

**Łukasz Gajewski**  
Wydział Informatyki i Zarządzania  
Wyższa Szkoła Informatyki w Łodzi

**Promotor: dr hab. Zbigniew Gmyrek, prof. WSIInf**

## **ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA TECHNOLOGII INFORMACYJNYCH DO TWORZENIA INTERNETOWYCH WIRTUALNYCH SPACERÓW PO MIEŚCIE BIAŁA PODLASKA**

Streszczenie – Wirtualne spacerunki w ostatnich latach stały się częstszą formą promocji miasta, obiektów, czy np. firm. Te tzw. Wirtualne wycieczki są niczym innym jak prezentacją multimedialną sporządzaną na bazie zdjęć panoramicznych.

### **1 Wstęp**

Obecnie coraz więcej miast decyduje się na tego typu formę promocji atrakcji turystycznych. Wirtualne wycieczki należą również do serwisów mapowych. Liderem w tej kwestii jest firma Google, która uruchomiła w 2007 r. funkcję Street View na Google Maps i Google Earth. Umożliwia ona obserwację z poziomu ulicy oraz wyświetlanie użytkownikom określonych części miasta. Opcja ta dostępna jest w większych państwach np. Stany Zjednoczone. W przyszłości planowane jest wdrożenie Polskich miast poprzez udostępnienie wysokiej rozdzielczości zdjęć Krakowa czy Warszawy. Innym serwisem który wprowadził usługę StreetSide ( Street View) jest serwis Bing Maps wprowadził on funkcję 360 View czyli widok 360 stopni również dostępna tylko w większych miastach. Z Polskich serwisów które na swoim koncie mają wirtualny spacer jest Zumi.pl. Posiadają już 15 największych miast Polskich umożliwiając „chodzenie ulicami” odwiedzanie restauracji sklepów, salonów usługowych czy hoteli. Dzięki dużemu zainteresowaniu odwiedzających do dyspozycji mamy 2000 zabytkowych obiektów muzeów czy kościołów.

Także serwis Polskie Książki Telefoniczne udostępnia usługę wirtualnego spaceru umożliwia zwiedzanie wewnątrz budynków i ważniejszych ulic handlowych. Jest coraz więcej firm zajmujących się

tworzeniem wirtualnych wycieczek, zapotrzebowanie na nie rośnie wraz rozwojem technologicznym. Dzięki nowym rozwiązaniom mamy możliwość tworzyć spacery zgodnie ze swoimi potrzebami i wykorzystywać je do reklamy czy promocji atrakcji turystycznych



Rys. 1. Polski serwis Zumi.pl udostępnia spacer po Łodzi zdjęcie przedstawia Manufakturę.

## 2 Spacer wirtualny a klasyczna wizualizacja?

Klasyczne wizualizacje są dość realistyczne natomiast posiadają spore wady. Pokazanie wnętrza czy całej konstrukcji wymaga połączenia dużej ilości zdjęć w całość przy czym idą większe koszty i długi czas pracy przy stworzeniu wizualizacji. Żeby objąć jak największą liczbę elementów w małej ilości kadrów dość często stosowane są ujęcia z różnych miejsc np. ujęcie z lotu ptaka ciężko wtedy wyobrazić sobie jak wygląda obiekt z pozycji oczu.

Kadry statyczne nie odzwierciedlają istotnych cech obiektu np. perspektywy ruchu czy poczucie głębi co nie da nam poczucia przebywania wewnątrz danego pomieszczenia. Dość szybko możemy się zapoznać z wizualizacjami statycznymi i klasycznymi ponieważ jest to technika powszechna a przy jej pomocy ciężko przyciągnąć uwagę osoby.

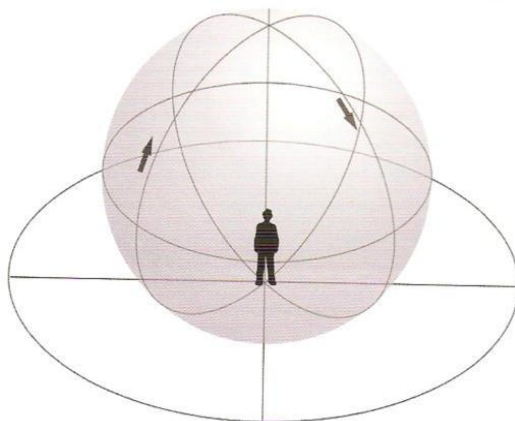
Lepszym rozwiązaniem staje się spacer wirtualny umożliwiający dużo więcej. Mamy tu możliwość przedstawiania obiektów w sposób unikatowy. Całkowicie i bez problemowo poruszamy się po wirtualnym świecie, co daje nam poczucie przestrzeni. Spacer wirtualny jest w formie prostego o małych rozmiarach pliku co bez przeszkód pozwoli na umieszczenie go w Internecie. Jest on w ciągłej rozbudowie oznacza to, że udostępniane są coraz nowsze innowacje i elementy.

### 3 Rodzaje panoram

Dzięki panoramie 360 stopni możemy bardziej szczegółowo i atrakcyjnie zaprezentować obiekt lub miejsce. To na jakie walory chcielibyśmy kłaść nacisk na zdjęciach oraz tego, czego nie chcielibyśmy przedstawiać możemy wybrać jedną z niżej wymienionych opcji. Decydujące przy doborze rodzaju panoramy jest także przedmiot jaki ma zostać sfotografowany.

#### 3.1 Panorama sferyczna (kulista)

Tego typu panorama pozwala nam rozglądać się dookoła siebie oraz w górę i w dół. 360 stopni w poziomie i 180 stopni w pionie. Dzięki temu połączeniu na zdjęciu widać miejsce w którym znajduje się fotograf oraz wszystko to co znajduje się nad nim i pod nim

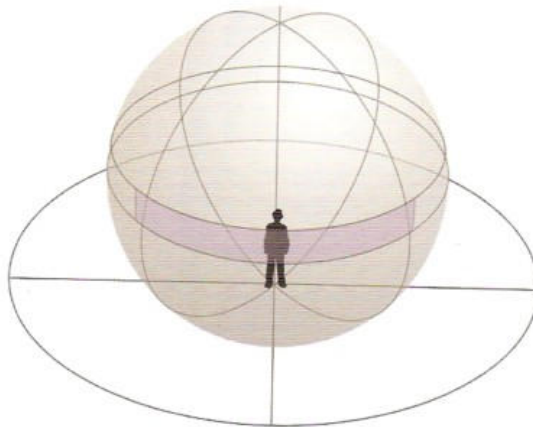


Rys. 2. Panorama sferyczna.

#### 3.2 Panorama niepełna cylindryczna pozioma

Ten rodzaj panoramy obejmuje widok o przynajmniej 100 stopni. Stosunek jej obu boków wynosi 2:1. Tutaj występują dwa podtypy w zależności od prowadzenia aparatu- aparat obraca się, fotografując

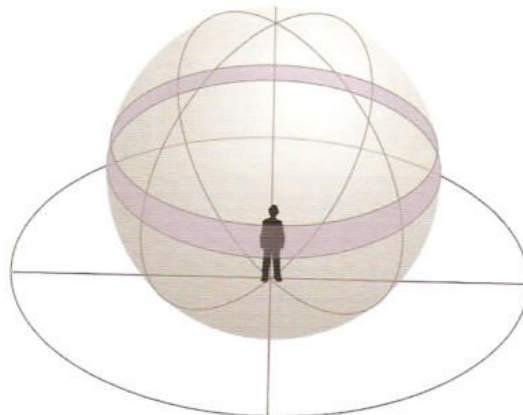
widok po łuku lub przesuwa wzdłuż linii prostej, uzyskując tzw. długi widok[1].



Rys. 3. Panorama niepełna cylindryczna.

### 3.3 Panorama dookólna cylindryczna

Tego typu panorama posiada zakres widzenia  $360 \times A$  stopni przy czym  $A$  to najczęściej zakres w pionie od 60-120 stopni.

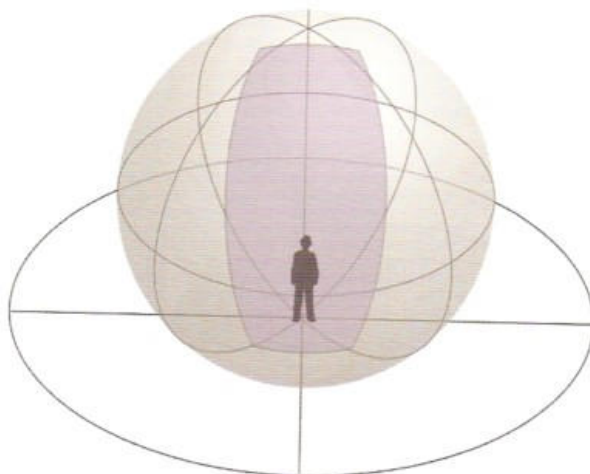


Rys. 4. Panorama dookólna cylindryczna.

### 3.4 Panorama pionowa

Panorama której zdjęcia składowe są montowane jedynie w pionie, nazywana tiltoramaą (ang. tilting- panoramowanie pionowe) lub verticorama. Standardowo takie zdjęcia obejmują do 150 stopni zakresu pola

widzenia w pionie, ale tworzy się także powyżej 180 czy nawet 360 stopni[1].



Rys. 5. Panorama dookólna cylindryczna.

#### 4 Technika tworzenia panoram

Panoramy 360 stopni dość szybko rozwija się w ostatnich latach. Wiele osób tylko podziwia te dzieła obawiając się kosztów i trudu któremu trzeba sprostać. Postaram się przełamać ten mit opisując jak w prosty sposób bezbłędnie stworzyć własną panoramę.

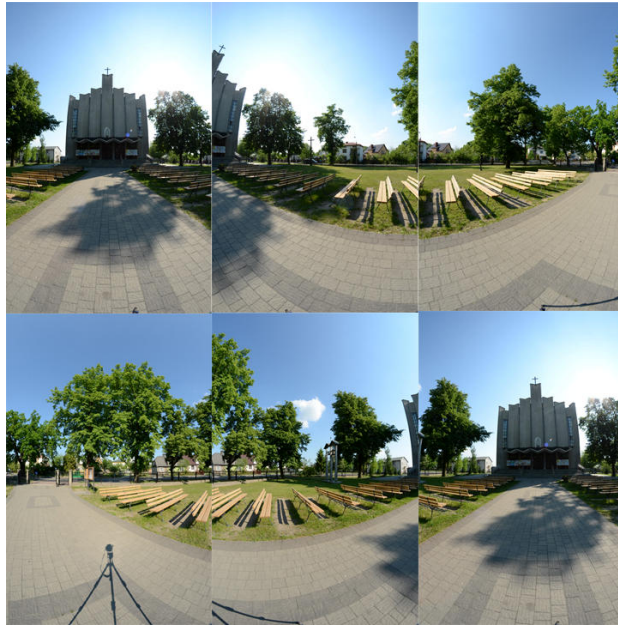
Wykonując zdjęcia panoramiczne możemy napotkać na wiele problemów już na początku naszej pracy.

##### 4.1 Punkty wspólne między dwoma kardami

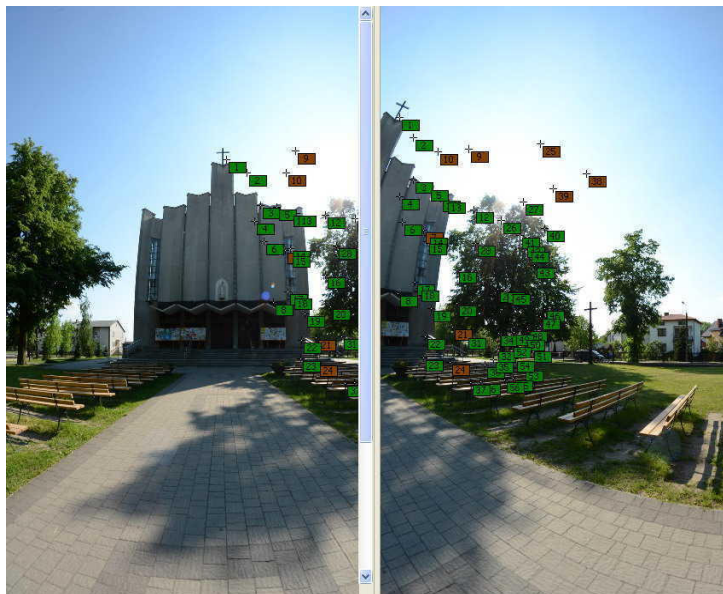
Aby panorama była kompletna trzeba wykonać kilka zdjęć. Tak jak przedstawiają poniższe zdjęcia.



Rys. 6. Zenit i Nadir



Rys. 7. Zdjęcia przedstawiające różne kąty widzenia.



Rys. 8. Punkty kontrolne

Takie zdjęcia wykonane w różnych kierunkach trzeba połączyć ze sobą ręcznie bądź automatycznie. Połączenie takie stwierdza jak

względem siebie zorientowane są kadry. Odbywa się to przy pomocy tzw. punktów kontrolnych czyli wspólnych fragmentów kadru dla różnych fotografii.

Przykład dwóch poszczególnych kadrów pokazujących punkty wspólne.

Wykonywane zdjęcia muszą być robione w sposób taki by posiadały części wspólne. Podczas robienia kolejnego zdjęcia powinno ono nachodzić brzegiem kadru tzw. zakładką na poprzednie zdjęcie wynosząc ok. 20-30% . Zagwarantuje to odnalezienie odpowiedniej ilości charakterystycznych punktów wspólnych. Takie fotografowane obiekty jak niebo, woda posiadające jednolity kolor nie są dobrymi kadrami do szukania punktów wspólnych. Więc podczas robienia zdjęć warto zwracać uwagę na to czy w kadrze znajdzie się dość dużo części charakterystycznych, by uniknąć niepożądanych efektów podczas ich łączenia. Również istotną sprawą decydującą o poprawności łączenia zdjęć jest odpowiednie ustawienie aparatu. Powinien on spełniać odpowiednie wymagania. Pierwszym z nich jest manualna regulacja bieli. Prawie większość aparatów cyfrowych posiada tę funkcję chociaż w różny sposób jest ona realizowana. Zwykłe kompakty zazwyczaj mają wybór jednej dostępnej wartości takich jak zachmurzone niebo, światło słoneczne, światło żarowe . Jednak takie ustawienie nie w pełni pozwoli na dostosowanie aparatu do warunków panujących w miejscu robienia zdjęcia. Najlepszym rozwiązaniem jest zapis do formatu RAW gdyż nie trzeba przejmować się ustawieniami bieli, bo na spokojnie można je dopasować w domu. Jednak najprostsze modele aparatów cyfrowych dysponują trybem automatycznym gdzie tryb nie nadaje się do zastosowań panoramicznych ponieważ kolorystyka poszczególnych zdjęć w znacznym stopniu będzie się do siebie różnić i utrudni to łączenie.

Następnym ustawieniem jest blokada ekspozycji, by stworzyć panoramę potrzebna jest spora ilość pojedynczych zdjęć. Aby dobrze je ze sobą połączyć potrzebujemy wspólnego balansu bieli jak i również ekspozycję. Najlepszym rozwiązaniem jest manualne ustawienie czułości ISO, wartości przesłony i czasu naświetlania. Jeżeli to jest niemożliwe, postarajmy się zablokować pomiar światła bo będzie trudno z wykonaniem udanej panoramy, niektóre aparaty posiadają tryb zdjęć panoramicznych może być to jedyne rozwiązanie przy tworzeniu ujęć.

Ostatnim z parametrów który należy ustawić jest autofocus, używamy tej funkcji by automatycznie ustawić ostrość na dany punkt kadru. Bez tej funkcji bezpiecznie możemy wykonywać tylko takie zdjęcia, na których w planach bliższych nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby "zwrócić uwagę" układu ustawiania ostrości w naszym aparacie. W innym wypadku ryzykujemy, że któreś ze zdjęć będzie miało inaczej ustawioną ostrość, niż pozostałe[7].

Mając już prawidłowo skonfigurowany aparat można przystąpić do prawidłowego robienia zdjęć, by podczas ich sklejania nie wystąpiły żadne nieoczekiwane błędy.

## 4.2 Błędy paralaksy

Dość częstym i spotykanym zjawiskiem podczas robienia zdjęć panoramicznych jest błąd paralaksy. Posiada on wiele definicji. Jedną z nich określającą to zjawisko jest nie pokrywanie się obrazu na siebie ponieważ obiekt jest lekko przesunięty. Zaobserwować to zjawisko możemy, gdy wyciągniemy rękę przed siebie i patrząc na przedmiot raz lewym a raz prawym okiem zaobserwujemy przesunięcie się obiektu. Dzieje się to dlatego, że punkty widzenia nie są przesunięte względem siebie.

Zdjęcia, które wykonamy, muszą być pozbawione błędów paralaksy, ponieważ uniemożliwia on ich normalne połączenie. Błąd paralaksy wynika ze zmiany perspektywy pomiędzy ujęciami i w skrócie polega na tym, że sąsiadujące zdjęcia wyglądają tak, jak gdyby aparat pomiędzy ujęciami został przesunięty. Skutkiem tego będzie np. zmiana odległości pomiędzy obiektami, zakrycie innych fragmentów tła itd. Wynika to właśnie z zasad perspektywy. Warto dodać iż najbardziej widoczny jest dla obiektów znajdujących się blisko aparatu. Im obiekty znajdują się dalej, tym mniejszy błąd obserwacyjny. Dzięki temu np. panoramiczne zdjęcia krajobrazowe można wykonać aparatem z ręki, bez żadnego dodatkowego sprzętu, i następnie bez problemu je połączyć. W wypadku panoram sferycznych wykonanie poprawnych zdjęć bez głowicy panoramicznej jest bardzo trudne. [9]

## 4.3 Kąty widzenia w kadrowaniu panoramy

Musimy zadać sobie pytanie ile zdjęć trzeba wykonać by złożyć panoramę?

Ściśle zależy to od kąta widzenia konkretnego obiektywu oraz to w jakiej pozycji położony jest aparat (pionowej czy poziomej).

Kąt widzenia zależy od trzech czynników. Pierwszym jest jej ogniskowa, drugą rozmiar matrycy oraz odwzorowanie obiektywu. Zazwyczaj wartości się te liczy bo producenci podają szczegóły w specyfikacji urządzenia. Należy jednak pamiętać że te wartości obiektywu podano do aparatu z matrycą do którego został zaprojektowany np.

Sigma 50 mm f/1.1 z ogniskową 50 mm producent w specyfikacji podał kąt widzenia 46.8 stopni oraz brak DC oznacza to że jest przeznaczony do formatu pełnej klatki. Przy zastosowaniu go z aparatami o matrycy APS-C kąty widzenia zwiększą się od 1.5-1.6 razy.



W przypadku opisanego obiektywu otrzymamy format pełnej klatki zgodnie ze specyfikacją 46.8 stopnia oraz 40 stopni poziom i 27 stopni pion. Dla formatu APS-C 30 stopni dla przekątnej, 25.4 poziom i 17 stopni pion[8].

Zdjęcia wykonywane w kadrze poziomym przy aparacie formatu APS-C pełnej sfery 360 na 180 stopni wychodziło by dla 360/25.4 dzięki czemu uzyskamy 15 zdjęć poziomych i dla 180/17 co daje nam 11 zdjęć pionowych.

Łączna suma zdjęć na pokrycie pełnej sfery jest dość imponująca. Wykorzystywanie obiektywów o tak wąskim polu widzenia ma sporo wad. Jesteśmy zmuszeni do wykonania sporej ilości zdjęć, co wiąże się ze sporą ilością zajętym miejsca oraz bardzo długi czas poświęcony na sklejenie tego w jedną całość.

Prezentacje multimedialne takie jak np. spacer wirtualne nie wymagają wielkich rozdzielczości dla tego żeby zminimalizować ilość wykonywanych zdjęć używa się do tego celu obiektywów o jak najszerszym kącie widzenia. Kąty widzenia zależą od cech obiektywu (ogniskowej) i cech aparatu (matrycy) dla tego uwzględniamy te oba elementy przy planowaniu panoramy. Istnieje jeszcze jedna cecha obiektywu która wyznacza kąt widzenia jest nią odwzorowanie. Duża liczba obiektywów wykorzystuje odwzorowanie rektalne, gdzie proste linie pozostają prostymi nawet dla najszerszych kątów widzenia np. Sigma 10–20 mm f/3.5 z ogniskową 10 mm z aparatem formatu APS-C. Jej odwzorowanie dla kątów widzenia wynosi 96 stopni w pionie i 73 w poziomie. Z zastosowaną zakładką otrzymujemy 21 zdjęć jest to znacznie mniejsza liczba zdjęć do wykonania niż z obiektywem o ogniskowej 50 mm. Brak zniekształceń linii w odwzorowaniu rektalnym powoduje zmniejszenie kąta widzenia.

Na rynku można spotkać obiektywy określane „rybim okiem” gdzie pole widzenia jest znacznie szersze i osiąga nawet 180 stopni lub więcej. Soczewka takiego obiektywu jest znacznie uwypuklona przez co powstają charakterystyczne fotografie, gdzie linie proste są bardziej zakrzywione im bliżej brzegu kadru są umieszczone.

## 5 Oprogramowanie do sklejanie zdjęć panoramicznych

Do łącznie panoram zwykłych czy płaskich w jedną całość możemy wykorzystać wiele programów, trudniejsza sprawa jest gdy w grę wchodzi panoramy wykorzystujące pełną sferę a rozglądanie się po niej polega na posiadaniu odtwarzacza Flash Player.

Zdjęcia które zostaną wykorzystane do złożenia panoramy sferycznej muszą przejść jeszcze przez pewny etap obróbki, ponieważ podczas ich wykonywania zawierają dodatkowe elementy np. statyw, nogi osoby wykonującej zdjęcie, cień.

Edycji dokonujemy w dowolnym programie graficznym np. Photoshop, Gimp po czym zapisujemy go do formatu graficznego TIFF wraz z warstwami. Jeżeli ten etap zostanie pominięty niektóre programy w częściowym stopniu automatycznie usuną obiekt. Teraz wystarczy połączyć w programach takich jak Autopano Giga, Panoweaver, Hugin. Trzeba zwrócić uwagę by krawędzie zdjęcia sferycznego nie zostały poddane edycji, bo będą widoczne linie łączenia. Problem stanowi również usunięcie statywu z dolnej części zdjęcia. W projekcji równo odległościowej obszar ten jest tak rozciągnięty, że klonowanie z zachowaniem wzoru i tekstury jest praktycznie niemożliwe. W takim przypadku trzeba zmienić odwzorowanie na takie które da proste, płaskie dno panoramy, czyli przemalować panoramę na prostą siatkę krzyżową albo na zbiór sześciu ścianek.. Do tego celu wykorzystać można program Pano2VR.



Rys. 9. Przykład zdjęcia złożenia panoramy sferycznej z widocznym statywem

## 7.1 Program Hugin

Jest darmowym rozwiązaniem dostępny na różne platformy systemowe.

Użytkownik ma możliwość manualnego ustawiania opcji. Hugin jest dość prosty w obsłudze, dzięki rozbudowanym opcjom potrafi w niezastąpiony sposób połączyć fotografie. Program posiada automatyczne jak i ręczne łączenie punktów kontrolnych, dokonuje korekty zniekształceń perspektywy, tworzy projekty o poziomej i pionowej orientacji oraz posiada wybór kilkunastu odwzorowań takich jak prostoliniowy czy cylindryczny. Jest to doskonale narzędzie używane

nie tylko przez amatorów ale i profesjonalistów które posiada polski interfejs.

## 7.2 The Panorama Faktory

Kolejne narzędzie tym razem udostępniany w wersji shareware, ale bez problemu można korzystać ze wszystkich funkcji przez 30 dni. Program posiada polski interfejs oraz prostotę obsługi. Można nim tworzyć niesamowite panoramy 360 stopniowe nawet z pojedynczych fotografii.

Program ma różne tryby pracy, możliwość ręcznego jak i automatycznego dodawania charakterystycznych punktów, dzięki którym obrazy na siebie się nakładają.

Obsługa automatyczna skłania się do kilku kliknięć, ładujemy zdjęcia wybierając typ aparatu oraz format po czym panorama jest zapisywana na dysku.

Dostępne są specjalne filtry dzięki którym istnieje możliwość łączenia zdjęć z błędem paralaksy. Gotową panoramę można zapisać w wielu formatach od różnych plików graficznych po formaty flash i QTVR przystosowane do obsługi przegładek.

Wspaniały program do łączenia panoram, dzięki któremu w każdym przypadku otrzymujemy zaskakujące efekty.

## 7.3 Imago Composite Editor

Program działa na 32 jak i 64 bitowej platformie Windows. Jest to zaawansowany program do łączenia zdjęć wykorzystujący algorytm Poisson. Wymaga on bibliotek Visual C++ 2010 Redistributable i środowiska .NET Framework 4 w razie ich braku są automatycznie pobierane i instalowane.

Po zainstalowaniu i włączeniu ukazuje się duże okno gdzie przeciągamy zdjęcia, panorama tworzy się automatycznie po wybraniu konkretnych opcji. Przy czym następuje automatyczne przycinanie panoramy do jak najbardziej maksymalnych rozmiarów. Cechą jest wykorzystanie zaawansowanych ustawień widoków

cylindrycznych, sferycznych i płaskich oraz możliwość wstawiania nieograniczonej ilości zdjęć co jest przydatne przy tworzeniu gigapanoramy. Gotową panoramę bezpośrednio eksportujemy do interesującego nas formatu lub korzystamy z usługi Photosynth (jest to technologia która wstawia w zdjęcie efektowną prezentację w postaci punktu czy chmury).

Program eksportuje panoramę do następujących formatów JPEG, PNG, TIFF, BMP , istnieje możliwość eksportu do Photoshopa, HD Photo oraz Deep Zoom specjalnej technologii Microsoftu.

## 7.4 Program Photoshop

Photoshop jest profesjonalnym narzędziem przeznaczonym do grafiki rastrowej. Stosowany nie tylko przez profesjonalistów ale i amatorów, Zawiera w sobie opcje umożliwiającą łączenie zdjęć. Moduł odpowiedzialny za to znajduje się w menu file/automate/fotomerge po wybraniu tej opcji ukazuje się okno do którego dodajemy poszczególne zdjęcia oraz wybieramy określony tryb panoramy, standardowo warto pozostawić na automatycznym by program sam dopasował odpowiednią metodę do zdjęć. Program dość skutecznie radzi sobie ze składaniem panoram. W tym przypadku liczba wykorzystanych zdjęć wyniosła 7, a czas w którym została złożona panorama nie był zbyt długi, związane jest to z małą ilością obliczeń jakie program musiał wykonać.

Prawdopodobnie przy większej liczbie ok. 20 i więcej zdjęć, czas poświęcony mógłby przekroczyć ponad 20 min a pamięć Ram i pamięć dysku w znacznej ilości zostałyby obciążone. Ogólnie moduł bardzo przyjemny i prosty w użyciu, ale posiada wady. Pierwszą z nich jest to żeby go posiadać musimy zaopatrzyć się w pakiet Adobe Photoshop, a koszt tego pakietu znacznie przekracza koszt zwykłego programu do łączenia zdjęć, po za tym jest to program bardziej przystosowany do edycji grafiki rastrowej, i nie zawiera zbyt mocno rozbudowanych narzędzi do edycji łączeń np. nie mamy możliwości ręcznego dodawania punktów kontrolnych, brak możliwości wyboru obiektu czy specjalnego formatu internetowego wykorzystywanego do robienia wycieczek, oraz tylko możliwość stosowania przy panoramach cylindrycznych.

## 7.5 Program Autopano Giga 2

Program przejrzysty z dużą ilością automatyki, dodatkowym atutem jest jego spolszczenie. Przy dodawaniu zdjęć automatycznie z czytuje ogniskową i typ aparatu. Najważniejsza zakładka to pierwsza i druga. W rozpoznawaniu wybieramy wysoką jakość detekcji po czym grupa zdjęć tworzy jedna panoramę. W zakładce renderowanie przy pierwszej próbie łączenia panoramy w celu sprawdzenia czy panorama wyszła prawidłowo zalecane jest zmniejszenie rozmiaru obrazu, bo czas poświęcony na operację w pełnym rozmiarze obrazu sporo się wydłuży. Następnie wybieramy algorytm i format zapisu dla plików JPEG występuje 8 bitowa głębia koloru natomiast dla formatów TIFF czy PSD są większe. Zielona strzałka tworzy podgląd panoramy po prawej stronie który możemy edytować np. gdy jakość jest zła sprawdzamy punkty kontrolnie ręcznie bądź korzystamy z automatycznego poprawiania linii pionowych czy korekcji tonalnej. Wadą może być nie dość dobrze pokazane w edytorze złączone krawędzie, gdzie na obrazie końcowym

są połączone poprawnie. Ikona niebieskiej zębatki renderuje końcową panoramę. W Autopano można tworzyć kilka panoram na raz gdzie każda może mieć inne ustawienia renderowania. Jest to dobry program dla osób którzy tworzą wiele panoram na raz bo dzięki wykorzystaniu obsługi wielu procesorów i rdzeni z możliwości użycia mocy obliczeniowej grafiki Autopano Giga działa dość szybko.

## 7.6 Panoweaver 6

Podczas testu zetknąłem się z kilkoma przeszkodami. Już na początku podczas wrzucania plików RAW wystąpiły problemy trzeba było zastąpić je JPEG-ami. O tyle źle że inne programy potrafiły znaleźć dane w plikach EXIF tu nie za specjalnie wyświetliło informacje, pozostaje opcja wprowadzania ręcznego kąta widzenia i typu obiektywu. Zaletą programu według producenta miała być opcja łączenia Smartblend jednak i tu wystąpiły problemy z odnalezieniem pliku smartblend.exe. Tyle zalet w cenie 400 dolarów raczej zniechęca niż przyciąga. Jednak by ukończyć testowanie wczytuje wszystkie zdjęcia ustawiając wszystkie potrzebne parametry i czekając na wynik końcowy, dochodzi do końca i widzę przed sobą komunikat związany z kłopotami o połączeniu punktów kontrolnych. Po tym ciężkim doświadczeniu przechodzę do innych opcji. Raczej wszystko nie wygląda tu intuicyjnie a żeby znaleźć interesującą nas opcje musimy sporo się naszukać. Z dodatkowych opcji jakie można wymienić jest zmiana tonalna. Kolejna panoram została złożona już trochę lepiej chociaż wszystkie parametru znów trzeba było wpisywać ręcznie. Automatyka programu bywa zawodna. Jak dla mnie program zbyt dobrze w testach nie wypadł. Może kolejna wersja będzie miała więcej do zaprezentowania.

## 6 Analiza możliwości i użyteczności oprogramowania do tworzenia wirtualnych spacerów.

Jeżeli mamy już wykonaną panoramę odpowiednio wyostrzoną, wyczyszczoną, i skorygowaną czas przejść do stworzenia wirtualnego spaceru. Plik zapisujemy w postaci odczytywalny dla przeglądarek internetowych czyli flash, html. Dodatkowo wzbogacamy funkcjonalność panoramy o opcje takie jak przejścia czyli hotspoty, przyciski odpowiedzialne za przesuwanie, obracanie, oddalanie, przybliżanie, informacyjne, oraz paski ładowania i wiele innych opcji które umożliwiają nam dane programy. Przeprowadzimy testy i funkcjonalność wybranych programów służących do powstawania wirtualnych wycieczek.

## 6.1 Autopano Tour

Program należy wykupić wraz z licencją na KR pano. Brak polskiej wersji językowej. Pomimo braku licencji można korzystać ze wszystkich dostępnych jego funkcji, z tą przeszkodą że renderowane panoramy wychodzą z bardzo niską jakością. Aplikacja służy do tworzenia panoram płaskich, ale główną cechą programu jest budowanie projektu składających się ze zdjęć sferycznych z możliwością przechodzenia między nimi. Program posiada dość intuicyjny i przyjemny interfejs. Dodawanie panoramy polega na wczytaniu ich z pliku graficznego, po czym umieszczone zostają na środku głównego okna w lewym rogu. Aktywna panoram podświetlana jest czarną ramką w okół zdjęcia, oraz w dolnym panelu w którym dostępne są następujące funkcje (zaznaczanie panoramy, powiększanie do pełnego rozmiaru okna, dodawanie punktów poligonów, tworzenie prostokątów, wstawianie hotspotów, dodawanie promieni słonecznych (lens flare), wycinanie oraz przechodzenie między panoramami. Autopano Tour w wersji 1.1 umożliwia dodawanie logo, mapy w wersji obrazka oraz podkładu muzycznego.

Najnowsza wersja beta została wzbogacona o szereg dodatkowych funkcji jakimi są: możliwość zmiany przycisków kształtu, wyglądu oraz koloru, nowy plugin miniaturki, dodawanie mapy z google, tworzenie radaru, możliwość konwertowania spaceru na urządzenia mobilne np. iPady, iPhone, dodawanie menu kontekstowego określające rodzaj projekcji, nowe skórki, zmianę wyglądu hotspotów, możliwość modyfikacji eksportowanego kodu dostosowując go do własnych potrzeb, oraz wiele innych zmian które dostępne są na stronie producenta.

Aby połączyć ze sobą zdjęcia panoramiczne wystarczy zdefiniować na każdym zdjęciu punkty tzw. hotspoty i w prosty sposób poprzez zwykłe przeciągnięcie na kolejną panoramę puścić. Przejście jest widoczne poprzez kliknięcie na panoramę a kierunek strzałek określać będzie w którą stronę dana panorama przechodzi. Dla poszczególnych panoram ważne jest aby ustawić odpowiedni widok (Fov, Yaw, Pitch), oraz limit dostępnego zoomu ponieważ program sam automatycznie nie ustawi i przypisuje wartości domyślne. Można to określić jako drobną wadę programu, chociaż z innego punktu widzenia mamy manualną możliwość dostosowania szczegółowych parametrów do swoich potrzeb. Gotowy projekt można zapisać z zapamiętanymi parametrami, by w przyszłości móc do edytować w celu drobnych zmian. Format docelowego zapisu pliku to pliki SWF oraz HTML.

## 6.2 Pano2VR 2.2

Pomimo prostoty swego wyglądu program posiada sporo możliwości. Podstawową zaletą programu jest możliwość konwersji panoram kulistych do kuli segmentowej, wertykalnego pasa, siatki sześciennej, wertykalnego krzyża oraz pozostałych odwzorowań i z powrotem. Funkcja szczególnie przydatna gdy zachodzi potrzeba wycięcia statywu.

Oczywiście mamy możliwość dodawania hotspotów, oraz ścieżki dźwiękowej, ustawianie wielkości ścianek bocznych, ustawiania szczegółowych parametrów pliku QTVR oraz parametry ustawiania oglądania panoramy, możliwość konfigurowania preloadera czy wstawianie przycisków. Program posiada potężny edytor, który jest rozbudowany, więc dla osób początkujących obsługa jego może okazać się ciężka. Formaty obsługiwane są dość wszechstronne. Wczytywane oraz zapisywane są formaty JPEG i QTVR oraz SWF (tylko zapis).

Dość uciążliwym jest funkcja dodawania hotspotów, sporo czasu trzeba było poświęcić by się dowiedzieć jak je wstawiać. Program jest doskonałym narzędziem dla osób lubiących tworzyć panoramy kuliste. W bardzo prosty i szybki sposób można bez przeszkód kilkoma kliknięciami wykonać tzw. ziemię Nowa wersja programu umożliwia dodatkowo zapis do HTML 5/ CSS oraz konwersję na urządzenia mobilne.

## 6.3 TourWeaver

Jest programem o bardzo dużych możliwościach. Jednym słowem jest to kombajn do tworzenia wirtualnych spacerów wykorzystując zdjęcia cylindryczne, sferyczne itd.

Dzięki możliwości wstawiania hotspotów, radarów, animacji flash, dźwięków, map mamy wrażenie jak byśmy odbywali wycieczkę w rzeczywistości.

W porównaniu do starszych wersji programu obsługuje mapy z google, zawiera dużo więcej efektów nie tylko dźwiękowych 3d , przyspieszoną prędkość pobierania oraz lepszą jakością wycieczek.

TourWeaver zawiera polską wersję językową, oraz istnieje możliwość pobrania manuala również w języku polskim w którym opisane są szczegółowo wszystkie funkcje programu. Podczas uruchomienia programu ukazuje się nam spora liczba okienek w których dokonujemy niezbędnych ustawień. Liczba jest ich tak duża że na pierwszy rzut oka mamy chęć opuścić ten program i poszukać innego o wiele prostszego. Dodanie panoramy następuje w scenie po wybraniu dodaj i określeniu jaką panoramę dodajemy, o ile w innych programach była możliwość dodawania plików PNG tu natomiast mamy dostępne tylko trzy formaty graficzne jakimi są JPG, BMP, GIF. Dodatkowo w liście możemy wybrać

mapę, wyskakujące okna, zarządzać obiektami, dodawać i wybierać skóry, zarządzać biblioteką w której znajdują się obrazki, dźwięki i komponenty.

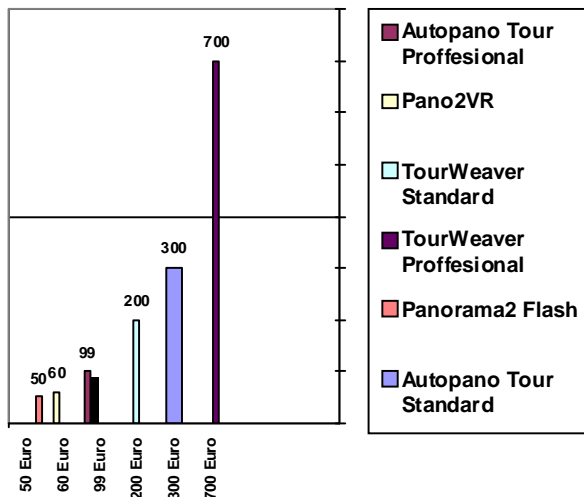
Menu po lewej stronie widok w polami wyboru okna lub mapy, opcje dotyczące sterowania, rozwijalne menu, hotspoty czy dodawanie multimediów. Jak widać lista przyrządów jest dość imponująca i sporo trzeba czasu by wykorzystać te wszystkie udogodnienia. Ogólnie program wynik naszej pracy zapisuje do HTML, EXE oraz w nowej wersji wprowadzony format SWF

Tabela. 1. Możliwości i użyteczności oprogramowania do VR

Nazwa programu	Autopano Tour	Pano2VR 2.2	TourWeaver	Panorama2 Flash
Adres producenta	www.kolor.com/	gardengnome software.com/	www.easypano.com	www.easypano.com
Cena	300 euro Prof. 99 euro Stand.	60 euro	700 euro Prof. 200 euro Stand.	50 euro
Język polski	tak	tak	tak	nie
Formaty zapisu	HTML,SWF	HTML,SWF,J PEG,PNG	HTML,EXE	HTML
Odczyt panoramy sferycznej	nie	QTVR	tak	nie
Hotspoty	tak	tak	tak	nie
Mapa google	tak w wersji 1.5	z dodatkowym pluginem	w nowej wersji	nie
Funkcja radaru	tak w wersji 1.5	z dodatkowym pluginem	tak	nie
Lens Flare	tak	z dodatkowym pluginem	nie	nie
Edycja przycisków	tak	tak	tak	nie
Konwertowanie na urządzenia mobilne	tak	tak w wersji 3.0	tak w wersji 6.0	nie
Obsługa	prosta	średnia	trudna	bardzo prosta
Ilość funkcji	średnio	rozbudowany	rozbudowany	minimalna



Koszt programów



Rys. 10. Koszt programów

## 7 Podsumowanie

Aby stworzyć panoramę sferyczną musimy wykorzystać dwa różne programy. Dzielią się one na programy do składania panoram oraz do ich zwijania. Wśród tych które składają i warte są uwagi to Autopano Giga i Hugin. W obydwu przypadkach wynik końcowy jest na wysokim poziomie, a punkty kontrolne bez problemowo są odnajdywane. Po wrzuceniu zdjęć do Autopano usunąć pozostało lekkie pozostałości po statywie, oraz cienie które przypadkowo zostały uchwycone, natomiast w PTGui lekko poprawić łączenie między kadrami oraz również pozostałości po statywie. Szybkość obydwu aplikacji jest zaskakująca lecz znaczną przewagę miał PTGui. Natomiast bardziej dokładniejszy przy składaniu panoramy wypadł Autopano. Obydwie aplikacje zasługują na uwagę. Co do Hugin mimo to że jest darmową alternatywą programu do łączenia fotografii, zbyt duża liczba wyskakujących komunikatów może zniechęcić do pracy, brak polskiego języka w znacznym stopniu utrudnia pracę, lecz efekt sklejanie dorównuje większości programom. Panoweaver może odstraszyć ceną po za tym jego działanie nie sprawdziło się za dobrze.

Druga grupa programów służąca do zwijania panoram nie konkuruje z pierwszą.

Warte polecenia są Autopano Tour, Pano2VR, Tourweaver w tej kolejności w której zostały przedstawione, natomiast Panorama2 Flash nie sprawdził się w żadnym wypadku brak w nim jakichkolwiek zalet. Autopano Tour w prosty sposób łączy panoramy wszystko robi się przy pomocy myszki, najważniejsze opcje powyciągane by w szybki sposób je wybrać. Pano2VR w doskonały sposób zwija i rozwija panoramę pyzatem w szybki sposób idealnie wychodzą panoramy „planetki”, dzięki polskiemu interfejsowi wszystko szybko i łatwo odnaleźć, gorzej jest gdy chcemy do naszej panoramy wstawić odbłask słoneczny, bądź mapę google, dochodzi dodatkowy koszt pluginów. Tourweaver natomiast jest najbardziej rozbudowanym programem niż poprzednie, wykonuje się nim bardzo złożone prezentacje i do prostych to nie należy. Każda aplikacja ma swoje wady i zalety i tak naprawdę tylko od Nas zależy co bardziej jest nam potrzebne.

## Literatura

- [1] Beniceiwcz-Miazga A., Klauziński E., Góra-Klauzińska A., Cyfrowa fotografia panoramiczna. Helion, 2011
- [2] Shawa J., Landscape photography,
- [3] Magazyn Digital Foto-Video styczeń 2010
- [4] Magazyn Digital Foto-Video luty 2010
- [5] [www.fotoblogia.pl/2011/04/05](http://www.fotoblogia.pl/2011/04/05)
- [6] <http://www.fotoporadnik.pl/dynamika-matrycy.html>
- [7] [http://www.fotografuj.pl/Article/Fotografia\\_panoramiczna\\_dla\\_poczatkujacych/id/155](http://www.fotografuj.pl/Article/Fotografia_panoramiczna_dla_poczatkujacych/id/155)
- [8] [http://www.optyczne.pl/32.2-poradnik-Tworzenie\\_panoram\\_sferycznych\\_Technika\\_i\\_sprz%C4%99t.html](http://www.optyczne.pl/32.2-poradnik-Tworzenie_panoram_sferycznych_Technika_i_sprz%C4%99t.html)
- [9] [http://www.pcworld.pl/news/356284\\_2/Skladamy\\_panoramy\\_aplikacje.do\\_zdjecpanoramicznych.html](http://www.pcworld.pl/news/356284_2/Skladamy_panoramy_aplikacje.do_zdjecpanoramicznych.html)
- [10] <http://fotoblogia.pl/2011/04/05/fotografie-panoramyczne-ile-wybrac-zdjec-i-jak-znalezc-punkt-bez-paralaksy-poradnik>
- [11] <http://www.virtualvisiting.pl/punkt-nodalny/>
- [12] [http://www.zoom.idg.pl/artykuly/364746\\_1/Rybie.oko.dla.filmowcow.test.obiektywu.Samyang.8.mm.f.3.5.Video.DSLR.html](http://www.zoom.idg.pl/artykuly/364746_1/Rybie.oko.dla.filmowcow.test.obiektywu.Samyang.8.mm.f.3.5.Video.DSLR.html)
- [13] <http://www.360photography.pl/pano-heads-czyli-glowice-panoramiczne/>
- [14] <http://www.360photography.pl/fotografia-panoramiczna-ksiazka/>
- [15] <http://www.pcworld.pl/artykuly/43531/Fotograficzny.zawrot.glowy.html#top>

- [16] <http://www.zoom.idg.pl/artykuly/365064/360.stopni.w.obiektywie.jak.zrobic.panorame.planete.html>
- [17] [http://www.zoom.idg.pl/artykuly/365064\\_3/360.stopni.w.obiektywie.jak.zrobic.panorame.planete.html](http://www.zoom.idg.pl/artykuly/365064_3/360.stopni.w.obiektywie.jak.zrobic.panorame.planete.html)
- [18] <http://www.aplikacje.pwii.pl/panoramy.htm>
- [19] <http://www.360stopni.pl/text.php?c=46&sc=33>
- [20] <http://www.360photography.pl/wirtualne-wycieczki/>

## **ANALYSIS OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES TO CREATE ONLINE VIRTUAL TOURS THROUGH THE CITY BIAŁA PODLASKA**

Summary – Virtual tours in recent years have become more common form of promotion of the city, buildings, or such companies. These so-called. Virtual tours are nothing but a multimedia presentation, done on the basis of panoramic photos.