easyHDR 3.15

Instrukcja Obsługi

© 2006-2021 Bartłomiej Okonek *06.10.2021*

Spis treści

1. Wstęp....4

2. Interfejs użytkownika....5
2.1. Obszar roboczy....6
2.2. Główny panel z zakładkami....7
2.3. Panel dodatkowych opcji kompresji dynamiki....9
2.4. Obsługa trybu High DPI....10

3. Tworzenie mapy radiacyjnej HDR....10
3.1. Wykonywanie zdjęć....10
3.2. Wczytywanie sekwencji zdjęć....11
3.2.1. Wczytywanie zdjęć w formacie RAW....13
3.3. Generacja obrazu HDR....16
3.3.1. Pre-processing....18
3.3.1.1. Korekcja obiektywu....18
3.3.1.2. Wyrównanie zdjęć....25
3.3.2. Opcje generacji obrazu HDR....29
3.3.2.1. True HDR....30
3.3.2.2. Smart Merge....36
3.3.2.3. Uśrednianie zdjęć (Image Stacking)....36

4. Kompresja dynamiki (Tone Mapping)....38
4.1. Operator globalny a operator lokalny....38
4.2. Operator globalny: Kompresja, Gamma i Nasycenie....39
4.3. Operator globalny: Krzywa tonalna....40
4.4. Operator lokalny: Maska....41
4.5. Operator lokalny: Lokalny kontrast....42
4.6. Przycinanie histogramu (kontrast)....44
4.7. Nasycenie koloru....46
4.8. Regulacja barwy....48
4.9. Winieta....49
4.10. Tablice 3d LUT....50
4.10.1. Importowanie plików 3d LUT....50
4.10.2. Stosowanie tablic 3d LUT....51

5. Warstwy....52
5.1. Zarządzanie warstwami....53
5.2. Rysowanie maski....54
5.3. Ustawienia kompresji dynamiki....57

6. Przekształcenie....57

7. Narzędzie klonowania/naprawy....59

8. Post processing....62
8.1. Rozmycie Gaussowskie....63
8.2. Maska wyostrzająca....63
8.3. Filtr medianowy (redukcja szumu)....64
8.4. Filtr bilateralny (redukcja szumu)....65
8.5. Balans próbka/cel....65

9. Zarządzanie kolorami....66

10. Przetwarzanie wsadowe....67
10.1. Automatyczne tworzenie zadań....70

11. Zarządzanie ustawieniami kompresji dynamiki, presety....70

12. Zapisywanie rezultatu....72
12.1. Eksport do zewnętrznego edytora....73

13. Zapisywanie i wczytywanie projektów....74

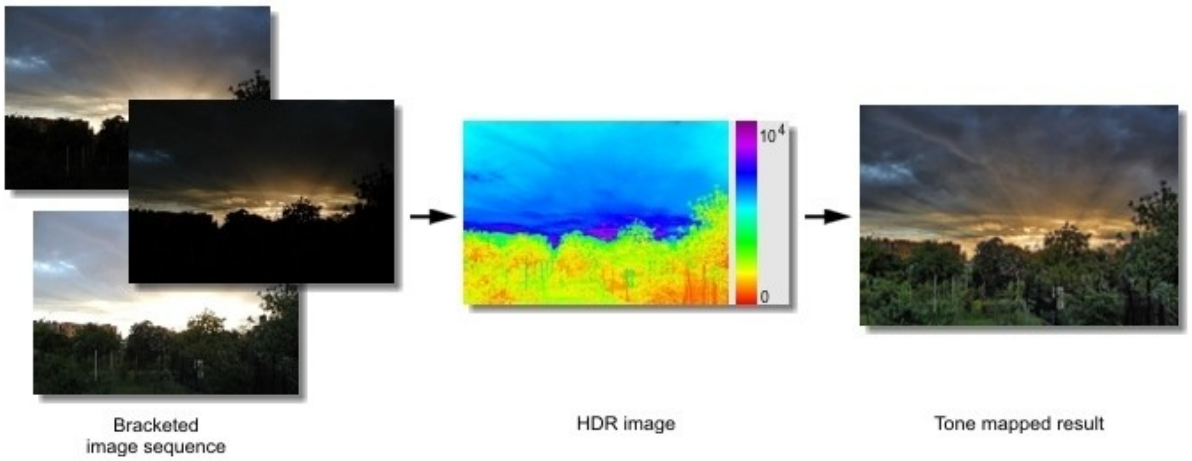
14. Ustawienia programu....75

15. Wtyczka do Adobe Lightroom....79
15.1. Instalacja i konfiguracja....79
15.2. Użycie wtyczki....80

1. Wstęp

EasyHDR jest programem służącym do obróbki zdjęć w technice HDR (High Dynamic Range). Program działa na systemie Windows 7, 8, 10 (64-bit), a także na Mac OS X 10.10 i wyższych.

Technika ta polega na tworzeniu obrazów HDR (map radiacyjnych HDR) z sekwencji zwykłych zdjęć wykonanych aparatem cyfrowym i późniejszemu poddaniu ich kompresji dynamiki.



W celu stworzenia obrazu w technice HDR trzeba oczywiście zacząć od wykonania odpowiednich fotografii. Zdjęcia tej samej, statycznej sceny należy wykonać przy różnych ustawieniach czasu naświetlania (i/lub przesłony), co pozwala na zarejestrowanie szerokiego zakresu tonalnego, choć nie na jednym obrazie. Z tych zdjęć easyHDR wygeneruje obraz o wysokiej dynamice (mapę radiacyjną sceny). Obraz ten jest niczym innym jak sztuczną fotografią, która jednak charakteryzuje się znacznie większą dynamiką niż pojedyncze zdjęcie wykonane aparatem. Zawiera ona pełny, zarejestrowany na poszczególnych zdjęciach, zakres tonalny sceny. Jedyny problem jest taki, że obraz HDR nie może być po prostu wyświetlony na monitorze, gdyż dynamika tego medium jest bardzo ograniczona. Z tego względu należy wykonać jeszcze jeden, najważniejszy krok. Należy wykonać kompresję dynamiki (tone mapping). Kompresja może być wykonana z użyciem operatora globalnego, lub lokalnego. Prosty operator globalny daje naturalne rezultaty, ale niestety, gdy dynamika zdjęcia jest bardzo duża, następuje utrata detali. Z tego względu stosuje się dodatkowo operatory lokalne. Pozwalają one na znacznie większą kompresję, ponieważ wykonywana jest ona na ograniczonym otoczeniu każdego z punktów obrazu. Detale na zdjęciu są wzmacniane, podczas gdy ogólna dynamika zdjęcia zostaje skompresowana. Daje to szereg możliwości. Można otrzymać dramatyczne, wysoko kontrastowe rezultaty, jak również uzyskiwać wysoki realizm, poprzez delikatne wykorzystanie zalet lokalnego wzmocnienia kontrastów.

EasyHDR pozwala na przetwarzanie również pojedynczych zdjęć. Nowoczesne aparaty cyfrowe są wyposażone w coraz to lepsze matryce CCD/CMOS, które charakteryzują się wysokim SNR (stosunkiem sygnału do szumu). W wielu przypadkach zwykłe, pojedyncze zdjęcie (szczególnie w formacie RAW) może okazać się wystarczające do wykonania na nim kompresji dynamiki. Oznacza to, że nie zawsze jest konieczność wykonywania sekwencji zdjęć dla sceny o wysokiej dynamice, co niejednokrotnie może być trudne ze względu na poruszające się obiekty.

2. Interfejs użytkownika

Interfejs głównego okna easyHDR składa się z dwóch podstawowych części: obszaru roboczego (1) oraz trój-zakładkowego panelu (2) z narzędziami i ustawieniami. Dodatkowo, podczas kompresji dynamiki, pojawia się trzeci obszar (3). Rozmiar paneli może być zmieniany, mogą one być również odczepiane od okna głównego. Aby zmienić szerokość należy chwycić kursorem myszy za wewnętrzną krawędź. Aby oddzielić panel od okna głównego należy chwycić jego górną belkę i przesunąć, lub po prostu kliknąć ikonę w prawym-górnym rogu. Dokowanie panelu wykonywane jest podobnie. Rozmiar i pozycja okna programu, a także paneli narzędziowych jest przywracana, gdy easyHDR jest uruchamiany. Za pomocą opcji *Widok → Resetuj układ okna* (skrót: klawisz *F10*) można zresetować panele do ich domyślnych, zadokowanych pozycji.

Interfejs użytkownika.

Góra okna zajęta jest przez główne menu (5) oraz pasek narzędzi (4), który zawiera kilka najważniejszych opcji menu. Opcjonalnie, może się tam (7) również pojawić panel warstw, kadrowania, oraz klonowania/naprawy.

Na dole znajduje się z kolei listwa statusowa (6). Zawiera ona pasek postępu, kontrolkę regulującą powiększenie obrazu w obszarze roboczym, a także podstawowe informacje na temat zdjęcia – rozmiar oraz wartość RGB próbki pod kursorem. Pojawiają się tam również ostatnie komunikaty o błędach i ostrzeżeniach. Kliknięcie na nie rozwija listę wszystkich przechwyconych komunikatów. Jeśli wcześniej zostały one wyłączone w poszczególnych okienkach dialogowych przed ponownym wyświetlaniem na ekranie, można je tu włączyć.

Gdy włączone jest zarządzanie kolorem, w pasku statusu pojawiają się dodatkowo przyciski szybkiego

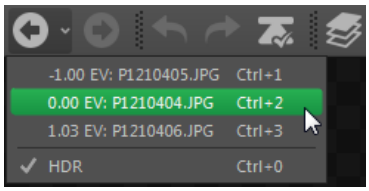
dostępu do ustawień profili kolorów. Najeżdżając kursorem na te przyciski można dodatkowo uzyskać szczegółowe informacje o aktualnych profilach kolorów.

Poniżej obszaru roboczego pojawia się również opcjonalna przeglądarka plików 3d LUT.

Istnieją dwie opcje maksymalizacji. Klawisz F11 (*Widok → Maksymalizuj obszar roboczy*) ukrywa panel statusowy, tytułowy oraz pasek narzędzi. Klawisz „F” (*Widok → Pełny ekran*) ukrywa dodatkowo wszystkie pozostałe panele. Ponadto, przeglądarka 3d LUT, a także narzędzie wyboru warstw mogą być niezależnie minimalizowane, co pozwala na zwiększanie obszaru roboczego.

2.1. Obszar roboczy

W obszarze roboczym wyświetlane są zdjęcia poddawane obróbce – zarówno te wejściowe jak i pośredni, rozjaśniony obraz HDR, oraz oczywiście podgląd rezultatu kompresji dynamiki. To, który obraz jest wyświetlany zależy od aktualnego trybu pracy programu. Jednakże można też ręcznie wybrać co ma być wyświetlane korzystając z opcji „Obraz przed przetworzeniem”. W łatwy sposób pozwala ona na porównywanie rezultatu ze zdjęciami wejściowymi czy też pośrednim obrazem HDR. Jest to także jeden ze sposobów na sprawdzenie jakości zdjęć wejściowych, w szczególności pod względem ich wyrównania i aberracji chromatycznej.



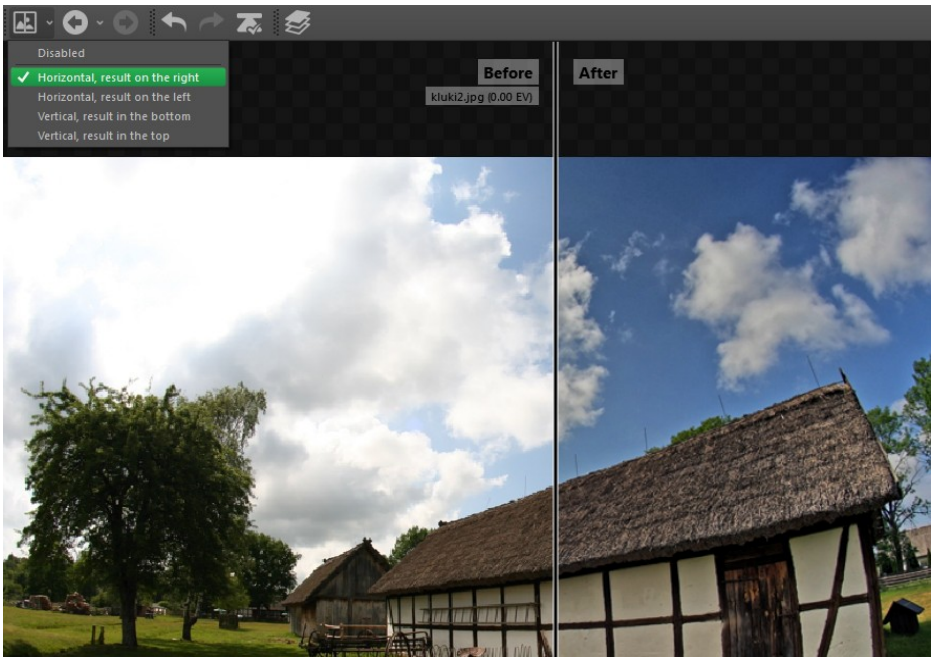
Wybór obrazu przed przetworzeniem.

Porównywanie obrazów może być jeszcze łatwiejsze dzięki opcji dzielenia obszaru roboczego na część przed i część po obróbce. Gdy opcja ta jest włączona, obszar roboczy podzielony jest za pomocą przesuwnej belki, w zależności od preferencji, w pionie lub w poziomie.

Obsługa obszaru roboczego jest intuicyjna. Rolka myszy służy do zmiany powiększenia. Obraz można przesuwać przytrzymując lewy lub prawy przycisk myszy. W trybie kadrowania, podwójne kliknięcie wewnątrz kadrowanego obszaru powoduje zatwierdzenie, natomiast podwójne kliknięcie na zewnątrz oznacza anulowanie operacji.

Istnieje możliwość zmiany koloru tła obszaru roboczego. Aby tego dokonać należy wcisnąć przycisk w dolnym, prawym narożniku obszaru.

Zdjęcie jest zawsze wyświetlane w pełnej rozdzielczości, a ilość widocznych detali zależy od powiększenia. Wysoka jakość obrazu uzyskana jest poprzez rendering z zastosowaniem anty aliasingu. Podczas zastosowywania kompresji dynamiki, przetwarzany jest tylko widoczny fragment obrazu, dzięki czemu uzyskiwana jest duża wydajność. W „opcjach programu” możliwa jest regulacja wydajności wyświetlania. Można przełączyć tryb działania anty aliasingu i kompresji dynamiki – na żywo lub z opóźnieniem.



Podzielony widok przed/po.

2.2. Główny panel z zakładkami

W panelu są trzy zakładki odpowiadające trzem etapom przetwarzania zdjęć. Przełączanie między nimi powoduje zmianę trybu pracy programu. Etapami są:

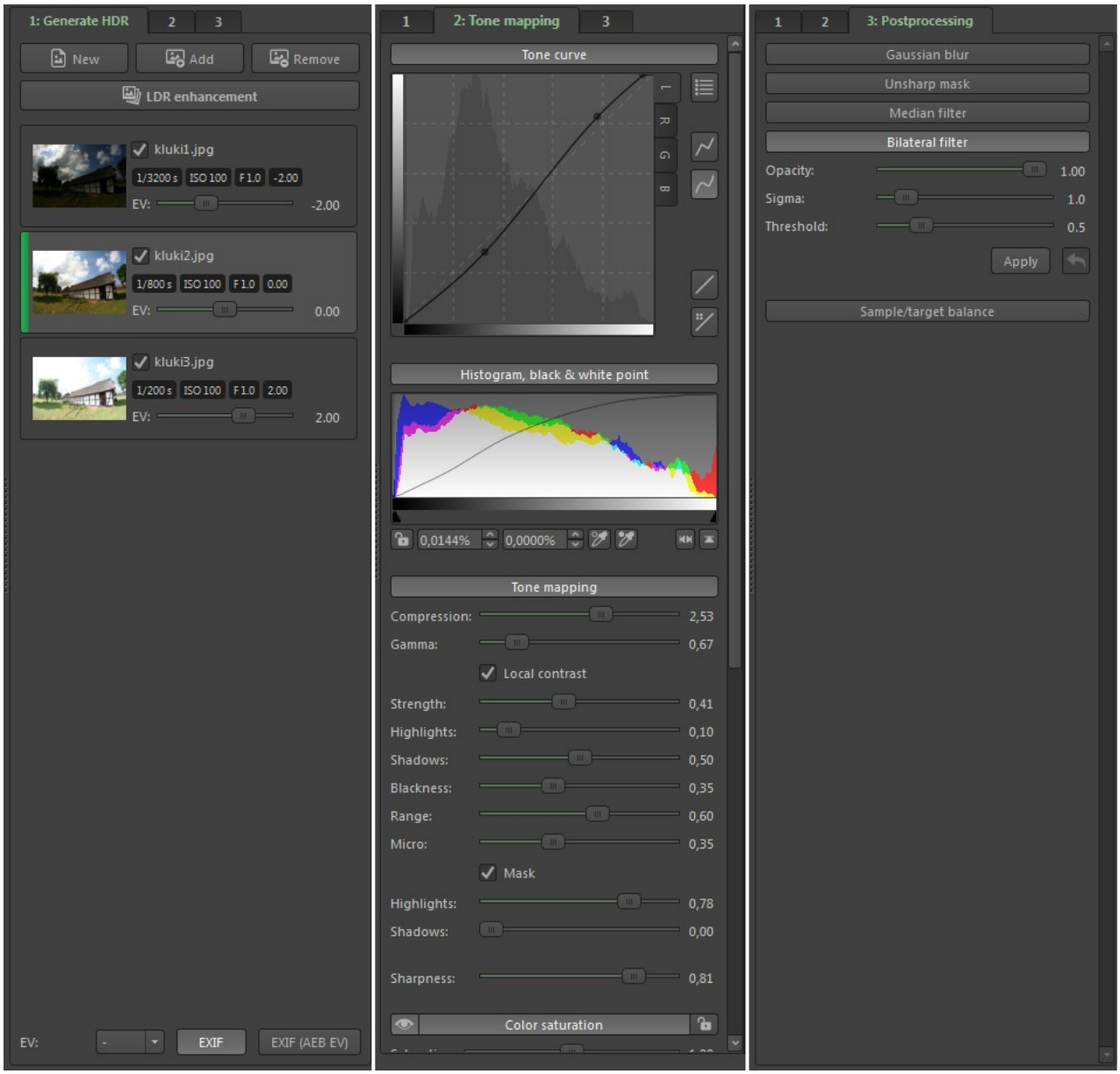
1. wczytywanie zdjęć, pre-processing i generacja HDR,
2. kompresja dynamiki,
3. post-processing (opcjonalnie).

W pierwszym kroku można utworzyć nowy projekt, dodać lub usunąć zdjęcia do/z sekwencji HDR, poprawić wartości ekspozycji EV oraz w końcu, po ewentualnym pre-processingu zdjęć wejściowych, wygenerować obraz HDR. Gdy obraz HDR jest już wygenerowany i wykonane zostały wstępne obliczenia, można przystąpić do pracy w kolejnym etapie, którym jest kompresja dynamiki. W dowolnym momencie można wrócić i wygenerować obraz HDR ponownie, z innymi ustawieniami. Jeśli po wybraniu odpowiednich ustawień jesteś zadowolony z rezultatu, możesz zapisać zdjęcie do pliku, lub przejść do ostatniego, opcjonalnego etapu jakim jest post-processing. W obu przypadkach obraz jest najpierw przetwarzany w całości (gdyż wcześniej dotyczyło to tylko widocznego fragmentu). Będąc na etapie post-processingu ciągle można powrócić do poprzednich etapów, jednak wtedy zastosowana filtracja jest tracona.

Panele kompresji dynamiki oraz post-processingu podzielone są na kilka grup, z których każda może być widoczna, lub ukryta. W przypadku kompresji dynamiki wszystkie ustawienia są zawsze używane (automatycznie po każdej zmianie), aby wygenerować obraz widoczny w obszarze roboczym.

Efekt działania niektórych grup (nasycenie koloru, regulacja barwy, winieta) może być tymczasowo wyłączony (przycisk z ikoną oka). Pozwala to w łatwy sposób na ocenę wpływu ustawień z danej grupy

na rezultat końcowy. Drugi ze specjalnych przycisków – kłódka, pozwala na zablokowanie parametrów tak, by nie były ładowane z presetów. Dodatkowo, przy każdej zmianie ustawień w danej grupie, miniatury presetów są regenerowane.



Trzy etapy przetwarzania.

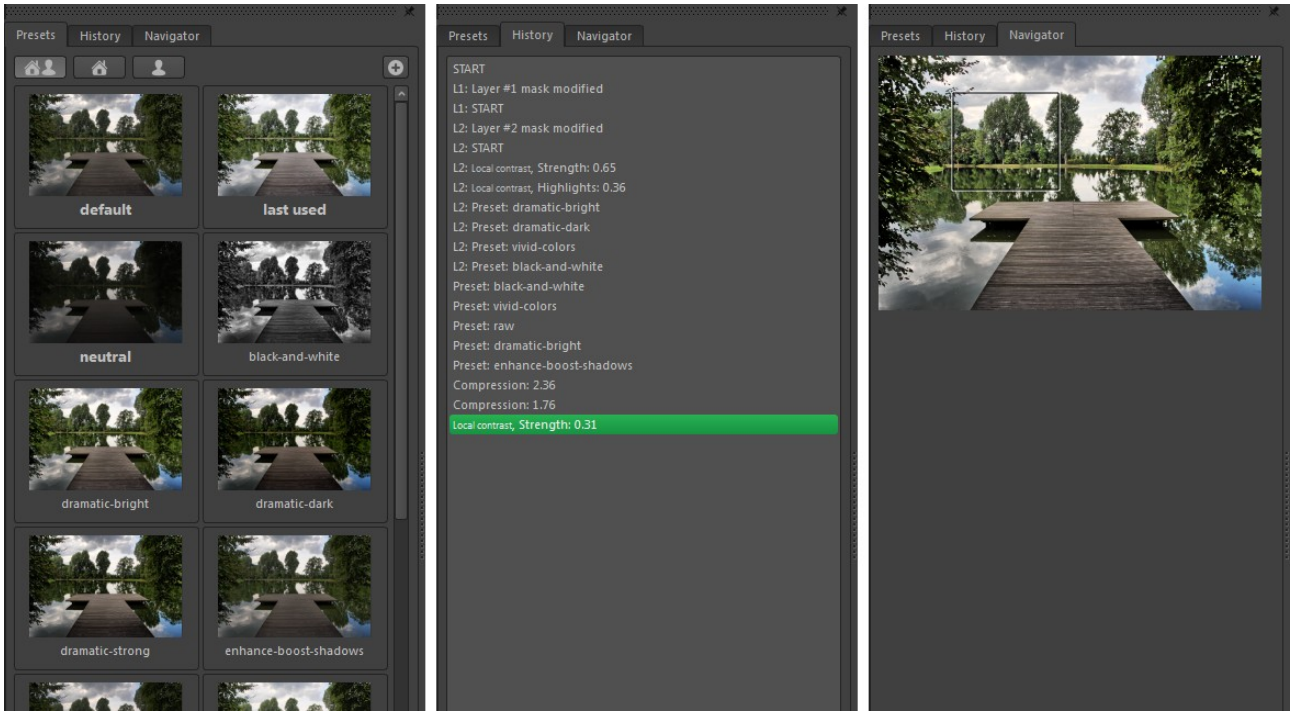
W przypadku post-processingu podejście jest nieco inne. Każda z grup to osobne narzędzie, które może być użyte w celu przetworzenia aktualnie widocznego obrazu. Dla przykładu, oznacza to, że gdy rozmycie Gaussowskie zastosowane jest dwukrotnie, to druga iteracja wykonywana jest na rezultacie pierwszej iteracji. Cofnięcie zmian na obrazie możliwe jest tylko o jeden krok wstecz, jednakże można również cofnąć wszystkie zmiany. Aby tego dokonać wystarczy przełączyć się do zakładki 2 i wrócić.

Więcej informacji na temat każdego z etapów można znaleźć w dalszej części tej instrukcji.

2.3. Panel dodatkowych opcji kompresji dynamiki

Panel ten pojawia się tylko podczas pracy w drugim etapie (kompresja dynamiki). Zawiera on trzy zakładki: **Presety, Historia** oraz **Nawigator**.

Nawigator to interaktywna, przetworzona miniatura całego zdjęcia. Obszar zdjęcia aktualnie widoczny w obszarze roboczym jest oznaczony za pomocą prostokąta. Zaznaczenie to może być przesuwane myszą przytrzymując jej lewy klawisz, a zbliżanie i oddalanie wykonać można rolką myszy.



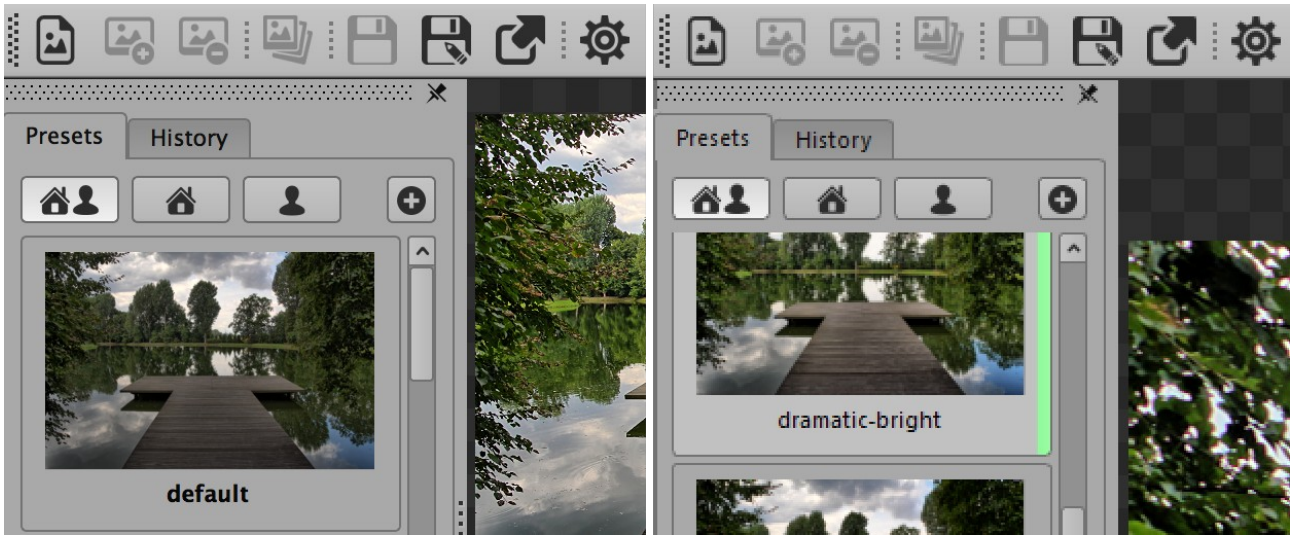
Panel **presetów** widoczny jest tylko w drugim kroku przetwarzania – przy kompresji dynamiki. Można tutaj nie tylko wybrać jeden z wbudowanych, ale także zdefiniować własne presety. Wczytanie ustawień presetu następuje po kliknięciu lewym przyciskiem na miniaturze. Dodatkowe opcje dla presetów użytkownika dostępne są po kliknięciu prawym klawiszem myszy – można usunąć, zastąpić aktualnymi ustawieniami, lub przenieść preset do wybranej grupy użytkownika. Zmiany nazwy można dokonać po prostu klikając na niej. Więcej o presetach i ustawieniach w dalszej części dokumentacji.

Panel **historii** pozwala na cofanie i ponawianie dokonanych zmian w parametrach kompresji dynamiki. Wszystkie modyfikacje ustawień oznaczone są krótkim, choć treściwym opisem. Cofanie i ponawianie dostępne jest również z poziomu skrótów klawiszowych: *Ctrl+Z* oraz *Ctrl+Y*.

Rozmiar panelu może być zmieniany poprzez przeciąganie myszą jego krawędzi. Pozwala to nie tylko na zmianę rozmiaru miniatur presetów, ale także na zmianę sposobu ich wyświetlenia – gdy panel jest szerszy pojawia się więcej kolumn. Maksymalny rozmiar miniatury może być ustawiany za pomocą suwaka, który pojawia się na górze panelu, gdy tylko jest on dostatecznie szeroki.

2.4. Obsługa trybu High DPI

EasyHDR obsługuje standard HighDPI (monitory 4K). Obsługa jest włączona domyślnie, ale jeśli jest taka potrzeba, można wymusić jej wyłączenie w: *Opcje programu → Wygląd*. Należy zauważyć, że gdy program pracuje w wysokiej rozdzielczości, musi wykonać 4x więcej obliczeń, gdy przygotowuje podgląd kompresji dynamiki na żywo. Z tego względu warto włączyć opcję zmiany rozmiaru podglądu na żywo w menu *Opcje programu → Wydajność*.

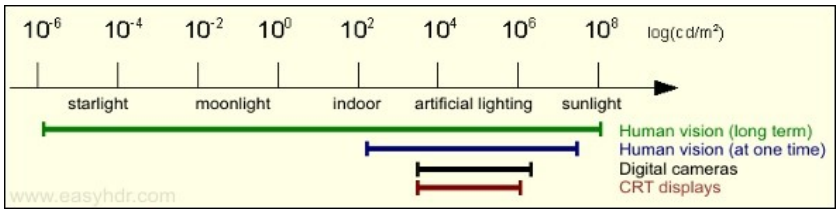


Porównanie rozdzielczości interfejsu użytkownika oraz podglądu zdjęć na wyświetlaczu HighDPI (po lewej) i przy zwykłym DPI (po prawej). Aby dojrzeć różnice być może musisz powiększyć widok strony.

3. Tworzenie mapy radiacyjnej HDR

3.1. Wykonywanie zdjęć

Zakres dynamiki jest to stosunek pomiędzy najjaśniejszymi a najciemniejszymi obszarami fotografowanej sceny. Ludzkie oko jest w stanie zaadoptować się do różnych warunków oświetleniowych – od światła gwiazd do obiektów oświetlonych światłem Słońca. Jego pełna dynamika wynosi około 10^{14} : 1. Adaptacja osiągana jest przede wszystkim dzięki reakcjom chemicznym w siatkówce oka - źrenica (działająca jak przesłona w obiektywie aparatu) nie jest aż tak elastyczna. Chwilowa dynamika ludzkiego wzroku wynosi około 100 000 : 1. Dla porównania dynamika aparatów cyfrowych to zaledwie 1000-4000 : 1. Monitory, zarówno CRT jak i LCD charakteryzują się jeszcze niższą. Narząd wzroku człowieka charakteryzuje się nieliniową czułością – zbliżona jest ona raczej do logarytmicznej. Fakt ten jest wykorzystywany zarówno przy zapisie zdjęć w aparacie cyfrowym jak i przy wyświetlaniu ich na ekranie monitora.



Charakterystyka czułości sensora CCD/CMOS (w aparacie cyfrowym) jest mniej więcej liniowa. W typowym aparacie fotograficznym 12-o bitowy, surowy obraz przekształcany jest w 8-o bitowy z wykorzystaniem krzywej kompresji dynamiki, zapisanej w postaci tabelarycznej w pamięci aparatu. Zatem cała dynamika sensora jest kompresowana i reprezentowana przez zaledwie 256 poziomów jasności (8 bit: 0..255) – dla każdego z 3 kanałów barwnych (R, G, B).

EasyHDR pozwala na stworzenie zdjęcia, które pokrywa dużo większy zakres dynamiki fotografowanej sceny niż ta na jaką pozwala zwykły aparat cyfrowy. Po pierwsze należy zarejestrować za pomocą aparatu dostatecznie dużo informacji. Można tego dokonać poprzez wykonanie serii zdjęć przy różnych czasach naświetlania, dobranych tak, by pokryć całą dynamikę fotografowanej sceny. Najjaśniejsze obszary sceny muszą być dobrze widoczne na zdjęciu wykonanym przy najkrótszym czasie ekspozycji, natomiast detale z najciemniejszych obszarów powinny być poprawnie doświetlone na zdjęciu o najdłuższej ekspozycji. Zaleca się taki dobór czasów naświetlania, aby różnica tzw. „Exposure Value" między zdjęciami wynosiła od 1 do 2 EV. W większości przypadków 3 zdjęcia (-2EV, 0EV oraz +2EV) w zupełności wystarczają. Niektóre aparaty posiadają opcję „Auto Exposure Bracketing" (AEB), która pozwala na automatyczne wykonanie sekwencji.

Aby uzyskać najlepsze rezultaty najlepiej wykonać zdjęcia ze statywu. Zapewni to ich dokładne dopasowanie. EasyHDR umożliwia jednak automatyczne jak i manualne wyrównywanie zdjęć, dzięki czemu sekwencja wykonana „z ręki" może być z powodzeniem uratowana. Program potrafi skompensować nie tylko przesunięcie i obrót, ale również perspektywę, dzięki czemu jest w stanie poradzić sobie nawet w bardzo trudnych przypadkach.

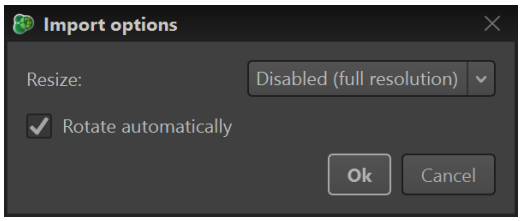
3.2. Wczytywanie sekwencji zdjęć

Aby wczytać sekwencję zdjęć wystarczy kliknąć przycisk *„Nowy"* i wybrać wszystkie zdjęcia z danej sekwencji w celu ich załadowania. Zdjęcia można również dodawać lub usuwać bez konieczności rozpoczynania od nowa. W przypadku wczytania tylko jednego zdjęcia (nie można wtedy wygenerować obrazu HDR) możliwe jest jego przetworzenie z wykorzystaniem algorytmów kompresji dynamiki – *„przetwarzanie LDR"*. Ma to największy sens dla pojedynczych zdjęć w formacie RAW, ale w przypadku dobrej jakości zdjęć w formacie JPEG rezultaty również są bardzo dobre.

EasyHDR obsługuje funkcję *„drag & drop”* dzięki czemu zdjęcia do wczytania można po prostu przeciągnąć i upuścić nad oknem programu. Ścieżki do zdjęć można również podać jako parametry startowe. Umożliwia to podpięcie easyHDR do innych programów do zarządzania lub przetwarzania obrazu.

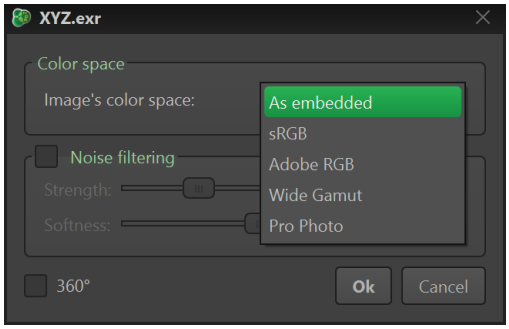
EasyHDR potrafi wczytać zdjęcia w formacie JPEG, JPEG 2000 (JP2 i J2K) jak również 8 i 16-bitowe TIFFy. Z wykorzystaniem konwerterów LIBRAW i DCRAW potrafi również zaimportować zdjęcia zapisane w większości istniejących formatów RAW różnych producentów aparatów. EasyHDR obsługuje również format FITS używany najczęściej w astrofotografii, jak również formaty HDR takie jak: 32-bit TIFF, OpenEXR (*.exr), czy Radiance RGBE (*.hdr).

Istnieje możliwość pomniejszania zdjęć podczas ich wczytywania do programu (dotyczy to tylko formatów RAW i JPEG/JPEG2000). Aby wykorzystywać tą opcję należy ją najpierw uaktywnić: *Ustawienia → Pokazuj opcje podczas wczytywania zdjęć*.



Gdy jest ona nieaktywna, istnieje możliwość wczytywania sekwencji, w których poszczególne zdjęcia nieznacznie różnią się wymiarami. Dozwolona różnica wielkości może być zdefiniowana w: *Ustawienia → Opcje programu → Różne*. Domyślnie ustawiona jest wartość 0%, co oznacza, że wszystkie zdjęcia muszą mieć identyczne wymiary.

Jeśli zarządzanie kolorami jest włączone, definicje przestrzeni barw wczytywane są z EXIF zdjęć (wszystkie zdjęcia wejściowe muszą być w tej samej przestrzeni). Jeśli zdjęcie jest w innej przestrzeni barw niż sRGB, jednak nie jest ona zdefiniowana w EXIF, można ją wybrać z rozwijalnej listy. Formaty HDR, tj. OpenEXR i RadianceRGBE nie posiadają EXIF choć mogą one opcjonalnie zawierać współczynniki konwersji, a jeśli nie, również dla nich można dokonać ręcznego wyboru.



Zdjęcia RAW, jak wskazuje ich nazwa z języka angielskiego, są surowymi, niewywołanymi obrazami. Wyjściowa przestrzeń barw (rezultat wywoływania) może zostać wybrana w oknie podglądu (sRGB jest przestrzenią domyślną).

3.2.1. Wczytywanie zdjęć w formacie RAW

Za dekodowanie obrazów RAW odpowiedzialny jest program DCRAW, lub też jego następca – LIBRAW. Domyślnie wybrany jest LIBRAW, jednak w *Opcjach programu*, w zakładce *Różne* można to zmienić.

EasyHDR posiada graficzny interfejs do LIBRAW/DCRAW. Jest on w formie okna dialogowego pokazywanego w momencie, gdy ładowane jest zdjęcie w formacie RAW.

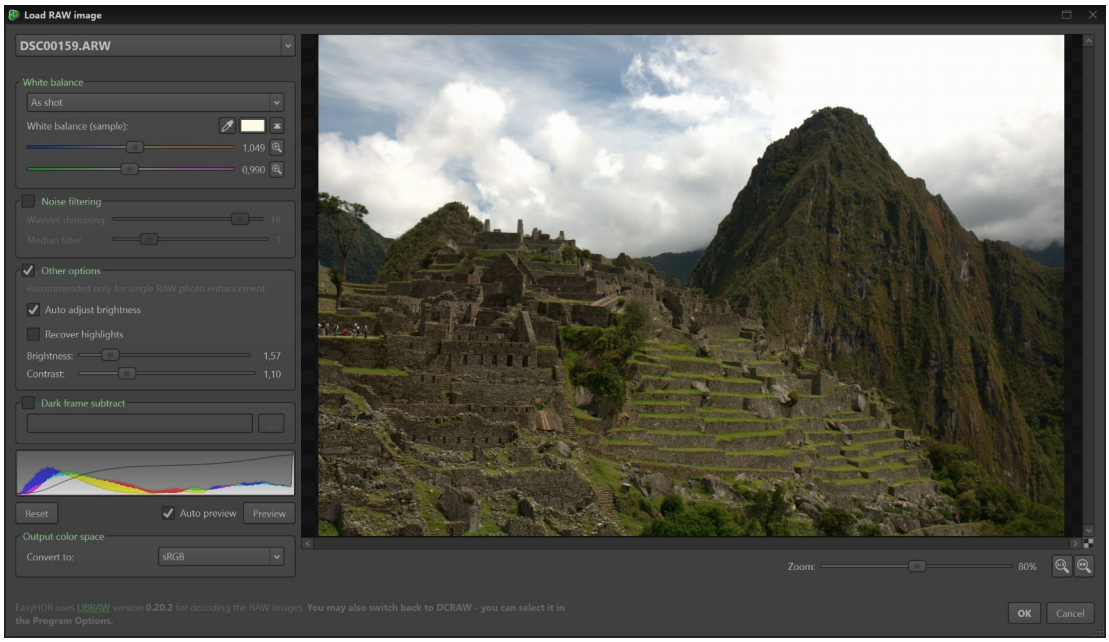
Możesz wybrać docelową **przestrzeń barw** dla dekodowanego obrazu. Standardowo jest to *sRGB*, jednak z *ProPhoto* uzyskasz szerszą gamę kolorów, co pozwoli na zachowanie detali, podczas kompresji dynamiki, w najbardziej nasyconych obszarach. Moduł zarządzania kolorami easyHDR sprawia, że piksele dowolnej przestrzeni barw są wyświetlane poprawnie w obszarze roboczym programu. EasyHDR załącza również definicję przestrzeni barw do wyjściowego pliku obrazu, tak by inne aplikacje mogły go poprawnie zdekodować. Jeśli jednak chcesz finalny obraz użyć w medium nie obsługującym zarządzania kolorami, wystarczy zaznaczyć opcję *„Konwertuj do sRGB”* w oknie dialogowym zapisywania rezultatu – obraz zostanie odpowiednio przekonwertowany przed zapisem.

Zastosowanie korekty **balansu bieli** oraz filtracja szumu już na etapie dekodowania obrazu RAW zapewnia najlepszy możliwy poziom poprawy kolorystyki obrazu. Jest to spowodowane tym, że korekta wykonywana jest na surowych, nieprzetworzonych jeszcze w żaden sposób danych. Domyślnie brane są współczynniki wyliczone przez aparat podczas wykonywania zdjęcia (*as shot*). Alternatywnie można wybrać opcję automatycznego balansu dla całego zdjęcia (nie zadziała ona poprawnie w 100% przypadków, gdyż zakłada średnią neutralność barw zdjęć), lub wybrać punkt neutralny ręcznie (obszar/barwę, która docelowo powinna być szara). Punkt ten można wskazać przy wybranej opcji *„LibRAW, automatycznie (zaznaczenie)”*, lub przy *„Zmierzony przez aparat”*, jako dalsza korekta tych ustawień. Można wtedy też ręcznie korygować wartości **Temperatury** i **Odcienia**.

Odnośnie filtracji szumu warto wspomnieć, że **filtr medianowy** służy do usuwania szumu w formie „gorących pikseli”, podczas gdy **filtr falkowy** usuwa losowy szum tła.

Grupa **„Inne opcje”** zawiera dwa parametry, które nie powinny być używane przy przetwarzaniu sekwencji HDR. Są one jednak bardzo użyteczne przy pracy z pojedynczymi zdjęciami. Opcja **odzyskiwania detali w prześwietleniach** pozwala na wyciągnięcie dodatkowych szczegółów z obszarów niemal prześwietlonych. Ceną tego są ewentualne przesunięcia barwy w odzyskanych fragmentach. Opcja **„Automatycznie dostosuj jasność”** koryguje niedoświetlone zdjęcia. Pozostałe parametry: **„Jasność”** i **„Kontrast”** dają pełnię swobody w dostosowaniu obrazu zanim zostanie on dotknięty algorytmem kompresji dynamiki.

Jeśli powstaje potrzeba wykonania dalszych korekt barwy, lub usunięcia szumu, easyHDR pozwala na dokonanie tego na późniejszym etapie. Zaawansowana korekta barwy jest możliwa wraz z kompresją dynamiki, natomiast filtracja szumu może być wykonana w momencie generacji obrazu HDR (lub przygotowania pojedynczego obrazu).



Wczytywanie obrazu RAW.

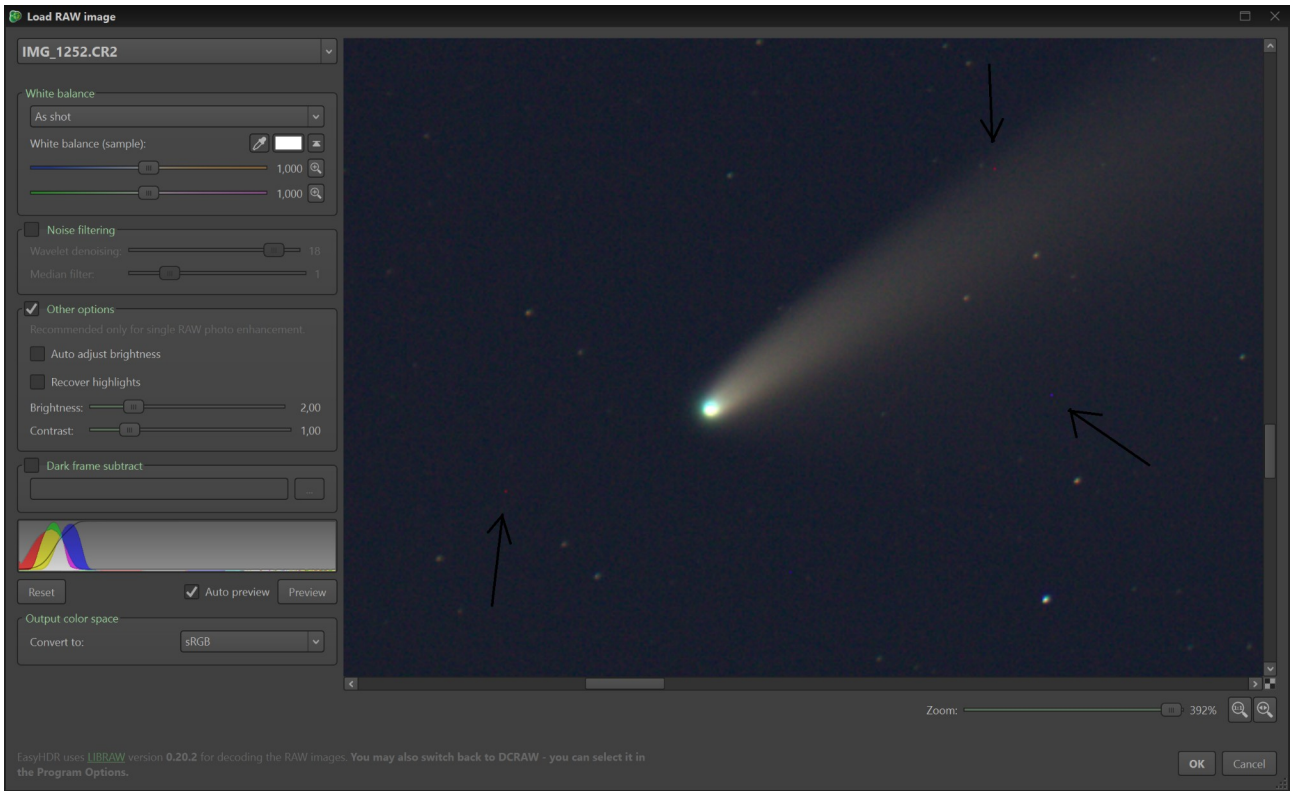
Zaawansowana opcja **„Odejmowanie ciemnej ramki”** przydatna jest przy importowaniu zdjęć o długim czasie naświetlenia (szczególnie w astrofotografii). Pozwala ona przede wszystkim na usuwanie tzw. *hotpikseli*, czyli uszkodzonych pikseli na matrycy, które objawiają się jako czerwone, niebieskie lub zielone punkty o dużej intensywności na ciemnym tle przy długich czasach naświetlania i wysokich ISO. Pojawiają się one także szybciej przy wyższych temperaturach otoczenia.

Niemal idealne usuwanie uszkodzonych pikseli może być osiągnięte jedynie na materiale surowym. Jeśli zdjęcie zostało przekonwertowane na inny format (np. JPEG, włączając w to konwersję wewnątrz aparatu), to uszkodzone piksele zostały już rozmyte na większy obszar poprzez demozaikowanie i kompresję. Tak zmienione uszkodzone piksele są już znacznie trudniejsze do usunięcia.

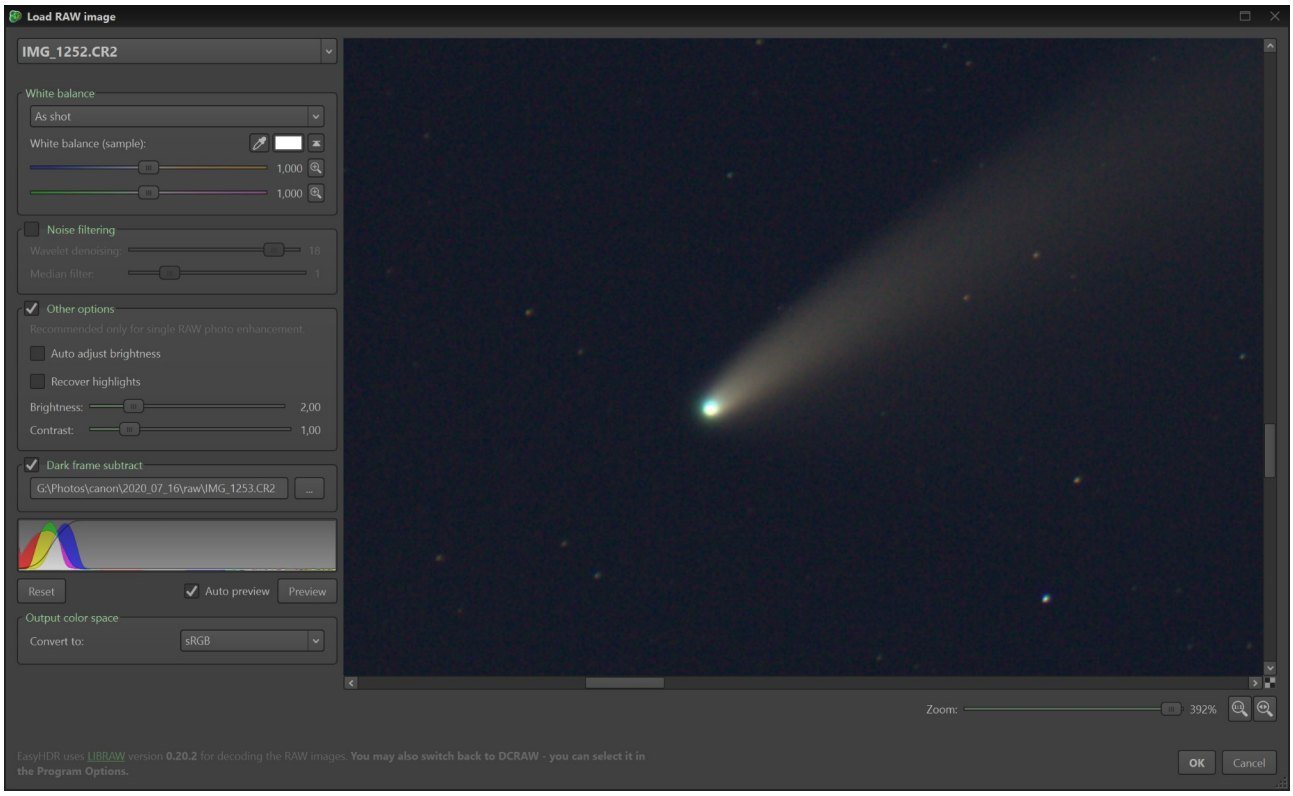
Niektóre aparaty pozwalają na automatyczne usuwanie uszkodzonych pikseli i szumu na długich ekspozycjach. Robią to poprzez wykonywanie zdjęcia dwa razy – raz, gdy matryca jest wystawiona na światło, a raz przeciwnie, gdy to rejestruje tylko własny szum. To podejście ma pewne zalety, gdyż każde zdjęcie jest korygowane własną ciemną ramką (poziom szumu zmienia się w czasie), a aparat może zapisać na karcie pamięci tylko finalny JPEG. Oczywistą wadą jest dwukrotne wydłużenie każdej ekspozycji.

Gdy aparat jest wygrzany (jego temperatura ustabilizowała się) i używany jest w stabilnych warunkach, również poziom szumu pozostaje dość stabilny (choć zawiera oczywiście komponent losowy). Uszkodzone piksele są statyczne z definicji, a nowe pojawiają się bardzo rzadko. Pozwala to na uproszczenie procesu poprzez wykonanie ciemnej ramki rzadziej, np. na końcu sesji fotograficznej. Należy pamiętać o zastosowaniu tej samej długości czasu naświetlania oraz ISO.

Istnienie uszkodzonych pikseli powoduje jeszcze większe zepsucie rezultatu, jeśli uśredniamy więcej zdjęć, na dodatek wyrównywanych. Uszkodzone piksele pojawiają się wtedy jako jeszcze wyraźniejsze ciągi. Warto tu wspomnieć również, że jednym ze sposobów radzenia sobie z uszkodzonymi pikselami jest stosowanie filtra medianowego, który służy właśnie do usuwania szumu typu sól i pieprz.



Zbliżenie na zdjęcie o 20-sekundowej ekspozycji przy ISO 200, wykonane Canonem 650D.
Trzy najbardziej znaczące uszkodzone piksele zaznaczone są strzałkami.



Ten sam wykadrowany obszar po odjęciu ciemnej ramki – uszkodzone piksele zniknęły.

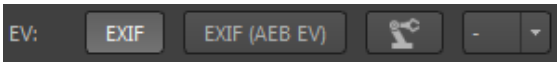
Jeśli zaimportowane zdjęcia RAW wyglądają dziwnie (np. mają złe kolory), może to oznaczać, że wersja LIBRAW/DCRAW używanego przez easyHDR nie obsługuje Twojego aparatu cyfrowego. Proszę zaktualizować easyHDR do najnowszej wersji, jeśli jest już aktualna, proszę o kontakt.

3.3. Generacja obrazu HDR

Okno z opcjami generacji obrazu HDR pojawia się automatycznie jak tylko sekwencja zdjęć zostaje wczytana. Jeśli zdjęcia nie zawierają danych EXIF, a wyliczone na ich podstawie wartości EV nie są poprawne należy wrócić do okna głównego i ustawić odpowiednie parametry manualnie, lub wybierając jedną z dostępnych opcji automatycznych. Wartości EV są niezbędne w poprawnej generacji obrazu HDR metodą *„True HDR”*, a w szczególności przy zastosowaniu usuwania duchów. Są one również ważne przy automatycznym wyrównaniu zdjęć. W przypadku przetwarzania tylko jednego zdjęcia (przetwarzanie LDR), nie trzeba się w ogóle martwić o EV. Wartości te są potrzebne tylko do kalibracji dwóch lub więcej zdjęć między sobą.

Na dole zakładki „Generacja HDR” można znaleźć kilka opcji automatycznego ustawienia EV. EasyHDR domyślnie wybiera opcję, która wydaje się najlepsza. Opcje od lewej do prawej to:

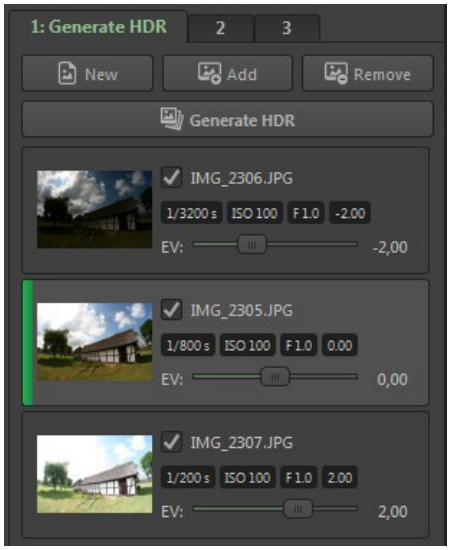
- *EXIF*: dostępna gdy dane EXIF zawierają dobre dane. Gdy wybrana, wartości EV są obliczane na podstawie wartości czasu naświetlania, ISO oraz przesłony.
- *EXIF (AEB EV)*: dostępna, gdy EXIF zawiera wartości wymuszonego przesunięcia EV (gdy aparat wykonywał zdjęcia w trybie Auto Exposure Bracketing – AEB). Gdy opcja jest wybrana, EV nie są obliczane, a tylko brane z EXIF.
- *Automatycznie (ikona z robo-ramieniem)*: easyHDR oblicza wartości EV automatycznie poprzez porównanie załadowanych zdjęć.
- *Manualne ustawienie odstępu EV*: gdy wartość jest wybrana z rozwijalnej listy, zdjęcia są sortowane od najciemniejszego do najjaśniejszego, a wartości EV są przyznawane zgodnie z wybranym odstępem.



Opcje EV.

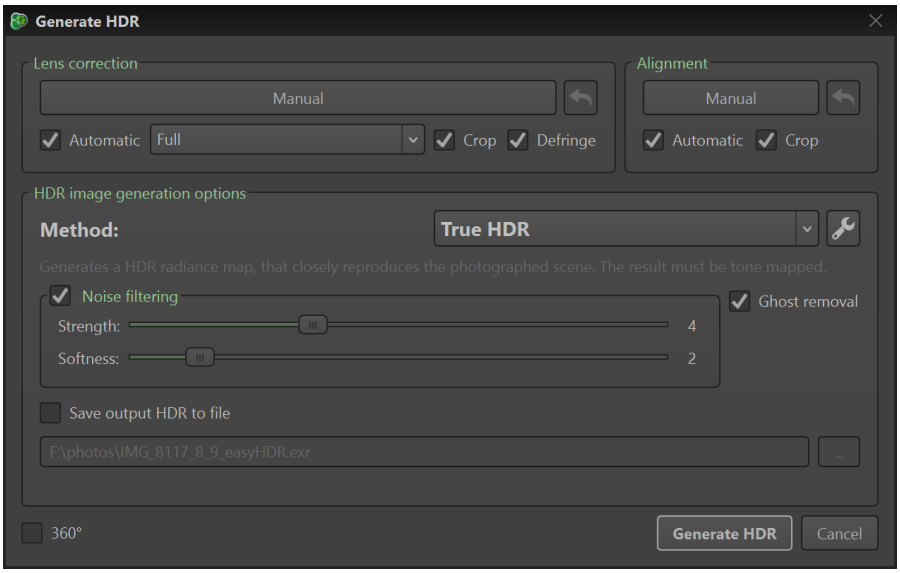
W przypadku wykonywania sekwencji AEB (Auto Exposure Bracketing) niektóre aparaty fotograficzne, czasem zapisują nieco niezgodne z rzeczywistością wartości parametrów ekspozycji. Jeśli easyHDR to wykryje wyświetlone zostaje ostrzeżenie, a program automatycznie wybierze opcję *EXIF (AEB)* zamiast *EXIF*. Jeśli sekwencja zdjęć wejściowych jest wielokrotnie wywołanym obrazem RAW (tak by utworzyć różnie naświetlone fotografie), program wywołujący mógł przetransferować cały EXIF z RAW do wyprodukowanych zdjęć. W takim przypadku wszystkie mają te same wyliczone wartości EV, co jest oczywiście błędem. Należy wybrać opcję automatycznego oszacowania EV, lub podać te wartości ręcznie.

Obraz HDR generowany jest z zaznaczonych zdjęć (domyślnie wszystkich). Można dzięki temu eksperymentować z wyborem obrazów źródłowych bez konieczności usuwania i dodawania ich do serii.



Edycja wartości EV dla trój-zdjęciowej sekwencji HDR.
Zdjęcia są automatycznie sortowane wg EV, od najmniejszej do największej wartości.

Etap generacji obrazu HDR można dalej podzielić na pod-etapy: pre-processing (korekcja aberracji chromatycznej, dystorsji obiektywu i wyrównanie zdjęć) oraz właściwe generowanie mapy radiacyjnej HDR, które może być wykonane jedną z trzech metod.



Opcje generacji HDR.

3.3.1. Pre-processing

Zanim wygenerowany zostanie obraz HDR, możliwe jest przetworzenie zdjęć wejściowych. Dostępne opcje to: korekcja obiektywu oraz wyrównanie. Po wykonaniu pre-processingu zdjęć wejściowych możliwe jest obejrzenie ich w głównym oknie programu poprzez wykorzystanie opcji *„Obraz przed przetworzeniem”*. Można je również zapisać: *„Plik → Zapisz przetworzone zdjęcia wejściowe...”*. Obie transformacje można cofnąć, lub wykonać ponownie bez konieczności przeładowywania zdjęć.

3.3.1.1. Korekcja obiektywu

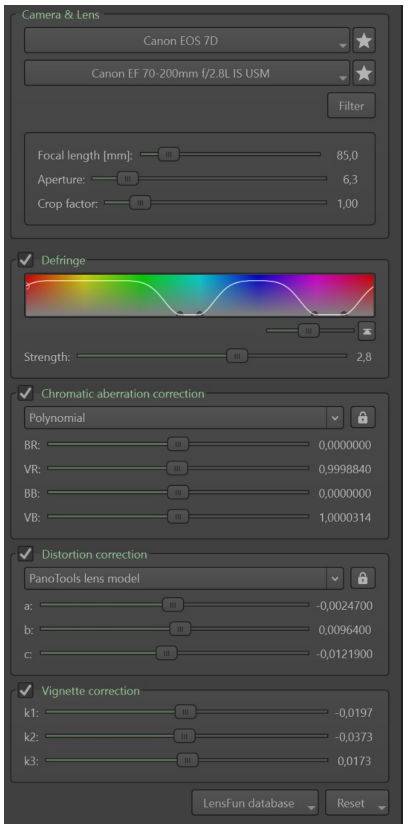
Obiektywy, szczególnie te tańsze, nie są idealne. Występuje w nich szereg wad optycznych, pośród których są trzy znaczące, które można zredukować przy pomocy easyHDR. Narzędzie korekcji obiektywu umożliwia naprawę dystorsji, winietowania oraz aberracji chromatycznej. Może być ono użyte tuż po załadowaniu zdjęć, ale przed ich wyrównaniem, czy generacją obrazu HDR.

Dystorsja występuje gdy obiektyw nie skupia przechodzącego przez niego światła w odpowiedni sposób, tworząc na matrycy aparatu obraz z zakrzywionymi liniami, podczas gdy na fotografowanej scenie są one proste. Defekt ten jest zwykle mocniejszy w przypadku obiektywów typu zoom, a ponadto zależy od konkretnego ustawienia ogniskowej. Zjawisko dystorsji jest również bardzo silne w przypadku obiektywów typu rybie oko. W ich przypadku jednak jest to uzasadnione bardzo dużym polem widzenia. EasyHDR umożliwia wyprostowanie nawet takich zdjęć (ręcznie w opisywanym narzędziu, lub na późniejszym etapie korzystając z narzędzia kadrowania/obrotu/perspektywy/dystorsji), ale nie zawsze jest to konieczne, lub sensowne, gdyż może wymagać sporego kadrowania, lub spowoduje mocne, nienaturalne rozciągnięcie obiektów przy krawędziach.

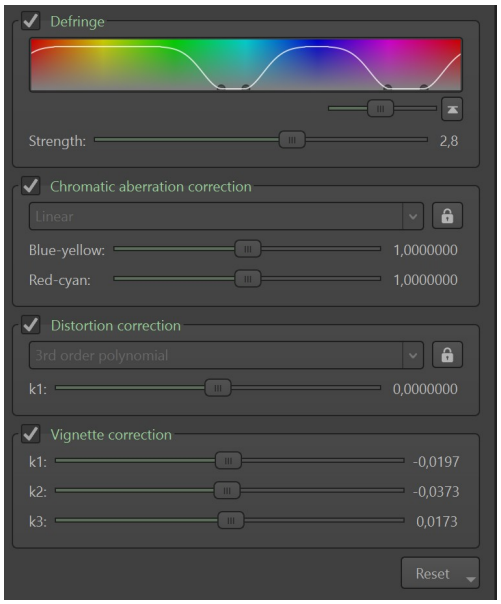
Aberracja chromatyczna pojawia się gdy obiektyw nie ogniskuje wszystkich długości fali światła w tych samych punktach, z powodu różnych współczynników załamania światła w różnych częściach soczewek, dla różnych długości fali. Na zdjęciu objawia się ona jako czerwono-magentowe oraz zielono-cyjanowe obwódki wokół kontrastowych krawędzi. Defekt ten jest silniejszy bliżej krawędzi kadru, natomiast w części centralnej powinien być znikomy. I znów, tańsze obiektywy (szczególnie typu zoom) charakteryzują się silniejszą aberracją chromatyczną. Jest ona również zmienna wraz z nastawą ogniskowej.

Winietowanie jest spowodowane nierównomierną dystrybucją światła przez obiektyw na matrycy, jak również poprzez inne kąty padania światła na poszczególne piksele na matrycy. Aparaty kompaktowe, z niewymiennymi obiektywami, same wykonują korekcję winietowania, gdyż znają charakterystykę zastosowanych w nich obiektywów. Aparaty DSLR już niekoniecznie wykonają taką korekcję (szczególnie jeśli użyty jest obiektyw innego producenta).

W przypadku obiektywów typu zoom, dystorsja oraz aberracja chromatyczna ulegają zmianie wraz ze zmianą ogniskowej. Winietowanie zmienia się również wraz z aperturą. Jeśli więc sekwencja zdjęć HDR została wykonana ze zmienną aperturą, każde ze zdjęć może być korygowane z tymi samymi nastawami korekcji dystorsji i aberracji chromatycznej, jednak z innymi parametrami naprawy winietowania.



Tryb zaawansowany – aparat i obiektyw zostały wykryte i znalezione w bazie danych (w tym przykładnie, dostępny jest tylko model dystorsji).



Aparat i obiektyw nie zostały wykryte – narzędzie jest w trybie manualnym, uproszczonym.

Jeśli w aparacie zapisujesz zdjęcia w formacie surowym (RAW), nie są one poddawane żadnej korekcji dystorsji, aberracji, czy winietowania. Twój aparat może również nie stosować korekcji (lub może to robić tylko częściowo) również wtedy gdy zdjęcia zapisywane są w formacie JPEG. Na szczęście tego typu naprawy można wykonać później przy wykorzystaniu oprogramowania, a easyHDR jest jedną z dostępnych opcji.

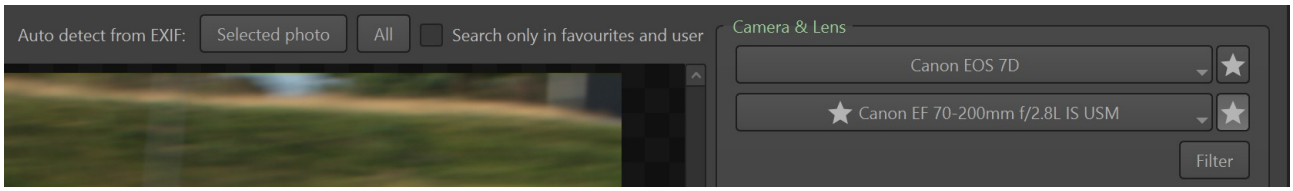
Narzędzie korekcji obiektywu wykorzystuje bazę danych *LensFun*, która zawiera parametry korekcyjne dla aparatów i obiektywów. EasyHDR wykrywa jakim sprzętem wykonana została fotografia i automatycznie zastosowuje korekcję. Jeśli wymagane dane nie znajdują się w bazie, lub nie można określić sprzętu na podstawie metadanych EXIF, użytkownik może ustawić parametry manualnie, lub wybrać podobny aparat, czy obiektyw z listy dostępnych. Oczywiście jest również możliwe modyfikowanie parametrów zaczytanych z bazy danych, jeśli nie dają one perfekcyjnych rezultatów. Dostępnych jest kilka modeli numerycznych wspomnianych defektów. W przypadku manualnego wykorzystania lepiej użyć tych z mniejszą liczbą stopni swobody:

1. Korekcja aberracji chromatycznej
   - **model liniowy:** dwa parametry, łatwe do manualnego ustawienia
   - **model wielomianowy**, cztery parametry

2. Korekcja dystorsji
   - **model PanoTools**, trzy parametery
   - **wielomian 3-go stopnia**, jeden parametr, bardzo łatwy do manualnego ustawienia
   - **wielomian 5-go stopnia**, dwa parametery
- Korekcja winietowania
   - **model "pa"**, trzy parametry

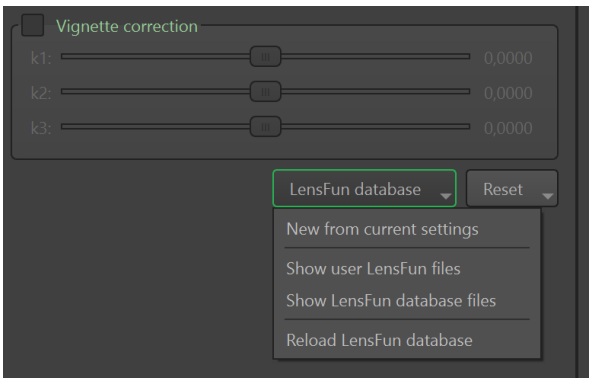
Nastawy dla aberracji chromatycznej i dystorsji są domyślnie zafiksowane i takie same są stosowane dla całej załadowanej sekwencji zdjęć. Wymuszenie użycia różnych parametrów jest możliwe po odblokowaniu kłódek. Z definicji, parametry winietowania są różne dla każdego ze zdjęć, gdyż często sekwencje HDR wykonywane są ze zmienną aperturą.

Aby pomóc easyHDR w automatycznym wyszukiwaniu odpowiedniego sprzętu, możesz oznaczyć własne aparaty i obiektywy jako „ulubione" – będą one otrzymywać wyższe priorytety. Są one także oznaczane symbolem gwiazdy, przez co są łatwiej widoczne na listach.



Gdy opcja **„Szukaj tylko wśród ulubionych i użytkownika"** jest włączona, automatyczna detekcja (w tym „automatyczne" stosowanie korekcji obiektywu – opcja w oknie generacji HDR) jest wykonywana tylko w oparciu o modele oznaczone jako „ulubione" i o te utworzone przez użytkownika.

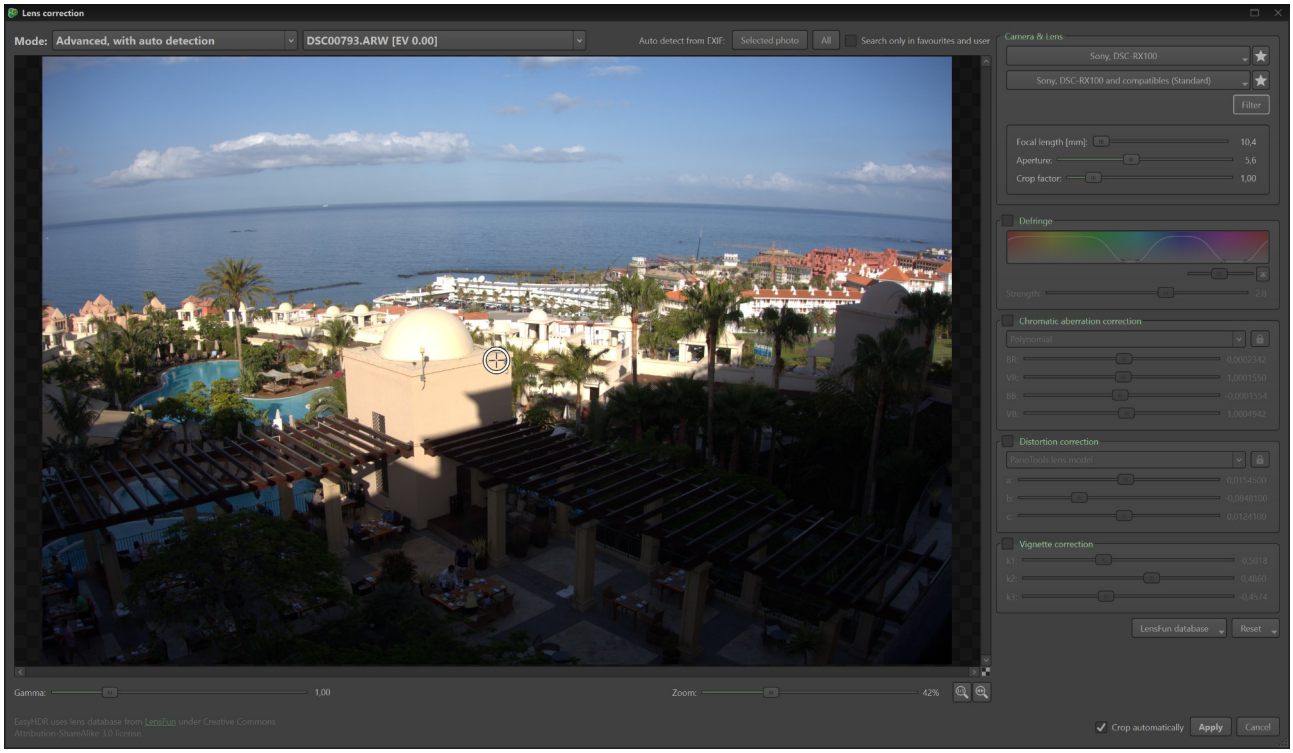
Jeśli LensFun nie posiada definicji dla Twojego aparatu czy obiektywu, możesz utworzyć odpowiednie wpisy osobiście. W tym celu należy znaleźć podobny aparat/obiektyw, ręcznie zmodyfikować (jeśli trzeba) parametry i następnie kliknąć: *„Baza danych LensFun → Nowy z aktualnych ustawień"*. Bardziej zaawansowaną opcją jest ręczna edycja plików LensFun XML, w takim przypadku lepiej jednak przechowywać własne pliki w specjalnym do tego katalogu, dzięki czemu nie zostaną one nigdy nadpisane przez instalator easyHDR. Po zakończeniu ręcznej edycji plików należy kliknąć: *„Baza danych LensFun → Przeładuj bazę danych LensFun"*.



Każdy ręcznie utworzony wpis zawiera definicję pary aparat i obiektyw, i zachowany jest pod postacią osobnego pliku XML. Już istniejące wpisy są aktualizowane nowymi parametrami, a w przypadku obiektywów typu zoom, dodawane są kolejne definicje dla innych ustawień apertury i ogniskowej.

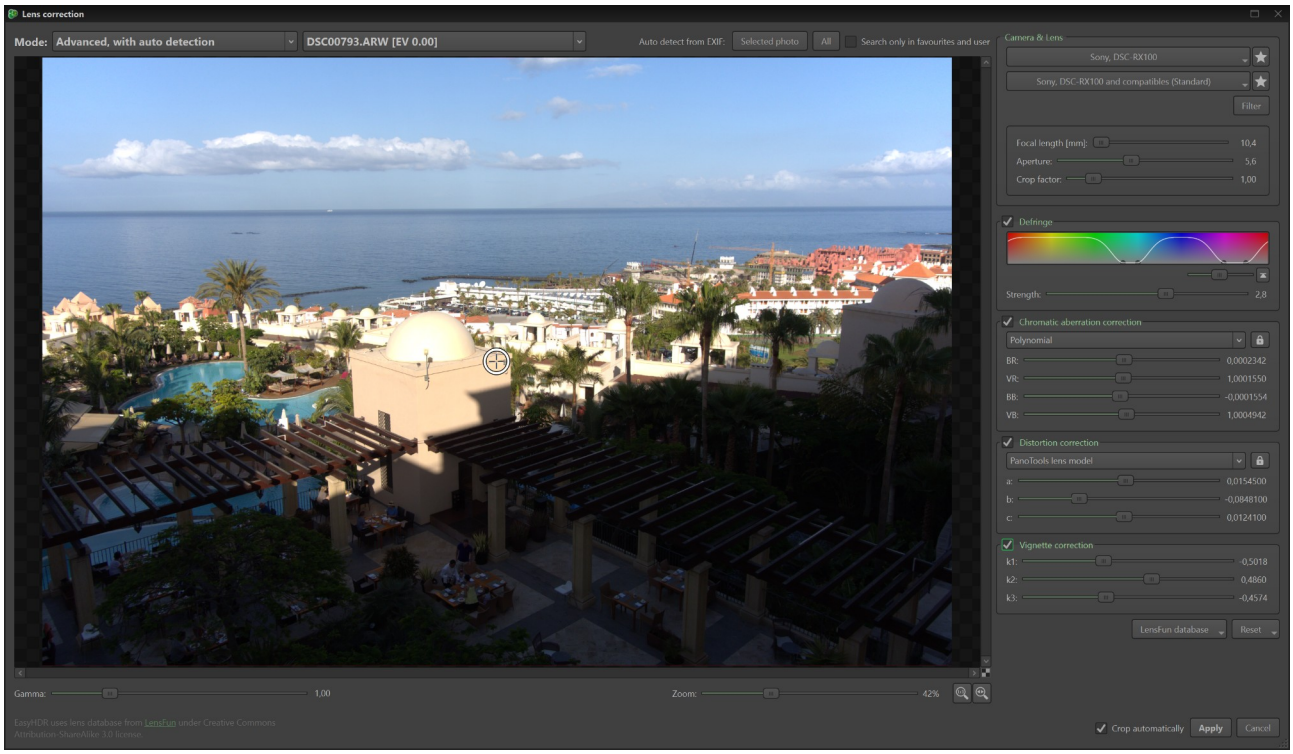
Dowolne aktualnie wczytywane zdjęcie może być wybrane z rozwijalnej listy w celu podglądu. Przytrzymując kursor myszy nad tym menu można również uzyskać informacje EXIF o wybranym zdjęciu.

Poszukiwanie ręczne konkretnego modelu w bazie danych można sobie ułatwić dzięki opcji filtrowania. Pozwala ona na zawężenie przeglądania tylko do modeli użytkownika i ulubionych jak i zawierających w nazwie konkretny tekst, czy wreszcie w przypadku obiektywów na wyświetlenie tylko tych szkieł, które pasują do konkretnego modelu aparatu.



Obraz przed zastosowaniem korekcji.

Defringe nie polega na parametrach z bazy LensFun. Zadaniem tej funkcji jest usunięcie otoczek spowodowanych aberracją chromatyczną (czerwony-magenta oraz zielony-cyjan) wokół kontrastowych krawędzi. Te otoczki mogą nie do końca zostać usunięte przez korekcję aberracji chromatycznej, lub też LensFun może w ogóle nie posiadać wymaganych parametrów dla danego obiektywu. Funkcja defringe pozwala na kontrolę mocy jej działania, jak również selektywności barw podlegających algorytmowi. Domyślna krzywa selektywności tłumienia barw powinna być wystarczająca dla większości przypadków, jednak czasem potrzeba tłumić nieco więcej czerwieni, filetów, czy błękitów. Gdy krzywa jest linią prostą u góry edytora, żadne barwy nie ulegają tłumieniu. Przesuwanie krzywej ku dołowi sprawia, że dane barwy są mocniej tłumione. Należy uważać, by nie przesadzić z mocą funkcji i tłumieniem barw, gdyż spowoduje to utratę detali w pobliżu krawędzi.



Obraz po zastosowaniu korekcji – parametry automatyczne, pobrane z bazy danych. W tej skali widać tylko wpływ korekcji dystorsji.

Kadr (duże zbliżenie) przed zastosowaniem korekcji aberracji chromatycznej.

Kadr (duże zbliżenie) po zastosowaniu korekcji aberracji chromatycznej.

Uwaga: Okno generacji HDR pozwala na użycie automatycznej korekcji obiektywu. Zanim użyjesz tej opcji sprawdź, wykorzystując opcję manualną, czy aparat i obiektyw zostały prawidłowo wykryte oraz czy zastosowane parametry korekcji dają dobre rezultaty. Czynność tę trzeba wykonać tylko raz dla konkretnej pary aparat-obiektyw.

Powiększony kadr z krawędzi innej fotografii wykonanej przy użyciu obiektywu ultra zoom18-200mm. Pomimo zastosowanej korekcji aberracji chromatycznej z użyciem współczynników LensFun, nadal widać przebarwienia na krawędziach.

Zastosowano defringing w celu pozbycia się czerwonych i zielonych otoczek wyraźnie widocznych na zdjęciu po lewej wokół kontrastowych krawędzi.

Uwaga: Proszę się upewnić, że korekcja obiektywu jest zastosowywana na danym zdjęciu tylko raz. Na przykład, wczytując zdjęcie JPEG lub TIFF, które wcześniej zostało wywołane z RAW, z wykorzystaniem innego programu (np. Adobe Lightroom), można być prawie pewnym, że taka korekcja już została wykonana. Również niektóre aparaty wykonują korekcję zapisując JPEG na karcie pamięci.

Uwaga: Defringe jest osobną procedurą. Może być używany w kombinacji z korekcją obiektywu, lub samodzielnie. Nie wykorzystuje on parametrów z bazy LensFun.

EasyHDR zapamiętuje ostatnio używany tryb korekcji obiektywu (czy jest włączony i czy jest pełny, czy ograniczony tylko do korekcji dystorsji, winietowania lub aberracji chromatycznej). Zapisuje te ustawienia osobno dla każdej kombinacji: aparat – obiektyw – format pliku.

Jak wspomniano wcześniej, najbardziej wymagającą jest korekcja zdjęć wykonanych z użyciem obiektywów typu rybie oko. Po pierwsze należy zaznaczyć, że taka korekcja niekoniecznie musi być sensowna, ale są przypadki, gdy daje świetne rezultaty. Przykład poniżej prezentuje prosty trick, polegający na przesunięciu punktu centralnego ku dołowi (złap i przeciągnij myszą). Pozwoliło to na wyprostowanie horyzontu z użyciem tylko jednego parametru, zachowując maksymalnie duży obszar oryginalnego zdjęcia (odcięto przez kadrowanie bardzo mały skrawek zdjęcia). Można to również wykonać przy użyciu narzędzia kadrowania/obrotu/perspektywy/dystorsji (paragraf 6) na późniejszym etapie.

Zdjęcie wykonane obiektywem rybie oko 8mm – brak korekcji dystorsji.

Punkt centralny przesunięty na dół, parametry dystorsji dobrane manualnie tak, by spłaszczyć horyzont. Zdjęcie ciągle wymaga delikatnego obrotu – może to zostać wykonane później (menu: „Obraz” w oknie głównym).

Ostateczny rezultat – obrót i korekcja dystorsji.

3.3.1.2. Wyrównanie zdjęć

W celu uzyskania zdjęć o najwyższej jakości, charakteryzujących się dużą ostrością i ilością detali, sekwencja obrazów służąca do generacji obrazu HDR powinna być wykonana za pomocą aparatu zamontowanego na statywie. Oczywiście nie jest to zawsze możliwe. Nawet najszybsze aparaty cyfrowe, przy wykorzystaniu opcji AEB (Auto Exposure Bracketting), potrzebują sporo czasu na wykonanie wszystkich zdjęć w serii. Najmniejszy ruch ręki podczas wykonywania zdjęć sprawia, że obrazy są przesunięte względem siebie. Powoduje to powstanie niechcianych artefaktów na wynikowych obrazach HDR. Najdziwniejsze artefakty mogą powstać na tych wygenerowanych metodą „True-HDR”. Jest to spowodowane niepasującymi do siebie jasnościami pikseli na poszczególnych obrazach z sekwencji – np. obszar, który powinien być ciemniejszy na zdjęciu niedoświetlonym, tak na prawdę jest jaśniejszy niż na zdjęciu prześwietlonym.

Manualne wyrównanie zdjęć

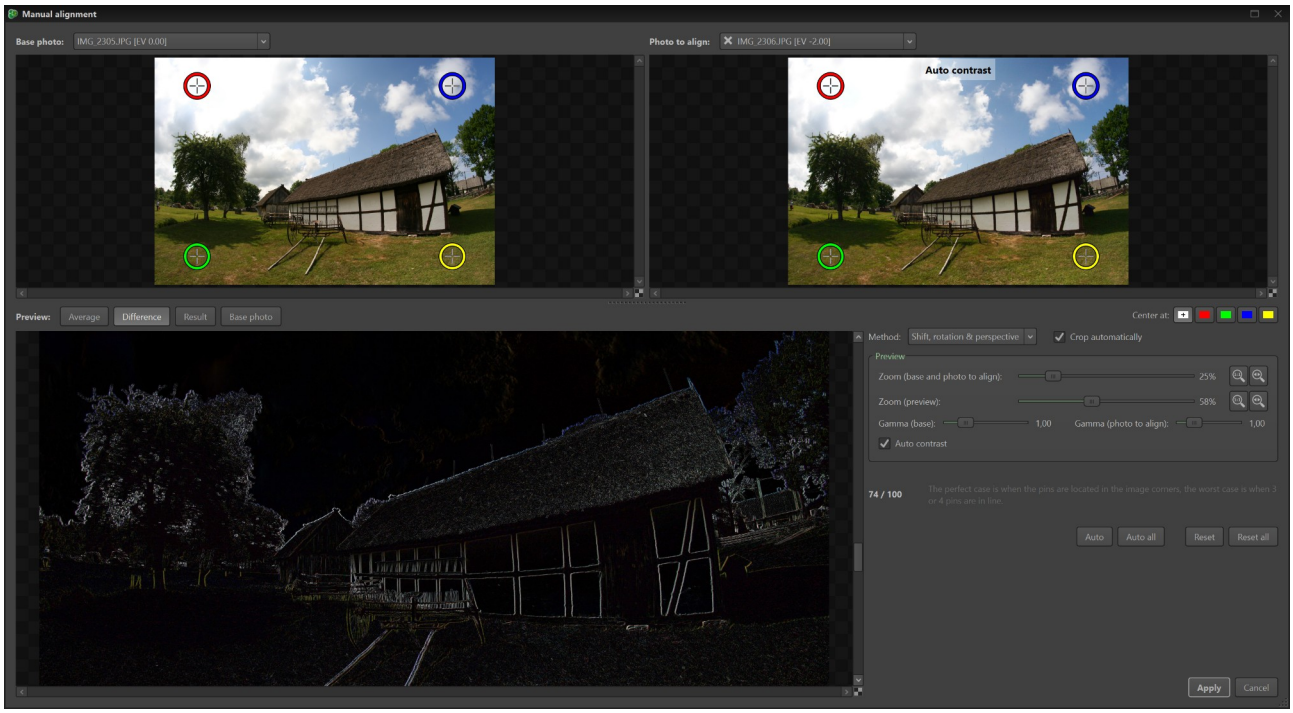
EasyHDR posiada narzędzie pozwalające na manualne wyrównanie zdjęć. Wykorzystuje ono metodę transformacji obrazu w taki sposób, by spełnić nałożone przez użytkownika warunki. Warunkami tymi jest pokrycie się odpowiadających sobie od 1 do 4 par pinów, ustawianych przez użytkownika na dwóch zdjęciach. Jedno z wybranych zdjęć to zdjęcie „podstawowe” - nie podlega ono transformacji. Pozostałe zdjęcia są do niego dopasowywane (zdjęcia „do wyrównania”). Zadaniem użytkownika jest ustawienie par pinów dla każdej pary zdjęć z sekwencji.

Wycięty kadr ze zdjęcia uzyskanego z sekwencji niewyrównanych obrazów wejściowych.

Po wykonaniu manualnego wyrównania.

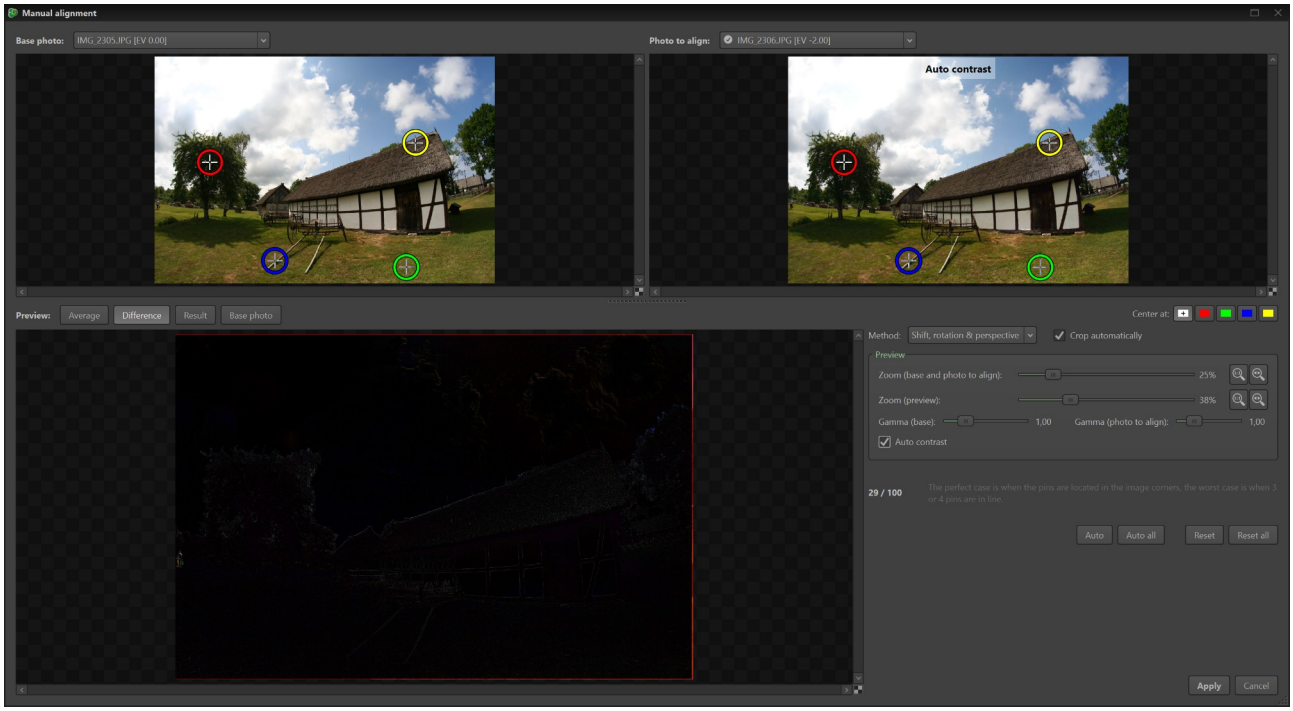
Poniżej przedstawiona jest procedura, która prowadzi do generacji mapy radiacyjnej HDR z sekwencji zdjęć przesuniętych względem siebie:

- Wczytaj sekwencję zdjęć do programu i kliknij na przycisk „Ręczne wyrównanie” w oknie „Tworzenie obrazu HDR”.



Zdjęcie do wyrównania zostało wczytane do prawego, górnego obszaru, a zdjęcie bazowe jest po lewej. Typ podglądu to „Różnica”, dzięki czemu wyraźniej widać brak wyrównania zdjęć. Opcja „Auto kontrast” zapewnia kalibrację obu wyrównywanych zdjęć, co ułatwia ich porównywanie.

- Wybierz obraz podstawowy, do którego pozostałe zdjęcia mają być wyrównane. Obraz podstawowy wyświetlany jest w lewym, górnym rogu okna. Domyślnie, zdjęciem podstawowym jest obraz o średnim doświetleniu.
- Zdecyduj o metodzie, jaka ma być zastosowana do wyrównania zdjęć. Metodę można zmienić na dowolnym etapie, ale należy pamiętać, że jest ona wspólna dla wszystkich par zdjęć. Kompensacja przesunięcia wymaga ustawienia pojedynczej pary pinów. Przesunięcie i obrót wymagają dwóch par. Najbardziej zaawansowane jest dopasowywanie z dokładnością do perspektywy. Wymaga ono czterech par pinów.
- Otwórz jedno ze zdjęć do wyrównania w oknie w prawym, górnym rogu. Jest to zdjęcie, które zostanie wyrównane do obrazu podstawowego.
- Ustaw pary pinów (ten sam kolor) na obu załadowanych zdjęciach tak, by wskazywały dokładnie ten sam detal sfotografowanej sceny. Dobrą praktyką jest najpierw ustawić piny mniej więcej w odpowiednich miejscach przy małym powiększeniu, a następnie dokładnie ustawić je przy dużym powiększeniu.



Wszystkie cztery pary pinów ustawione zostały tak by wskazywać ten sam detal na obu zdjęciach. Ustawione są z dokładnością większą niż 1 pixel.

Bardzo użyteczna jest opcja centrowania na pin (uaktywniana za pomocą przełączników zobrazowanych poniżej). Dzięki niej, widok centrowany jest automatycznie na wybrany pin, na obu obrazach jednocześnie.

W celu dokładniejszego ustawienia pinów można użyć także strzałek na klawiaturze. Aby wejść w tryb przestawiania pinów za pomocą klawiatury, wystarczy podwójnie kliknąć na wybrany pin. Gdy przytrzymywany jest klawisz *Shift*, pin przesuwany jest z większym skokiem. Aby zakończyć ustawianie pinu klawiaturą wystarczy kliknąć dwukrotnie z dala od pinu, lub nacisnąć klawisz *Enter, Spacja* lub *Esc*.

Proszę zauważyć, że obraz zostanie poprawnie dopasowany do obrazu podstawowego dopiero po ustawieniu wszystkich wymaganych przez wybraną metodę pinów.

- Powtórz operacje opisane w poprzednich 2 punktach dla pozostałych zdjęć (oczywiście z wyłączeniem podstawowego). Należy zauważyć, że możliwe jest ustawienie różnych pozycji pinów na zdjęciu podstawowym dla każdej z par zdjęć. Dzięki temu dla każdej pary można wybrać inne detale do wskazania za pomocą pinów, co jest dużą zaletą w przypadku różnie doświetlonych zdjęć.
- Kliknij na „Zastosuj”. Zdjęcia zostaną wyrównane, a w następnym kroku będzie można wygenerować mapę radiacyjną HDR.

Opcja „Auto kontrast” powoduje wykonanie kalibracji obu aktualnie wybranych zdjęć, dzięki czemu łatwiej jest je porównywać. Idealnie wyrównane i skalibrowane zdjęcia powinny dawać całkowicie czarny obraz „Różnicy”. W przypadku niedużego przesunięcia zdjęć, na podglądzie „Różnica” widać jasne obwódki obok krawędzi.

Narzędzie do ręcznego wyrównania zdjęć może być również użyte w sposób pół-automatyczny. Zaraz po otwarciu okna można wykorzystać opcję „Auto (wszystkie)” – easyHDR sam rozmieści piny. Użytkownik może wtedy sprawdzić poprawność położenia pinów i jakość wyrównania. Może także dokonać poprawek i dopiero wtedy zastosować wyrównanie. Przycisk „Auto” pozwala z kolei na automatyczne rozmieszczenie pinów tylko dla aktualnie wybranej pary zdjęć.

W przypadku kompensowania więcej niż tylko przesunięcia (czyli, gdy wymaganych jest 2 lub więcej par pinów), należy pamiętać o tym by piny były odpowiednio rozstawione na zdjęciach. Najlepszym przypadkiem jest, gdy są umieszczone w okolicach narożników zdjęć (w przypadku dwóch pinów – po przekątnej). Ułożenie pinów zbyt blisko siebie, lub też 3 lub 4 pinów na wspólnej linii powoduje powstanie dużych błędów. Aby wspomóc użytkownika w doborze pozycji dla pinów program określa stopień poprawności w skali od 0 do 100.

Przykład złego rozłożenia pinów. Są one prawie w jednej linii.
14/100

Przykład złego rozłożenia pinów. Są one zbyt blisko siebie.
13/100

Poprawne rozmieszczenie pinów.
61/100

Znalezienie odpowiednich detali do wskazania za pomocą pinów może być czasem trudne w przypadku sekwencji różnie doświetlonych zdjęć ze względu na różnice w jasności. Jeśli detal nie jest prześwietlony na żadnym ze zdjęć z aktualnie wybranej pary, można sobie pomóc ręcznie zmieniając

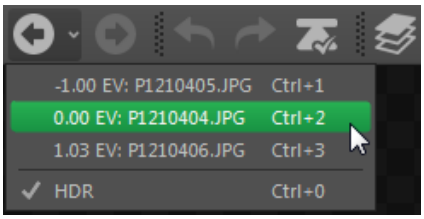
parametr *gamma* dla wybranego zdjęcia, aby je rozjaśnić, lub przyciemnić. Opcja „Auto kontrast" również może być pomocna. Powoduje ona automatyczne dopasowanie kontrastu ciemniejszego ze zdjęć, tak by pasowało ono do drugiego zdjęcia.

Opcja automatycznego kadrowania powoduje obcięcie fragmentów kadru, które wychodzą poza obszar co najmniej jednego z przetransformowanych zdjęć. Gdyby pozostawić takie fragmenty zdjęcia, miałyby one negatywny wpływ na działanie lokalnego operatora kompresji dynamiki.

Automatyczne wyrównanie zdjęć

Opcja automatyczna jest wygodnym sposobem na zapewnienie wyrównania wczytanej sekwencji zdjęć, bez jakiejkolwiek interakcji z użytkownikiem. Automat zawsze próbuje skompensować przesunięcie, obrót, skalę i perspektywę.

Istnieje możliwość sprawdzenia czy automatyczne wyrównanie zadziałało w zadowalający sposób, zanim wygenerowany zostanie obraz HDR. W tym celu należy skorzystać z opcji *„Obraz przed przetworzeniem"*.



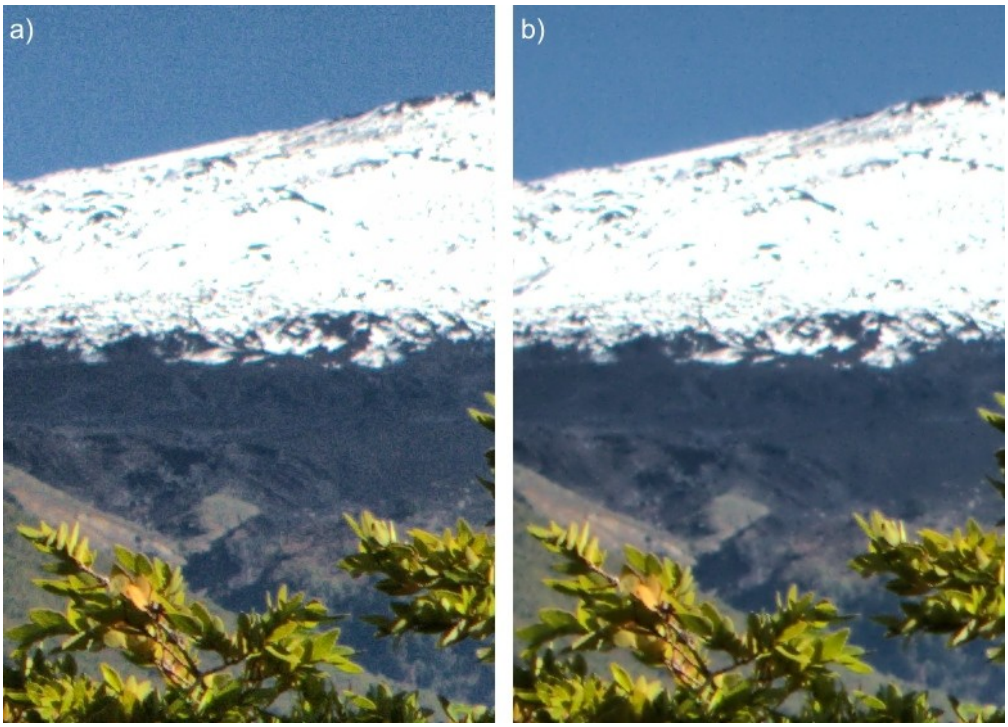
3.3.2. Opcje generacji obrazu HDR

Generacja obrazu HDR to krok, w którym zdjęcia wejściowe, po wcześniejszym przejściu preprocessingu, są w końcu łączone ze sobą tak, by utworzyć jeden obraz - mapę radiacyjną HDR. Dostępne są trzy metody: *True-HDR* (tworzy rzeczywistą mapę radiacyjną), *Smart Merge* (tworzy pseudo-obraz HDR) oraz *Image Stacking* (średnia arytmetyczna).

EasyHDR pozwala również na przetwarzanie pojedynczych zdjęć (RAW lub JPEG). Oczywiście w takim przypadku nie jest tworzona mapa radiacyjna HDR. Zamiast tego obraz jest jedynie przygotowywany do kompresji dynamiki - „Przetwarzanie LDR".

Wspólną opcją zarówno dla generacji obrazu HDR jak i przetwarzania LDR jest filtracja szumu. Pozwala ona na redukcję poziomu szumu na już utworzonym obrazie HDR, zanim zastosowana zostanie kompresja dynamiki. Podejście to sprawia, że poziom szumu nie zostaje aż tak silnie wzmocniony poprzez zastosowanie operatora: Lokalny Kontrast, jednocześnie zachowane są drobne detale.

Gdy przetwarzany obraz jest już złożoną panoramą 360°, należy zaznaczyć opcję „360°". W takim przypadku lokalne algorytmy kompresji dynamiki zachowają się tak jakby lewa i prawa krawędź obrazu były ze sobą sklejone. W przeciwnym wypadku nie pasowałyby one do siebie.



Pojedynczy obraz RAW po kompresji dynamiki z użyciem „lokalnego kontrastu”. Jeśli zdjęcie nie zostanie poddane filtracji odszumiającej przed kompresją dynamiki (obraz po lewej), to poziom szumu może być bardzo wysoki. Zastosowanie odszumiania znacząco wpływa na poprawę jakości zdjęcia poprzez wygładzenie szumu, przy jednoczesnym zachowaniu detali. W powyższym przykładzie zastosowano dość mocną filtrację szumu - moc: 6, miękkość: 3.

3.3.2.1. True HDR

Metoda ta generuje mapę radiacyjną, która wiernie reprezentuje natężenie światła zogniskowanego, w momencie wykonania fotografii, przez obiektyw aparatu na punktach (pikselach) matrycy. Wymaga ona podania rzeczywistych wartości Exposure Value (EV) dla każdego ze zdjęć z sekwencji obrazów.

Program oblicza wartości EV na podstawie danych dot. czasu naświetlania, czułości i przesłony, odczytanych z nagłówków EXIF zawartych w plikach typu: JPEG, RAW oraz TIFF. W przypadku, gdy plik nie zawiera EXIF, wartości EV są szacowane. Zdjęcia są sortowane pod względem jasności, a konkretne wartości EV przydzielane są tak, by spełnić kryteria określone przez użytkownika. Istnieje możliwość ręcznej zmiany wartości EV dla każdego zdjęcia. Poprawność wartości EV jest niezbędna w tworzeniu realistycznej mapy radiacyjnej fotografowanej sceny. Dowiedz się więcej na temat EV.

Opcje:

- **Selektywność:** kontroluje wagę z jaką różne obszary zdjęć wejściowych są brane pod uwagę przy generacji obrazu HDR. Ustawienie opcji *„brak”* oznacza, że waga każdego piksela jest jednakowa. Opcja: *„zbalansowana”* to mniejsza waga dla obszarów niedoświetlonych i prześwietlonych (waga zmniejsza się symetrycznie w kierunku bieli i czerni). Kolejna opcja: *„odetnij prześwietlenia i niedoświetlenia”* powoduje odrzucenie pikseli nie wnoszących

dodatkowej informacji, natomiast opcja: *„weź najlepiej naświetlone”* preferuje piksele jaśniejsze, gdzie stosunek sygnału do szumu jest wyższy.

- **Usuwanie duchów** (opis poniżej).
- **Zapisywanie obrazu HDR do pliku:** zapis obrazu HDR w formacie Radiance RGBE (*.hdr), lub OpenEXR (*.exr) jest możliwy tylko na tym etapie. Wystarczy zaznaczyć tę opcję i podać katalog oraz nazwę pliku docelowego.

Usuwanie duchów

Po poprawnym wyrównaniu zdjęć niektóre obiekty na sfotografowanej scenie nadal mogą do siebie nie pasować. Obiekty te objawiają się na ostatecznym obrazie HDR jako brzydkie artefakty – duchy. Jest to spowodowane tym, że obiekty znajdują się w innych miejscach na różnych zdjęciach z sekwencji, co sprawia, że dane wejściowe do algorytmu generacji obrazu HDR są w tych obszarach niewłaściwe.

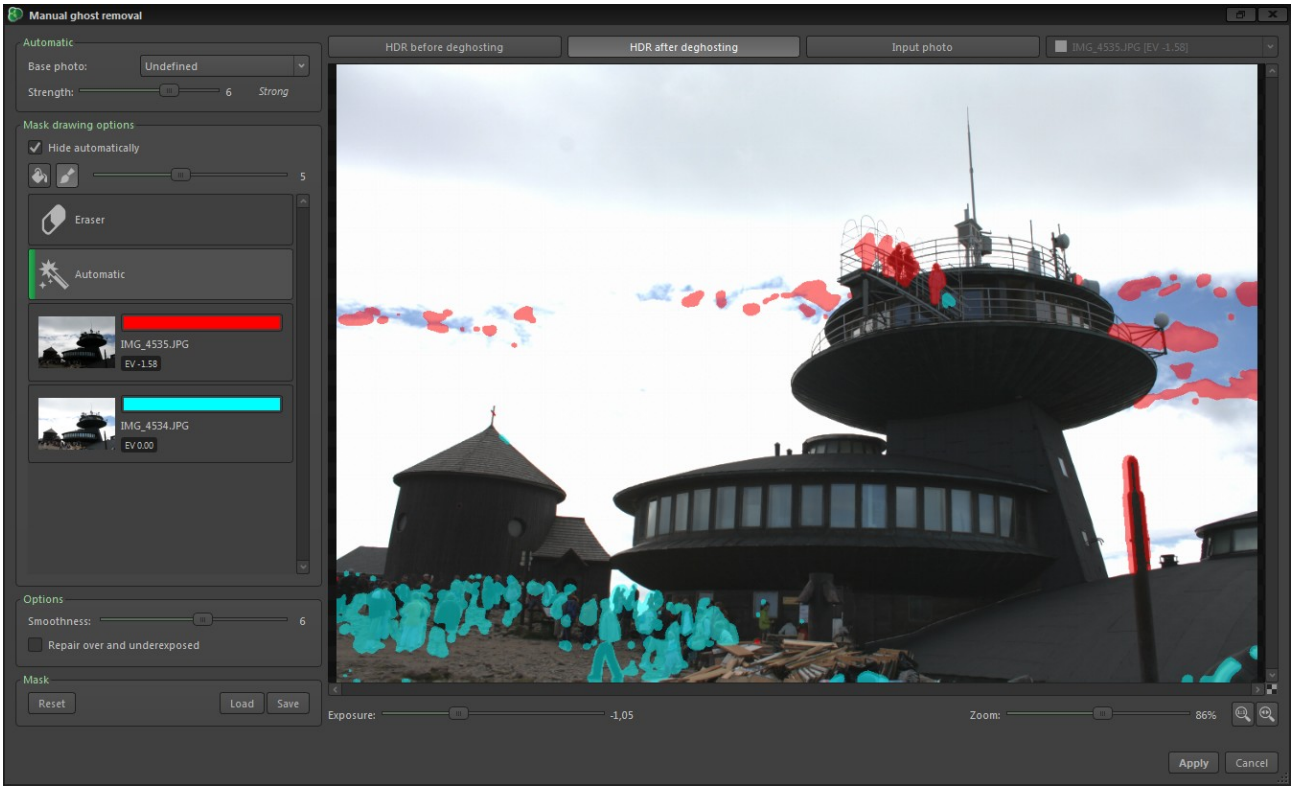
Najczęściej spotykanymi źródłami „duchów” są:

- poruszający się ludzie, samochody, itp.,
- liście lub całe gałęzie drzew poruszające się na wietrze,
- szybko przemieszczające się chmury, dym,
- fale na wodzie,
- niedokładne wyrównanie zdjęć,
- niedopasowania, które nie mogą być usunięte poprzez wyrównanie zdjęć – np. spowodowane zjawiskiem paralaksy.

Zwykle należy unikać wykonywania sekwencji HDR w przypadku scen, gdzie występują rzucające się w oczy, poruszające się obiekty. Niestety znacznie ogranicza to możliwości wykorzystania techniki HDR. Narzędzie do usuwania duchów w easyHDR pozwala na tworzenie obrazów HDR nawet jeśli część obszaru zdjęcia jest zajęta przez „duchy”. Program pozwala na automatyczne jak i manualne usuwanie duchów.

Przykładowa sekwencja 2 różnie naświetlonych zdjęć. Niektóre sfotografowane obiekty zmieniły położenie w czasie, gdy zdjęcia były wykonywane.

Jeśli opcja usuwania duchów jest wybrana, to po naciśnięciu przycisku *„Utwórz HDR”* pojawia się odpowiednie okno narzędziowe. Oczywiście, jeśli wybrano również automatyczne wyrównanie to jest ono wykonywane w pierwszej kolejności, więc może upłynąć chwila zanim okno usuwania duchów zostanie wyświetlone. EasyHDR podejmuje próbę automatycznej detekcji duchów, są one natychmiast oznaczone na podglądzie.



Narzędzie usuwania duchów – duchy wykryte automatycznie.

Każdy kolor maski odpowiada innemu zdjęciu wejściowemu, które ma zostać użyte do załatania wskazanego fragmentu. Obraz łatający jest dokładnie kalibrowany, tak by jak najlepiej pasować do otaczającego łatę obrazu HDR. Obszary nieoznaczone żadną maską są wypełniane obrazem HDR wygenerowanym ze wszystkich zdjęć wejściowych.

Użytkownik ma za zadanie wizualną ocenę automatycznie wygenerowanej maski. Jeśli jest taka potrzeba należy dokonać modyfikacji. W ocenie pomocne są trzy tryby podglądu:

- Obraz HDR przed usuwaniem duchów,
- Obraz HDR z usuniętymi duchami – zgodnie z aktualną maską,
- Zdjęcie wejściowe – wybrane z listy.

Dwa pierwsze tryby wyświetlają obraz HDR z zastosowaną korekcją gamma (inaczej miałby za duży kontrast). Podgląd może być dodatkowo rozjaśniony, lub przyciemniony poprzez zmianę wartości parametru *„Ekspozycja”*.

Gdy wybrana jest opcja automatycznego ukrywania maski, jest ona pokazywana tylko w momencie, gdy kursor myszy znajduje się nad obszarem roboczym.

Jeśli automatyczna detekcja duchów nie zadziałała zgodnie z oczekiwaniami, można jeszcze spróbować zmienić *„Moc”*. Maska zostaje wtedy wygenerowana ponownie przy założeniu innej wartości progu detekcji. Można również wybrać zdjęcie podstawowe – tj. nakazać, żeby wszystkie łaty były wykonane z jednego, wybranego obrazu wejściowego. Wskazanie niezdefiniowanego zdjęcia podstawowego daje easyHDR dowolność w tym zakresie.

Na powyższym przykładzie - czerwień oznacza wybór zdjęcia 0 EV (aktualnie wybrany typ maski), natomiast cyjan to drugie ze zdjęć: 1.58 EV. Dłuższa ekspozycja (cyjan) została wykonana dla poprawnego zarejestrowania zacienionego obszaru, a krótsza (czerwony) dla dobrego naświetlenia jasnego nieba. Efekt „duchów” spowodowany był poruszającymi się ludźmi, przesuwającymi się chmurami, a także paralaksą (słupek po prawej stronie),

Użytkownik może również narysować maskę ręcznie. Narzędziem do rysowania jest pędzel o różnych rozmiarach, lub *„wypełnienie”*. Użytkownik decyduje, które ze zdjęć ma służyć do rekonstrukcji wskazanego obszaru poprzez wybór koloru z listy. Można też pozostawić tą decyzję programowi, poprzez wybranie opcji *„Automatycznie”* (ustawienie domyślne). Typ rysowania maski: *„Czyszczenie”* służy oczywiście do wymazywania wcześniej narysowanej maski. Wymazywanie jest również stosowane, gdy podczas rysowania przytrzymywany jest klawisz *Ctrl/Cmd*. Narzędzie do wypełniania może być używane do zmiany docelowego zdjęcia (koloru maski), lub do usunięcia całego, wskazanego obszaru. Za jego pomocą nie można jednak wypełnić obszaru pozbawionego maski.

Tak jak już zostało wspomniane wcześniej, zamaskowane obszary nie są otrzymywane poprzez złożenie wszystkich zdjęć wejściowych. Są one wypełniane skalibrowanym fragmentem jednego, wybranego obrazu. Oznacza to, że najlepsze rezultaty można otrzymać, gdy maskowane obszary są względnie małe oraz gdy obraz wybrany jako łata jest (w całym wykorzystywanym fragmencie) odpowiednio naświetlony. Użycie jako łaty niedoświetlonego fragmentu oznacza wyższy poziom szumu i możliwe niedopasowanie jasności. W przypadku, gdy fragment ten jest prześwietlony, na otrzymanym rezultacie także wystąpi prześwietlenie, a ponadto obszar ten również nie będzie dopasowany do

otoczenia pod względem jasności. Opcja ***„Napraw prześwietlenia i niedoświetlenia”*** powinna znacząco pomóc w obu przypadkach. Parametr „Miękkość” kontroluje rozmycie krawędzi łat – im większa, tym łagodniejsze jest przejście między łatą a resztą obrazu HDR, jednakże powoduje to powiększenie korygowanego obszaru.

Obraz HDR po kompresji dynamiki - a) bez usuwania duchów, b) po manualnym usunięciu duchów.

Podstawowym zadaniem narzędzia do usuwania duchów jest naprawa obszarów, w których występują artefakty spowodowane przemieszczającymi się obiektami. Jednak dzięki temu, że możliwy jest wybór docelowego obrazu wykorzystywanego do łatania każdego ze wskazanych maską obszarów, pojawia się jeszcze jedno zastosowanie. Narzędzie to można wykorzystać do całkowitego usunięcia poruszających się ludzi, czy samochodów ze zdjęć. Jest to tylko kwestia odpowiedniego wykonania zdjęć wejściowych. Duch może być całkowicie usunięty wtedy, gdy uszkodzony obszar jest dobrze naświetlony na co najmniej jednym ze zdjęć, gdzie obiekt, który chcemy usunąć nie występuje.

*a), b) and c) Wejściowa sekwencja zdjęć (**-2**, **0** oraz **+2** EV) – różnie naświetlone, ludzie poruszali się podczas gdy zdjęcia były wykonywane, d) HDR po kompresji dynamiki – wyraźne duchy, e) duchy usunięte w taki sposób, że pozostawiono ludzi widocznych na zdjęciu 0 EV, f) obszary gdzie występował problem z duchami zostały załatane w taki sposób by całkowicie usunąć ludzi (maska czerwona zastępuje ducha fragmentem obrazu 0 EV, podczas gdy zielona łata obraz HDR zdjęciem +2 EV).*

3.3.2.2. Smart Merge

Obraz utworzony metodą *Smart Merge* nie jest prawdziwą mapą radiacyjną HDR. Jest to raczej złożenie zdjęć wejściowych poprzez odrzucanie fragmentów niedoświetlonych i prześwietlonych. Opcja usuwania duchów nie jest dostępna ze względu na to, że zdjęcia nie są ze sobą kalibrowane, jak ma to miejsce w przypadku metody *True HDR*.

a), b) oraz c) Sekwencja różnie naświetlonych zdjęć wczytanych przez easyHDR,
d) i e) Rezultaty otrzymane metodą Smart Merge, przy domyślnych ustawieniach kompresji dynamiki (moc odpowiednio: 1 i 5).

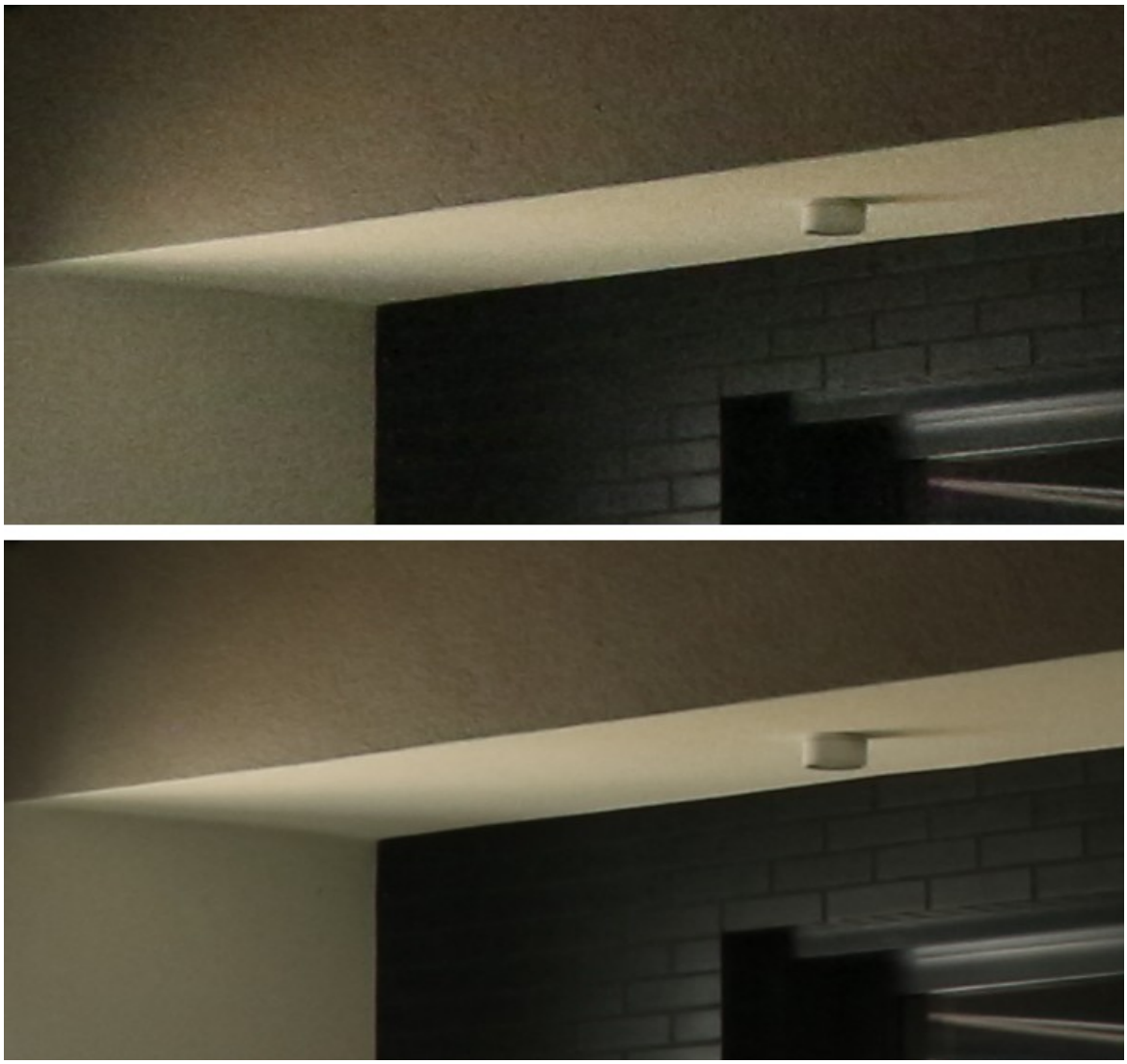
Użytkownik może kontrolować moc selektywności algorytmu. W większości przypadków niskie wartości (0 – 2) dają dobre rezultaty. Wyższe wartości pozwalają na uzyskanie zwiększonego poziomu kompresji dynamiki, choć nie zawsze otrzymane rezultaty są realistyczne.

Aby uzyskać najbardziej realistyczne wyniki należy zastosować jak najniższą moc, a następnie, podczas kompresji dynamiki, użyć bardzo delikatnych ustawień.

3.3.2.3. Uśrednianie zdjęć (Image Stacking)

Uśrednianie zdjęć polega na wyliczeniu średniej arytmetycznej luminancji dla każdego piksela, na podstawie zdjęć z sekwencji. Wartość luminancji piksela na obrazie jest sumą rzeczywistego, zarejestrowanego sygnału jak również szumu. Jeśli fotografowana scena jest statyczna (taka sama w trakcie wykonywania sekwencji zdjęć), aparat nie porusza się, a zdjęcia wykonane są przy dokładnie tych samych ustawieniach aparatu, to sygnał zarejestrowany „przez każdy piksel” jest taki sam na każdym ze zdjęć, zmienia się jedynie szum. Poprzez uśrednianie losowego szumu otrzymujemy w

skrajnym przypadku (dla nieskończonej ilości zdjęć w sekwencji) stały offset (równy dla każdego piksela na zdjęciu), który bardzo łatwo może być usunięty. Ostatecznie, poprzez uśrednianie zdjęć uzyskujemy zwiększenie stosunku sygnał-szum (SNR), co przekłada się również na zwiększenie dynamiki.



Na górze - fragment zdjęcia wykonanego aparatem Canon 650D przy ISO 1600 i czasie ekspozycji 1 sek.
Na dole – efekt uśrednienia 11 różnych zdjęć wykonanych przy tych samych ustawieniach aparatu, bez jakiejkolwiek innej korekcji.

Możliwe jest również użycie opcji uśredniania dla zdjęć wykonanych przy różnym czasie naświetlania. Rezultat będzie charakteryzował się zwiększoną dynamiką, jednak nie można go nazwać mapą radiacyjną HDR, ze względu na brak jakiejkolwiek kalibracji zdjęć wejściowych. Niemniej jednak rezultat może być w wielu przypadkach zadowalający.

4. Kompresja dynamiki (Tone Mapping)

Po wygenerowaniu mapy radiacyjnej (obraz HDR) należy wykonać operację kompresji dynamiki (tone mapping), która pozwoli na wyświetlenie obrazu o wysokiej dynamice na ekranie monitora, lub na jego zapis w popularnym formacie graficznym, czy też wydruk. Dzięki operacji kompresji dynamiki, dynamika tonalna sfotografowanej sceny jest zachowana, poprzez jej „ściśnięcie" do możliwości medium wyświetlającego obraz. Obraz wyjściowy jest w rzeczywistości obrazem o niskiej dynamice (LDR - Low Dynamic Range), ale zawiera detale widoczne w całym zakresie dynamiki fotografowanej sceny. Z tego względu nie powinno się nazywać obrazu wynikowego obrazem HDR, ani nawet LDR. Obraz wynikowy to **mapa radiacyjna HDR po kompresji dynamiki**. Kompresja dynamiki z kolei nie dotyczy jedynie tzw. obróbki HDR jak powszechnie jest to uważane. Prosta kompresja dynamiki jest wykonywana przez sam aparat cyfrowy. W aparatach wykorzystany jest operator globalny będący nieliniowym przekształceniem (jak krzywa gamma), który pozwala na kompresję dynamiki luminancji pikseli z rozdzielczości 12 bit do 8 bit na piksel.

Gdy easyHDR wygeneruje obraz HDR, rozmiar podglądu jest automatycznie dopasowany do rozmiaru obszaru roboczego, tak by przetwarzanie obrazu nie zajmowało zbyt wiele czasu. Po znalezieniu odpowiednich parametrów kompresji dynamiki należy przetworzyć zdjęcie w pełnej rozdzielczości.

EasyHDR pozwala na zapisywanie i wczytywanie plików ustawień kompresji dynamiki. Posiada również zestaw „presetów" (predefiniowanych ustawień), które pozwalają na dostęp do najczęściej używanych zestawów ustawień (więcej w rozdziale 7).

4.1. Operator globalny a operator lokalny

EasyHDR ma wbudowane zarówno globalne jak i lokalne operatory kompresji dynamiki. Operator globalny jest zawsze aktywny. Jeśli zaznaczona jest opcja „Lokalny kontrast" i/lub „Maska", to aktywny jest również operator lokalny.

Operator globalny działa tak samo dla wszystkich pikseli, niezależnie od ich położenia ani otoczenia. Rezultat obliczany jest jedynie na podstawie luminancji piksela wejściowego oraz oczywiście parametrów ustawionych przez użytkownika. Operator ten zapewnia brak inwersji w jasności jednych pikseli względem innych. Pozwala na zachowanie maksymalnie naturalnego wyglądu sfotografowanej sceny, przy jednoczesnej kompresji jej dynamiki do możliwości medium. Brak inwersji oznacza, że obszary, które były jaśniejsze od innych, na zdjęciu wejściowym, pozostaną od nich jaśniejsze. To ograniczenie sprawia, że kompresja pełnej dynamiki sceny staje się trudna i powoduje utratę lokalnych kontrastów.

Operator lokalny jest, z kolei, zmienny przestrzennie. Jego parametry lokalne są obliczane niezależnie dla każdego piksela, biorąc pod uwagę jego otoczenie. Z tego względu operator ten jest zdolny do wykonania większej kompresji dynamiki, zachowując lokalne kontrasty (detale) oraz kolory. Jednakże, gdy efekt jest zbyt silny, otrzymany rezultat może wyglądać nienaturalnie – np. obszary, które powinny być jasne stają się zbyt ciemne, a te, które powinny być zacienione stają się zbyt jasne.

Operator lokalny działa podobnie jak lokalna, chemiczna adaptacja siatkówki ludzkiego oka do warunków oświetleniowych. Chemiczne zdolności adaptacyjne ludzkiego wzroku są jednym z podstawowych czynników, które sprawiają, że dynamika ludzkiego wzroku jest bardzo duża. Należy zwrócić uwagę, że w klasycznej fotografii cyfrowej wykorzystywane są jedynie operatory globalne - są one używane już przez układy elektroniczne w aparacie cyfrowym, zanim zdjęcie zapisane zostaje w formie pliku.

Parametry operatora globalnego w programie easyHDR:

- Kompresja,
- Gamma,
- Kontrast (przycinanie histogramu),
- Regulacja barwy oraz nasycenie koloru (barwa, balans bieli oraz selektywne nasycenie),
- Krzywa tonalna (kanały: L, R, G oraz B).
- Stosowanie tablic 3d LUT.

dla operatora “Lokalny kontrast”:

- Moc,
- Światła,
- Cienie,
- Czerń,
- Zasięg,
- Mikro,

oraz dla operatora “Maska”:

- Światła,
- Cienie.

4.2. Operator globalny: Kompresja, Gamma i Nasycenie

Transformacja luminancji pikseli za pomocą krzywej **„Gamma”** jest jedną z podstawowych funkcji dostępnych w prawie każdym programie do edycji zdjęć. Jeśli wykorzystana prawidłowo, wykonuje ona rozjaśnienie bądź przyciemnienie zdjęcia, ale nie powodując straty w dynamice zdjęcia. Gdy wartość jest większa niż 1.00, to luminancja ciemniejszych pikseli jest zwiększona bardziej niż tych jaśniejszych, co powoduje kompresję dynamiki i zmniejszenie kontrastu pomiędzy jasnymi i ciemnymi obszarami zdjęcia.

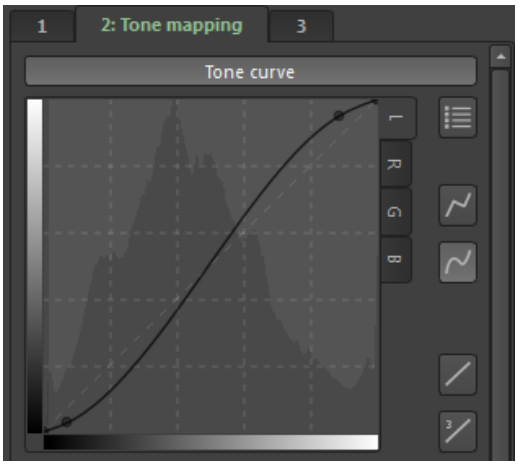
Funkcja **„Kompresja”** w easyHDR wykonuje podobną, nieliniową transformację jak zastosowanie krzywej gamma. Jednakże w przeciwieństwie do niej zachowuje, lub nawet zwiększa nasycenie barw (przykłady poniżej).

a) Ustawienia neutralne (Gamma = 1.00, Kompresja = 1.00), b) Gamma = 1.80, c) Kompresja = 2.20, d) Gamma = 0.80, Kompresja = 2.20.

Zarówno operator lokalny jak i globalny powodują zmianę nasycenia barw. Parametr **„Nasycenie”** może być wykorzystany do kompensacji straconego nasycenia barw lub też zmniejszenia nasycenia, gdy w wyniku działania innych funkcji kolory stały się nienaturalnie wyraźne. Najlepiej modyfikować to ustawienie na samym końcu.

4.3. Operator globalny: Krzywa tonalna

Narzędzie do edycja krzywej tonalnej znaleźć można w wielu programach graficznych. Ma ono bardzo duże możliwości, a jednocześnie jest bardzo proste w obsłudze. Pozwala ono na znacznie więcej niż modyfikacja parametru gamma. Narzędzie to zawdzięcza swoją elastyczność temu, że użytkownik manualnie modeluje krzywą tonalną za pomocą punktów węzłowych (program modeluje krzywą poprzez interpolację tzw. metodą „cubic spline”). Punkty te mogą być w prosty sposób dodawane do krzywej - wystarczy kliknięcie lewym przyciskiem myszy. Usuwanie punktów wymaga przesunięcia kursora nad wybrany punkt i kliknięcia prawym klawiszem.



Narzędzie wbudowane w easyHDR działa na obrazie HDR, w przeciwieństwie do zwykłych programów graficznych, gdzie operacje wykonywane są na obrazach o niskiej dynamice. Z tego względu ma ono większe możliwości. Na przykład rozjaśnienie cieni nie musi się wiązać ze znacznym wzrostem poziomu szumu (pod warunkiem, że na przetwarzanej mapie radiacyjnej HDR znajduje się wystarczająco dużo informacji).

Narzędzie do edycji krzywej tonalnej nie wprowadza żadnych zmian wtedy, gdy krzywa jest linią prostą nachyloną pod kątem 45°. Zastosowanie 2-3 punktów węzłowych daje zwykle wystarczającą swobodę w wykorzystaniu możliwości tego narzędzia.

Program pozwala na edycję krzywej dla luminancji pikseli oraz dla każdego z kanałów barw (czerwonego, zielonego i niebieskiego) z osobna. Dostępny jest zestaw gotowych do użycia presetów, które mogą być wykorzystane jako wstęp do dalszej edycji krzywej – aby je użyć kliknij na przycisk na samej górze, po prawej.

4.4. Operator lokalny: Maska

Operator lokalny „Maska” działa podobnie jak niejednorodny, szary filtr umieszczony przed matrycą CCD lub CMOS aparatu cyfrowego. Działa to tak, jak gdyby światło pochodzące od fotografowanej sceny, zogniskowane na matrycy światłoczułej, było tłumione w jednych (jaśniejszych) miejscach bardziej niż w innych. Pomysł jest podobny jak w przypadku wykorzystania w klasycznej fotografii szarego filtra gradientowego umieszczonego przed obiektywem, w celu przyciemnienia jasnego nieba.

W przypadku wykorzystania tzw. technik HDR w przetwarzaniu obrazu, mapa radiacyjna HDR odzyskana na podstawie sekwencji zdjęć wejściowych jest estymowaną irradiacją powierzchni matrycy w aparacie, w trakcie fotografowania danej sceny. EasyHDR generuje złożoną maskę tłumiącą (wspominany filtr), która następnie jest wykorzystana do wykonania pseudo-fotografii. Jaśniejsze, wielkoskalowe obszary zdjęcia podlegają silniejszemu tłumieniu jasności niż cienie, co oznacza kompresję dynamiki. Dzięki temu, że maska nie wpływa na mało-skalowe detale, nie ulegają one „spłaszczeniu” - zachowany jest lokalny kontrast.

Liniowy filtr gradientowy może być wystarczający w przypadku prostej sceny pokazanej powyżej.
Po lewej pokazane zostały dwa zdjęcia tej samej sceny wykonane przy różnych czasach naświetlania.
Po prawej stronie pokazano wynik symulacji użycia filtra gradientowego dla przykładowej sceny.

Moc operatora „Maska" kontrolowana jest poprzez dwa parametry: **„Światła"** oraz **„Cienie"**. Działają one selektywnie na jasne i ciemniejsze obszary zdjęcia. Wyższe wartości dla świateł oznaczają silniejsze tłumienie operatora (przyciemnienie). Wyższe wartości dla cieni powodują ich rozjaśnienie.

W przypadku obu zdjęć: gamma = 1.00, kompresja = 1.80,
a) światła = 0.00, cienie = 0.00, b) światła = 0.40, cienie = 0.40.

4.5. Operator lokalny: Lokalny kontrast

Operator ten kompresuje globalną dynamikę zdjęcia jednocześnie wzmacniając kontrasty na poziomie lokalnym. Daje to szereg możliwości – od delikatnej korekcji kontrastu, w celu poprawienia realizmu, po uzyskiwanie dramatycznych rezultatów. Operator ten jest bardzo czuły, więc może wzmocnić szum, szczególnie gdy jakość zdjęć wejściowych nie jest najlepsza (ze względu na wysokie ISO, dużą kompresję formatu JPEG, lub bardziej prozaicznie – ze względu na niską jakość matrycy aparatu cyfrowego). Należy zwrócić uwagę, że poziom szumu będzie niższy jeśli sekwencja zdjęć wykorzystana do stworzenia obrazu HDR w pełni pokrywa dynamikę sceny. Jeśli na zdjęciu występują zacienione obszary, które nie zostały doświetlone na żadnym ze zdjęć z sekwencji, to niestety poziom szumu w tych miejscach będzie wysoki. Lepiej nie doprowadzać do zbytniego rozjaśnienia tego typu fragmentów. Wykorzystanie *„normalnej"* selektywności przy zastosowaniu metody *True-HDR* również przyczynia się do obniżenia poziomu szumu. Jeszcze niższy poziom szumu można uzyskać wykorzystując metodę *Smart Merge*, lub uśrednianie zdjęć (*stacking*).

Operator „Lokalny kontrast”, kontrolowany jest poprzez kilka parametrów. Ustawienie **„Moc”** definiuje moc z jaką następuje kompresja dynamiki oraz z jaką następuje wzmocnienie lokalnych kontrastów. Parametr **„Zasięg”** kontroluje rozległość otoczenia dla każdego piksela, na podstawie którego wyliczane są lokalne parametry kompresji. Im wyższa wartość, tym większe obszary uznawane są jako „lokalne”.

a) Nie zastosowano lokalnego kontrastu, b) zastosowano lokalny kontrast.
Poprzez wykorzystanie lokalnego kontrastu uzyskujemy większy stopień kompresji dynamiki zdjęcia, podczas gdy detale są nie tyle zachowane, ale raczej dodatkowo wzmacniane.

Kolejnymi ważnymi parametrami są ustawienia kontrolujące poziomy detekcji świateł i cieni. Parametr **„Światła”** definiuje jak mocno operator powinien wpływać na najjaśniejsze obszary zdjęcia. Jednocześnie nie ma on prawie żadnego wpływu na ciemniejsze obszary. Z kolei parametr **„Cienie”** kontroluje poziom rozjaśnienia najciemniejszych fragmentów.

a) Moc = 0,50, światła = 0.00, cienie = 0.30, b) moc = 0.50, światła = 0.60, cienie = 0.10.
Poprzez zwiększenie parametru „światła” uzyskano zwiększony efekt dramatyzmu w przypadku chmur. Obniżenie parametru „cienie” spowodowało, że ciemniejsze obszary uległy większemu rozjaśnieniu.

Jeśli poziom sygnału do szumu w najciemniejszych obszarach fotografii (np. w głębokich cieniach lub na nocnym niebie) jest zbyt niski, wtedy szczególnie ważne może być pozostawienie tych obszarów ciemnymi, gdyż w przeciwnym przypadku zdjęcie może wyglądać nienaturalnie, lub też poziom szumu wzrośnie tam do nieakceptowalnego poziomu. W takim przypadku należy zwiększyć wartość parametru **„Cienie”** i/lub parametru **„Czerń”**. Ten ostatni kontroluje próg głębi cieni.

a) Czerń = 0,30, b) czerń = 0,60.

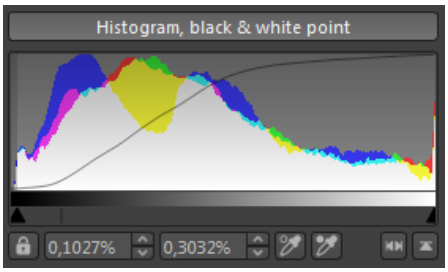
Kolejny parametr: **„Mikro”** kontroluje siłę wzmacniania najmniejszych detali fotografii. Z kolei, paremetr **„Detale”**, wzmacnia najmniejsze szczegóły w sposób selektywny, nie wzmacniając szumu na płaskich powierzchniach (np. Błękit nieba), a za to zwiększając kontrast wokół krawędzi. Nie wprowadza on efektu halo. „Detale” komponują się dobrze w kombinacji z większymi wartościami parametru „Zasięg”.

Używając operatora „Maska” wraz z operatorem „Lokalny kontrast” możliwe jest dalsze rozjaśnienie ciemnych obszarów oraz stłumienie najjaśniejszych fragmentów, bez zwiększania poziomu szumu tak mocno jakby to mogło nastąpić przy wykorzystaniu jedynie operatora „Lokalny kontrast”.

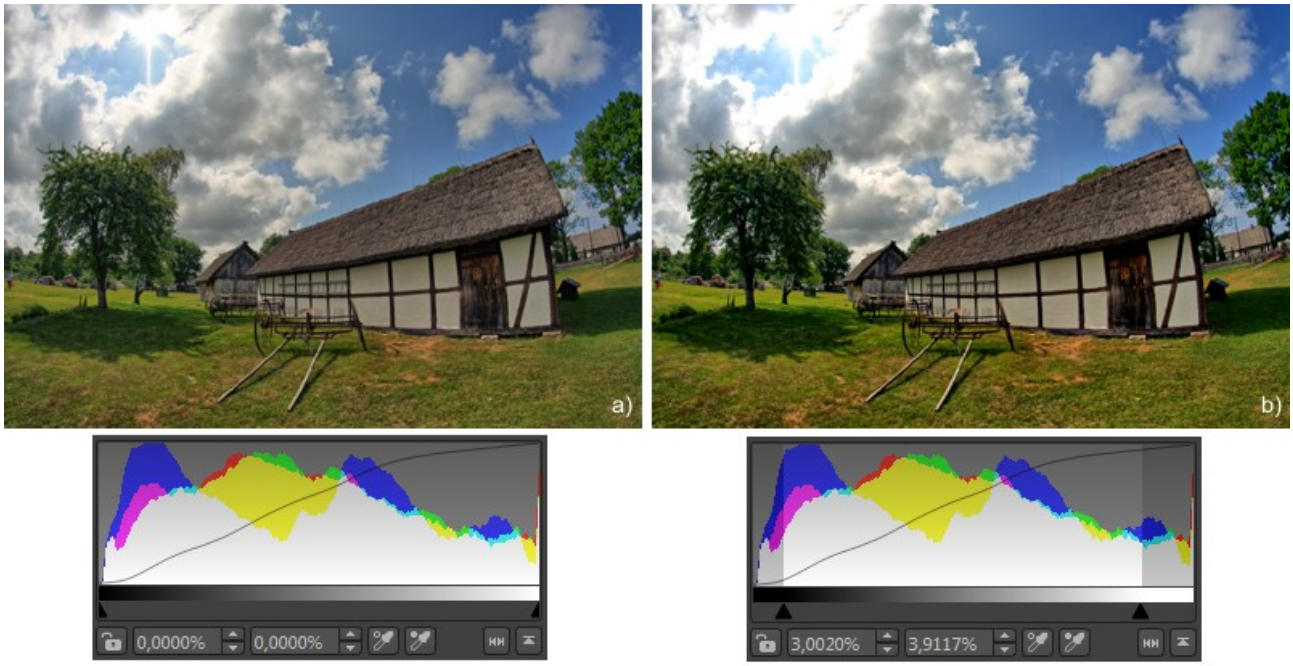
4.6. Przycinanie histogramu (kontrast)

Ludzki wzrok nie jest doskonały pod wieloma względami. Człowiek, między innymi, nie jest w stanie ogarnąć wzrokiem pełnej dynamiki każdej obserwowanej sceny. Aby otrzymane w wyniku kompresji dynamiki zdjęcie było naturalne należy, w wielu przypadkach, przyciąć niektóre zacienione obszary zdjęcia do czerni, a niektóre bardzo jasne fragmenty do bieli (wartości pozostałych pikseli ulegają przeskalowaniu, by w pełni wykorzystana była dostępna dynamika). W wyniku utraty znikomej liczby detali otrzymać można bardziej kontrastowe i bliższe rzeczywistości obrazy. Domyślnie 0.1% najciemniejszych pikseli przycinanych jest do czerni, a 0.2% najjaśniejszych do bieli.

W celu ustawienia punktów przycięcia do bieli i czerni należy ustawić odpowiednie markery na histogramie. Można też manualnie zdefiniować procentową ilość pikseli, które mogą zostać odcięte. Trzecią możliwością ustawienia punktów przycięcia jest pobranie próbek z fotografii. Aby skorzystać z tej opcji należy wybrać odpowiednie narzędzie próbkujące (punkt czerni, lub bieli) , a następnie wybrać odpowiedni punkt na obrazie. Użycie lewego klawisza myszy do pobrania próbki, spowoduje odczytanie piksela z aktualnie oglądanego rezultatu, podczas gdy użycie prawego klawisza myszy oznacza pobranie piksela z wejściowego obrazu HDR.

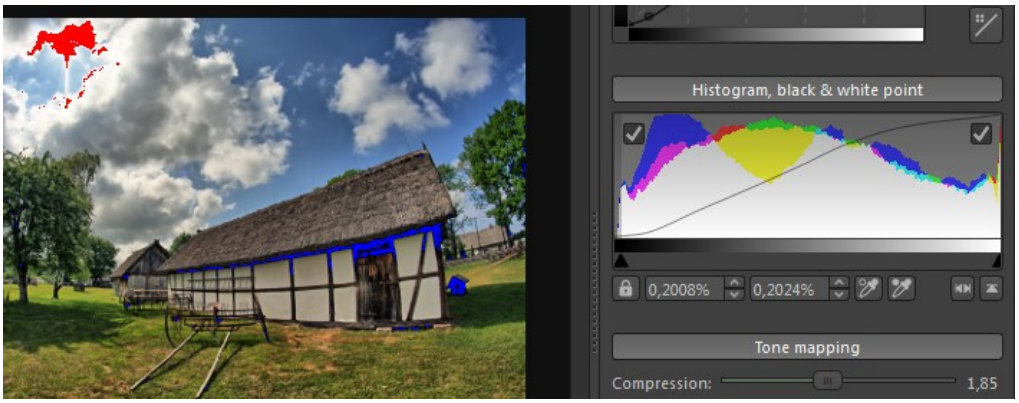


Jeśli ikona-kłódka jest w pozycji „zamkniętej”, oznacza to, że przycinanie histogramu wykonywane jest automatycznie dla zdefiniowanych wartości procentowych, w momencie zmiany jakichkolwiek innych parametrów kompresji dynamiki. Gdy jest w pozycji „otwartej”, markery pozostają w jednakowej pozycji, jednak zawsze można je ręcznie przesunąć.



Przykład przycinania histogramu. Pełna zarejestrowana dynamika została zachowana na zdjęciu a), natomiast w przypadku zdjęcia b) 4,7% najciemniejszych pikseli zostało przyciętych do czerni oraz 1,8% najjaśniejszych pikseli zostało przyciętych do bieli. Oznacza to pewną stratę na zakresie dynamiki dla całego obrazu, ale jednocześnie wzrósł kontrast.

Gdy kursor myszy znajduje się nad histogramem, pojawiają się na nim dwie kontrolki opcji. Po włączeniu jednej lub obu, obszary niedoświetlone i/lub prześwietlone zostają zaznaczone na podglądzie odpowiednio na niebiesko i czerwono.



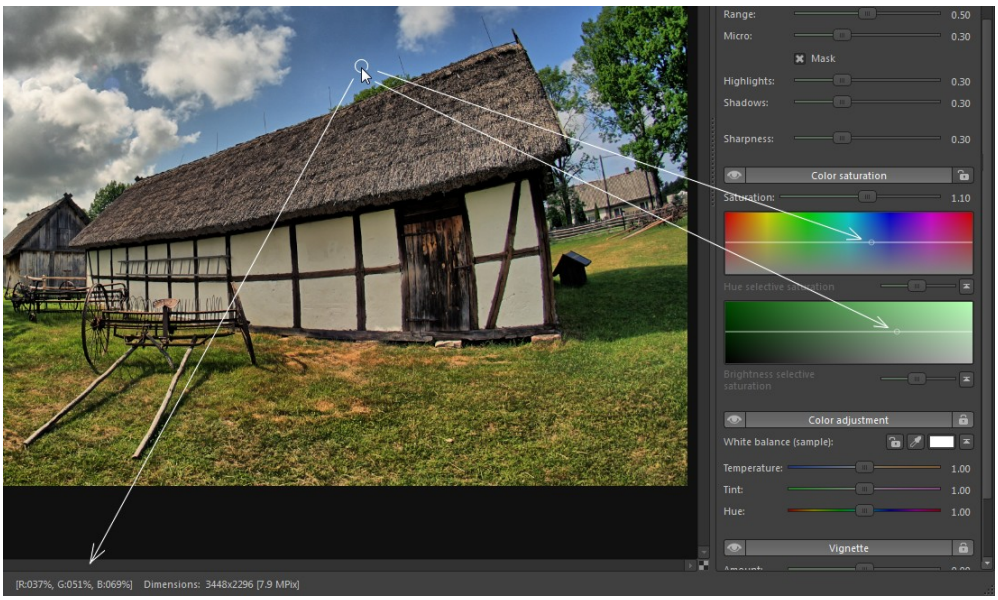
Oznaczanie obszarów prześwietlonych i niedoświetlonych.

Kliknięcie prawym przyciskiem myszy na histogramie powoduje zmianę trybu jego wyświetlania: kolor, lub skala szarości. Lewy przycisk myszy służy do przełączania skali pionowej: liniowa / logarytmiczna.

4.7. Nasycenie koloru

EasyHDR pozwala na zaawansowaną kontrolę nad nasyceniem koloru. Oprócz globalnego ustawienia nasycenia dostępne są również dwa narzędzia selektywne:

- selektywne nasycenie ze względu na jasność,
- selektywne nasycenie ze względu na barwę.



Małe okręgi oznaczają pozycję piksela aktualnie wskazywanego kursorem na obrazie na osi jasności oraz barwy. W pasku statusu (na dole) pokazane są wartości próbki wskazywanej przez kursor.

Osie poziome oznaczają odpowiednio jasność oraz barwę. Gdy krzywa znajduje się dokładnie pośrodku pola (jak na grafice powyżej), to nasycenie pozostaje niezmienione. Rozciągnięcie krzywej w górę powoduje wzmocnienie nasycenia dla określonych typów pikseli, podczas gdy obniżenie jej oznacza zmniejszenie nasycenia.

a) Domyślne ustawienia, b) zwiększone nasycenie w cieniach oraz dla odcieni koloru niebieskiego.

Użytkownik może modyfikować kształt krzywej za pomocą punktów kontrolnych. Każdy z nich definiuje oddzielą krzywą Gaussa, dla której można ustawić parametr rozmycia (sigma). Jeśli dwie krzywe są odpowiednio blisko siebie, są one ze sobą sklejane. Dzięki temu możliwe jest kreślenie prostych odcinków. Aby dodać nowy punkt należy kliknąć lewym klawiszem myszy; prawy klawisz służy do usuwania.

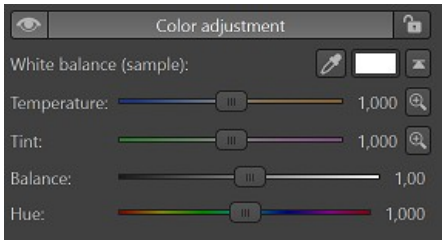
Nasycenie zostało zmniejszone do zera dla wszystkich kolorów poza odcieniami czerwieni i fioletu.

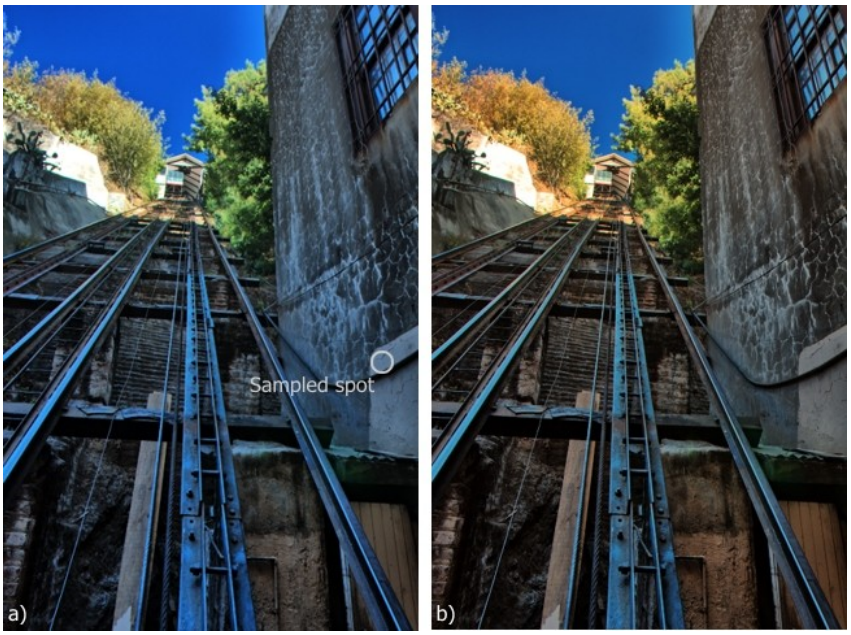
Jednym z zaawansowanych zastosowań narzędzi selektywnych jest neutralizowanie wszystkich barw oprócz jednej wybranej, co przedstawia przykład powyżej.

4.8. Regulacja barwy

Aparat nie zawsze poprawnie wykona balans bieli podczas wykonywania zdjęcia. EasyHDR pozwala na naprawę barwy na etapie kompresji dynamiki. Osiągalne jest to przy użyciu dwóch parametrów: **„Temperatura”** oraz **„Odcień”**. Pierwszy z nich kontroluje balans między kolorem niebieskim a pomarańczowym, podczas gdy drugi między zielenią a magentą. Suwaki mają tryb szczegółowego dostrajania, który można włączyć klikając przyciski z lupą po ich prawej stronie.

Czasem cienie i światła wymagają nieco innych intensywności nastw korekcji. Parametr **„Balans”** pozwala na dostrojenie selektywności.





a) HDR wykonany z 5 obrazów RAW, po kompresji dynamiki – charakteryzuje się zimnym odcieniem,
b) balans bieli został automatycznie poprawiony po spróbkowaniu zaznaczonego obszaru.

Jeśli na zdjęciu znajduje się obszar, który powinien być neutralny można go spróbkować przy pomocy pipety. EasyHDR automatycznie ustawi temperaturę oraz odcień aby sprostać wymaganiu.

Parametr **„Barwa”**, gdy użyty bardzo delikatnie może dodatkowo pomóc w uzyskaniu najlepszego efektu korekcji balansu bieli. Gdy modyfikowany jest mocno, pozwala tworzyć nienaturalne efekty specjalne poprzez przesuwanie barwy.

4.9. Winieta

Narzędzie to może być wykorzystane w celu dalszego usunięcia winietowania spowodowanego przez obiektyw aparatu (choć lepiej wykonać to na etapie korekcji obiektywu: paragraf 3.3.1.1), lub zupełnie odwrotnie, w celu dodania ciekawego efektu. Efekt końcowy kontrolowany jest przy pomocy kilku parametrów:

- **Ilość** – wartości dodatnie oznaczają ciemne winietowanie, podczas gdy wartości ujemne powodują rozjaśnienie krawędzi. Poprzez ustawienie wartości ujemnych można kompensować winietowanie spowodowane wadą obiektywu.
- **Miękkość** – im wyższa wartość, tym bardziej rozmyta krawędź winiety.
- **Rozmiar** – odległość krawędzi winiety od punktu centralnego.
- **Zaokrąglenie** – kontroluje kształt. Wartość -1 oznacza, że winieta jest prostokątem o zaokrąglonych krawędziach, dopasowanym do kształtu zdjęcia. Wartość 0 to dopasowana do zdjęcia elipsa, natomiast +1 to okrąg. W przypadku korygowania winietowania spowodowanego przez obiektyw należy użyć wartości 1.

a) Brak winiety, b) z winietą (Ilość = 2, Miękkość = 1, Rozmiar = 0.75, Zaokrąglenie = -0.75).

4.10. Tablice 3d LUT

Poza opisanymi wcześniej narzędziami pozwalającymi na edycję kolorów – jak krzywe RGBL, nasycenie, odcień i temperatura, easyHDR pozwala także na stosowanie pre-definiowanych tablic 3d LUT. Są to trójwymiarowe tablice pokrywające mapowanie każdego koloru zdefiniowanego przez tryplet wartości R,G,B na inny, dowolny kolor R',G',B'. Transformacja barwy jest niezależna od lokalizacji pikseli na zdjęciu, a zależy jedynie od ich początkowego koloru.

Oczywiście tablice nie definiują wprost każdej dowolnej trójki R, G i B, gdyż wymagałoby to olbrzymiej ilości pamięci (szczególnie dla obrazów 16-o bitowych). Kolory niezdefiniowane są interpolowane, jednak tablice 3d LUT tworzone są w taki sposób aby można było uzyskać dobre wyniki tej interpolacji.

4.10.1. Importowanie plików 3d LUT

EasyHDR nie jest edytorem ani programem do tworzenia plików 3d LUT, potrafi je jedynie wykorzystywać (pliki w formacie *.cube). Tablice 3d LUT mogą być tworzone w wyspecjalizowanych programach. Gotowe tablice można również znaleźć w Internecie (są dostępne zestawy, zarówno płatne jak i darmowe).

EasyHDR widzi pliki *.cube znajdujące się w następującej lokalizacji:

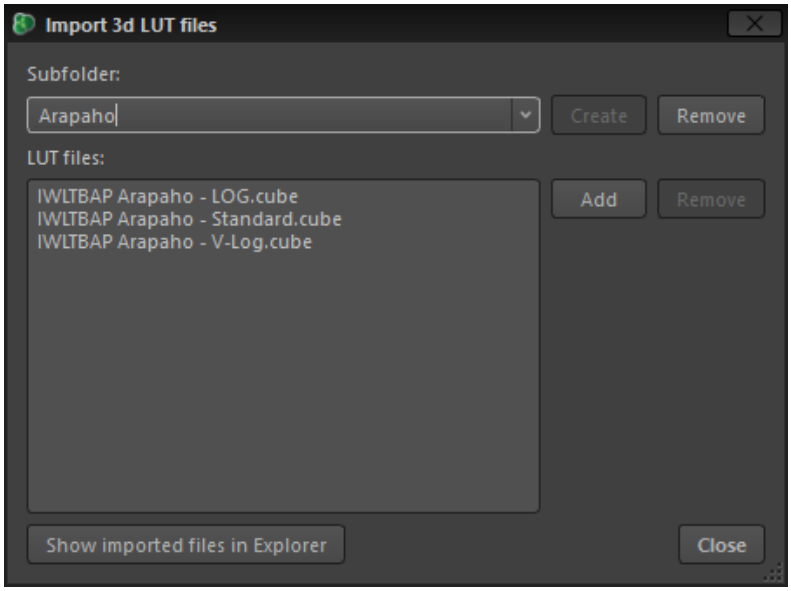
- Windows: *C:\Users\[name]\easyHDR 3\3dLUT-imports*,
- macOS: */Users/[name]/Documents/easyHDR3/3dLUT-imports/*.

Pliki mogą być pogrupowane w podkatalogach (na jednym poziomie).

Aby zaimportować pliki *.cube można je manualnie przekopiować do w/w lokalizacji. Można je też zaimportować z poziomu easyHDR (przycisk „Importuj" w przeglądarce 3d LUT).

Narzędzie pozwala na tworzenie i kasowanie podkatalogów (grup), a także na kopiowanie plików tablic do wskazanych lokacji, lub ich kasowanie. Aby utworzyć grupę należy wpisać jej nazwę w polu „Podkatalog" i kliknąć „Utwórz". Już istniejące podkatalogi można wybierać z rozwijanej listy,

a znajdujące się w nich pliki pojawiają się w oknie poniżej.



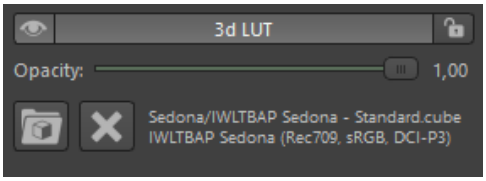
Import plików 3d LUT.

4.10.2. Stosowanie tablic 3d LUT

Aby zastosować 3d LUT, plik musi zostać najpierw wczytany. Aby tego dokonać należy otworzyć przeglądarkę, wciskając lewy przycisk w grupie 3d LUT, w zakładce „Kompresja dynamiki”. Stopień transformacji barw da się regulować suwakiem „Pokrycie”.

Stosowanie 3d LUT można wyłączyć naciskając przycisk „X”.

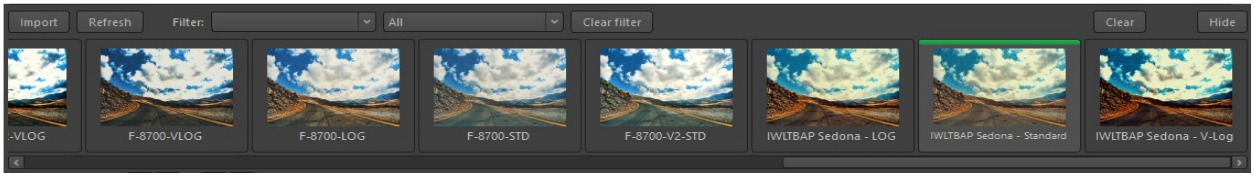
Nazwa wybranego pliku 3d LUT zachowywana jest w ustawieniach presetów. Jednak sam plik nie jest dołączany do pliku ustawień. Oznacza to, że aby preset działał poprawnie plik 3d LUT musi być zaimportowany w easyHDR. To samo dotyczy również plików projektów.



Grupa 3d LUT.

Przeglądarka zaimportowanych tablic 3d LUT wyświetla miniatury z zastosowaną transformacją barw. Są one generowane w momencie gdy przeglądarka się pojawia. Kliknij przycisk „Odśwież” aby wygenerować je na nowo po większych zmianach parametrów kompresji dynamiki.

Poszukiwanie tablic jest ułatwione dzięki filtrowaniu – poprzez wybór grupy albo poprzez podanie fragmentu nazwy pliku.



Przeglądarka 3d LUT.

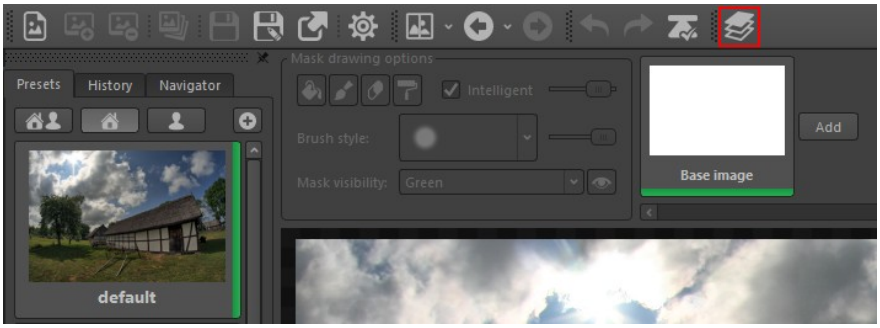
Główne okno easyHDR z widoczną przeglądarką 3d LUT i zastosowaną transformacją barw.

5. Warstwy

Zwyczajnym sposobem kompresji dynamiki obrazu HDR jest jego przetworzenie z użyciem jednego zestawu parametrów, dla całego zdjęcia. Czasem jednak warto zastosować inne ustawienia dla różnych obszarów – np. by uzyskać bardziej dramatyczne niebo, rozjaśnić konkretny cień, lub nawet zmienić kolor jednego obiektu, pozostawiając resztę zdjęcia nienaruszoną. Aby tego dokonać można przetworzyć zdjęcie kilkukrotnie, z różnymi ustawieniami kompresji dynamiki, a następnie złączyć rezultaty za pomocą np. Photoshopa czy GIMPa, manualnie maskując wybrane obszary. EasyHDR pozwala wykonać dokładnie to samo, ale daje też coś więcej – podgląd na żywo i możliwość wybrania ustawień dla każdej z warstw na każdym etapie przetwarzania.

Gdy tworzony jest nowy projekt, opcja warstw jest zawsze wyłączona, a program pozwala jedynie na ustawienie parametrów kompresji dynamiki dla całego zdjęcia. Warstwy można włączyć

dopiero, gdy easyHDR jest w trybie kompresji dynamiki. Należy wtedy wybrać z menu *Warstwy* → *Włącz warstwy*, lub kliknąć w ikonę *„Warstwy”* w pasku narzędziowym.



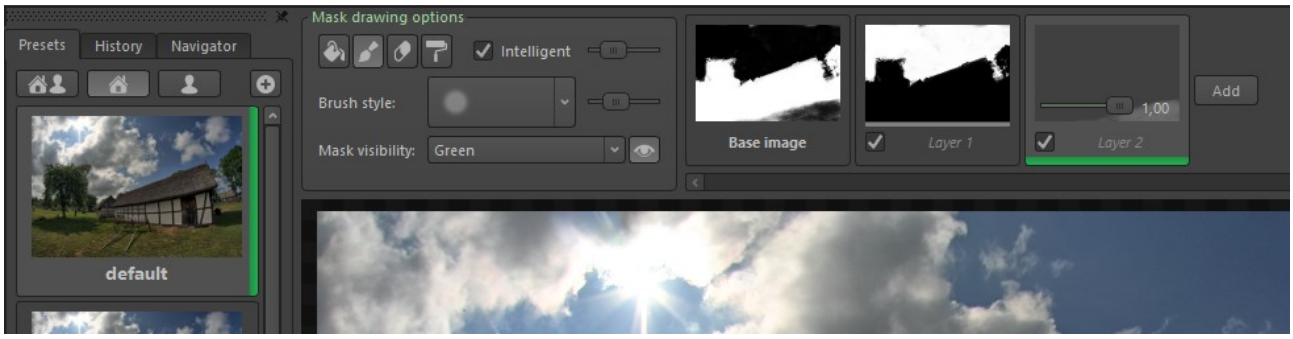
Warstwy włączone.

Aby wyłączyć warstwy należy wybrać z menu: *Warstwy* → *Wyłącz warstwy*, lub ponownie kliknąć ikonę w pasku narzędziowym. Wyłączenie warstw nie powoduje ich usunięcia, więc ustawienia nie są tracone, po prostu nie są one stosowane.

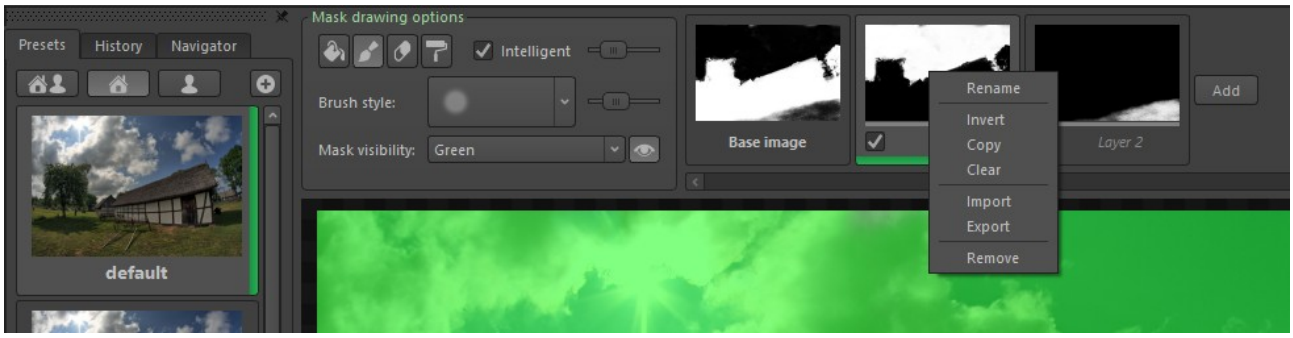
5.1. Zarządzanie warstwami

Początkowo nie ma żadnych warstw, a do edycji jest tylko zdjęcie *„podstawowe”*. Aby utworzyć warstwę należy kliknąć *„Dodaj”*. Nowa warstwa od razu staje się aktywna, co oznacza, że na obrazie można już rysować maskę oraz, że zmiany ustawień kompresji dynamiki na prawym panelu będą zastosowane tylko do tej warstwy. Gdy nowa warstwa zostaje utworzona aktualne ustawienia kompresji dynamiki są dla niej kopiowane. Można utworzyć maksymalnie 9 warstw, ale należy pamiętać, że im jest ich więcej tym większe jest zużycie pamięci, a praca programu staje się nieco wolniejsza.

Globalna wartość krycia warstwy jest definiowalna przez użytkownika (wartość równa 1 oznacza, że warstwa całkowicie kryje zdjęcie podstawowe). Aby móc ją zmienić należy przesunąć kursor myszy nad miniaturę wybranej warstwy – pojawi się wtedy suwak. Gdy kursor nie znajduje się nad miniaturą, wartość pokrycia pokazana jest za pomocą cienkiego paska poniżej.



Przeźroczystość warstwy.

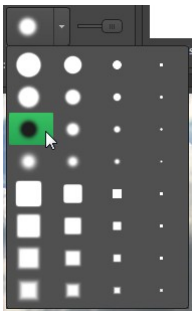


Menu kontekstowe dla warstwy.

Każda warstwa może być indywidualnie włączana i wyłączana (przełącznik przy nazwie). Pozwala to na łatwe porównywanie otrzymywanego rezultatu z i bez tej warstwy. Kliknięcie na nazwę pozwala na jej edycję – może się to okazać przydatne jeśli warstw jest dużo. Więcej opcji dostępnych jest w menu kontekstowym (kliknij prawym przyciskiem myszy na miniaturze). Możliwe jest zanegowanie maski, wyczyszczenie jej, a także jej skasowanie. Można również wyeksportować i zaimportować maskę do/z pliku w formacie PNG. Dzięki temu można ją edytować również w zewnętrznym programie, lub zachować do ewentualnego późniejszego wykorzystania.

Przełączanie aktywnej warstwy (lub zdjęcia podstawowego) dokonuje się poprzez kliknięcie na odpowiednią miniaturę.

5.2. Rysowanie maski

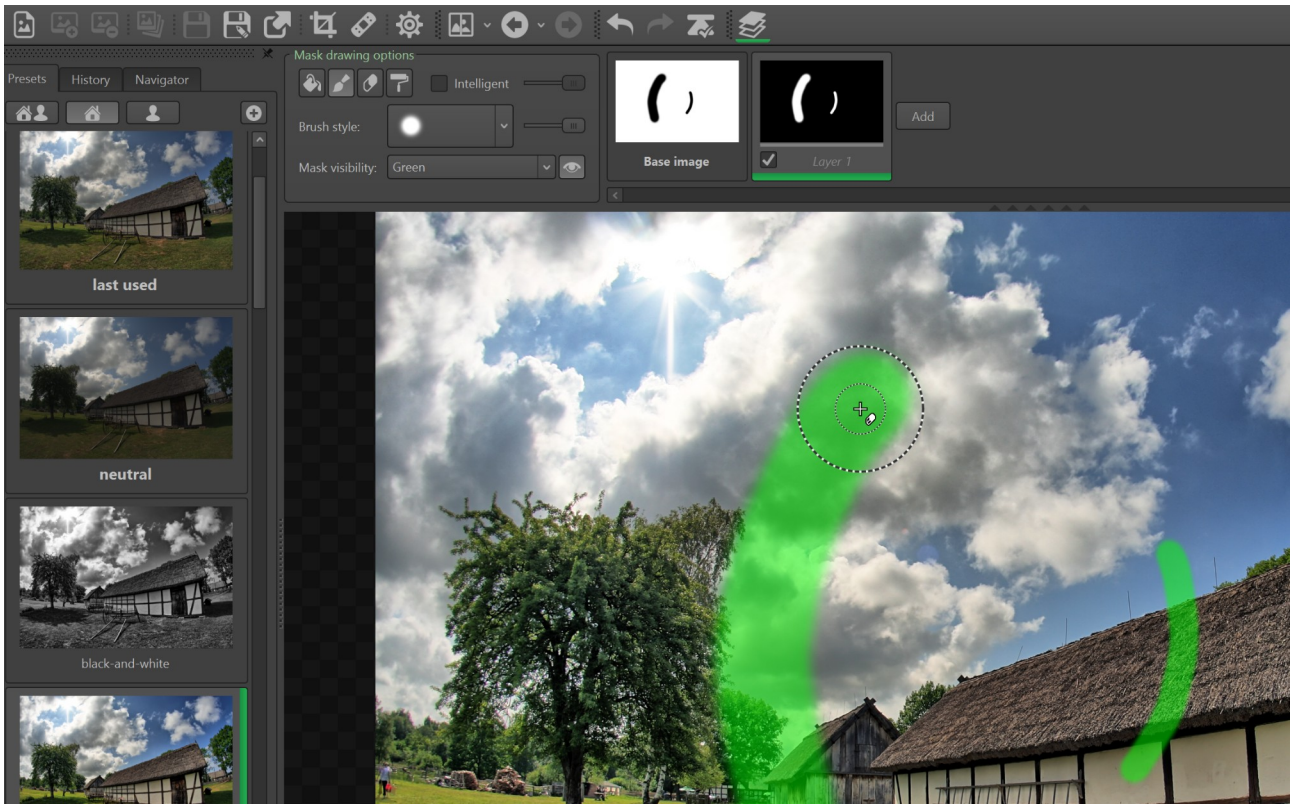


Gdy jedna z warstw jest aktywna (nie dotyczy podstawowej), to za pomocą myszy, na obrazie można rysować maskę. Można to uczynić przy pomocy pędzla, narzędzia wypełniania oraz interaktywnego narzędzia do tworzenia gradientu. Jest również osobne narzędzie – gumka, do zmazywania maski. Czyszczenie można także wykonywać z narzędziem wypełnienia lub pędzlem, przytrzymując klawisz Ctrl/Cmd.

Zarówno pędzel jak i gumka mogą mieć różne style. Rozmiar narzędzia zmienia się wraz z poziomem powiększenia obrazu, ale można też wybrać jedną z czterech wielkości bazowych.

Suwak znajdujący się obok listy stylów pozwala z kolei na ustawienie krycia pociągnięć pędzlem.

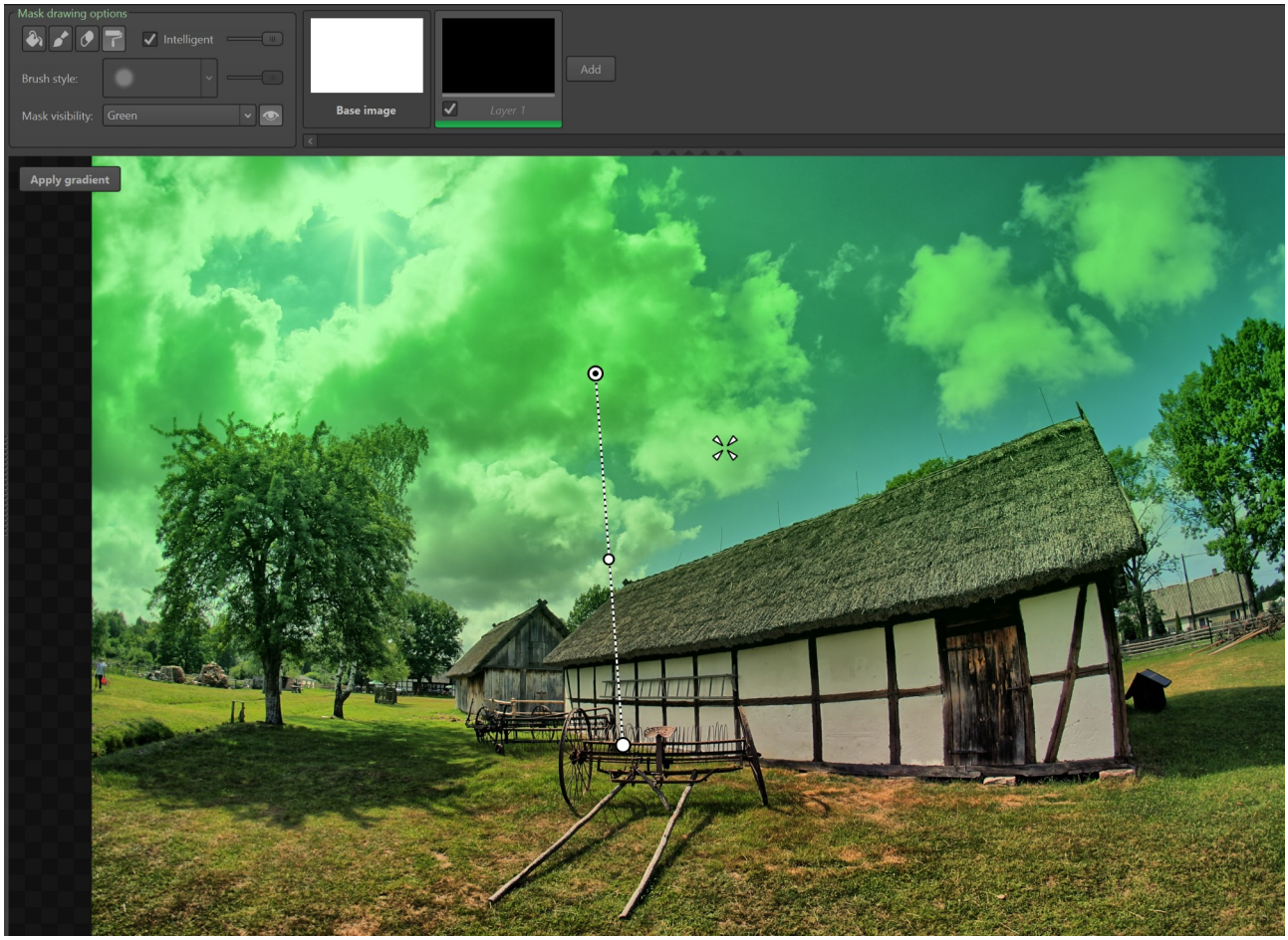
Dostępny jest specjalny tryb rysowania - *„Inteligentny”*. Gdy jest on włączony, krycie pędzla uzależnione jest od wartości pikseli na obrazie HDR. Krycie jest tym większe im bardziej podobny jest dany piksel do próbki pobranej, gdy pociągniecie pędzla było rozpoczynane (lokalizacja próbki oznaczana jest krzyżykiem). Oznacza to, że przy użyciu długich pociągnięć można pokryć maską całe obszary należące do jednego typu – np. niebo. Suwak tuż obok przełącznika trybu inteligentnego pozwala na ustawienie poziomu podobieństwa. Tryb inteligentny działa także wraz z narzędziem wypełniania (to wtedy ma ono największy sens). Działa także przy wymazywaniu maski.



W przypadku obu pociągnięć pędzla użyto tego samego stylu, ale wykonano je gdy obraz był wyskalowany inaczej. Linia po lewej została narysowana przy powiększeniu obrazu wynoszącym 10%, podczas gdy ta po prawej gdy powiększenie wynosiło 30%.

Maska narysowana przy użyciu pędzla z włączonym trybem inteligentnym. Rysowania rozpoczęto w miejscu, które wskazuje kursor.

Interaktywne narzędzie do tworzenia gradientu daje możliwość kreowania masek o dużych rozmiarach i łagodnych przejściach. Punkty początkowy i końcowy ustawiane są poprzez przeciąganie odcinka (prostopadłego do gradientu). Środek gradientu może być regulowany poprzez przesuwanie znacznika umieszczonego domyślnie na środku odcinka. Gdy włączony jest tryb „inteligentny" można także przesuwać na obrazie krzyżyk wskazujący punkt poboru próbki. Zatwierdzenie gradientu wykonuje się poprzez wciśnięcie klawisza *Enter*, lub kliknięcie przycisku *„Zastosuj gradient"*, który widoczny jest w lewym, górnym rogu obszaru roboczego. Aby anulować wciśnij *Esc*, albo przełącz narzędzie, lub warstwę. *Spacja* powoduje odwrócenie gradientu.



Narzędzie do tworzenia gradientu użyte do wyselekcjonowania chmur, wykorzystano tryb inteligentny.

Maska jest widoczna domyślnie jako zielona nakładka ponad zdjęciem (50% przeźroczystości). Jeśli zielony kolor jest nieodpowiedni, można go przełączyć na czerwony lub niebieski. Można również wyświetlić samą maskę w postaci czarno-białego obrazu. Istnieje też opcja wyłączenia widoczności maski, co pozwala na podgląd na żywo, podczas rysowania. Jeśli widoczność maski jest włączona, to i tak znika ona automatycznie, gdy tylko kursor myszy zostaje przesunięty ponad panel presetów/historii, lub panel z ustawieniami kompresji dynamiki.

5.3. Ustawienia kompresji dynamiki

Ustawienia kompresji dynamiki widoczne w panelu po prawej stronie przełączane są wraz ze zmianą aktywnej warstwy. Ich modyfikacje, a także wybór presetu stosowane są tylko dla wybranej warstwy. Edytować można wszystko dla dowolnej warstwy za wyjątkiem winiety, której to ustawienia są wspólne. Można je definiować jedynie, gdy aktywne jest zdjęcie *„podstawowe”*.

Każda zmiana ustawień, dla każdej z warstw zapisywana jest na liście historii, dzięki czemu można ją cofnąć lub ponowić. Zmiany dotyczące warstw oznaczone są prefiksem: *„L[n]”*, gdzie *„[n]”* to numer warstwy. Gdy tworzona jest nowa warstwa na liście pojawia się wiersz: *„L[n]: START”*, który oznacza ustawienia początkowe. Gdy warstwa jest usuwana, wszystkie dotyczące jej wpisy w historii są również tracone.

Przykład – maska warstwy została narysowana inteligentnym pędzlem, tak by pokryć tylko niebo. Ustawienia kompresji dynamiki zostały zmienione tak by stało się ono bardziej dramatyczne, ponadto, dla lepszego zobrazowania efektu, zmniejszono nasycenie barw do zera.

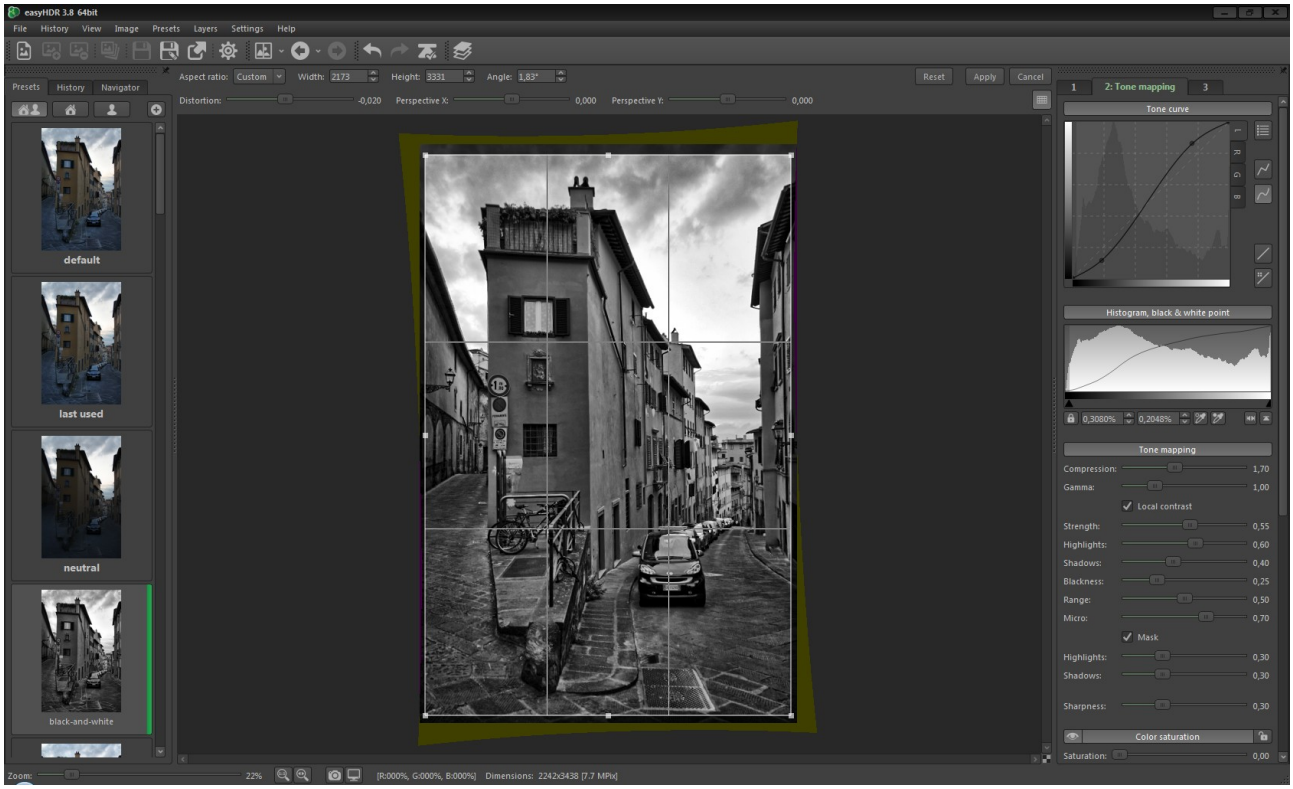
6. Przekształcenie

Transformacji obrazu (menu *„Obraz”*) można dokonać na każdym etapie przetwarzania – tuż po wczytaniu zdjęć, podczas kompresji dynamiki, czy też przy post-processingu. Możliwe opcje to: obrót zdjęcia o 90° w prawo, lub w lewo, obrót o 180°, odbicie w pionie i poziomie. Najbardziej rozbudowaną

opcją jest interaktywne narzędzie do kadrowania, dowolnego obrotu oraz korekcji dystorsji i perspektywy. Obrót pozwala na likwidację pochylenia, dystorsja daje możliwość wyprostowania zakrzywionych linii, które powinny być proste, perspektywa natomiast daje dodatkową swobodę w wizualnej korekcji kompozycji – przydatne m.in. w przypadku fotografii architektury.

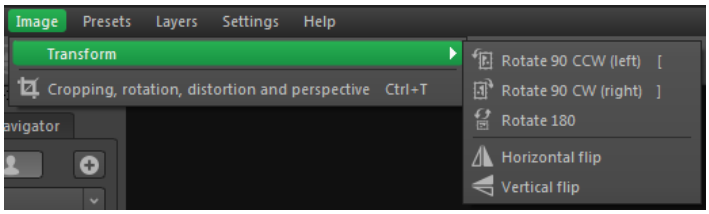
W trybie kadrowania i dowolnej transformacji, u góry obszaru roboczego pojawia się dodatkowa belka z opcjami. Można tam ustawić rozmiar kadru, blokując (lub nie) proporcje. Ustawić można również kąt obrotu, a także parametry dystorsji i perspektywy. Wartości te mogą być ustawiane za pomocą suwaków, ale również mogą być edytowane interaktywnie na obrazie:

- obrót: chwyć i przesuwaj obraz myszą przytrzymując *Shift*,
- dystorsja: chwyć i przesuwaj obraz myszą przytrzymując *Ctrl/Cmd*,
- perspektywa (w poziomej i pionowej osi): chwyć i przesuwaj obraz myszą przytrzymując *Alt.*



Zdjęcie poprawione ze względu na dystorsję, perspektywę i obrót.

Rozmiar kadru może być zmieniany poprzez chwytanie i przesuwanie myszą markerów na jego brzegach i w narożnikach. Kliknięcie poza obszarem kadru powoduje utworzenie nowego zaznaczenia, a podwójne kliknięcie lub *Esc* anuluje transformację. Aby zastosować zmiany należy kliknąć przycisk *„Zastosuj”*, lub wykonać podwójne kliknięcie wewnątrz obszaru.

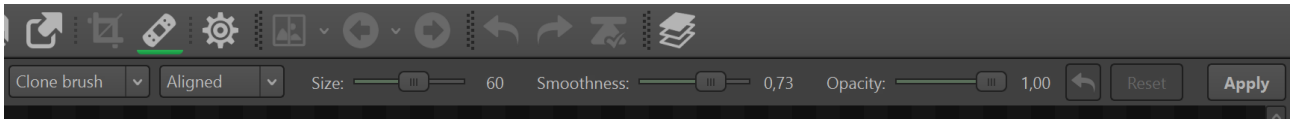


Opcje przekształcenia obrazu.

Uwaga: nie ma możliwości cofnięcia kadrowania i dowolnej transformacji, ponadto należy pamiętać, że każda zastosowana transformacja oznacza delikatną degradację detali, ze względu na pracę filtra anty-aliasingowego. Aby zachować najwyższą jakość obrazu najlepiej nie wykonywać transformacji więcej niż jeden raz.

7. Narzędzie klonowania/naprawy

Jeśli jakiś nieduży obiekt psuje kompozycję zdjęcia (np. ludzie albo samochody w oddali na zdjęciu krajobrazu), albo gdy cień drobiny kurzu na matrycy aparatu pojawia się na czystym, błękitnym niebie, wtedy narzędzie klonowania/naprawy może zostać użyte żeby temu zaradzić. Takie narzędzie jest niezbędną opcją w dobrych programach edycji zdjęć. Jego obecność w easyHDR pozwala na wykonanie całości pracy nad fotografią w trakcie wykonywania obróbki HDR. Również możliwość pozbycia się niechcianych obiektów na wczesnym etapie obróbki, pozwala, nie rozpraszając się ich obecnością, na zajęcie się doborem odpowiednich parametrów kompresji dynamiki.



Opcje narzędzia klonowania/naprawy.

Narzędzie, jak sugeruje jego nazwa, ma dwa tryby pracy:

- **Pędzel klonujący** – kopiuje piksele z jednej lokalizacji do innej,
- **Pędzel naprawiający** – podczas wklejania pikseli w nową lokalizację, wykonuje korekcję tonów, tak by dopasować je do otoczenia.

Aby rozpocząć malowanie pędzlem, należy najpierw oznaczyć pozycję źródłową. Można tego dokonać klikając myszą przytrzymując jednocześnie klawisz *Ctrl/Cmd*. Następnie, po puszczeniu klawisza na klawiaturze, można rozpocząć zamalowywanie niechcianego obiektu.

Dla obu typów pędzli można zdefiniować metodę wyrównania:

- *Niewyrównany* – pozycja źródła jest resetowana do pozycji startowej przy każdorazowym rozpoczynaniu nowego pociągnięcia pędzla,
- *Wyrównany* – źródło jest zawsze równo odległe od miejsca malowania, tak jak było przy rozpoczęciu pierwszego pociągnięcia pędzla,
- *Stały* – źródło jest nieruchome.

Bazowy rozmiar pędzla, a także jego miękkość i pokrycie mogą być kontrolowane suwakami. Rozmiar pędzla widoczny na ekranie pozostaje taki sam niezależnie od powiększenia obrazu. Oznacza to, że zmienia się jego wielkość względem obrazu, wraz z powiększeniem.

Pędzel klonujący wykonuje bezpośrednie kopiowanie pikseli. Oznacza to, że źródło i okolice celu muszą mieć podobną jasność i barwę, aby malowana łatka pasowała. W większości przypadków można to osiągnąć kopiując piksele z bardzo bliskiej odległości, ale może to powodować powstawanie artefaktów jak podwójne wzory (np. takie same kamienie leżące na ziemi). Ludzki wzrok z łatwością wychwytuje tego typu błędy, co sprawia że szpecą one finalne zdjęcie. Należy zatem próbować kopiować łaty z różnych obszarów.

Pędzel naprawiający nie powinien być stosowany do korekty obszarów z dużymi wariacjami jasności i barw, jak na przykład wyraźne krawędzie. Jednakże pozwala on na kopiowanie podobnych obszarów, dobrze kryjąc szczególnie obiekty mniejsze niż rozmiar pędzla. Na przykład można pobrać źródło z cienia i naprawić obszar oświetlony słońcem, lub usunąć cząsteczkę kurzu (na matrycy) z nieba przy użyciu odpowiednio dużego pędzla.

Jeśli obiekt do wymazania jest duży, lub mocno odbiega od otoczenia, można go najpierw zamalować pędzlem klonującym, aby go „spłaszczyć”. Następnie należy dokonać naprawy ostatecznej kopiując obszary z różnych fragmentów zdjęcia przy użyciu pędzla naprawczego.

Na powyższym przykładzie usunięto kamienne schody, wykorzystując jako źródło obszar z cienia (wskazany kursorem).

Próba użycia narzędzia klonującego w ten sam sposób co we wcześniejszym przykładzie nie może się udać.

Narzędzie klonujące nadało się idealnie do usunięcia tego znaku drogowego.

Zdjęcie przed naprawą.

Narzędzie klonowania/naprawy może być użyte tylko przy kompresji dynamiki (krok „2”). W momencie gdy jest ono włączone, możliwość zmiany parametrów kompresji dynamiki jest zablokowana. Nie jest również możliwe rysowanie masek warstw, ani wykonywanie transformacji zdjęcia.

Każde pociągnięcie pędzla może być cofnięte – należy użyć przycisku *„Cofnij”*, lub kombinacji klawiszy *Ctrl+Z*. Przycisk *„Reset”* cofa wszystkie pociągnięcia pędzla od momentu włączenia narzędzia. Podobnie dzieje się gdy narzędzie jest wyłączane. Aby zapisać zmiany, należy wcisnąć przycisk *„Zastosuj”*. Jeśli zajdzie potrzeba ponownego wygenerowania HDR, żeby cofnąć zastosowane już zmiany, nie trzeba na nowo ładować zdjęć. Wystarczy wygenerować HDR ponownie (powrót do kroku „1”).

Zdjęcie po naprawie – usunięto spacerującą osobę, przewody, znak drogowy, ławkę, ogrodzenie oraz słup energetyczny.

8. Post processing

Po zakończeniu etapu kompresji dynamiki i przetworzeniu obrazu w pełnej rozdzielczości można jeszcze, przed zapisaniem rezultatu do pliku, wykonać tzw. post processing. Dostępne są 4 filtry: rozmycie gaussowskie, wyostrzanie oraz filtry odszumiające: medianowy i bilateralny. EasyHDR pozwala również na modyfikacje barwy.

Zastosowaną filtrację można cofnąć (o jeden krok w tył). Cofnięcie wszystkich zastosowanych

zmian można łatwo osiągnąć poprzez ponowne przetworzenie całego obrazu (na zakładce kompresji dynamiki).

8.1. Rozmycie Gaussowskie

Filtr ten może być wykorzystany w celu wprowadzenia efektu rozmycia. Wyższa wartość **„Sigma”** oznacza mocniejsze rozmycie. Suwak **„Pokrycie”** reguluje stopień mieszania rozmytego rezultatu z obrazem wejściowym. Dzięki niemu można uzyskać bardzo ciekawy efekt.

a) Zdjęcie wejściowe (8MPix), b) Sigma = 6.0, pokrycie = 100%, c) Sigma = 6.0, pokrycie = 50%.

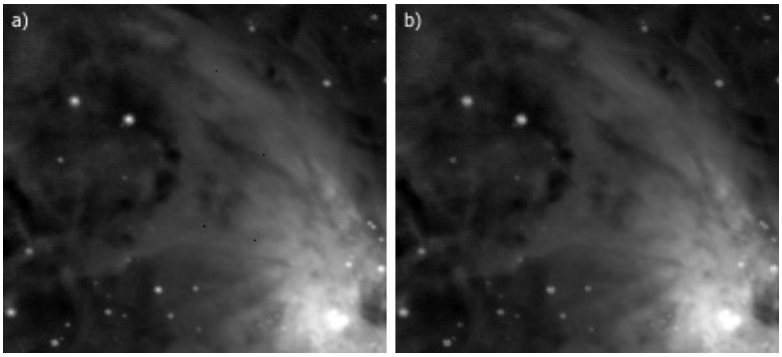
8.2. Maska wyostrzająca

Narzędzie do wyostrzania jest jednym z podstawowych w każdym programie graficznym. EasyHDR pozwala na zastosowanie wyostrzania również na etapie kompresji dynamiki. Filtr regulowany jest za pomocą 3 parametrów: **"Sigma"** – zasięg; **"Ilość"** – siła wyostrzenia; **"Próg"** – próg detekcji krawędzi do wyostrzenia.

a) Zdjęcie wejściowe, b) Sigma = 1.0, ilość = 100%, próg = 0.00,
c) Sigma = 3.0, ilość = 50%, próg = 0.05.

8.3. Filtr medianowy (redukcja szumu)

Filtr medianowy pozwala na usunięcie szumu typu „pieprz i sól” - jak np. szum spowodowany uszkodzeniami pikseli na matrycy aparatu cyfrowego. Filtr ten skanuje otoczenie każdego piksela określone za pomocą maski i zastępuje jego wartość luminancji wartością medianową (najbardziej prawdopodobną), dla wybranego maską obszaru. Możliwa jest regulacja selektywności filtra za pomocą suwaka **„Próg”**, dzięki czemu zmianom podlegają tylko te piksele, które znacząco odstają od otoczenia. Pozwala to na usunięcie szumu, przy jednoczesnym braku ingerencji w pozostałe obszary zdjęcia.



a) Zdjęcie wejściowe, b) czarne punkty (uszkodzone piksele) są z łatwością usuwane z pomocą filtra medianowego. Próg: 0.12, kernel: linia pozioma – 5 pikseli.

8.4. Filtr bilateralny (redukcja szumu)

Filtr bilateralny powoduje wygładzenie szumu, przy jednoczesnym zachowaniu wyraźniejszych krawędzi. Poniższy przykład ilustruje jego działanie (rozmyciu ulegają obszary o zbliżonej jasności i barwie, natomiast wyraźniejsze krawędzie pozostają nienaruszone).

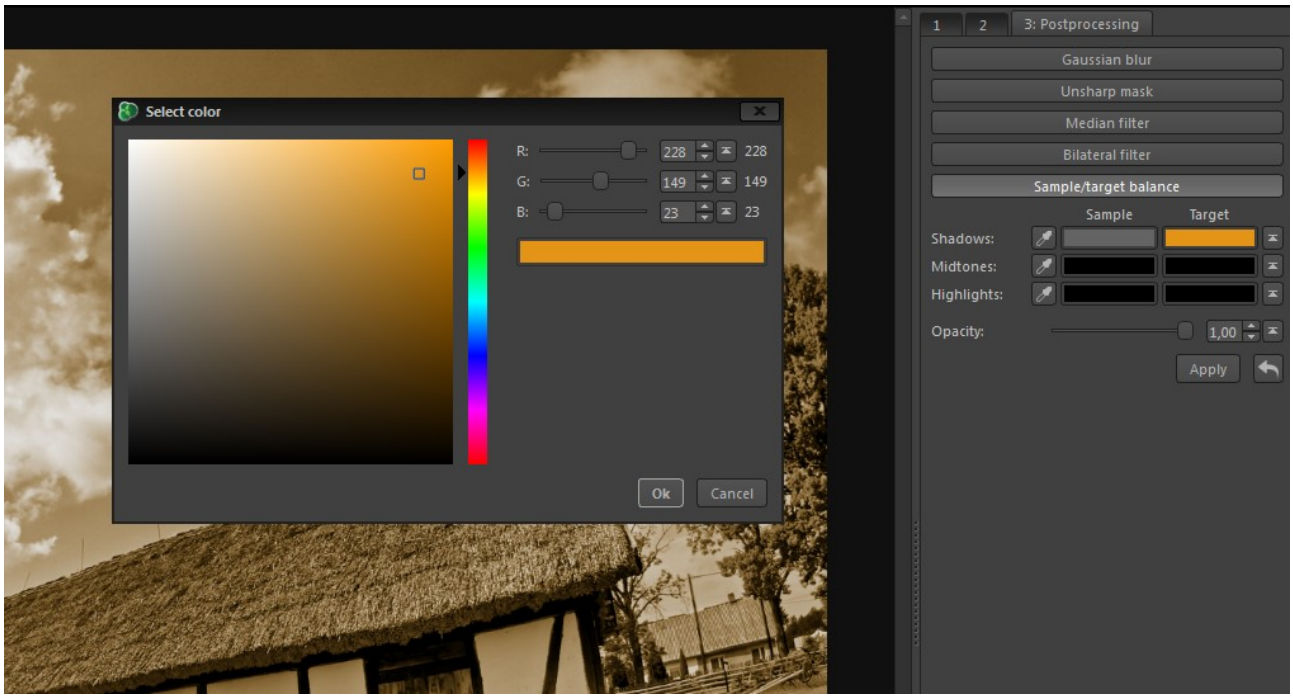
a) Zdjęcie wejściowe, b) Sigma = 1.0, pokrycie = 100%, próg = 1.0,
c) Sigma = 4.0, pokrycie = 100%, próg = 1.0.

Poza parametrem **"Pokrycie"**, który to reguluje moc efektu, użytkownik może również kontrolować zasięg rozmycia – parametr: **"Sigma"** oraz **"Próg"** detekcji krawędzi.

8.5. Balans próbka/cel

Narzędzie to jest nieco bardziej zaawansowaną wersją balansu bieli. Za jego pomocą możliwa jest selektywna zmiana barw wskazanych przez użytkownika w barwy docelowe. Oczywiście można też regulować **"Pokrycie"**.

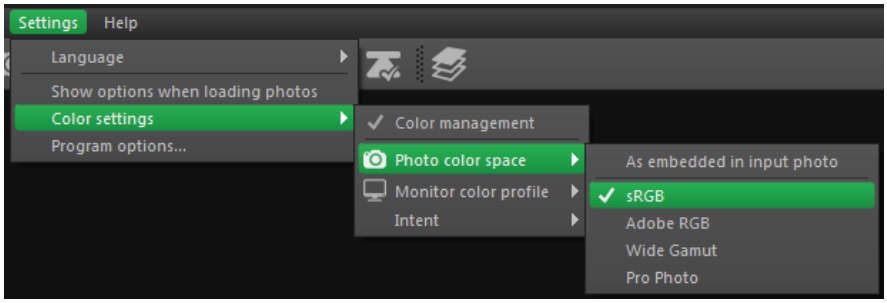
Zmiana barwy docelowej możliwa jest po kliknięciu lewym przyciskiem myszy. Po kliknięciu na próbkę następuje reset koloru docelowego. Jeśli próbka i kolor docelowy są takie same, działanie algorytmu jest neutralne.



Delikatny efekt sepii osiągnięty na bazie zdjęcia w skali szarości.

9. Zarządzanie kolorami

EasyHDR posiada opcję zarządzania profilami barwnymi zdjęć oraz profilami monitorów. Zarządzanie kolorami jest domyślnie wyłączone (po zainstalowaniu programu). Może być uaktywnione w menu górnym: Ustawienia kolorów → Zarządzanie kolorami.



Opcje zarządzania kolorami – z menu głównego jak i z paska statusu.

Domyślnie program pobiera definicję profilu z pliku zdjęcia (JPEG lub TIFF) w momencie, gdy zdjęcie jest wczytywane. Jeśli profil nie jest dołączony do pliku, to i tak można go wybrać z listy: sRGB, AdobeRGB, WideGamut or ProPhoto. Profil monitora może być wybrany spośród jednego ze standardowych: sRGB, AdobeRGB, AppleRGB or ColorMatch, DCI-P3, lub załadowany ze wskazanego pliku w formacie ICC lub ICM.

Wyznaczona dla pary profili (zdjęcia oraz monitora) transformata wykorzystywana jest tylko do poprawnego wyświetlania barw w oknie podglądu. Przestrzeń barw przetwarzanych obrazów nie

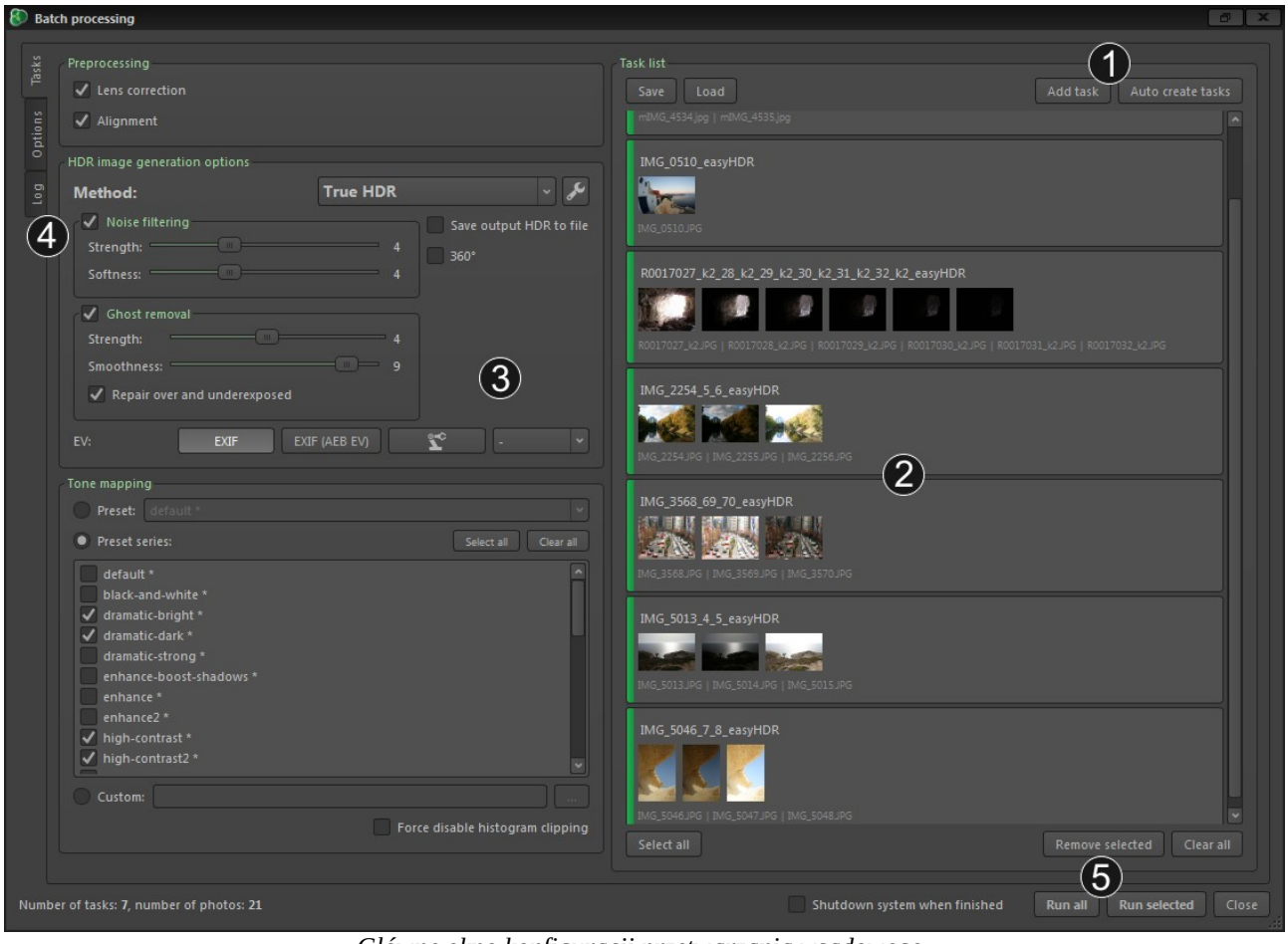
podlega modyfikacjom. Definicja profilu jest natomiast dołączana do zapisywanego, wyjściowego zdjęcia, więc inne programy graficzne, obsługujące zarządzanie kolorami mogą je poprawnie wyświetlić. Zdjęcia w formacie RAW, z definicji, nie mają określonej przestrzeni barw. W momencie ich importowania można wybrać docelową przestrzeń barw.

EasyHDR pracuje tylko z profilami barw RGB. Inne przestrzenie jak np. CMYK nie są obsługiwane. Proszę zauważyć, że wszystkie zdjęcia z danej sekwencji, która ma posłużyć do generacji obrazu HDR, muszą mieć zdefiniowaną jednakową przestrzeń barw, w przeciwnym wypadku program odmówi wczytania niedopasowanych zdjęć.

10. Przetwarzanie wsadowe

Jeśli chcesz przetworzyć wiele sekwencji zdjęć, szczególnie jeśli zdjęcia są dużych rozmiarów, z pomocą przychodzi narzędzie przetwarzania wsadowego.

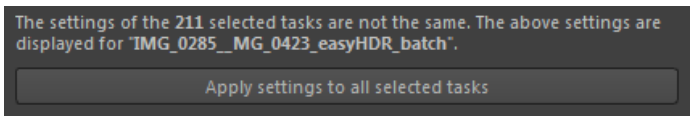
Idea przetwarzania wsadowego polega na automatycznym wykonaniu serii zadań przez program. Lista tychże zadań jest wcześniej przygotowywana przez użytkownika. Aby rozpocząć pracę wybierz: *Plik → Przetwarzanie wsadowe*.



Główne okno konfiguracji przetwarzania wsadowego.

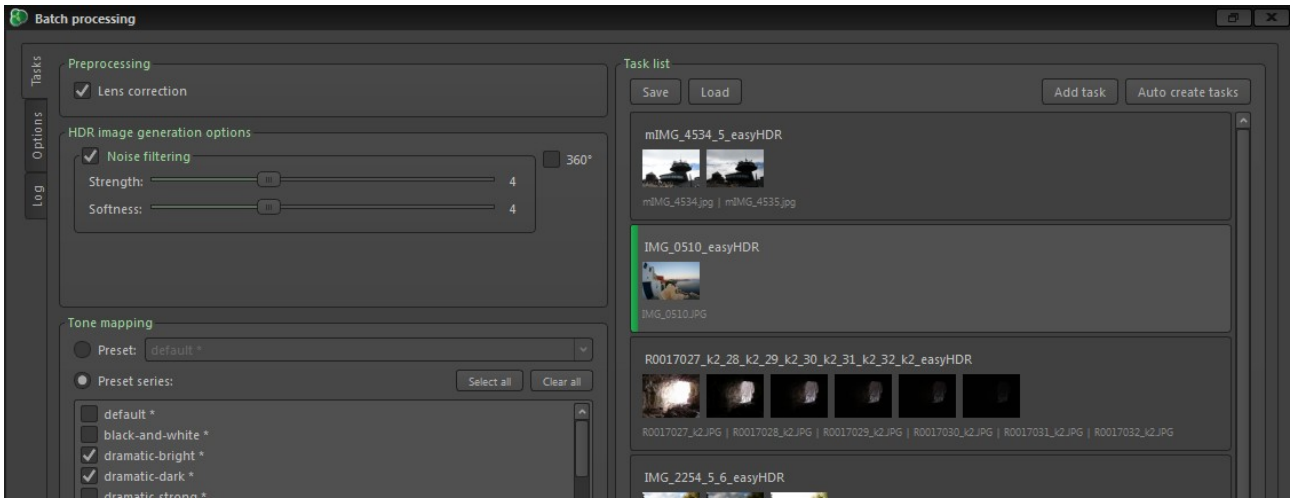
Najpierw należy utworzyć zadania (1). Najlepiej w tym celu użyć opcji automatycznej, która pozwala na wygenerowanie listy na podstawie plików znalezionych we wskazanym katalogu. Można również dodać pojedyncze zadanie poprzez bezpośrednie wskazanie plików należących do jednej sekwencji HDR (lub też pojedynczego zdjęcia w przypadku przetwarzania LDR).

Każde z zadań (2) jest oddzielnym projektem dla easyHDR. Ma ono przydzielone własne ustawienia (3) oraz nazwę, która jest też nazwą pliku wyjściowego jaki ma powstać. Nazwy plików źródłowych również są widoczne, podobnie jak miniaturki zdjęć. Aby zmienić nazwę zadania wystarczy na nią kliknąć. Ustawienia są wyświetlone dla wszystkich zaznaczonych zadań. Jeśli co najmniej jedno z nich ma inne ustawienia niż reszta, pojawia się komunikat mówiący o tym, dla którego z nich wyświetlone ustawienia należą:



Wciśnij przycisk pod komunikatem, aby zastosować aktualne ustawienia do wszystkich zaznaczonych zadań.

W przypadku, gdy zaznaczone są różne typy zadań (zarówno sekwencje HDR jak i pojedyncze zdjęcia – przetwarzanie LDR), zawsze wyświetlane są ustawienia dla HDR. Oczywiście niektóre z ustawień nie mają sensu dla zadań składających się z pojedynczych zdjęć. Jeśli natomiast wszystkie wybrane zadania są typu LDR, to tylko odpowiednie parametry są możliwe do ustawienia, co pokazano na grafice poniżej.



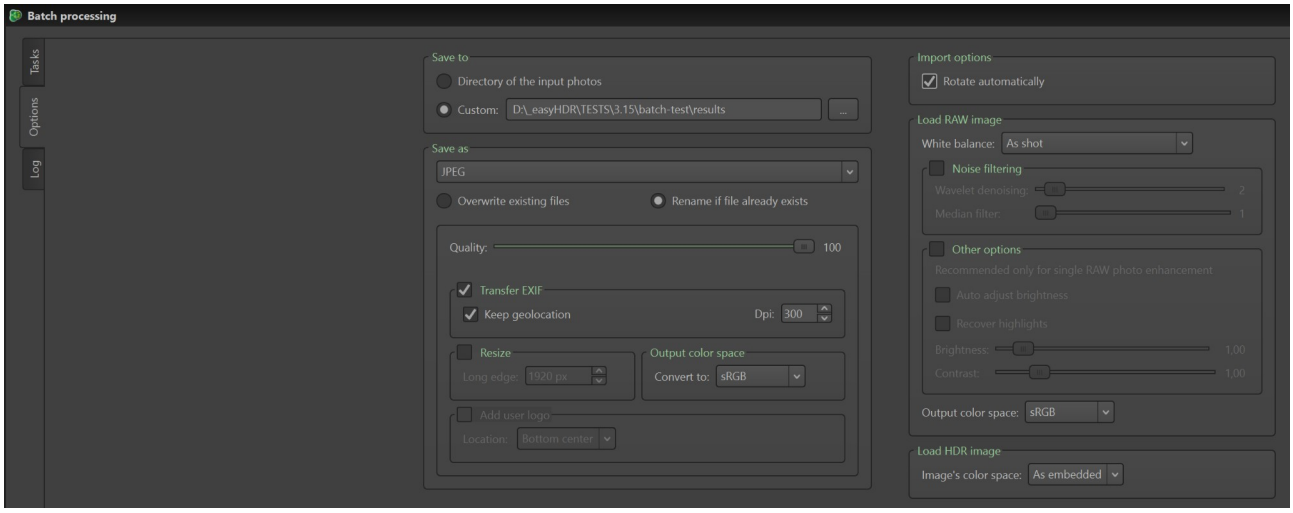
Ustawienia dla zadań składających się z jednego zdjęcia (LDR).

Istnieją trzy sposoby wyboru parametrów kompresji dynamiki. Można podać ścieżkę do dowolnego pliku ustawień (*.ehsx), lub po prostu wybrać preset z rozwijalnej listy. Trzecią opcją jest wybranie zestawu presetów – zadanie jest wtedy przetwarzane wiele razy, z różnymi ustawieniami. Nazwa pliku wyjściowego zawiera wtedy dodatkowo nazwę użytego presetu. Opcja ta pozwala na łatwe porównywanie rezultatów uzyskanych przy różnych ustawieniach. Użytkownik może po prostu ręcznie wybrać najlepszy wynik.

Lista zadań może być zapisana do pliku i wczytana później. Istnieje opcja zabraniająca wykonywania zadań, które już zostały wykonane. Dzięki temu można łatwo kontynuować wcześniej wykonywaną i zatrzymaną listę zadań. Ważnym jest aby nie zmieniać lokalizacji plików źródłowych oraz nie usuwać, czy przenosić utworzonych rezultatów.

Jeśli automatyczne tworzenie listy nie powiodło się całkowicie, można dokonać ręcznej korekty. Każde zadanie składające się z kilku zdjęć może zostać rozbite na kilka zadań po jednym zdjęciu. Każdy zestaw zaznaczonych zadań może być połączony ze sobą w jedno zadanie. Opcje pozwalające na to znajdują się w menu kontekstowym dla zadań (prawy klawisz myszy).

Opcje wspólne dla całego przetwarzania wsadowego (wszystkich zadań) dostępne są na drugiej zakładce (4).



Opcje wspólne dla całego przetwarzania wsadowego.

Dostępne opcje to:

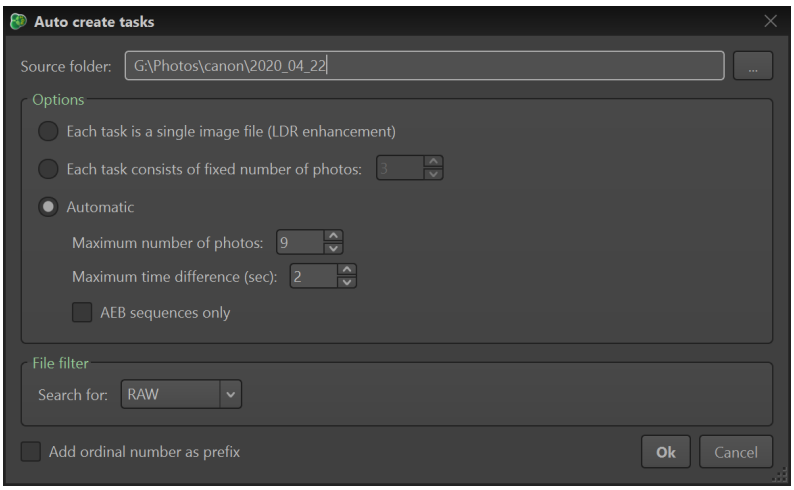
- Przestrzeń barw dla importowanych zdjęć RAW i HDR/EXR,
- Opcje LibRAW/DCRAW dla importowanych zdjęć RAW: balans bieli, filtracja szumu, odzyskiwanie prześwietleń,
- Katalog docelowy – domyślnie rezultat każdego zadania zapisywany jest w katalogu pochodzenia zdjęć wejściowych, ale może to być inna lokalizacja – zdefiniowana przez użytkownika,
- Format pliku wyjściowego – TIFF lub JPEG/JPEG2000. Opcjonalnie można również zapisać projekt easyHDR w formacie EHPX. Można również nie wykonywać kompresji dynamiki, co pozwala na zapis samych map radiacyjnych HDR w formacie *.hdr lub *.exr (w opcjach generacji HDR),

Gdy lista i ustawienia są gotowe, można w końcu wystartować przetwarzanie (5). Można albo wykonać wszystkie zadania, albo tylko te zaznaczone. Jest też opcja pozwalająca na automatyczne wyłączenie komputera po zakończeniu przetwarzania zadań. **W przypadku jej użycia proszę się upewnić, że wszystkie otwarte dokumenty są zapisane. Najlepiej po prostu pozamykać wszystkie inne programy użytkowe. Pozwoli to wyeliminować przypadkową utratę danych.**

10.1. Automatyczne tworzenie zadań

Siłą przetwarzania wsadowego jest automatyczne wykonywanie dziesiątek lub nawet setek zadań. Nie miałoby to większego sensu, gdyby musiały być one pojedynczo definiowane przez użytkownika. Dlatego easyHDR tworzy listę zadań w sposób automatyczny.

Kreator buduje listę zadań na podstawie zdjęć znalezionych w jednym, wskazanym katalogu. Aktualna lista jest rozszerzana, a nie najpierw czyszczona, więc kreator może być użyty wiele razy, dla różnych katalogów wejściowych. Domyślnie wybrana jest metoda, która całkowicie automatycznie dokonuje grupowania zdjęć w zadania składające się z sekwencji HDR. Algorytm opiera się o dane EXIF pobrane z plików. Te zdjęcia, które zostały wykonane w krótkim okresie czasu są uznawane za składniki sekwencji. Jeśli zawsze wykonujesz serie HDR z wykorzystaniem auto bracketingu, zaznacz opcję *„Tylko sekwencje AEB”*. Pozwala to wyeliminować błędy w detekcji sekwencji spowodowane wykonaniem różnych zdjęć szybko po sobie (np. w trybie seryjnym).



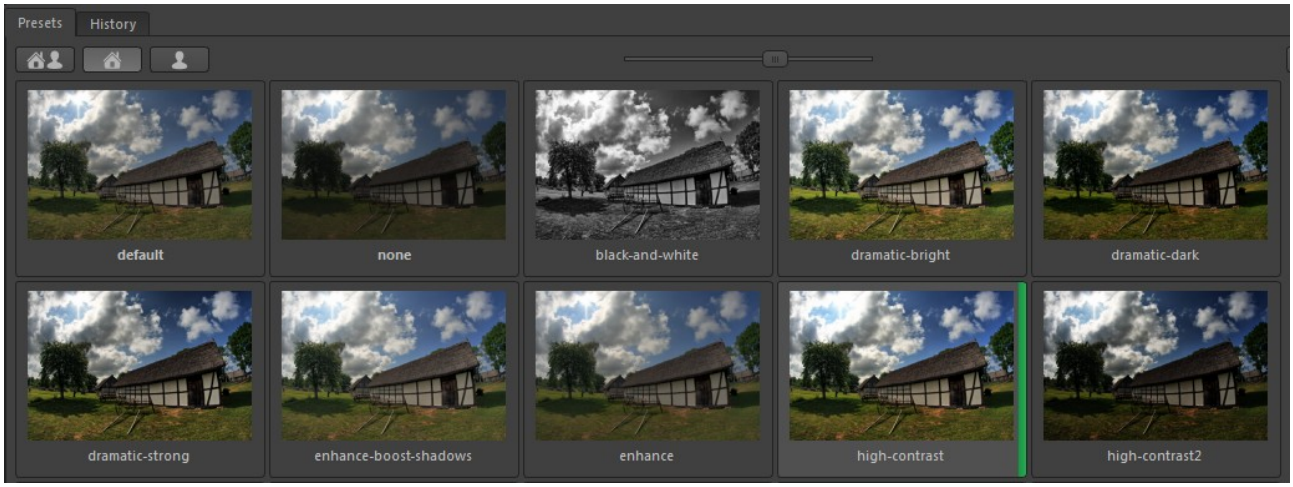
Opcje automatycznego tworzenia zadań.

Inna metoda tworzenia zadań grupuje na ślepo znalezione zdjęcia po tyle sztuk ile wskazał użytkownik. Jest jeszcze możliwość wymuszenia tworzenia jednego zadania dla każdego ze zdjęć – przetwarzanie LDR.

11. Zarządzanie ustawieniami kompresji dynamiki, presety

EasyHDR pozwala na zapisywanie i wczytywanie plików ustawień zawierających parametry kompresji dynamiki. Najczęściej używane ustawienia można zamieścić w specjalnej puli pre-definiowanych presetów. Kilka takich, wbudowanych presetów znajduje się na liście zaraz po zainstalowaniu programu – np. *„dramatic-bright”*, czy *„natural”*.

Miniatury presetów można zwiększyć lub zmniejszyć poprzez zmianę szerokości panelu – przesuwając myszą jego krawędź. Gdy panel staje się szerszy, zmienia się również sposób prezentacji – presety wyświetlane są w kolumnach (maksymalnie 4).



W celu dodania nowego presetu do listy (na podstawie aktualnych ustawień kompresji dynamiki) wystarczy kliknąć przycisk „+” w prawym, górnym rogu panelu presetów. Aby zmienić nazwę, po prostu kliknij na nią. Aby usunąć, lub zastąpić wybrany preset aktualnymi ustawieniami, kliknij prawym przyciskiem myszy na miniaturę – pojawi się wtedy okno kontekstowe z opcjami.

Presety są zwykłymi plikami easyHDR zapisywanymi w formacie *.ehsx. To co je wyróżnia to miejsce na dysku, w którym się znajdują:

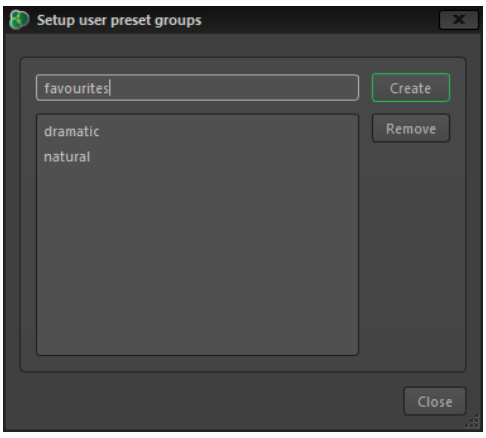
- Win XP: *C:\Documents and Settings\[nazwa]\easyHDR 3\presets*,
- Windows 7: *C:\Users\[nazwa]\easyHDR 3\presets*,
- OS X: */Users/[nazwa]/Documents/easyHDR3/presets*.

Presety wbudowane znajdują się w katalogu z programem:

- Windows: *C:\Program Files\easyHDR 3\built-in presets*,
- OS X: link - */Users/[name]/Documents/easyHDR3/built-in presets*.

Presety użytkownika mogą być umieszczane w grupach. Lista grup widoczna jest w przypadku, gdy wybrana jest opcja filtrowania tylko presetów użytkownika (trzeci przycisk od lewej). Aby przenieść istniejący preset z jednej grupy do innej, wystarczy kliknąć na nim prawym przyciskiem myszy i wybrać grupę docelową w menu kontekstowym.

Aby zarządzać grupami należy użyć narzędzia: *Ustawienia → Konfiguracja grup presetów użytkownika*. Umożliwia ono ich tworzenie i usuwanie. Aby zmienić nazwę grupy należy na nią kliknąć dwukrotnie. Likwidując grupę, która zawiera presety użytkownik ma możliwość wyboru czy je usunąć, czy zachować, przenosząc do "niepogrupowanych".



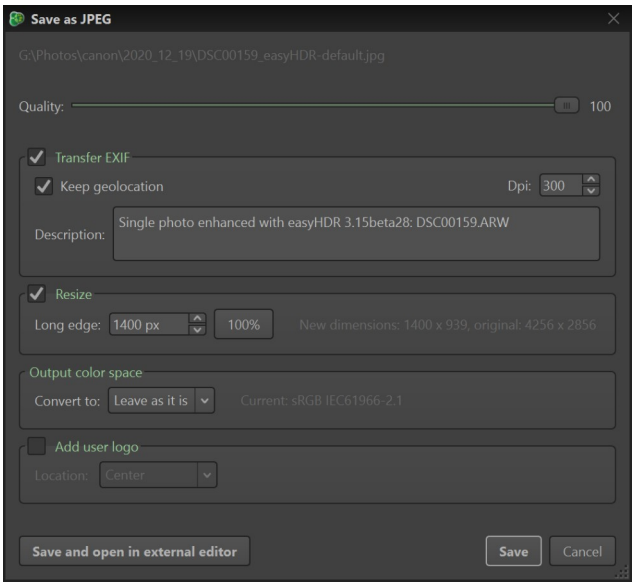
Grupy użytkownika to po prostu zwykłe podkatalogi w katalogu presetów na dysku twardym: *.../easyHDR 3/presets*. Oznacza to, że można nimi również łatwo zarządzać z poziomu *Eksploratora* (Windows), czy *Finder'a* (Mac). Proszę jednak zauważyć, że ręczne zmiany w katalogu presetów wymagają ponownego uruchomienia easyHDR. To podejście do presetów ma jeszcze jedną zaletę. Można je z łatwością archiwizować, przenosić z komputera na komputer, czy nawet dzielić się nimi z innymi ludźmi.

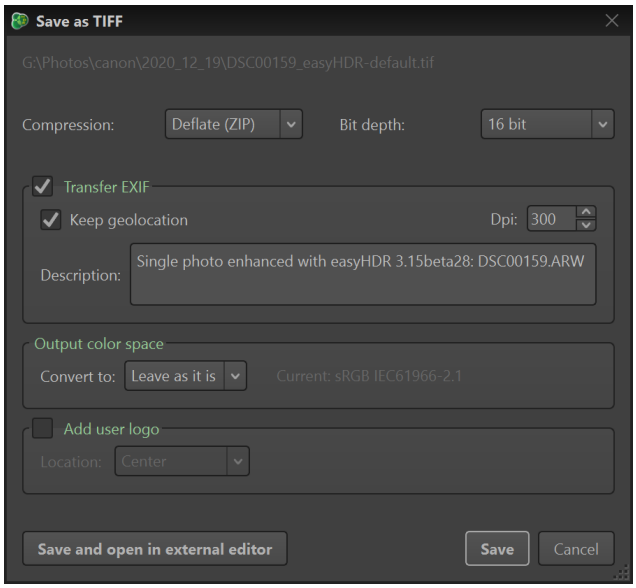
12. Zapisywanie rezultatu

EasyHDR potrafi zapisywać rezultaty w formatach: TIFF, JPEG oraz JPEG2000. Umożliwia również zapisanie wygenerowanej mapy radiacyjnej w formacie Radiance RGBE (*.hdr), lub OpenEXR (*.exr), choć operacja ta jest dozwolona jedynie w oknie *„Tworzenie obrazu HDR”*, dla metody *TrueHDR*.

Różnica pomiędzy formatami TIFF oraz JPEG jest taka, że pierwszy z nich jest bezstratny, nawet jeśli dane są skompresowane. Oznacza to, że zapis pliku w formacie TIFF nie powoduje żadnej utraty jakości. Kompresja bezstratna *LZW* działa dobrze z obrazami 8-bit, natomiast dla 16-o bitowych lepiej wybrać *Deflate* (mniejsze rozmiary plików). Aby zachować najwyższą jakość zdjęć, szczególnie ważną jeśli obraz ma być dalej obrabiany w zewnętrznym oprogramowaniu, należy używać formatu 16-bit TIFF.

Mniej popularny format JPEG2000 (JP2) pozwala zarówno na stratną jak i bezstratną (Jakość = 100) kompresję 8 i 16-o bitowych pikseli.





Zapisując obraz w formacie JPEG użytkownik ma dodatkowo możliwość pomniejszenia obrazu. Definiowany jest dłuższy wymiar obrazu w pikselach.

EasyHDR transferuje nagłówki EXIF z obrazów wejściowych do wyjściowych. Wykorzystuje w tym celu program *exiftool.exe*. Potrafi on transferować pełną informację EXIF z i do wszystkich

formatów plików. Jeśli aparat zapisuje w nagłówkach EXIF współrzędne geograficzne, użytkownik może zdecydować czy dane te transferować do wyjściowego pliku. Aby je usunąć wystarczy odhaczyć opcję "Zachowaj geolokalizację". Jest to bardzo przydatne, jeśli zdjęcie ma później zostać umieszczone w Internecie, ale użytkownik nie chce zdradzać dokładnej lokalizacji geograficznej (np. własnego domu).

Gdy zarządzanie kolorami jest włączone, dostępna jest opcja konwersji obrazu do przestrzeni sRGB. Ma ona zastosowanie wtedy, gdy przetwarzanie odbywało się w innej przestrzeni, a zapisywana fotografia ma być prawidłowo wyświetlana przez oprogramowanie, nie obsługujące zarządzania kolorami, lub też obraz ma zostać opublikowany na stronie internetowej.

Możliwość definiowania rozdzielczości DPI (*dot per inch*, czyli *punktów na cal*) jest tutaj dostępna dla wygody użytkownika. Wartość ta nie wpływa w jakikolwiek sposób na rozmiar zdjęcia, czy też na jego jakość. Jest to wartość, która wraz z rozmiarem w pikselach definiuje rozmiar fizyczny zdjęcia. Warto ustawić wartość taką jaka jest później używana przy przygotowywaniu obrazu do wydruku. Ułatwia to operowanie na wymiarze fizycznym obrazu zamiast rozmiarze w pikselach, gdy zdjęcie zostaje wczytane w innym programie edycyjnym. Najczęściej używaną wartością jest 300, zapewnia ona bardzo dobrą jakość druku (poszczególne piksele nie są widoczne).

$$Rozmiar\ fizyczny[mm] = \frac{Rozmiar\ w\ pikselach}{DPI} \cdot 25.4$$

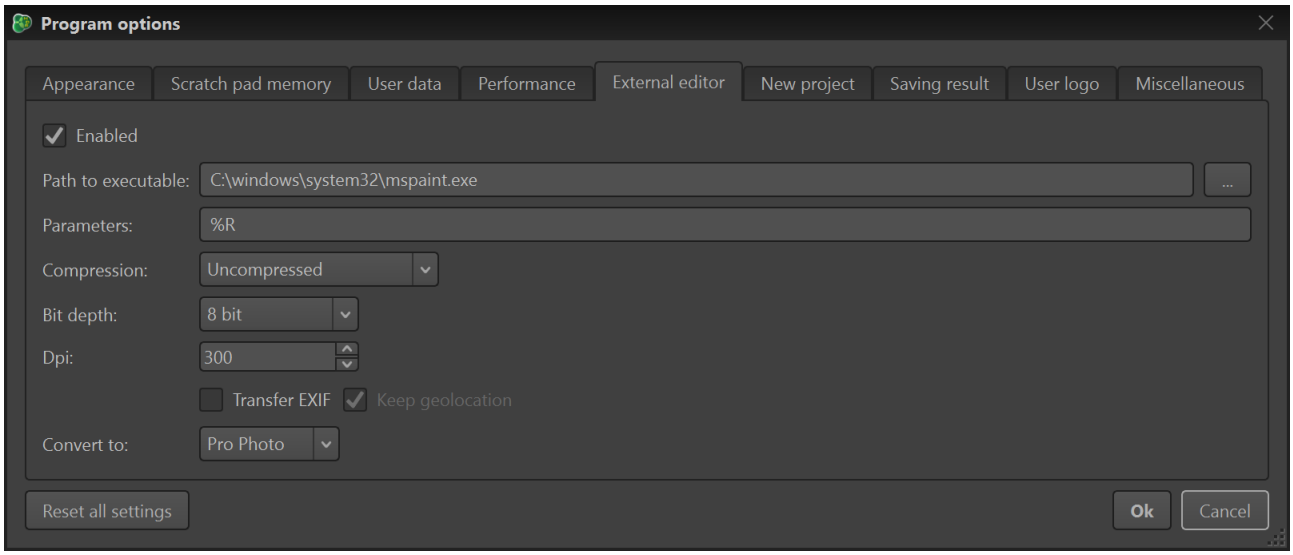
$$Rozmiar\ w\ pikselach = \frac{Rozmiar\ fizyczny[mm] \cdot DPI}{25.4}$$

W przypadku DPI = 300, wymiar w pikselach dla zdjęcia 15x10 cm, to: 1772 x 1181 (tylko 2 megapiksele). Zdjęcie 18-o megapikselowe może być przy tej rozdzielczości wydrukowane na papierze o wymiarze: 44 x 29 cm.

12.1. Eksport do zewnętrznego edytora

Jeśli zdjęcie przetworzone w easyHDR ma być dalej obrabiane w innym programie edycyjnym warto użyć opcji eksportowania do zewnętrznego edytora. Nie trzeba wtedy zapisywać rezultatu, a następnie otwierać go ręcznie. Zewnętrzny edytor jest uruchamiany przez easyHDR, a obraz jest automatycznie do niego wczytywany. Aby móc wykorzystywać tę możliwość należy najpierw skonfigurować zewnętrzny edytor w opcjach easyHDR. Trzeba podać ścieżkę do zewnętrznego programu i wybrać domyślne ustawienia formatu pliku.

Eksport do zewnętrznego edytora pozwala na transfer zarówno obrazów 8-o jak i 16-o bitowych. Jest to definiowane przez użytkownika, gdyż nie każdy edytor zdjęć obsługuje w pełni format 16-o bitowy. Można również zdecydować o konwersji do przestrzeni sRGB – w przeciwnym wypadku przestrzeń pozostaje bez zmian, a jej definicja jest zawierana w metadanych EXIF, więc zewnętrzny edytor może ją wczytać.



Konfiguracja zewnętrznego edytora w Opcjach Programu.

13. Zapisywanie i wczytywanie projektów

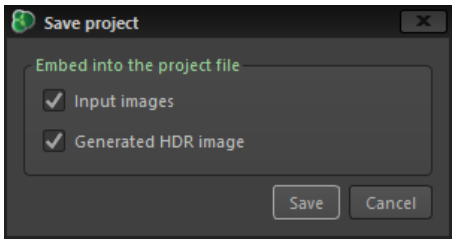
EasyHDR pozwala na zapisanie i przywrócenie Twojej pracy. Projekt można zapisać i wczytać korzystając z opcji w menu *„Plik”*. Zbiór ten zawiera następujące elementy:

- Zdjęcia wejściowe po pre-processingu (już wyrównane i/lub po korekcji aberracji chromatycznej), do tego pełne dane EXIF, profile barw i ustawione wartości EV,
- Ustawienia generacji obrazu HDR,
- Maska usuwania duchów (jeśli stworzona),
- Wygenerowany obraz HDR (opcjonalnie),
- Maski warstw,
- Ustawienia kompresji dynamiki dla każdej z warstw.

Gdy plik projektu zostaje wczytany, zdjęcie może nie tylko zostać ponownie poddane kompresji dynamiki, ale również sam obraz HDR może być wygenerowany ponownie z innymi ustawieniami (np. z innymi ustawieniami dotyczącymi usuwania duchów).

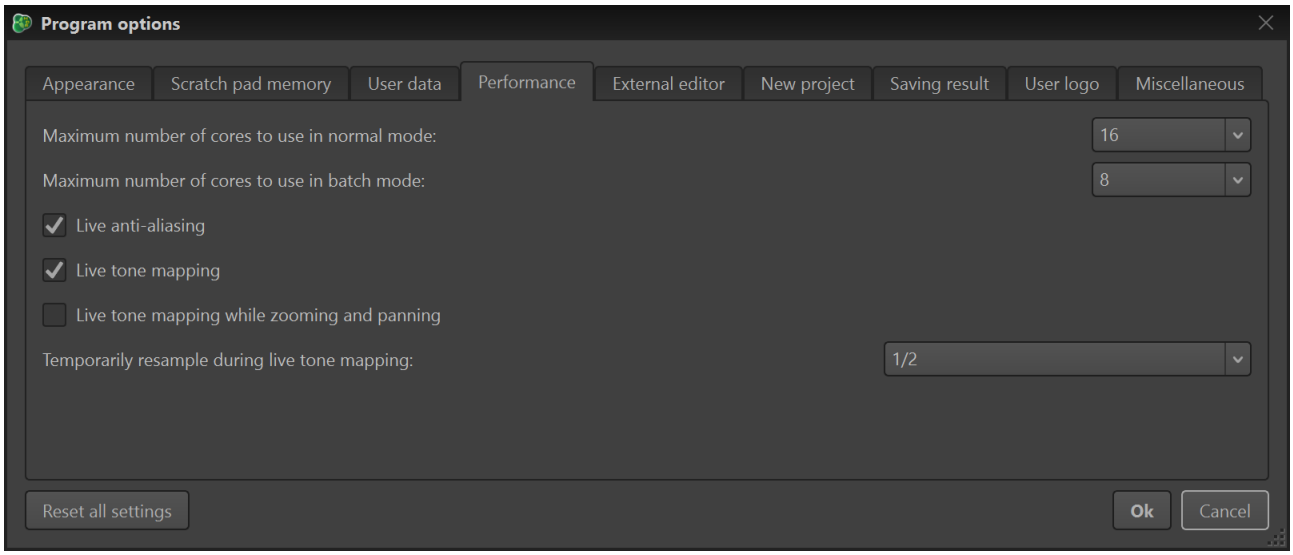
Plik może być bardzo duży, szczególnie jeśli zawiera (opcjonalny) wygenerowany obraz HDR. Załączanie tego obrazu ma sens tylko, gdy raczej nie będzie on tworzony ponownie, a użytkownikowi zależy na nieco szybszym przejściu do kompresji dynamiki zaraz po wczytaniu projektu.

Jeśli do projektu załączony jest obraz HDR, można opcjonalnie nie dołączać zdjęć wejściowych. Pozwala to na znaczne zmniejszenie rozmiaru pliku, ale pozbawia użytkownika możliwości pełnej reedycji (wyrównanie, usuwanie duchów, korekcja obiektywu i generacja HDR są niedostępne). Można jedynie zmieniać ustawienia kompresji dynamiki.



14. Ustawienia programu

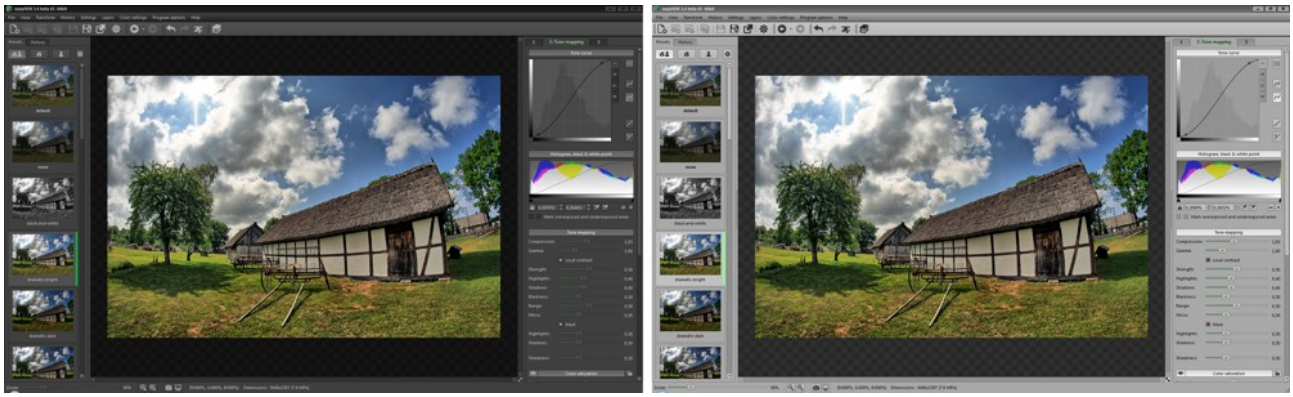
Większość ustawień programu jest automatycznie zapisywana, w momencie jego wyłączenia (np. auto podgląd, stopień kompresji JPEG, format zapisywanych obrazów itp.). Jest jednak kilka opcji, które zmieniane są tylko manualnie przez użytkownika. Opcje te dostępne są w Ustawienia → Ustawienia Programu.



Okno opcji programu.

Wygląd

Interfejs użytkownika programu easyHDR jest domyślnie ciemny. Można go przełączyć tak by był jasno-szary. Inna opcja pozwala na skalowanie użytych czcionek, przycisków i okien. Domyślnie, program przeskalowuje się względem systemowego ustawienia DPI, ale za pomocą dostępnej tutaj opcji można to obejść.



Ciemna i jasna skóra programu.

Opcja *„High DPI”* jest dostępna tylko, gdy system go obsługuje i używany jest monitor 4K. Gdy opcja jest włączona, easyHDR pracuje wykorzystując wszystkie piksele wysoko-rozdzielczego wyświetlacza. Oznacza to, że wszystkie ikony, czcionki, narzędzia i podgląd zdjęć wyglądają dużo dokładniej i ostrzej. Jest tylko jedna wada – program musi wykonać 4x więcej obliczeń by wygenerować obraz podglądu na żywo, gdy zmieniane są ustawienia kompresji dynamiki. Jeśli powoduje to utratę płynności pracy, proszę włączyć w zakładce *„Wydajność”*, opcję tymczasowego zmniejszania rozdzielczości podczas podglądu na żywo.

Dokonane zmiany wymagają restartu easyHDR.

Miejsce przechowywania danych tymczasowych

Użytkownik może wskazać miejsce przechowywania przez easyHDR plików tymczasowych. Domyślnie wybrany jest standardowy katalog tymczasowy Windows. Opcja ta powinna być zmieniana wtedy, gdy na danej partycji dysku jest zbyt mało miejsca. Ilość niezbędnego miejsca zależy od rozmiaru wczytywanych zdjęć oraz od ilości zdjęć we wczytywanych sekwencjach. Dane są zrzucane na dysk tylko gdy nie mieszczą się już w pamięci. Dobrze, gdy na dysku jest co najmniej 1GB wolnej przestrzeni.

Dane użytkownika

Można tu zmienić lokalizację katalogu użytkownika, jeśli z jakiegoś powodu standardowa lokalizacja jest niechciana. Jednym z powodów może być np. brak praw dostępu do katalogu z dokumentami użytkownika.

Wydajność

EasyHDR jest w stanie wykorzystać jednocześnie wiele rdzeni procesora (2, 4 lub nawet więcej), jeśli są one dostępne. Wielowątkowość jest jednakże wykorzystana tylko w przypadku niektórych funkcji – tam gdzie to może znacznie wpływać na przyspieszenie pracy i jednocześnie było możliwe (niektóre algorytmy nie mogą być efektywnie wykonywane z wykorzystaniem technik przetwarzania równoległego). Użytkownik może określić maksymalną ilość rdzeni procesora jaką program może wykorzystać – oddzielnie dla trybu normalnego oraz dla trybu przetwarzania wsadowego. Należy podkreślić, iż w przypadku gdy maksymalna, określona ilość rdzeni do wykorzystania jest równa ilości

dostępnych w procesorze rdzeni, to program będzie zajmował w niektórych momentach pracy prawie 100% czasu procesora. Może to powodować chwilowe, znaczne spowolnienie działania innych programów.

Inne ustawienia dotyczące wydajności to:

- *Anty-aliasing na żywo* – obrazy są przeskalowywane na żywo z wykorzystaniem anty-aliasingu podczas zmian powiększenia i przesuwania. W przeciwnym wypadku pokazywany jest obraz o mniejszej jakości, który zastępowany jest lepszym z pewnym opóźnieniem.
- *Tone mapping na żywo* – oznacza, że podgląd przy kompresji dynamiki aktualizowany jest na żywo wraz ze zmianami parametrów. Gdy opcja jest wyłączona, to obraz jest odświeżany z opóźnieniem.
- *Tone mapping na żywo podczas przesuwania i powiększania* – nie wymaga dalszych wyjaśnień.

Jest również specjalna opcja pozwalająca na zmniejszanie rozdzielczości podglądu podczas kompresji dynamiki na żywo. Podgląd w pełnej rozdzielczości generowany jest z pewnym opóźnieniem. Opcja ta jest szczególnie przydatna na wolnych komputerach, lub gdy rozdzielczość pulpitu jest bardzo duża – wtedy obszar wymagający przetworzenia na żywo jest większy i wymaga więcej obliczeń (szczególnie w przypadku pracy w trybie *„High DPI”*).

Edytor zewnętrzny

Opis w części: *„Zapisywanie rezultatu → Eksport do zewnętrznego edytora”* tego dokumentu.

Nowy projekt

- *Automatyczne tworzenie HDR / przygotowanie do przetwarzania LDR*

  Jeśli wielokrotnie wykorzystujesz te same ustawienia generacji HDR (lub przygotowania LDR, w przypadku pojedynczych zdjęć), możesz włączyć automatyczne ich zastosowanie. Dzięki temu program od razu przejdzie do kompresji dynamiki zaraz po załadowaniu zdjęć. Opcjonalnie można włączyć wymuszenie w pełni automatycznego usuwania duchów, a także ograniczyć automatyzację tylko do trybu pracy jako wtyczka Adobe Lightroom.

- *Resetuj ustawienia regulacji barwy dla nowych projektów*

  Gdy ta opcja jest wybrana, ustawienia regulacji barwy (czyli: temperatura i odcień) są resetowane automatycznie, gdy tworzony jest nowy projekt.

- *Gdy tworzony jest nowy projekt automatycznie pokaż okno dialogowe wyboru plików*

  Opcja ta wybrana jest domyślnie. Wyłączenie jej ma sens, gdy Twój sposób pracy z programem polega głównie na upuszczaniu zdjęć wejściowych na okno programu (drag & drop) zamiast używania opcji „Nowy” lub „Dodaj”.

Zapisywanie rezultatu

Można zdefiniować tu domyślną nazwę pliku zapisywanego zdjęcia. Ma ona formę wyrażenia z polami specjalnymi (lista wyświetla się po najechaniu kursorem myszy na pole edycji):

- %F – lista nazw plików rozdzielonych znakami: “_”,
- %C – wspólna część nazw wszystkich plików wejściowych,
- %L – lista części nie będących wspólnymi, rozdzielonych znakami: “_”,
- %0 – nazwa pliku zdjęcia 0 EV,
- %N – ilość zdjęć wejściowych,
- %E – format zdjęć wejściowych (rozszerzenie plików),
- %P – nazwa, poprzedzona znakiem „-”, aktualnie wybranego presetu (jeśli nie był zmieniony poprzez edycję parametrów kompresji dynamiki),
- %U – nazwa aktualnie stosowanego 3dLUT, poprzedzona przez „-LUT_”,

Oba pola %C i %L, lub samo %F są wymagane. Domyślną wartością jest: *%C%L_easyHDR%P.*

Dla przykładu, jeśli zdjęcia wejściowe mają nazwy: IMG1234.jpg, IMG1235.jpg i IMG1236.jpg oraz wybrano preset „natural”, domyślne wyrażenie wygeneruje następującą nazwę rezultatu: *IMG1234_5_6_easyHDR-natural*.

Można też wybrać, czy domyślny katalog wyjściowy powinien być taki jak źródłowy, czy może taki jak ostatnio użyty do zapisu.

Inna opcja pozwala na zdefiniowanie, czy wartość czasu naświetlania powinna być usunięta z nagłówka EXIF zapisywanego zdjęcia (dotyczy tylko obrazów HDR). Zwykle wartość ta nie ma sensu, ale poprzez wyłączenie tej opcji można przetransferować ją ze zdjęcia 0 EV.

Możliwe jest też zdefiniowanie domyślnego formatu dla obrazów HDR: *Radiance RGBE*, lub *OpenEXR*. Ustawienie to używane jest w oknie generacji obrazu HDR oraz przy przetwarzaniu wsadowym, gdy wybrana jest opcja zapisywania pośredniego obrazu HDR. Gdy *„Normalizacja”* jest włączona, wartości pikseli poddawane są normalizacji (przeskalowaniu do zakresu 0..1), co może być wymagane przez niektóre inne programy.

Zdefiniujesz tutaj również domyślny opis oraz autora (pola w EXIF) zdjęć zapisywanych przez easyHDR. Opis może być też edytowany dla każdego rezultatu z osobna, przy zapisywaniu. Jeśli pola są pozostawione puste, easyHDR nie zmieni istniejących wartości w EXIF.

Inne parametry zapisu rezultatów zachowywane są automatycznie, gdy program jest wyłączany (ostatnio użyty format, jakość JPEG, kompresja TIFF, itp.).

Logo użytkownika

Można tu zdefiniować logo/znak wodny/podpis użytkownika w formie obrazu PNG, który może być później nakładany na wynikowe obrazy. Za każdym razem, gdy będzie zapisywany rezultat można włączać i wyłączać nakładanie loga, a także definiować jego lokalizację. Margines od krawędzi obrazu oraz skalę trzeba jednak zdefiniować w Opcjach Programu.

Różne

Dostępne opcje to:

- *Dekoder RAW*

Wybierz pomiędzy starszym DCRAW a nowszym LibRAW (domyślny).

- *Zezwól na różnice rozmiarów zdjęć wejściowych*

  Wartość procentowa oznacza maksymalną różnicę między wymiarami zdjęć. Gdy jest ustawiona na 0% (domyślnie), wszystkie zdjęcia w sekwencji muszą mieć taki sam rozmiar w pikselach. Ustaw margines (max 10%) aby móc generować obrazy HDR ze zdjęć nieznacznie różniących się rozmiarami, np. z powodu delikatnego kadrowania spowodowanego pre-processingiem.

- *Wykryj panoramę po proporcjach zdjęcia i ustaw odpowiednie parametry generacji HDR*

  Jeśli opcja jest włączona i zostanie wczytane zdjęcie o proporcjach 2:1, easyHDR spyta czy przełączyć ostatnio używane opcje generacji HDR na te odpowiednie przy obróbce panoramy 360°. Wyłączona zostanie również korekcja obiektywu.

- *Wymagaj przytrzymania klawisza Ctrl/Cmd aby skalować obraz z użyciem rolki myszy*

  Domyślnie opcja ta jest wyłączona. W takim wypadku rolka myszy służy do skalowania podglądu obrazu. Gdy jest włączona, rolka (dwu-osiowa) służy do przesuwania podglądu w górę, dół, na lewo i prawo. Skalowanie wykonać wtedy można przytrzymując klawisz *Ctrl* (Windows) lub *Cmd* (Mac OS).

- *Używaj systemowych okien wyboru plików*

  Opcja domyślnie jest włączona, wtedy okna wyboru plików pokazywane przez easyHDR są standardowymi, systemowymi przeglądarkami. Wyłączenie tej opcji powoduje, że w zamian pokazywane są okna w stylu Qt (ich największą wadą jest brak możliwości wyświetlania miniatur). Wyłączenie tej opcji ma sens raczej tylko w przypadku problemów z systemowymi przeglądarkami plików.

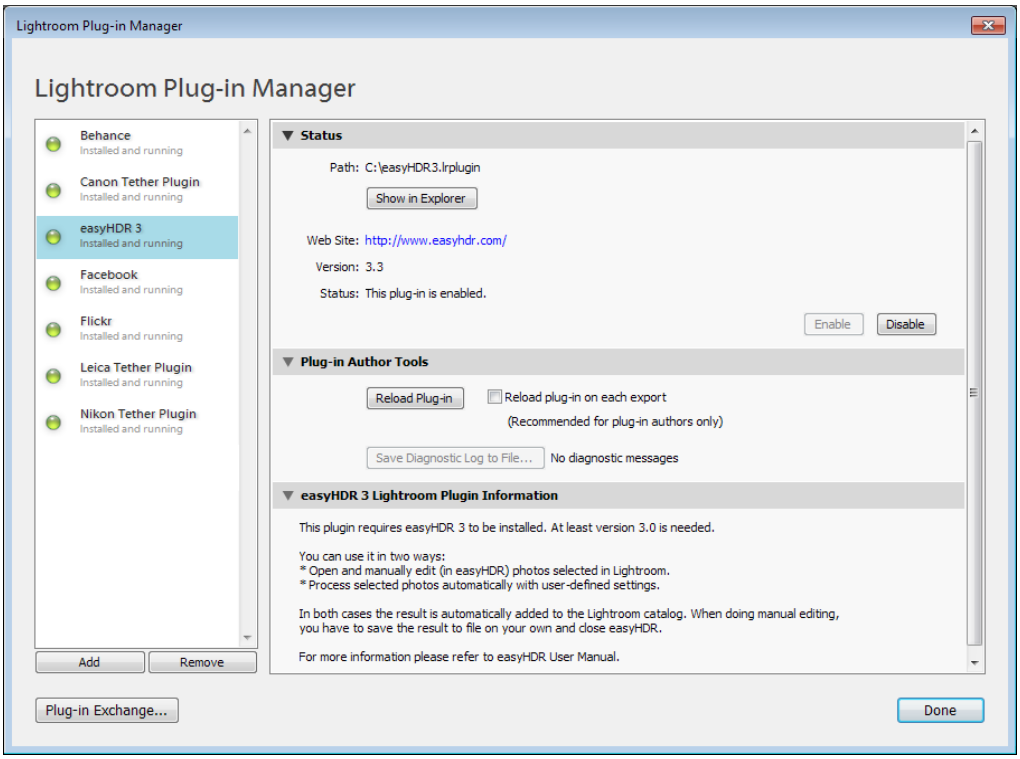
15. Wtyczka do Adobe Lightroom

Wtyczka pozwala na eksportowanie zdjęć z Adobe Lightroom (w wersji 3 lub wyższej) do easyHDR. Po zakończeniu przetwarzania i zapisaniu rezultatu, może być on automatycznie importowany do katalogu Lightroom'a.

15.1. Instalacja i konfiguracja

Aby wypróbować działanie wtyczki zainstaluj easyHDR 3 w wersji demo. Jeśli jesteś zarejestrowanym użytkownikiem zainstaluj pełną wersję programu. Podczas instalacji w systemie Windows upewnij się, że opcja instalacji wtyczki jest wybrana. Jest ona zaznaczona domyślnie, gdy Lightroom jest już zainstalowany w systemie. W przypadku instalacji na Mac, wtyczka instalowana jest automatycznie jeśli tylko Lightroom był wcześniej zainstalowany.

Wtyczka instalowana jest w: *C:\Users\[name]\AppData\Roaming\Adobe\Lightroom\Modules* (Windows), lub w katalogu: */Users/[name]/Library/Application Support/Adobe/Lightroom/Modules,* lub */Library/Application Support/Adobe/Lightroom/Modules (Mac* OS X). Jest ona automatycznie importowana przez Lightroom'a, możliwe jednak, że trzeba ją odblokować ręcznie w managerze wtyczek.



Menadżer wtyczek.

15.2. Użycie wtyczki

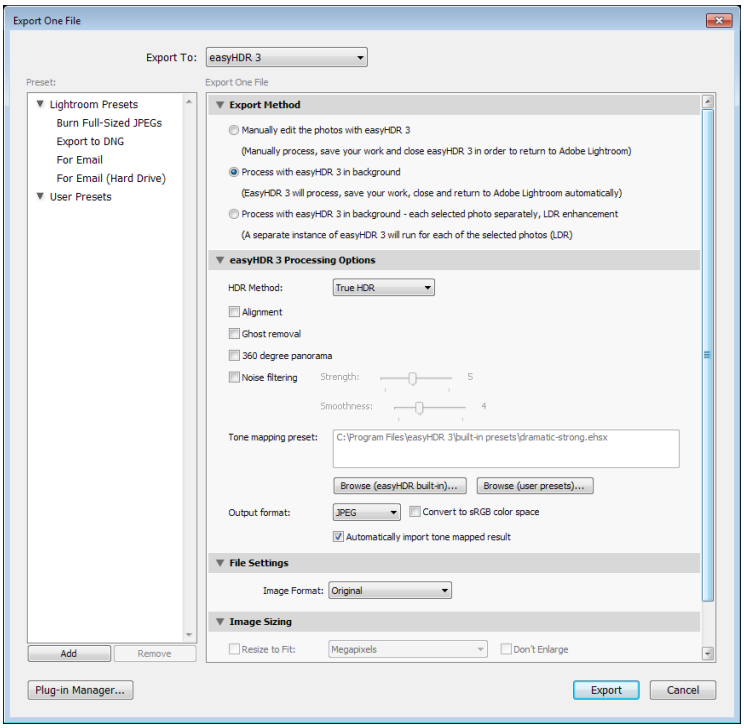
W Lightroom'ie zaznacz zdjęcia, które mają zostać przetworzone. Następnie kliknij *File* → *Export* i wybierz “Export to”: “easyHDR 3”. Zależnie od trybu pracy jaki chcesz użyć zaznacz jedno zdjęcie, serię zdjęć, która ma być złączona do HDR, lub kilka zdjęć, które mają być przetworzone z osobna.

Opcje eksportowania podzielone są na kilka grup:

1. *Export Method*: Wybór trybu pracy wtyczki:
   - *Manually edit the photos with easyHDR 3* – wybrane zdjęcie, lub seria zdjęć (która ma utworzyć obraz HDR), jest wczytywana przez easyHDR, ale to użytkownik jest odpowiedzialny za przetworzenie i zapisanie rezultatu. Po zapisaniu zdjęcia (w dowolnym miejscu na dysku), po prostu zamknij easyHDR. Zdjęcie zostanie wczytane do katalogu Lightroom'a.
   - *Process with easyHDR 3 in background* – wybrane zdjęcie, lub seria zdjęć (która ma utworzyć obraz HDR), jest wczytywana przez easyHDR, a także automatycznie przetwarzana z wykorzystaniem podanych parametrów. Następnie rezultat jest zapisywany i importowany do katalogu Lightroom'a. Okno programu easyHDR jest widoczne w trakcie pracy, ale jest zablokowane i nie może być używane przez użytkownika.
   - *Process with easyHDR 3 in background, each selected photo separately* – każde z

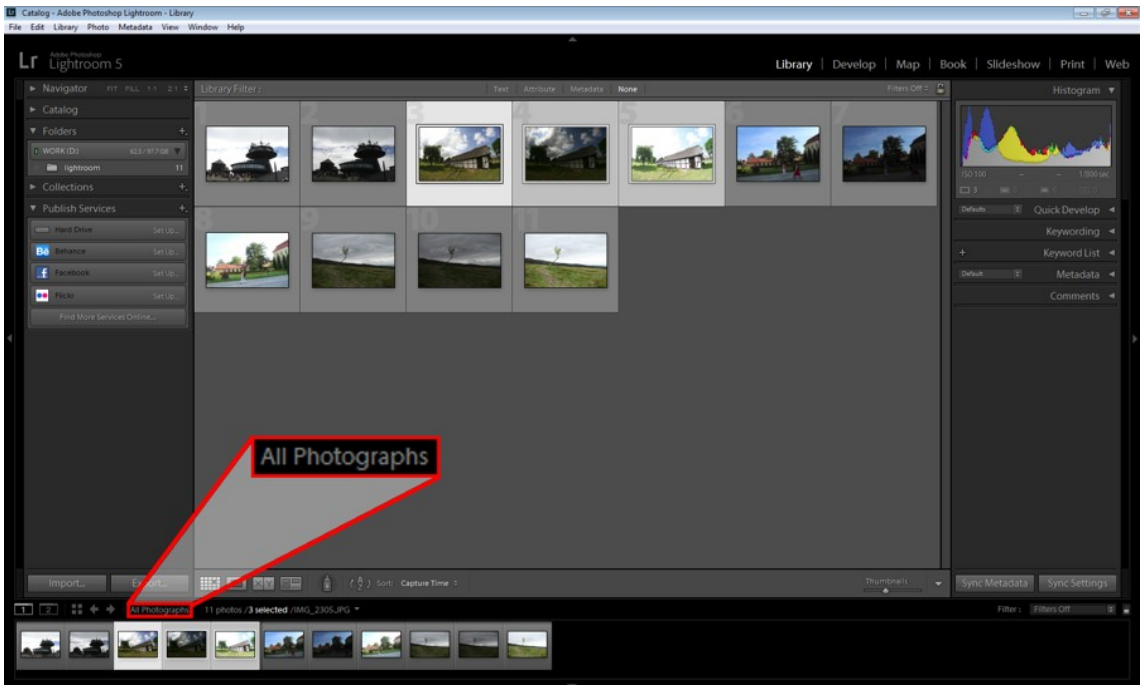
wybranych w Lightroom'ie zdjęć jest automatycznie, z osobna wczytywane i przetwarzane przez easyHDR (przetwarzanie LDR). Wszystkie rezultaty są importowane do Lightroom'a.

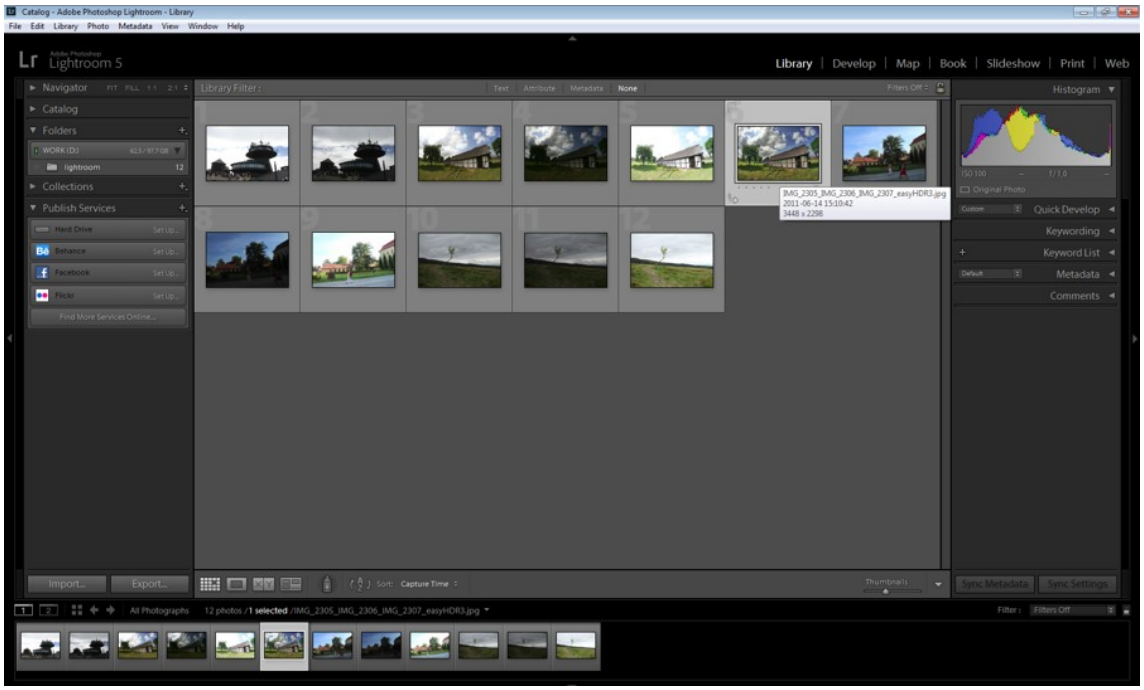
2. *EasyHDR 3 Processing Options* – w tej części znajdują się ustawienia dla easyHDR, jak np. wyrównanie zdjęć, usuwanie duchów, filtracja szumu, wybór presetu kompresji dynamiki, czy format zdjęcia wyjściowego.
3. *File Settings* – Jest to standardowy panel Lightroom'a. Pozwala on na zdefiniowanie formatu eksportowanych zdjęć (tj. formatu zdjęć wczytywanych przez easyHDR, a nie rezultatu!). Wybór opcji „Original" oznacza, że eksportowane zdjęcia nie są modyfikowane zanim zostaną wczytane przez easyHDR. W innym przypadku zdjęcia są najpierw re-formatowane. Dozwolony jest tylko format TIFF, ponieważ na tym etapie nie ma sensu tracić na jakości konwertując obrazy do JPEG. Typowe przypadki kiedy re-formatowanie ma sens:
    - Chcesz przetworzyć zdjęcia w formacie RAW, ale chcesz aby to Lightroom, a nie easyHDR dokonał „wywołania".
    - Chcesz pomniejszyć zdjęcia zanim zostaną wczytane przez easyHDR (patrz punkt 4).
    - Chcesz usunąć część meta-danych z EXIF, zanim zdjęcia zostaną wczytane przez easyHDR (patrz punkt 5).
    - Chcesz zmienić (lub ustawić, w przypadku formatu RAW) przestrzeń barw zdjęć eksportowanych do easyHDR.
    - EasyHDR nie obsługuje formatu zdjęć, które chcesz wyeksportować.
4. *Image Sizing* – Opcja ta jest dostępna tylko gdy wybrano re-formatowanie do TIFF. Pozwala ona na pomniejszenie zdjęć zanim zostaną one wyeksportowane.
5. *Metadata* – Opcja ta jest dostępna tylko gdy wybrano re-formatowanie do TIFF. Pozwala na usunięcie części danych z nagłówka EXIF – np. Geolokalizację.



Opcje eksportowania

Warto stworzyć własne presety, bazujące na zdefiniowanych opcjach eksportu. Pozwala to na znacznie łatwiejszą pracę z wtyczką w przypadku częstego użycia konkretnych ustawień. Dwa takie presety są instalowane wraz z wtyczką. Są one dostępne poprzez kliknięcie prawym klawiszem myszy na zdjęciu i wybraniu opcji *„Export”* z menu kontekstowego, lub inaczej, z menu głównego *File → Export with preset*.




Catalog - Adobe Photoshop Lightroom - Library
File Edit Library Photo Metadata View Window Help
Lr Adobe Photoshop Lightroom 5
Library | Develop | Map | Book | Slideshow | Print | Web
Navigator
Catalog
Folders
Collections
Publish Services
Library Filter :
Histogram
Quick Develop
Keywording
Keyword List
Metadata
Comments
Import...
Export...
Sync Metadata
Sync Settings