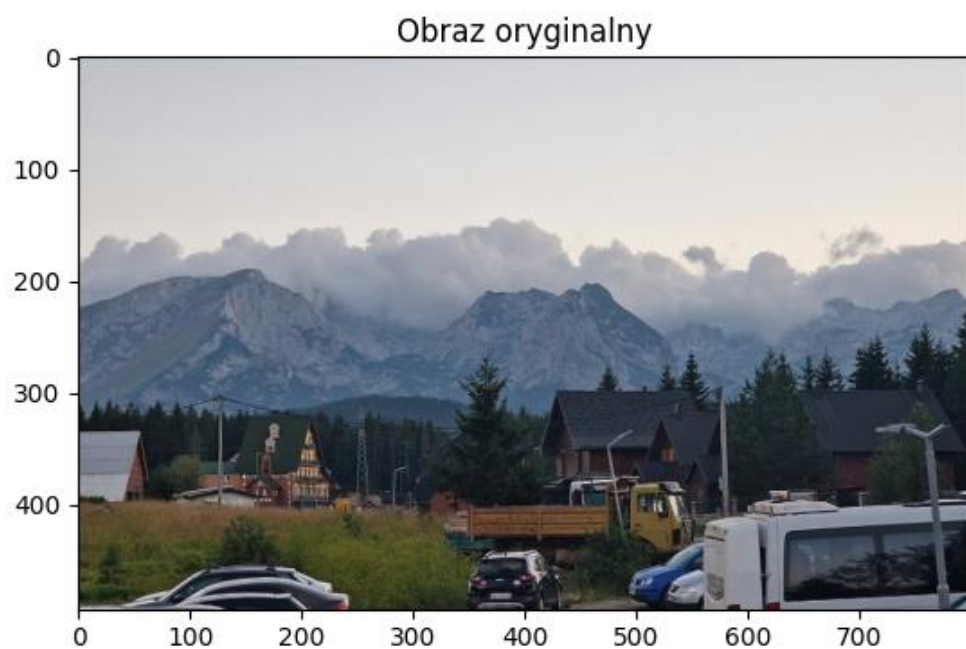


Ocena jakości obrazów — miary obiektywne

Wojciech Latos

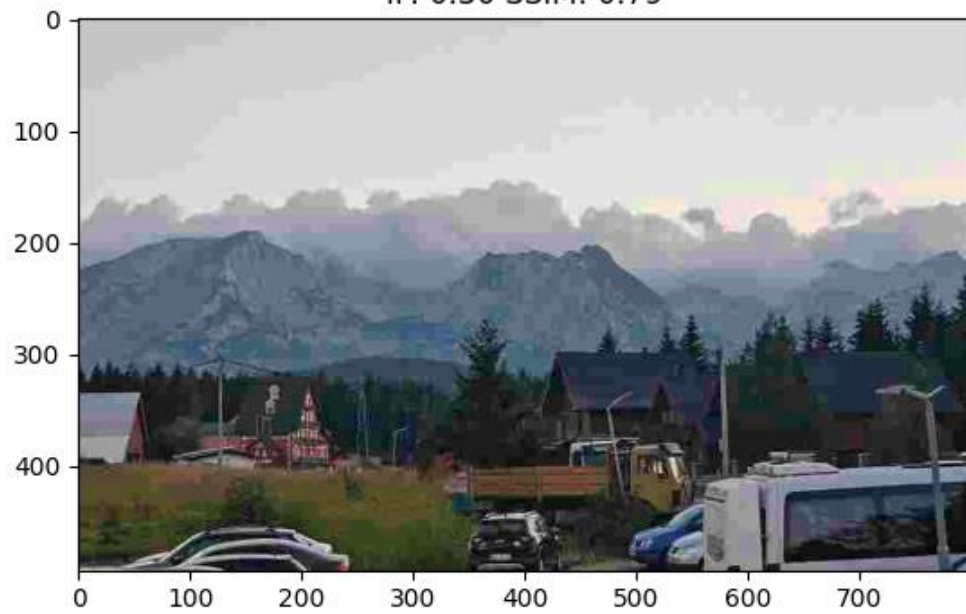
Wnioski można przeczytać na końcu sprawozdania



Kompresja JPEG 10

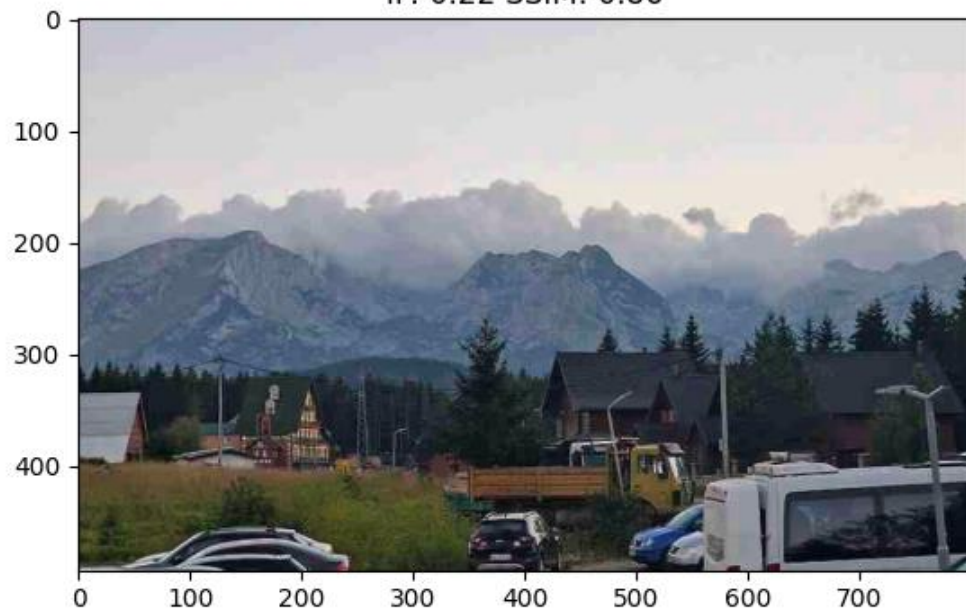
MSE: 36.88 NMSE: 0.36 PSNR: 32.46

IF: 0.30 SSIM: 0.79



Kompresja JPEG 20

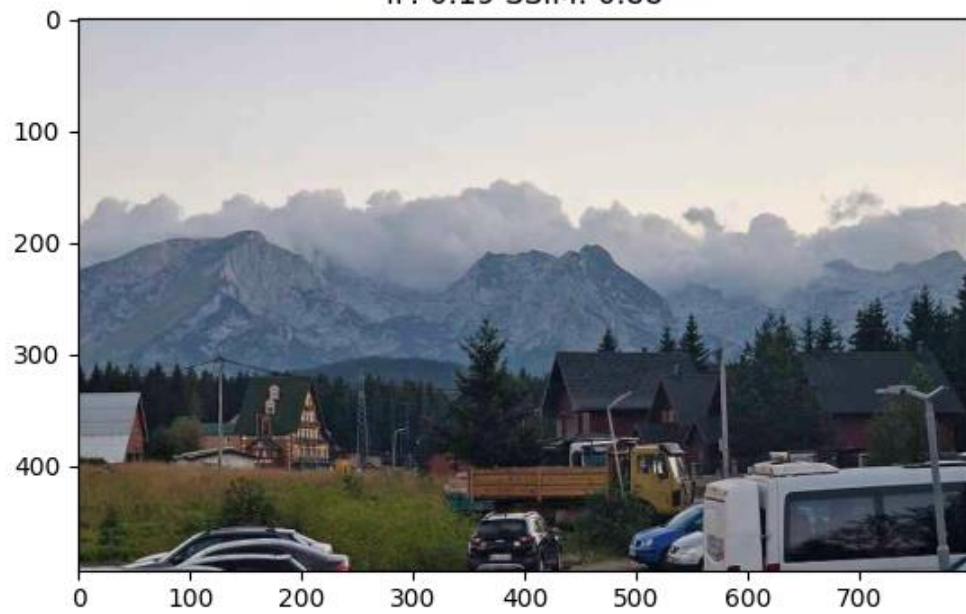
MSE: 27.80 NMSE: 0.24 PSNR: 33.69
IF: 0.22 SSIM: 0.86



Kompresja JPEG 30

MSE: 23.93 NMSE: 0.21 PSNR: 34.34

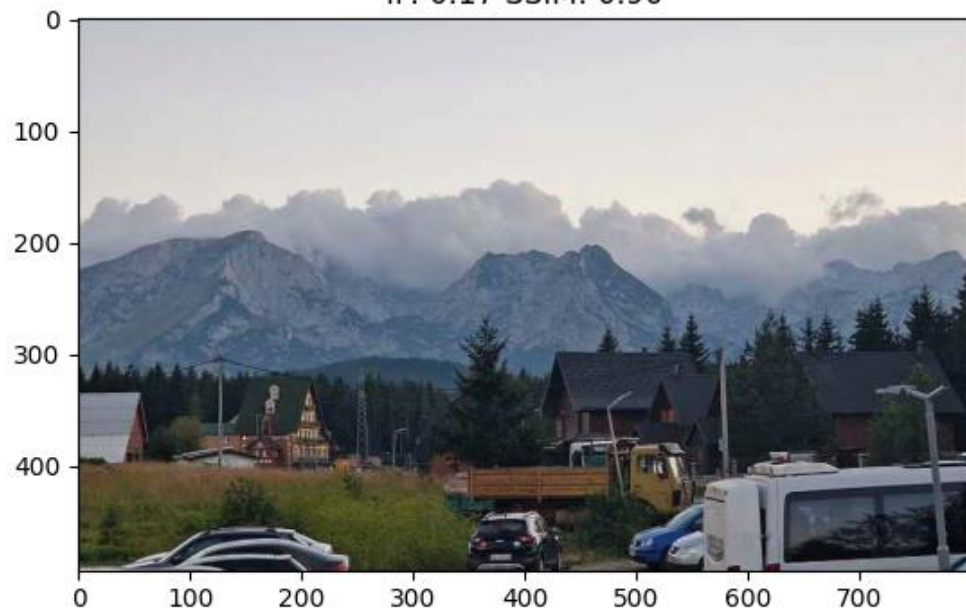
IF: 0.19 SSIM: 0.88



Kompresja JPEG 40

MSE: 21.75 NMSE: 0.19 PSNR: 34.76

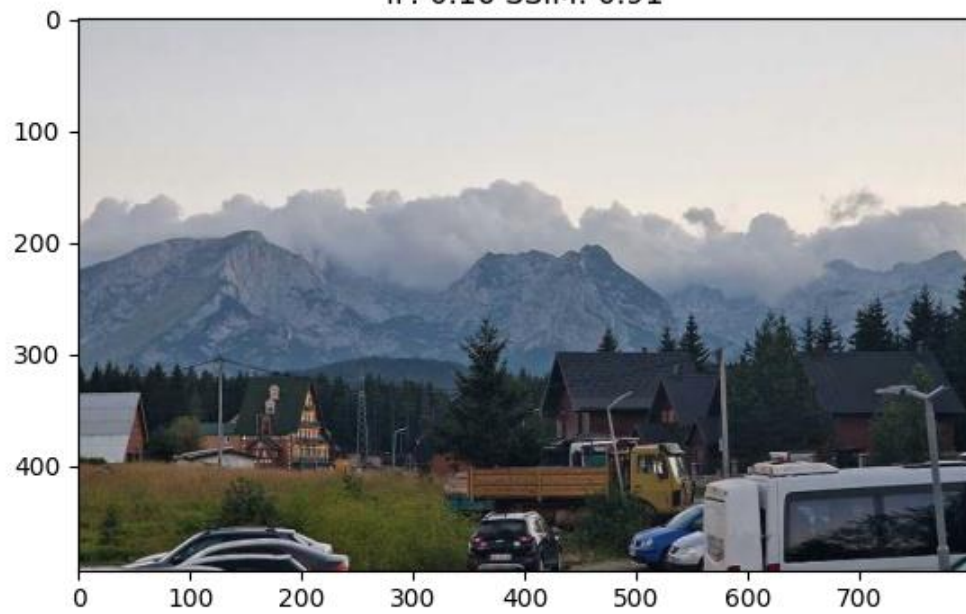
IF: 0.17 SSIM: 0.90



Kompresja JPEG 50

MSE: 20.00 NMSE: 0.18 PSNR: 35.12

IF: 0.16 SSIM: 0.91



Kompresja JPEG 60

MSE: 18.26 NMSE: 0.16 PSNR: 35.52

IF: 0.14 SSIM: 0.92



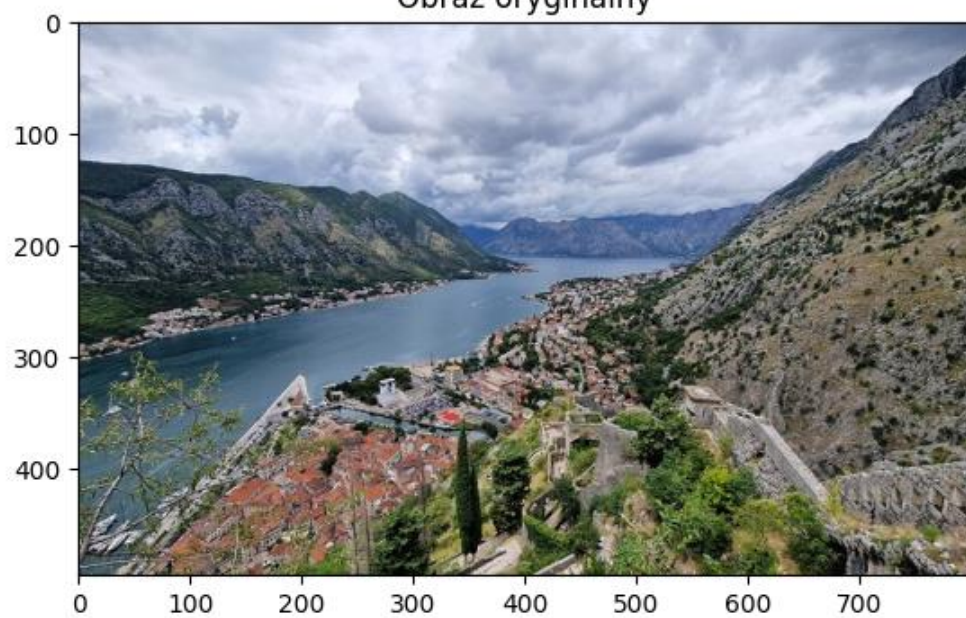
Kompresja JPEG 75

MSE: 14.90 NMSE: 0.13 PSNR: 36.40

IF: 0.12 SSIM: 0.94

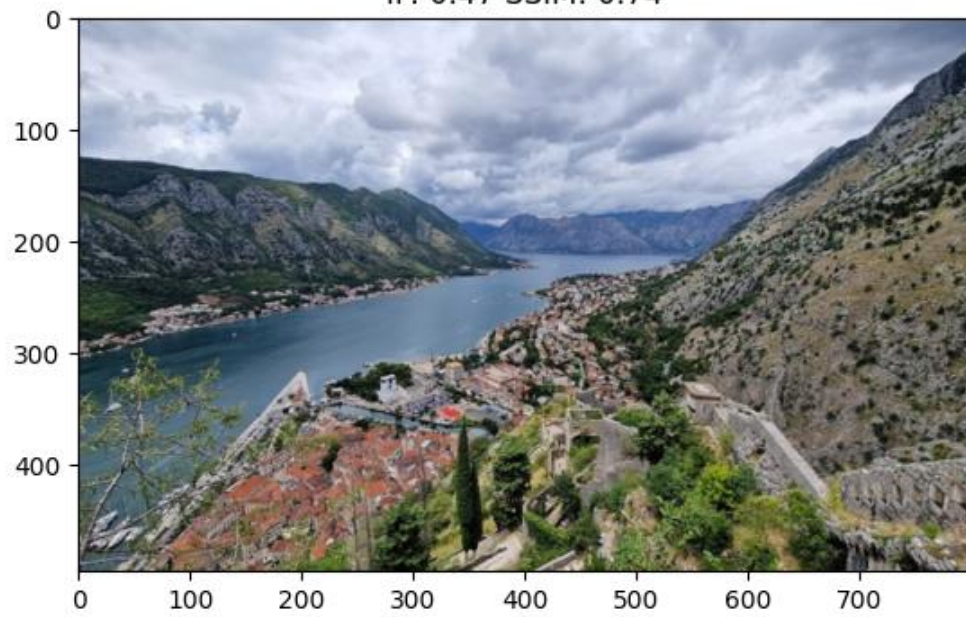


Obraz oryginalny



Filtracja uśredniająca 2

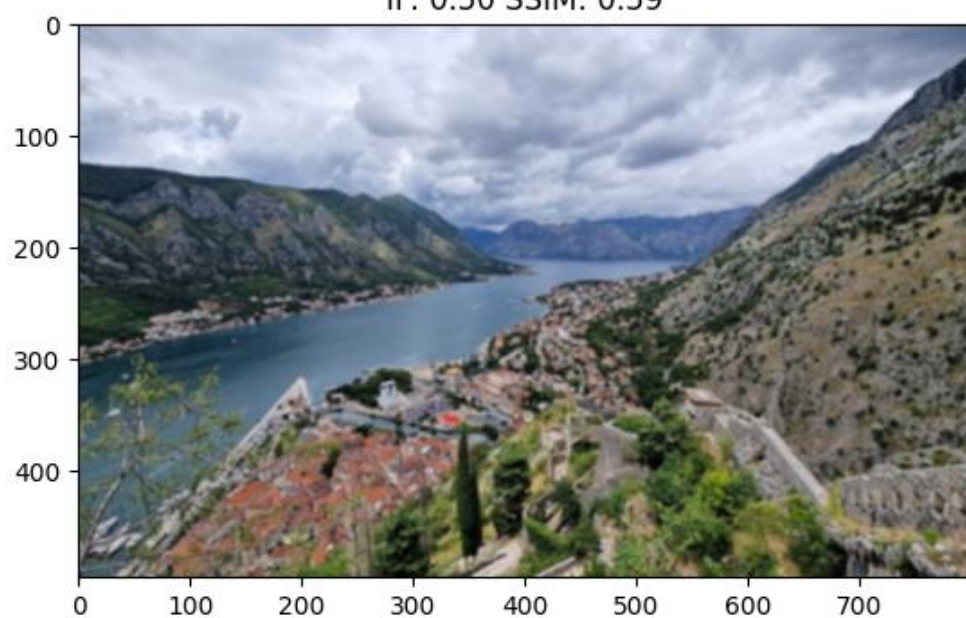
MSE: 58.74 NMSE: 0.55 PSNR: 30.44
IF: 0.47 SSIM: 0.74



Filtracja uśredniająca 4

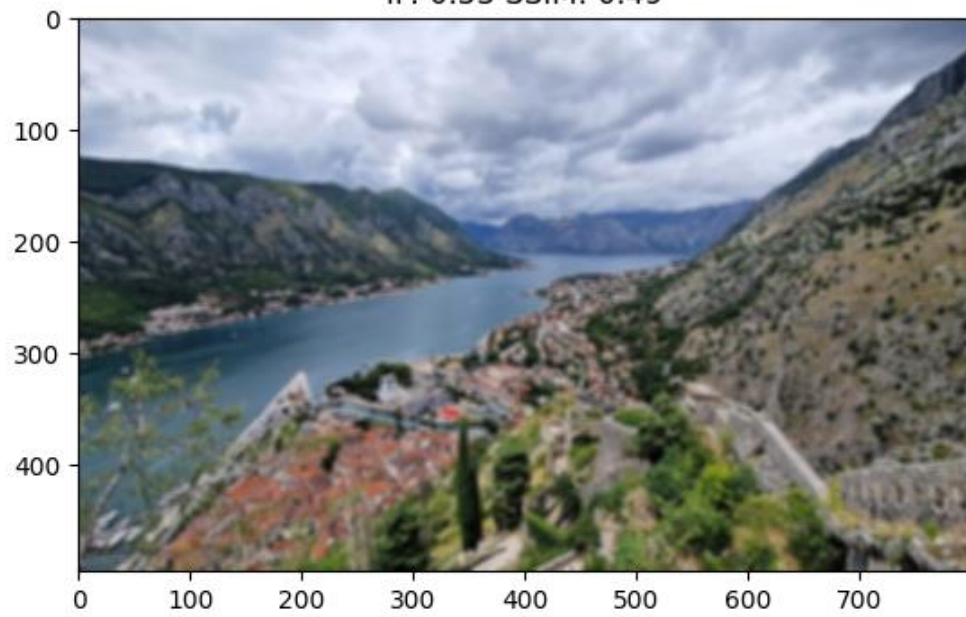
MSE: 63.32 NMSE: 0.59 PSNR: 30.12

IF: 0.50 SSIM: 0.59



Filtracja uśredniająca 6

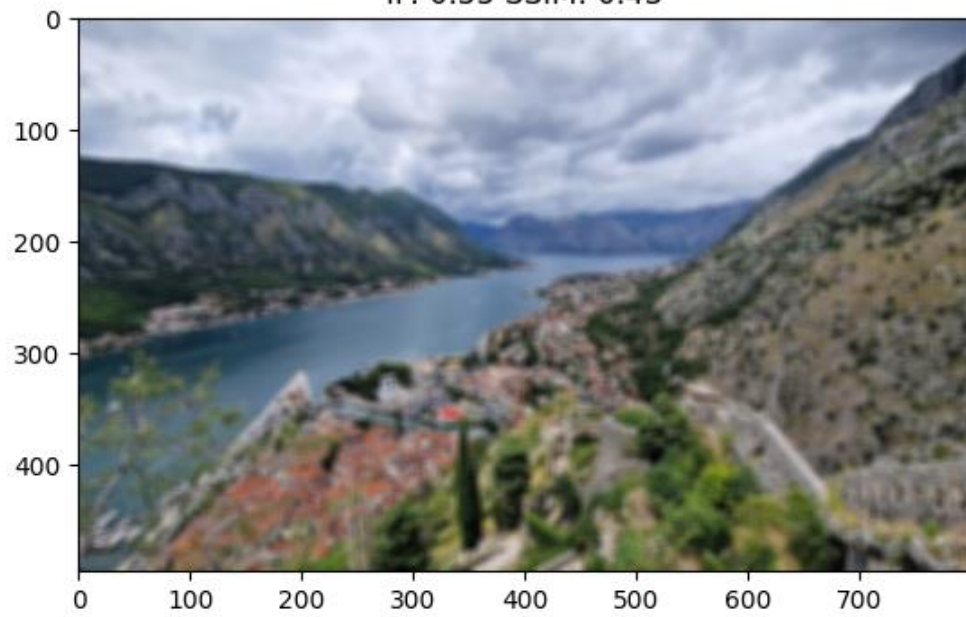
MSE: 66.43 NMSE: 0.61 PSNR: 29.91
IF: 0.53 SSIM: 0.49



Filtracja uśredniająca 8

MSE: 69.00 NMSE: 0.64 PSNR: 29.74

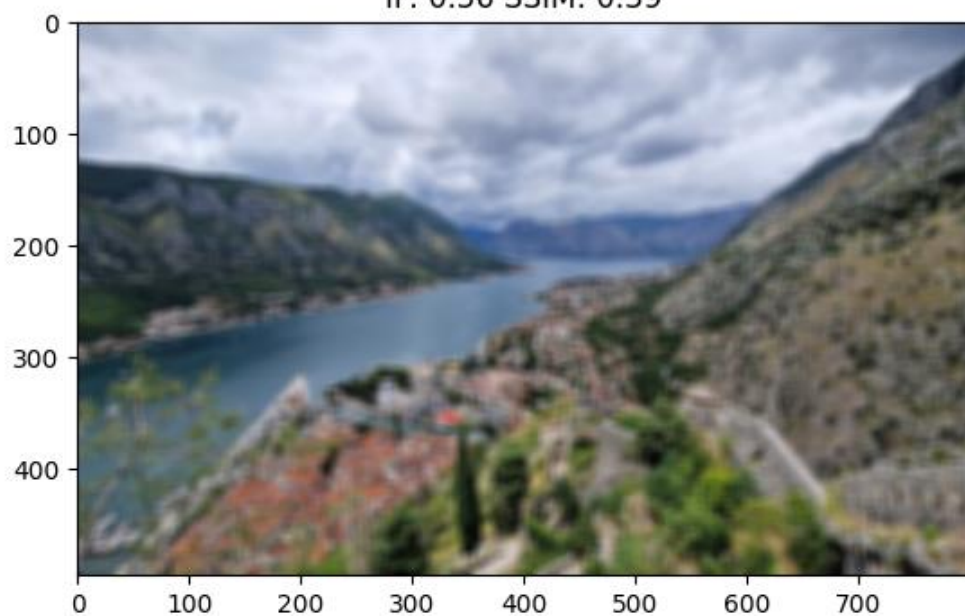
IF: 0.55 SSIM: 0.43



Filtracja uśredniająca 10

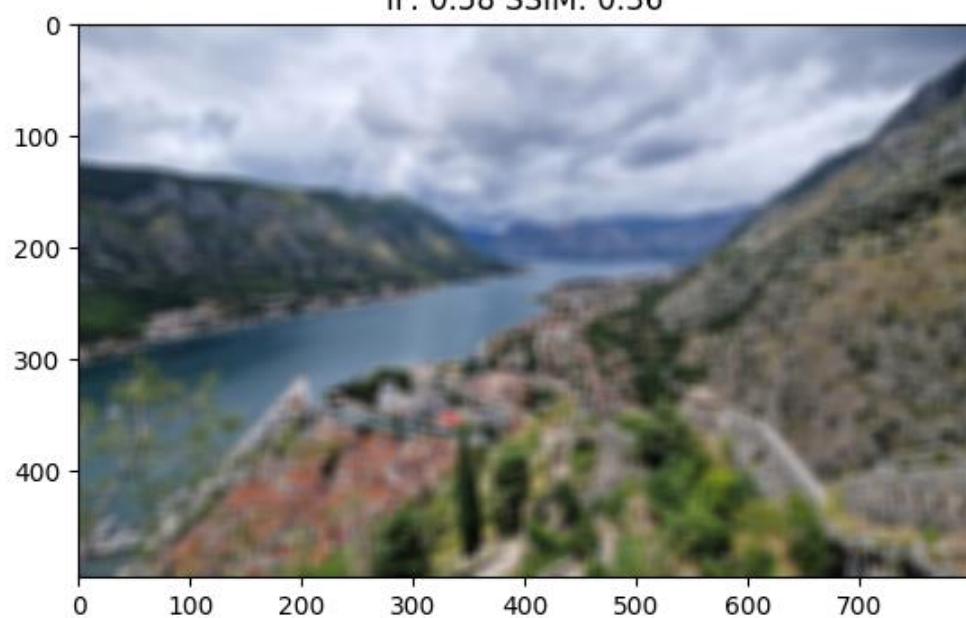
MSE: 71.39 NMSE: 0.66 PSNR: 29.59

IF: 0.56 SSIM: 0.39



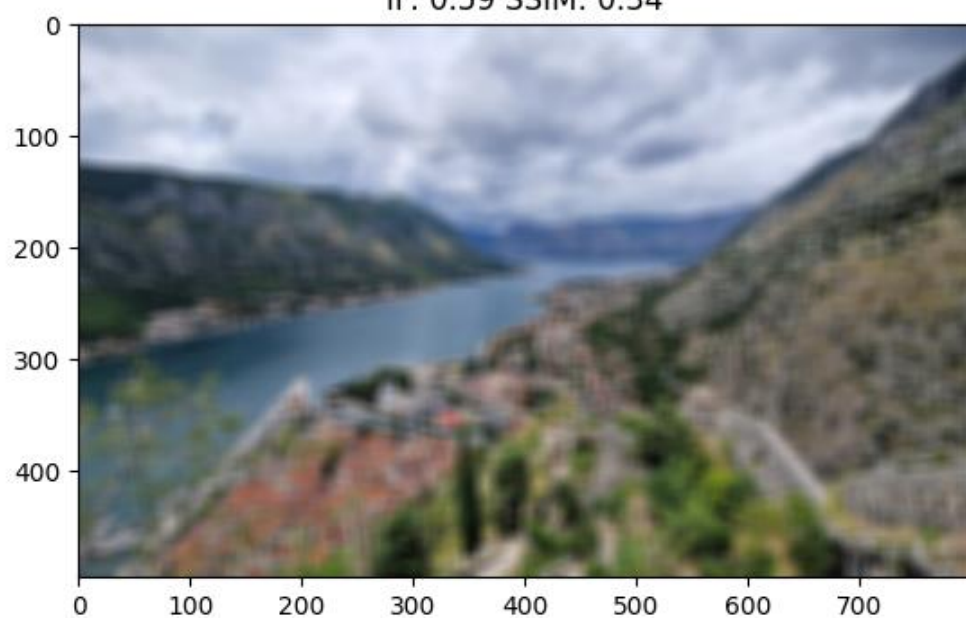
Filtracja uśredniająca 12

MSE: 73.30 NMSE: 0.68 PSNR: 29.48
IF: 0.58 SSIM: 0.36

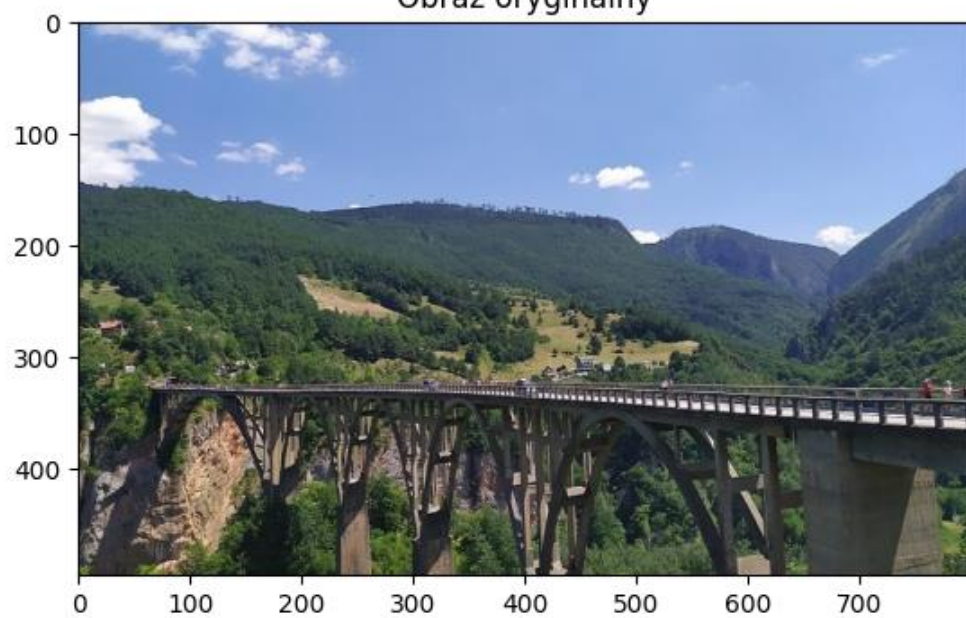


Filtracja uśredniająca 14

MSE: 75.18 NMSE: 0.70 PSNR: 29.37
IF: 0.59 SSIM: 0.34



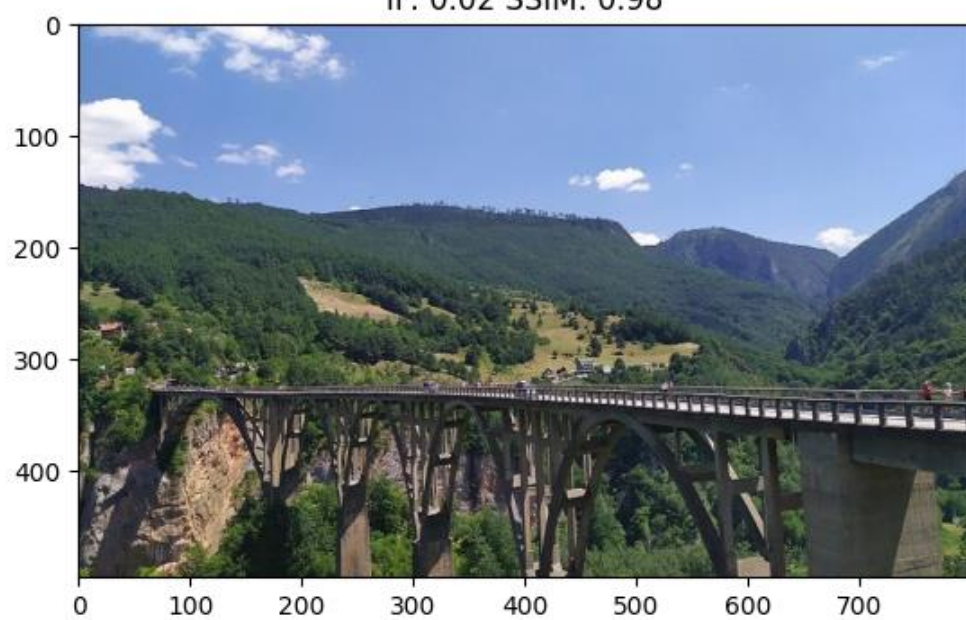
Obraz oryginalny



Zaszumienie obrazu 0.1

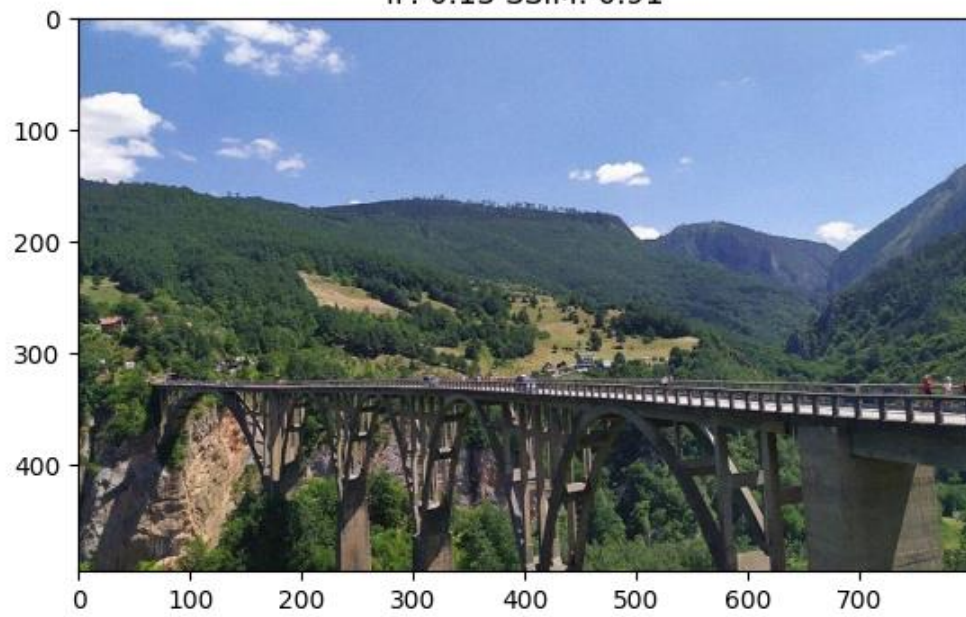
MSE: 3.06 NMSE: 0.03 PSNR: 43.28

IF: 0.02 SSIM: 0.98



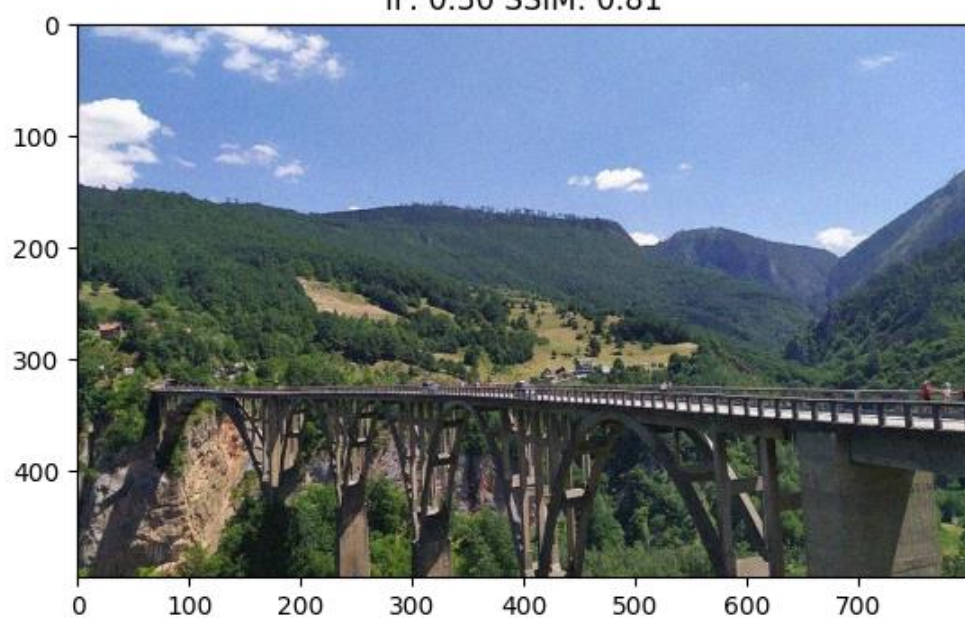
Zaszumienie obrazu 0.25

MSE: 17.14 NMSE: 0.15 PSNR: 35.79
IF: 0.13 SSIM: 0.91



Zaszumienie obrazu 0.4

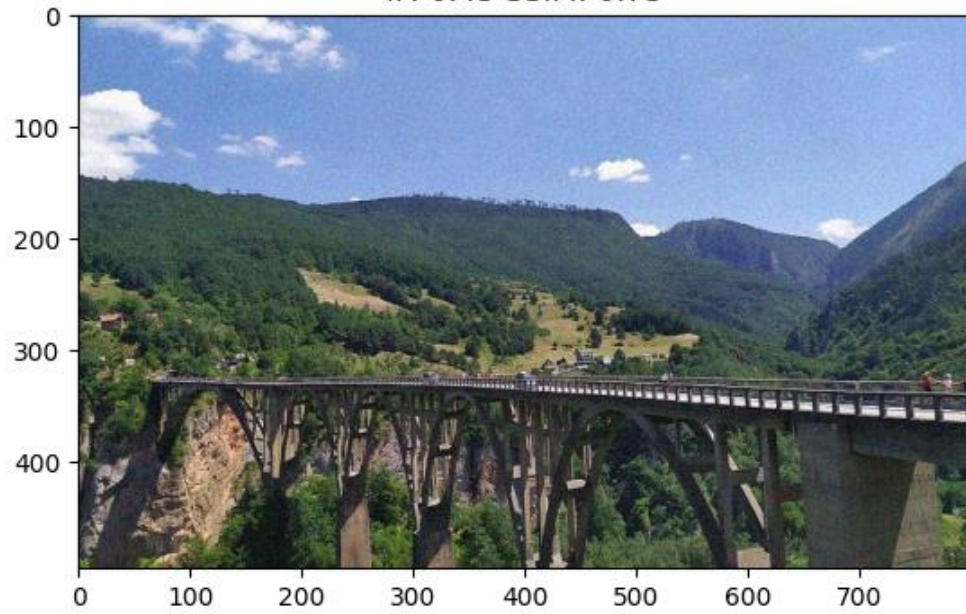
MSE: 38.17 NMSE: 0.33 PSNR: 32.31
IF: 0.30 SSIM: 0.81



Zaszumienie obrazu 0.55

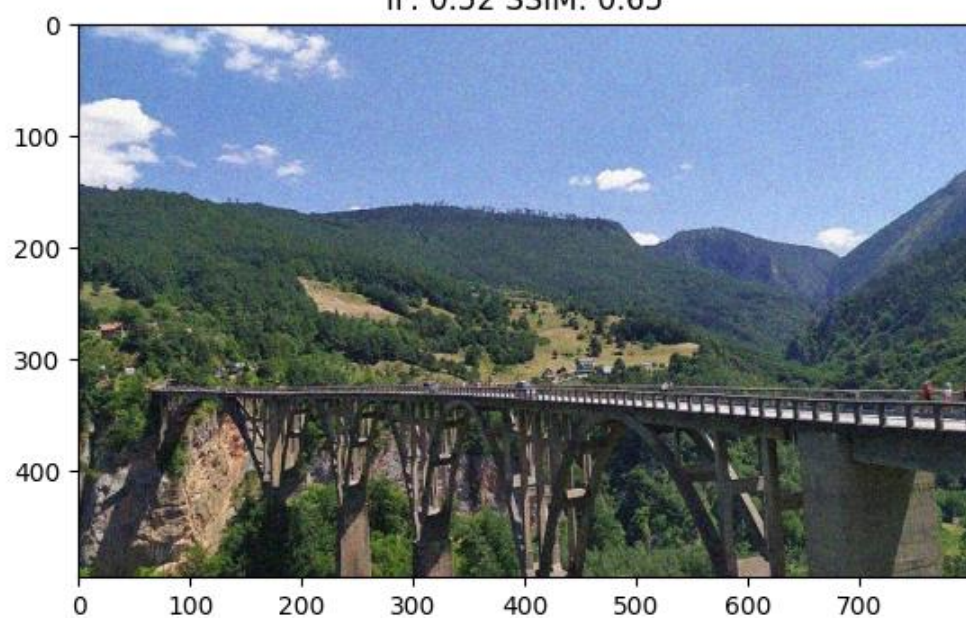
MSE: 55.14 NMSE: 0.48 PSNR: 30.72

IF: 0.43 SSIM: 0.73



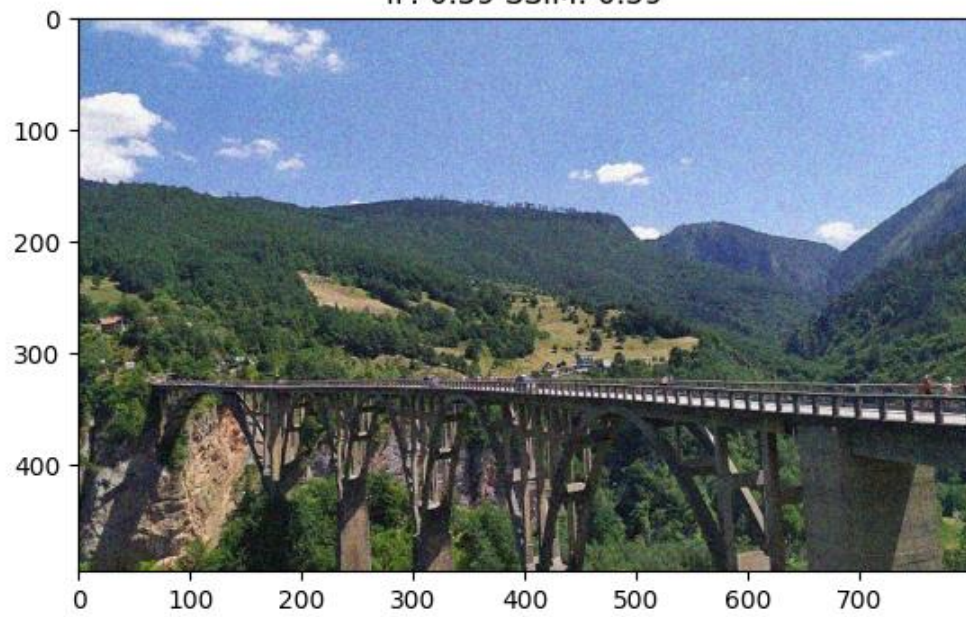
Zaszumienie obrazu 0.7

MSE: 66.54 NMSE: 0.58 PSNR: 29.90
IF: 0.52 SSIM: 0.65



Zaszumienie obrazu 0.85

MSE: 74.64 NMSE: 0.66 PSNR: 29.40
IF: 0.59 SSIM: 0.59



Zaszumienie obrazu 1.0

MSE: 80.31 NMSE: 0.72 PSNR: 29.08

IF: 0.63 SSIM: 0.54

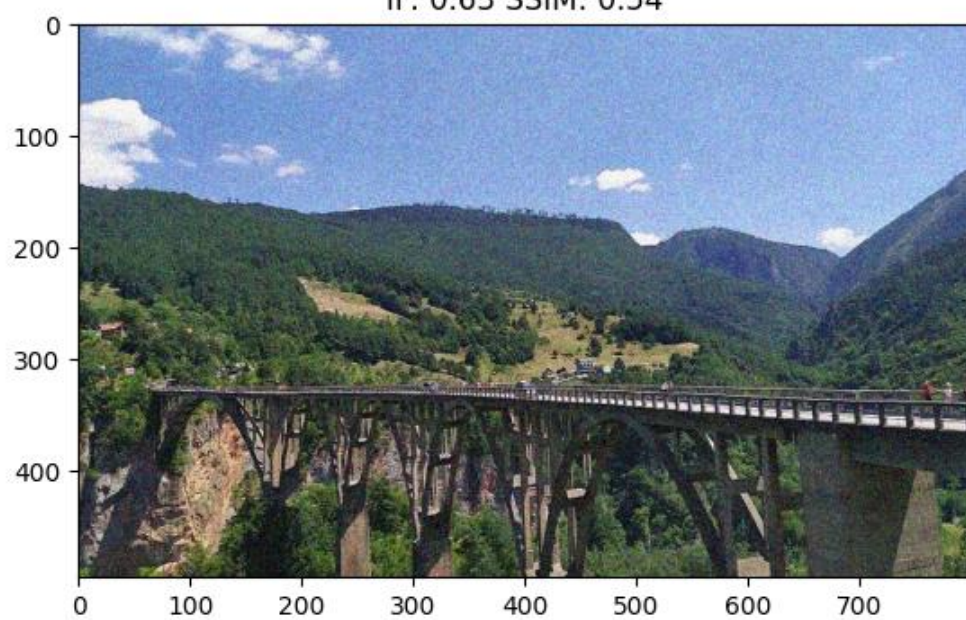


Tabela zbiorcza wyników

MSE							
	Parametr 1	Parametr 2	Parametr 3	Parametr 4	Parametr 5	Parametr 6	Parametr 7
Kompresja JPEG (10, 20, 30, 40, 50, 60, 75)	36.88	27.8	23.93	21.75	20.0	18.26	14.9
Filtracja uśredniająca / blur (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14)	58.74	63.32	66.43	69.0	71.39	73.3	75.18
Zaszumienie obrazu Gaussowskie (0.1, 0.25, 0.4, 0.55, 0.7, 0.85, 1)	3.06	17.14	38.17	55.14	66.54	74.64	80.31
NMSE							
	Parametr 1	Parametr 2	Parametr 3	Parametr 4	Parametr 5	Parametr 6	Parametr 7
Kompresja JPEG (10, 20, 30, 40, 50, 60, 75)	0.36	0.24	0.21	0.19	0.18	0.16	0.13
Filtracja uśredniająca / blur (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14)	0.55	0.59	0.61	0.64	0.66	0.68	0.7
Zaszumienie obrazu Gaussowskie (0.1, 0.25, 0.4, 0.55, 0.7, 0.85, 1)	0.03	0.15	0.33	0.48	0.58	0.66	0.72

PSNR							
	Parametr 1	Parametr 2	Parametr 3	Parametr 4	Parametr 5	Parametr 6	Parametr 7
Kompresja JPEG (10, 20, 30, 40, 50, 60, 75)	32.46	33.69	34.34	34.76	35.12	35.52	36.4
Filtracja uśredniająca / blur (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14)	30.44	30.12	29.91	29.74	29.59	29.48	29.37
Zaszumienie obrazu Gaussowskie (0.1, 0.25, 0.4, 0.55, 0.7, 0.85, 1)	43.28	35.79	32.31	30.72	29.9	29.4	29.08
IF							
	Parametr 1	Parametr 2	Parametr 3	Parametr 4	Parametr 5	Parametr 6	Parametr 7
Kompresja JPEG (10, 20, 30, 40, 50, 60, 75)	0.3	0.22	0.19	0.17	0.16	0.14	0.12
Filtracja uśredniająca / blur (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14)	0.47	0.5	0.53	0.55	0.56	0.58	0.59
Zaszumienie obrazu Gaussowskie (0.1, 0.25, 0.4, 0.55, 0.7, 0.85, 1)	0.02	0.13	0.3	0.43	0.52	0.59	0.63

SSIM							
	Parametr 1	Parametr 2	Parametr 3	Parametr 4	Parametr 5	Parametr 6	Parametr 7
Kompresja JPEG (10, 20, 30, 40, 50, 60, 75)	0.79	0.86	0.88	0.9	0.91	0.92	0.94
Filtracja uśredniająca / blur (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14)	0.74	0.59	0.49	0.43	0.39	0.36	0.34
Zaszumienie obrazu Gaussowskie (0.1, 0.25, 0.4, 0.55, 0.7, 0.85, 1)	0.98	0.91	0.81	0.73	0.65	0.59	0.54

Wskaźnik MSE

Podczas kompresji JPEG zmniejszał się wraz ze wzrostem jakości kompresji (wyższa wartość argumentu). Wartość dla ostatniego argumentu to tylko 40% wartości pierwszego. Przez co widać dużą zmianę.

Podczas filtracji uśredniającej wskaźnik tym razem wzrastał wraz ze wzrostem argumentu filtracji. Tym razem różnice między wartościami dla parametrów nie były tak duże jak w przypadku kompresji. Największa wartość była ponad 75% wartości największej.

Największe różnice zanotowane zostały podczas zaszumiania obrazu. Początkowa wartość 3.05 wzrosła wraz ze wzrostem wartości zaszumiania aż do 80.59. Co przekłada się na wzrost ponad 26-krotny.

Wskaźnik NMSE

Podczas kompresji JPEG wartości zmniejszały się stabilnie, w równym tempie. Startowe 0.36 zakończyło się na 0.13 co przekłada się na prawie 30% wartości początkowej.

Podczas filtracji wartości wzrastały także w równym tempie. Najmniejsza wartość wyniosła 80% tej największej.

Największe wzrosty zostały znowu zauważone podczas zaszumiania obrazu. Początkowa wartość 0.03 wzrosła aż do 0.72. Przekłada się to na wzrost 24-krotny.

Wskaźnik PSNR

Podczas kompresji JPEG wartości minimalnie się zwiększały. Startowa wartość 32.46 urosła tylko do 36.4. Jest to bardzo mały wzrost.

Podczas filtracji tym razem wartości zmniejszały się. Odbywało się to w powolnym tempie (zakres to 30.44 - 29.37).

Zaszumienie obrazu po raz kolejny zaowocowało największymi wzrostami. Startowa wartości 43.28 urosła do 29.07. Procentowo wzrosty nie były aż tak duże jak w poprzednich badaniach natomiast na tle wskaźnika PSNR były największe.

Wskaźnik IF

Wskaźnik podczas testowania kompresji malał liniowo. Zakres to 0.3 do 0.12.

Wartości filtracji uśredniającej tym razem wzrastały wraz ze wzrostem argumentu. Wzrost był mały, stabilny, ciągły, liniowy.

Testowanie zaszumienia ponownie skutkowało największymi zmianami w wartościach. Rekordowy wzrost o 32 krotność.

Wskaźnik SSIM

Kompresja JPEG tym razem wzrastała. Wzrost stabilny, liniowy, początkowe 0.79 wzrosło do 0.94

Filtracja w przypadku wskaźnika SSIM spadała wraz ze wzrostem argumentu. Końcowa wartość to było 50% początkowej 0.74

Tym razem zaszumienie obrazu nie przyniosło spektakularnych zmian. Wartości malały stabilnie, liniowo. Najmniejsza wartość to 55% początkowej. Najmniejsze skoki wartości względem wszystkich wskaźników.

Podsumowanie

Zmiana wskaźników podczas kompresji JPEG cechowała się liniową zależnością, powolną, stabilną zmianą. Niektóre wskaźniki zmniejszały się inne wzrastały wraz ze wzrostem modyfikacji obrazu.

Filtracja uśredniająca także analogicznie do kompresji. Wartości zachowywały się bardzo podobnie.

Podczas zaszumiania obrazów wartości zmieniały się w największym zakresie ze wszystkich modyfikacji. Silnie się zmieniały (zmniejszały/zwiększały) wraz ze wzrostami argumentów.