

## Często zadawane pytania PhoToPlan

Poniższy dokument dostarczy państwu szczegółowych informacji o możliwościach PhoToPlan. W razie pytań zapraszamy na naszą stronę internetową lub prosimy o kontakt z naszym przedstawicielem.

kubit GmbH

Fiedlerstr. 36,

Fon: +49 3 51/41 767 0,

Email: [info@kubit.de](mailto:info@kubit.de)

01307 Dresden, Germany

Fax: +49 3 51/41 767 29

Web: [www.kubit.de](http://www.kubit.de)

*Autoryzowany dystrybutor w Polsce* *Przedstawiciel*

Laser-3D Jacek Krawiec

ul. Królowej Jadwigi 190C/2,

30-212 Kraków

[www.kubit-polska.com](http://www.kubit-polska.com)

Ewa Gruszka

e-mail: [ewa.gruszka@kubit-polska.com](mailto:ewa.gruszka@kubit-polska.com)

tel. kom. + 48 784 052 886

- Q1 Co to jest 'rektyfikacja zdjęcia'?
- Q2 Jak wykonuje się rektyfikację zdjęcia?
- Q3 Co jest niezbędne do przeprowadzenia rektyfikacji zdjęcia?
- Q4 Na co muszę zwrócić uwagę robiąc zdjęcia?
- Q5 Jakie są wymagania dotyczące pomiarów elementów odniesienia?
- Q6 Jak wygląda praca z PhoToPlan?
- Q7 Jak wygląda kalibracja map i rzutów?
- Q8 Gdzie można wykorzystać zrektfikowane zdjęcia?
- Q9 Czy istnieje możliwość otrzymania informacji 3D na podstawie zrektfikowanego zdjęcia?
- Q10 Czy możliwe jest wykorzystanie wielu niezależnych zdjęć do tworzenia rzutów?
- Q11 Jakie funkcje zawiera PhoToPlan i jakie są wymagania systemowe?
- Q12 Czy potrzebna jest specjalistyczna wiedza aby pracować z PhoToPlan?
- Q13 Jak można przetestować PhoToPlan?



## Q1 Co to jest 'rektyfikacja zdjęcia'?

Częstym zadaniem z zakresu architektury, ochrony zabytkowych budynków, budownictwa czy też archeologii jest otrzymanie informacji geometrycznych o obiektach na zdjęciu. Na oryginalnych fotografiach elementy są zazwyczaj zniekształcone ze względu na pozycję, z której zostało zrobione im zdjęcie i orientację kamery. Na poniższym przykładzie efekt ten widoczny jest na krawędziach budynku, które zbiegają się ku górze. Po korekcji geometrycznej zdjęcie przedstawia rzut prostopadły obiektu na płaszczyznę. Na nowym obrazie wszystkie odpowiednie krawędzie są do siebie równoległe.



oryginalne zniekształcone zdjęcie



zdjęcie po rektyfikacji

Innym obszarem zastosowania PhoToPlan jest kalibracja zeskanowanych map i rzutów. Deformacje i zniekształcenia spowodowane przechowywaniem papieru lub typowe błędy wywołane skanowaniem są częstym powodem deformacji skanów. Efektem procesu korekcji geometrycznej jest skalibrowany raster.

## Q2 Jak wykonuje się rektyfikację zdjęcia?

Aby otrzymać doprowadzić zdjęcie do poprawnej skali i zapewnić wierne odwzorowanie elementów na jednej płaszczyźnie, należy dysponować danymi z pomiaru obiektu w terenie. Mogą to być punkty odniesienia (kontrolne) lub też długości dowolnych elementów obiektu.

W czasie korekcji geometrycznej miary te przypisywane są odpowiadającym im elementom na zdjęciu. Za pomocą tych informacji obraz jest przetwarzany arytmetycznie do wiernoskalowego rzutu.

Płaszczyzna, w której leżą pomierzone elementy (punkty odniesienia lub elementy obiektu) nazywa się płaszczyzną rektyfikacyjną. Wszystkie części rzeczywistego obiektu leżące w tej płaszczyźnie są wiernie odtworzone. Natomiast elementy nie leżące w tej płaszczyźnie pozostają zniekształcone.

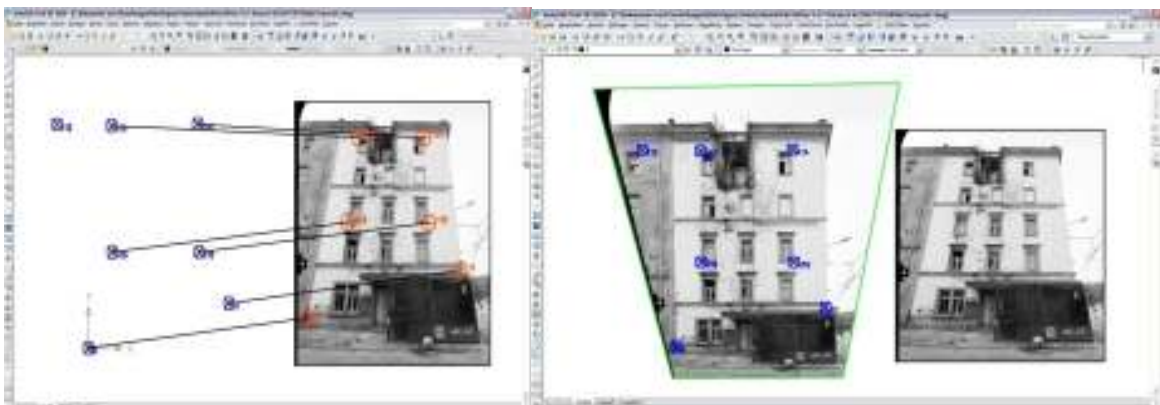
**Przykład:** Wykonano zdjęcie fasady z dowolnego miejsca w przestrzeni. Dodatkowo, za pomocą tachimetru wyznaczono współrzędne punktów kontrolnych na fasadzie lub wymierzono elementy tej fasady za pomocą taśmy, ruletki czy też ręcznego dalmierza. Na zrektfikowanym zdjęciu wszystkie elementy leżące w płaszczyźnie fasady (płaszczyźnie rektyfikacyjnej) są wiernie odtworzone co do skali. Pozostałe elementy budynku tj. skośny dach czy balkony pozostają zniekształcone. Mogą one zostać zrektfikowane w osobnym procesie korekcji.

### Q3 Co jest niezbędne do przeprowadzenia rektyfikacji zdjęcia?

Należy dysponować cyfrowym obrazem, elementami odniesienia i PhoToPlan. Rektyfikację można wykonać na dwa sposoby. Różnią się one pomiarem elementów odniesienia:

- **Rektyfikacja zdjęcia w oparciu o punkty kontrolne**

Punkty kontrolne mogą stanowić zamocowane na budynku znaczki lub też jednoznacznie identyfikowalne elementy obiektu. Punkty te mierzone są za pomocą tachimetru. Każde zdjęcie musi zawierać przynajmniej cztery punkty odniesienia, leżące w jednej płaszczyźnie. Za pomocą PhoToPlan przeprowadzana jest korekcja geometryczna po wskazaniu przez użytkownika punktów odniesienia i odpowiadającym im punktów na zdjęciu.



- **Rektyfikacja zdjęcia w oparciu o elementy geometrii**

Dla jej potrzeb niezbędny jest pomiar długości trzech rzeczywistych elementów. Dwa z nich muszą być do siebie prostopadłe, ale mogą być relatywnie krótkie np. ramy okienne. Trzecia miara może być mierzona pod dowolnym kątem, ale powinna być mierzona wzdłuż całego obiektu. Po przypisaniu długości odpowiednim elementom na zdjęciu, program wykonuje korekcję.

PhoToPlan dostępny jest w dwóch wersjach:

**PhoToPlan Basic** jest tańszym rozwiązaniem, w którym można wykonywać korekcję w oparciu o elementy geometrii. Jest odpowiedni dla użytkowników, którzy nie posiadają tachimetru, gdyż pozwala osiągnąć zamierzony efekt za pomocą łatwych metod pomiarowych. Wystarczą długości zmierzone taśmą czy dalmierzem ręcznym.

**PhoToPlan** to wersja stworzona do zadań, w których wymagana jest wysoka precyzja. Za jej pomocą można przeprowadzić korekcję na dwa sposoby: w oparciu o punkty odniesienia i w oparciu o elementy geometrii. Wykorzystanie punktów kontrolnych pozwala na łączenie wielu zdjęć w jedno i tworzenie mozaiki. Punkty odniesienia powinny zostać pomierzone za pomocą tachimetru.

#### **Q4 Na co muszę zwrócić uwagę robiąc zdjęcia?**

Stosuje się następujące zasady, bez względu na rodzaj wykorzystywanej kamery:

Jakość zniekształconego zdjęcia ma decydujące znaczenie dla jakości zdjęcia wynikowego. Jeżeli użytkownik nie może zidentyfikować szczegółów na oryginalnym zdjęciu, nie będzie w stanie zrobić tego też na zdjęciu skalibrowanym.

Istnieją dwa sposoby robienia zdjęć:

Można wykorzystać zarówno kamerę cyfrową jak i analogową. W drugim przypadku, niezbędna jest digitalizacja zdjęcia. Obie metody mają swoje wady i zalety, a rozwiązanie idealne zależy od specyfikacji zadania.

Najważniejszą kwestią jest dystorsja obiektywu i błąd kalibracji zdjęcia. Dystorsja obiektywu powoduje beczkowate lub poduszkowate zniekształcenia na krańcach zdjęć. Efekt ten jest silniejszy w obiektywach szerokokątnych. PhoToPlan zawiera specjalną komendę dla zdefiniowania i skorygowania obrazów o parametry dystorsji obiektywu. Dystorsja jest wyznaczana poprzez pomiar linii prostych na obrazie. Jej parametry mogą zostać zapisane w osobnym pliku i wykorzystane do korekcji innych zdjęć, wykonanych tą samą kamerą. Aby uniknąć błędów tego rodzaju zaleca się używanie wysokiej jakości obiektywów z dobrymi parametrami dystorsji.

W przypadku zdjęć analogowych, najlepiej jest wywołać i zapisać film na płytę CD-ROM (np. Kodak Photo CD). Obecnie wiele zakładów fotograficznych oferuje taką usługę za relatywnie niską cenę. W ten sposób z negatywu 35 mm można otrzymać 6 mln pikseli. Alternatywnie można wykorzystać skaner płaski do digitalizacji papierowych zdjęć, ale przy wykorzystaniu tej metody jakość obrazu jest gorsza.

#### **Q5 Jakie są wymagania dotyczące pomiarów elementów odniesienia?**

Na dokładność opracowania główny wpływ mają następujące czynniki: precyzja pomiaru, usytuowanie względem siebie i względem płaszczyzny odniesienia miar odniesienia i punktów kontrolnych.

##### Rektyfikacja zdjęcia w oparciu o punkty kontrolne

Zalecane jest aby punkty kontrolne spełniały następujące wymagania:

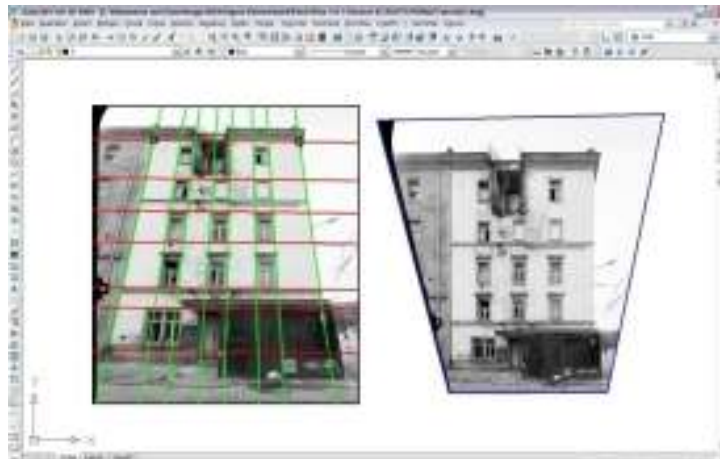
- Dokładność pomiaru punktów kontrolnych wyższa, niż wymagana dokładność korekcji geometrycznej zdjęcia.
- Punkty leżą na płaszczyźnie odniesienia
- Punkty są rozłożone w miarę równomiernie na płaszczyźnie obiektu

W przypadku pomiaru więcej niż czterech punktów kontrolnych, program szacuje jakość korekcji. Błędy w pomiarze i niedokładności są wskazywane i mogą zostać wyeliminowane z opracowania.

Rektyfikacja zdjęcia w oparciu o elementy geometrii

Zalecane jest spełnienie następujących wymagań:

- Elementy, których długości są mierzone jako miary odniesienia, powinny leżeć w jednej płaszczyźnie
- Dwie miary odniesienia powinny być do siebie prostopadłe.
- Trzecia miara powinna przebiegać przez cały obiekt.
- Wskazanie krawędzi równoległych do siebie, za pomocą automatycznie generowanej siatki.



Im dokładniej zostaną określone miary odniesienia, tym lepsze rezultaty można osiągnąć.

**Q6 Jak wygląda praca z PhoToPlan?**

Rektyfikacja w oparciu o punkty kontrolne	Rektyfikacja w oparciu o elementy geometrii
1. Import punktów kontrolnych lub ręczne wprowadzenie współrzędnych	1. Wczytanie zdjęcia
2. Zdefiniowanie płaszczyzny odniesienia	2. Wstawienie siatki rektyfikacyjnej
3. Wczytanie zdjęcia	3. Przystosowanie siatki rektyfikacyjnej do kształtu budynku
4. Przypisanie przynajmniej 4 punktom kontrolnym odpowiadającym im punktom na zdjęciu	4. Przypisanie obiektom na zdjęciu ich rzeczywistych wymiarów
5. Zdefiniowanie pożądanej skali i dokładności zdjęcia po przekształceniu	5. Zdefiniowanie skali i dokładności zdjęcia po przekształceniu

6. Wyznaczenie parametrów korekcji. Określenie błędu wpasowania w przypadku punktów nadliczbowych.	6. Rektyfikacja zdjęcia
7. Rektyfikacja zdjęcia	

### **Q7 Jak wygląda kalibracja map i rzutów?**

Do kalibracji map i rzutów stworzono specjalną komendę.

Niezbędna jest mapa w formie cyfrowego rastra lub zdjęcie rzutu oraz elementy odniesienia. Punkty kontrolne mogą stanowić prawdziwe współrzędne punktów na mapie lub siatka krzyży. Nie wymagane jest już definiowanie płaszczyzny odniesienia. Proces kalibracji jest bardzo podobny do rektyfikacji zdjęć w oparciu o punkty kontrolne, jednakże zastosowano inny matematyczny algorytm do wyznaczenia parametrów korekcji. Wielomianowa transformacja pozwala na usunięcie typowych zniekształceń spowodowanych skanowaniem, takich jak nierównomierne zmiany skali lub podłużne zniekształcenia i skrzywienia krawędzi papieru.

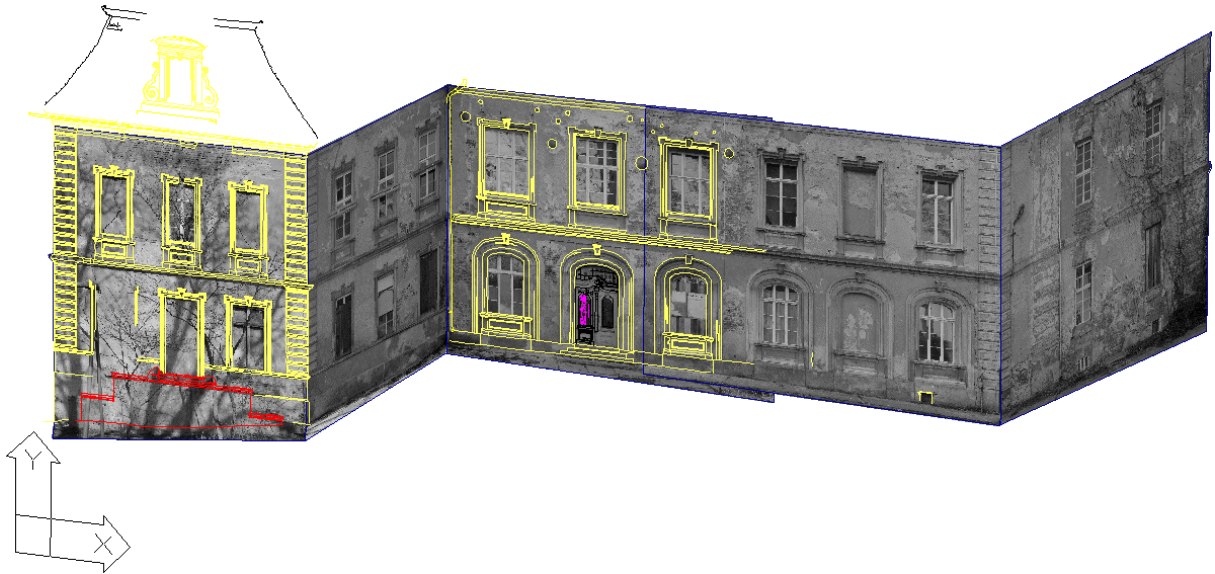
### **Q8 Gdzie można wykorzystać zrektifikowane zdjęcia?**

Systemy CAD umożliwiają szerokie wykorzystanie zrektifikowanych zdjęć. Można wymiarować lub rysować sfotografowane obiekty, obliczać powierzchnie lub odległości. Za pomocą PhoToPlan skorygowany obraz tworzony jest bezpośrednio w AutoCAD lub w AutoCAD LT. Praca ze zdjęciami może być wykonywana natychmiast, bez konieczności importu lub eksportu dodatkowych danych. Co więcej, PhoToPlan zapewnia zautomatyzowany pomiar wysokości od dowolnie zadanego poziomu odniesienia. Możliwy jest także import zrektifikowanych zdjęć do innych programów, z pełnym zachowaniem skali.

### **Q9 Czy istnieje możliwość otrzymania informacji 3D na podstawie zrektifikowanego zdjęcia?**

PhoToPlan nie daje takich możliwości. Podczas pracy ze zdjęciem można wymiarować na jego płaszczyźnie odniesienia, bez możliwości zbierania

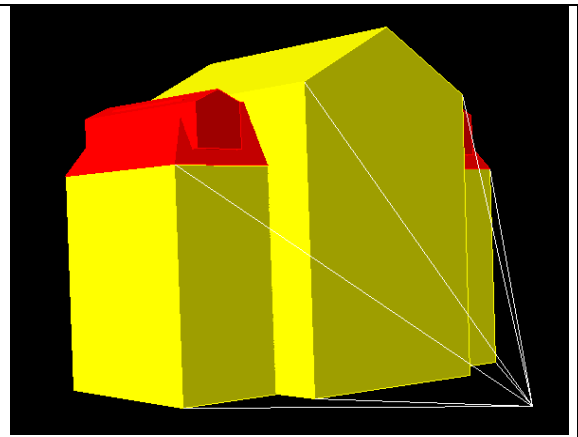
trójwymiarowych informacji. Istnieje jednak możliwość podzielenia obiektu na parę płaszczyzn odniesienia i rektyfikacji każdej z nich osobno. Mogą one zajmować dowolną pozycję w przestrzeni.

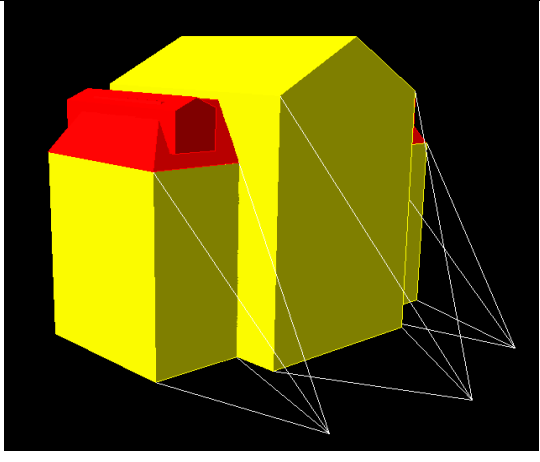



### Q10 Czy możliwe jest wykorzystanie wielu niezależnych zdjęć do tworzenia rzutów?

Tak! Użytkownik ma następujące możliwości:

Aby pomierzyć skoki elewacji **jedno zdjęcie** jest rektyfikowane parę razy w stosunku do różnych powierzchni odniesienia. Oczywiście wymaga to wystarczającej ilości punktów kontrolnych dla każdej płaszczyzny.



<p>Aby uniknąć martwych punktów lub aby pozyskać zdjęcia o lepszej jakości zaleca się zrobienie <b>paru zdjęć</b> z różnych pozycji. Każde z tych zdjęć jest rektyfikowane w stosunku do odpowiedniej płaszczyzny odniesienia.</p>	
<p>PhoToPlan orientuje zdjęcia w stosunku do siebie automatycznie (w przypadku rektyfikacji w oparciu o punkty kontrolne). Jeżeli obrazy zachodzą na siebie, użytkownik może zdecydować, z którego z nich chce korzystać.</p>	

W zależności od zadania, istnieje możliwość złączenia mozaiki zrektyfikowanych zdjęć w jeden obraz.

**Q11 Jakie funkcje zawiera PhoToPlan i jakie są wymagania systemowe?**

Wymagania systemowe	
Platforma	AutoCAD wersja 2007 do 2010 lub AutoCAD LT wersja 2007 do 2010 Windows 2000 / XP / Microsoft Vista
Minimalne wymagania sprzętowe	Jak w przypadku AutoCAD
Niezbędna ilość informacji do rektyfikacji zdjęcia	Co najmniej 4 punkty kontrolne lub 3 długości referencyjne
Niezbędna ilość informacji do kalibracji map	Co najmniej 3/6/10 punktów kontrolnych (transformacja wielomianowa 1go / 2go / 3rd stopnia)
Formaty zdjęć	Wszystkie format obsługiwane przez AutoCAD, czyli: TIF, BMP, JPEG, PNG

Zakres funkcji	
Rektyfikacja zdjęć	✓ Przekształcenie rzutowe
Kalibracja map i rzutów	✓ Transformacja wielomianowa 1go, 2go, 3go stopnia (nieдоступna w PhoToPlan BASIC)
Statystyczne wpasowanie w przypadku obserwacji nadliczbowych	✓ (nieдоступne w PhoToPlan BASIC)
Definicja płaszczyzny rektyfikacyjnej	Pionowa lub każda inna
Korekcja ze względu na dystorsję obiektywu	✓
Dalsze przetwarzanie obrazów w zewnętrznych programach	✓
Przycinanie zdjęć	✓ wielokątną granicą
Składanie wielu zdjęć w jeden obraz rzutowy	✓ (nieдоступne w PhoToPlan BASIC)
Zintegrowane funkcje dla automatycznego wstawiania wysokości i powierzchni	✓
Automatyczne wyliczanie powierzchni	✓
Zintegrowane narzędzia do rysowania	Wszystkie komendy AutoCAD

### Q12 Czy potrzebna jest wiedza specjalistyczna aby pracować z PhoToPlan?

Nie! PhoToPlan został skonstruowany tak, aby był łatwy i przejrzysty w obsłudze. Korekcja geometryczna nie wymaga specjalistycznej, fotogrametrycznej wiedzy. Oprogramowanie wykorzystuje przetestowane w praktyce funkcje, które czynią każdą pracę wydajną.

### Q13 Jak można wypróbować PhoToPlan?

Każdy zainteresowany może wypróbować oprogramowanie za darmo. Wersja demonstracyjna jest dostępna na stronie [www.kubit.de](http://www.kubit.de). Istnieje także możliwość otrzymania płyty instalacyjnej. Wersję demonstracyjną można

Często zadawane pytania PhoToPlan

używać przez 30 dni. Jest to wystarczająca długość czasu aby upewnić się, że program spełnia wymagania użytkownika. Instrukcja obsługi umieszczona na stronie internetowej zawiera także samouczki. Dzięki nim można poznać podstawowe możliwości PhoToPlan.

## Kontakt

Adres Laser-3D Jacek Krawiec  
ul. Królowej Jadwigi 190C/2  
30-212 Kraków  
[www.kubit-polska.com](http://www.kubit-polska.com)  
ewa.gruszka@kubit-polska.com  
Tel. kom. +48 784 052 886

