

Makrofotografia

Teoria i praktyka w zastosowaniu (np. do C740UZ)

Tryb Macro i Super Macro w C740UZ

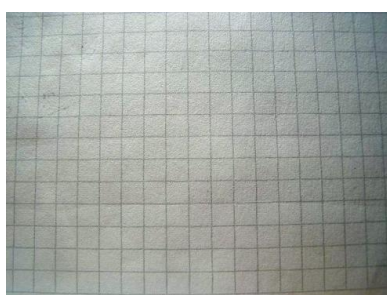
C-740 Ultra Zoom w trybie **Makro** sprawuje się dobrze, przy odległości przedmiotowej $y=7\text{cm}$, obejmuje max obszar obrazu ok. **89 x 65 mm**. (zoom w pozycji **W**; $EFL=38\text{mm}$; $F2,8$; skala odwzorowania $M \sim 1:2,5$).

W trybie "**Super Makro**" (następuje blokada ogniskowej na $FL\ 10,9\text{mm}$), stąd przy odległości przedmiotowej $y=3\text{cm}$, aparat obejmuje mniejszy obszar obrazu ok. **39 x 28 mm** ($EFL \sim 66\text{mm}$; $F3,2$; ok. $M \sim 1:1,1$).

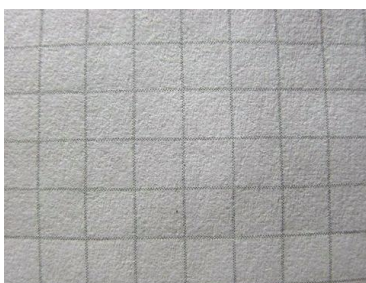
Z danych EXIF każdego zdjęcia można odczytać, że dla $W_{\max}\ FL=6,3\text{mm}$, wtedy ekwiwalentna ogniskowa $EFL=38\text{mm}$, stąd współczynnik ekwiwalentnej ogniskowej $38/6,3 = 6,03$ a z kolei przekątną matrycy można obliczyć z przekątnej formatu $35\text{mm}\ 43,27/6,03 = 7,18$ oraz średnicę krążka rozproszenia $7,18/1440=0,00498$. Dane te zostaną wykorzystane w treści poniżej.

A oto dane podawane przez OLYMPUS OPTICAL CO. (EUROPA) GMBH:

Pozycja Zoom	Tryb (Mode)	Odległ. przedmiotowa	Pole obrazu (H*V mm)
TELE	Normal	2 m	213 x 160
TELE	Macro	1,2 m (do 2 m)	138 x 103
Fixed	Super Macro	3 cm (do 7 cm)	39 x 28
WIDE	Normal	60 cm	570 x 424
WIDE	Macro	7 cm (do 60 cm)	89 x 65




Makro







Super Makro

Uwaga: Gdy znajdziemy się z obiektywem zbyt blisko fotografowanego obiektu miga zielona lampka! (miga również gdy obiekt jest o wyjątkowo małym kontraście, lub bez pionowych linii lub obiekt o wyjątkowo jasnym polu w centrum kadru).



W trybie **Macro**  jest dostępny - tryb manualnego ustawienia ostrości **MF**.

Uwaga: zawsze istnieje możliwość sprawdzenia aktualnego obszaru ostrości aparatu wciskając do połowy przycisk migawki i jednocześnie naciskając **Quick View**  – obszar ostrości zostanie powiększony (funkcja niedostępna po włączeniu zoomu cyfrowego).

W trybie Macro ustawianie ostrości wykonywane jest szybko. Można łączyć Macro i AF **SPOT**   oraz włączyć flesz.

Uwaga: W trybie Macro  i fotografowaniu z użyciem lampy błyskowej (flash) w trybie AUTO lub błysku dopełniającego , dla odległości przedmiotowych od 7 do 60cm, **obiektyw z CLA-4** przysłania część błysku i w lewej dolnej części zdjęcia pojawia się cień o wielkości nie do zaakceptowania.

Jedynym rozwiązaniem - odkręcić tuleję;

Dla trybu Macro  **bez CLA-4** i odległości przedmiotowej 60cm włączając flesz w trybie AUTO lub  - błysku dopełniającego nie zauważymy efektu cienia na zdjęciach, natomiast na zdjęciach Macro **bez CLA-4**, ale wykonanych w odległości przedmiotowej od 7cm do ok. 30cm i fleszem, widać ślad cienia obiektywu.

W trybie **super Macro**  również można korzystać z **MF** - manualnego ustawiania ostrości, **nie błyska Flesz**.

Skala odwzorowania z soczewkami nasadkowymi

Niezbędne wyposażenie:

Tulejka CLA-4 i soczewka np. +4D



Tulejka jest **adapterem** mającym umożliwić podłączenie konwerterów skracających lub wydłużających ogniskową, czy też np. soczewki makro. Niezbędne dla modeli C7x0, gdzie obiektyw wyjeżdża z korpusu.

Chronią przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W połączeniu z np. filtrem UV (**Uwaga *****), stanowi zabezpieczenie obiektywu. Jak już wspomniano tulejka przysłania, w mniejszym lub większym stopniu, pole błysku wbudowanej lampy błyskowej.

Telekonwerter 1.45x firmy Olympus - TCON - 14.



Kogo stać zamiast soczewek nasadkowych może zastosować firmowy konwerter o wyżsienitej jakości optycznej.

Układ optyczny jest nad wyraz prosty - trzy soczewki ułożone w dwóch grupach.

Konwerter jest bardzo lekki - sam plastik i szkło. Brak jakiegokolwiek gwintu mocowanie do adaptera, odbywa się to na podobnej zasadzie, jak mocowanie dekielka, czyli na klipsy. Założenie i zdjęcie konwertera, trwa ułamek sekundy, ale nie jest to zbyt bezpieczne, w razie mocniejszego zawadzenia o coś.

Producenci lubią podawać dla swoich wyrobów albo dioptrie, albo krotność, ale nie obydwa parametry równocześnie. I pojawia się problem przeliczenia, jednego parametru w drugi (zależy, kto, do czego się przyzwyczaił).

Np. ile dioptrii ma powyższy telekonwerter,?

$$D = 4 \times (K - 1) \quad K - \text{krotność} \quad D = 4 \times (1,45 - 1) = +1,8$$

$$K = 1 + D/4 \quad \text{np. konwerter DCR250} \Rightarrow 2,5 \times = +6D$$

Często pojawia się następujące pytanie:

Jaką skalę odwzorowania uzyskamy za pomocą założenia określonej soczewki nasadkowej?

Odp.: Tym większą, im większa jest jej zdolność skupiająca i im większa jest ogniskowa użytego obiektywu.

Oto dane podawane przez OLYMPUS OPTICAL CO. (EUROPA) GMBH przy zastosowaniu soczewki nasadkowej **MACON-40 (i CLA-4)**:

Pozycja Zoom	Tryb (Mode)	Odległ. przedmiotowa	Pole obrazu (H*V mm)
W. Close up - infinity	Normal	0.22 - 0.35m	205x115 - 305x230
W. Close up - infinity	Macro	0.08 - 0.22m	74x55 - 205x155
Fixed	Super Macro	0.02m	37x27
T. Close up - infinity	Normal	0.30 - 0.35m	31x23
T. Close up - infinity	Macro	0.25 - 0.30m	32x22

Przy zastosowaniu innych soczewek nasadkowych nie unikniemy poznania minimum teorii z optyki i pewnych obliczeń.

1. Przede wszystkim musimy umieć przeliczyć moc soczewki nasadkowej w dioptriach na ogniskową:

$$f_s = 100/D$$

gdzie: f_s - ogniskowa soczewki; D - moc soczewki w dioptriach [dpt]

Przykład: mamy soczewkę nasadkową o mocy +4D, $f_s = 100/4 = 25\text{cm}$

Na podstawie tego samego wzoru można obliczyć moc obiektywu w aparacie $D = 1/f$ [m] np. $1/0,05 = 20\text{dpt}$.

Tą zależność należy zapamiętać, ponieważ ogniskowa soczewki nasadkowej określa (przy ustawienie ostrości obiektywu, z którym współpracuje na nieskończoność) największą możliwą odległość przedmiotu do fotografowania (zależność jest spełniona przy ustawieniu dowolnego użytego obiektywu na nieskończoność).

Kiedy ostrzemy obiektyw na mniejszą odległość niż nieskończoność, to da nam to możliwość zbliżyć się do fotografowanego przedmiotu na odległość mniejszą niż odległość ogniskowej soczewki f_s .

2. Nową odległość przedmiotową a_k kombinacji obiektyw - soczewka nasadkowa obliczamy z wzoru.

$$a_k = a / [a \times (D + 1)]$$

a - jest wartością odległości przedmiotowej z obiektywu (na którą jest ostrzony obiektyw - **wg skali MF**)

D - jest mocą optyczną soczewki w dioptriach

Uwaga: dane o odległościach (a_k , a) podajemy w metrach ze względu na to, że takie są oznaczenia w większości aparatów.

Przykład: Obiektyw ostrzemy na odległość 2m i zastosujemy soczewkę +4D, stąd:

$$a_k \sim 2 / [2 \times (4 + 1)] = 1/5 = 20\text{cm}$$

Wynik tych obliczeń jest poprawny dla dowolnej długości ogniskowej obiektywu.

Przy ostrzeniu obiektywu na nieskończoność, wartość a_k jest równa ogniskowej użytej soczewki nasadkowej.

3. Długość nowej ogniskowej kombinacji obiektyw - soczewka nasadkowa obliczamy z wzoru:

$$f_k = f_o \times f_s / f_o + f_s \quad \text{lub} \quad f_k = 100 * f_o / [D * f_o + 100] \quad (\text{wg Naumanna})$$

gdzie: f_o - ogniskowa obiektywu

f_s - ogniskowa soczewki

Przykład:

f_o - obiektyw 50 mm i f_s - soczewka nasadkowa +4D ($f_s = 100/4 = 25\text{cm}$)

stąd: $f_k = 5 \times 25 / 5 + 25 = 125/30 = 4,17\text{cm}$

4. Wielkość powiększenia M (lub pomniejszenie, zależnie od punktu widzenia), czyli stosunek wielkości obrazu do wielkości przedmiotu możemy obliczyć z wzoru:

$$M = x / y = (x - f) / f = f / (y - f) = f_k / (a_k - f_k)$$

Gdzie: x - odległość obrazowa; y - odległość przedmiotowa; f - ogniskowa

a_k - nowa odległość przedmiotowa kombinacji obiektyw - soczewka nasadkowa.

Przykłady:

Mamy obiektyw $f_o = 100 \text{ mm}$ i soczewkę nasadkową $f_s = +4D$

a) ustawienie ostrości obiektywu przy pomocy MF na nieskończoność, stąd:

$$a_k = f = 100/4 = 25 \text{ cm}$$

$$f_k = 10 \times 25/10 + 25 = 250/35 = 7,14 \quad \text{natomiast dla obiektywu } f_o = 38\text{mm} \quad 38 \times 25/38 + 25 = 950/63 = 15,08$$
$$M = 7,14/(25 - 7,14) = 7,14/17,86 = 0,4 = 1:2,5 \quad \text{dla obiektywu } f_o = 38\text{mm} \quad 15,08/(25 - 15,08) = 1,51$$

b) dla ostrości obiektywu 100mm ustawionej MF na 1 m

w tym wypadku musimy wyznaczyć jeszcze odległość $a_k = 1/1 \times 4 + 1 = 1/5 = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$

$$M = 7,14/(20 - 7,14) = 7,14/12,86 = 0,55 = 1:1,82$$

Jak z obliczeń wynika przez ustawienie obiektywu na nieskończoność otrzymujemy większe powiększenia!

Praktyczne obliczenia

przy zastosowaniu soczewek nasadkowych dla Olympus`a Camedia 740UZ:

Ekwiwalent max. ogniskowej ustawionej w trybie Tele Normal wynosi 380mm ($N=380/63=6,032$).

Zastosuję soczewkę MARUMI 55mm +4 dioptrie *cena ok. 55zł* (wkręcana na tubusie CLA-4).

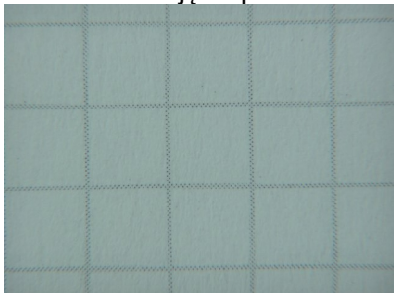
(Filtry Marumi w wersji podstawowej powlekane są 2, a filtry w wersji oznaczanej "MC" 8 powłokami przeciwoodblaskowymi MC (Multi - Coated).

Przy ręcznym ustawieniu ostrości MF na nieskończoność, odległość przedmiotową (czyli obiektu od środka optycznego obiektywu) w cm możemy wyznaczyć dzieląc 100 przez zdolność skupiającą soczewki nasadkowej.

Przy takim nastawieniu **odległość obrazowa** (czyli między środkiem obiektywu a matrycą aparatu) jest równa ogniskowej, zaś skalę odwzorowania wyliczymy jako stosunek odległości obrazowej do przedmiotowej.

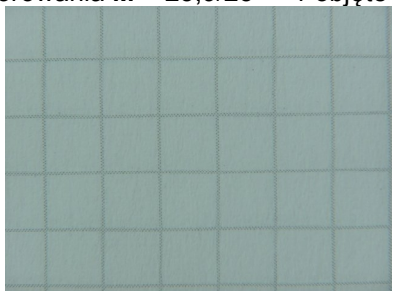
Mamy, więc:

- 1) Odległość przedmiotowa $y = 100/4 = 25\text{cm}$
Ustawiam odległość obrazową (**Tryb Tele Normal**) $x = 63\text{mm}$ (odczyt z EXIF) $\times 6,032 = \text{EFL } 380\text{mm}$
Możliwa do osiągnięcia max skala odwzorowania: $M = x/y = 38\text{cm}/25\text{cm} = 1,52$
Co daje nam możliwość objęcia pola obrazu o wymiarach ok. $15,8\text{mm} \times 23,7\text{mm}$.



uzyskane zdjęcie Macro 1a Skala kratki 5mm.

- 2) Odległość przedmiotowa $y = \sim 25\text{cm}$ (soczewka +4D)
Ustawiam odległość obrazową (**Tryb Tele Normal**) na zakres $x = 43\text{mm}$ (odczyt z EXIF) $\times 6,032 = \text{EFL} \sim 25,9\text{cm}$ (**metoda:** włączamy lampę błyskową, zasłaniamy obiektyw, uważna regulacja Tele do chwili, gdy pokaże się czas ok. $1/250$, jest to ogniskowa ok. 250mm)
Ręczne ustawienie ostrości na nieskończoność
Skala odwzorowania $M = 25,9/25 \approx 1$ objęte pole obrazu $\sim 24\text{mm} \times 35\text{mm}$



Uzyskane zdjęcie Macro 3a Skala kratki 5mm

- 3) Odległość przedmiotowa $y = \sim 25\text{cm}$ (soczewka +4D)
Ustawiam odległość obrazową (Tryb Tele Normal) na ok. $x \approx 27,9\text{mm}$ (odczyt z EXIF) $\times 6,032 = \text{EFL} \sim 16,83\text{cm}$ (**metoda:** ustawienie jak powyżej)
Ręczne ustawienie ostrości na nieskończoność
Skala odwzorowania $M = 16,83/25 = 0,67$ objęte pole obrazu $\sim 35,8\text{mm} \times 52,2\text{mm}$



Uzyskane zdjęcie Macro 5a Skala kratak 5mm.

Jak widać w przypadku stosowania soczewek nasadkowych z zoomem możemy w bardzo wygodny sposób regulować skalę odwzorowania poprzez zmianę ogniskowej.

Im dłuższa ogniskowa tym większa skala odwzorowania.

Zmiana ogniskowej oraz regulacja ostrości ma jedynie niewielki wpływ na odległość ostrzenia – decyduje o niej głównie zdolność skupiająca soczewki nasadkowej. Stąd wskazanym jest mieć pewien zestaw soczewek o różnych zdolnościach skupiających (+1,+2..), można wtedy fotografować z większej odległości.

Soczewki nasadkowe powodują pogorszenie ostrości rysowania szczególnie przy małej liczbie przysłony i głównie przy brzegach obrazu, pojawiają się wady związane z tzw. aberracją chromatyczną (brzeży z tęczaową barwą).

Na ile to będzie przeszkadzało, zależy od planowanego formatu odbitki oraz co i jak będziemy fotografować.

W przypadku makrofotografii obiektów przestrzennych – kwiaty, owady itp. krytyczna jest ostrość jedynie w środku kadru, stąd ze względu na głębię ostrości w makrofotografii obraz komponujemy tak, że to, co ma być ostre wypada w pobliżu środka kadru. Poza tym przy dużych przysłonach stosowanych w fotografii makro (ze wzgl. na głębię ostrości), wpływ dodatkowej soczewki na ostrość jest znacznie mniejszy.

Przy skalach powiększeń większych od 1, procent ostrych zdjęć wykonanych w terenie maleje - głębia ostrości jest tak mała, że nawet minimalne drgnięcie przedmiotu potrafi wyprowadzić go ze strefy ostrości (nie tylko ręce ale i liście się trzęsą – statyw też może być niestabilny).

Używając soczewek nasadkowych w trybie **Tele** (czyli przy maksymalnym zoomie) ustawiamy **MF** na minimalną dostępną odległość jaką tylko możemy. Pozwala to nam na maksymalne powiększenie fotografowanej sceny (o ile potrzebujemy maksymalnego powiększenia). Podobnie postępujemy w przypadku fotografowania bez soczewek np. w trybie **Super Macro** w C740UZ ustawiamy ostrość na odległość 3cm.

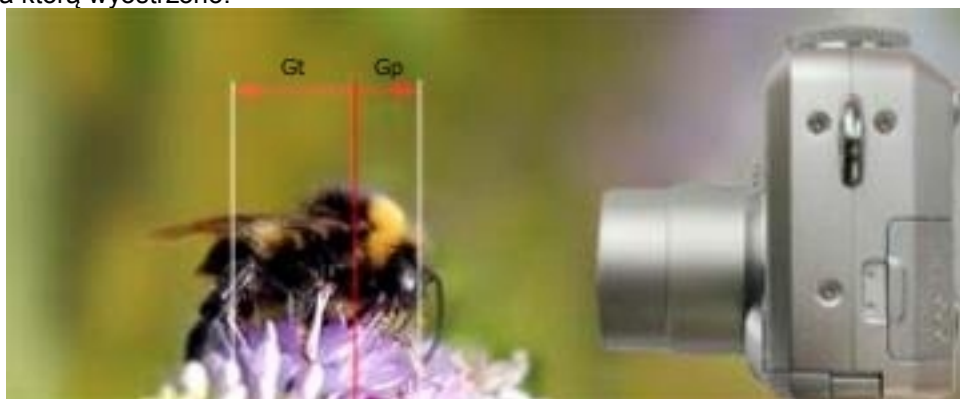
Samo ustawianie ostrości na fotografowanym obiekcie uzyskujemy przez delikatne ruchy do przodu lub do tyłu samym aparatem. Niestety jest to bardzo trudne, bo precyzja ruchu musi być na poziomie < 1mm (jak widać poniżej). Wtedy trzeba wykonać kilka zdjęć, dzięki czemu zwiększamy prawdopodobieństwo, że jedno z nich wyjdzie w akceptowalnej ostrości.

Zagadnienia dodatkowe

Głębia ostrości

Z względu na to, że w makrofotografii głębia ostrości jest rzędu milimetra, trzeba to zagadnienie dobrze poznać i nauczyć się z tym faktem liczyć.

Przy fotografowaniu nie mamy czasu zajmować się zagadnieniem głębi, makro najczęściej fotografuje się tak, że z nastawionym powiększeniem, ostrzemy jedynie przez zbliżanie się lub oddalanie od obiektu, ostrością obiektywu nie manipulujemy, tak, więc przy osiągnięciu dobrej ostrości odległość od obiektu będzie wtedy stała. W nawiązaniu do problematyki głębi ostrości wspomnieć należy jeszcze o jednej własności. Tą własnością jest rozkład głębi ostrości. Przy normalnym fotografowaniu przy danej przysłonie i ostrzeniu na odległość przedmiotową, głębia ostrości jest rozłożona tak, że od odległości przedmiotowej w kierunku aparatu jest głębia ostrości mniejsza niż w kierunku za odległością przedmiotową (tam jest głębia ostrości ok. 2x większa niż przed nią), natomiast przy makrofotografii jest ta głębia ostrości rozłożona praktycznie równomiernie wokół płaszczyzny, na którą wyostrzono.



Gdy powiększenie jest z zakresu makro, wartość przysłony ulega modyfikacji ze względu na wyciąg obiektywu: $F_e = F * (1 + M)$ (patrz Uwaga*), gdy powiększenie jest bardzo małe 1:10, można uznać że $F_e = F$.

Musimy znać:

- wartość powiększenia (M) $M = x/y$ x – odległość obrazowa; y – odległość przedmiotowa
- przysłonę (F)

Jeśli odległość przedmiotowa y jest mała w porównaniu z odległością hiperfokalną $s_h = f^2 / F * c$;
np. dla: F8 i $f = 63\text{mm}$ $s_h = 99,2\text{m}$ a $y = 25\text{cm}$, to wtedy można w przybliżeniu przyjąć że G_p i G_t są sobie równe:

$$G_p = G_t = F_e * c / M^2 = F * c * [(1+M) / M^2]$$

gdzie: (c) średnica krążka rozproszenia

$$G_p = G_t = 8 * 0,005(1+1,52) / 1,52^2 = 0,044\text{mm}$$

Jak wspomniano w innych przypadkach przednia głębia ostrości jest mniejsza od tylnej (1/3 do 2/3).
Dlatego dla obiektów przestrzennych, musimy w celu optymalnego rozkładu głębi ostrego rysowania, wyostrzyć nie na najbliższe partie obiektu, ale o połowę głębi ostrości tą granicę ostrzenia przesunąć do tyłu.

W przypadku obiektów przestrzennych i małej głębi ostrości, przysłonę mocno przymykamy, aby głębię zmaksymalizować, (ale jak widać nic to nie pomaga przy dużych powiększeniach i aparacie z tylko F8 max).

Sumaryczną głębię ostrości w makrofotografii można obliczyć z wzoru:

$$h = \text{DOF} = 2 * F * c [(1+M)/M^2] [\text{mm}]$$

Przyjmując:

M – z soczewką +4D dla naszego OlyC740UZ; **x** ustawiona odległość obrazowa (**tryb Tele Normal**)

x = 63mm x 6,03 = **EFL** = 380mm = 38cm; **y** odległość przedmiotowa = 1000/4D; **M** = 38 / (1000/4) = 1.52

c – średnica krążka rozproszenia; (dla C740UZ - 0,005mm)

dla: a) F8 i **M=1,52**; **c=0,005mm** **h = 0,09mm**

b) F8 i **M=1,52**; **c=0,05mm** **h = 0,9mm** (**Uwaga ****)

Wielkość krążka rozproszenia wymaga pewnych wyjaśnień - teoretycznie, przy założeniu, że obrazem punktu na obiekcie musi być na matrycy (kliszy) punkt, wielkość głębi ostrości wynosi zawsze **0** - tylko dla jednej konkretnej odległości obrazem punktu będzie punkt (i to niezależnie od przysłony). Dla każdej innej odległości obrazem punktu będzie krążek o pewnej średnicy. W praktyce założenie takie jest nieprzydatne, chociażby ze względu na rozdzielczość filmu lub matrycy - nawet, jeśli naświetlimy punkt o nieskończenie małym rozmiarze, to i tak plamka na filmie (matrycy) będzie miała pewne, skończone rozmiary. Zatem przyjmuje się, że za ostry będziemy uważali obraz dotąd, dopóki obrazem punktu będzie krążek o średnicy nie większej niż pewna wartość graniczna nazywana dopuszczalną średnicą krążka rozproszenia. Wielkość dopuszczalnej średnicy krążka rozproszenia zależy od formatu negatywu (matrycy) i przewidywanej wielkości odbitki.

Możemy to sobie przeliczyć następująco:

Jeżeli korzystamy np. z formatu negatywu 24*36mm i przewidujemy format odbitki np. 10*15cm oraz chcemy mieć odbitkę ostrą to rozmiar krążka rozproszenia na odbitce powinien być nie większy niż 0.1mm (bo taka jest najmniejsza wielkość szczegółów rozróżnialnych gołym okiem). Powiększenie pozytyw/negatyw wynosi 15cm/36mm = 150/36 = **4,17**; zatem dopuszczalna średnica krążka rozproszenia na negatywie wyniesie 0.1mm/4,17 ~ 0.02mm.

Uzasadnienie: oko ludzkie odróżnia obiekty jako oddzielne, jeżeli ich kąt widzenia różni się o więcej niż ok. 1" (minutę kątową), natomiast odbitki są oglądane zazwyczaj z odległości równej ich przekątnej - czyli im większy format, tym większa odległość oglądania i wielkość krążka rozproszenia może być większa.

Najczęściej podawana wartość średnicy krążka rozproszenia dla 35mm filmów analogowych formatu 24x36mm jest równa 0,03mm jako równowartość ułamka 1/1440 przekątnej klatki (wg Carl Zeiss, [Camera Lens News 1](#), 1997 od 1/1000 do 1/1500).

(W niektórych źródłach podaje się, że w normalnych warunkach gołym okiem można rozróżnić najmniejszą wielkość szczegółów o wymiarach 1/6 mm, co w ułamku dziesiętnym jest równe 0,1667mm. Chcąc uzyskać j/w powiększenie 4,17 razy, otrzymamy dopuszczalny krążek rozproszenia 0,1667/4,17 = 0,04.

Przy okazji można określić, że rozdzielczość $R_{\text{max}} = 1 / 0,04 = 25 \text{ ln/mm}$ (linii na milimetr) to akceptowalnie ostre zdjęcie małoobrazkowe – lub **teoretyczna osiągalna** rozdzielczość formatu małoobrazkowego. Specjaliści z firmy Leica twierdzą, że człowiek w dobrych warunkach rozróżnia 8 linii na milimetr.

W cyfrowych aparatach kompaktowych matryce są bardzo małe, dla przykładu Olympus C740UZ posiada matrycę **1/2,5"** (2048 x 1536px) o wymiarach powierzchni czynnej **5,76x4,29mm** i przekątnej 7,182mm, stąd dopuszczalna średnica krążka rozproszenia 7,182mm / 1440=0,00498 ~ 0,005.

Podobnie jak w fotografii analogowej, dopuszczalna średnica krążka rozproszenia zależy tutaj również od tego jak fotograficzny obraz będzie powiększany w druku lub, z jakiej odległości będzie oglądany.

Dla powyższego przykładu chcąc wydrukować klatkę z filmu 35mm, musieliśmy zastosować powiększenie ok.

15cm/36mm=150/36 ~ **4 razy**, natomiast, aby uzyskać taki sam wydruk z aparatu C740UZ musimy obraz

powiększyć ok. 150/5,76 ~ **26 razy**, dlatego dopuszczalna wielkość krążka rozproszenia będzie niemal

dokładnie 6 razy mniejsza, czyli 0,005.

Można również przyjąć, że dopuszczalny krążek rozproszenia dla aparatu cyfrowego jest tyle razy mniejszy, ile wynosi równoważny ekwiwalent ogniskowej cyfry w stosunku do aparatu fotograficznego 35mm.

Dla Oly 740UZ – współczynnik ekwiwalentnej ogniskowej wynosi: przekątna 43,27mm/7,182mm = **6,03**.

Wynika z tego, że obraz z Oly C740UZ musi być 6 razy ostrzejszy niż z aparatu 35mm, aby osiągnąć ten sam format odbitki fotograficznej o identycznej ostrości.

Przyjmując podane na wstępie wartości powiększenia dla trybu Macro i Super Macro aparatu Camedia 740UZ, możemy wyznaczyć osiąganą głębię ostrości dla danej przysłony z wzoru: **DOF = GO = c*2 *F [(1+M)/M^2]**

F	c [mm]	M	DOF [mm]
		Super Macro	
2,8	0,005	1:1,08=0,926	0,06
4	0,005	0,926	0,09
5,6	0,005	0,926	0,13
8	0,005	0,926	0,18
		Macro	
2,8	0,005	1:2,47=0,405	0,24
4	0,005	0,405	0,34
5,6	0,005	0,405	0,48
8	0,005	0,405	0,68

Tabela uzmysławia, że jedyną metodą osiągnięcia większej głębi ostrości w przypadku C740UZ jest zgoda na większą wartość krążka rozproszenia, np. **0,05**, co jest równoznaczne z mniejszym osiągalnym powiększeniem.

Tabelę poniżej zestawiono dla trybu **Normal** i krążka rozproszenia **0,05mm** (1/860 przekątnej). (wtedy max dopuszczalne powiększenie z aparatu cyfrowego do wydruku tylko ok. 3x)

Powiększenie [M]	Głębina ostrości „h” przy przysłonie (mm)			
	F/2,8	F/4	F/5,6	F/8
0,2	8,4	12	16,8	24
0,3	3,4	4,8	6,8	9,6
0,5	1,7	2,4	3,4	4,8
0,7	1,05	1,5	2,1	3,0
1	0,56	0,8	1,12	1,6
1,5	0,31	0,44	0,62	0,89

Dalszych obliczeń nie prowadzono, zakładamy, że od powiększenia 1:2 (M=0,5) zaczyna się obszar skutecznej makrofotografii.

Z tabel widać, przy dużych powiększeniach głębina ostrości to zaledwie ułamki milimetrów i bardzo ciężko trafić z nią we właściwe miejsce.

Reasumując w praktyce głębina ostrości zależy od następujących czynników:

1. od przysłony - im większa przysłona, tym większa głębina ostrości,
2. od ogniskowej obiektywu - im większa ogniskowa, tym mniejsza głębina,
3. od odległości do obiektu - im większa odległość, tym większa głębina (przy założeniu, że zmieniając jeden czynnik nie zmieniamy pozostałych).

Rozdzielczość

Podkreślić należy, że zysk na głębi ostrości jest możliwy przy zwiększaniu stopnia przysłony, ale rosną wtedy czasy naświetlania oraz spada rozdzielczość obiektywu i kontrast. Ponieważ $F_e = F(1+M)$ to przy skali odwzorowania 1:1 będzie ona o dwa stopnie większa, dla F4 będzie $F_e=8$. Stąd przy analizie rozdzielczości obiektywu np. dla fali 512nm $R_o = 1600/F_e$, gdy zastosujemy przysłonę f 8.0 dla uzyskania większej głębi ostrości i dla M = 1 otrzymamy $F_e = 16$, a rozdzielczość zmaleje do 2375 dpi. ($2375/25,4 = 93,5$ ln/mm)

Przysłona f-stop F_e	Rozdzielczość $R_o = 1496 / F$ ln/mm	Rozdzielczość $R_o = 1496 / F$ dpi
11	135	3422
8	185	4705
5,6	265	6722
4	371	9411
2,8	529	13444

Gdzie: $dpi = ln/mm * cal = 135 * 25,4 = 3422$

Najwyższą częstotliwością, którą matryca może rozróżnić jest częstotliwością Nyquista, równa 0,5/rozmiar piksela dla C740UZ wynosi $\sim 1 / 2 * 0,00028 = 178$ ln/mm

Wymiar piksela (dokładniej średnica soczewki!) = $5,76mm/2048 = 0,0028 = 2,8$ mikrona; lub $4,29/1536=0,0028$
Z tabeli wynika, że przy przysłonie $F_e = 8$ **rozdzielczość obiektywu** to 4700dpi i nie przekracza możliwości rejestracji matrycy CCD w C740UZ ($LPH=LPV=(2048px/3px/ln)/5,76mm \sim 119$ ln/mm), natomiast przy $F_e = 16$ jest równa **93,5 ln/mm**, czyli mniejsza od rozdzielczości matrycy.

$R_s = 1 / [1/R_o + 1/R_M + 1/R_x \dots]$ gdzie R_x np. rozdzielczość soczewki nasadkowej

Rozdzielczość systemu (lp/mm) = $1 / [(1/ lp/mm obiektywu) + (1/ lp/mm matrycy)]$

Rozdzielczość optyczna obiektywu ma wpływ nie tylko na ostrość rejestrowanego obrazu. Rzeczywistość nie składa się tylko z linii czarno-białych. Wiele bardzo istotnych detali, charakteryzuje się bardzo małym kontrastem. Jeśli więc rozdzielczość obiektywu dla obiektów o małym kontraście jest niewielka zostaną one „wyfiltrowane” z obrazu, zanim dotrą do matrycy. Z tego powodu żadne późniejsze algorytmy wyostrzające, nie będą w stanie ich wydobyć. Czyli jak zawsze coś za coś.

(Uwaga*) W rezultacie dla dobranej wartości przysłony, efektywna wartość przysłony Fe – zależna od skali odwzorowania M – jest znacznie większa i to ona ma wpływ na dobór ekspozycji. Muszą ją brać pod uwagę osoby, których aparat nie posiada TTL - automatycznie wprowadzającego odpowiednią korektę pomiaru światła. Tak, więc przy skali odwzorowania 1:1 ekspozycja ulega wydłużeniu o 2 działki przysłony, a przy 5:1 – aż o 5 1/3 działki. Jak łatwo policzyć, w tym ostatnim przypadku efektywna wartość przysłony dla nastawionej f/16 wynosi aż f/96!

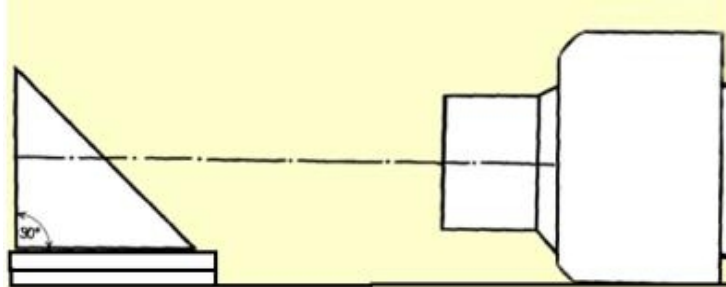
(Uwaga **) Pracochłonne obliczanie głębi ostrości w makrofotografii możemy zastąpić poprzez praktyczne zastosowanie trójkąta Kisselbacha i wykonanie pomiarów w warunkach domowych dla danego aparatu. Ten sposób pomiaru głębi ostrości w makrofotografii stosujemy dla określenia wartości głębi ostrości przy **określonym powiększeniu**.

Wykonajmy np. z papieru lub drewna trójkąt równoramienny o przeciwprostokątnej równej 10 cm. Na tą przeciwprostokątną mocujemy dobrze widoczną miarę milimetrową tak, aby zero było na jej środku i od niego w obydwu kierunkach jednakowo oznaczone mm (cm). Miarę tą najlepiej wykonać z papieru milimetrowego, ponieważ jak wykaże praktyka, będziemy określać odległości pojedynczych mm (cm).

Przy wyznaczaniu zasięgu głębi ostrości postępujemy następująco:

Trójkąt i aparat umieszczamy tak, aby przyprostokątna prostopadła do przyprostokątnej, na której trójkąt stoi była równoległa do płaszczyzny matrycy (filmu), a oś obiektywu przechodziła przez „zero” – czyli środek przeciwprostokątnej (patrz rysunek). Ostrość ustawiamy na środkowy punkt miarki (oznaczony jako „zero”) i następnie ustawiamy przysłonę na taką wartość, dla której chcemy określić głębię ostrości.

Na wyświetlaczu obserwujemy, ile milimetrowych kresek jest ostrych (lepiej jednak wykonać zdjęcie doświadczalne, a podgląd w dużym powiększeniu!) Rzeczywistą wartość głębi ostrości otrzymamy dzieląc ilość ostro odwzorowanych kresek milimetrowych przez 1,41 (pierwiastek z 2 lub mnożąc x 0,7).



Wykonanie takiego trójkąta nie przedstawia żadnego problemu. Przy wykonaniu pomiarów korzystamy z równej powierzchni np. stołu, na której ustawiamy aparat i trójkąt a wysokość wzajemnego ustawienia regulujemy poprzez podkładanie np. książek pod trójkąt tak, aby środek obiektywu trafił w środek miarki.

(Uwaga *)** filtr UV zabezpiecza nasz wysuwany obiektyw aparatu, ale należy brać pod uwagę, że powoduje on zmniejszenie rozdzielczości obiektywu od 1 do 10% (w zależy od ilość powłok przeciwoodblaskowych!).

Osobiście filtr montuję tylko do ochrony, nie używam filtra UV w sytuacjach, do których nie został stworzony, jest dla mnie zabezpieczeniem, ponieważ nie mogę kupić odpowiedniej średnicy dekielka na tulejkę CLA-4, którą mam wkręconą na stałe do C740UZ. Jeśli fotografuję w niesprzyjających warunkach pogodowych, nie zaszkodzi użyć filtra ochronnego, który łatwo wytrzeć.

Bardzo istotne stwierdzenia wg. [Mike Johnston www.37thframe.com](http://www.37thframe.com)

Patrz: <http://www.fotopolis.pl/index.php?gora=1&lewa=6&arch=1&nrarch=2653>

„Jak na ironię, im lepszy obiektyw, tym ważniejsze, żeby nie używać filtra. A jeśli często fotografujecie zoomem, który składa się z więcej niż dziesięciu soczewek, filtr (nawet z powłokami przeciwoodblaskowymi) na pewno nie zmniejszy jego podatności na bliki i spadek kontrastu. Im więcej szklanych powierzchni, tym mniejsza transmisja światła. Koniec i kropka.

Moja rada jest taka: używajcie filtrów, kiedy są niezbędne, a jeśli fotografujecie w deszczu, koniecznie sprawcie sobie coś z linii MRC firmy Schneider. We wszystkich innych przypadkach niech filtr UV służy wam za dekielki na obiektyw, który zdejmujecie przed rozpoczęciem fotografowania.”

I jeszcze cytuję wg. Tadeusza Cypriana "Fotografowanie lustrzanką małoobrazkową" wyd. 1972r

„Nie całe światło padające na obiektyw dociera do błony, gdyż na powierzchniach soczewek ulega ono częściowemu odbiciu....Od każdej powierzchni szkła graniczącej z powietrzem odbija się 4% — 7% energii świetlnej. Obiektyw o dwóch powierzchniach graniczących z powietrzem traci 10% swej jasności, przy czterech powierzchniach — ok. 17%, przy sześciu — ok. 25%, a przy ośmiu — już ok. 35% lub więcej....

Powierzchnie filtrów i obiektywów pokrywa się powłokami, zwanymi przeciwoodblaskowymi, które nie tylko zwiększają rzeczywistą jasność obiektywu, ale polepszają również wyrazistość obrazu....

Oczywiście, całkowite usunięcie odbłasków możliwe jest tylko dla światła o jednej długości fal.”
Uwagi i test jakości filtrów **UV** na stronie: <http://olympusclub.pl/?s=news&id=78dzial=2>

Zastosowanie lampy błyskowej przy zdjęciach macro w C740UZ

Normalnie przy wykonywaniu zdjęć C740UZ z lampą błyskową prędkość migawki nie zmniejsza się poniżej określonego poziomu, aby zapobiec wykonaniu poruszonych zdjęć. Aby wykonać nieporuszone zdjęcie, w trybie "**A**" - priorytetu przysłony lub w trybie "**P**", gdy wybierzemy pracę flesza „AUTO”, dla **W** - prędkość migawki wynosi 1/30 sek., a dla **T** – 1/250 sek.

Nie ma możliwości zwiększenia lub skrócenia tego czasu (jak widać czas jest ~ odwrotnością ogniskowej). (W trybach : "**A**" i "**P**", możemy posiłkować się - błyskiem dopełniającym, czyli wymuszeniem błyskania lampy w każdych warunkach. Opcja przewidziana głównie do uzupełniania światła zastanego, lub w celu likwidacji nadmiernych kontrastów. Przykład - wykonujemy zdjęcie owada pod światło, a nie chcemy aby na zdjęciu był ciemną plamą - włączamy tę funkcję.)

Jest to czas za krótki, aby poprawnie naświetlić tło, tło będzie ciemne, dlatego można zastosować **synchronizację błysku lampy** z długimi czasami otwarcia migawki **Zakładka Camera** - pozycja **SLOW**, tzn. przełączamy aparat w tryb, w którym funkcja **SLOW1** uruchamiana jest automatycznie, czyli na: "**S**" (priorytet migawki) albo "**M**" (w pełni manualny).

W skrócie synchronizacja polega na tym, że lampa błyska wtedy gdy migawka jest całkowicie otwarta. Przy krótkich czasach synchronizacji nie ma znaczenia na którą kurtynę lampa błyska.

SLOW1 - błysk lampy następuje tuż po pełnym otwarciu migawki, funkcja zwana popularnie - synchronizacją na pierwszą kurtynę.

W aparatach cyfrowych a więc i w C740UZ nie ma kurtyn, migawka działa na całkiem innej zasadzie, dzięki czemu, synchronizacja błysku lampy możliwa jest z każdym czasem otwarcia migawki. Jest to fabryczne ustawienie domyślne dla długich czasów naświetlania.

Doświadczenia, jak w określonej sytuacji ustawi się automatyka błysku są bardzo różne, a lekarstwem na to zjawisko może być tylko wykonanie większej ilości zdjęć z każdej sytuacji.

Przy pracy z lampą błyskową w słabym świetle, aparat ustawia natychmiast wyższą czułość bo aż 250 ISO. Ma to zaletę – zwiększa się zasięg błysku. Wada – na zdjęciach będzie większe ziarno, dlatego przy pracy z lampą błyskową wskazanym jest manualnie przełączyć czułość na najmniejszą! (100 ISO)!

Przy dużych prędkościach migawki regulacja siły błysku może nie przynieść zauważalnych efektów.

W trybie ustawień ręcznych (manualnych) – M, zarówno czas otwarcia migawki, jak i przysłona mogą być ustawiane niezależnie od siebie.

Załączając tryb **M** możemy użyć każdego dostępnego czasu migawki i liczby przysłony oraz użyć flesza.

Dostępny jest wtedy automatyczny tryb flesza - **SLOW**. Tryby **Slow1** i **Slow2** działają przy każdym czasie migawki. Robię zdjęcia w trybie **M** np.: dla ogniskowej 380mm, czas min. 1/800 (~ 2 x 380mm); przysłona f 8.0. Lampa ustawiona na **Slow1** błyska bardzo dobrze szczególnie z zastosowanym softboksem. W trybie **M** nie jest wyświetlany histogram.

Jeśli przysłona, czy też czas otwarcia migawki są tak ustawione, że zdjęcie może wyjść niedoświetlone, czy też prześwietlone, na wyświetlaczu LCD, w górnym prawym rogu pojawi się liczba pokazująca aktualne odchylenie od prawidłowej ekspozycji. Zakres wskazań mieści się w zakresie od +3 do -3 EV. Jeśli odchylenie wyjdzie poza ten zakres, wówczas cyfry zmieniają kolor z białego na czerwony.

Jeśli, np. widnieje biała liczba - **3,0** - oznacza to niedoświetlenie o trzy stopnie EV. Aby to skorygować, należy zwiększyć ilość światła padającą na matrycę.

Można to uczynić na dwa sposoby - albo otworzyć szerzej przysłonę, lub wydłużyć czas naświetlania.

My Mode - ustawienia własne, tryb zawiera w sobie cztery schowki, do których można zaprogramować dowolne ustawienia aparatu i później w przeciągu sekundy je przywołać. Jeżeli aparat jest w trybie **P,A,S** lub **M** można zachować bieżące ustawienia w trybie **MY MODE: Mode Menu => SETUP => My MODE SETUP =>CURRENT => MY MODE 2/3/4**. Domyślne ustawienia fabryczne wybrane zostały dla **MY MODE 1**.

Jako **MyMode 2** możemy np. zapisać ustawienia dla foto w trybie macro.

Używanie czasów poniżej 1/125s z zoomem (bez lampy) prowadzi do zdjęć które są mniej ostre niż przy krótszych czasach (lub ze statywu) bez względu na ogniskową. Mnóstwo fotografujących popełnia ten błąd. Obecnie, 1/400 sekundy to czas zbyt długi aby uzyskać ostre zdjęcie obiektywem 380 mm.

Wbudowana lampa błyskowa przy zdjęciach makro jest ona całkiem wystarczająca. Należy tylko w jakiś sposób skierować światło we właściwe miejsce. Jednym ze sposobów jest użycie odpowiedniego ekranu, lub nawet lusterka, aby światło padło na fotografowany obiekt. Jest również wiele sposobów rozproszenia światła błyskowego, ale w przyrodniczej fotografii macro interesują nas te, które będą możliwe do użycia w terenie. Możemy poradzić sobie w ten sposób, że zamontujemy na lampie nasadkę.

Nasadka na lampę błyskową - softbox

Zdjęcia macro z soczewką +4D robię z własnoręcznie wykonaną nasadką softbox.



Lampa błyskowa ze względu na swoją konstrukcję daje ostre, kierunkowe światło. Do wielu zdjęć, zwłaszcza robionych z bliska, światło takie się nie nadaje. Musimy coś zrobić, by je zmiękczyć. Najprostszym wyjściem jest założenie na lampę błyskową nasadki, która zwiększy nam powierzchnię świecenia. Takie urządzenie redukuje ilość światła – ale od czego przebłysk pomiarowy. Efekt rozpraszający nasadki jest wyraźny przy niewielkiej odległości. Kiedy fotografujemy z bardzo bliska, efekt przypomina ten uzyskiwany przy pomocy specjalnej pierścieniowej lampy błyskowej.

Nasadkę na lampę błyskową zrobiłem sam. Nasadkę wykonałem w kształcie flesza C740UZ. W przedniej ścianie wycinamy prostokątny otwór o wymiarach lampy i klejamy w niego biały półprzezroczysty materiał najlepiej gęsty muślin firankowy, na zewnątrz nasadki przyklejamy jeszcze dodatkowe luźne pasemko z tego samego materiału rozpraszającego, otrzymujemy silne rozproszenie światła.

Z taką, własnoręcznie wykonaną nasadką softbox'u robiłem zdjęcia macro z soczewką +4D – odległość przedmiotowa 25cm nie widać śladu cienia od tulei CLA-4. Softbox (rozpraszacz) pozwolił skierować światło we właściwym kierunku, zmiękcza je i rozprasza.

C740 ma przed błysk pomiarowy, aparat najpierw robi przed błysk pomiarowy i na podstawie jego odbicia ustala parametry naświetlania (pomiar właściwości odbłaskowych obiektu fotografowanego). Dopiero później otwiera się migawka i następuje właściwy błysk lampy. Przed błysk pomiarowy jest właśnie po to, że gdy np. założymy dyfuzor na lampę to po dokonaniu pierwszego błysku aparat stwierdzi za mało światła i przy błysku głównym wzmocni go niwelując obniżenie światła dyfuzorem. Czyli pomiar przed drugim błyskiem po prostu mierzy parametry przy świetle zastanym i ewentualnie wzmocni siłę błysku głównego. Nie mylić tego z przed błyskami redukcji czerwonych oczu.

W Olympusach przed błysk następuje ok. 120-160ms przed błyskiem głównym. Jeśli odbłysk jest bardzo mocny - to główny błysk będzie zredukowany.

W Olympusach błysk nie jest powiązany z ustawieniem ostrości, ostrość jest ustawiona przez automatykę wcześniej - trwa od 0.8 do 2.5s.

Zakres działania lampy błyskowej: **W** – 0,3m do 4,5m; **T** – 1,2m do 3,5m.

Reasumując

Przy zdjęciach z soczewką nasadkową wybieram zawsze fotografowanie w trybie **A** czyli z priorytetem preselekcji przysłony **oraz ustawiam tryb pracy lampy jako błysku dopełniającego** (flesz w tym trybie błyska zawsze), lub **AUTO**. Zauważymy, że zmieniając ogniskową, szybkość migawki zostanie zawsze zablokowana na wartości **1/f** (dla ogniskowej **Tele** EFL=380mm - czas 1/250). Zapewnia to duże prawdopodobieństwo wykonania nieporuszonych a jednocześnie prawidłowo naświetlonych zdjęć.

Identyczną sytuację mamy przy fotografowaniu w trybie Macro.

Korzystam także z trybu w pełni manualnego **M**. W tym trybie przy zdjęciach macro z soczewką +4D i $F = 8$, wybieram tryb pracy flesza - **SLOW1**. Dla większego bezpieczeństwa uzyskania nieporuszonych zdjęć ustawiam czas migawki na np. 1/800 sec. (~ 2 x 380mm). Dla tak krótkiego czasu migawki i przy ISO 100 **oraz słabym oświetleniu zastanym**, spowodujemy poprawne naświetlenie głównego obiektu, ale spowodujemy, że tło (celowo lub nie) wyjdzie niedoświetlone, co daje bardzo ciekawy efekt. Jeśli zapiszemy obraz w trybie RAW, to pozwoli nam to na dalszą obróbkę zdjęcia, tak, jak byśmy zmieniali czułość matrycy, bez utraty kontrastu i ziarnistości. Bez trudu skorygujemy niedoświetlone zdjęcie nie tracąc na jakości.

Pomiar punktowy światła (z blokadą ekspozycji?) to pewność wyboru parametrów naświetlania dla wybranego miejsca w kadrze.

Manualne ustawienie ostrości wykorzystujemy gdy obiekt jest kontrastowo oświetlony w stosunku do tła, bo automatyka może mieć wtedy problemy z ustawieniem ostrości.

Pamiętamy o jednej zasadzie: w przypadku robienia zdjęć macro, konieczne jest wykonanie wielu prób dla różnych przysłon, czasów i z różnymi odwzorowaniami, aby dokładnie poznać zastosowanie poszczególnych ustawień.

Przykłady uzyskanych efektów:

Zakładam tulejkę CLA-4 z soczewką +4D, w trybie **A**, ustawiam potrzebną ogniskową np. **EFL** na ok. np. 250 (przy włączonej lampie błyskowej w trybie pracy lampy „AUTO” lub błysku dopełniającego, gdy zmieniamy ogniskową, przy ogniskowej 50mm, na wyświetlaczu czas ustawia się na 1/50s, a przy ogniskowej od 250 do 380mm, czas ustawia się na 1/250s. Również przy wartościach pośrednich, czasy odpowiednio się dopasowują); **"AUTO WB"** – tryb sprawdza się w zasadzie podczas wykonywania zdjęć z lampą błyskową (gdyby działał bezbłędnie, nie wprowadzono by innych opcji - lepiej korzystać z **"ONE TOUCH WB"** *), teraz **przełączam aparat na M**: (czas 1/1000, $f 8$), ostrzenie - zbliżanie i oddalanie obiektywu od przedmiotu oraz ostatecznie **Spot** (Korzystając z pomiaru SPOT – ostrość ustawiana jest tylko środkowym czujnikiem. Zawsze mamy pewność, że aparat ostrzy tam, gdzie chcemy!. Warte ciągłego używania, szczególnie przy zdjęciach macro.

Dodatkowa informacja, „inteligencja” C740UZ lepiej sobie radzi, gdy w kadrze są linie pionowe i ukośne, a nie poziome.), przy włączonej lampie w trybie M, funkcja SLOW1 uruchamiana jest automatycznie, jest to, co prawda fabryczne ustawienie domyślne dla długich czasów naświetlania, ale w tym zastosowaniu sprawdza się doskonale, zakładam softbox, ustawianie ostrości na fotografowanym obiekcie uzyskuje przez delikatne ruchy do przodu lub do tyłu samym aparatem, ostrzę nie na najbliższe partie obiektu, ale granicę ostrzenia przesuwam o połowę do tyłu, ze względu na dodatkowe podparcie przy oku w trakcie ostrzenia korzystam z elektronicznego wizjera EVF zamiast z wyświetlacza LCD.

Uzyskane przykładowe zdjęcia z wolnej ręki:

Pierwszy obraz z zastosowaniem soczewki nasadkowej +4 dioptrie, obraz pomniejszony do 640x480 pikseli, drugi tylko kadrowanie z pierwszego do 640x480.

Zdjęcie trzecie i czwarte przy różnej odległości obrazowej.



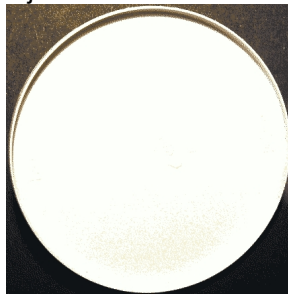
*) Aby osiągnąć jeszcze lepsze rezultaty lepiej wykalibrować balans bieli ręcznie "ONE TOUCH WB".

Całe pole tego ekranu, musimy wypełnić jakąś białą płaszczyzną. Może to być kawałek białej kartki lub szarego kartonu, który zawsze powinniśmy mieć przy sobie (może też być biały kwiatek ☺).

Jak jednak próbować jedno (np. główne) źródło światła tak, by pozostawić innym wpływ na kolorystykę?

Próbkowanie na biały kartonik da nam balans uśredniony dla wszystkich źródeł światła i to uśredniony dla tylko tego miejsca gdzie umieścimy kartkę. Jak sobie poradzić z tym problemem?

Najlepiej na obiektyw aparatu nałożyć (przyłożyć), kawałek białego cienkiego plastiku np. do C740UZ z tulejką CLA-4 i wkręconą soczewką +4D doskonale pasuje średnica dna kubka po serku Almette,



a następnie obiektyw z tak zrobionym „dyfuzorem” kierujemy wprost na próbkowane źródło światła. Dalej postępujemy jak przy próbkowaniu na biały kartonik. W ten sposób otrzymamy zbalansowanie bieli dla wybranego źródła światła.

Fotografować należy białą kartkę, (lub zrobiony „dyfuzor” skierować wprost na próbkowane źródło światła) tak - aby biel była niedoświetlona (z korektą ekspozycji ustawioną na -1.5 do -2).

Procedura obliczania balansu bieli jest prosta - aparat wiedząc, że kartka powinna być biała, sprowadza RGB do jednakowych wartości i różnicę wykorzystuje następnie do korekcji kanałów RGB w wykonywanych zdjęciach. (Kolor szary R – 127, G – 127, B – 127.)

Problem tylko w tym, żeby podczas fotografowania białej kartki (kartonika) żaden z kanałów RGB nie osiągnął maksymalnej wartości (dla 8 bit - 255).

Inny aspekt związany z balansem bieli: w dużej części zdjęć biel nie powinna być dokładnie zbalansowana, ponieważ każde światło ma swój specyficzny kolor, odchyłkę od bieli, co daje nastrój. Zdjęcie przy zachodzącym słońcu powinno być ciepłe, pomarańczowe, nocne w świetle księżyca lekko niebieskie, w domu przy żarówkach czy świecach - także lekko pomarańczowe. To tworzy klimat. Usunięcie tych dominant spowoduje zubożenie zdjęć!

Jeżeli zależy nam szczególnie na jakości jakiegoś zdjęcia Macro, a nie bardzo mamy ochotę na zabawę z **WB**, to oczywiście możemy skorzystać z Poradnika „**Zastosowanie w C7xxUZ zapisu w formacie RAW**” i wykonać zapis zdjęcia w RAW.

W trybie Native raw możemy, później w trakcie konwersji skorygować ekspozycję - niedoświetlenie lub nieznaczne prześwietlenie (do ok. +/- 2EV) – a także ustawić WB i odcienie barw bez utraty jakości.

Pamiętamy: niedoświetlenie zdjęcia cyfrowego jest zawsze bezpieczniejsze od prześwietlenia (odwrotnie niż w tradycyjnej fotografii).

Formatu RAW najlepiej używać w trudnych warunkach oświetleniowych oraz gdy zakładamy, że będziemy chcieli popracować nad zdjęciem przy komputerze.

Wykonanie zdjęć Macro za pomocą odwróconego obiektywu.

Najlepszą jakościowo soczewkę stanowi drugi wysokiej klasy odwrócony szerokokątny jasny obiektyw (np. 24mm; **średnicę szkła - im większa tym lepiej** np. f/1,8 - aby uniknąć winietowania, najlepsze efekty uzyskamy stosując obiektywy bez przysłon, które mogą powodować dyfrakcję i pogorszenie rozdzielczości obrazu). Za pomocą specjalnego jak najkrótszego pierścienia odwrotnego mocowania (<http://www.foto-akcesoria.com.pl/index.php?i=produkt&nr=7>), mocujemy odwrócony obiektyw do tulejki CLA-4. Ostrość dodatkowego obiektywu ustawiamy na **nieskończoność**, przysłonę otwieramy maksymalnie - **regulacje przysłony będziemy wykonywać bezpośrednio w aparacie**.

Obiektyw w aparacie powinien być ustawiony na **Tele - min. 100mm**, – czym dłuższa ogniskowa tym większe powiększenie i mniejsze winietowanie.

Maksymalną skalę odwzorowania naszego zestawu (przy nastawieniu ostrości obiektywu podstawowego w aparacie na nieskończoność), obliczamy jako stosunek ogniskowej obiektywu podstawowego (w aparacie) do ogniskowej obiektywu odwróconego. Ustawienie ogniskowej obiektywu w aparacie na 150mm i zastosowanie odwróconego obiektywu 50mm da nam skalę odwzorowania ok. 3:1. Jasności obiektywów się sumują, czyli np. 2,8+8~11. (Ile dioptrii ma obiektyw 50mm $D=1/f=1/0,05=20\text{dpt}$; Obiektyw podstawowy dla $f=150\text{mm}$ to 6,67dpt; 26,67dpt to sumarycznie ogniskowa $f=1/D=1/26,67=0,0375$ czyli 37,5mm itd)

Naostrzenie głównego obiektywu **MF** na najmniejszą odległość zmniejsza prawdopodobieństwo winietowania. Dla nastawionej MF odległości równej ~1m (100cm) przy ogniskowej ustawionej na 150mm otrzymujemy odległość obrazową $100 \cdot 15 / (100 - 15) = 3,75\text{cm}$. Jeżeli na obiektyw złożymy odwrócony o mocy 20dpt wówczas ogniskowa zestawu przyjmie wartość $100 \cdot 15 / (20 \cdot 15 + 100) = 3,75\text{cm}$ przy tej wielkości ogniskowej i nastawionej odległości 1m ostateczna odległość przedmiotowa zestawu wyniesie także ~ 3,75cm.

Dla obiektywów szerokokątnych można uzyskać duże skale odwzorowania przy rozsądnej odległości ostrzenia - punkt ostrości jest zawsze oddalony od płaszczyzny przodu obiektywu odwrotnie zamocowanego, o co najmniej odległość równą odległości między płaszczyznami mocowania bagnetu i matrycy w korpusie aparatu.

W moim przypadku - z dodatkowym obiektywem 50 f2.8, - rozwiązanie daje dużą zmienną skalę odwzorowania dla kombinacji tych dwóch obiektywów, ale **tylko** przy zoom'ie na max Tele (10x) jest najmniejsze winietowanie. Do szerokiego zastosowania, wydaje się jednak, że optymalnym obiektywem jest jasny obiektyw o ogniskowej 50mm (im krótsze ogniskowe dodawanego obiektywu tym większe powiększenie, ale jednocześnie zmniejsza się głębokość ostrości).

Oświetlanie – mocne, pozwala to na krótkie czasy. Można do przodu (a właściwie tyłu) obiektywu przymocować ekran (np. z folii alum.) odbijający światło w kierunku fotografowanego obiektu. Pamiętajmy, że obecnie przednia (a właściwie tylna) soczewka odwróconego dodatkowego obiektywu nie posiada powłok przeciwoodblaskowych!. Aparat ustawiamy w tryb preselekcji przysłony **A** (na f 8), autofocus wyłączamy, przełączamy na **MF** ustawiając w pozycji najmniejszej odległości (~1m), dalej ostrość obrazu będziemy ustawiać oddalając bądź zbliżając obiektyw od/do obiektu (wspaniała rzecz to posiadać sanki!) odległość przedmiotowa ok. 3,8cm.

Statyw jest raczej niezbędny, ponieważ ciężko utrzymać aparat z przesuniętym punktem ciężkości i nie poruszyć nim fotografując z bardzo dużym powiększeniem przy bardzo małej głębi ostrości. Ale również nie da się gonić za owadem ze statywem i trzeba często zdjęcie zrobić „z ręki” - przy odrobinie wprawy jest to wykonalne. Pstrykanie z zastosowaniem **samowyzwalacza** może być również w większości przypadków niezbędne dla ujęć statycznych, aby nie poruszyć aparatem.



Dobry obiektyw można kupić tanio na giełdzie, jak w moim przypadku, próby wykonałem stosując to, co miałem.

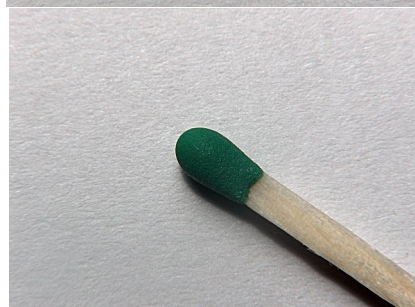
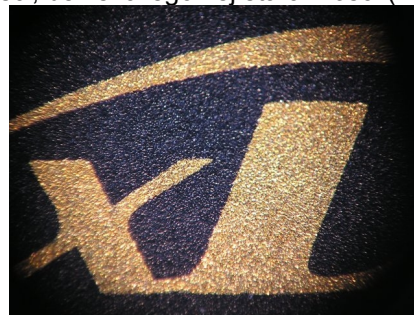
Przykłady uzyskanych efektów:

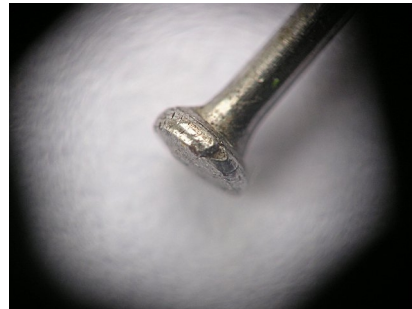
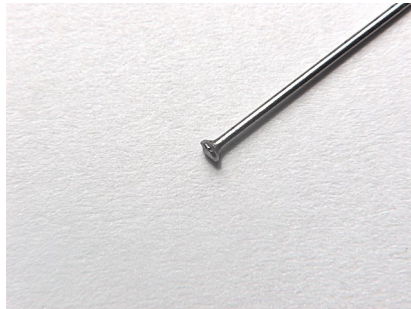
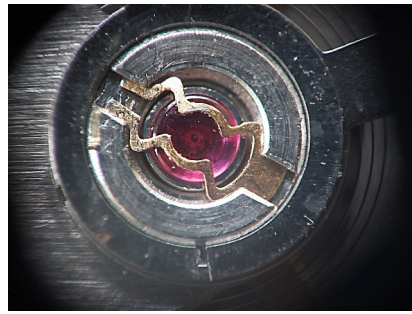
Pierwszy obraz z zastosowaniem soczewki nasadkowej +4 dioptrie (na skrajach wokół linii aber. chromatyczna).
 Drugi obraz z zastosowaniem odwróconego obiektywu **Domiplan** 50mm/f2,8 od aparatu Exa – działa jak doskonała soczewka o mocy ok. +25D! (widać silne winetowanie).

Wszystkie obrazy pomniejszone do 640x480 pikseli.

Mucha (o długość 8mm); pierwsze w jpg, drugie RAW, trzecie tylko kadrowanie z drugiego 640x480.

Zdjęcia tylko dla pokazania skali powiększeń i głębi ostrości, bez szczególnej staranności (na chybcika).





Uwaga:

Podręcznik, jaki posiadam na ten temat od roku 1981r to polskie wydanie:

1. Arnim Tolke i Ingeborga Tolke „Fotografujemy i filmujemy obiekty makroskopowe”.
oraz
2. Bergner J., Gelke E., Mehliß W. – **Mikro fotografia.**
3. w niektórych informacjach teoretycznych zastosowano uproszczenia - jest to zabieg celowy dla skupienia się głównie na stronie praktycznej.

Opracowanie:

Zbigniew Małach
Zbyma72age
12-09-2006r