

GRAFIKA KOMPUTEROWA I MULTIMEDIA, CZ.01

Marzena Parowińska

Barwa, modele koloru, percepcja kolorów

Pojęcia podstawowe

Światło

Barwa

Teoria barw

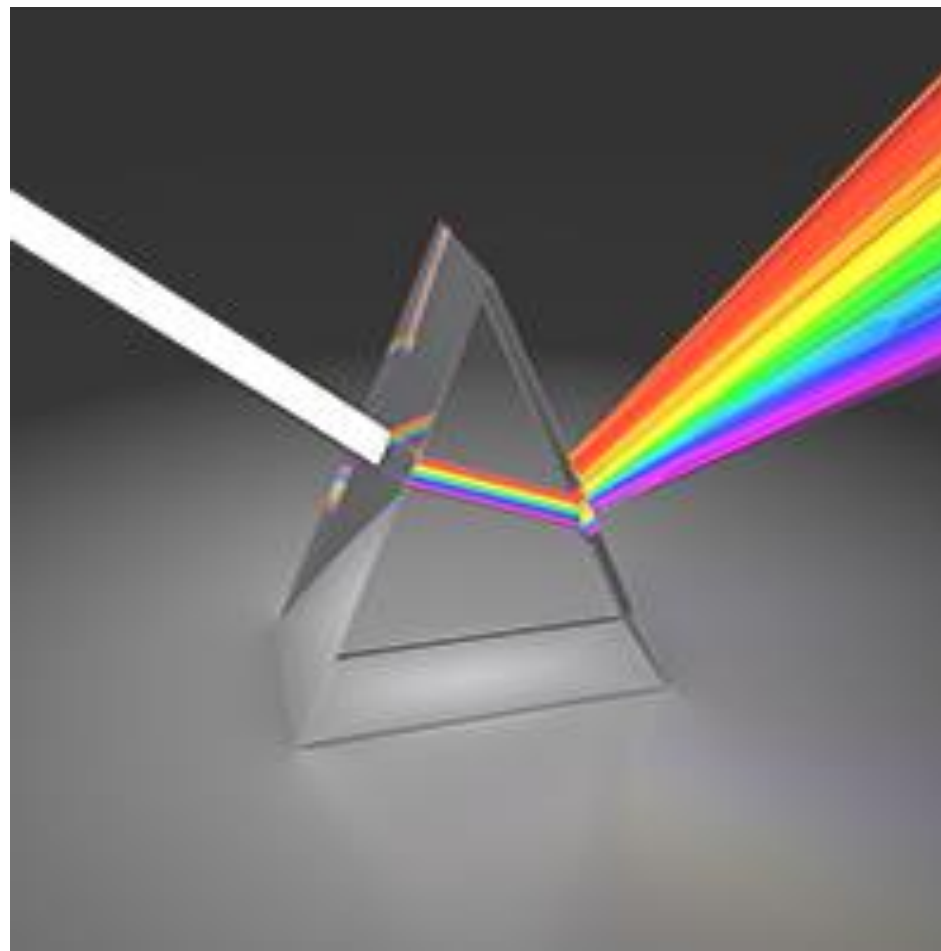
Pojęcie światła

3

Teoria falowa tłumaczy światło jako **promieniowanie elektromagnetyczne** o takich długościach fal, które potrafi zarejestrować oko człowieka (380 - 780 nm).

Teoria kwantowa głosi, że światło jest zbiorem cząstek (kwantów). **Kwanty** zwane **fotonami**, są najmniejszymi porcjami promieniowania elektromagnetycznego.

Światło białe jest mieszaniną wszystkich barw widma.

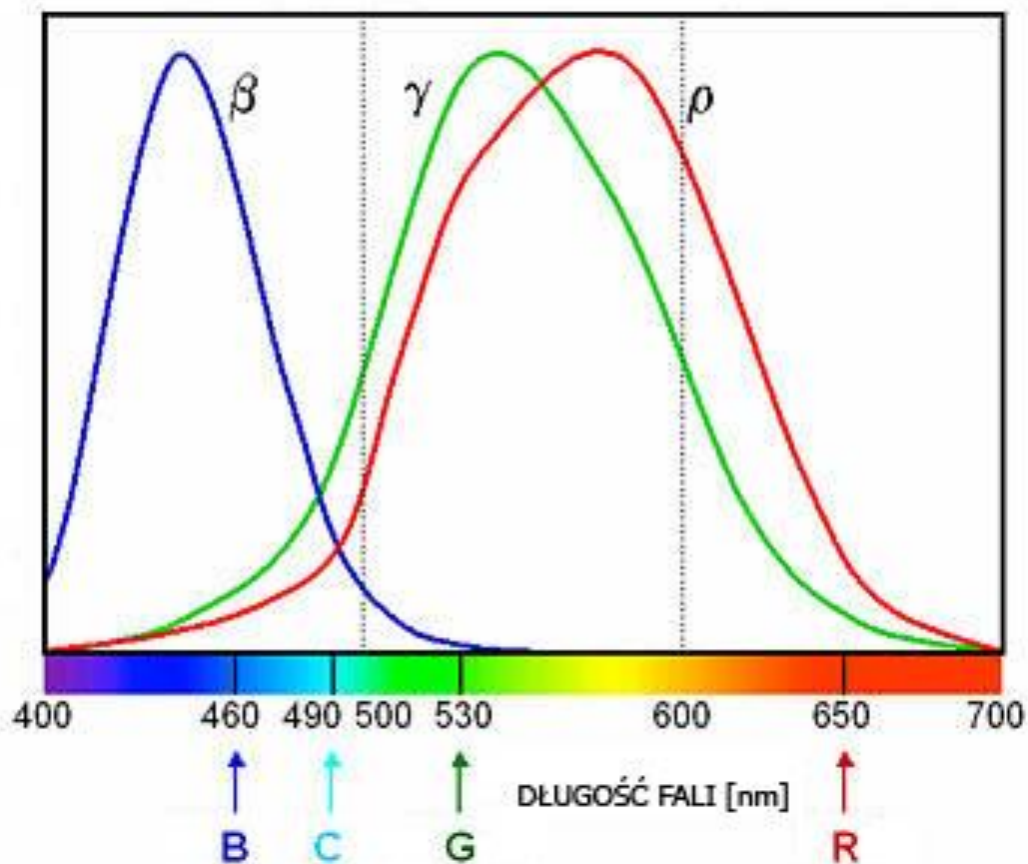


Barwa

4

Barwą nazywamy **wrażenie wzrokowe** powstałe w mózgu na skutek działającego na oko promieniowania elektromagnetycznego (w zakresie 380-780 nm - światło widzialne) źródło światła może być naturalne: słońce lub sztuczne: żarówka.

Zakresy czułości czopków typu β , γ , ρ ludzkiego oka

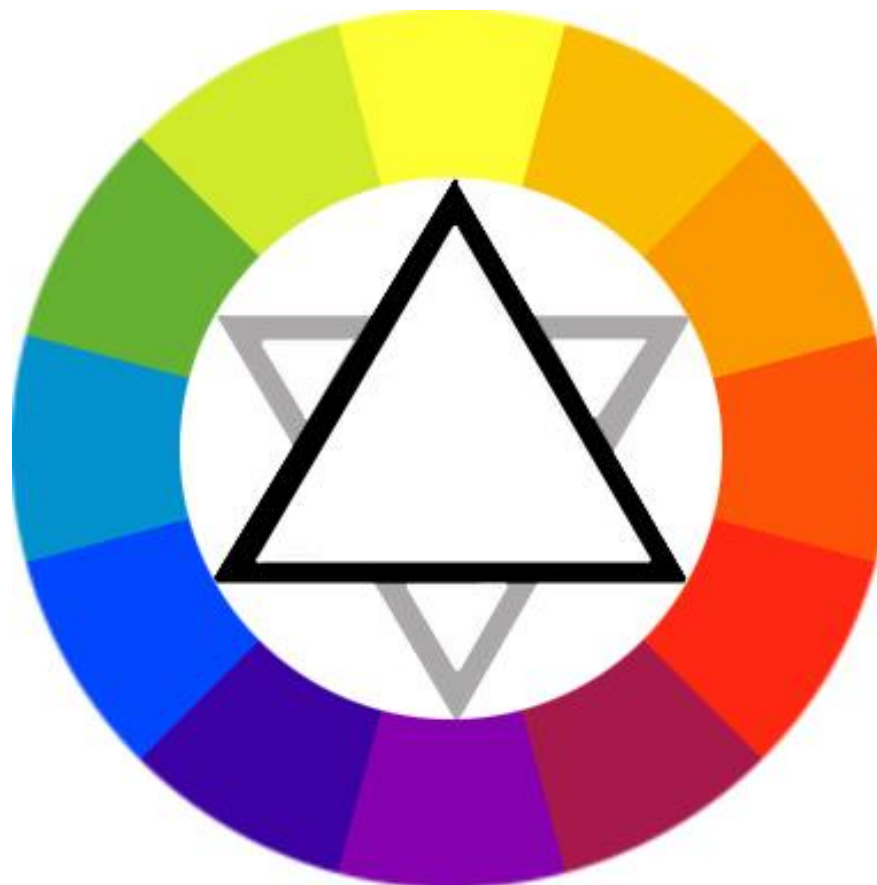


3.1 Teoria barw – tradycyjne koło kolorów

Tradycyjna teoria barw/kolorów odnosi się do objaśniania barw za pomocą tradycyjnego **koła kolorów**, używanego przez artystów.

Jest ono podzielone na 12 wycinków. Każdy z nich jest kolorem:

- **podstawowym** (żółty, czerwony, niebieski) lub
- **pochodnym** (pomarańczowy, zielony, fioletowy itd).



1

Barwa, cechy barwy

Barwa, cechy barwy

Barwy w grafice komputerowej

Kalibracja koloru urządzeń

1.1 Barwa - cechy barwy

1

Barwa - wrażenie wywołane w mózgu przez działające na oko promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie (380-780 nm).

Cechy barwy:

- **odcień** – barwy, potocznie kolor np. zielony, czerwony,
- **nasycenie** - różnica pomiędzy barwą czystą i barwą szarą o tej samej jasności,
- **jasność** - natężanie światła na siatkówce.

Podział barw:

- ❑ Barwy **achromatyczne**: neutralne o zerowym nasyceniu: biały, czarny, szary.
- ❑ Barwy **chromatyczne**: określane potocznie jako kolorowe, barwne.

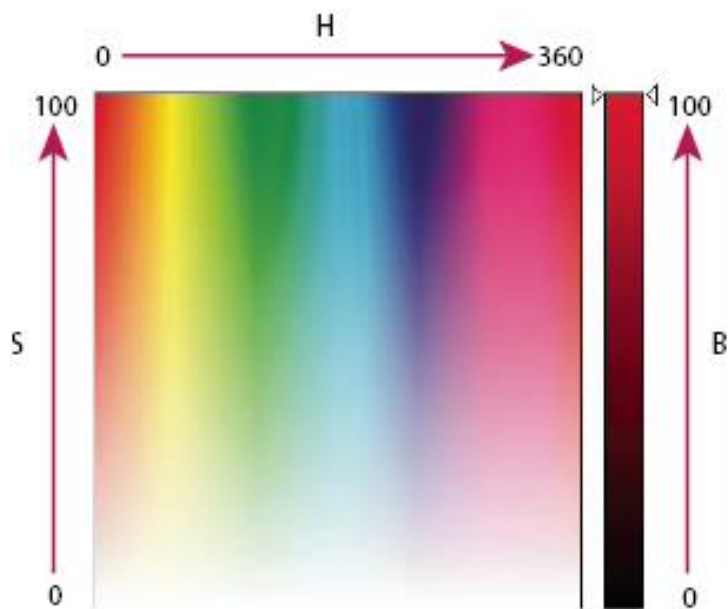
1.4 Barwy w grafice komputerowej

- Komputery oraz urządzenia do tworzenia i wyświetlania obrazów cyfrowych - aparaty cyfrowe, skanery, monitory, drukarki - opierają się na „**przestrzeni barwnej**” czyli matematycznym modelu reprezentującym gdzie kolor reprezentuje kod numeryczny.
- Opracowano kilka systemów kodowania kolorów, z których każdy korzysta z innego zestawu podstawowych składników i może reprezentować specyficzne spektrum lub gamę kolorów.

1.3 Modele barw:

- Ukierunkowane na użytkownika – HSB, HSV.
- Ukierunkowane na sprzęt - RGB, CMY, CMYK.
- Niezależne od urządzenia - CIE $L^*a^*b^*$, CIE Yxy - wykres chromatyczności: służy do definiowania gamy barw różnych urządzeń w celu ograniczenia gamy barw urządzenia wejściowego (np. monitora) do gamy barw urządzenia wyjściowego (np. drukarki).

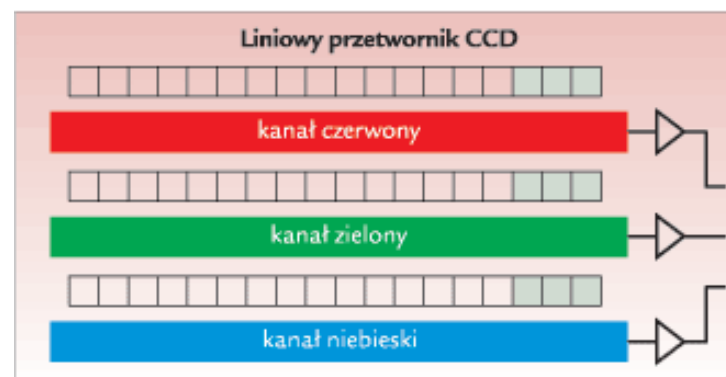
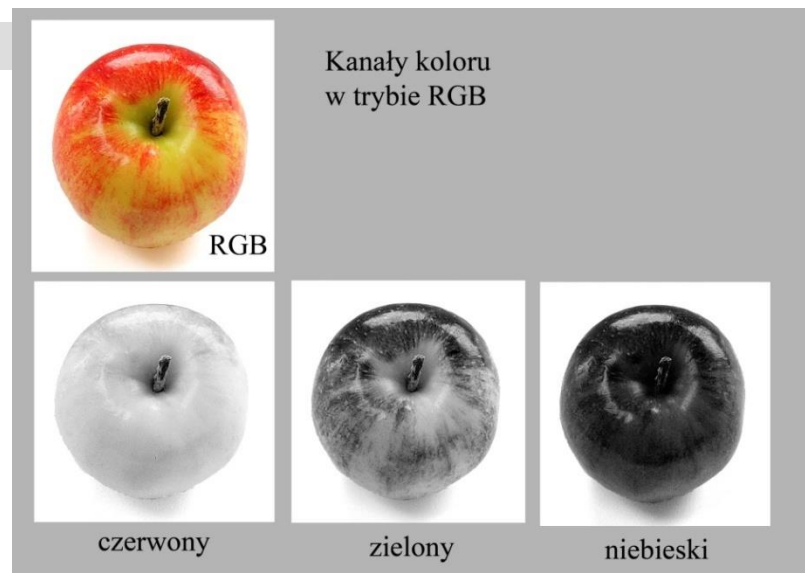
1.4 HSB



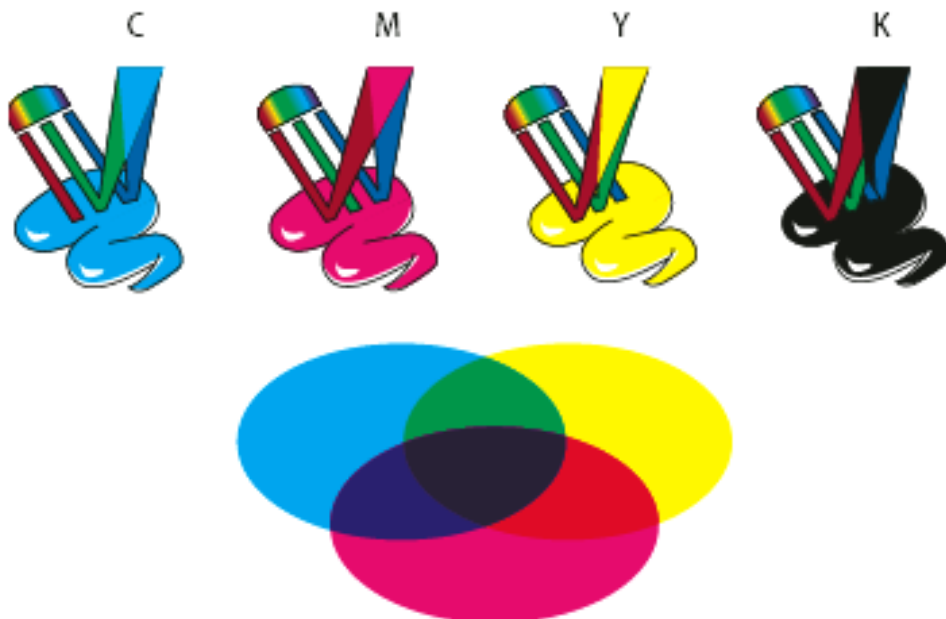
- Do opisywania barw w przestrzeni **HSB** wykorzystuje się pojęcia:
 - **H**-barwa- częstotliwość (*ang. Hue*)
 - **S**-nasycenie (*ang. Saturation*)
 - **B**-jaskrawość (*ang. Brightness*)
- Przestrzeń odwzorowuje sposób wyboru barw przez użytkownika podczas dobierania koloru w programach graficznych.

1.5 RGB

- Dane w postaci cyfrowej – w trybie RGB -zawierają trzy kanały koloru: **czerwony**, **zielony** i **niebieski**.
- Przestrzeń barw **RGB** jest „naturalnym” językiem barw elektronicznych urządzeń wejściowych takich jak cyfrowe aparaty fotograficzne, skanery i monitory komputerów.
- Addytywna przestrzeń barw, maksymalnie 24-bitowa co daje 16,7 mln kolorów.



1.6 CMYK

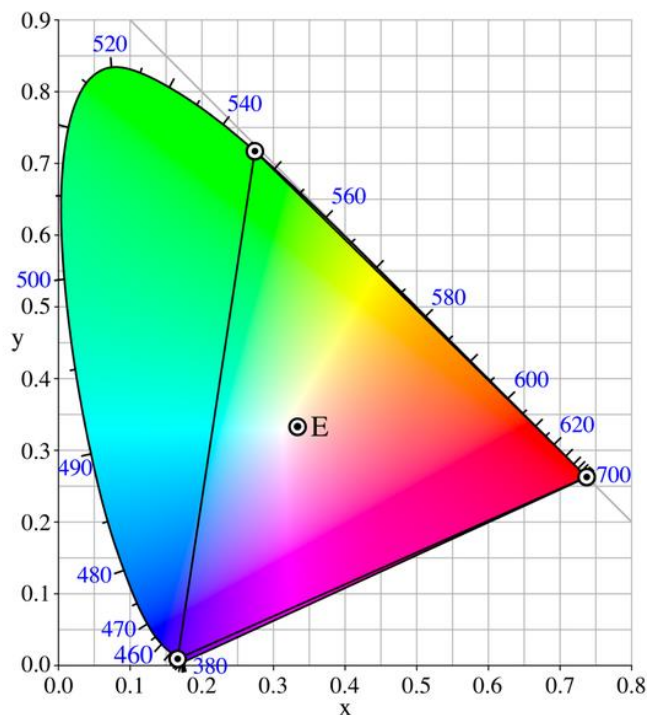


- ☐ C - Cyjan
- ☐ M - Magenta
- ☐ Y – Yelow
- ☐ K – Black

Każdej ze składowych przypada wartość procentowa od 0-100%.

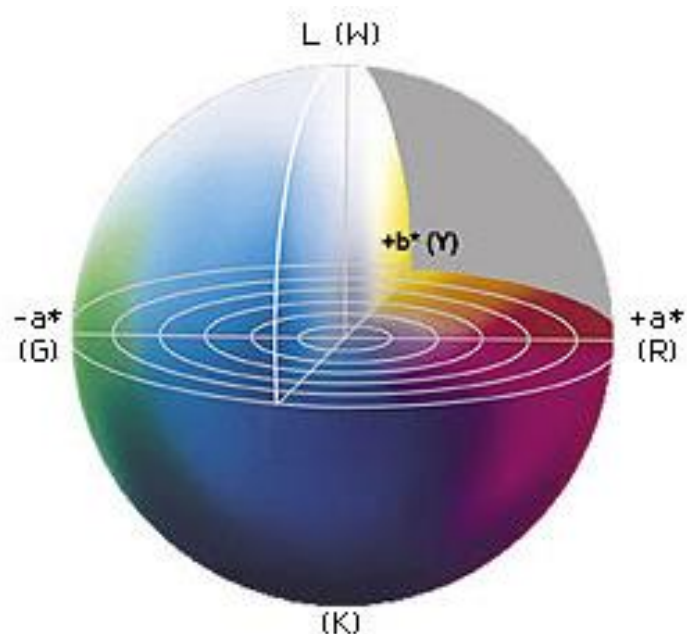
- ☐ Tryb **CMYK** jest trybem mieszania barw w druku.
- ☐ Subtraktywna przestrzeń barw.

1.7 CIE Yxz



- **Wykres chromatyczności** to rzut płaszczyzny $X + Y + Z = 1$
- Dowolna barwa **E** jest dodatnio ważoną sumą barw **X**, **Y**, **Z**.
- W trójkącie chromatyczności definiowalne są dwa atrybuty barwy - kolor i nasycenie.
- Przestrzeń koloru teoretyczna, **niezależna od urządzeń**. W oparciu o model CIE wyprowadzone zostały inne modele barw CIE La^*b^* , HSB, HSL, HSV.

1.8 CIE Lab



- Barwy objęte w kuli **CIE La^*b^*** to rozległa przestrzeń kolorów w której mieści się większość pozostałych modeli koloru, jest **niezależny od urządzeń wejścia/wyjścia**, wykorzystywany do kalibracji koloru.
- **L** -luminacja, natężenie
- ***a** -spektrum **czzerwono-zielone**
- ***b** -spektrum **żółto-niebieskie**
- Współczynniki (a) i (b) w połączeniu z poziomem luminacji oddają precyzyjnie pozycję każdej barwy.

1.9 Zarządzanie kolorem

- W technologii cyfrowego obrazu z uwagi na liczbę urządzeń stosowanych w pracy od aparatu, skanera po drukarkę – konieczne jest kontrolowanie barw tak by zachowały spójność.
- **Zarządzanie kolorem** to proces, który gwarantuje by kolory np. widoczne przez obiektyw pozostaną identyczne na wszystkich etapach rejestracji, edycji i wydruku.
- Oprogramowanie do zarządzania kolorem nosi nazwę **systemu zarządzania kolorem** (ang. *Colour Management System*, **CMS**).
- **Gamut** barwny urządzeń odzwierciedla zakres kolorów wykorzystywanych przez dane urządzenie, *gamut* różnych urządzeń może nie pokrywać w całości, wtedy dany kolor nie jest właściwie odwzorowany.

1.10 Zarządzanie kolorem cd.

- System CMS przekształca barwy RGB na bardziej ograniczoną gamę CMYK w drukarce wykorzystując niezależną od urządzeń przestrzeń kolorystyczną np. L^*a^*b . W efekcie barwy są konwertowane z RGB na CMYK, a niektóre z nich ulegną zmianie zgodnie z wybranym sposobem odwzorowania.
- System CMS określa priorytety procesu konwersji, w którym niektóre barwy w sposób nieunikniony zostaną zmienione.
- Mimo że standardem np. w fotografii cyfrowej jest RGB to regulacja koloru w trybie HSB i Lab mają wiele zalet. Programy przeznaczone do edycji obrazów np. Photoshop pozwalają na zmiany kolorystyczne często dogodniejsze niż RGB działający jako automatyczny.

1.11 Kalibracja monitora

- Na ekranie monitora są podejmowane decyzje dotyczące cyfrowych barw, a pierwszym krokiem do ich właściwego odzwierciedlenia jest kalibracja monitora.
- Można ją przeprowadzić na dwa sposoby – na oko lub przy użyciu urządzenia pomiarowego – kolorymetru lub spektrometru umieszczonego bezpośrednio na monitorze w celu zmierzenia rzeczywistych parametrów wyświetlanych barw.
- Metoda wzrokowa nie jest bynajmniej zła, dostępna na poziomie systemowym. W ramach procedury należy ustawić na oko jasność i neutralność czerni i bieli jak również współczynnik kontrastowości *gamma* i *temperaturę barw*. Ustawienia należy zachować w profilu.

1.12 Ustawienia koloru w aparacie cyfrowym

- Punktem wyjściowym w aparacie cyfrowym do kalibracji koloru jest funkcja ustawień **balansu bieli**.
- **Barwa światła** może być różna np. światło żarówek w pomieszczeniu nadaje obrazom fotograficznym **dominantę koloru** żółtego lub zielonkawego. Światło słoneczne także o różnej porze dnia ma inny odcień barwny: o zachodzie pomarańczowo –żółty, zaś w południe neutralny wyrażony w stopniach Kelwina – 5500 K.
- W profesjonalnej fotografii wykorzystuje się format **RAW**, który zapisuje 12 bitów koloru na kanał, a nie 8-bitów jak w **RGB** co daje 4096 odcieni na kanał, a nie 256.
- Oprogramowanie np. Photoshop mające możliwość edycji do 16-bitów na piksel może te dane wykorzystać i nadać plikowi RAW tolerancję naświetlenia i koloru. Format nie ma sobie równych jeśli chodzi o subtelną kontrolę barw.

1.13 Profil drukarki

- Drukarka wymaga dokładnego ustawienia profilu barwnego. Można tego dokonać wyłącznie przez profesjonalną kalibrację. Drukarki tworzą kolor w zupełnie inny sposób niż aparaty cyfrowe i monitory. Wykorzystują one kolory procesowe **CMYK** (cyjan, magenta, żółty i czarny) natomiast uzyskany obraz odbija światło zamiast je przepuszczać. Skutkiem tego jest konieczność zastosowania spektrometru do pomiaru pigmentów.
- Można zadowolić się profilem automatycznym zapewnianym wraz z drukarką, trzeba jednak dobrać do niego właściwy papier. Gdy już zdecydujemy się na dany zestaw – wydrukować należy wzornik próbny, oferowany przy usłudze kalibrowania.
- Potem oddaje się ten próbny wydruk do pomiaru i utworzenia **profilu ICC**. Następnie należy profil wgrać do komputera i wykorzystać przy każdym drukowaniu. Dla każdego zestawu drukarka+papier trzeba mieć utworzony profil.

2

Percepcja kolorów

Skojarzenia kolorystyczne i psychologiczne
oddziaływanie kolorów

2.1 Skojarzenia kolorystyczne - czerwony

3

Psychologicznie oddziaływanie koloru czerwonego polega na tym, że podnosi ciśnienie krwi i poziom adrenaliny, pobudza metabolizm. Jest dramatycznym i bogatym kolorem. Nic tak nie powie „kocham” jak czerwone serduszek na Walentynki czy jaskrawoczerwona róża. Czerwień to kolor namiętności, ale i krwi. Ciemniejsze odcienie czerwieni, takie jak burgund i bordo wywołują aurę luksusu i przyjemności. Bardziej brązowe i ziemiste odcienie czerwieni wiążą się z jesienią i żniwami.



2.2 Skojarzenia kolorystyczne - **pomarańczowy**

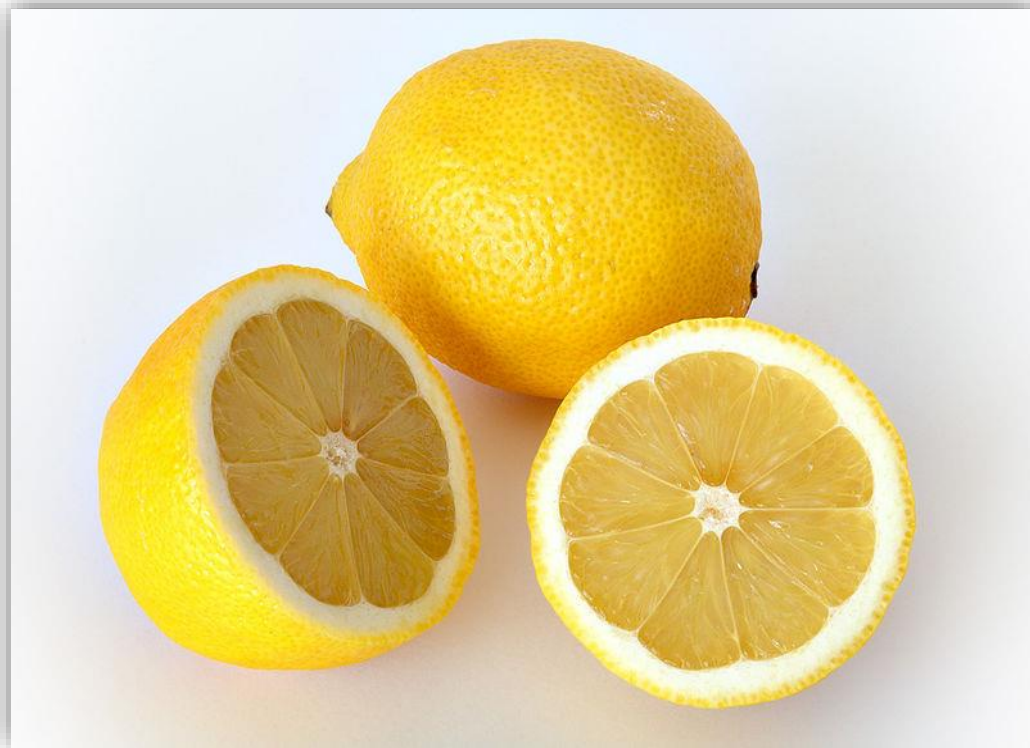
Podobnie jak czerwień, pomarańcz jest bardzo energicznym kolorem, (przy tym nie wiąże się ze złością, którą czerwony może niekiedy przywoływać) pobudza szczęście, reprezentuje słoneczną pogodę, entuzjazm oraz kreatywność. Kolor pomarańczowy jest mniej „firmowy”, „korporacyjny” i pewnie dlatego sięgnął po niego Orange tworząc markę na jego bazie. Kolor ten pobudza apetyt i metabolizm, dlatego świetnie nadaje się do reklam artykułów żywnościowych i sztuki kulinarnej.



2.3 Skojarzenia kolorystyczne - **żółty**

Żółty jest żywym i widocznym kolorem, dlatego jest wykorzystywana np. w znakach ostrzegawczych. Kojarzony jest żółty ze szczęściem i energią (słońce), aktywnością (emotikonki).

Podobnie jak czerwień i pomarańcz - czysty żółty jest stanowczo dynamicznym kolorem. Jednak jego nadmiar może być nieznośny i wywoływać złość.



2.4 Skojarzenia kolorystyczne - **zielony**

Zieleń kojarzy się z przyrodą. Jest to bardzo kojący kolor symbolizujący wzrost, świeżość i nadzieję. Jest znacznie łatwiejszy w odbiorze dla oka i o wiele mniej dynamiczny niż kolor żółty, pomarańczowy czy czerwony. Pomimo, że kojarzy się z naturą jest to jednak kolor o uniwersalnym zastosowaniu.

Kiedy jaskrawa zieleń umieszczona jest na czarnym tle, naprawdę rzuca się w oczy i nadaje projektowi techniczny charakter.



2.5 Skojarzenia kolorystyczne - **niebieski**

Na poziomie emocjonalnym niebieski symbolizuje otwartość, inteligencję i wiarę. Pod względem fizjologicznym odkryto, że uspokaja, ale może też zmniejszyć apetyt. Niekiedy może być postrzegany negatywnie (Picasso z tzw. „okresu niebieskiego” zabarwionego depresją”). Jednak kolor niebieski jest powszechnie atrakcyjny z powodu wizualnego związku z niebem i morzem, powietrzem. Wybór błękitu okazuje się naturalny w przypadku linii lotniczych, klimatyzacji, rejsów wycieczkowych. Kolor ten nadaje też poczucie stabilności i jasności celu (IBM, Dell, Microsoft).



2.6 Skojarzenia kolorystyczne - **fioletowy**

Historycznie kolor fioletowy czy purpurowy związany był z godnością królewską i władzą. Sekret kryjący się za prestiżową przeszłością fioletu wynika z trudności wytworzenia barwników potrzebnych do uzyskania fioletowych strojów.

Do dziś fiolet wyobraża bogactwo i ekstrawagancję. Ta ekstrawagancja ma swoje korzenie w przyrodzie. Kolor fioletowy jest najczęściej związany z kwiatami, kamieniami szlachetnymi, zachodami słońca.



2.7 Skojarzenia kolorystyczne - biały

Kiedy ludzie myślą „czystość”, myślą o bieli. Biel jest uważana za kolor doskonałości, światła czystości, niewinności. To dlatego do reklamy środków piorących wykorzystywane są lśniąco białe prześcieradła, a panna młoda nosi białą suknię w dniu swojego ślubu. Biel wycisza, daje odczucie chłodu.

Biel z kolorem czarnym tworzy najwyższy kontrast, jednocześnie zachowując pewną neutralność.



2.8 Skojarzenia kolorystyczne - czarny

Czerń wywołuje negatywne skojarzenia - jak śmierć, zło. Kolor żałoby jest jednoznaczny, czarny charakter to skojarzenia z negatywnymi bohaterami filmów, komiksów.

Czarny może być kolorem władzy, elegancji i siły w zależności od tego jak jest użyta. Z elegancją może się kojarzyć smoking, mała czarna - sukienka, ale i czarny koń, który jest jednocześnie przykładem siły, mocy i energii.



3

Dobór barw

Tradycyjne koło kolorów

Kolory podstawowe i pochodne

Kolory – nasycenie i jasność

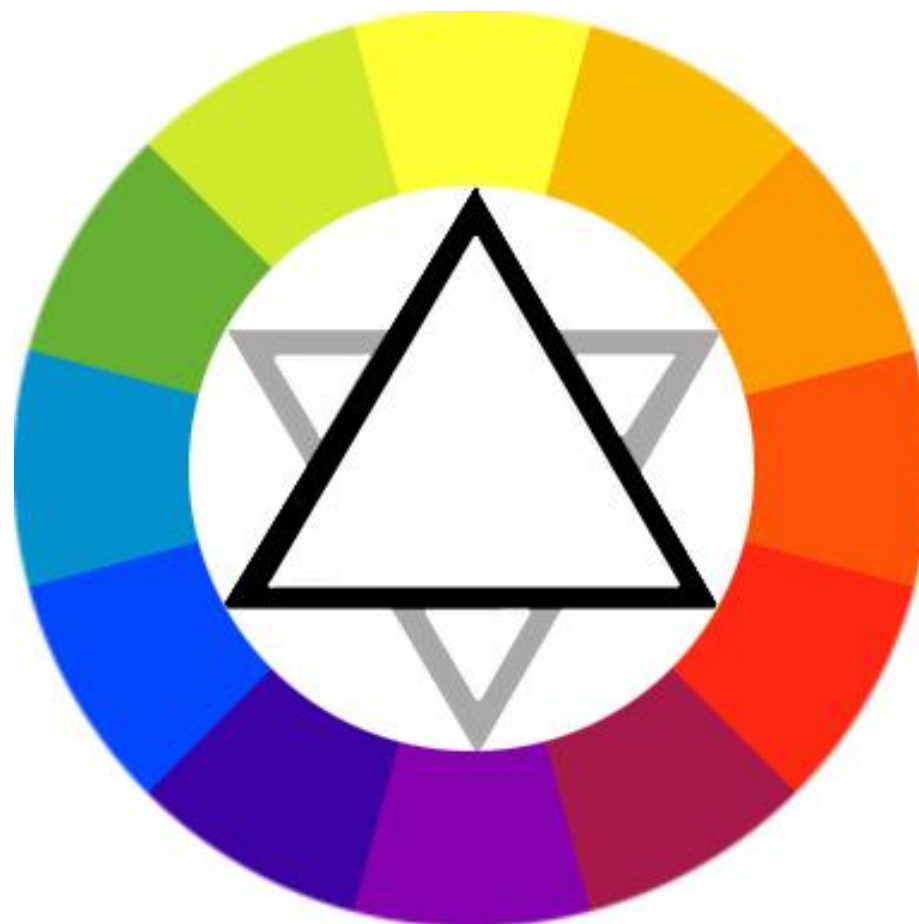
Schematy kolorów

Kolor w projektowaniu graficznym

3.1 Teoria koloru – tradycyjne koło kolorów

Tradycyjna teoria kolorów klasyfikująca je odnosi się do objaśniania barw za pomocą tradycyjnego **koła kolorów**, używanego przez artystów. Jest ono podzielone na 12 wycinków.

Każdy z tych wycinków jest albo kolorem *podstawowym*, kolorem *pochodnym* albo kolorem *pochodnym trzeciorzędowym*.



3.2 Kolory podstawowe i pochodne

Kolory podstawowe tradycyjnego koła kolorów to **czzerwony**, **żółty**, **niebieski** - barwy te tworzą trójkąt równoboczny wpisany w koło.

Kiedy mieszamy dwa sąsiadujące kolory podstawowe tworzymy **kolory pochodne** (które też tworzą trójkąt równoboczny) są to: **pomarańczowy**, **zielony** i **fioletowy**.



3.3 Kolory pochodne trzeciorzędowe

Istnieje razem sześć kolorów trzeciego stopnia:

Cynober

Marigold

Chartreuse

Akwamaryna

Fiołkowy

Magenta

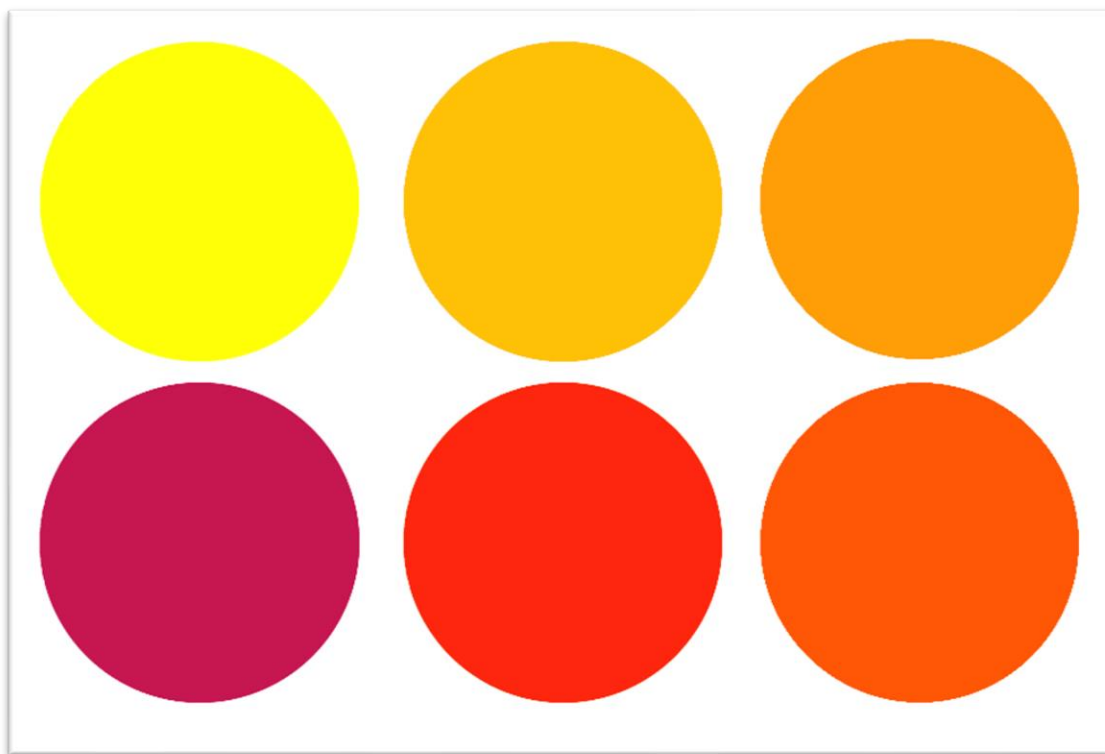


3.4 Temperatura kolorów - **Ciepłe kolory**

Jedną z cech koloru jest temperatura kolorów.

Ciepłe kolory to począwszy od czerwonego aż po żółty, łącznie z pomarańczowym, różowym, brązowym i burgundowym.

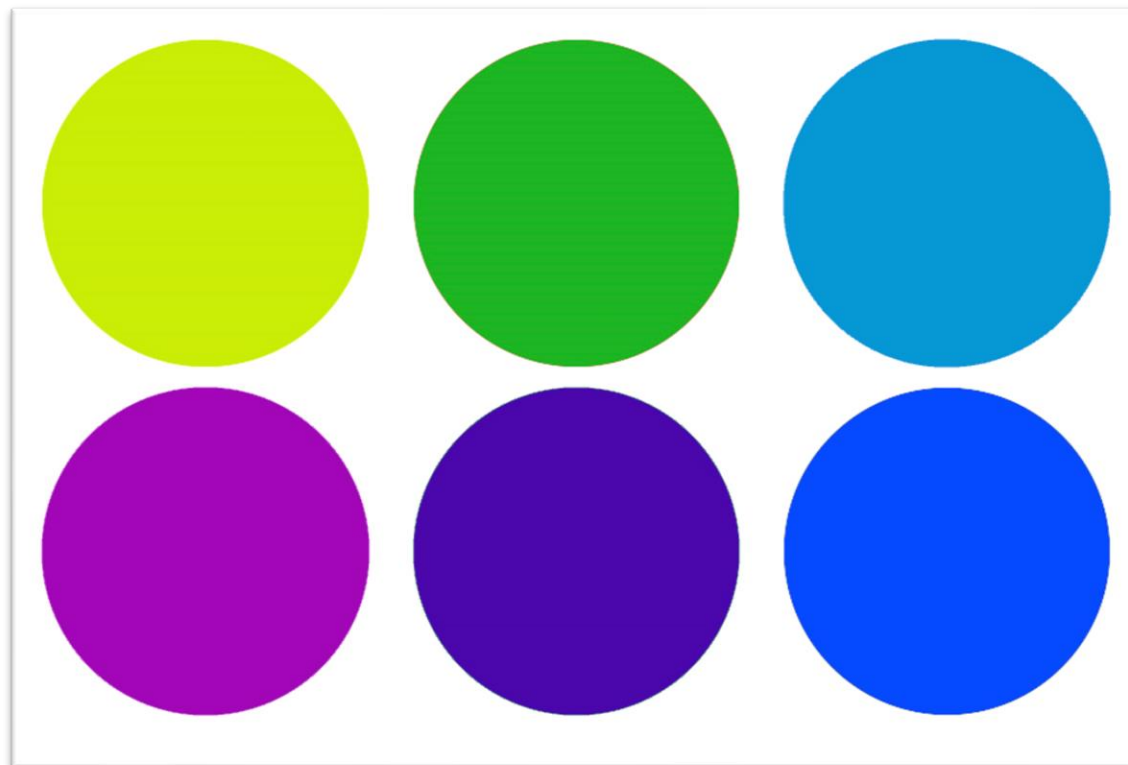
Są odpowiednikami ciepła i ruchu ze względu na swój związek ze słońcem i ogniem.



3.5 Temperatura kolorów - Zimne kolory

Zimne kolory to począwszy od zielonego aż po niebieski, łącznie z niektórymi odcieniami fioletowego.

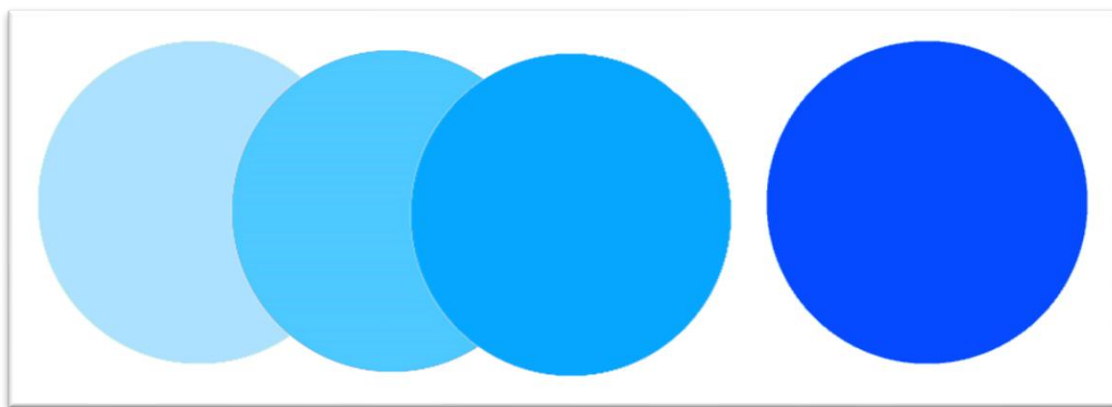
Zimne kolory mogą wpływać uspokajająco, zmniejszać napięcie.



3.6 Wartość koloru - jasność

Miarą rozpiętości tonalnej koloru od odcieni jasnych po ciemne jest jego **wartość** (ang. value). Jasne i ciemne kolory pomagają we wprowadzeniu tradycyjnej dychotomii dobra i zła.

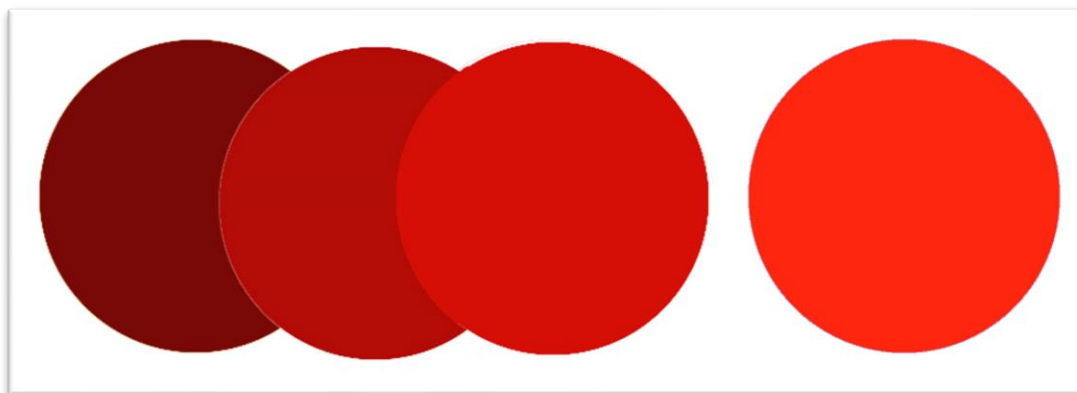
Kiedy mówimy o pozytywnych bohaterach myślimy o **jasnych odcieniach**. Jasne odcienie tworzy się poprzez dodanie **bieli** do danego koloru - wyglądają wtedy miękko i delikatnie.



3.7 Wartość koloru - nasycenie

Z drugiej strony z negatywnymi bohaterami łączymy kolory w **ciemnych odcieniach**, które sprawiają wrażenie ciężkich i gęstych.

W tym przypadku byłby to dowolny kolor do którego dodalibyśmy **czerń**.



3.9 Schematy kolorów

Dobierając kolory mamy do dyspozycji kilka schematów kolorów, które pozwalają dobierać kolory które do siebie pasują.

Schematy kolorów są podstawowymi sposobami tworzenia harmonijnych i efektownych zestawień kolorów:

1. **Monochromatyczny**
2. **Analogiczny**
3. **Uzupełniający**
4. **Rozdzielony uzupełniający**
5. **Triadyczny**
6. **Tetradyczny**

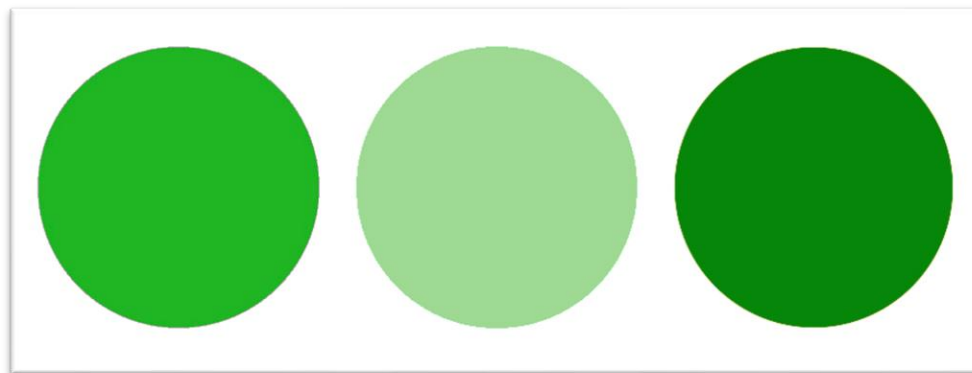


3.10 Monochromatyczny schemat kolorów

Monochromatyczny schemat kolorów

składa się z jednego głównego koloru i dowolnej liczby odcieni tego koloru.

Kiedy projekt związany np. z identyfikacją wizualną jakiejś firmy oparty jest na danym kolorze, to monochromatyczny schemat kolorów wydaje się naturalnym wyborem.



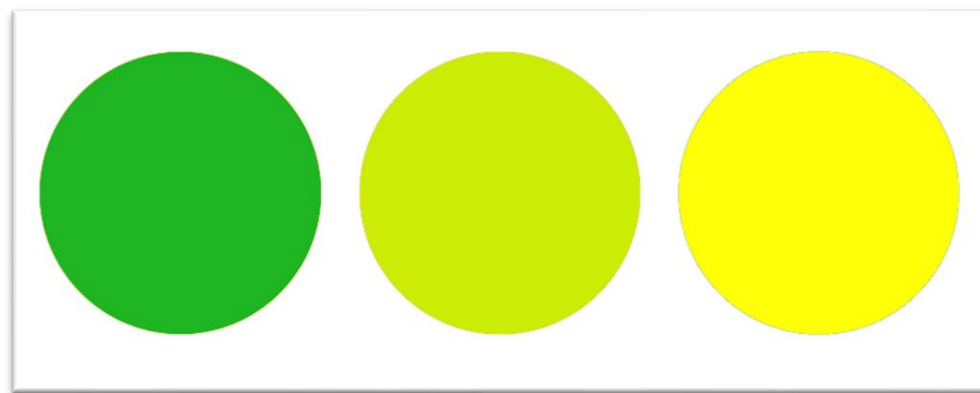
Odmianą tego schematu jest ***achromatyczny schemat koloru***, „achromatyczny” znaczy „bez koloru”. Jest to schemat tworzony przy użyciu jedynie czerni, bieli i odcieni szarości.

3.11 Analogiczny schemat kolorów

Analogiczny schemat kolorów

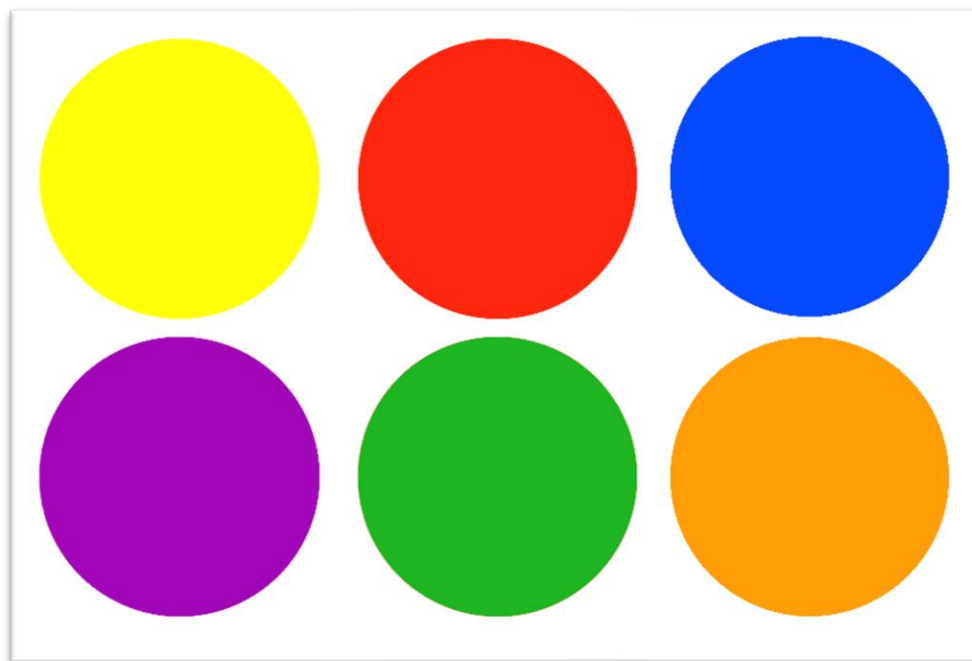
składa się z barw, które sąsiadują ze sobą na kole kolorów.

Stosowanie tego schematu wymaga by nie wybierać więcej niż jedna trzecia barw z koła kolorów – tak by projekt wyglądał dobrze.



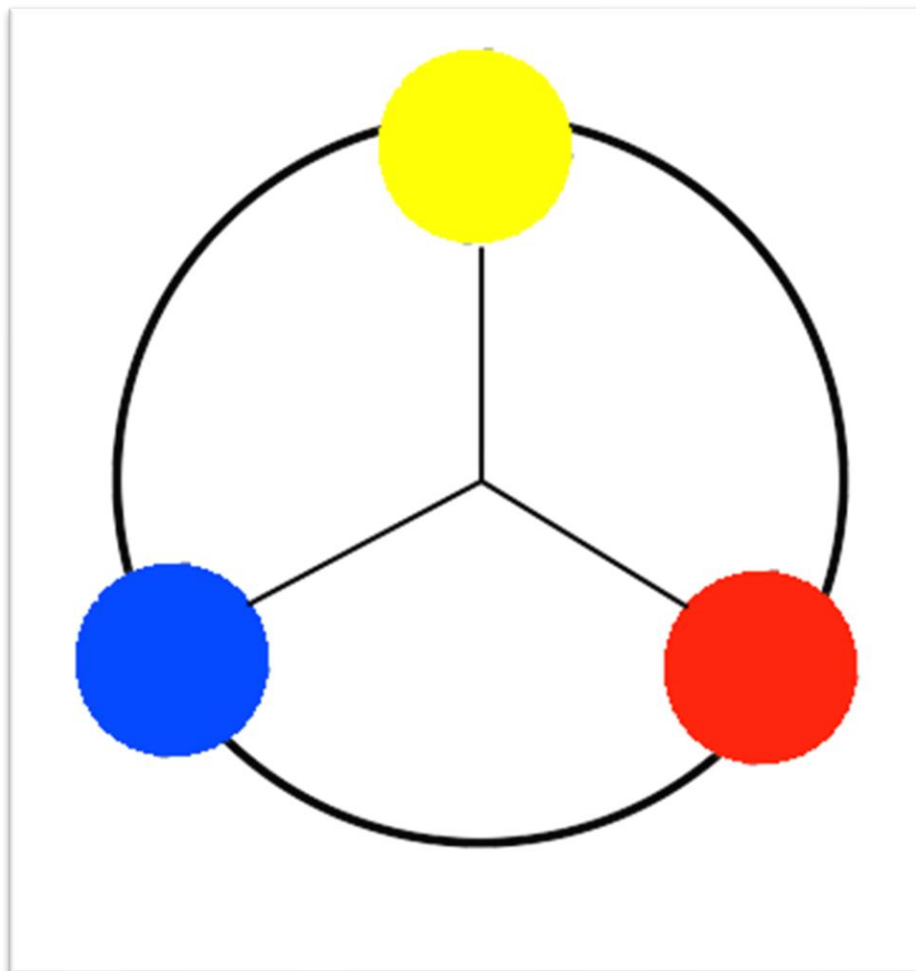
3.12 Uzupełniający - dopełniający schemat kolorów

Kolory **dopełniające** tworzą **uzupełniający schemat kolorów** składa się z kolorów, które są umiejscowione naprzeciw siebie na kole barw, jak np. kolor zielony i czerwony, żółty i fioletowy czy pomarańczowy i niebieski. Mówi się, że te kolory uzupełniają się wzajemnie (kolory dopełniające). Trzeba przy tym schemacie uważać by nie spowodować efektu jednoczesnego kontrastu, gdzie każdy kolor sprawia, że ten drugi wygląda na bardziej jaskrawy i dominujący.



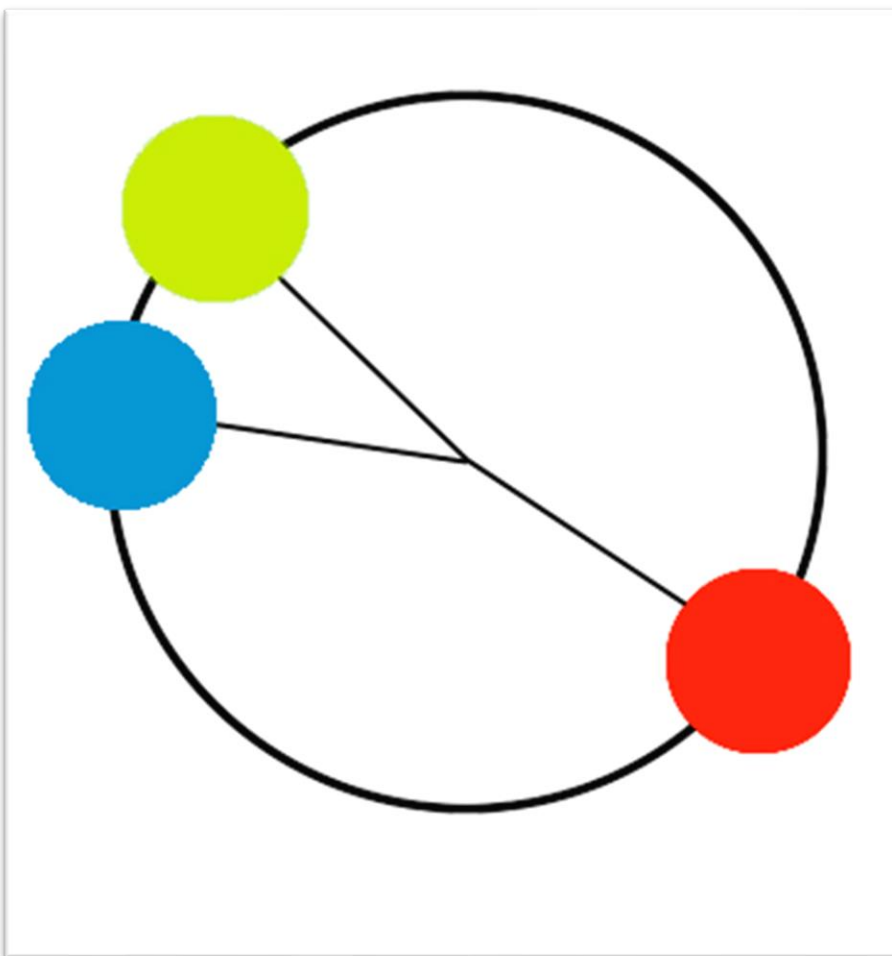
3.13 Triada - triadyczny schemat kolorów

Aby utworzyć **triadyczny** schemat kolorów przesuwamy o jeden krok nasze *rozdzielone uzupełniające* barwy, tak aby wszystkie kolory były jednakowo rozstawione. Podstawowy kolor to czerwony. Zamiast wybrać kolor chartreuse (żółto-zielony), wybieramy żółty, a zamiast akwamaryny (niebiesko-zielonego) wybieramy niebieski.



3.14 Rozdzielony uzupełniający schemat kolorów

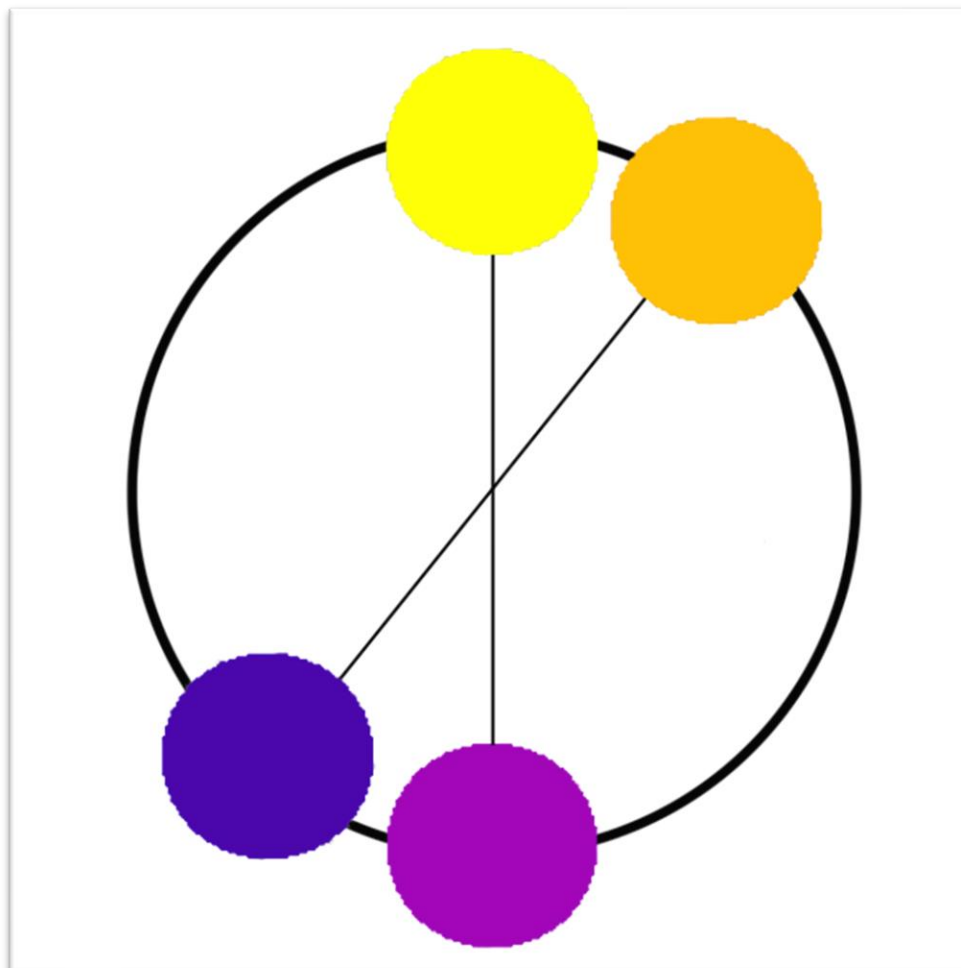
Aby utworzyć **rozdzielony uzupełniający** schemat kolorów trzeba użyć dwóch kolorów graniczących z kolorem uzupełniającym wybranej barwy podstawowej. Przykładowo: czerwony jest kolorem głównym, a więc zamiast wykorzystywać zielony do tworzenia schematu uzupełniającego, wybierzemy dwa kolory przylegające do zieleni, czyli chartreuse (żółto-zielony) i akwamaryn (niebiesko-zielony).



3.15 Tetradyczny schemat kolorów

Tetradyczny schemat kolorów wymaga czterech barw, gdzie jakkolwiek *uzupełniający* schemat barw jest połączony z innym *uzupełniającym* schematem.

Chociaż przedstawione schematy kolorów mogą się wydawać proste, sztamkowe i bez polotu to jednak całkowicie przypadkowe wybory w tej kwestii mogą być okropne i nietrafione. Nie chodzi o to by całkowicie wiernie trzymać się schematów, ale by lepiej dobrać barwy.



3.16 Kolor w projektowaniu graficznym

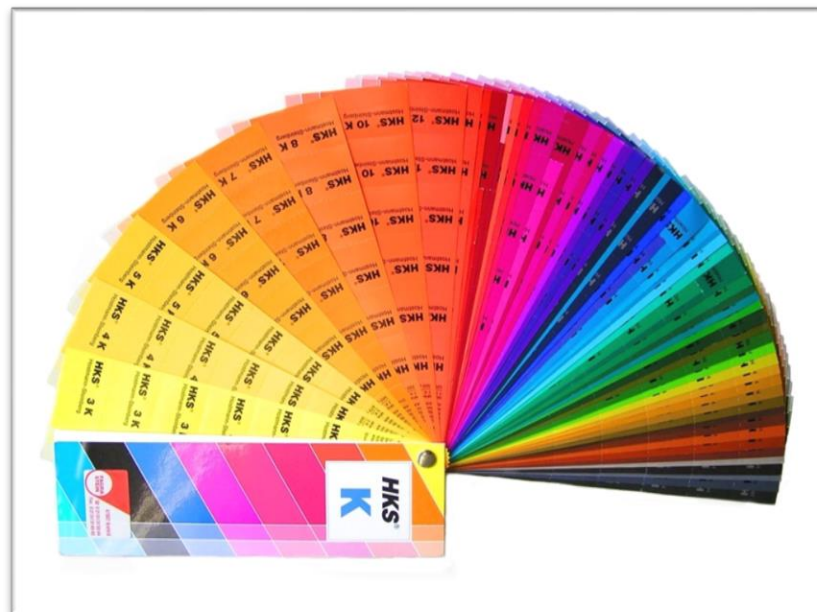
- W **projektowaniu graficznym** jednymi z ważniejszych są zagadnienia:
 - psychologicznego oddziaływania
 - symboliki barw,
 - aspekty estetyczne oraz
 - kwestie praktyczne i te dotyczące „*identyfikacji wizualnej firmy*”

Sukces pomysłu kolorystycznego zależy od harmonii istniejącej pomiędzy wszystkimi wybranymi kolorami.

- Sztuka dobierania kolorów wymaga: podstaw teorii koloru, wrodzonego smaku (gustu), kultury artystycznej i *praktycznego doświadczenia*.

3.17 Paleta kolorów

Pierwszą decyzją jest wybór **koloru podstawowego**, który odpowiada tematyce projektu, niekiedy w sprawie kolorystyki trzeba stosować się do zaleceń danej firmy. Zaś podstawowym wymogiem podczas wybierania **palety kolorów w projekcie** zarówno strony publikacji drukowanej jak i elektronicznej – strony internetowej jest dobór przynajmniej dwóch **kolorów wyraźnie ze sobą skontrastowanych** do wykorzystania np. jako kolor tła i tekstu oraz jako elementy typografii (kompozycji) strony.

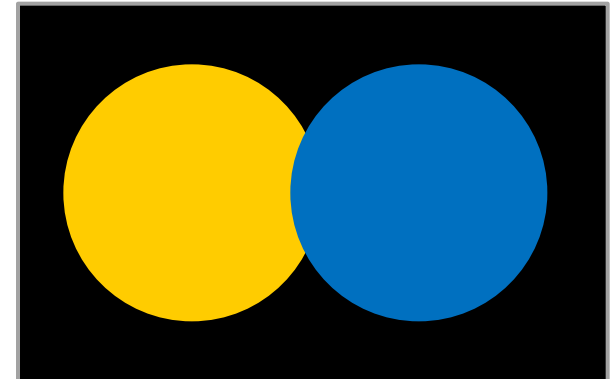
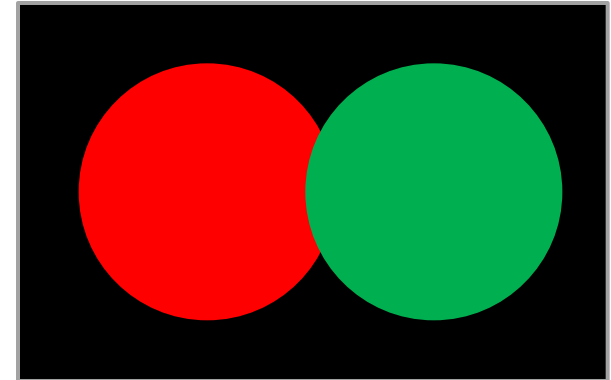


3.18 Powiązania kolorystyczne

Kontrast
koloru

Barwy oddziałują na siebie, ich połączenia mogą stanowić kontrasty:

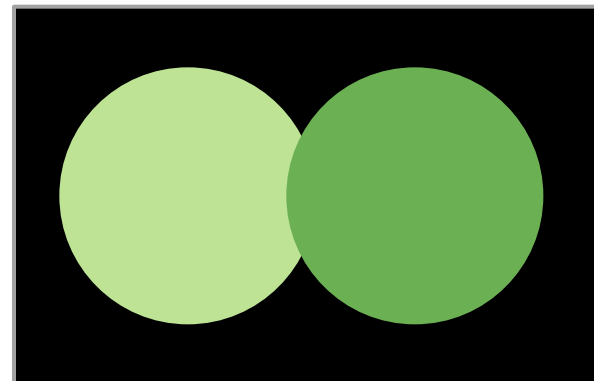
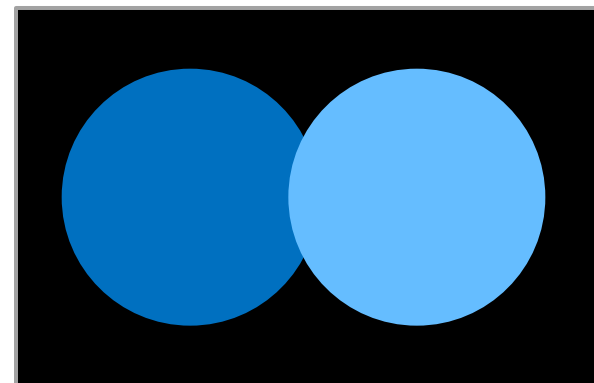
- **Kontrast barwy** – np. czerwony z zielonym stanowi najwyższy kontrast – znajdują się naprzeciw na kole koloru



3.19 Powiązania kolorystyczne

Kontrast
koloru

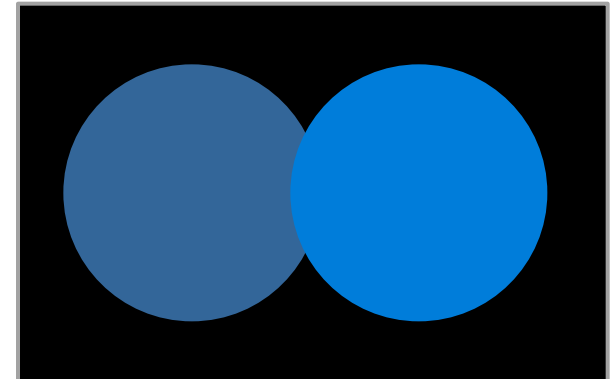
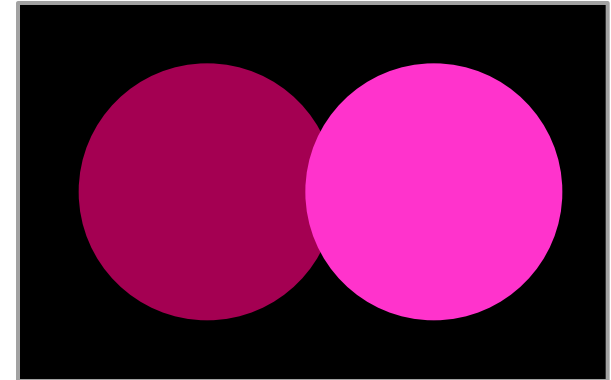
- **Kontrast jasności** - kolor może być jasny lub ciemny czyli ma to związek z natężeniem światła – luminacji koloru



3.20 Powiązania kolorystyczne

Kontrast
koloru

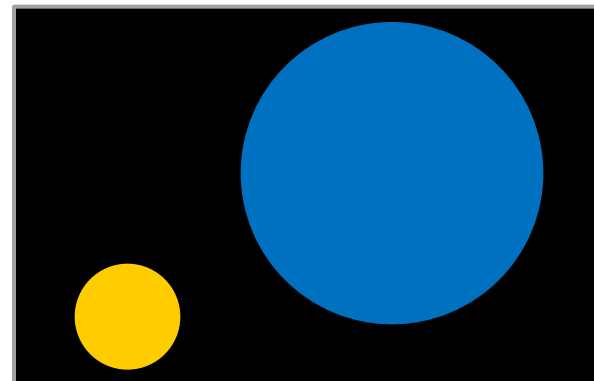
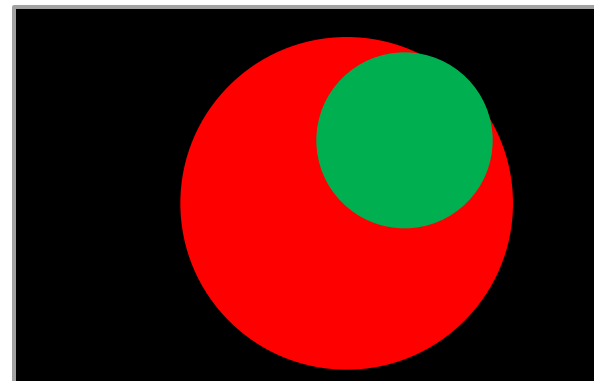
- **Kontrast nasycenia** – barwy „czyste” nasycone i o zerowym nasyceniu - szare.



3.21 Powiązania kolorystyczne

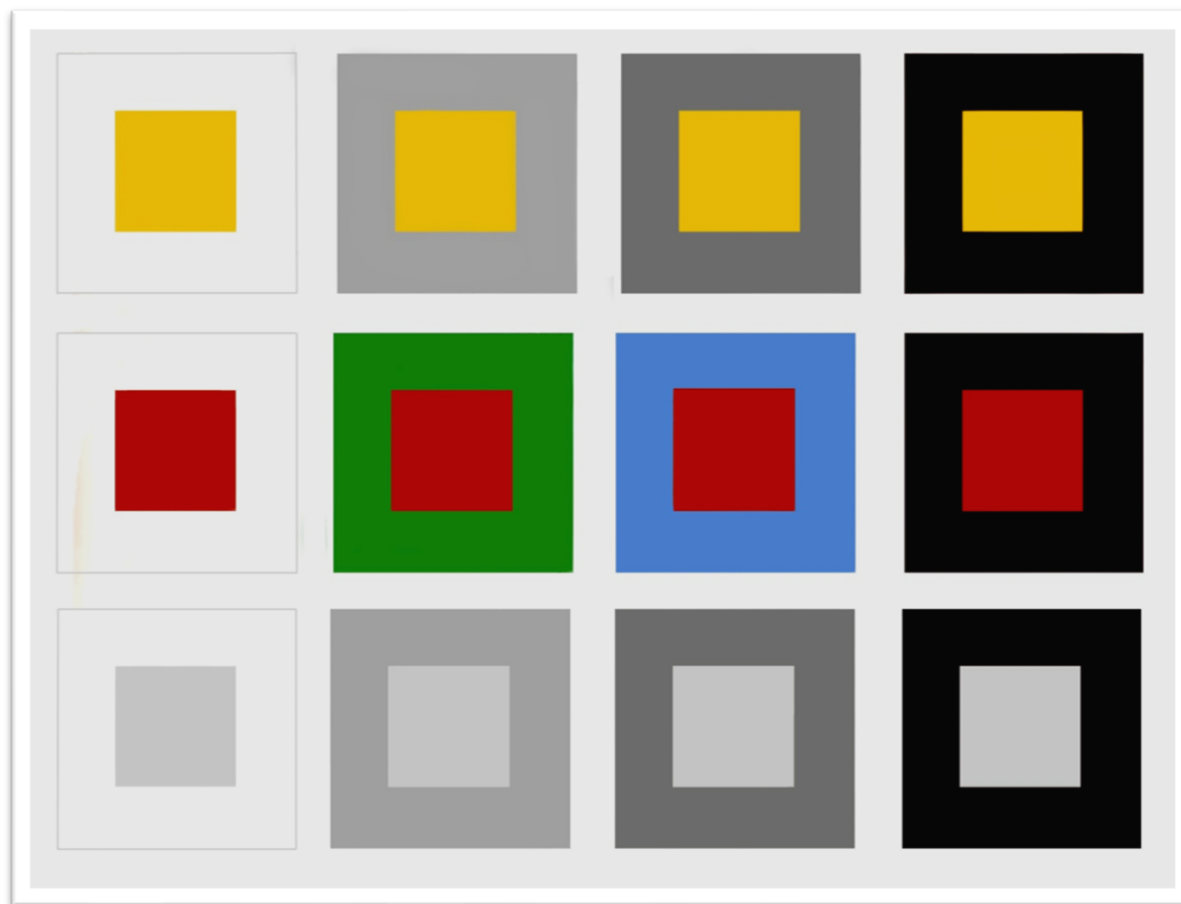
Kontrast
koloru

- **Kontrast przestrzenny** – który polega na wielkości obszaru danego koloru , większa płaszczyzna przyciąga uwagę mocniej.



3.22 Oddziaływanie barw względem siebie

Kiedy jeden wybrany kolor zestawimy z tłem np. achromatycznym o różnej wartości (jasne i ciemne odcienie) uzyskamy inny kontrast barwny oraz oddziaływanie kolorów na siebie.



3.23 Wyróżnienie barwne

Kolejnym krokiem jest decyzja, który kolor ma się **wyróżniać** np. na nagłówku lub ważnych elementach projektu - choć nie jest to żaden rygor, ale oszczędność środków, która upraszcza projekt, czyni go bardziej klarownym.

Ponieważ kolor ma też wartość **informacyjną** nie można stosować zbyt dużej liczby kolorów w projekcie.

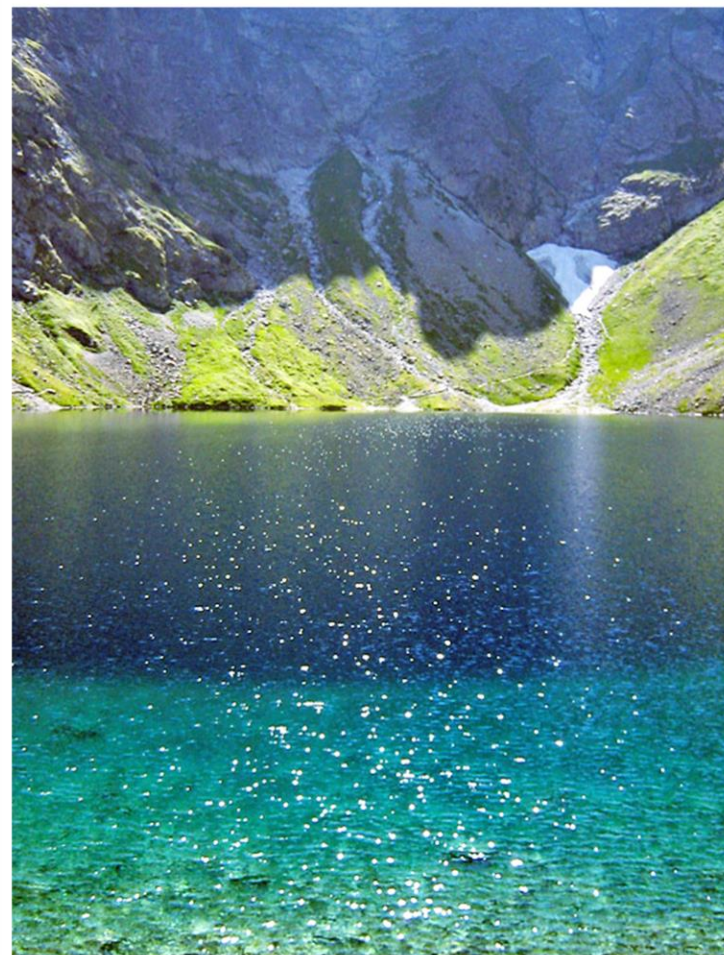
Ryszard Horowitz



3.24 Inspiracje...

Umiejętność dobrania wyjątkowej palety kolorów polega na tym by mieć oczy otwarte i **postrzegać kolor** zarówno w gotowych projektach, analizować je jak i szukać inspiracji w każdym możliwym elemencie otaczającego nas świata.

Postrzegać zestawienia kolorów, ich oświetlenie jak i walory wartości nasycenia, jasności, kontrastu itp.



Bibliografia:

1. Jan Wojeński „Technika literatury”; PWN, W-wa 1967
2. Michael Freeman „Kolor – profesjonalna fotografia cyfrowa” National Geographic 2005
3. Jason Beaird „Artystyczne projektowanie stron Internetowych” ; Power Net Lublin 2007
4. Joanna Lux, A. Michalska „Reklama” Wyd. Adam W-wa 1997