



POLITECHNIKA OPOLSKA

KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN

Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych
z elementów analizy obrazów

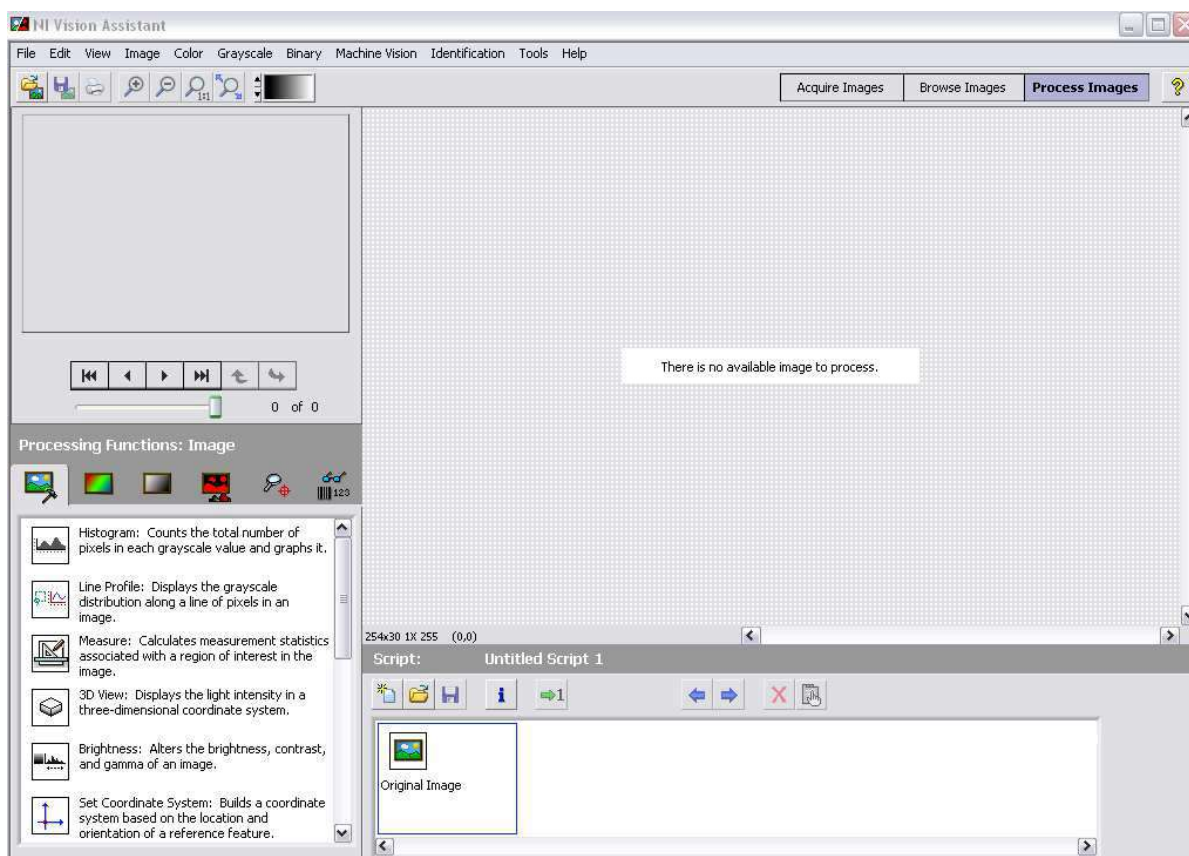
**Zastosowanie Vision Assistant
do oceny deformacji próbki stali
poddanej rozciąganiu.**

5.2. Pomiary w programie NI Vision Assistant

Kolejną metodą przeprowadzenia pomiarów próbek poddanych próbie rozciągania było wykorzystanie programu Vision Assistant firmy National Instruments, która dostarcza narzędzi sprzętowych i programowych do akwizycji i przetwarzania obrazu w celu rozwiązania aplikacji, takich jak kontrola jakości i procesów, automatyczne testowanie dla półprzewodników, motoryzacji i elektroniki.

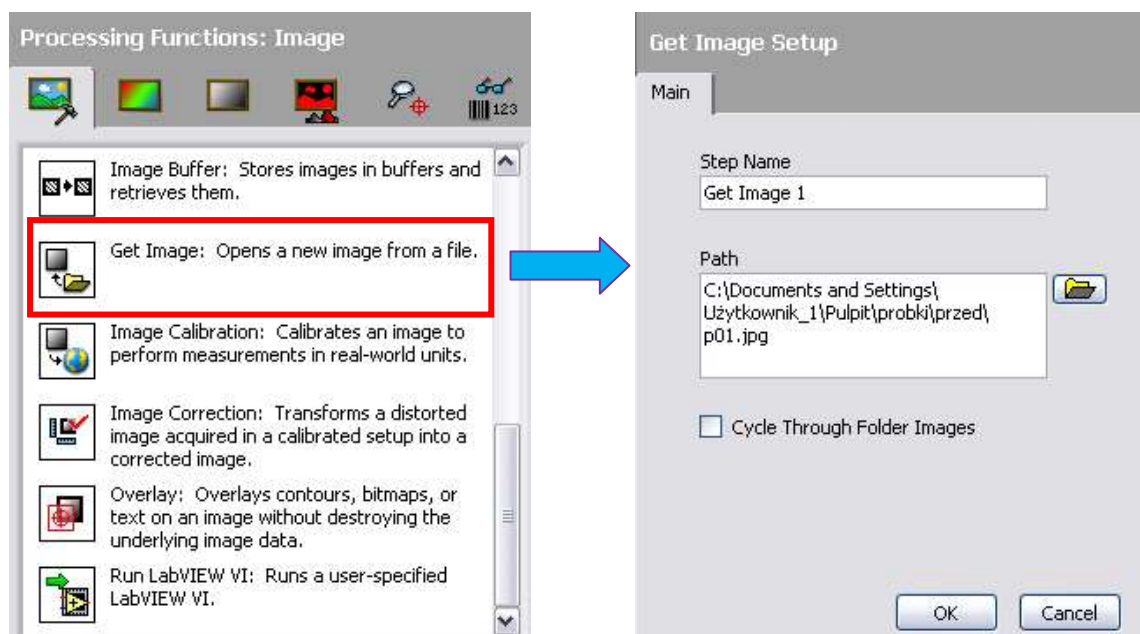
5.2.1. Warunki przeprowadzenia pomiarów

Praca z programem została rozpoczęta od utworzenia ścieżki, która miała wykonywać określony algorytm. Na rysunku 5.2. przedstawiono okno startowe programu NI Vision Assistant.



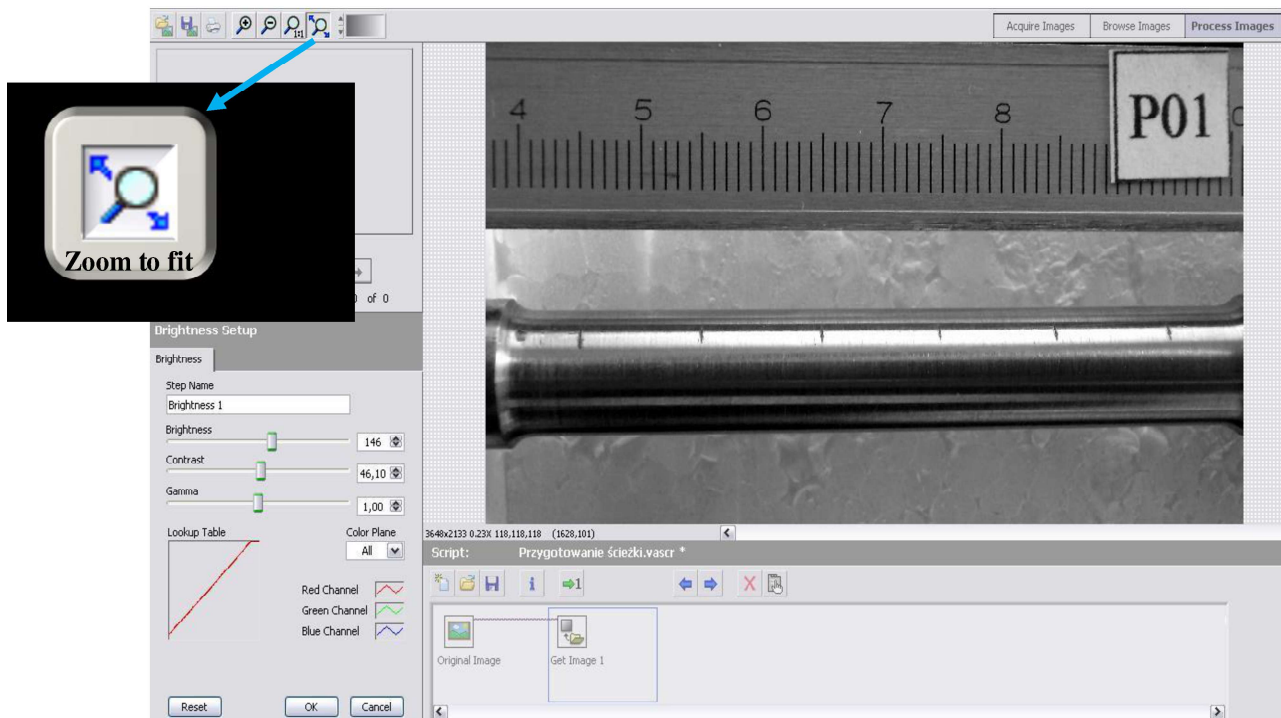
Rysunek 5.2. Okno startowe programu NI Vision Assistant

Pierwszym etapem tworzenia ścieżki było wybranie w menu Image funkcji Get Image, a następnie określenie nazwy zdjęcia, które miało być wczytane do programu. Proces wyboru opisanych funkcji został ukazany na rysunku 5.3.



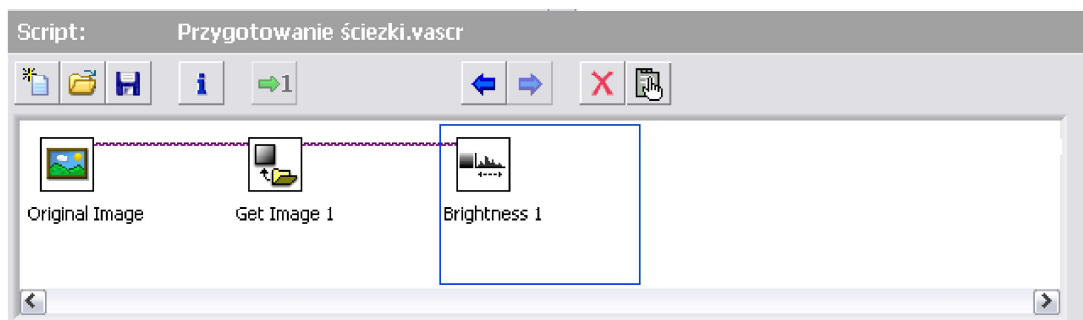
Rysunek 5.3. Procedura wyboru zdjęcia

Wczytany obraz należało dopasować do okna funkcją Zoom to fit. W celu uzyskania bardziej precyzyjnych danych z pomiarów, konieczna była modyfikacja parametrów obrazu tj. jasności, kontrastu. Pozwoliło to, na łatwiejsze usytuowanie przez program punktów pomiarowych. Wykonane wcześniej zdjęcia mogły zostać również poddane obróbce graficznej już przed wczytaniem ich do programu, co pozwoliłoby na bezpośrednie przystąpienie do wykonywania pomiarów. Do tego celu można zastosować dowolny program graficzny posiadający funkcje zmiany jakości obrazów. Poprawa parametrów jakościowych obrazu w menu Brightness Setup przedstawiona została na rysunku 5.4.



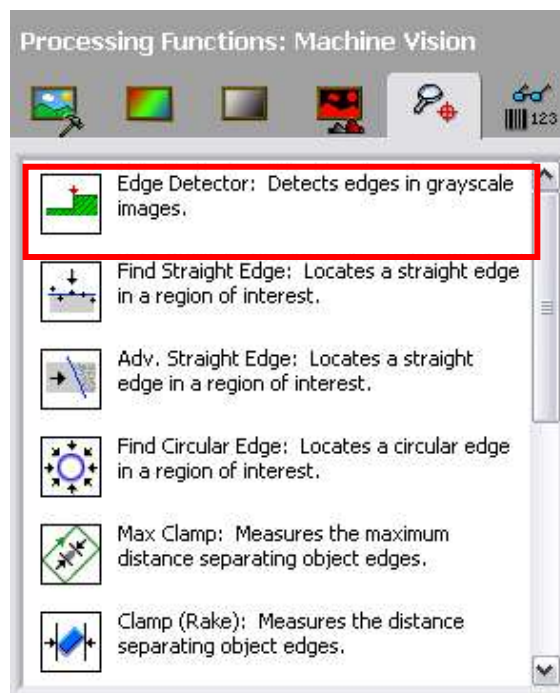
Rysunek 5.4. Poprawa parametrów jakościowych obrazu

Zgodnie z rysunkiem 5.5. po zaakceptowaniu zmian w oknie Script, pojawiał się kolejny blok o nazwie Brightness 1, oznajmujący wykonanie uprzedniego kroku.



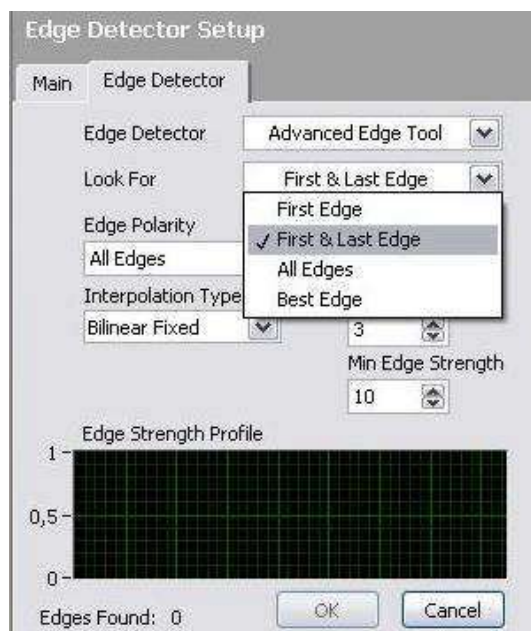
Rysunek 5.5. Pojawienie się bloku Brightness 1 w ścieżce

Kolejnym etapem było użycie funkcji Edge Detector, w celu określenia krawędzi odcinków przeznaczonych do zmierzenia w programie. Wymagana funkcja została wybrana z menu Machine Vision, co przedstawiono na rysunku 5.6.



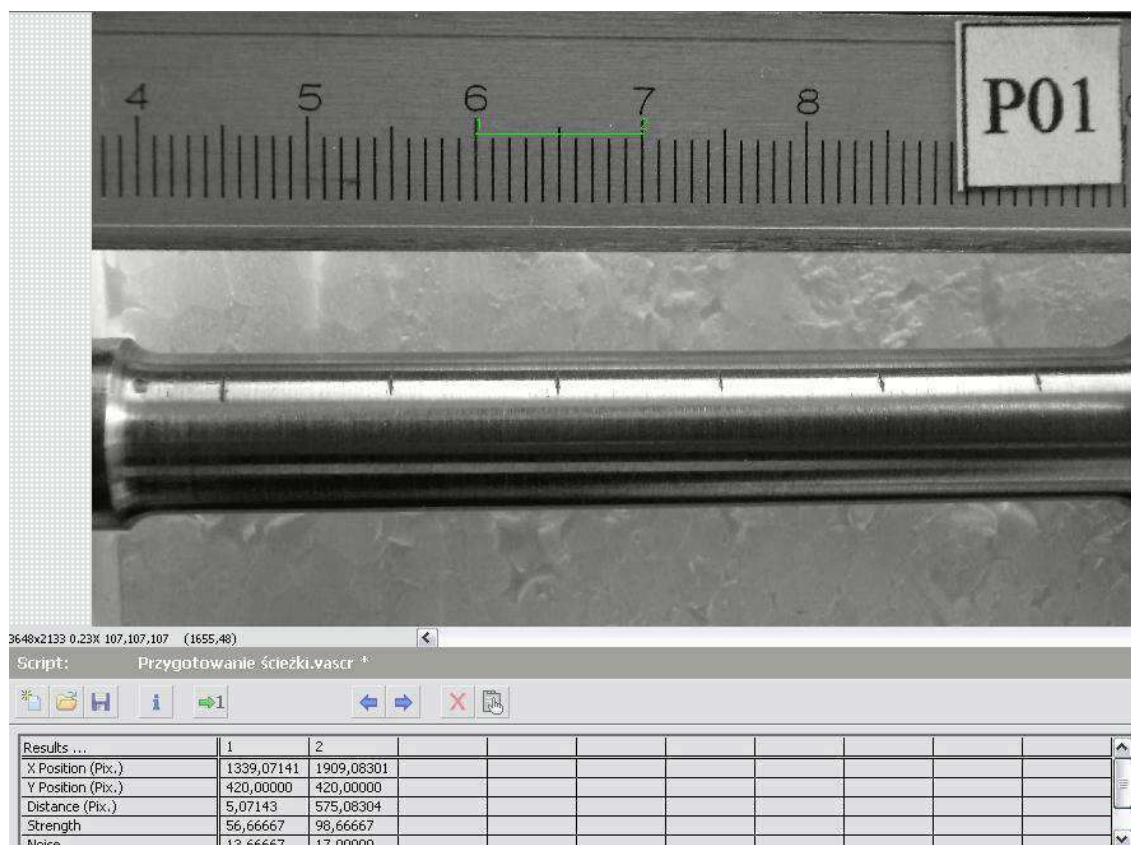
Rysunek 5.6. Umieszczenie funkcji Edge Detector

Celem pomiarów było znalezienie odległości pomiędzy dwoma krawędziami, dlatego też niezbędne było ustawienie opcji poszukiwania First & Last Edge, co przedstawiono na rysunku 5.7. Pozwoliło to na wykrycie dwóch krańcowych krawędzi mierzonego odcinka.



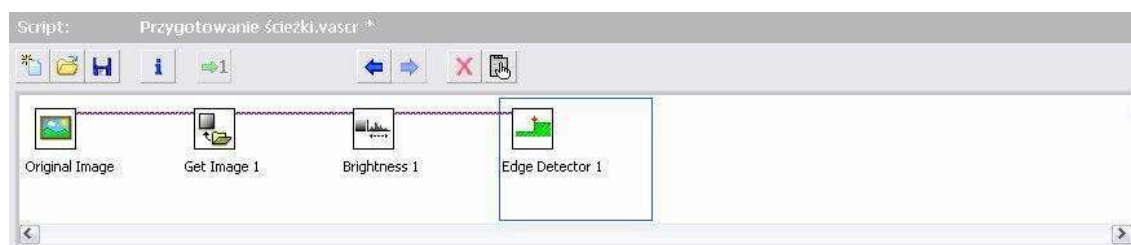
Rysunek 5.7. Ustawienie opcji dla funkcji Edge Detector

Następnie zaznaczano na obrazie odległości, w zakresie których wykryte miały zostać skrajne punkty. Program automatycznie oznaczał skrajne krawędzie. Informacje dotyczące poszczególnych punktów umieszczane były przez program w oknie Script, jak przedstawiono na rysunku 5.8.



Rysunek 5.8. Wyznaczenie skrajnych krawędzi odcinka

Zgodnie z rysunkiem 5.9. po zaakceptowaniu zmian w oknie Script, pojawiał się kolejny blok o nazwie Edge Detector 1, oznajmujący wykonanie uprzedniego kroku.



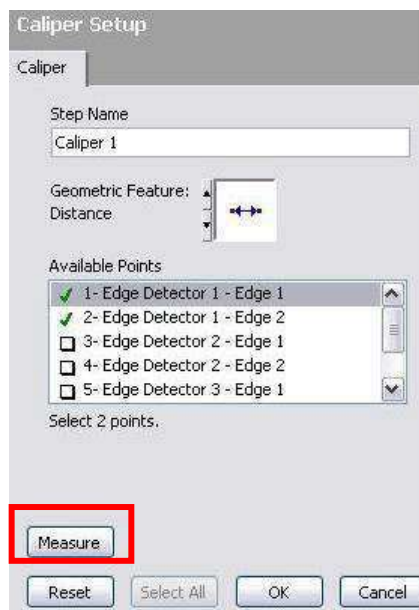
Rysunek 5.9. Pojawienie się bloku Edge Detector 1 określającego wyznaczenie krawędzi dla pierwszego pomiaru

Istotnym aspektem był fakt, że jednostkę długości mierzonego odcinka w programie stanowiły piksele. Niezbędne było zatem określenie ilości pikseli, przypadających na jednostkę pomiarową w metodzie tradycyjnej. Był to warunek późniejszego porównania wyników uzyskanych obiema metodami. W tym celu na każdym zdjęciu, wraz z próbką, umieszczana była linijka. Dokonywano pomiaru odległości, odpowiadającej 10mm na linijce. Dodatkowo na tym samym obrazie mierzone były inne, wymagane do obliczeń wartości. W celu umieszczenia na jednym obrazie większej ilości pomiarów wybierana była ponownie funkcja Edge Detector i oznaczana wymagana odległość. Proces ten przedstawiony został na rysunku 5.10. Jak pokazano w oknie Script, pojawiał się kolejny element o nazwie Edge Detector 2.



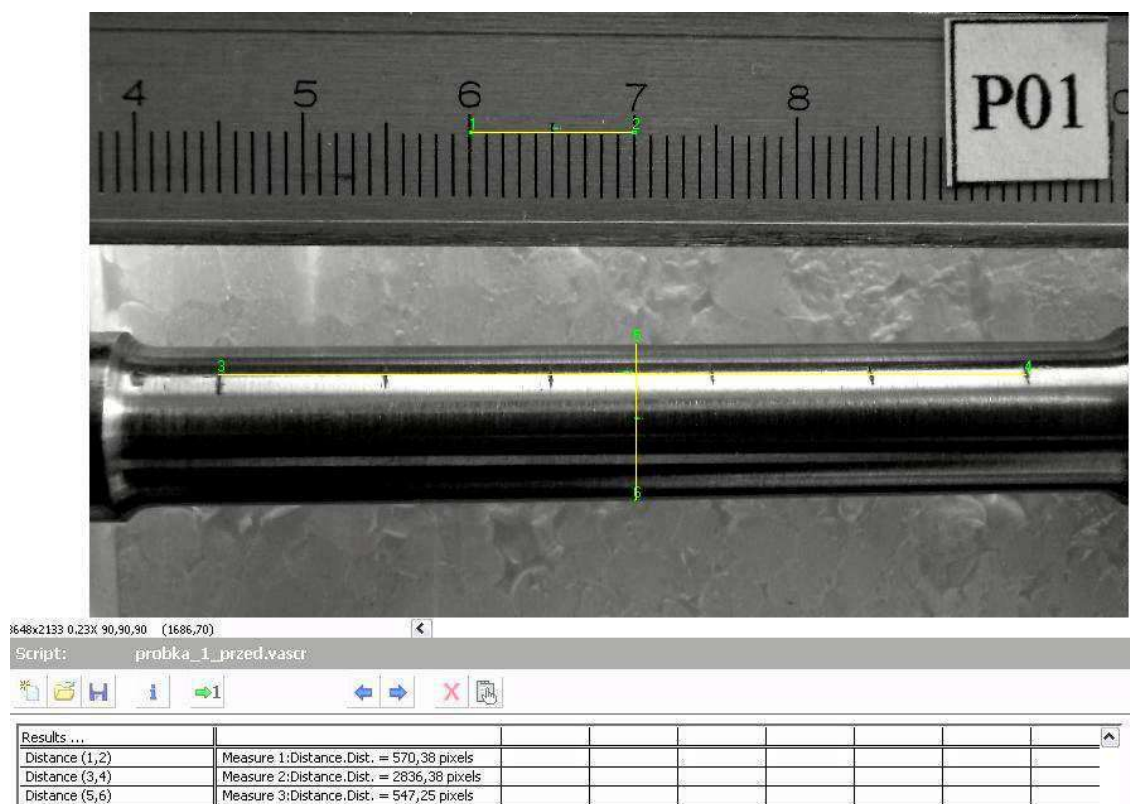
Rysunek 5.10. Dodanie do ścieżki elementu umożliwiającego kolejny pomiar

Kolejnym krokiem było zmierzenie długości wcześniej wyznaczonych odcinków. Do tego celu wykorzystana została funkcja Caliper. W oknie Caliper Setup należało zaznaczyć dwa punkty, między którymi miała zostać zmierzona odległość, a następnie wybrać opcję Measure. Proces pomiarów odległości został przedstawiony na rysunku 5.11.



Rysunek 5.11. Menu pomiaru odległości między wybranymi punktami

Następnie czynność ta powtarzana była dla kolejnych dwóch wybranych punktów (3 - 4 oraz 5 - 6). Rysunek 5.12 ukazuje odległości między wybranymi punktami oraz ich wartość wyrażoną w pikselach umieszczoną w tabeli z wynikami.



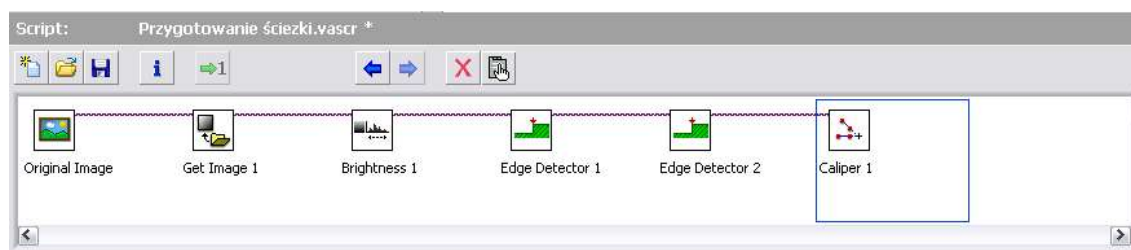
Rysunek 5.12. Określenie odległości między punktami wyrażonej w pikselach

Na podstawie uzyskanych wyników, odczytywano wartość pikseli przypadających na jednostkę długości, czyli 10 [mm]. Dzięki temu można było przedstawić odległość poszczególnych odcinków w [mm]. W tabeli 5.2. przedstawiono przykładowy schemat, na podstawie którego przeliczane były wartości.

Tabela 5.2. Schemat obliczania odległości wyrażonej w [mm]

Nazwa wielkości	Odległość	
	[piksele]	[mm]
j_p	570,38	10
L_0	2836,38	$(2836,38 \cdot 10) / 570,38 \approx 49,73$
d_0	547,25	$(547,25 \cdot 10) / 570,38 \approx 9,60$

Zgodnie z rysunkiem 5.13 po zaakceptowaniu zmian w oknie Script, pojawiał się kolejny blok o nazwie Caliper 1, oznajmujący wykonanie uprzedniego kroku.



Rysunek 5.13. Dodanie do ścieżki elementu Caliper 1 umożliwiającego dokonanie pomiaru odległości między wyznaczonymi punktami

Po utworzeniu ścieżki można dowolnie modyfikować wprowadzone ustawienia oraz zmieniać mierzone parametry.

5.2.2. Przeprowadzenie pomiarów w programie NI Vision Assistant dla próbek przed rozerwaniem

Pomiary dla próbek przed rozerwaniem wykonywane były zgodnie z procedurą przedstawioną w punkcie 5.2.1. Mierzonymi wartościami na podstawie zdjęć były:

■ długość odpowiadająca 10 [mm],

■ długość początkowa L_0 ,

■ średnica początkowa d_0 .

Wartości mierzonych wielkości, dla dwunastu próbek, zamieszczone zostały w tabeli 5.3.

Tabela 5.3. Wartości wielkości mierzonych próbek w programie NI Vision Assistant (przed rozerwaniem)

LP	d_0	L_0
	[mm]	[mm]
1	9,60	49,7
2	9,47	50,1
3	9,72	49,5
4	9,54	49,3
5	9,68	49,9
6	9,85	50,1
7	9,59	49,7
8	9,76	49,6
9	9,61	49,5
10	9,90	50,1
11	9,68	49,8
12	9,84	49,9

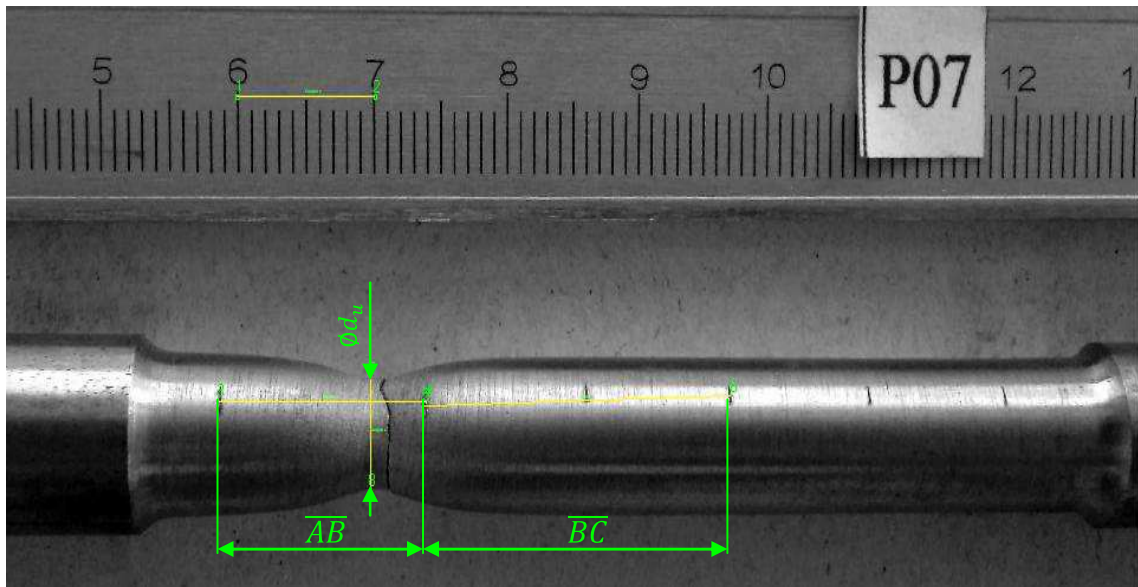
Źródło: [Opracowanie własne]

Przeprowadzone w programie pomiary, dla próbek przed próbą rozciągania, przedstawione zostały w załącznikach 1-12.

5.2.3. Przeprowadzenie pomiarów w programie NI Vision Assistant dla próbek po rozerwaniu

Procedura postępowania, w przypadku wyboru poszczególnych funkcji programu, odbywała się zgodnie z punktem 5.2.1. W zależności od umiejscowienia pęknięcia na próbce poddanej rozciąganiu, przyjmowano odpowiedni sposób pomiaru.

- a) Dla próbek, w których pęknięcie wystąpiło w zakresie pierwszej działki, pomiar wielkości przedstawiony został na rysunku 5.14.



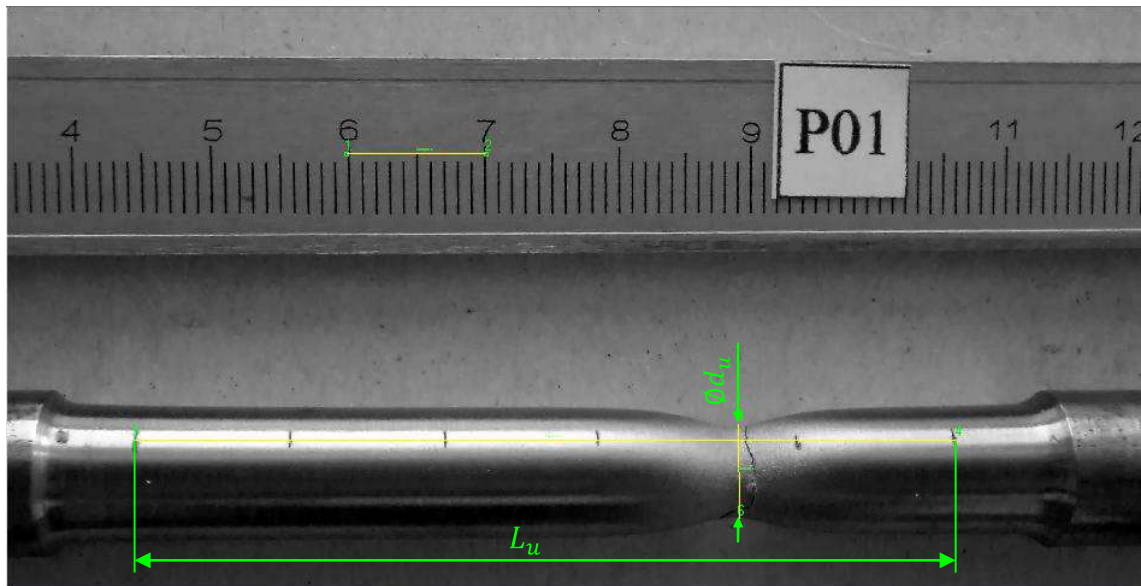
Rysunek 5.14. Sposób pomiaru wielkości dla próbek z pęknięciem w zakresie pierwszej działki

Zgodnie z punktem 4.2. długość końcową rozciąganej próbki, która uległa pęknięciu w obrębie pierwszej działki, wyliczano na podstawie zmierzonych odległości $\overline{AB}$ oraz $\overline{BC}$ zgodnie ze wzorem:

$$L_u = \overline{AB} + 2 \cdot \overline{BC} \quad (14)$$

Natomiast średnicę końcową d_u mierzono w największym punkcie w miejscu tworzenia się szyjki.

- b) Dla próbek, w których pęknięcie nastąpiło między drugą a czwartą linią podziałki, pomiar wielkości przedstawiono na rysunku 5.15.



Rysunek 5.15. Sposób pomiaru wielkości dla próbek z pęknięciem między drugą a czwartą linią podziałki