



X3D – RAPORT 3

Adam Janda

Grzegorz Konieczny

Leszek Koziatek

Grzegorz Krukar

Spis treści

1. Przypomnienie założeń aplikacji	2
2. Opis funkcjonalności systemu	2
2.1. Dodawanie/Usuwanie obiektu.....	2
2.2. Dodawanie źródeł światła.....	3
2.3. Przesuwanie obiektu.....	4
2.4. Zmiana rozmiaru obiektu	4
2.5. Obrót obiektu	4
2.6. Zmiana tekstury/koloru obiektu.....	5
2.7. Włączenie/Wyłączenie oświetlenia początkowego	5
2.8. Nadawanie przezroczystości obiektom	5
2.9. Obrót kamery.....	6
3. Interfejs współpracy z użytkownikiem.....	7
4. Opis struktury danych	13
5. Błąd z przezroczystością	13

Strona projektu: <http://s396473.students.wmi.amu.edu.pl/>

Backup projektu: <http://lkserwer.linuxpl.info/x3d/>

Repozytorium projektu: <https://github.com/adamjanda/x3d>

1. Przypomnienie założeń aplikacji

Postawiliśmy przed sobą zadanie stworzenia narzędzia, które w prosty sposób przedstawi użytkownikowi nieznającemu podstaw programowania możliwości X3D. W tym celu skonstruujemy applet dostępny z poziomu przeglądarki internetowej, tak aby był ogólnodostępny, nie wymagał instalowania dodatkowych elementów do naszego systemu komputerowego a przede wszystkim był łatwy w użyciu.

2. Opis funkcjonalności systemu

2.1. Dodawanie/Usuwanie obiektu

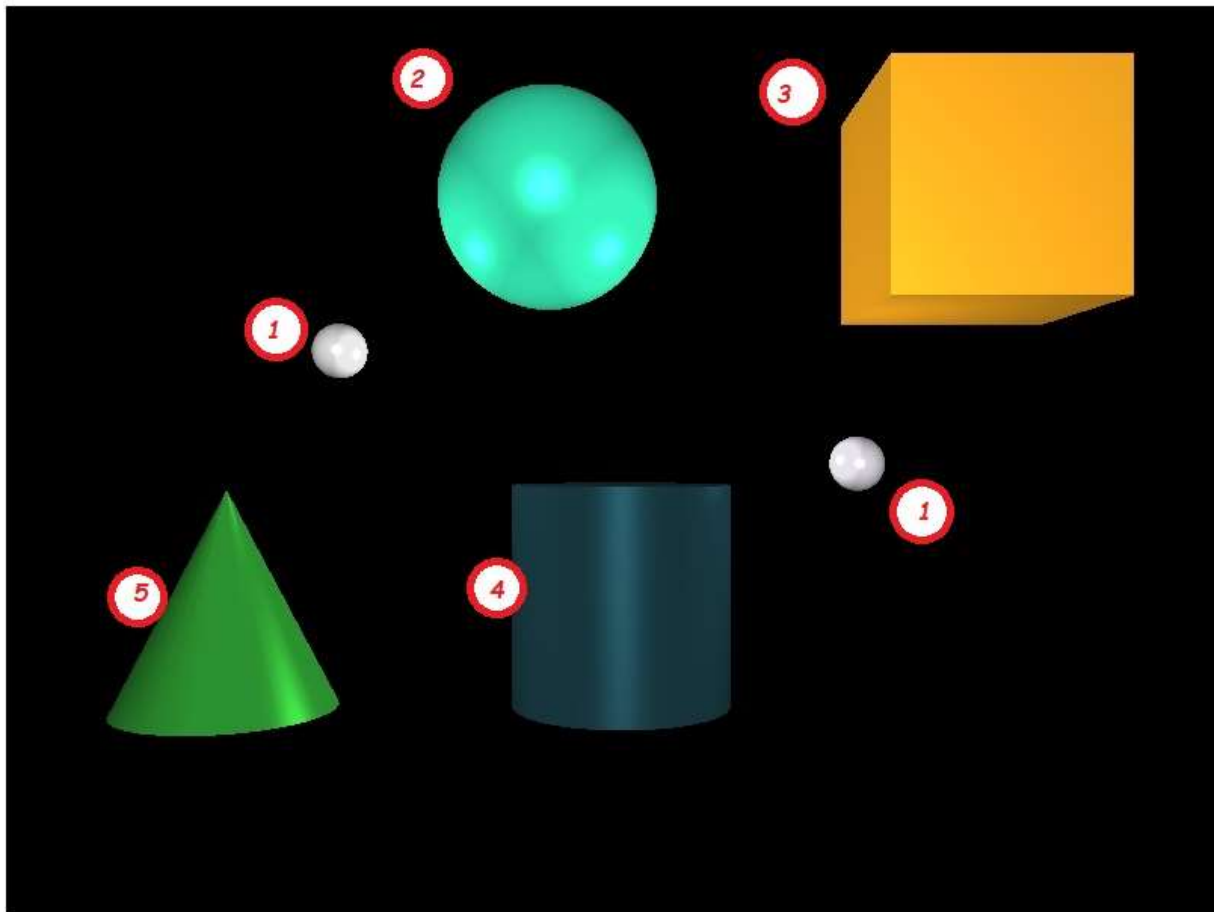
Aplikacja umożliwia dodanie obiektu w celu wykonania na nim pewnych czynności pokazujących możliwości X3D. Możemy dodać następujące bryły geometryczne:

- Kula (na rysunku oznaczona nr 2)
- Sześcian (nr 3)
- Walec (nr 4)
- Stożek (nr 5)

Po dodaniu obiektu (każdy nowopowstały obiekt otrzymuje unikalny identyfikator ułatwiający identyfikację) możemy wykonywać na nim wszelkie funkcjonalności zawarte w punkcie 2. niniejszego raportu poza *dodawaniem obiektu* oraz *dodawania źródeł światła*, ponieważ te funkcje tworzą nowe obiekty.

Przy dodawaniu obiektu losowo jest wybierany kolor nowotworzonego obiektu, kolor bryły można zmienić (więcej na ten temat w podpunkcie 2.6)

Aplikacja umożliwia usunięcie obiektu w każdym momencie naszej pracy z nią. Efekt ten uzyskamy poprzez wskazanie obiektu i wybraniu opcji „usuń obiekt”.



Rysunek 1. Dostępne bryły i ich przykładowe umieszczenie w aplikacji

2.2. Dodawanie źródeł światła

Aplikacja umożliwi dodanie wielu źródeł światła (rodzaju punktowego). Takie źródło będzie symbolizowała mała kula (widoczna na grafice nr 1). Umożliwia to pokazanie współpracy X3D (a konkretniej biblioteki X3DOM) z CSM, czyli Cascade Shadow Mapping.

Dzięki przesuwaniu obiektów, bądź źródeł światła uzyskujemy wizualizację gry cienia. Dodatkowo możemy zaobserwować zmieniającą się jasność tekstury obiektu wraz ze zbliżeniem odległości od źródła światła.

2.3. Przesuwanie obiektu

Przesuwanie obiektów dokonujemy w następujących płaszczyznach:

- przesuwanie w prawo/w lewo
- przesuwanie w górę/w dół
- przesuwanie w tył/w przód

Wspomniane przesuwanie można dokonać za pomocą przycisków nawigacyjnych w które wyposażona została nasza aplikacja.

2.4. Zmiana rozmiaru obiektu

Zmianę rozmiaru obiektu możemy dokonać w trzech płaszczyznach:

- zwiększenie/zmniejszenie obiektu względem osi X
- zwiększenie/zmniejszenie obiektu względem osi Y
- zwiększenie/zmniejszenie obiektu względem osi Z

2.5. Obrót obiektu

Obrotu obiektu możemy dokonać w trzech płaszczyznach:

- Względem osi X
- Względem osi Y
- Względem osi Z

Obrót może być zgodnie z ruchem wskazówek zegara lub w stronę mu przeciwną.

2.6. Zmiana tekstury/koloru obiektu

Przy dodawaniu nowej bryły jej kolor zostaje wybrany w sposób losowy. Aby zmienić kolor bryły należy wybrać daną bryłę jako aktywną (klikając na niej lewym przyciskiem myszy) i wybrać kolor z palety kolorów (zaimplementowanej za pomocą JavaScriptu) zaimplementowanej w aplikacji lub podać jego kod szesnastkowy.

Możemy również zmienić teksturę bryły, posłuży nam do tego specjalny próbnik tekstury. Wystarczy, że wskażemy teksturę zapisaną w pliku graficznym (dopuszczalne są formaty mapy bitowej *.bmp) a po wgraniu jej przez aplikację możemy już ujrzeć obiekt o nadanej przez nas teksturze.

2.7. Włączenie/Wyłączenie oświetlenia początkowego

Dzięki tej funkcjonalności naszej aplikacji jesteśmy w stanie zobaczyć wpływ światła początkowego (domyślnego źródła światła) na wygląd naszych brył (w celu uwidocznienia zmian tło appletu jest czarne). Poprzez wybranie opcji „Domyślne źródło światła” jesteśmy w stanie wyłączyć początkowe oświetlenie appletu, przez co jedynym oświetleniem jakie będzie padać na bryły będzie światło dostarczone przez źródła światła.

W momencie gry takich źródeł światła nie będzie powinniśmy otrzymać całkowitą ciemność appletu.

2.8. Nadawanie przezroczystości obiektom

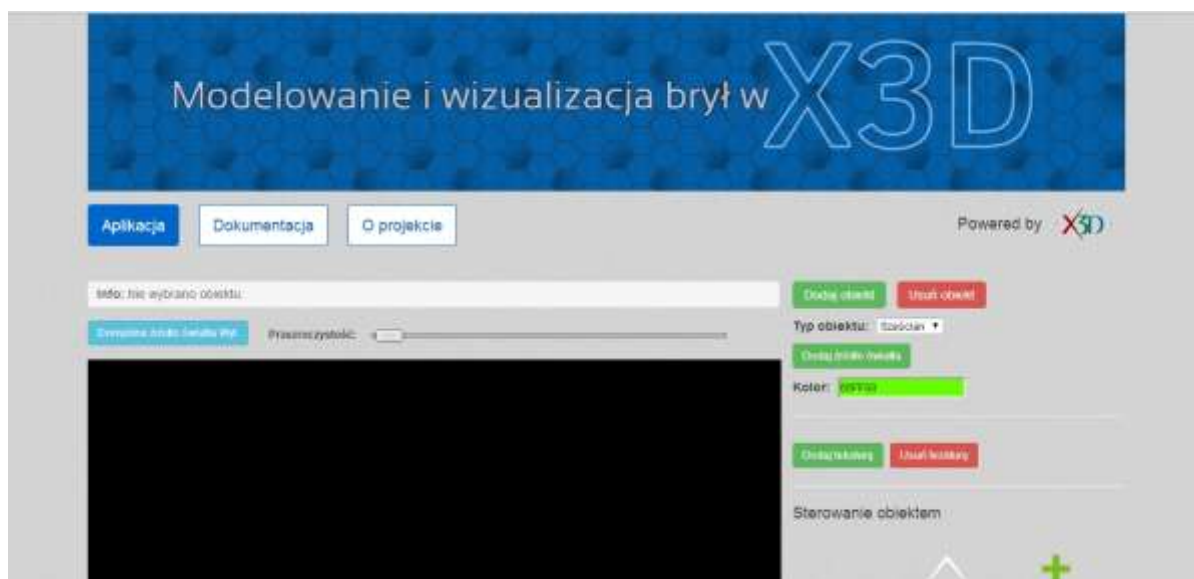
Każdej bryle w naszej aplikacji możemy nadać pewien stopień przezroczystości. Wysoka wartość przezroczystości pozwala nam ujrzeć co znajduje się za bryłą, jednocześnie nie usuwając tego obiektu.

Przezroczystość bryle nadajemy poprzez przesunięcie suwaka, którego miejsce na osi jest graficzną reprezentacją procentu przezroczystości wybranego obiektu.

2.9. Obrót kamery

Obrót kamery ma na celu ukazanie zdolności tworzenia grafiki trójwymiarowej z wykorzystaniem biblioteki X3DOM. Dzięki temu, możemy zobaczyć wygląd brył z dowolnie wybranej przez nas płaszczyzny.

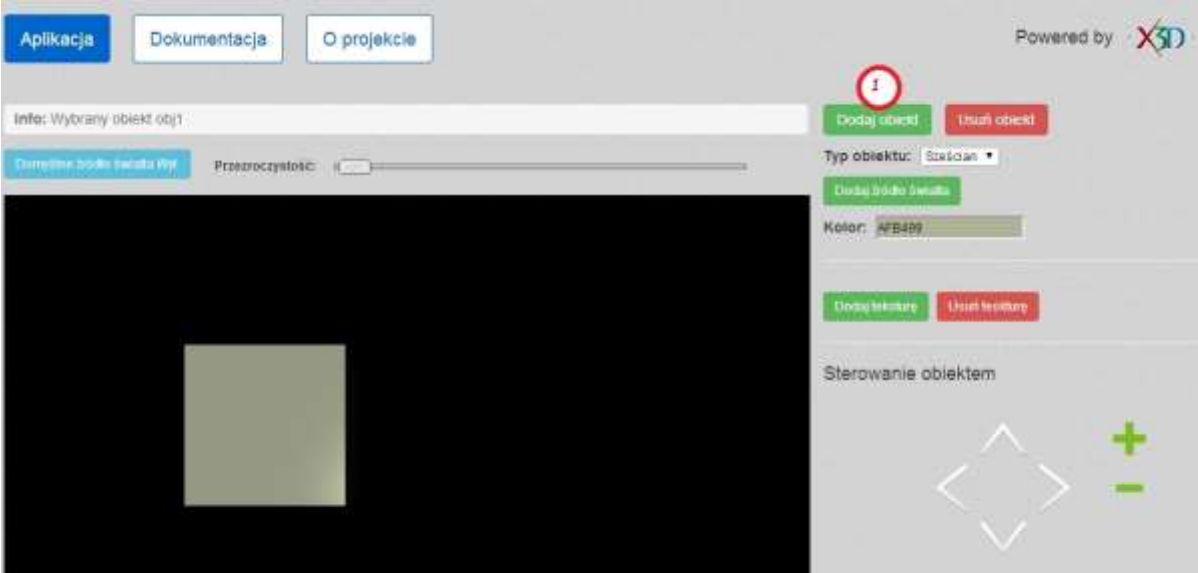
Obrotu kamery dokonujemy poprzez obrót myszką trzymając jednocześnie wciśnięty lewy przycisk myszy.



Rysunek 2. Projekt interfejsu graficznego

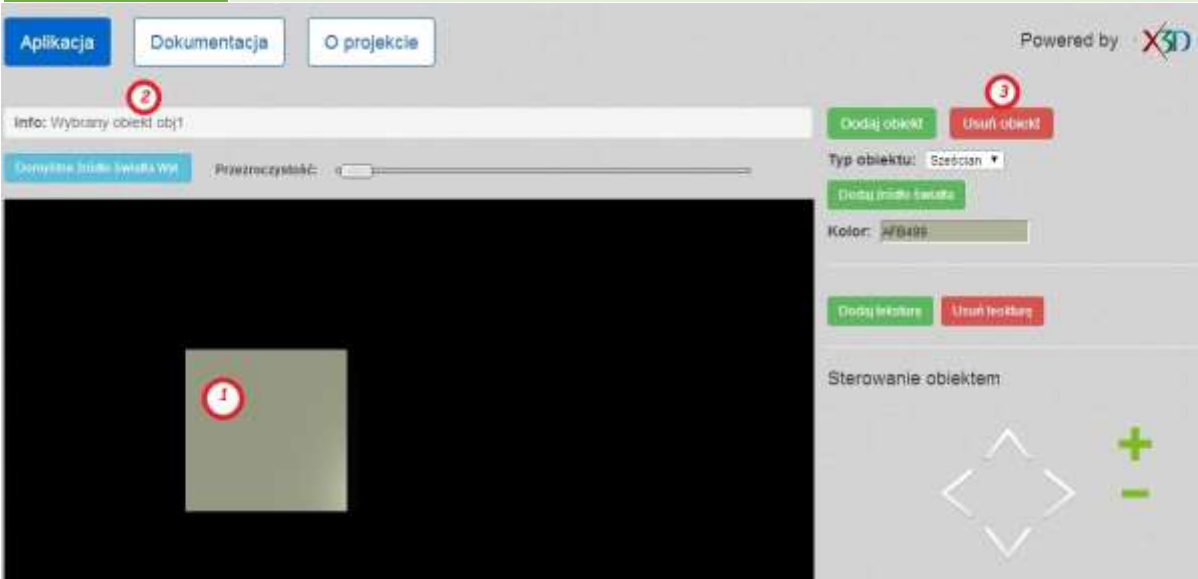
3. Interfejs współpracy z użytkownikiem

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę dodać nowy obiekt
Lista kroków	1. Naciśnij przycisk „Dodaj obiekt” na pasku poleceń po prawej stronie okna aplikacji
Rezultat	Dodano nowy obiekt o losowym kolorze w centrum appletu



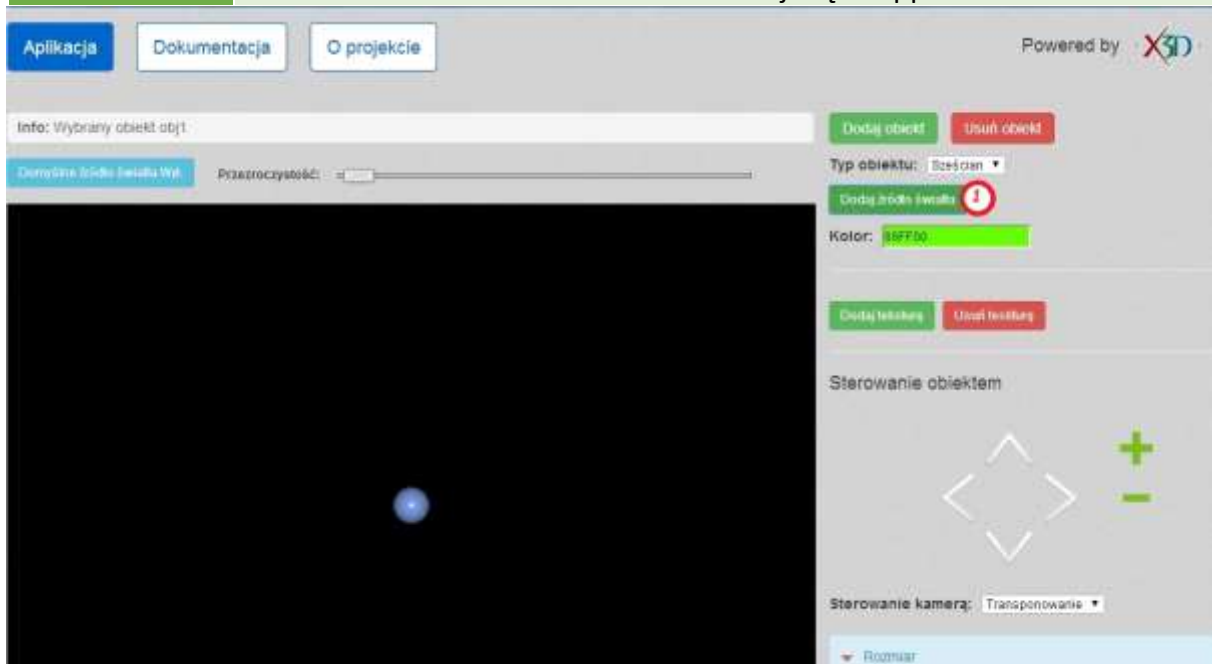
Rysunek 3. Dodawanie nowego obiektu

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę usunąć istniejący obiekt
Lista kroków	1. Kliknięciem lewym przyciskiem myszy na wybrany obiekt aktywuj go 2. Aktywacja obiektu zostanie potwierdzona w pasku informacji 3. Naciśnij przycisk „Usuń obiekt” na pasku poleceń po prawej stronie okna aplikacji
Rezultat	Usunięto wybrany obiekt



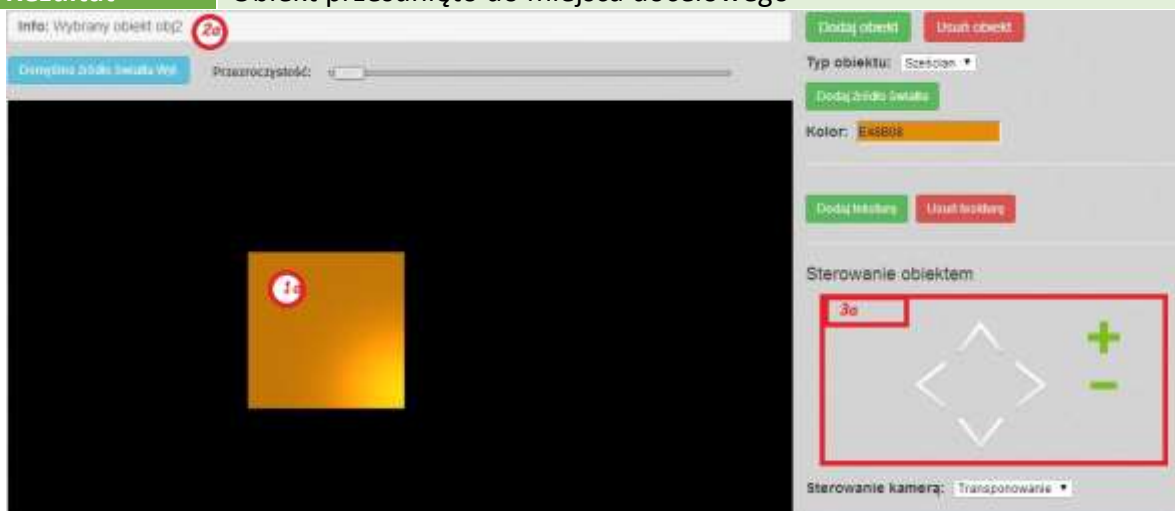
Rysunek 4. Usuwanie obiektu

User Story	Jako użytkownik chcę dodać nowe źródło światła jako obiekt
Lista kroków	1. Naciśnij przycisk „Dodaj źródło światła” na pasku poleceń po prawej stronie okna aplikacji
Rezultat	Dodano nowe źródło światła w centralnej części appletu



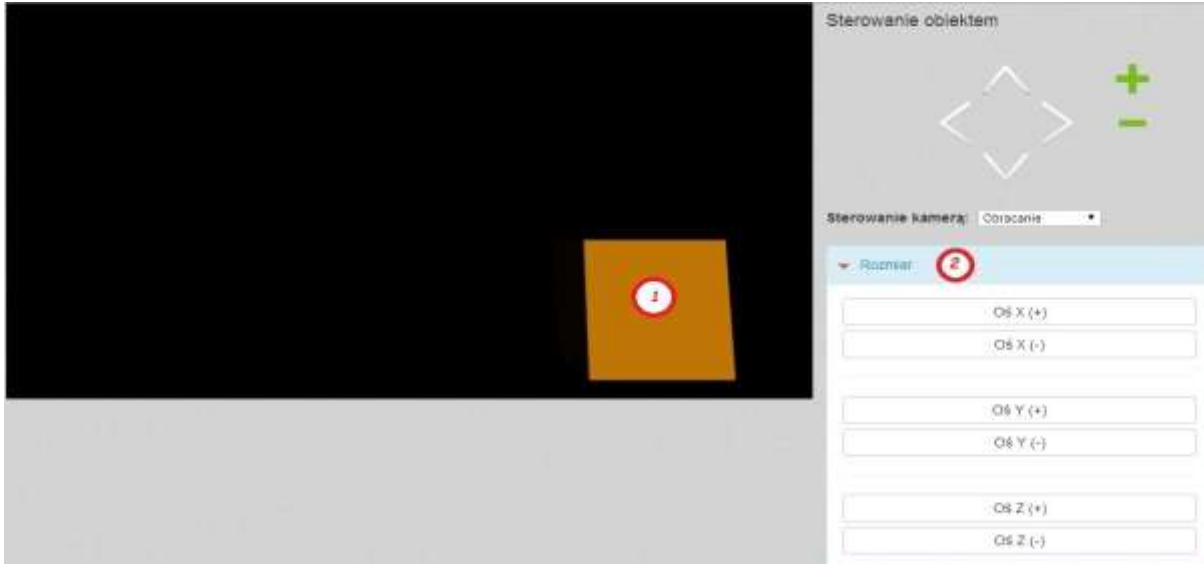
Rysunek 5. Dodanie nowego źródła światła

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę przesunąć istniejący obiekt
Lista kroków	1. Metodą drag and drop przenieś obiekt do miejsca docelowego 1a. Kliknięciem lewym przyciskiem myszy na wybrany obiekt aktywuj go 2a. Aktywacja obiektu zostanie potwierdzona w pasku informacji 3a. Klikając na odpowiednie przyciski o kształcie strzałek (przesuń w prawo/przesuń w lewo/ przesuń w górę/przesuń w dół) i kształcie plusa i minusa (przesuń w przód/przesuń w tył) w panelu aplikacji przesunąć obiekt do miejsca docelowego
Rezultat	Obiekt przesunięto do miejsca docelowego



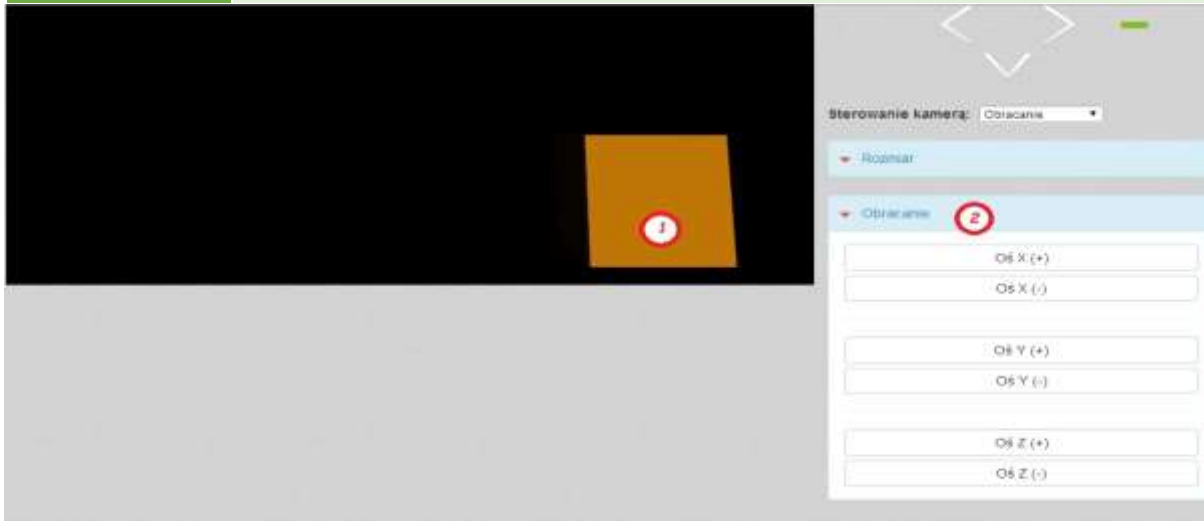
Rysunek 6. Przesuwanie obiektu

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę zmienić rozmiar istniejącego obiektu
Lista kroków	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klikając lewym przyciskiem myszy na wybrany obiekt aktywuj go 1a. Trzymając wciśnięty prawy przycisk myszy na aktywnym obiekcie poruszaj myszką w celu zwiększenia/zmniejszenia obiektu 2. Używając przycisków (resize X+/resize X-/resize Y+/resize Y-/resize Z+/resize Z-) zmień rozmiary obiektu, aż do osiągnięcia satysfakcjonującego rezultatu
Rezultat	Obiekt zmienił swój rozmiar



Rysunek 7. Zmianarozmiarów obiektu

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę obrócić istniejący obiekt
Lista kroków	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klikając lewym przyciskiem myszy na wybrany obiekt aktywuj go 2. Używając przycisków (rorate X+/rorate X-/rorate Y+/rorate Y-/rorate Z+/rorate Z-) zmień rozmiary obiektu, aż do osiągnięcia satysfakcjonującego rezultatu
Rezultat	Dokonano obrotu obiektu



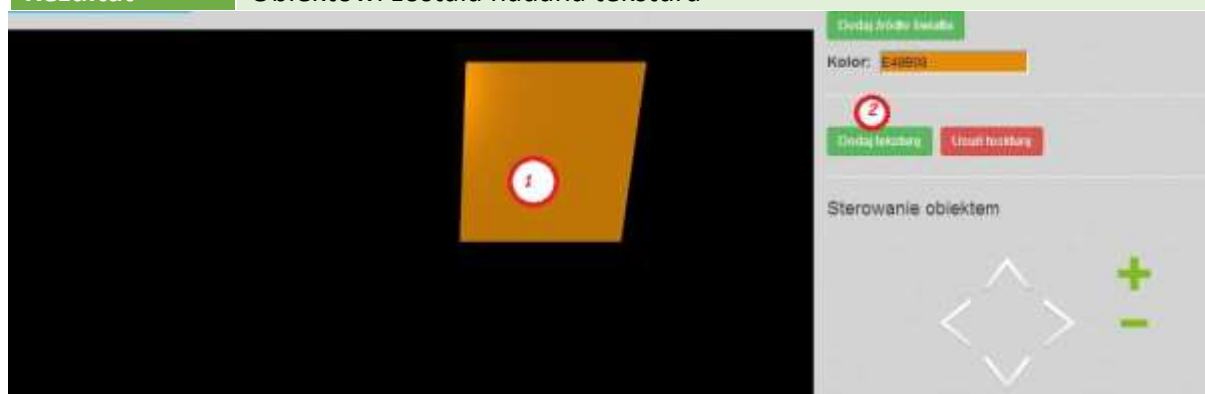
Rysunek 8. Obracanie obiektu

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę zmienić kolor istniejącego obiektu
Lista kroków	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klikając lewym przyciskiem myszy na wybrany obiekt aktywuj go 2a. Z panelu koloru po prawej stronie okna aplikacji wybierz interesujący Cię kolor 2b. W panelu koloru po prawej stronie okna aplikacji wpisz reprezentację interesującego Cię koloru w kodzie szesnastkowym
Rezultat	Obiekt zmienił kolor



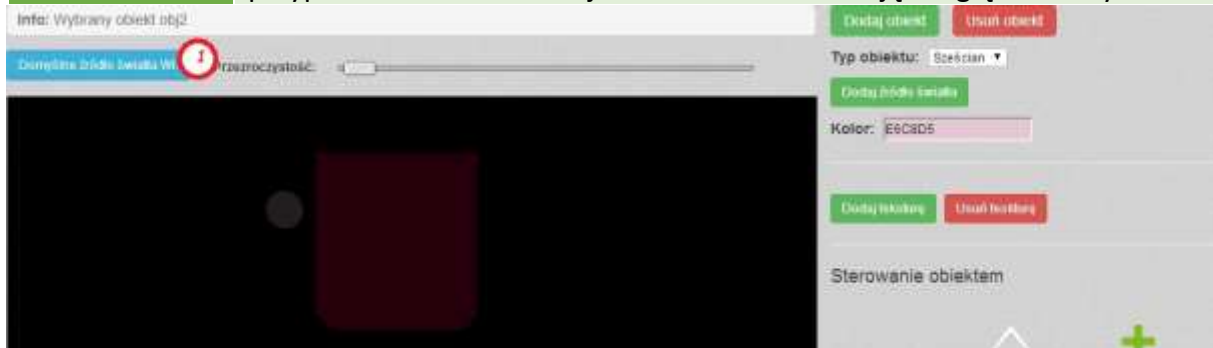
Rysunek 9. Zmiana koloru obiektu

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę zmienić teksturę istniejącego obiektu
Lista kroków	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klikając lewym przyciskiem myszy na wybrany obiekt aktywuj go 2. W panelu po prawej stronie aplikacji klikamy na przycisk „dodaj teksturę” w bloku zmiany tekstury 3. W oknie dialogowym wskazujemy interesującą nas teksturę 4. Po wskazaniu i zatwierdzeniu tekstury poprzez kliknięcie przycisku „otwórz” tekstura zostanie nadana wskazanemu obiektowi
Rezultat	Obiektowi została nadana tekstura



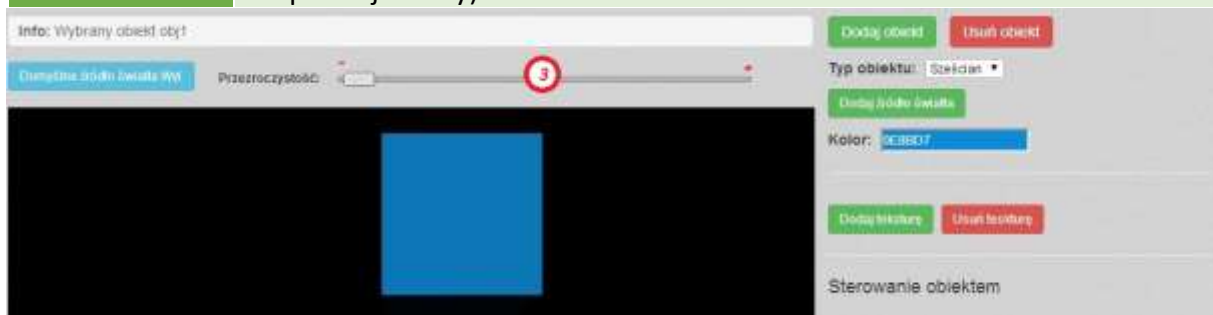
Rysunek 10. Nadawanie tekstury obiektowi

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę wyłączyć światło początkowe
Lista kroków	1. Z panelu po prawej stronie aplikacji wybieramy przycisk „Domyślne źródło światła Wył.”
Rezultat	Jedynymi źródłami światła pozostają źródła dodane przez użytkownika, w przypadku ich braku nastaje ciemność umożliwiającą oglądanie brył



Rysunek 11 Wyłączanie światła początkowego

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę nadać przezroczystość istniejącemu obiektowi
Lista kroków	1. Klikając lewym przyciskiem myszy na wybrany obiekt aktywuj go 2. Ustawiamy stopień przejrzystości na pasku nad oknem appletu
Rezultat	Bryła staje się przezroczysta zgodnie ze wskazaniem suwaka przezroczystości (przezroczystość wzrasta wraz ze zbliżeniem się suwaka do prawej strony)



Rysunek 12. Nadawanie przezroczystości obiektom

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę obrócić kamerę
Lista kroków	1. Kliknij lewym przyciskiem myszy w miejsce w którym nie znajduje się żaden obiekt i nie puszczać lewego przycisku myszy wykonaj ruch myszą
Rezultat	Użytkownik zauważył obrót kamery



Rysunek 13. Obrót kamerą

User Story	Jako użytkownik aplikacji chcę przybliżyć/oddalić kamerę
Lista kroków	1. Używamy do tego kółka na myszy komputera 2. Bądź klawiszy, których szczegółowy opis znajduje się w zakładce aplikacji „dokumentacja” pod adresem: http://s396473.students.wmi.amu.edu.pl/dokumentacja.html
Rezultat	Użytkownik zauważył obrót kamery

Lista rozwijana, z której wybieramy opcję dotyczącą sterowania kamerą. Po wybraniu danej opcji za sterowanie odpowiadają klawisze Q, W, E, A, S, D.

Transponowanie:

- Q - przybliżanie
- E - oddalanie
- W - ruch w górę
- S - ruch w dół
- A - ruch w lewo
- D - ruch w prawo

Obracanie:

- W - obrót względem osi X (+)
- S - obrót względem osi X (-)
- A - obrót względem osi Y (+)
- D - obrót względem osi Y (-)
- Q - obrót względem osi Z (+)
- E - obrót względem osi Z (-)

4. Opis struktury danych

Aplikacja jest wykonana przy użyciu języka programowania JavaScript z zaimportowaną biblioteką X3DOM.

Dostęp do aplikacji z poziomu przeglądarki internetowej jest dostępny dzięki zastosowaniu HTML 5, CSS 3 oraz JavaScript. Wszystkie te technologie zostały zastosowane do osadzenia aplikacji w postaci strony www.

Aplikacja została przetestowana na przeglądarkach Chrome (w wersji 34.0.18) Firefox (w wersji 28.0), Safari (5.1.7), Internet Explorer (11.0.4).

Aplikacja okno aplikacji składa się z dwóch części: okna aplikacji X3D oraz panelu bocznego na którym znajdują się przyciski czynności możliwych do wykonywania w naszej aplikacji.

Tekstury wgrywane przez użytkowników powinny być w formacie bitmapy (*.bmp)

5. Błąd z przezroczystością

Podczas prezentacji końcowej wersji naszego produktu, został dostrzeżony błąd z przezroczystością brył.

Polegał on na tym, że obiekty dodawane po tych, którym została nadana przezroczystość a znajdowały się „za” obiektem przezroczystym były wyświetlane w sposób niepoprawny.

Usterka została zdiagnozowana i naprawiona. W aktualnej wersji aplikacji powyższa usterka już nie występuje