficznych (.png), które nie zostały utworzone za pomocą programu GEM. Inne testy nie zostały przeprowadzone.

### 7.1. Test wygody skalowania i przesuwania obrazka

#### 7.1.1. Przebieg

Czynność	Oczekiwany wynik	Otrzymany wynik	Kategoria błędu
----------	------------------	-----------------	-----------------

seria zmian skali w obie strony	szybkie odświeżanie obrazu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
duże powiększenie obrazka; seria przesunąć suwakami	szybkie odświeżanie obrazu	zgodny z oczekiwaniami	wynik poprawny
duże powiększenie obrazka; seria przesunąć „łapą”	szybkie odświeżanie obrazu	obraz lekko miga	wynik zaakceptowany

## 8. Testy aplikacji sieciowej

W obecnej wersji programu aplikacja sieciowa nie jest zaimplementowana. Zgadza się to z harmonogramem prac programistycznych zawartym w dokumencie „Plan zarządzania projektem”.

## 9. Sugestie

Przed przejściem do dalszego rozwoju programu należy wykonać następujące czynności:

1. poprawić drobne usterki — związane z cofaniem zmian w edytorze tekstowym, wyświetlaniem komunikatów przy kompilacji kodu METAPOST;
2. wyjaśnić i usunąć błędy związane z kompilacją kodu METAPOST do formatów graficznych w edytorze tekstowym (najprawdopodobniej jest to bardzo niewielki problem).

Podczas dalszego rozwoju programu należy zwrócić szczególną uwagę na:

1. umożliwienie współdziałania przeglądarki z resztą programu — to jest zdecydowanie najważniejszy problem, jego dobre rozwiązanie może nie być łatwe i Zespół nie określa na razie, kiedy uda się go rozwiązać;
2. implementację cofania zmian w edytorze tekstowym;
3. zmiany w implementacji przekształceń afinicznych (obracanie obiektu wokół środka ciężkości a nie punktu (0,0) i zmiany przy skalowaniu, aby obiekt nie wyjeżdżał poza ekran);
4. poprawę szary graficznej menedżera obiektów oraz jego wyświetlania.

## 10. Historia zmian

Wersja	Data	Autorzy zmian	Zmiany
0.5	12.04.2007	Maria Donten	przygotowanie tabeli na wyniki testów
0.9	18.04.2007	Piotr Hofman	opracowanie wyników testów
1.0	18.04.2007	Maria Donten	poprawki stylistyczne