



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Maria Drachal

Określanie zasad rejestracji obrazu fotograficznego 313[01].O1.02

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007**

Recenzenci:

mgr inż. Edward Habas
mgr Remigiusz Kutyła

Opracowanie redakcyjne:

mgr Maria Drachal

Konsultacja:

mgr inż. Grażyna Dobrzyńska-Klepacz
mgr Zdzisław Sawaniewicz

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 313[01].O1.02 „Określanie zasad rejestracji obrazu fotograficznego”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu fototechnik.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	4
2. Wymagania wstępne	6
3. Cele kształcenia	7
4. Materiał nauczania	8
4.1. Światło i jego właściwości	8
4.1.1. Materiał nauczania	8
4.1.2. Pytania sprawdzające	10
4.1.3. Ćwiczenia	10
4.1.4. Sprawdzian postępów	11
4.2. Podstawy optyki fotograficznej	12
4.2.1. Materiał nauczania	12
4.2.2. Pytania sprawdzające	14
4.2.3. Ćwiczenia	14
4.2.4. Sprawdzian postępów	15
4.3. Widzenie barw. Otrzymywanie barw	16
4.3.1. Materiał nauczania	16
4.3.2. Pytania sprawdzające	17
4.3.3. Ćwiczenia	17
4.3.4. Sprawdzian postępów	18
4.4. Rejestracja informacji obrazowej	19
4.4.1. Materiał nauczania	19
4.4.2. Pytania sprawdzające	22
4.4.3. Ćwiczenia	22
4.4.4. Sprawdzian postępów	23
4.5. Wielkości fizyczne i fotometryczne stosowane w fotometrii i metrologii fotograficznej	24
4.5.1. Materiał nauczania	24
4.5.2. Pytania sprawdzające	24
4.5.3. Ćwiczenia	25
4.5.4. Sprawdzian postępów	25
4.6. Obiektywy fotograficzne	26
4.6.1. Materiał nauczania	26
4.6.2. Pytania sprawdzające	27
4.6.3. Ćwiczenia	27
4.6.4. Sprawdzian postępów	28
4.7. Ostrość obrazu fotograficznego	29
4.7.1. Materiał nauczania	29
4.7.2. Pytania sprawdzające	30
4.7.3. Ćwiczenia	30
4.7.4. Sprawdzian postępów	31
4.8. Źródła światła i oświetlenie w fotografii	32
4.8.1. Materiał nauczania	32
4.8.2. Pytania sprawdzające	34
4.8.3. Ćwiczenia	34
4.8.4. Sprawdzian postępów	35

4.9. Ekspozycja materiałów fotograficznych	36
4.9.1. Materiał nauczania	36
4.9.2. Pytania sprawdzające	37
4.9.3. Ćwiczenia	38
4.9.4. Sprawdzian postępów	38
4.10. Rodzaje materiałów promieniocyfrowych	39
4.10.1. Materiał nauczania	39
4.10.2. Pytania sprawdzające	39
4.10.3. Ćwiczenia	40
4.10.4. Sprawdzian postępów	40
4.11. Zasady wykonywania zdjęć reprodukcyjnych kreskowych i półtonowych	41
4.11.1. Materiał nauczania	41
4.11.2. Pytania sprawdzające	41
4.11.3. Ćwiczenia	42
4.11.4. Sprawdzian postępów	42
4.12. Zasady wykonywania zdjęć katalogowych	43
4.12.1. Materiał nauczania	43
4.12.2. Pytania sprawdzające	44
4.12.3. Ćwiczenia	44
4.12.4. Sprawdzian postępów	45
4.13. Zasady wykonywania zdjęć krajobrazu, architektury oraz reportaży	46
4.13.1. Materiał nauczania	46
4.13.2. Pytania sprawdzające	48
4.13.3. Ćwiczenia	48
4.13.4. Sprawdzian postępów	49
4.14. Zasady wykonywania zdjęć portretowych	50
4.14.1. Materiał nauczania	50
4.14.2. Pytania sprawdzające	51
4.14.3. Ćwiczenia	51
4.14.4. Sprawdzian postępów	52
4.15. Zdjęcia makrofotograficzne i fotomikrograficzne	53
4.15.1. Materiał nauczania	53
4.15.2. Pytania sprawdzające	54
4.15.3. Ćwiczenia	54
4.15.4. Sprawdzian postępów	55
4.16. Techniki specjalne w fotografii	56
4.16.1. Materiał nauczania	56
4.16.2. Pytania sprawdzające	56
4.16.3. Ćwiczenia	56
4.16.4. Sprawdzian postępów	57
5. Sprawdzian osiągnięć	58
6. Literatura	62

1. WPROWADZENIE

Poradnik, który otrzymujesz będzie Ci pomocny w utrwaleniu niezbędnych umiejętności związanych z zasadami rejestracji obrazu fotograficznego.

W poradniku zamieszczono:

- wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej,
- cele kształcenia tej jednostki modułowej,
- materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Wykorzystaj do poszerzenia wiedzy wskazaną literaturę oraz inne źródła informacji.
- ćwiczenia, które zawierają:
 - § treść ćwiczeń,
 - § sposób ich wykonania,
 - § wykaz materiałów i sprzętu potrzebnego do realizacji ćwiczenia.

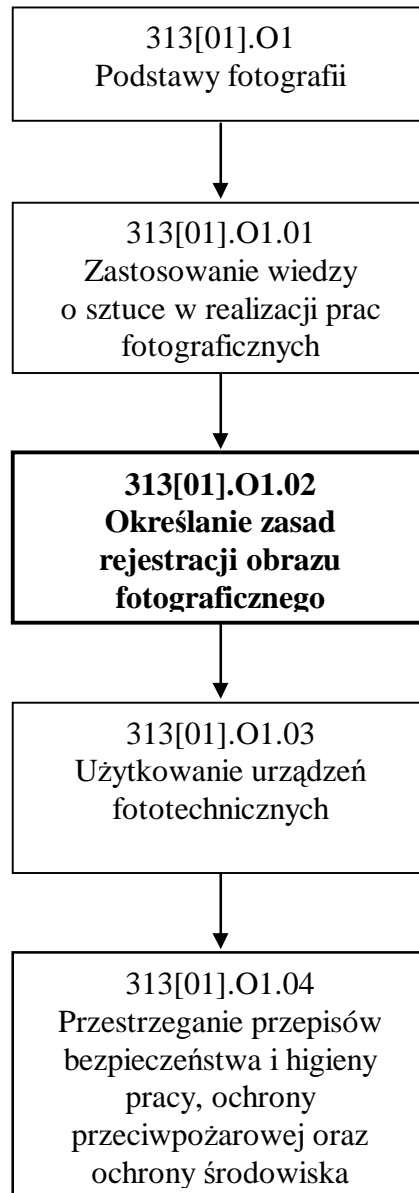
Przed przystąpieniem do wykonania każdego ćwiczenia powinieneś:

- przeczytać materiał nauczania z poradnika dla ucznia i poszerzyć wiadomości z literatury zawodowej dotyczącej fotografii cyfrowej,
- zapoznać się z instrukcją bezpieczeństwa, regulaminem pracy na stanowisku komputerowym oraz ze sposobem wykonania ćwiczenia.

Po wykonaniu ćwiczenia powinieneś:

- uporządkować stanowisko pracy po realizacji ćwiczenia,
- dołączyć pracę do teczki z pracami realizowanymi w ramach tej jednostki modułowej,
- sprawdzian postępów, który umożliwi Ci sprawdzenie opanowania zakres materiału po zrealizowaniu każdego podrozdziału - wykonując sprawdzian postępów powinieneś odpowiadać na pytanie tak lub nie, co oznacza, że opanowałeś materiał albo nie,
- sprawdzian osiągnięć, czyli zestaw zadań testowych sprawdzających Twoje opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Zaliczenie tego ćwiczenia jest dowodem osiągnięcia umiejętności praktycznych określonych w tej jednostce modułowej.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność. Po opracowaniu materiału spróbuj rozwiązać sprawdzian z zakresu jednostki modułowej. Jednostka modułowa: Określanie zasad rejestracji obrazu fotograficznego, której treści teraz poznasz jest jednostką porządkującą Twoje wiadomości i umiejętności nabyte na zajęciach z modułu Podstawy fotografii. Głównym celem tej jednostki jest przygotowanie Ciebie do nabycia wiadomości i umiejętności w zakresie podstawowych zasad rejestracji obrazu fotograficznego.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- stosować zasady bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej,
- dostrzegać zagrożenia związane z wykonywaną pracą,
- stosować zasady bezpieczeństwa pracy podczas styczności z chemikaliami fotograficznymi,
- stosować zasady bezpieczeństwa pracy podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi,
- posługiwać się podstawową wiedzą w zakresie historii sztuki i fotografii,
- posługiwać się podstawową wiedzą w zakresie fizyki i optyki,
- określić elementy kompozycji obrazu,
- określić rodzaje kompozycji obrazu,
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- posługiwać się komputerem.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić podstawowe właściwości promieniowania tworzącego informację obrazową,
- wyjaśnić psychofizyczny mechanizm widzenia i postrzegania barw,
- opisać przebieg procesów fotograficznych służących do zapisu informacji obrazowej,
- opisać sposoby chemicznego oraz niekonwencjonalnego zapisu informacji obrazowej,
- scharakteryzować wielkości fizyczne i fotometryczne stosowane w fotometrii i metrologii fotograficznej,
- scharakteryzować urządzenia do rejestracji obrazu,
- wyjaśnić powstawanie obrazu w aparacie fotograficznym, na podstawie schematu,
- scharakteryzować obiektywy fotograficzne,
- wyjaśnić zasady uzyskiwania optymalnej ostrości obrazu,
- wyjaśnić pojęcia: ognisko, odległość ogniskowa, płaszczyzna główna,
- określić źródła światła stosowane w fotografii,
- wyjaśnić zasady oświetlenia stosowanego w fotografii,
- wyjaśnić zjawiska fotoelektryczne wykorzystywane w fotografii,
- określić rodzaje materiałów promienioczułych,
- przygotować i zastosować materiały pomocnicze,
- dobrać narzędzia i sprzęt do prac fotograficznych,
- określić zasady wykonywania zdjęć reprodukcyjnych, katalogowych, reportażowych, krajozobu i architektury oraz portretowych,
- określić zasady wykonywania zdjęć makrofotograficznych oraz fotomikrograficznych,
- określić zastosowanie technik specjalnych w fotografii,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska,
- zastosować zasady racjonalnego wykorzystania materiału fotograficznego.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Światło i jego właściwości

4.1.1. Materiał nauczania

Światło jest promieniowaniem elektromagnetycznym rozchodzącym się w przestrzeni od źródła światła. Naturę i charakter światła opisują dwie teorie: teoria falowa i korpuskularna.

Teoria falowa zakłada, że światło jest rodzajem ruchu falowego, wzbudzenie którego następuje w wyniku emisji promieniowania przez źródło. Teoria korpuskularna rozpatruje światło jako strumień cząstek – fotonów emitowanych przez źródło światła prostoliniowo, we wszystkich kierunkach.

Fale świetlne stanowią niewielki wycinek fal elektromagnetycznych. Obszar ten to zakres od 380-770 nm. Długość fali światła związana jest z naszym wrażeniem barwy.

- od 380 nm do 440 nm, co odpowiada barwie fioletowej,
- od 440 nm do 495 nm co odpowiada barwie niebieskiej,
- od 495 nm do 580 nm co odpowiada barwie zielonej,
- od 580 nm do 640 nm co odpowiada barwie żółtej,
- od 640 nm do 770 nm co odpowiada barwie czerwonej.

Źródła światła to ciała, które emitują energię świetlną, możemy je podzielić na właściwe źródła światła i wtórne źródła światła, oraz na źródła światła naturalne i sztuczne.

Można rozróżnić: źródła światła złożonego - wysyłające równocześnie promieniowanie o różnych długościach fali i źródła światła jednorodnego wysyłające promieniowanie o jednej ściśle określonej długości fali.

Zbiór promieni nazywamy **wiązką promieni**. Wiązka może być rozbieżna, zbieżna i równoległa.

Promienie rozchodząc się w przestrzeni napotyka różne ośrodki. Wyróżniamy ośrodki optyczne jednorodne i niejednorodne. Po przejściu z jednego ośrodka do drugiego prędkość światła ulega zmianie, zależy od gęstości ośrodka.

Światło przechodzi przez mniej lub bardziej przezroczyste ciała stałe, ciecze, gazy.

Ośrodki przezroczyste to ciała przez które przechodzi światło tak, że możemy przez nie rozpoznawać inne przedmioty np. szkło, różne ciecze itp. Półprzezroczyste – pozwalają przechodzić światłu częściowo tak, że nie można rozróżnić szczegółów. Nieprzezroczyste to takie które nie przepuszczają promieniowania świetlnego.

Właściwości światła

Interferencja. Fale świetlne pochodzące z tego samego punktu źródła światła, odznaczające się jednakowym sposobem drgania i stałą różnicą faz nazywamy falami koherentnymi. Jeśli po przebyciu pewnej drogi fale spotkają się mogą na siebie oddziaływać (interferować). Zależnie od różnicy faz fal składowych, fala wynikowa będzie osłabiona lub wzmocniona [15, s.179].

Dyfrakcja jest to uginanie się fal świetlnych na krawędziach przysłon, zjawisko to wiąże się z pojawieniem się światła w obszarze cienia geometrycznego.

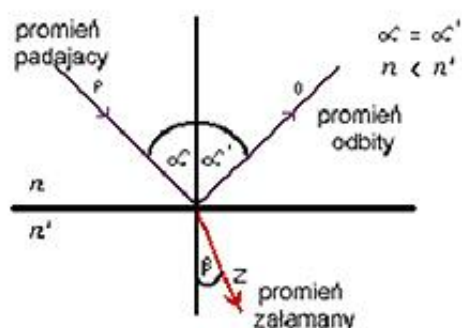
Polaryzacja światła – oscylacja fal światła naturalnego zachodzi we wszystkich płaszczyznach jednocześnie. Zjawisko polaryzacji ma na celu uporządkowanie fal elektromagnetycznych w taki sposób, aby drgały tylko w jednej płaszczyźnie. Ograniczenie

drgań fal świetlnych poprzez odbicie od powierzchni niemetalicznych lub rozproszenie daje efekt światła spolaryzowanego.

Geometryczne właściwości światła

Optyka geometryczna opiera się na prawach:

- Prawo prostoliniowego rozchodzenia się światła - światło w ośrodkach jednorodnych rozchodzi się po liniach prostych.
- Prawo odbicia - kąt padania równa się kątowi odbicia, promień padający, prosta prostopadła do powierzchni odbijającej w miejscu padania i promień odbity leżą w jednej płaszczyźnie.
- Prawo załamania (Kartezjusza) - stosunek sinusa kąta padania do sinusa kąta załamania jest zawsze wartością stałą, odpowiadającą odwrotności współczynników załamania światła odpowiednich ośrodków. Promień padający, prostopadła do powierzchni załamującej w punkcie padania i promień załamany leżą w jednej płaszczyźnie.



$$\sin \alpha / \sin \beta = n' / n$$

gdzie:

- α - kąt padania,
- α' - kąt odbicia,
- β - kąt załamania,
- n - współczynnik załamania światła w pierwszym ośrodku,
- n' - współczynnik załamania światła w drugim ośrodku.

Rys. 1. Prawo załamania i odbicia światła

Ciało które pochłania całe promieniowanie w zakresie promieniowania widzialnego nazywamy ciałem doskonale czarnym. Modelem takiego ciała jest kula wewnątrz pusta i wyczerzona. Podgrzana do temperatury wyższej i niż 770°K zaczyna emitować światło. Widmo emisji takiego ciała czarnego w określonej temperaturze jest traktowane jako wzorzec do określania równowagi barw źródła światła.

Temperatura barwowa (T_c) określana jest przez porównanie barwy światła wysyłanego przez dane źródło, z odpowiadającą mu barwą ciała czarnego o określonej temperaturze.

- 2 500 K - światło żarowe
- 3 000 K - światło halogenowe
- 6 500 K - światło dzienne

Oddziaływanie światła na materię.

Działanie światła może być różne. Fotony mogą być pochłonięte przez ciało, a ich energia zamieniona na energię cieplną, elektryczną, chemiczną. Reakcje chemiczne zachodzące pod wpływem fotonów nazywamy reakcjami fotochemicznymi. Największe znaczenie w fotografii ma reakcja fotolizy halogenku srebra. $2AgX + 2h\nu \rightarrow 2Ag + 2X$.

Do halogenków srebra zalicza się światłoczułe sole srebra: chlorek srebra AgCl, bromek srebra AgBr, jodek srebra AgI.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaki zakres długości fal elektromagnetycznych stanowi światło widzialne?
2. Na czym polega zjawisko interferencji światła?
3. Na czym polega zjawisko polaryzacji światła?
4. Na czym polega reakcję fotolizy?
5. Jakie znasz geometryczne właściwości światła?
6. Co oznacza pojęcie temperatury barwowej?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zaobserwuj zjawisko czernienia bezpośredniego, eksponując materiał światłoczuły częściowo przysłonięty przedmiotem nieprzezroczystym. Zapisz reakcję chemiczną zachodzącą podczas padania promieniowania widzialnego na materiał światłoczuły.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) umieścić przedmiot na materiale światłoczułym,
- 2) poddać materiał światłoczuły działaniu promieniowania widzialnego,
- 3) zaobserwować zjawisko czernienia bezpośredniego,
- 4) określić i zapisać rodzaj reakcji chemicznej,
- 5) zaprezentować w formie pisemnej rezultaty realizacji ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura i poradniki zawodowe,
- materiał światłoczuły, przedmiot nieprzezroczysty,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Oblicz kąt załamania promienia padającego pod kątem 40° na powierzchnię rozgraniczającą dwa ośrodki: wodę i szkło. Współczynnik załamania wody wynosi $n=1,33$; współczynnik załamania światła wynosi $n'=1,5$. Narysuj schemat.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wypisać dane do zadania: $L=40^\circ$; $n=1,33$; $n'=1,5$,
- 2) korzystając z wzoru na prawo załamania światła rozwiązać zadanie,
- 3) narysować schemat załamania światła.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura i poradniki zawodowe,
- materiał piśmienne,
- schematy ilustrujące prawa optyki geometrycznej.

Ćwiczenie 3

Przyporządkuj zjawiska optyczne właściwościom światła.

Zjawiska optyczne: kolorowe zabarwienie bańki mydlanej, tęcza, zjawisko cienia i półcienia, czerwony kolor farby, czarna powierzchnia, połyskliwość tkaniny, barwne kręgi na płycie kompaktowej.

Właściwości światła: rozproszenie, dyfrakcja, interferencja, załamanie się światła, rozszczepienie, absorpcja, odbicie światła.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z charakterystyką właściwości światła,
- 2) wypisać zjawiska optyczne i przyporządkować właściwości światła które te zjawiska wyjaśniają,
- 3) wykonać zestawienie w postaci tabeli.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura i poradniki zawodowe,
- materiał piśmienne,
- schematy ilustrujące prawa optyki geometrycznej.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

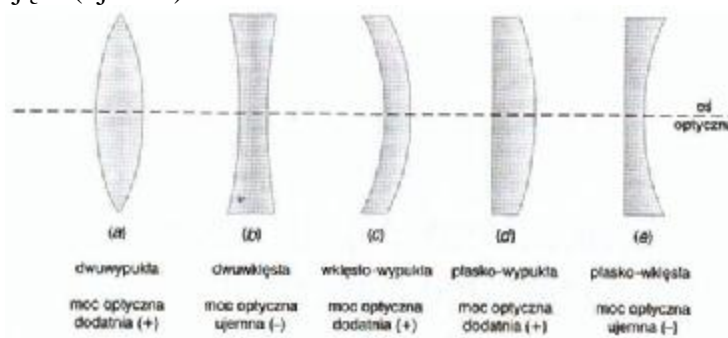
	Tak	Nie
1) dokonać podziału źródeł światła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić naturalne źródła światła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić sztuczne źródła światła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) podać zakres długości fal dla promieniowania niebieskiego, zielonego, czerwonego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić właściwości światła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wymienić podstawowe prawa optyki geometrycznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Podstawy optyki fotograficznej

4.2.1. Materiał nauczania

Soczewki

Soczewka jest to bryła szklana ograniczona dwiema powierzchniami sferycznymi lub powierzchnią sferyczną i płaską. Soczewka może przekształcić równoległą wiązkę promieni w wiązkę zbieżną lub rozbieżną stąd dzielimy soczewki na: soczewki skupiające (dodatnie) i soczewki rozpraszające (ujemne).



Rys. 3. Rodzaje soczewek [14, s.10]

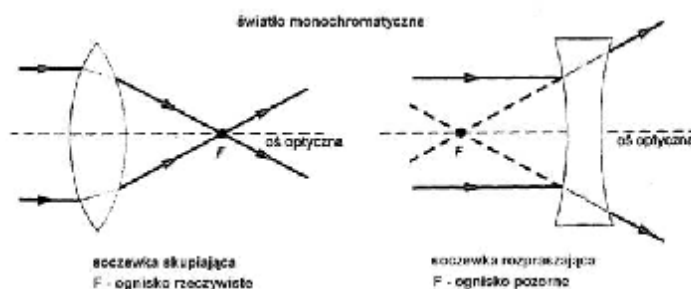
Oś optyczna soczewki – to prosta przechodząca przez środki krzywizn obu powierzchni.

Ognisko obrazowe F' – to punkt skupienia promieni przyosiowych padających równoległe do osi. Ognisko przedmiotowe F – jest to taki punkt na osi optycznej soczewki, że promienie wychodzące z niego zostają przez soczewkę przetworzone w wiązkę przyosiową równoległą do osi optycznej dla soczewki cienkiej. Ogniskowa obrazowa f' – odległość od soczewki do ogniska obrazowego F' [15, s.82].

Ogniskowa przedmiotowa jest to odległość od środka soczewki do ogniska przedmiotowego F .

W optyce czasami zamiast pojęcia odległości ogniskowej używa się pojęcia moc soczewki, zwanej zdolnością skupiającą soczewki wyrażonej wzorem $M=1/f$ [1/m].

Soczewka cienka jest to soczewka, której grubość jest mniejsza od 1/10 jej średnicy.



Rys. 4. Bieg promieni w soczewce skupiającej i rozpraszającej [14, s. 9]

Soczewkę grubą reprezentują dwie płaszczyzny, zwane płaszczyznami głównymi. Płaszczyzna główna obrazowa jest to płaszczyzna prostopadła do osi optycznej i przechodząca przez punkt przecięcia się przedłużeń promienia przyosiowego, padającego równoległe do osi i wychodzącego z soczewki (lub układu soczewek). Płaszczyzna główna przedmiotowa jest to płaszczyzna prostopadła do osi optycznej i przechodząca przez punkt przecięcia się przedłużeń promienia przyosiowego, przechodzącego przez ognisko przedmiotowe i wychodzącego z soczewki (lub układu soczewek) równoległe do osi. Punkty

przecięcia się płaszczyzn głównych z osią optyczną nazywamy punktami głównymi: odpowiednio przedmiotowym i obrazowym.

Ogniskowa obrazowa soczewki grubej lub układu soczewek jest to odległość od punktu głównego obrazowego do ogniska obrazowego. Ogniskowa przedmiotowa soczewki grubej lub układu soczewek jest to odległość od punktu głównego przedmiotowego do ogniska przedmiotowego [15, s. 89].

Błędy optyczne soczewek

Aberracja sferyczna - polega na tym że promienie światła biegnące od punktu świecącego przez skrajne części soczewki załamują się silniej niż promienie przechodzące przez środek soczewki.

Aberracja komatyczna - dotyczy promieni przechodzących przez soczewkę i nachylonych do osi optycznej. W wyniku czego otrzymuje się na płaszczyźnie obraz wyciągnięty w kształcie przecinka.

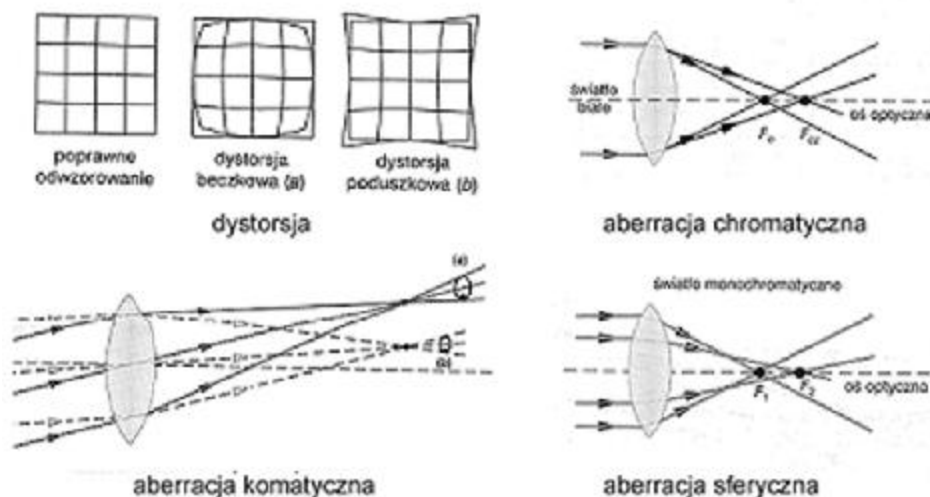
Astygmatyzm – błąd powstający w wyniku ukośnego w stosunku do osi optycznej soczewki, biegu promieni światła padającego na soczewkę. Charakteryzuje się odzwierciedleniem punktów przedmiotu w postaci liniowych odcinków.

Aberracja chromatyczna – jest wadą wynikającą ze zjawiska rozszczepienia światła białego na promieniowanie barwne i powoduje powstanie wielu różnobarwnych obrazów zamiast ostrego obrazu białego punktu świecącego.

Krzywizna pola obrazu - obrazy tworzone przez promienie nachylone i osiowe układają się w różnych płaszczyznach ogniskowych. W wyniku tego otrzymujemy ostrą tylko środkową część obrazu a brzegi nieostre lub odwrotnie. Obraz przedmiotu otrzymuje się nie na płaszczyźnie, lecz na powierzchni kulistej.

Dystorsja - wada soczewki polegająca na tym, że na obrazie linie proste przedmiotu wykrzywają się. Przysłona umieszczona przed soczewką daje dystorsję beczkową, za soczewką daje dystorsję poduszkowatą [13, s. 20].

Większość błędów optycznych eliminuje się poprzez zmniejszenie otworu względnego obiektywu, wprowadzenie dodatkowych soczewek do układu lub zmianę kształtu soczewki.

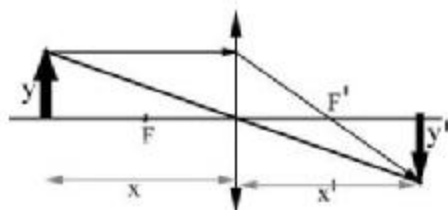


Rys. 5. Błędy optyczne [14, s. 13, 14]

Powstawanie obrazu optycznego

Obraz optyczny można otrzymać za pomocą soczewki skupiającej lub układu soczewek jakim jest obiektyw fotograficzny.

Cechy obrazów optycznych: rzeczywiste lub pozorne, powiększone, w skali 1:1 lub pomniejszone, proste i odwrócone.



Rys. 6. Powstawanie obrazu optycznego

Powstawanie obrazu optycznego w zależności od odległości przedmiotowej.

- $x = \infty$ przedmiot w odległości bardzo dużej. Obraz powstaje w ognisku. Otrzymujemy obraz rzeczywisty, odwrócony i pomniejszony,
- $x > 2f$ przedmiot leży w dużej odległości przed obiektywem, jest to typowy przypadek dla obiektywów fotograficznych. Otrzymujemy obraz rzeczywisty, odwrócony i pomniejszony,
- $x = 2f$ przedmiot leży w odległości podwójnej ogniskowej. Otrzymujemy obraz rzeczywisty, odwrócony i tej samej wielkości,
- $2f > x > f$ - otrzymujemy obraz rzeczywisty, odwrócony i powiększony. Przypadek jest typowy dla wykonania powiększeń fotograficznych,
- $x = f$ przedmiot umieszczony w ognisku przedmiotowym - obraz nie powstaje,
- $x < f$ przedmiot znajduje się między ogniskiem przedmiotowym F a soczewką - obraz jest pozorny, prosty i powiększony. Przypadek ten występuje gdy obserwujemy za pomocą lupy.

Między odległością przedmiotową (x), odległością obrazową (x') oraz odległością ogniskową soczewki (f) zachodzi stała zależność, którą przedstawia wzór soczewkowy:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x'} = \frac{1}{f}$$

tj. suma odwrotności odległości przedmiotowej i odwrotności odległości obrazowej równa się odwrotności odległości ogniskowej soczewki.

Skalą odwzorowania (powiększeniem poprzecznym) określa się stosunek wymiaru obrazu y' do wymiaru przedmiotu y $n = y'/y$

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak będzie przekształcona wiązka promieni przechodząc przez soczewkę skupiającą?
2. Jak będzie przekształcona wiązka promieni przechodząc przez soczewkę rozpraszającą?
3. Scharakteryzuj błąd optyczny soczewki wynikający ze zjawiska rozszczepienia światła?
4. Jakie znasz błędy optyczne soczewek?
5. Jakie cechy charakteryzują obrazy optyczne?
6. Jaki obraz powstanie jeśli przedmiot znajduje się w odległości mniejszej niż ogniskowa?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Oblicz odległość ogniskową soczewki, jeśli moc soczewki wynosi 10 dioptrii.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał nauczania z poradnika dla ucznia,
- 2) przekształcić wzór na moc soczewki, wstawić wielkości do wzoru, obliczyć f ,
- 3) przedstawić rozwiązanie zadania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- poradnik dla ucznia, literatura,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Oblicz jaka była odległość ogniskowa obiektywu, kiedy przedmiot fotografowany znajdował się w odległości 3 m, a obraz powstał w odległości 7,5 cm.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wypisać dane do zadania $x = 3$ m, $x' = 7,5$ cm,
- 2) napisać wzór soczewkowy,
- 3) przekształcić wzór soczewkowy,
- 4) rozwiązać zadanie,
- 5) przedstawić rozwiązanie zadania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- schematy ilustrujące powstawanie obrazu optycznego,
- materiały piśmienne.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić ognisko przedmiotowe i obrazowe dla soczewki cienkiej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) podać definicje odległości ogniskowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) zilustrować powstawanie obrazu optycznego w zależności od odległości przedmiotowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić błędy optyczne soczewek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować błąd aberracji sferycznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować błąd aberracji chromatycznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Widzenie barw. Otrzymywanie barw

4.3.1. Materiał nauczania

Z punktu widzenia fotografii barwnej oraz odbioru wrażeń przez człowieka, widmo światła białego dzielimy na trzy podstawowe zakresy promieniowania: niebieskie, zielone i czerwone.

W siatkówce oka na którą pada poprzez soczewkę obraz, znajdują się dwa rodzaje światłoczułych elementów zwanych pręcikami i czopkami. Pręciki cechuje duża światłoczułość dająca możliwość widzenia jednobarwnego przy słabych warunkach oświetleniowych, natomiast czopki są mniej światłoczułe, ale reagują na fale widzialne o różnej długości. Każdy z trzech rodzajów czopków jest uczulony na 1/3 promieniowania światła widzialnego (niebieskie, zielone, czerwone). Za pomocą czopków można rozróżnić barwy, natomiast za pomocą pręcików widzimy jednobarwnie.

Barwy chromatyczne to barwy kolorowe. Podczas ich odbioru czopki w oku ludzkim są drażnione nierównomiernie.

Barwy achromatyczne „barwy niekolorowe” są to wszystkie barwy nie posiadające dominanty barwnej, a więc kolory: biały, czarny oraz wszystkie stopnie szarości.

Każda barwa achromatyczna, to zrównoważona mieszanina widzialnych fal elektromagnetycznych wywołująca u obserwatora, w bieżących warunkach obserwacji wrażenie psychiczne braku odcienia któregoś z kolorów.

Barwy podstawowe to: niebieski, zielony, czerwony. Jeśli z widma światła białego odejmiemy barwę podstawową otrzymamy barwę dopełniającą. Rozróżniamy trzy podstawowe pary barw wzajemnie dopełniających się: dla barwy niebieskiej-żółta, zielonej-purpurowa, czerwonej-niebieskozielona. Par barw wzajemnie dopełniających się jest bardzo dużo.

Parametrami charakteryzującymi każdą barwę są: odcień, jasność, nasycenie.

Metody otrzymywania barw

Addytywna metoda otrzymywania barw - metoda w której za pomocą mieszania trzech barw podstawowych: niebieskiej, zielonej i czerwonej można otrzymać wszystkie inne barwy w tym barwy achromatyczne. Jeśli na biały ekran skierujemy trzy rzutniki światła białego z nałożonymi filtrami o barwach podstawowych: niebieskiej, czerwonej, zielonej to nakładające się na siebie wiązki światła dadzą następujące barwy:

barwa niebieska + barwa zielona = barwa niebieskozielona

barwa niebieska + barwa czerwona = barwa purpurowa

barwa czerwona + barwa zielona = barwa żółta

barwa niebieska + barwa zielona + barwa czerwony = barwa biała

Zmniejszanie natężenia światła powoduje spadek nasycenia barw. Aby w tej metodzie otrzymać barwy achromatyczne należy użyć jednakowych wartości strumieni świetlnych wszystkich trzech barw podstawowych.

Subtraktywna metoda otrzymywania barw opiera się na odejmowaniu pewnej części promieniowania ze światła białego. Jeśli trzy filtry o barwach: żółty, purpurowy, niebieskozielony założymy do rzutnika tak, by na ekranie było widać ich obraz w postaci częściowo nakładających się na siebie filtrów, wtedy uzyskamy pola o barwach:

barwa żółta + barwa niebieskozielona = barwa zielona

barwa purpurowa + barwa niebieskozielona = barwa niebieska

barwa purpurowa + barwa żółta = barwa czerwona

barwa żółta + barwa niebieskozielona + barwa purpurowa = barwa czarna

Aby otrzymać w tej metodzie barwy achromatyczne należy w jednakowym stopniu zatrzymać barwę niebieską, zieloną i czerwoną.



Rys. 7. Addytywna metoda mieszania barw



Rys. 8. Subtraktywna metoda mieszania barw

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie są podstawowe zakresy widma światła widzialnego?
2. Jakie parametry charakteryzują barwę?
3. Na czym polega otrzymywanie barw metoda addytywną?
4. Jaka barwa stanowi barwę dopełniającą do barwy niebieskiej?
5. Na czym polega otrzymywanie barw metodą subtraktywną?
6. Jak otrzymać barwę achromatyczną metodą subtraktywną?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zaprezentuj otrzymanie barw metodą addytywną korzystając z trzech źródeł światła i filtrów addytywnych. Narysuj schemat mieszania barw.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się ze schematami metody otrzymywania barw metodą addytywną,
- 2) przygotować trzy rzutniki,
- 3) przygotować trzy filtry o barwach podstawowych,
- 4) rzutować barwne obrazy na ekran,
- 5) zaobserwować otrzymywanie barw,
- 6) określić barwy podstawowe i barwy dopełniające,
- 7) zaprezentować w formie pisemnej rezultaty realizacji ćwiczenia,
- 8) narysować schemat otrzymywania barw.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- 3 rzutniki do projekcji,
- filtry o barwach podstawowych: niebieskiej, zielonej, czerwonej,
- ekran,
- schematy mieszania barw metoda addytywną.

Ćwiczenie 2

Korzystając ze źródła światła, trzech filtrów o barwie purpurowej, niebieskozielonej i żółtej zaprezentuj powstanie barw w metodzie subtraktywnej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się ze schematami metody mieszania barw metodą subtraktywną,
- 2) przygotować rzutnik i trzy filtry o barwach: niebieskozielonej, żółtej, purpurowej,
- 3) wprowadzić filtry do rzutnika według schematu,
- 4) rzutować barwne obrazy na ekran,
- 5) określić barwy powstałe podczas mieszania,
- 6) zaprezentować w formie pisemnej rezultaty realizacji ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rzutnik światła białego,
- filtry o barwach: niebieskozielonej, żółtej, purpurowej,
- ekran,
- schematy mieszania barw metoda subtraktywną.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rozróżnić barwy podstawowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rozróżnić barwy dopełniające?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić mieszanie barw metodą addytywną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) otrzymać barwy dopełniające metodą addytywną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić mieszanie barw metodą subtraktywną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) otrzymać barwy achromatyczne metodą subtraktywną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Rejestracja informacji obrazowej

4.4.1. Materiał nauczania

Zapis na materiale halogenosrebrowym

Do zapisu informacji obrazowej niezbędne są:

- promieniowanie widzialne lub promieniowanie niewidzialne (podczerwone, ultrafioletowe, rentgenowskie),
- materiał promienioczuły,
- system optyczny w aparacie fotograficznym, kamerze, skanerze lub innym urządzeniu, które pozwoli przekształcić wiązkę promieniowania w obraz optyczny.

Proces otrzymania informacji obrazowej na materiałach wykorzystujących światłoczułość halogenków srebra jest wieloetapowy. Aby otrzymać czarno-biały obraz należy przeprowadzić następujące czynności:

- naświetlić materiał światłoczuły, aby w kryształkach halogenków srebra powstał obraz utajony,
- wywołać materiał, aby zmienić obraz utajony w obraz widzialny,
- ustabilizować otrzymany obraz utworzony z metalicznego srebra, (aby zachował niezmiennie właściwości podczas przechowywania) [11, s.163].

Podczas powstawania obrazu utajonego zachodzi zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne, które polega na uwolnieniu elektronu pod wpływem fotonu przy czym zwolniony elektron może poruszać się ale nie opuszcza ciała w którym się znajduje [5, s. 273].

Foton padając na jon halogenku powoduje wybite elektronu, który przemieszcza się do centrum czułości nadając mu ładunek ujemny. Do ujemnie naładowanego centrum czułości przemieszcza się jon srebra gdzie następuje jego redukcja. Obraz utajony składa się z pewnej ilości atomów srebra wydzielonych na kryształkach halogenków srebra.

W celu uwidocznienia powstałego obrazu utajonego przeprowadzony jest proces wywoływania który polega na redukcji naświetlonych kryształków halogenów srebra do srebra metalicznego, w wyniku czego następuje wzmocnienie obrazu utajonego zgodnie z reakcją:
 $\text{AgX} + \text{Red} \rightarrow \text{Ag}^0 + \text{Ox}^+ + \text{X}^-$

Gdzie: Red – substancje redukujące, Ox^+ – produkt utlenienia reduktora.

Barwny proces fotograficzny wykorzystuje światłoczułość kryształków halogenków srebra, obraz barwnikowy tworzony jest w reakcjach wtórnych. W procesie barwnego wywoływania fotograficznego zachodzi szereg reakcji chemicznych, wynikiem tych reakcji jest wytwarzanie barwnika w warstwie światłoczułej, w miejscach, w których zostały wytworzone centra wywoływalne w kryształkach halogenków srebra [10, s.5].

W wyniku tego procesu w poszczególnych warstwach światłoczułych powstają cząstkowe obrazy srebrne i barwnikowe. Materiał światłoczuły posiadający obrazy srebrne i barwnikowe należy poddać procesom, w których zostanie usunięte powstałe srebro metaliczne w procesie wybielania i utrwalania. Pozostaje obraz barwnikowy.

Innym sposobem rejestracji i odtwarzania obrazu jest holografia, która wykorzystuje dyfrakcję światła koherentnego, odbitego od przedmiotu. Do wykonania hologramów potrzebna jest wiązka światła, którą emituje laser. Hologram umożliwia przestrzenne

odtworzenie pierwotnego przedmiotu. Proces odtwarzania może być wykonany drogą odwrócenia rejestracji, czyli oświetlenia samego hologramu wiązką lasera. Jest to metoda bezsoczewkowa rejestracji i odtworzenia obrazów przestrzennych [15, s. 202].

Zapis cyfrowy

W procesie powstawania obrazu cyfrowego można wyróżnić następujące czynności:

- rejestracje obrazu na matrycy CCD, CMOS,
- dyskretyzacje i digitalizacje,
- zapis na karcie pamięci.

W aparacie cyfrowym zamiast błony filmowej na płaszczyźnie obrazowej umieszczony jest czujnik elektroniczny.

Matryca – jeden z najważniejszych elementów aparatu cyfrowego, przetwornik który przekształca fotony w elektrony. Dwa główne rodzaje tych przetworników to układy ze sprzężeniem ładunkowym CCD (Charge Coupled Device) oraz matryca CMOS (Complementary Metal Oxide Silikon) wykorzystujące fotodiody krzemowe. Obie matryce działają w oparciu o efekt fotoelektryczny. Sama zasada działania przetworników (fotodetektorów) jest taka sama. Foton padająca na materiał półprzewodnikowy, wybija elektrony które niosą informację o natężeniu światła [20].

Podczas wykonywania zdjęć aparatem cyfrowym, przetwornik przetwarza obraz wytworzony przez obiektyw na sygnały elektryczne. Sygnały te są następnie wzmacniane i przesyłane do przetwornika analogowo-cyfrowego, który nadaje im postać cyfr: 0,1. Na końcu dane cyfrowe przetwarzane są i zapisywane w pamięci jako nowy obraz.

Elektrofotografia zajmuje się sposobami wytwarzania obrazów czarno-białych lub barwnych, w których wykorzystuje zjawisko fotoelektryczne. Promieniowanie elektromagnetyczne padając na odpowiedni materiał powoduje w nim zmiany przewodnictwa elektrycznego. Zjawisko fotoelektryczne jest spowodowane wewnętrznym uwalnianiem elektronów które przemieszczają się wewnątrz materiału. Wykorzystane jest to w odmianie elektrofotografii – kserografii. Kserografia obejmuje wszystkie procesy, w których wykorzystuje się warstwy fotopółprzewodników, najczęściej selenu lub krzemu w celu otrzymania obrazów elektrostatycznych [6, s. 84].

Urządzenia do rejestracji obrazu

W fotografii do rejestracji obrazu stosuje się aparaty fotograficzne. Podstawowe elementy budowy aparatu fotograficznego to: obiektyw, migawka, celownik, korpus, urządzenia pomocnicze.

- Obiektyw rzutuje obraz na matówkę lub materiał światłoczuły, matrycę.
- Migawka jest o urządzenie do odmierzenia czasu naświetlenia materiału światłoczułego w aparacie. Wyróżniamy migawki centralne i szczelinowe. Migawka centralna powoduje naświetlenie od razu całej powierzchni. Umieszczona jest w obiektywie lub między soczewkami lub bezpośrednio za obiektywem. Migawka szczelinowa powoduje stopniowe naświetlanie materiału światłoczułego (pasami) podczas przebiegu szczeliny przed materiałem światłoczułym. Umieszczona jest bezpośrednio przed powierzchnią materiału światłoczułego.
- Celownik jest to urządzenie które służy do wyboru wycinka fotografowanej przestrzeni. W aparatach możemy spotkać następujące celowniki: matówkowy, lunetowy, lustrzany.
- Odległościomierze (dalmierze) - są tu urządzenia służące do ustalenia odległości przedmiotowej. Mierząc odległość przedmiotową ustawia się jednocześnie obiektyw we właściwej odległości obrazowej w stosunku do materiału światłoczułego. Uniwersalnym

rozwiązaniem zawierającym układ ustawiający ostrość jest połączenie matówki, mikrorastra, dalmierza klinowego i soczewki Fresnela pokrywającej matówkę.

Podział aparatów fotograficznych. W zależności od rodzaju i formatu materiału światłoczułego aparaty możemy podzielić na:

- aparaty miniaturowe na błony perforowane i nieperforowane (12,9 mm x 17 mm),
- aparaty małoobrazkowe na błonę małoobrazkową perforowaną 35 mm (typ 135, 24 mm x 36 mm),
- aparaty średnioformatowe na błony zwojowe (typu 120, szerokości 60 mm),
- aparaty wielkoformatowe na błony arkuszowe(wielkości 9 x 12 cm, 10 x 15 cm),
- aparaty cyfrowe.

Podział aparatów fotograficznych ze względu na ich konstrukcję

Aparaty małoobrazkowe dzielimy na kompaktowe i lustrzanki. Lustrzanki małoobrazkowe możemy podzielić na mechaniczne i elektroniczne.

Wśród aparatów średnioformatowych rozróżniamy: lustrzanki jednoobiektywowe, lustrzanki dwuobiektywowe i aparaty dalmierzowe. Lustrzanki dwuobiektywowe posiadają dwa obiektywy: górny jest celownikiem dolny służy do naświetlania materiału światłoczułego.

Aparaty wielkoformatowe dzielimy na aparaty na ławie optycznej i aparaty o konstrukcji sztywnej. Aparaty wielkoformatowe zbudowane na ławie optycznej umożliwiają na precyzyjne kontrolowanie zbieżności pionów, perspektywy oraz głębi ostrości.

Do aparatów średnioformatowych i wielkoformatowych możemy stosować osprzęt cyfrowy w postaci przystawek skanujących.

Aparaty specjalnego typu to: aparaty do fotografii natychmiastowej Polaroid, aparaty panoramiczne, aparaty do zdjęć podwodnych.

Aparaty cyfrowe. Konstrukcja mechaniczna i optyczna aparatu cyfrowego podobna jest do aparatów analogowych. Różnica polega sposobie zapisu informacji.

Podstawowe elementy budowy aparatu cyfrowego to: matryca CCD, CMOS obiektyw, monitor LCD, celownik, pamięć typu RAM, nośniki informacji.

Rozróżnia się kilka typów aparatów cyfrowych:

- Aparaty kompaktowe - najprostsze pod względem konstrukcji, o niewielkich rozmiarach. Oferują jednak duże ułatwienia w fotografowaniu i wiele automatycznych funkcji.
- Aparaty typu lustrzanki - są to najbardziej zaawansowane aparaty. W optycznym wizjerze widoczny jest obraz bezpośrednio z obiektywu aparatu. Największą zaletą lustrzanek jest możliwość wymiany obiektywów.

Kamery filmowe

Wśród kamer wyróżniamy: kamery filmowe, kamery video, kamery internetowe, kamery przemysłowe.

Kamery filmowe rejestrują obraz na taśmie filmowej.

Kamery video rejestrują obraz na analogowym nośniku danych np. VHS. Rejestracja odbywa się poprzez zmianę sygnałów optycznych na sygnały elektryczne.

Kamery cyfrowe charakteryzują się większą rozdzielnością zapisywanego obrazu w stosunku do kamer typu VHS oraz rozmiarem obrazu. Stosowany obecnie format HD dopuszcza dwa rozmiary klatek: 1280x720 pikseli oraz 1920x1080 pikseli. Zasada działania kamery podobna jest do działania aparatu cyfrowego. Sposób rejestracji na nośniku cyfrowym może przebiegać naprzemiennie (linie parzyste i nieparzyste) lub według zapisu progresywnego gdzie równocześnie wszystkie detektory rejestrują obraz. Podstawowym magazynem danych

jest taśma magnetyczna w kasecie a przy rejestracji cyfrowej wykorzystuje się: karty pamięci, twarde dyski, płyty DVD.

Skanery przetwarzają informacje z materiałów ikonograficznych i filmów w obraz zbudowany z pikseli. Urządzenia te wykorzystują elementy CCD umieszczone na specjalnej linii (skaner płaski). Czujnik przesuwany równomiernie pod powierzchnią szklanej szyby, każdy jego element jest odpowiedzialny za utworzenie pojedynczego piksela obrazu cyfrowego. Obsługiwane są za pomocą własnego oprogramowania lub przez wybraną aplikację graficzną. Wyróżniamy skanery płaskie i bębnowe.

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Na jakiej zasadzie działają matryce w aparatach cyfrowych?
2. Jakie etapy rejestracji obrazu występują na materiale światłoczułym?
3. Jakie obrazy powstają w warstwach materiału światłoczułego barwnego w wyniku reakcji naświetlania i wywoływania barwo twórczego?
4. Jak przebiega rejestracja obrazu na nośniku cyfrowym?
5. Jakie właściwości światła wykorzystuje technika holograficzna?
6. Jakie znasz podstawowe elementy budowy aparatu fotograficznego?
7. Jak można sklasyfikować aparaty pod względem formatu?
8. Jakie znasz rodzaje kamer?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Przedstaw zapis powstawania obrazu negatywowego na materiale czarno-białym i barwnym. Porównaj oba procesy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z powstawaniem obrazu negatywowego na materiale czarno-białym,
- 2) zapoznać się z powstawaniem obrazu negatywowego na materiale barwnym,
- 3) porównać oba procesy i opracuj wnioski,
- 4) wyniki przedstawić na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zawodowa, schematy,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Korzystając z dostępnej literatury i stron WWW przygotuj zestawienie: rodzaje i sposób działania przystawek cyfrowych stosowanych w aparatach średnioformatowych i wielkoformatowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się informacjami znajdującymi się w katalogach sprzętu fotograficznego,
- 2) wyszukać strony WWW z informacjami na temat przystawek cyfrowych,
- 3) zrobić pisemne zestawienie rodzajów i sposobu działania przystawek cyfrowych stosowanych w aparatach średnioformatowych,
- 4) zrobić pisemne zestawienie rodzajów i sposobu działania przystawek cyfrowych stosowanych w aparatach wielkoformatowych,
- 5) wyniki przedstawić na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zawodowa, katalogi sprzętu fotograficznego,
- komputer z łączem internetowym,
- materiały piśmienne.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) podać przebieg rejestracji obrazu na materiale światłoczułym czarno-białym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wskazać różnicę między powstawaniem obrazów chromogennych i czarno-białych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) sklasyfikować urządzenia do rejestracji obrazu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) sklasyfikować aparaty fotograficzne pod względem formatu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić funkcje poszczególnych elementów aparatu fotograficznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić rodzaje i sposób działania przystawek cyfrowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5. Wielkości fizyczne i fotometryczne stosowane w fotometrii i metrologii fotograficznej

4.5.1. Materiał nauczania

Fotometria zajmuje się porównywaniem i mierzeniem energii światła białego.

Metrologia zajmuje się sposobami dokonywania pomiarów oraz zasadami interpretacji uzyskanych wyników. Jednostki miar grupowane są w układzie SI.

Podstawowe jednostki miary SI stosowane w metrologii fotograficznej:

- metr – m, podstawowa jednostka długości,
- amper – A, podstawowa jednostka natężenia prądu elektrycznego,
- sekunda – s, podstawowa jednostka czasu,
- Kelwin – K, podstawowa jednostka temperatury barwowej,
- kandela – cd, podstawowa jednostka światłości i natężenia źródła światła,
- radian – rad, jednostka miary kąta płaskiego,
- steradian – Sr, jednostka miary kąta bryłowego.

Podstawą na której opierają się wszystkie jednostki fotometryczne jest oddziaływanie energii promieniowania na oko ludzkie.

Fotometryczne wielkości i ich jednostki.

Energia świetlna (Q) jest energią świetlną przenoszoną przez promienie elektromagnetyczne. Strumień świetlny jest zdefiniowany równaniem. $\Phi = Q/t$

Jednostką strumienia świetlnego jest lumen [lm]. Lumen jest to strumień świetlny wysyłany w kącie bryłowym 1 steradian przez punktowe źródło światła o światłości 1 cd.

$$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot 1 \text{ sr}$$

Natężenie oświetlenia E jest to stosunek strumienia świetlnego padającego prostopadle na powierzchnię odbiornika do powierzchni tego odbiornika. $E = \Phi/s$

Jednostką natężenia oświetlenia jest luks [lx]. 1 luks to natężenie oświetlenia wytworzone przez 1 lumen na powierzchni 1 m^2 .

Światłość I (natężenie źródła światła) – jest to stosunek strumienia świetlnego emitowanego w nieskończenie małym stożku do kąta bryłowego tego stożka. $I = \Phi/\Omega$

Jednostką światłości jest kandela [cd]. Kandela jest to światłość, jaką ma w kierunku prostopadłym powierzchnia $1/600000 \text{ m}^2$ promiennika zupełnego w temperaturze krzepnięcia platyny pod ciśnieniem 101325 paskali. Światłość źródła światła mierzymy porównując ją ze światłością wzorca.

Luminancja – (jaskrawość) jaskrawość jest to stosunek światłości do rzutu powierzchni ciała świecącego na płaszczyznę prostopadłą do kierunku obserwacji. $L = I/S$

I – światłość, S – powierzchnia źródła światła.

Jednostką luminancji jest kandela na metr kwadratowy cd/m^2 .

Związek między wielkościami fotometrycznymi dotyczy zmiany natężenia oświetlenia w funkcji odległości. $E = I/R^2$

Przy stałej światłości natężenia oświetlenia maleje z kwadratem odległość.

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie wielkości fotometryczne stosowane są w fotometrii?

2. Jak brzmi definicja światłości?
3. Jakie związki zachodzą między wielkościami fotometrycznymi?
4. Które z jednostek miar mają zastosowanie w metrologii fotograficznej?
5. Czym zajmuje się fotometria?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Oblicz luminancję powierzchni świecącej o wymiarach 50 x 282 cm, jeśli światłość wynosiła 17,5 cd a kąt padania równa się 45°.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wypisać dane do zadania,
- 2) napisać wzór na luminancję i rozwiązać zadanie,
- 3) wyniki przedstawić na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Oblicz odległość w mm źródła światła jeśli kąt padania wynosi 60°. Oświetlenie przedmiotu wynosiło 53 lx, światłość źródła światła równa się 500 cd.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wypisać dane do zadania,
- 2) napisać wzór na oświetlenie, przekształcić wzór,
- 3) rozwiązać zadanie,
- 4) wyniki przedstawić na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura,
- materiały piśmienne.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) przyporządkować jednostki fotometryczne wielkościom fotometrycznym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić jednostki miary stosowane w metrologii fotograficznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wskazać zależność między wielkościami fotometrycznymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zdefiniować pojęcie luminancji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) zdefiniować pojęcie natężenia oświetlenia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6. Obiektywy fotograficzne

4.6.1. Materiał nauczania

Obiektyw – to układ optyczny składający się z jednej lub z większej liczby soczewek albo z układu zwierciadeł i soczewek, który odwzorowuje w płaszczyźnie obrazowej obraz rzeczywisty przedmiotów.

Przesłona – jest to urządzenie przeznaczone do regulacji wielkości strumienia świetlnego przechodzącego przez obiektyw. Ma także wpływ na korygowanie błędów optycznych i wielkość głębokości ostrości.

Otwór względny – jest to stosunek średnicy źrenicy wejściowej do odległości ogniskowej. Wielkość otworu względnego wyraża się w formie ułamka odległości ogniskowej.

$1/k=d/f$ d- średnica źrenicy wejściowej, f- odległość ogniskowa, k-liczba przesłony.

Liczba przesłony - jest to odwrotność otworu względnego.

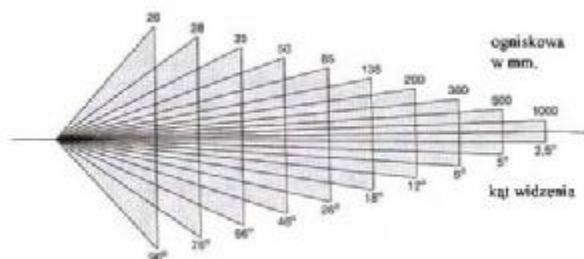
Zdolność rozdzielcza obiektywu jest to zdolność do rozróżnienia określonej liczby linii na 1 mm obrazu.

Właściwości użytkowe obiektywu to: odległość ogniskowa, kąt widzenia, jasność.

Odległość ogniskowa - odległość między ogniskiem optycznym obrazowym i punktem głównym soczewki lub układu soczewek. Przy tych samych odległościach przedmiotowych stosując różne odległości ogniskowe można uzyskać różną za skalę odwzorowania.

Kąt widzenia obiektywu – wyznacza format klatki w aparacie fotograficznym. Określa wielkość wycinka przedmiotu obejmowanego przez obiektyw oraz skalę odwzorowania przedmiotu. Istnieje zależność - im dłuższa ogniskowa obiektywu w zestawieniu z formatem zdjęcia tym kąt widzenia obiektywu mniejszy i odwrotnie.

Jasność obiektywu - jest to zdolność tworzenia przez obiektyw na warstwie światłoczułej lub matówce obrazu o mniejszej lub większej jasności. Zależy od wielkości średnicy źrenicy wejściowej i odległości ogniskowej.



Rys. 9. Zależność między odległością ogniskową obiektywu i kątem widzenia obrazu

[14, s. 44]

Rodzaje obiektywów

Obiektywy standardowe (normalne) to obiektywy, których długość ogniskowej jest zbliżona do przekątnej formatu zdjęciowego. Kąt widzenia tych obiektywów zawiera się w granicach 48° - 58°, jest zbliżony do kąta widzenia oka ludzkiego. Większość współczesnych aparatów fotograficznych w standardowym zestawie posiada obiektywy, których odległość ogniskowa jest w przybliżeniu równa przekątnej kadru:

- dla formatu 24x36 mm jest to ogniskowa 50 mm (przekątna kadru równa się 43,3 mm),
- dla formatów zdjęciowych 6x6 cm (wymiar przekątnej - 79,2 mm) za ogniskową standardową przyjmuje się 80 mm,

– dla formatu 6x12 cm jest to ogniskowa 132 mm.

Obiektywy portretowe mają odległość ogniskową 1, 5 lub 2 x dłuższą od przekątnej formatu zdjęcia. Często są to obiektywy miękko rysujące.

Obiektywy długoogniskowe (wąskokątne) mają ogniskową dłuższą od przekątnej formatu zdjęcia. Charakteryzują się wąskim kątem widzenia, przy wykonywaniu zdjęcia z tego samego punktu umożliwiają przedstawienie fotografowanego przedmiotu w większej skali odwzorowania niż za pomocą obiektywu standardowego.

Teleobiektywy – obiektywy zbudowane z dwóch układów: skupiającego i rozpraszającego. Dzięki takiej konstrukcji, przy tej samej ogniskowej są gabarytowo mniejsze niż obiektywy długoogniskowe.

Obiektywy krótkoogniskowe (szerokokątne) mają ogniskową znacznie krótszą niż przekątna kadru, kąt widzenia większy niż 60° . Perspektywa tworzona przez obiektyw szerokokątny jest nienaturalna. Efekt jest tym większy im krótsza ogniskowa są na zdjęciu.

Obiektyw „rybie oko” (odmiana szerokokątnego) jest to obiektyw o kącie widzenia 180° – 220° , krótką ogniskową (6 mm do 8 mm dla formatu małoobrazkowego). Obiektywy te dają gwałtowne zmniejszenie skali odwzorowania fotografowanych przedmiotów w miarę ich oddalania od aparatu. Dają obraz o perspektywie krzywoliniowej.

Zmniejszenie wymiarów i masy obiektywów o długich ogniskowych udało się dzięki specjalnej konstrukcji obiektywów lustrzanych, wzorowanej na budowie teleskopów astronomicznych.

Obiektywy z możliwością korekcji perspektywy mają możliwość przesunięcia osi optycznej. Są to obiektywy krótkoogniskowe. Obiektywy te znajdują głównie zastosowanie w fotografii architektury [8, s.121].

Obiektyw zmiennoogniskowy (transfokator, zoom) - rodzaj obiektywu fotograficznego, w którym możliwa jest płynna regulacja długości ogniskowej. Jeden obiektyw pozwala zastąpić kilka obiektywów o stałej ogniskowej.

Obiektywy do makrofotografii – skonstruowano tak, aby przy dużej skali powiększenia dawały obraz o najwyższej jakości. Mają możliwość mechanicznego zwiększenia odległości obrazowej w większym stopniu niż obiektywy standardowe.

Posiadanie wymiennych obiektywów oznacza poszerzenie możliwości fotografowania na różny sposób poprzez: zmianę skali powiększenia bez zmiany odległości przedmiotowej i wpływ na odwzorowanie perspektywy na zdjęciu [2, s. 108].

4.6.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaką rolę pełni przesłona w obiektywie?
2. Jakie są właściwości użytkowe obiektywów?
3. Jaka jest zależność między odległością ogniskową a kątem widzenia i przekątną formatu?
4. Czym charakteryzują się obiektywy długoogniskowe?
5. Czym charakteryzują się obiektywy krótkoogniskowe?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj trzy zdjęcia stosując różne obiektywy o wartościach odległości ogniskowej: 28 mm, 50 mm i 130 mm. Przeprowadź analizę uzyskanych efektów pod względem: skali odwzorowania, perspektywy i kąta widzenia, przy tej samej odległości przedmiotowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować aparat i obiektywy,
- 2) wykonać kolejno trzy zdjęcia przy ogniskowej obiektywu: 28 mm, 50 mm i 130 mm,
- 3) przenieść zdjęcia do komputera,
- 4) przeprowadzić analizę zmian w obrazie pod względem skali odwzorowania, perspektywy i kąta widzenia,
- 5) wyniki przedstawić na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- aparat cyfrowy,
- komputer z oprogramowaniem,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Posługując się obiektywem szerokokątnym i teleobiektywem wykonaj zdjęcie tego samego fragmentu obrazu zachowując taką samą skalę odwzorowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować aparat z obiektywami szerokokątnym i teleobiektywem,
- 2) wybrać obiekt do sfotografowania,
- 3) wykonać zdjęcie z obiektywem szerokokątnym,
- 4) wykonać zdjęcie teleobiektywem tego samego fragmentu obrazu zachowując taką samą skalę odwzorowania,
- 5) porównać oba zdjęcia pod względem perspektywy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- aparat cyfrowy z obiektywami: szerokokątnym i teleobiektywem,
- komputer z oprogramowaniem,
- materiały piśmienne.

4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić właściwości użytkowe obiektywów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować obiektywy długoogniskowe pod względem ogniskowej, kąta widzenia i głębokości ostrości?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować obiektywy krótkoogniskowe pod względem ogniskowej, kąta widzenia i głębokości ostrości?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zastosowanie obiektywów do celów specjalnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.7. Ostrość obrazu fotograficznego

4.7.1. Materiał nauczania

Między odległością przedmiotową (x), odległością obrazową (x') oraz odległością ogniskową soczewki (f) zachodzi stała zależność, którą przedstawia wzór soczewkowy:

$$1/x + 1/x' = 1/f$$

tj. suma odwrotności odległości przedmiotowej i odwrotności odległości obrazowej równa się odwrotności odległości ogniskowej soczewki. Spełnienie wzoru soczewkowego ma wpływ na uzyskanie ostrego obrazu w fotografii.

Krażek rozproszenia – jest to plamka świetlna będąca rzeczywistym obrazem punktu przedmiotu. Obrazy punktów znajdujących się w płaszczyźnie przedmiotowej zostaną odwzorowane w płaszczyźnie obrazowej jako punkty, jako kążki rozproszenia zostaną odwzorowane punkty znajdujące się poza płaszczyzną obrazową.

Głębia ostrości – nazywa się zdolność obiektywu do oddawania na matówce lub materiale światłoczułym ostrych obrazów obiektów położonych w różnych odległościach przedmiotowych, a więc nie leżących w płaszczyźnie nastawienia ostrości.

Głębia ostrości zależy od:

- odległości przedmiotowej - im większa odległość przedmiotowa tym głębia ostrości większa,
- wielkości liczby przysłony - im większa liczba przysłony tym głębia ostrości większa,
- wielkości odległości ogniskowej obiektywu - im większa odległość ogniskowa tym głębia ostrości mniejsza,
- wielkości dopuszczalnych kążków rozproszenia - im większe dopuszczalne kążki rozproszenia tym głębia ostrości większa.

Odległość hiperfokalna – jest to najmniejsza odległość przedmiotowa przy której głębia ostrości sięga do nieskończoności (dla danej ogniskowej i przysłony). Gdy ostrość zostanie ustawiona na odległość hiperfokalną uzyskamy wtedy głębię ostrości od połowy tej odległości aż do nieskończoności.

W zależności od typu aparatu mamy różne sposoby ustawiania ostrości.

Autofokus jest to urządzenie do automatycznego nastawienia ostrości stosowane w aparatach małoobrazkowych lustrzanych oraz aparatach kompaktowych, rzadziej w aparatach średnioformatowych. Stosuje się dwa podstawowe tryby automatycznego nastawiania ostrości: pojedynczy i ciągły.

Pojedynczy tryb stosuje się przy fotografowaniu obiektów stacjonarnych gdzie występuje priorytet nastawienia ostrości przed wyzwoleniem migawki. Tryb ciągły pozwala na otrzymanie ostrego zdjęcia obiektów poruszających się, tu następuje priorytet wyzwolenia migawki po ustawieniu ostrości.

Pomiar ostrości może być wykonany w systemie pasywnym bądź aktywnym. System pasywny wykorzystuje analizę kontrastu (maksymalny kontrast oznacza prawidłowo ustawioną ostrość).

W systemie aktywnym pomiar dokonywany jest przez wbudowany dalmierz elektrooptyczny (promieniowanie podczerwone) lub ultradźwiękowy. Na podstawie tego pomiaru określa się odległość obiektu na którą ustawiona jest ostrość.

4.7.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaką zależność przedstawia wzór soczewkowy?
2. Wyjaśnij pojęcie krążek rozproszenia?
3. Od jakich parametrów zależy głębokość ostrości?
4. Co oznacza termin odległość hiperfokalna?
5. Jakie są tryby automatycznego nastawiania ostrości?

4.7.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Sprawdź w sposób praktyczny jak liczba przesłony wpływa na wielkość głębi ostrości. Korzystając z aparatu cyfrowego wykonaj dwa zdjęcia, zachowując tą samą odległość przedmiotową. Jedno przy najmniejszym otworze względnym, drugie stosując największy w twoim obiektywie otwór względny.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować aparat cyfrowy z obiektywem,
- 2) dokonać ekspozycji przy dwóch wielkościach otworu względnego,
- 3) przenieść informację o obrazach do komputera,
- 4) przeprowadzić analizę zmiany ostrości przy poszczególnych wartościach przesłony,
- 5) wydrukować obrazy,
- 6) napisać wnioski.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- aparat cyfrowy,
- komputer,
- drukarka i papier do wydruku,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Oblicz w jakiej odległości powstaje obraz fotograficznego przedmiotu, jeśli stosujemy obiektyw o długości ogniskowej 80 mm i fotografujemy z odległości 3,5 m.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wypisać dane: $x = 3,5$ m, $f = 80$ mm,
- 2) skorzystać z wzoru soczewkowego przekształcając go,
- 3) obliczyć odległość obrazową,
- 4) zapisać obliczony wynik.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zawodowa,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 3

Twoim zadaniem jest przedstawienie w formie pisemnej sposobów ustawiania ostrości w różnych konstrukcjach aparatów fotograficznych. Skorzystaj z literatury zawodowej i aparatów fotograficznych typu kompaktowego, lustrzanki małoobrazkowej, aparatu średnioformatowego oraz wielkoformatowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z manualnymi i automatycznymi sposobami ustawiania ostrości,
- 2) skorzystać z pytań prowadzących z zakresu informacji i planowania,
- 3) ustalić z nauczycielem kolejność czynności,
- 4) w fazie realizacji praktycznie sprawdzić sposoby ustawienia ostrości, zanotować spostrzeżenia,
- 5) przeanalizować przebieg ćwiczenia,
- 6) zapisać wnioski i zaprezentować.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zawodowa,
- aparaty fotograficzne,
- materiały piśmienne.

4.7.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) omówić czynniki wpływające na głębokość ostrości?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić zależność wynikającą z wzoru soczewkowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować tryby autofokusa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić pojęcie odległości hiperfokalnej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić pojęcie głębi ostrości?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.8. Źródła światła i oświetlenie w fotografii

4.8.1. Materiał nauczania

Źródła światła stosowane w fotografii możemy podzielić na naturalne i sztuczne. Najczęściej stosowane w fotografii źródła naturalne to słońce, natomiast sztuczne to światło żarowe i światło błyskowe.

Temperatura barwowa (T_c) określana jest przez porównanie barwy światła wysyłanego przez dane źródło, z odpowiadającą mu barwą ciała czarnego o określonej temperaturze.

Światło naturalne (dienne) charakteryzuje się zmianami pod względem natężenia i temperatury barwowej. Ulega ono zmianom w zależności od warunków atmosferycznych, pory dnia. Średnia temperatura barwowa światła białego wynosi ok. 5600–6000 K.

Światło żarowe, jest to sztuczne światło emitowane w wyniku rozgrzania wewnątrz szklanej bańki (żarówki) drucika wolframowego. Temperatura barwowa (T_c) światła żarówek wolframowych wynosi od 2600 K do 2850 K.

Żarówki fotograficzne, (żarówki przewoltowane) dają światło o temperaturze barwowej 3200-3400K, zawierające z przewagą promieniowania krótkofalowego, które działa silniej na światłoczuły materiał. W miarę zużycia następuje spadek mocy strumienia świetlnego.

Żarówki halogenowymi (jodowo-kwarcowe), dają strumień świetlny prawie na stałym poziomie., Żarówki halogenowe emitują światło o temperaturze barwowej 3000 - 3400 K.

Lampy błyskowe to sztuczne źródło światła białego o $T_c \sim 5600$ K. Ilość światła zależy od mocy lampy i czasu trwania błysku. Czas trwania błysku wynosi od 1/400 do 1/20000 s. Wadą lamp błyskowych jest ograniczony zasięg błysku i możliwość wystąpienia efektu „czerwonych oczu”. Wielkością charakteryzującą lampę błyskową jest **liczba przewodnia** – jest to liczba określająca „moc” lampy, określana przez producentów przeważnie dla czułości filmu ISO 100/21⁰. Im większa liczba przewodnia tym moc błysku większa.

Przy fotografowaniu z lampą błyskową należy zwrócić uwagę na czas synchronizacji lampy błyskowej z migawką szczelinową. Jest to czas, przy którym w momencie błysku lampy migawka odsłoni całą płaszczyznę błony. Dla aparatów z migawką szczelinową to 1/60 lub 1/250 s. Dla aparatów z migawką centralną czasy synchronizacji mogą być równe najkrótszemu czasowi otwarcia migawki.

Rozróżnić możemy podstawowe typy lamp błyskowych:

- lampy, które mocuje się na szynie lub specjalnej stopce u góry aparatu,
- lampy pierścieniowe montowane na obiektyw,
- lampy wbudowane w aparat fotograficzny, stanowiące integralną część aparatu,
- studyjne lampy błyskowe.

Nowoczesne lampy błyskowe wyposażone są w elementy światłoczułe, dzięki którym dokonuje się pomiaru światła odbitego od przedmiotu i kontroluje czas błysku. Systemy z pomiarem błysku TTL, A-TTL, E-TTL.

Większość głowic studyjnych lamp błyskowych wymaga, by dołączyć do nich oprzyrządowanie, które ukierunkowuje błysk. Stosując właściwy osprzęt, można kontrolować charakter światła. Do najpopularniejszych akcesoriów należą: dyfuzor (softbox), parasolki o różnym kształcie i powierzchni; reflektor, strumienice, nasadki ogniskujące, plastry miodu, żaluzje.

Rodzaje oświetlenia

Dla fotografa oświetlenie jest istotne z punktu widzenia: wielkości oświetlenia, rodzaju i barwy. Oświetlenie i jego wielkości jest ważna z dla ustalenia czasu naświetlenia i liczby przesłony. W celu realistycznego odtworzenia fotografowanego przedmiotu, ważna jest geometria padania promieni, tj. rodzaj i kierunek światła.

Światło skierowane – promienie światła biegną do siebie równolegle i tak padają na przedmiot. Ma to miejsce gdy korzystamy z bezpośredniego światła słonecznego, albo ze światła sztucznego z reflektora lub innego źródła wyposażonego w silny odbłyśnik. Oświetlenie to charakteryzuje się wzrostem kontrastu fotografowanego przedmiotu i nadaje się specjalnie do przedstawiania drobnych detali.

Światło rozproszone – promienie przecinają się w różnych kierunkach w sposób nieuporządkowany. Światło rozproszone powstaje wtedy, gdy np. niebo jest zachmurzone, albo po przejściu przez szyby mleczne. Światło rozproszone charakteryzuje miękkość i słaba plastyczność, daje bardzo równomierne oświetlenie na dość dużych powierzchniach.

Światło bezpośrednie – rodzaj oświetlenia, zarówno skierowanego jak i rozproszonego, przy którym światło pada bezpośrednio na fotografowany przedmiot. Światło bezpośrednie bardziej podkreśla kontrasty niż światło odbite i daje mniej lub więcej dokładne rozgraniczenie cieni. Pozwala uzyskać refleksy na gładkich powierzchniach.

Światło odbite – jest to światło odbite przez dowolną powierzchnię. Światło odbite, zwane pośrednim, jest zawsze światłem częściowo lub bardziej rozproszonym. Światło odbite przyjmuje zawsze barwę powierzchni odbijającej.

Ważnym czynnikiem, mającym wpływ na podwyższenie albo spłaszczenie kontrastu obrazu i na oddziaływanie przestrzenne jest kierunek, z którego światło pada na przedmiot, zwany kierunkiem oświetlenia. Podstawowe kierunki oświetlenia to: przednie, boczne, kontrolne, górne, dolne.

Rodzaj światła i kierunek jego padania to elementy, które wpływające na twórcze kształtowanie obrazu. Światło może podkreślić lub minimalizować fakturę i kształt fotografowanego przedmiotu.

Z punktu widzenia **funkcji** rozróżniamy następujące oświetlenia w fotografii: zasadnicze, pomocnicze, efektowe, tła.

Oświetlenie **zasadnicze**. Do oświetlenia zasadniczego (głównego) używamy najsilniejszego źródła światła. Oświetlenie zasadnicze decyduje o wytwarzaniu wrażenia głębi przestrzeni na obrazie. Wprowadzanie dodatkowego oświetlenia musi być podporządkowane oświetleniu zasadniczemu. Oświetlenie zasadnicze powinno być światłem dominującym, które jest skierowane z określonego kierunku, wprowadzone jako pierwsze na planie zdjęciowym

Oświetlenie **pomocnicze**. Wszystkie źródła światła, które służą do podkreślenia wytworzonego przez oświetlenie zasadnicze nastroju, dają oświetlenia pomocnicze. Mogą to być źródła o różnej mocy i rodzaju. Oświetlenie pomocnicze może być kierowane w dowolnych kierunkach i pod dowolnym kątem w stosunku do osi optycznej aparatu.

Oświetlenie **efektowe**. To rodzaj oświetlenia pomocniczego, które nie tylko uzupełnia oświetlenie zasadnicze, ale wnosi do obrazu dodatkowy akcent. Najczęściej uzyskujemy je za pomocą słabszego reflektora lub strumienicy.

Oświetlenie **tła**. Zadaniem jest nadanie właściwego odcienia i luminancji tła znajdującemu się za fotografowanym przedmiotem. Oddzielenie tła od przedmiotu zdjęcia wpływa na plastyczność obrazu [5, s. 225–230].

4.8.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Z jakich źródeł światła korzystamy w fotografii?
2. Podaj temperaturę barwową źródeł światła stosowanych w fotografii?
3. Co określa liczba przewodnia lampy błyskowej?
4. Jakie wyposażenie dodatkowe możemy zastosować do uzyskania światła rozproszonego?
5. Co to jest czas synchronizacji lampy błyskowej z migawką?
6. Jakie rodzaje oświetlenia stosujemy w fotografii?
7. Jakie kierunki oświetlenia stosujemy w fotografii?
8. Czym charakteryzują się rodzaje oświetlenia?
9. Jakie są funkcje oświetlenia?

4.8.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Przedstaw w tabelach zalety i wady głównych źródeł światła: światła dziennego, oświetlenia żarowego i oświetlenia błyskowego. Korzystając z literatury zawodowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z opisami źródeł światła,
- 2) przedstawić zalety i wady każdego rodzaju oświetlenia,
- 3) przeanalizować, w jakich sytuacjach zdjęciowych zastosujesz poszczególne rodzaje światła,
- 4) wnioski przedstawić w formie tabel.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Wykonaj zdjęcie białego przedmiotu na białym tle, korzystając ze źródeł światła o różnej temperaturze barwowej. Skorzystaj z aparatu cyfrowego, ustaw funkcje balansu bieli na światło dzienne. Porównaj otrzymane wyniki.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) ustawić biały przedmiot na białym tle,
- 2) wykonać 3 zdjęcia z zastosowaniem kolejno oświetlenia światłem: żarowym, jarzeniowym, dziennym,
- 3) porównać otrzymane wyniki.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- aparat cyfrowy,
- 3 źródła światła,
- przedmiot biały i białe tło,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 3

Ustaw dowolny przedmiot i za pomocą jednego źródła światła uzyskaj kolejno oświetlenie: przednie, boczne, górne, dolne, tylne. Zaobserwuj i zanalizuj uzyskane efekty oświetleniowe przy różnych kierunkach oświetlenia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) ustawić model lub przedmiot trójwymiarowy,
- 2) ustawiać źródło światła kolejno zgodnie z zaplanowanym schematem,
- 3) zaobserwować i zapisać efekty oświetleniowe,
- 4) przedstawić pracę nauczycielowi do oceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- sprzęt oświetleniowy,
- model lub przedmiot trójwymiarowy,
- materiały piśmienne.

4.8.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) scharakteryzować źródła światła pod względem temperatury barwowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować rodzaje oświetlenia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) omówić kierunki światła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) rozróżnić funkcje oświetlenia w fotografii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić zastosowanie poszczególnych oświetleń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) omówić pojęcie liczba przewodnia lampy błyskowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) omówić pojęcie czas synchronizacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.9. Ekspozycja materiałów fotograficznych

4.9.1. Materiał nauczania

Prawidłowa ekspozycja ma istotne znaczenie dla uzyskania dobrego zdjęcia i właściwej jakości reprodukcji. Ekspozycja jest to poddanie materiału światłoczułego (filmu, matrycy) działaniu promieniowania. W fotografii czas działania światła jest tak samo ważny jak intensywność. Ekspozycja (naświetlenie jest definiowane jako iloczyn natężenia oświetlenia i czasu trwania naświetlania) $H=E \cdot t$.

H – naświetlanie, E – oświetlenie, t – czas. Jednostką naświetlenia jest luksosekunda.

Parametry naświetlania to liczba przysłony i czas naświetlania. Określone naświetlenie może obejmować dużą liczbę zamiennych kombinacji np.: przy liczbie przysłony 22 i czasie 1s.; 8 i 1/30 s. czy 2,8 i 1/60s. dla których efekt naświetlania będzie taki sam.

Dla uproszenia ustawienia parametrów naświetlania wprowadzona została wartość naświetlenia **EV**. Wartość ta obejmuje naświetlenie dla wszystkich równoważnych kombinacji przysłona-czas.

Fotografując bardzo jasny obiekt powinno się zwiększać ekspozycję, aby we właściwy sposób oddać biel. Wskazane jest zatem, aby ustawić kompensację ekspozycji na +1. Natomiast fotografując na automatycznych ustawieniach ciemny obiekt, zdjęcie może być prześwietlone, a czarny w rzeczywistości obiekt stanie się szary na zdjęciu. W takim przypadku warto zmniejszyć wartość kompensacji ekspozycji do -1 EV.

Wartość oświetlenia lub luminancji fotografowanych obiektów możemy zmierzyć za pomocą światłomierza.

Światłomierze mogą występować jako urządzenia oddzielnie i układy pomiarowe wbudowane w aparat. Światłomierz wbudowany w aparat fotograficzny, dokonuje pomiaru przez obiektyw aparatu (system TTL), dzięki czemu pomiar uwzględnia kąt widzenia obiektywu, przedłużenie wyciągu obiektywu (np. zastosowane mieszki, pierścienie) oraz założone na obiektyw filtry. Wyróżniamy światłomierze do światła ciągłego i błyskowego.

W światłomierzach używa się różnych typów fotoelementów czułych na światło. Działanie ich opiera się na śledzeniu zmian elektrycznych wywołanych promieniowaniem świetlnym. Początkowe światłomierze wyposażone były w płytkę selenową, później wprowadzono bardziej światłoczułe fotooporniki - siarczek kadmu CdS. Obecnie używa się głównie światłomierzy z fotodiodami krzemowymi i fototranzystorami. Stosowane fotodiody krzemowe działają natychmiast na zmiany natężenia światła, modyfikując prąd który jest wzmacniany przez układ tranzystorowy i dalej mierzony miliamperomierzem [9, s. 45].

Systemy pomiarowe:

Pomiar matrycowy (wielosegmentowy) – powierzchnia kadru podzielona jest na pola, światłomierz mierzy światło w każdym z tych pól oddzielnie. Po analizie światła i kontrastów w kadrze proponuje parametry ekspozycji.

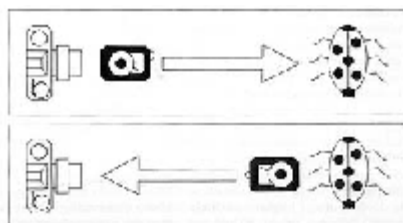
Pomiar centralnie ważony – w tym pomiarze dokonuje się odczytu ze środka kadru (około 75%) a pozostałe 25% z reszty obrazu. takie rozwiązanie bazuje na założeniu, że najczęściej główny obiekt zdjęcia, a więc na którego ekspozycję powinniśmy zwracać największą uwagę, znajduje się w centrum kadru.

Pomiar punktowy - pomiar pobierany jest tylko z jednego niewielkiego obszaru w kadrze.

Metody pomiaru ekspozycji

Stosuje się pomiar światła padającego i odbitego. Przy pomiarze światła padającego światłomierz umieszcza się przy fotografowanym przedmiocie skierowany w stronę aparatu. Element światłoczuły pokryty jest przepuszczającą światło mleczną kopułką, której zadaniem jest zebranie światła z szerokiego kąta. Światłomierz zbiera całe światło padające na obiekt, uśrednia je i wskazuje wynik pomiaru.

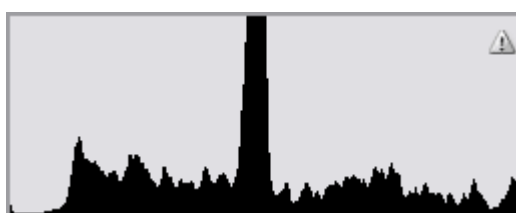
Pomiar światła odbitego odbywa się poprzez umieszczenie światłomierza w miejscu aparatu i skierowanie w kierunku fotografowanego przedmiotu. Światłomierz rejestruje całe światło odbite od przedmiotu.



Rys. 10. Zależność między odległością ogniskową obiektywu i kątem widzenia obrazu [9, s. 46]

Jedną z technik wykorzystywanych podczas pomiaru ekspozycji jest zastosowanie standardowego wzorca – szarej karty. Karta pokryta jest barwą o naturalnej szarości o współczynniku odbicia wynoszącym 18%. Dokonując pomiaru przy pomocy szarej karty mierzymy światło odbite od karty, a nie od przedmiotu. Jeżeli kartę umieścimy w światłach i cieniach przedmiotu lub sceny, możemy określić kontrast oświetlenia. Szarą kartę można stosować jako narzędzie kontrolne w przypadku wykonywania zdjęć technicznych np. zdjęć katalogowych, reprodukcyjnych.

W aparatach cyfrowych spotykamy się z funkcją podglądu histogramu. Histogram to wykres słupkowy który przedstawia charakterystykę tonalną obrazu. Dostarcza informacji na temat ilości pikseli o określonych tonach, błędach ekspozycji - prześwietleniu i niedoświetleniu. Analiza histogramu jeszcze przed rejestracją zdjęcia lub już wykonanego pozwala na uzyskanie zdjęć o optymalnej ekspozycji. Można również w oparciu o histogram dokonywać korekty zdjęć przy zastosowaniu narzędzi korekcyjnych programów graficznych.



Rys. 11. Histogram zdjęcia poprawnie naświetlonego [21]

4.9.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak definiowane jest naświetlenie?
2. Jakie parametry mają wpływ na ekspozycję?
3. Jakie wyróżniamy systemy pomiaru oświetlenia?
4. Jakie urządzenia pomiarowe wykorzystuje się do ustalenia parametrów naświetlania?
5. W jakim celu stosuje się szarą kartę?

4.9.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zaprezentuj pomiar światła padającego i odbitego od przedmiotu korzystając ze światłomierza. Narysuj schemat pomiaru światła padającego i odbitego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) oświetlić wybrany przedmiot,
- 2) dokonać za pomocą światłomierza pomiaru światła padającego na przedmiot,
- 3) dokonać za pomocą światłomierza pomiaru światła odbitego od przedmiotu,
- 4) narysować schematy położenia światłomierza względem przedmiotu i źródła światła,
- 5) zaprezentować i omówić wyniki na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura,
- przedmiot i źródła światła,
- światłomierz,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Analizując schematy histogramów wykonanych zdjęć wskaż histogram określający: scenę skrajnie kontrastowa, scenę z przewagą tonów średnich i ciemnych, scenę z przewagą jasnych tonów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą obejmującą temat,
- 2) prześledzić wykresy histogramów,
- 3) dopasować histogramy do właściwej sceny,
- 4) zapisać wnioski i wyniki przedstawić na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- poradnik dla ucznia, literatura,
- wykresy histogramów,
- materiały piśmienne.

4.9.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wskazać parametry naświetlania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować systemy pomiaru oświetlenia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić metody pomiaru oświetlenia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) dokonać pomiaru ekspozycji światła padającego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) dokonać pomiaru ekspozycji światła odbitego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) przeanalizować wykres histogramu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.10. Rodzaje materiałów promienioczułych

4.10.1. Materiał nauczania

Materiały promienioczułe stanowią duży zbiór. Można je podzielić na nośniki tradycyjne materiały światłoczułe zawierające warstwy halogenosrebrowe i cyfrowe wyposażone w matryce światłoczułe.

Materiałów halogenosrebrowe możemy podzielić wg następujących kryteriów: wielkość, uczulenie spektralne, światłoczułość, oraz na rodzaj procesu obróbki chemicznej.

Wśród materiałów halogenosrebrowych wyróżniamy materiały zdjęciowe wykorzystywane w procesie zdjęciowym z zastosowaniem aparatu fotograficznego:

- materiały negatywowe czarno-białe panchromatyczne (zwojowe, małoobrazkowe, arkuszowe) o zróżnicowanej światłoczułości,
- materiały negatywowe czarno-białe do procesu C-41,
- barwne materiały negatywowe (zwojowe, małoobrazkowe, arkuszowe) o zróżnicowanej światłoczułości,
- materiały negatywowe czarno-białe i barwne uczulone na promieniowanie podczerwone (materiały spektrostrefowe),
- materiały odwracalne barwne (zwojowe, małoobrazkowe, arkuszowe).

Ponadto rozróżniamy filmy specjalistyczne przeznaczone do naświetlenia w urządzeniach elektronicznych np. naświetlarkach cyfrowych.

Do grupy materiałów przeznaczonych do kopiowania zaliczamy:

- papiery fotograficzne czarno-białe stałogradacyjne do kopiowania z materiałów na podłożu przezroczystym,
- papiery fotograficzne czarno-białe wielogradacyjne,
- papiery barwne,
- papiery barwne do obróbki odwracalnej (umożliwiają wykonanie kopii z materiału na podłożu nieprzezroczystym),
- materiały na podłożu przezroczystym do wykonywania barwnych folii wykorzystywanych rzutnikach pisma.

Materiały specjalistyczne:

- materiały mikrofotograficzne,
- błony graficzne,
- materiały stosowane do celów diagnostyki medycznej.

Obrazy możemy rejestrować na materiałach światłoczułych nie tylko za pomocą promieniowania widzialnego. W fotografii wykorzystuje się również promieniowanie niewidzialne w zakresie promieniowania nadfioletowego, podczerwonego i rentgenowskiego. Wymaga to stosowanie specjalistycznych urządzeń lub osprzętu a także odpowiednich materiałów uczulonych na te zakresy promieniowania.

4.10.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie rodzaje materiałów światłoczułych możemy zastosować w procesie kopiowania?
2. Z jakich materiałów światłoczułych skorzystasz w procesie zdjęciowym?
3. Jakie wyróżniamy rodzaje materiałów fotograficznych barwnych?
4. Jak sklasyfikujesz materiały światłoczułe?
5. Jakie materiały zaliczymy do grupy materiałów specjalistycznych?

4.10.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Utwórz zestawienie materiałów negatywowych i pozytywowych czarno-białych dostępnych na rynku. Skorzystaj z katalogów materiałów fotograficznych oraz stron internetowych producentów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z ofertą producentów materiałów promienioczułych,
- 2) przygotować zestawienie materiałów negatywowych czarno-białych,
- 3) przygotować zestawienie materiałów pozytywowych czarno-białych,
- 4) zaprezentować przygotowane zestawienie na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalogi, materiały reklamowe,
- komputer z łączem internetowym,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Utwórz zestawienie materiałów specjalistycznych czarno-białych pod kątem ich zastosowania. Skorzystaj z katalogów materiałów fotograficznych oraz stron internetowych producentów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z ofertą producentów materiałów promienioczułych,
- 2) przygotować zestawienie,
- 3) przygotować analizę zastosowań tych materiałów,
- 4) zaprezentować przygotowane zestawienie na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalogi, materiały reklamowe,
- komputer z łączem internetowym,
- materiały piśmienne.

4.10.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) dokonać podziału materiałów promienioczułych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wymienić materiały negatywowe? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) wymienić materiały przeznaczone do kopiowania? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) rozróżnić materiały specjalistyczne? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.11. Zasady wykonywania zdjęć reprodukcyjnych kreskowych i półtonowych

4.11.1. Materiał nauczania

Reprodukcja jest to odtwarzanie planów rysunkowych, plakatów, obrazów dokumentów, zdjęć fotograficznych i innych płaskich obrazów nazywanych w technice reprodukcyjnej oryginałami. Fotograficzne odtworzenie oryginałów nazywa się reprodukcją fotograficzną.

Klasyfikacja oryginałów:

- kreskowe wykonane w technice graficznej lub poligraficznej składającej się z punktów, linii i całkowicie pokrytych miejsc bez półtonów,
- o ciągłych tonach lub półtonowe – malowane lub wykonane poligraficzną lub fotograficzną techniką zawierającą półtony.

W każdej z tych grup wyróżnia się oryginały jednobarwne lub wielobarwne.

Reprodukcję wysokiej jakości można otrzymać:

- stosując obiektywy charakteryzujące się dużą zdolnością rozdzielczą,
- zachowując równoległość płaszczyzn oryginału i nośnika światłoczułego,
- zachowując równomierne oświetlenie całej powierzchni oryginału,
- eliminując odbłaski z powierzchni błyszczących.

W zachowaniu wierności kolorów pomocna jest tablica testowa barwna i skala neutralnie szara fotografowana razem z oryginałem. Aby dokładnie ustawić aparat należy używać statywu z aparatem skierowanym pionowo w dół lub poziomo na ścianę. Do obrazów ustawionych pionowo należy używać poziomicy a do obrazów leżących w pionie (zachowanie równoległości). Pomocna jest również matówka z podziałką. Do uzyskania równomiernego oświetlenia potrzeba, co najmniej dwóch lamp ustawionych w tej samej odległości od obrazu, pod kątem 45° od osi aparatu. Równomierność oświetlenia należy sprawdzić przeprowadzając pomiar światłomierzem. W przypadku błyszczących powierzchni oryginałów stosować filtry polaryzujące [2, s. 244], które wygaszają światło spolaryzowane.

Przy wykonywaniu reprodukcji możemy również stosować skanery. Skanować możemy oryginały kreskowe i półtonowe, barwne, negatywowe i pozytywowe. Skanując różne rodzaje oryginałów dostosowujemy do nich odpowiedni tryb obrazu i filtr. W zależności od przeznaczenia skanu stosujemy różne rozdzielczości. Jeżeli grafika będzie zamieszczona na stronie www można zastosować rozdzielczość, około 72 dpi. W przypadku skanowania materiałów przeznaczonych do drukowania na drukarkach atramentowych to rozdzielczość nie 300 dpi., tekst również 300 dpi.

4.11.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak można sklasyfikować oryginały do zdjęć reprodukcyjnych?
2. Czym charakteryzują się obiektywy reprodukcyjne?
3. Jakie zasady należy spełnić przy wykonaniu reprodukcji?
4. W jakim celu zastosujesz filtry polaryzujące?
5. W jakim celu zastosujesz tablice testowe?

4.11.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Przygotuj stanowisko do wykonania reprodukcji. Sfotografuj obraz umieszczony za szybą aparatem średnioformatowym na materiale negatywowym barwnym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować sprzęt zdjęciowy i oświetleniowy,
- 2) zorganizować stanowisko do wykonania reprodukcji,
- 3) wykonać reprodukcję,
- 4) dokonać obróbki materiału negatywowego w procesie C41,
- 5) omówić wyniki.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- obraz do reprodukcji,
- aparat średnioformatowy i sprzęt oświetleniowy, sprzęt pomocniczy,
- materiał zdjęciowy,
- sprzęt i roztwory do procesu C41.

Ćwiczenie 2

Dokonaj skanowania oryginału kreskowego w skali 1:1 (100%), z rozdzielczością 300 dpi, w trybie RGB. Zapisz obraz pod nazwą „skan” w formacie TIFF.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) uruchomić komputer i włączyć skaner,
- 2) przygotować (umieścić) oryginał kreskowy do skanowania,
- 3) otworzyć program do skanowania i ustawić zadane parametry skanowania,
- 4) dokonać skanowania,
- 5) zapisać zeskanowany obraz w formacie TIFF.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer z oprogramowaniem, skaner,
- oryginał kreskowy,
- materiały piśmienne.

4.11.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) podzielić oryginały stosowane do reprodukcji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) ustawić oświetlenie oryginału?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) ustawić aparat do wykonania reprodukcji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić zasady wykonywania reprodukcji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) zeskanować oryginał kreskowy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.12. Zasady wykonywania zdjęć katalogowych

4.12.1. Materiał nauczania

Zdjęcia katalogowe wykonuje się w celu przygotowania materiałów wystawowych, jako ilustrację do różnego rodzaju wydawnictw i celów wystawienniczych. Obejmują fotografie różnych przedmiotów.

W fotografii katalogowej istotne jest znalezienie dla fotografowanego obiektu najważniejszej cechy, która powinna zostać podkreślona. Wizualizacja własności przedmiotu ma na celu pokazanie kształtu, formy, masy, faktury i koloru.

Podkreślenie faktury jest w dużej mierze zasługą właściwego kąta padania światła. Im ostrzejszy jest kąt tym więcej szczegółów zostaje wydobytych. Efekt ten jest bardziej widoczny przy oświetleniu punktowym niż szerokiej wiązce światła [2, s. 94].

Wiele fotografowanych przedmiotów posiada błyszczące powierzchnie, które w sposób istotny wpływają na zastosowanie oświetlenia i ustawienia fotografowanej sceny. Podstawową zasadą o której należy pamiętać fotografując takie powierzchnie jest to, że odbicie jest też przedmiotem zdjęcia ale należy go umiejętnie kontrolować. Odbicie można modyfikować, zmieniając kąt padania światła na fotografowany przedmiot, bądź ustawienia przedmiotów.

Stosowanie światła miękko rozproszonego jest klasycznym sposobem postępowania z powierzchniami odbijającymi światło. Takie oświetlenie powoduje jednak ukrycie cech charakterystycznych dla danej powierzchni przedmiotu.

Zdjęcia katalogowe przedmiotów szklanych

Oświetlenie przedmiotów przezroczystych sprawia wiele problemów, w obiektach tych częściowo odbija się otoczenie i widoczne jest tło. Powinno się stosować światło miękko rozproszone. Prawie zawsze wykorzystuje się światło pośrednie odbite, które ustawia się jako tylne oświetlenie albo „prześwietlenie” (fotografowanie w świetle przechodzącym).

Równe, silne oświetlenie światłem rozproszonym tła przed którym ustawia się fotografowany przedmiot bez żadnego dodatkowego rozjaśnienia z przodu daje efekt w postaci charakterystycznych konturów, nie powstają żadne refleksy. W przypadku szklanych przedmiotów dobry efekt eliminacji wszelkich odbić i refleksów świetlnych daje fotografowanie w namiocie świetlnym lub innych osłonach dających efekt oświetlenia bezcieniowego. Odblaski można eliminować również poprzez stosowanie folii polaryzacyjnych bezpośrednio na źródłach światła lub założenia filtra polaryzującego na obiektyw.

Fotografując przedmioty szklane na ciemnym tle można dodatkowo zastosować słabe źródło światła (boczne lub tylne), które da efekt oświetlenia konturowego. Chcąc „ożywić” szkło możemy wprowadzić odbicie kontrolowane poprzez dodatkowe światło np. oświetlenie punktowe.

Zdjęcia katalogowe tkanin

W tego typu zdjęciach należy dokładnie podkreślić cechy materiału: fakturę, splot, stopień połysku przezroczystość. Tkaniny oświetlamy pod kątem 45° i większym jednym źródłem światła rozproszonym lub punktowym. Materiały błyszczące układamy w fałdy co pozwala ukazać połysk. Dla podkreślenia przezroczystości fotografowanej tkaniny wskazane jest umieszczenie pod nią tła.

Zdjęcia katalogowe przedmiotów ze skóry

Fotografując wyroby skórzane zwracamy uwagę na fakturę powierzchni skóry i cechy użytkowe samego przedmiotu. Powinno stosować się oświetlenie miękko rozproszone, przednie, w celu zapobiegania refleksom świetlnym. Aby prawidłowo zreprodukować

powierzchnie skóry wskazane jest użycie światła skierowanego. Kształt przedmiotu należy podkreślić przez kontrastujące z nim tło.

Zdjęcia katalogowe przedmiotów drewnianych

Istotny jest kształt i faktura fotografowanego przedmiotu. Przedmioty wykonane z naturalnego drewna lub o matowej powierzchni najlepiej fotografować światłem bezpośrednim miękkim, wskazane jest użycie światła bocznego smugowego w celu ukazania rysunku powierzchni drewnianej. Przy powierzchniach błyszczących lakierowanych używa się światła częściowo rozproszonego które uwypukli kształt i ukáže odbłaski charakterystyczne dla danej powierzchni.

Zdjęcia katalogowe przedmiotów metalowych

Podstawowym problemem przy polerowanych i chromowych powierzchniach jest zapobieganie odbiciom światła. Technika oświetleniowa jest podobna jak przy zdjęciach szkła. Do oświetlenia przedmiotów można korzystać z osłon oświetleniowych. Matowe powierzchnie mogą być oświetlane światłem miękko rozproszonym, które uzupełniamy przez dodatkowe oświetlenie efektowe np.: konturowe. Tło powinno być słabo oświetlone lub bardzo spokojne [17, s. 339].

Zdjęcia katalogowe możemy wykonywać aparatem każdego formatu. Jednak najlepszą reprodukcję szczegółów i wykorzystanie głębi ostrości zapewnią nam na zdjęciu aparaty wielkoformatowe.

Przy fotografowaniu przedmiotów w studio możemy korzystać ze źródeł światła w postaci lamp błyskowych oraz urządzenia do rozpraszania i odbijania światła: soft boxy, parasole, plastry miodu, blendy, ekrany, namioty świetlne, skrzynki bezcieniowe oraz urządzenia do skupienia wiązek światła: tubusy, stożki, soczewki Fresnela, wrota, spoty.

4.12.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie przeznaczenie mają zdjęcia katalogowe?
2. W jakim oświetleniu możesz sfotografować przedmioty szklane?
3. Jak podkreślić za pomocą oświetlenia fakturę tkaniny?
4. Na co należy zwrócić uwagę przy fotografowaniu przedmiotów drewnianych?
5. Jaką technikę oświetleniową zastosujesz przy fotografowaniu przedmiotów metalowych?
6. Jakich urządzeń użyjesz do rozpraszania światła?

4.12.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj zdjęcie katalogowe tkaniny z uwzględnieniem faktury, splotu i połyskliwości materiału.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować sprzęt zdjęciowy i oświetleniowy,
- 2) oświetlić tkaninę,
- 3) dokonać pomiaru oświetlenia i wykonać zdjęcie,
- 4) zanalizować otrzymany efekt.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- aparat cyfrowy,
- sprzęt oświetleniowy i światłomierz,
- tkanina do fotografowania,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Przedstaw na schemacie sposób ustawienia i oświetlenia przedmiotu szklanego aby uzyskać efekt czarnego obrysu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą zawodową dotyczącą techniki oświetleniowej,
- 2) przeanalizować schematy i efekty oświetlenia,
- 3) narysować schemat i uzasadnić.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zawodowa,
- schematy oświetleniowe,
- materiały piśmienne.

4.12.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) poprzez dostosowanie techniki oświetleniowej pokazać fakturę?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) poprzez dostosowanie techniki oświetleniowej pokazać kształt przedmiotu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) poprzez dostosowanie techniki oświetleniowej pokazać przezroczystość przedmiotu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) dokonać wyboru urządzeń do rozpraszania i skupienia światła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) zaplanować wykonanie zdjęcia katalogowego tkaniny?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) zaplanować wykonanie zdjęcia katalogowego szkła?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.13. Zasady wykonywania zdjęć krajobrazu, architektury oraz reportażowych

4.13.1. Materiał nauczania

Tematem zdjęć **architektury** mogą być nowoczesne budynki i zabytkowe budowle. W zdjęciach architektury należy podkreślić cechy fotografowanego obiektu charakterystyczne dla stylu architektonicznego, jaki budowla przedstawia. Istotny wpływ na treść i formę zdjęcia będzie miało oświetlenie i punkt widzenia. Światło nadaje fotografowanemu fragmentowi kształt, bryłowatość, ujawni rzeźbę czy fakturę budynku. Oświetlenie zależy od pory dnia, miesiąca i warunków atmosferycznych. Jasne obiekty wymagają oświetlenia kontrastowego inne rozproszonego. Musimy pamiętać, że im bardziej kontrastowe oświetlenie obiektu tym mniej dokładnie oddane szczegóły w cieniach. Przy pochmurnym niebie obniża się wierność oddawanych kształtów architektonicznych, obraz jest mało wyrazisty i „płaski”. Oświetlenie padające na obiekt pod kątem 45° lub zupełnie boczne podkreśla kształt budynku i zwiększa plastykę (efekt światłocienia). Fotografując „pod słońce” uzyskujemy efekt, który daje nam dobre rezultaty gdy chcemy podkreślić sylwetkę lub pokazać konstrukcje ażurowe. Należy unikać oświetlenia przedniego, które jest oświetleniem płaskim, nie oddaje faktury kamienia i drewna. Warto fotografować tą samą budowlę czy monument w różnych warunkach atmosferycznych i o różnych porach dnia czy roku, tak by móc wybrać najlepsze warunki oświetleniowe i osiągnąć interesujący efekt [8, s. 245].

Należy unikać banalnego punktu widzenia – obrazu symetrycznego, który da obraz monotony (jest to uzasadnione przy fotografowaniu symetrycznych zespołów architektonicznych). Zmieniając punkt widzenia możemy wpływać na obraz poprzez kompozycję pierwszego i dalszych planów. W fotografii architektury są dopuszczane wszystkie formy kadrowania od widoku ogólnego określającego budowlę w jej kontekście geograficznym aż po detal podkreślony zbliżeniem [19, s.185].

Przy zdjęciach architektury stosujemy obiektywy o krótkich lub średnich odległościach ogniskowych ze względu na możliwości przestrzenne. Dobierając obiektyw o określonej odległości ogniskowej nie zmieniając stanowiska zdjęciowego należy zastanowić się czy chcemy bliskie obiekty fotografować razem z dalekimi, spotęgować wrażenie przestrzeni lub je zmniejszyć. Istotnym problemem przy wykonywaniu zdjęć architektury jest powstawanie perspektywy zbieżnej (zbieganie się na obrazie linii pionowych budynku). Zjawisko to powstaje, gdy nie jest zachowana równoległość płaszczyzn pionowych obiektu do płaszczyzny nośnika. Przy fotografowaniu klasycznych budynków, przy zdjęciach dokumentalnych powinna być zachowana równoległość linii pionowych. Jest to łatwe do zrealizowania w aparatach wielkoformatowych wyposażonych w ruchomy standard przedni z obiektywem i tylny z matówką. Można korzystać również z obiektywów do kontroli perspektywy Shift lub skorygować powstały błąd za pomocą odpowiedniego oprogramowania. Miejsce z którego fotografujemy powinno znajdować się w połowie wysokości fotografowanej budowli. Zbiegające się linie możemy potraktować jako środek wyrazu, który zwiększa dynamikę, wywołuje wrażenie wysokości lub głębi, zwłaszcza przy fotografowaniu architektury nowoczesnej.

W procesie zdjęciowym najczęściej stosowane filtry to: filtry ocieplające, kontrastujące, polaryzacyjne.

Zdjęcia krajobrazowe - zawierają elementy w skład, których wchodzi: ukształtowanie terenu, klimat, hydrografia, świat roślinny i zwierzęcy, architektura oraz wszechstronna działalność ludzka pozostająca we wzajemnym stosunku, oddziaływaniu [12, s. 26].

Właściwym celem kompozycji pejzażu fotograficznego jest rozmieszczenie elementów w obrazie kadru. Podejście klasyczne do tematu nakazuje unikać komponowania linii horyzontu w połowie wysokości obrazu umieszczać je w jednej trzeciej lub dwóch trzecich wysokości zdjęcia. Komponując obraz powinno umieścić się motyw główny w jednym z czterech mocnych punktów obrazu, uzyskać zgodność kierunku dominujących linii motywu z ustawieniem kadru. Ważnym elementem kompozycji w fotografii pejzażu jest zachowanie zasady kontrastu (formy, linie, walory) i rytmu. Istotą krajobrazu jako tematu jest jego głębia.

Fotografując krajobraz jako przestrzeń możemy podzielić ją na: **plan przedni, plan środkowy i tło**. Dla podkreślenia wrażenia trzeciego wymiaru korzystne jest umieszczenie pierwszego planu w odległości kilku metrów od aparatu. Plan przedni powinien być zbieżny z pozostałymi elementami obrazu, powinien uzupełnić obraz i skupiać uwagę na temacie głównym. Jednym z ważniejszych elementów planu pierwszego jest sztafaż, który wzbogaca treść zdjęcia. Mogą go stanowić ludzie (zwierzęta, fragmenty roślin, musimy pamiętać, aby to nie był element zbyt dominujący). Zastosowanie obiektywu szerokokątnego albo długoogniskowego powoduje podkreślenie albo przytłumienie planu przedniego. Obiektywy szerokokątne potęgują wrażenie głębi obrazu, zaś obiektywy o długiej ogniskowej osłabiają je. Kontrast między planem przednim a środkowym wywołuje wrażenie przestrzenności.

Plan środkowy – ma nawiązywać do planu pierwszego tutaj umieszczamy motyw główny (wg. założeń klasycznych). Na wielkość motywu głównego możemy wpływać poprzez użycie obiektywów o różnej odległości ogniskowej.

Tło – zamyka fotografię pejzażu (może to być niebo wraz z horyzontem). Powinno być spokojne zrównoważone logicznie i tonalnie. Podkreślenie tła można osiągnąć przy zastosowaniu filtrów barwnych [12. s. 81].

Oświetlenie w fotografii krajobrazowej – symbolizuje przestrzeń i głębie, stwarza nastrój, ma wpływ na plastykę zdjęcia. Intensywność oświetlenia pejzażu zależna jest od stopnia zanieczyszczenia powietrza i warunków atmosferycznych. Pełne słońce oświetla krajobraz kontrastowo daje głębokie cienie i ostre światła, pełne nasycenie barw, problemem mogą być obrazy zbyt kontrastowe a cienie mogą być odtworzone z dominacją barwy niebieskiej. W dni pochmurne – otrzymamy obrazy o delikatnym wyrazie i barwie, ale pozbawione plastyki. Aby uwydatnić przestrzenność krajobrazu należy zwrócić uwagę na kąt padania promieni słonecznych. Przy fotografowaniu pejzażu korzystamy z możliwości zastosowania perspektywy normalnej i górnej. Spojrzenie z góry albo ujęcie skośne zawiera więcej informacji niż zdjęcie z innego punktu widzenia.

Stosowanie filtrów podczas fotografowania krajobrazu może podkreślić lub zmienić obraz w zależności od zastosowanych filtrów.

Fotografia reportażowa to taka dziedzina fotografii w której przedstawia się życie codzienne ludzi, zdarzenia, wypadki. W fotografii reportażowej dominuje temat, a zadaniem fotografa jest jego rejestracja. Należy dbać o wyrazistość i czytelność przedstawionych treści. Komponowanie zdjęcia powinno uwzględniać położenie akcentu znaczeniowo istotnym elemencie obrazu. Do tego dobieramy środki techniczne i sposób fotografowania. Operowanie perspektywą, obiektywami o różnych ogniskowych pozwala eksponować zbliżenia, uwypuklać plan pierwszy a także przekazać głębie obrazu. Musimy pamiętać by forma nie górowała nad treścią. Twórca zdjęć reportażowych nie aranżuje ich, musi oddawać nastrój i dramatyzm ukazywanych wydarzeń. Warunkiem dobrej fotografii reportażowej jest znajomość opracowanego tematu i zmysł obserwacji.

Informacyjna rola fotografii reportażowej może być wykorzystana w fotografii prasowej, poprzez przekazanie informacji na jednym lub kilku zdjęciach. Wykonanie serii zdjęć na dany temat nazywamy w prasie fotoreportażem. Reportaż w jednym zdjęciu należy do trudniejszych

zadań fotografa. Zdjęcia należy wykonać w chwili która w sposób najbardziej charakterystyczny zobrazuje całe zdarzenie. Przy wyborze takiej chwili w dużej mierze będzie decydować intuicja i doświadczenie fotografującego [1, s.18].

W przypadku fotografii reportażowej sportowej istotne jest wykonanie zdjęcia w momencie gdy ruch obiektu osiąga punkt kulminacyjny. Zdjęcia reportażowe (w szczególności sportowe) wymagają krótkich czasów naświetlania. Stosuje się głównie aparaty małoobrazkowe cyfrowe (ze względu na szybkość przekazania informacji).

4.13.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Na jakie czynniki należy zwrócić uwagę przy wykonywaniu zdjęć krajobrazu?
2. Jakie filtry możemy zastosować w procesie zdjęciowym przy zdjęciach krajobrazowych?
3. Od czego zależą zniekształcenia perspektywiczne?
4. W jaki sposób można eliminować zbieżności linii?
5. Na jakie czynniki należy zwrócić uwagę przy wykonywaniu zdjęć reportażowych?

4.13.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj aparatem cyfrowym dwa zdjęcia obiektu architektonicznego przedstawiające widok ogólny i detal. Omów sposób wykonania, dobór sprzętu i dokonaj oceny zdjęcia pod względem kompozycji, perspektywy i głębi ostrości.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować aparat z obiektywem zoom i sprzęt pomocniczy,
- 2) wykonać zdjęcie obiektu architektonicznego przedstawiające widok ogólny i detal,
- 3) zapisać zdjęcia na dysk twardy komputera,
- 4) porównać oba zdjęcia względem kompozycji, perspektywy i głębi ostrości,
- 5) opisać sposób wykonania ćwiczenia i otrzymane wyniki.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- aparat cyfrowy z obiektywem zoom,
- sprzęt pomocniczy,
- komputer z oprogramowaniem,

Ćwiczenie 2

Wykonaj cykl zdjęć reportażowych z koncertu muzycznego w oświetleniu zastanym, zapisz je na płycie CD.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować sprzęt zdjęciowy i przeanalizować program koncertu,
- 2) wykonać serię zdjęć,
- 3) dokonać wyboru 5 zdjęć charakteryzujących wydarzenie,
- 4) zaprezentować wykonany fotoreportaż w grupie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- sprzęt zdjęciowy,
- komputer z oprogramowaniem,
- płyta CD.

Ćwiczenie 3

Korzystając ze stron www i katalogów sprawdź jakie filtry mają zastosowanie w fotografii krajobrazowej. Przygotuj pisemne zestawienie z podziałem na fotografię czarno-białą i barwną.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z ofertą producentów filtrów zdjęciowych,
- 2) przygotować zestawienie,
- 3) zaprezentować przygotowane zestawienie na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- katalogi, materiały reklamowe,
- komputer z łączem internetowym,
- materiały piśmienne.

4.13.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zaproponować kompozycję zdjęcia krajobrazu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) dobrać aparaty do zdjęć architektury?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dobrać obiektywy do zdjęć krajobrazowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) dobrać sprzęt do wykonania fotoreportażu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykonać zdjęcie architektury widoku ogólnego i detalu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wykonać fotoreportaż?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.14. Zasady wykonywania zdjęć portretowych

4.14.1. Materiał nauczania

Portret to klasyczny temat fotograficzny, to nie tylko sam obraz wizerunku fotografowanej osoby, ale pokazanie pewnych aspektów osobowości czasem przekaz informacji szerszych o wykonywanej pracy, zawodzie, środowisku w jakim funkcjonuje.

Wykonując zdjęcia portretowe można stosować różne oświetlenia, aranżacje i układy pozowania. Posługując się wieloma rozwiązaniami i używając różnych środków wyrazu możemy otrzymać różne rodzaje zdjęć portretowych np.: portrety statyczne, dynamiczne, reportażowe, charakterystyczne. Umiejętność obserwacji i portretowanej osoby, stosunek do modela mają wpływ na podjęcie właściwej decyzji o charakterze portretu.

Zdjęcia portretowe mogą przedstawiać pojedyncze osoby lub grupy osób, mogą być wykonywane w studio i w plenerze, przy oświetleniu naturalnym i sztucznym.

Układ kompozycyjny oraz oświetlenie dobiera się do typu i charakteru fotografowanej postaci. Przystępując do realizacji zdjęcia portretowego należy dokonać analizy planu zdjęciowego w jakim ma być realizowany.

W fotografii portretowej wyróżnia się następujące **plany zdjęciowe**:

- totalny – obejmujący widok dużej przestrzeni, na której rolę elementów kompozycji i stanowią grupy ludzi,
- ogólny – obejmuje pojedyncze osoby które stanowią elementy kompozycji,
- pełny – obejmuje całą postać lub kilka postaci,
- amerykański (trzy-czwarte) – obejmuje postać lub kilka postaci w ujęciu do kolan,
- zbliżenie – obejmuje część postaci: połowę postaci, popiersie, głowę,
- detal – obejmuje niewielki element postaci ludzkiej np.: część głowy, oczy.

Nie ma wyraźnych granic między poszczególnymi planami chociaż ich określenie definiuje co w kadrze powinno być [7, s. 63].

W fotografii portretowej pozowanie odgrywa istotną rolę. Pozowanie polega na świadomym układzie twarzy i całej postaci. Można to osiągnąć albo przez bezpośrednią sugestię albo stworzenie otoczenia określającego tylko określony sposób siedzenia lub stania. Osobę portretowaną można ustawić w różnych kierunkach uwzględniając np: zwroty głowy.

Poza ukazaniem samej głowy istotne jest upozowanie całej sylwetki (najlepiej skłonić modela do przyjęcia naturalnej, wygodnej pozycji, można posłużyć się dodatkowymi rekwizytami).

Oświetlenie w fotografii portretowej

Za pomocą zmian układów oświetleniowych możemy wpływać na: reprodukcję szczegółów luminacji, wygląd i charakter skóry lub ubioru, kształt i bryłowatość twarzy lub całej postaci. Efekty te można osiągnąć poprzez: zmianę kontrastu oświetlenia, zastosowanie różnych funkcji i kierunków oświetlenia.

Przy wykonywaniu portretów należy rozróżnić cztery rodzaje oświetlenia ustalane wg. charakteru zadań, które rozwiązuje się za ich pomocą światła: modelującego, wypełniającego, punktowego i kontrastującego. Zestawiając w różny sposób wszystkie te rodzaje oświetlenia, uwzględniając kierunek padania jak i natężenie światła możemy uzyskać różnorodne oświetlenie fotografowanego modela. Zalecanie stałych schematów oświetlenia do zdjęcia portretowego, jest niemożliwe, ponieważ każdy model wymaga indywidualnego podejścia.

Technika wysokiego klucza High- Key charakteryzuje się przewagą jasnych odcieni szarości i bieli, podkreślonych pojedynczymi ciemnymi punktami. Stosowane oświetlenie jest silnie rozproszone, w efekcie otrzymuje się obrazy jasne i delikatne.

Technika niskiego klucza Low- Key cechuje przewaga ciemnych tonów. Oświetla się światłem zasadniczym, rozproszonym wspomaganie oświetleniem efektywnym, dającym efekt kontrastujący w postaci jasnych, niewielkich obszarów.

Zdjęcia do dokumentów

Zdjęcia legitymacyjne zaliczone do grupy zdjęć portretowych, wykonanych zgodnie z wymaganiami administracyjnymi. Fotografia powinna być wykonana na jasnym tle bez retuszu, przedstawiać lewy półprofil, o wymiarach 3,5cm x 4,5 cm. Fotografia ta ma potwierdzić tożsamość.

Zdjęcia biometryczne. Instrukcja wykonania zdjęć opracowana przez MSWiA zawiera kryteria w zakresie biometrycznego wizerunku twarzy w paszportach i dokumentach podróży.

4.14.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co oznacza pojęcie portretu w fotografii?
2. Jakie plany zdjęciowe stosowane są w fotografii portretowej?
3. Jak za pomocą oświetlenia można wpłynąć na kształt i bryłowatość twarzy?
4. Jakie rodzaje oświetlenia stosowane są w portrecie?
5. Jakie rodzaje zdjęć portretowych możemy rozróżnić?

4.14.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Przyporządkuj zdjęcia poszczególnym rodzajom portretu, określ rodzaj portretu. Skorzystaj z literatury zawodowej i zestawu zdjęć portretowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z literaturą zawodową dotyczącą fotografii portretowej,
- 2) dokonać analizy fotografii portretowych,
- 3) przyporządkować rodzaje portretów fotografiom,
- 4) zaprezentować wyniki pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zawodowa,
- zdjęcia portretowe,
- materiały piśmiennicze.

Ćwiczenie 2

Wykonaj zdjęcie portretowe: w ujęciu połowa postaci, w oświetleniu bocznym. Skorzystaj z aparatu cyfrowego i zestawu obiektów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować sprzęt oświetleniowy i zdjęciowy,
- 2) ustawić i oświetlić modela,
- 3) ustalić parametry naświetlania,
- 4) dokonać ekspozycji,
- 5) przenieść zdjęcie do programu graficznego,
- 6) dokonać korekty i wydrukować.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- sprzęt zdjęciowy i oświetleniowy,
- komputer z programem graficznym,
- drukarka i papier do wydruku.

4.14.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić plany zdjęciowe stosowane w portrecie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić możliwości ustawienia modela względem aparatu fotograficznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) przyporządkować zdjęcia poszczególnym rodzajom portretu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wykonać zdjęcie portretowe w ujęciu połowa postaci w oświetleniu bocznym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.15. Zdjęcia makrofotograficzne i fotomikrograficzne

4.15.1. Materiał nauczania

Makrofotografia to taki rodzaj fotografii w której fotografowany obiekt zostaje odwzorowany w sposób nieznacznie powiększony lub odwzorowany w skali 1:1.

Możemy ten typ zdjęć podzielić na dwie grupy:

- jedna obejmuje zdjęcia wykonane w skali odwzorowania od 1:10 do 1:1,
- druga wchodzi w zakres małych powiększeń ze skalą odwzorowania 1:1 do 10:1.

W makrofotografii stosuje się małe odległości przedmiotowe, pozwalają one na uzyskanie na nośniku możliwie największego obrazu fotografowanego przedmiotu. Wymaga to znacznego przybliżenia aparatu fotograficznego do obiektu zdjęcia i dużego odsunięcia obiektywu aparatu od nośnika. Skrócenie odległości przedmiotowej można osiągnąć poprzez zmniejszenie odległości ogniskowej lub powiększenie odległości obrazowej.

Zmniejszenie odległości ogniskowej w aparatach z obiektywem wbudowanym na stałe możemy osiągnąć poprzez zamontowanie na obiektyw soczewek nasadkowych które pozwalają nam zbliżyć się do fotografowanego obiektu. Użycie soczewek nasadkowych pozwala przekroczyć dolną granicę odległości jaką możemy nastawić na skali obiektywu. Stopień tego zbliżenia zależy od ogniskowej oraz od mocy optycznej użytych soczewek nasadkowych.

Aby powiększyć odległość obrazową możemy skorzystać w przypadku aparatu z wymiennymi obiektywami z zastosowaniem pierścieni pośrednich lub mieszkań zamocowanych między obiektywem a korpusem, umieszczonych na szynach [18, s. 25].

Do tego celu nadają się również aparaty wielkoformatowe z wyciągiem miecha. W ten sposób powiększamy odległość obrazową a odległość ogniskowa nie ulega zmianie.

Głębina ostrości przy zdjęciach makrofotograficznych jest niewielka i zależy głównie od skali odwzorowania. W określonym zakresie można ją powiększyć poprzez zwiększenie liczby przysłony obiektywu a co za tym idzie przedłużony czas naświetlenia. Dlatego zdjęcie musi być tak zaplanowane aby uwzględnić: trzeci wymiar (rozciągnięcie w głąb), ruchliwość obiektu oraz warunki oświetlenia.

Zdjęcia makrofotograficzne można wykonać stosując warianty oświetlenia i tła:

- zdjęcia na jasnym tle w oświetleniu przechodzącym,
- na jasnym tle w świetle odbitym,
- na ciemnym tle w świetle odbitym lub przechodzącym [6, s. 26].

Do oświetlenia wykorzystujemy naturalne oświetlenie słoneczne, światło błyskowe, światło żarowe, lampy mikroskopowe, pamiętając o kierunku padania światła. Oświetlenie boczne pod kątem 45° nadaje obiektowi plastyki. Rozjaśnienie gęstych cieni można osiągnąć poprzez stosowanie niewielkich ekranów białych lub wykonanych z metalowej folii.

Do wykonywania zdjęć makrofotograficznych używa się aparatów fotograficznych i sprzętu typowego dla makrofotografii: soczewki nasadkowe, pierścienie pośrednie, mieszki, pierścienie odwracające, pierścienie sprzęgające.

Obiektywy makro to najwygodniejszy sprzęt do makrofotografii. Można tu wyróżnić dwie grupy - obiektywy makro i obiektywy zmiennoogniskowe z funkcją makro. Obiektywy makro są optymalizowane pod kątem uzyskania najlepszych właściwości optycznych przy minimalnych odległościach ustawienia na ostrość. Zazwyczaj umożliwiają uzyskanie skali odwzorowania od 1:2 lub 1:1.

Zdjęcia fotomikrograficzne – to technika fotografowania bardzo małych przedmiotów przy użyciu mikroskopu, otrzymujemy obrazy przedmiotów w skali 25:1 do 100:1 lub powyżej. Zdjęcia wykonane w tej technice znajdują zastosowanie w różnych dziedzinach nauki i sztuki. Przedmioty które fotografuje się z użyciem mikroskopów określa się mianem preparatów.

Urządzenie do wykonywania tego typu zdjęć to zestaw składający się z mikroskopu, nasadki fotograficznej (aparatu fotograficznego analogowego lub cyfrowego) z możliwością podłączenia do komputera lub monitora telewizyjnego i zestawu oświetleniowego. Zestaw oświetleniowy stanowić mogą lampy mikroskopowe, oświetlacze pierścieniowe lub światłowodów. Mogą to być urządzenia zespolone w jedną całość, stanowiące integralny zespół w dużej mierze zautomatyzowany.

Obiektyw mikroskopu tworzy obraz rzeczywisty, odwrócony małego przedmiotu poniżej górnej krawędzi tubusu i jest powiększony w stosunku do przedmiotu. Wizualne powiększenie mikroskopu jest dwustopniowe i stanowi iloczyn stopnia powiększenia obiektywu i stopnia powiększenia okularu.

Dobór okularu i obiektywu mikroskopu ma wpływ na jakość otrzymanego obrazu, jego ostrość i rozdzielczość oraz wielkość powiększenia. Kadrowanie i ostrość ustawia się na matówce (możliwość zastosowania wymiennych układów celowniczych). Chcąc otrzymać dużą głębokość ostrości przy dużym powiększeniu stosujemy układ obiektywu o małym powiększeniu z okulem dającym duże powiększenia. Oświetlenie preparatu powinno być jednolite i równomierne dla całego pola z doskonale wycentrowaną wiązką światła.

Wyróżnia się specjalne metody wykonywania zdjęć fotomikrograficznych. Fotografowanie w kontraście fazowym, mikroskopia interferencyjna, stosuje się laser i holografie oraz wykorzystanie transmisyjnego mikroskopu elektronowego, który bada strukturę materii na poziomie atomowym. Powiększenia uzyskiwane za pomocą mikroskopu elektronowego mogą wynosić do 1:1000000 razy. W mikroskopie elektronowym wykorzystuje się do obrazowania wiązkę elektronów a nie wiązkę światła jak w mikroskopie optycznym [19, s. 84].

4.15.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. W jakich skalach otrzymuje się zdjęcia fotomikrograficzne i makrofotograficzne?
2. W jaki sposób można osiągnąć skrócenie odległości przedmiotowej?
3. Jakie warianty oświetlenia można zastosować przy zdjęciach makrograficznych?
4. Jaki sprzęt zastosujesz w celu zwiększenia skali odwzorowania?
5. Wymień skład zestawu do zdjęć fotomikrograficznych.

4.15.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj zdjęcie wybranego małego przedmiotu np. monety 1-groszowej w skali 2:1, skorzystaj z aparatu fotograficznego i sprzętu do wykonywania zdjęć makrofotograficznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować stanowisko do wykonywania zdjęć makrofotograficznych (statyw, aparat cyfrowy, obiektyw makro, sprzęt oświetleniowy),
- 2) oświetlić przedmiot,

- 3) ustawić skalę odwzorowania,
- 4) wykonać zdjęcia,
- 5) opisać sposób wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- aparat cyfrowy, obiektyw makro,
- statyw lub kolumna reprodukcyjna,
- sprzęt oświetleniowy,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Korzystając z zestawu: mikroskop, aparat fotograficzny, sprzęt oświetleniowy wykonaj zdjęcie preparatu w świetle przechodzącym w jasnym polu obrazu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z techniką wykonywania zdjęć fotomikrograficznych,
- 2) przygotować zestaw: mikroskop i aparat fotograficzny,
- 3) przygotować i oświetlić preparat,
- 4) ustawić ostrość obrazu i wykonać zdjęcie,
- 5) określić skalę odwzorowania obrazu,
- 6) opisać sposób wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- mikroskop, aparat fotograficzny,
- sprzęt oświetleniowy,
- preparat,
- materiały piśmienne.

4.14.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić sprzęt potrzebny do wykonania zdjęcia makrofotograficznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić sprzęt oświetleniowy do zdjęć fotomakrograficznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić sprzęt oświetleniowy do zdjęć fotomikrograficznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić jakie obrazy powstają w mikroskopie a jakie w okularze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić jak można powiększyć głęboką ostrość przy zdjęciach makrofotograficznych i przy zdjęciach fotomikrograficznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.15. Techniki specjalne w fotografii

4.15.1. Materiał nauczania

Pseudosolaryzacja – metoda pseudosolaryzacji nazywana jest również efektem Sabattiera. Obrazy otrzymane tą metoda charakteryzują się dość silnie oświetlonymi konturami i ubogimi w szczegóły powierzchniami. Obrazy te są na pograniczu negatywu i pozytywu. Metoda ta polega na powtórnym naświetlaniu materiału po jego częściowym wywołaniu, po tym naświetleniu następuje dalsze, całkowite jego wywołanie. W efekcie naświetlone zostają nie wywołane jeszcze partie obrazu. Następuje częściowe odwrócenie skali tonalnej obrazu (miejsca jasne obrazu po zaświetleniu będą ciemne).

Relief – metoda ta polega na kopiowaniu złożonego ze sobą negatywu i diapozytywu z jednoczesnym przesunięciem ich względem siebie. W zależności od stopnia przesunięcia konturów oraz różnic gęstości optycznych materiałów będzie on zbliżony do obrazu negatywowego albo do obrazu pozytywowego. Im bardziej zbliżone są do siebie kontrasty negatywu i pozytywu, tym bardziej plastyczne jest oddziaływanie plastyczne otrzymanego obrazu [17, s. 385].

Izohelia – metoda tonoroździelcza, polegająca na celowym deformowaniu krzywej charakterystycznej obrazu. Obraz zredukowany jest do niewielkiej ilości tonów. Granice pomiędzy bielą i czernią odpowiadają miejscom o jednakowej jasności i nazywa się je izohelami. Obrazy wykonane za pomocą tej metody odznaczają się brakiem drobnych szczegółów i ciągłości skali zaczerwienia, charakterystycznej dla fotografii.

Grafizacja – polega na sprowadzeniu tonów zdjęcia obrazu kreskowego, pozbawionego półtonów, a tym samym osiągnięcia silnie oddziaływującego, typowo graficznego wyrazu plastycznego.

Najprostsza metoda to: z pierwotnego negatywu (pozytywu lub diapozytywu) wykonujemy serię kolejnych przekopowań, starając się za każdym razem otrzymać coraz bardziej kontrastowy obraz o coraz mniejszej ilości szczegółów w półtonach.

Guma – technika szlachetna odnosząca się do procesu pozytywowego. wykorzystuje światłoczułość soli chromianowych w roztworze gumy arabskiej i ich zdolności garbowania pod wpływem światła.

Fotograficzne techniki specjalne są stosowane wielu dziedzinach nauki, sztuki lub przemysłu. Wykorzystuje się je do otrzymywania obrazów np. na porcelanie, metalu, tkaninach.

4.15.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Scharakteryzuj technikę pseudosolaryzacji.
2. Wymień techniki specjalne stosowane w fotografii.
3. Która z technik specjalnych eliminuje półtony?
4. W której z technik specjalnych wykorzystuje się światłoczułość soli chromianowych?

4.15.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Otrzymaj z negatywu czarno-białego obraz pozytywową w technice reliefu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się ze sposobami wykonywania zdjęć z wykorzystaniem techniki reliefu,
- 2) wykonać stykowo pozytyw z przygotowanego negatywu,
- 3) skopiować stykowo złożony negatyw i pozytyw z niewielkim przesunięciem,
- 4) ocenić uzyskany efekt.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- negatyw czarno-biały,
- materiały światłoczułe czarno-białe pozytywowe,
- sprzęt do kopiowania i obróbki chemicznej,
- roztwory do obróbki chemicznej,
- materiały piśmienne.

Ćwiczenie 2

Znajdź w Internecie przykłady wykorzystania grafizacji i izohelii w technice fotograficznej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wyszukać informacje związane z technikami szlachetnymi,
- 2) zapoznać się z techniką grafizacji i izohelii,
- 3) zapoznać się z wykorzystaniem techniki grafizacji i izohelii,
- 4) zapisać wnioski,
- 5) zaprezentować wyniki na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zawodowa,
- komputer z łączem internetowym,
- materiały piśmienne.

4.15.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) określić na czym polega efekt Sabattiera? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) scharakteryzować technikę grafizacji? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) scharakteryzować technikę gumy? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) rozróżnić techniki tonorozdzielcze? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań dotyczących „Określanie zasad rejestracji obrazu fotograficznego”. Wszystkie zadania są wielokrotnego wyboru i tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej Karcie odpowiedzi: w zadaniach wielokrotnego wyboru zaznacz prawidłową odpowiedź X (w przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową).
6. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci wolny czas.
8. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

Powodzenia!

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Błąd optyczny soczewki wynikający ze zjawiska rozszczepienia światła białego na jego składowe to
 - a) aberacja chromatyczna.
 - b) aberacja sferyczna.
 - c) asygmatyzm.
 - d) dystorsja.
2. W jakiej odległości umieścisz przedmiot aby obraz który otrzymasz był rzeczywisty, odwrócony i tej samej wielkości?
 - a) x jest mniejsze od f .
 - b) x równa się f .
 - c) x równa się $2f$.
 - d) x jest większe od $2f$.
3. Określ rodzaj obiektywu o następujących parametrach: długość ogniskowej 135 mm, kąt widzenia 18° .
 - a) Obiektyw standardowy do aparatu małoobrazowego.
 - b) Obiektyw długoogniskowy do aparatu małoobrazkowego.
 - c) Obiektyw długoogniskowy do aparatu wielkoformatowego.
 - d) Obiektyw szerokokątny do aparatu małoobrazkowego.
4. Reakcja $\text{AgX} + \text{Red} \rightarrow \text{Ag}^0 + \text{Ox}^+ + \text{H}^-$ przedstawia reakcję
 - a) fotliozy.
 - b) wywoływania czarno-białego.
 - c) utrwalania.
 - d) odbielania.

5. Odległość przedmiotu i obrazu od soczewki spełnia zależność określana
 - a) współczynnikiem załamania światła.
 - b) prawem odwracalności biegu promienia.
 - c) równaniem soczewki.
 - d) prawem odbicia.

6. Materiał spektrostrefowy to materiał
 - a) odwracalny barwny.
 - b) papier fotograficzny wielogradacyjny.
 - c) materiał negatywowy uczulony na promieniowanie podczerwone.
 - d) materiał negatywowy czarno-biały do procesu C-41.

7. Pomiar w którym odczyt dokonywany jest w środkowej części kadru z niewielkiego obszaru to pomiar
 - a) centralnie ważony.
 - b) punktowy.
 - c) matrycowy.
 - d) integralny.

8. Możliwość obserwacji obrazu nie odwróconego stronami przez obiektyw zdjęciowy daje nam celownik
 - a) matówkowy.
 - b) ramkowy.
 - c) lustrzany z matówką.
 - d) lustrzany z matówką i pryzmatem pentagonalnym.

9. System pasywny stosowany w autofocusie polega na
 - a) wykorzystaniu maksymalnego kontrastu obiektu.
 - b) pomiaru kąta wiązki podczerwieni odbitej od obiektu.
 - c) wykorzystaniu pomiaru wielosegmentowego.
 - d) wykorzystaniu minimalnego kontrastu obiektu.

10. Temperatura barwowa światła lampy błyskowej wynosi
 - a) 2800K.
 - b) 3200K.
 - c) 3800K.
 - d) 5600K.

11. Migawka zbudowana z dwóch roletek odsłaniającej i zasłaniającej to
 - a) migawka otworkowa.
 - b) kapturkowa.
 - c) migawka centralna.
 - d) migawka szczelinowa.

12. Jaka zależność występuje między odległością ogniskową obiektu a jego kątem widzenia?
 - a) Im większa odległość ogniskowa obiektywu tym kąt widzenia obiektu mniejszy.
 - b) Im większa odległość ogniskowa obiektywu tym kąt widzenia obiektywu większy.
 - c) Im mniejsza odległość ogniskowa obiektywu tym kąt widzenia obiektywu mniejszy.
 - d) Kąt widzenia obiektywu nie zależy od odległości ogniskowej obiektywu.

13. Głębina ostrości nie zależy od
- odległości ogniskowej.
 - odległości przedmiotowej.
 - liczby przysłony.
 - zdolności rozdzielczej obiektywu.
14. Subtraktywna metoda otrzymywania barw polega na
- dodawaniu światła o barwach: niebieskiej, zielonej, czerwonej.
 - odejmowania od światła białego światła o barwach: niebieskiej, zielonej, czerwonej.
 - dodawaniu światła o barwach dopełniających.
 - odejmowania od światła białego światła o barwach dopełniających.
15. Jednostką fotometryczną światłości jest
- kandela.
 - lumen.
 - luks.
 - steradian.
16. Jasność obiektywu zależy od
- odległości między ogniskiem obrazowym i punktem węzłowym.
 - wielkości średnicy źrenicy wejściowej i odległości ogniskowej.
 - wielkości centralnej części pola obrazu.
 - kąta widzenia obiektywu.
17. Kiedy nie zachodzi zjawisko perspektywy zbieżnej podczas fotografowania wysokich obiektów architektonicznych powstaje gdy
- jest zachowana równoległość płaszczyzny obiektywu i nośnika względem obiektu.
 - nie jest zachowana równoległość płaszczyzny obiektywu i nośnika względem obiektu.
 - jest zachowana równoległość tylko płaszczyzny obiektywu.
 - jest zachowana równoległość tylko płaszczyzny nośnika.
18. Stosunek strumienia promieniowania świetlnego padającego prostopadle na powierzchnię odbiornika do powierzchni tego odbiornika to
- natężenie oświetlenia.
 - luminancja.
 - strumień świetlny.
 - światłość.
19. Plan zdjęciowy obejmujący widok największej przestrzeni to plan
- ogólny.
 - totalny.
 - detal.
 - pełny.
20. Zdjęcie przedstawiające przedmiot odwzorowany w skali 100:1 to zdjęcie
- makrofotograficzne.
 - fotomikrograficzne.
 - submakrofotograficzne.
 - mikroskopowe.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Określanie zasad rejestracji obrazu fotograficznego

Zakreśl poprawną odpowiedź

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1.	a	b	c	d	
2.	a	b	c	d	
3.	a	b	c	d	
4.	a	b	c	d	
5.	a	b	c	d	
6.	a	b	c	d	
7.	a	b	c	d	
8.	a	b	c	d	
9.	a	b	c	d	
10.	a	b	c	d	
11.	a	b	c	d	
12.	a	b	c	d	
13.	a	b	c	d	
14.	a	b	c	d	
15.	a	b	c	d	
16.	a	b	c	d	
17.	a	b	c	d	
18.	a	b	c	d	
19.	a	b	c	d	
20.	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Burzyński R. Fotografia reportażowa. WAiF, Warszawa 1960
2. Freman M. Fotografia studyjna. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993
3. Hedgecoe J. Fotografia – jak lepiej fotografować. Arkady 1995
4. Herman A. Kalestyński A. Widomski L. Podstawy fizyki. PWN, Warszawa 1995
5. Kotecki A. Fotografia czarno-biała. HWiU Libra, Warszawa 1981
6. Kotecki A. Pracownia fotograficzna cz. 3. WSiP Warszawa 1984
7. Kotecki A. Pracownia portretowa. WSiP, Warszawa 1992
8. Langford M. Fotografia od A do Z. Muza, Warszawa 1992
9. Marchesi Jost J. Profesjonalna technika świetlna. Milso, Warszawa
10. Nowak P. (red), Materiały Sesji Naukowo-Technicznej. Politechnika Wrocławska ICHFiT, Wrocław 2000
11. Nowak P. (red), Materiały Sesji Naukowo-Technicznej. Politechnika Wrocławska ICHFiT, Wrocław 2002
12. Paule L. Pejzaż fotograficzny. WAiF, Warszawa 1984
13. Puśkow W (red), Poradnik fotograficzny. PWT, Warszawa 1966)
14. Skórzyński W, Astrofotografia. Prószyński i S-ka, Warszawa 1998
15. Sojecki A. Optyka. WSiP, Warszawa 1997
16. Solf K.D., Fotografia. WAiF, Warszawa 1991
17. Teicher G. Fototechnika. WNT, Warszawa 1982
18. Tolke A i I. Fotografujemy i filmujemy obiekty makroskopowe. WNT, Warszawa 1981
19. Wszystko o fotografii. Arkady 1984
20. Chip nr 6/2005
21. <http://www.fotosite.pl/artykuly/cyfrowa-ciemnia/histogram.html>