

Lakiernictwo – podstawy

Podstawy nauki o barwie

Barwa obiektu to wrażenie zmysłowe, zależne od właściwości obiektu, oświetlenia oraz od samego patrzącego.

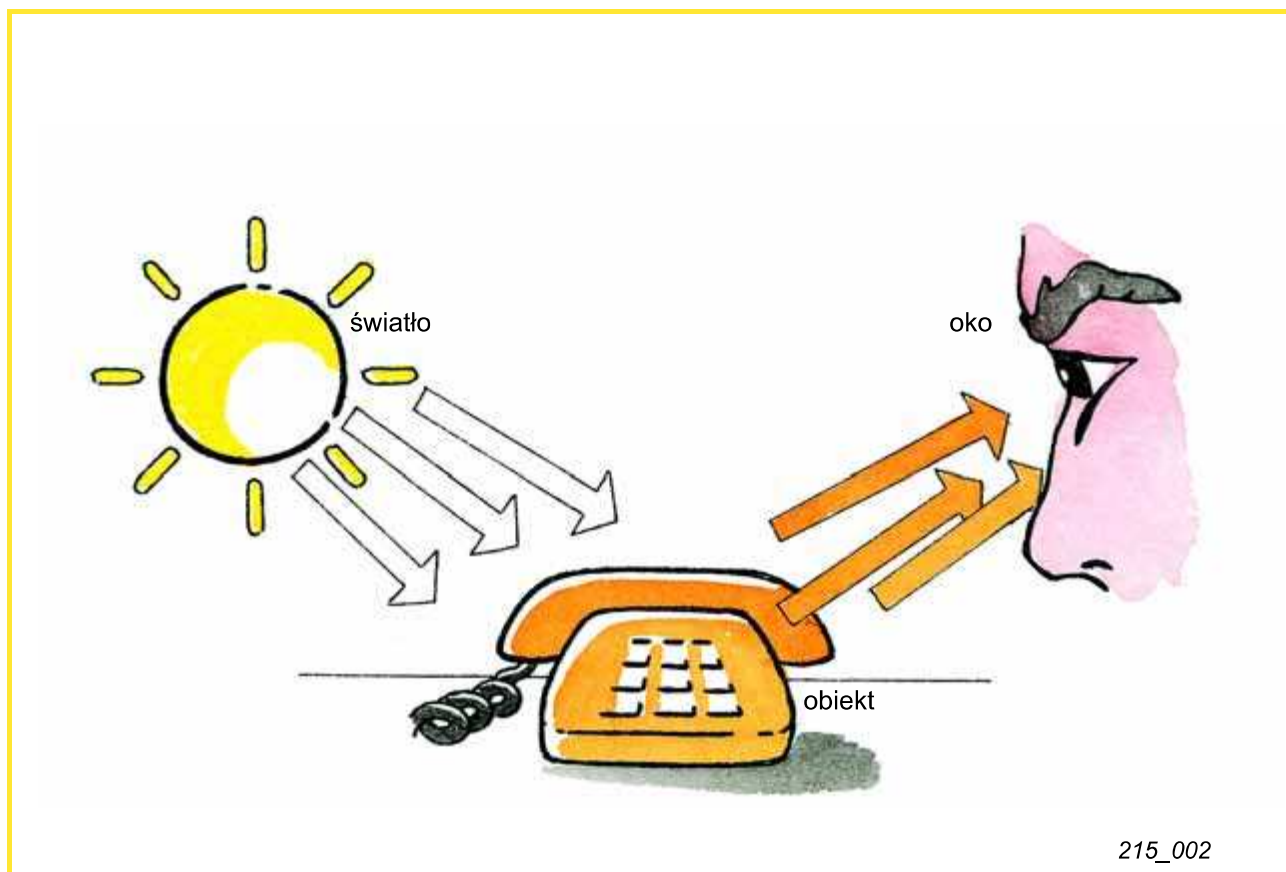
Barwa jest interpretacją powstającą w mózgu na podstawie informacji dostarczanych przez organ wzroku – oczy.

Zjawiskiem pobudzającym organ wzroku jest **światło**.

Różne źródła światła – słońce, żarówki, materiały fluorescencyjne czy ogień – działają bezpośrednio na oko.

Aby powstało wrażenie **barwy**, muszą zaistnieć trzy elementy:

- **Światło**
Oświetla ono obiekt.
- **Obiekt**
Zależnie od rodzaju materiału i właściwości powierzchni w różny sposób odbija lub pochłania światło.
- **Oko**
Rejestruje światło, odbite od obiektu. Następnie przekazuje te informacje do mózgu, który tworzy wyobrażenie kształtu i barwy obiektu.



Postrzeganie barwy

215_002

Światło

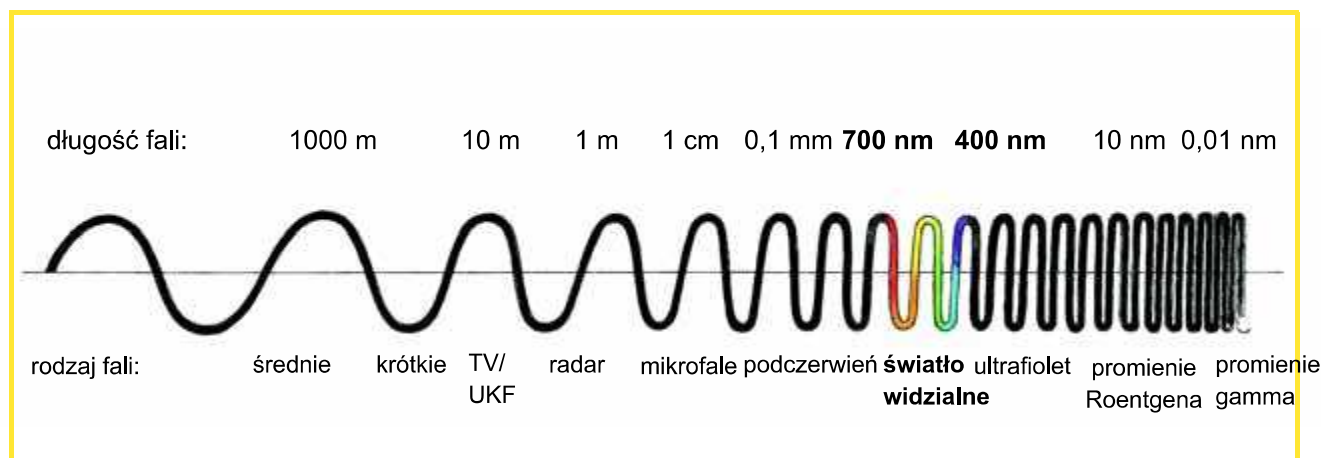
Światło to fala elektromagnetyczna o długości od 400 do 700 nanometrów (1 nanometr = 1 tysięczna mikrometra = 1 milionowa milimetra).

Tylko takie promieniowanie jest rejestrowane przez komórki światłoczułe ludzkiego oka. Jest to tzw. **widzialny zakres promieniowania elektromagnetycznego**.

Fale o różnych długościach są odbierane jako różne kolory – od fioletowego (400 nm) do czerwonego (700 nm).

Światło będące **mieszaną fal z całego zakresu widzialnego**, w której fale różnej długości mają w przybliżeniu równy udział, to **światło białe**.

Światło białe to zatem mieszanina wszystkich kolorów, rejestrowana przez oko.



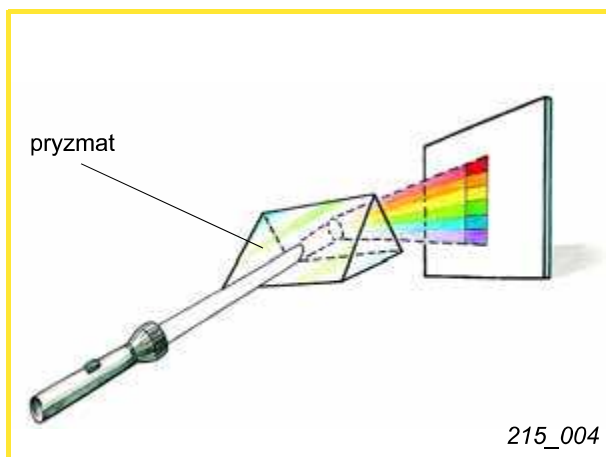
Promieniowanie elektromagnetyczne

215_003

Podstawy teorii światła i barwy stworzył Isaac Newton.

Wykazał on, że światło białe przepuszczone przez pryzmat rozszczepia się na poszczególne kolory tęczy.

To rozszczepienie wynika z różnego kąta załamania, jaki mają fale o różnej długości (a więc różne kolory).



Rozszczepienie światła

215_004



Lakiernictwo – podstawy



Oko

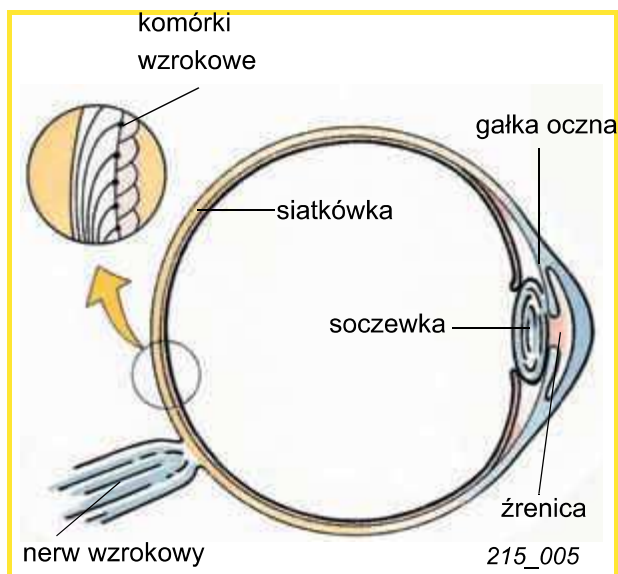
Komórki ludzkiego oka zawierają substancje, reagujące na promieniowanie z widzialnego zakresu.

Światło, padając na te komórki, pobudza je do wysłania impulsu nerwowego do mózgu. Łącząc informacje od milionów komórek wzrokowych, mózg tworzy obraz, czyli kształt i barwę.

Wśród komórek wzrokowych, odpowiedzialnych za postrzeganie barw, wyróżniamy trzy rodzaje:

- komórki reagujące na światło czerwone,
- komórki reagujące na światło zielone,
- komórki reagujące na światło niebieskie.

Barwa, którą widzimy, jest efektem połączenia w mózgu informacji od komórek tych trzech rodzajów.



Oko ludzkie

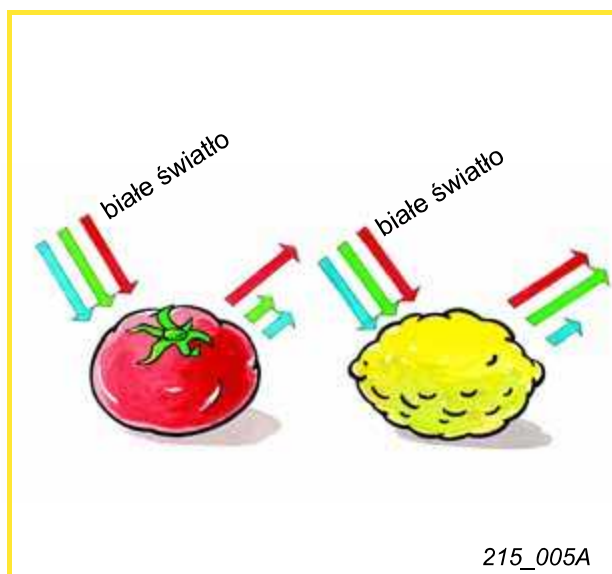
Przedmioty

Przedmioty, które nas otaczają, widzimy jako kolorowe.

Światło, emitowane przez jakieś źródło, pada na obserwowany przedmiot. Materiał, z którego przedmiot jest wykonany, może absorbować (pochłaniać) całe spektrum światła lub tylko fale określonej długości. Pozostała część światła jest odbijana. Oko rejestruje światło odbite od przedmiotu i pozwala mózgowi stworzyć wrażenie barwy.

Przykład:

- Przedmiot widzimy jako czerwony, gdy pochłania światło zielone i niebieskie, a odbija czerwone.
- Przedmiot widzimy jako żółty, gdy pochłania światło niebieskie, a odbija czerwone i zielone.



Pochłanianie i odbijanie światła przez przedmioty

Metameria

Barwa obiektu zależy od rodzaju światła, które na niego pada.

Światło może mieć bardzo różny kolor (skład widmowy), zależnie od źródła, z którego pochodzi. Światło dzienne jest bardziej niebieskie, światło sztuczne (żarówki) – bardziej czerwone.

Zjawisko **metamerii**:

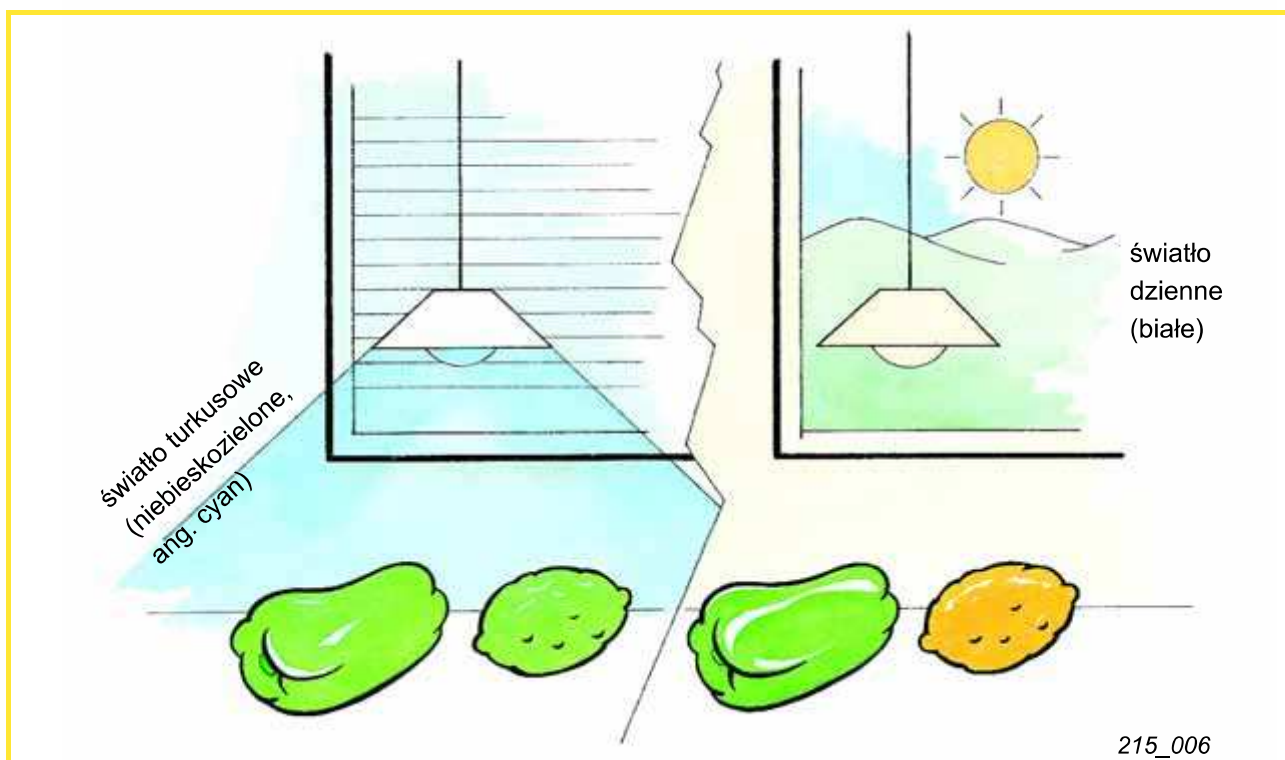
Dwa przedmioty, widziane w pewnym świetle, mają tę samą barwę.

Jednak obserwowane w innym świetle przyjmują różne barwy.

Aby dwa obiekty miały **tę samą barwę** niezależnie od światła, którym są oświetlone (czyli nie wykazywały metamerii), muszą być zbudowane z tych samych elementów.

Wniosek dla lakiernika:

Podczas odtwarzania barwy lakieru z barw podstawowych bardzo ważne jest, by użyć tych samych pigmentów, które są obecne w lakierze fabrycznym.



Lakiernictwo – podstawy

Mieszanie kolorów

Światło: mieszanie kolorów przez addycję

Można odtworzyć całą paletę barw, mieszając w różnych proporcjach trzy barwy: **czerwoną**, **zieloną** i **niebieską**.

Z tego względu barwy te są nazywane **barwami podstawowymi**.

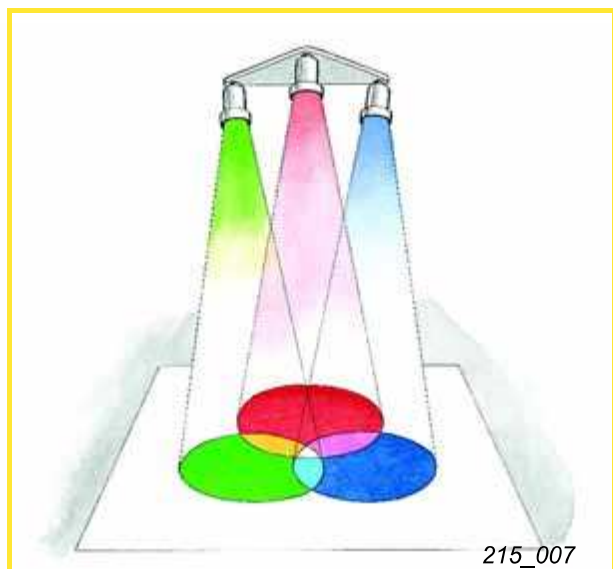


215_007A

Ponieważ poszczególne barwy podstawowe są do siebie dodawane, by uzyskać barwę wynikową, mówimy o addytywnym mieszanii barw (addytywny = przez sumowanie). Czasami też te barwy są nazywane barwami podstawowymi addytywnymi.

Na tej zasadzie działa telewizor kolorowy (ekran RGB).

- Barwa biała – mieszanina trzech barw podstawowych o maksymalnej intensywności.
- Barwa czarna – mieszanina trzech barw podstawowych o intensywności 0.



215_007

Mieszanie barw przez addycję

Pigmenty: mieszanie barw przez subtrakcję

Jeżeli jakaś substancja pochłania tylko fale jednej długości (czyli jedną barwę), barwa wynikowa jest efektem oddziaływania na dwa spośród trzech rodzajów komórek światłoczułych oka.

Te trzy barwy nazywają się **barwnikami (pigmentami) podstawowymi** albo barwami podstawowymi subtraktywnymi.



215_007B

- **Turkusowy** (niebieskozielony, cyan) pochłania światło czerwone.
- **Purpurowy** (magenta, kolor fuksji) pochłania kolor zielony.
- **Żółty** pochłania kolor niebieski.

Mieszając pigmenty dwóch lub trzech barw można uzyskać dowolną barwę wynikową.

Mieszanina pigmentu turkusowego i żółtego pochłania światło czerwone i niebieskie, a odbija zielone (barwa wtórna).

Mieszanina trzech barwników podstawowych nie daje barwy białej, gdyż barwniki te pochłaniają cały zakres światła (czerwone, zielone i niebieskie). Efektem jest barwa czarna lub ciemnoszara.



215_008

Mieszanie barw przez subtrakcję

Koło chromatyczne (koło barw Ostwalda)

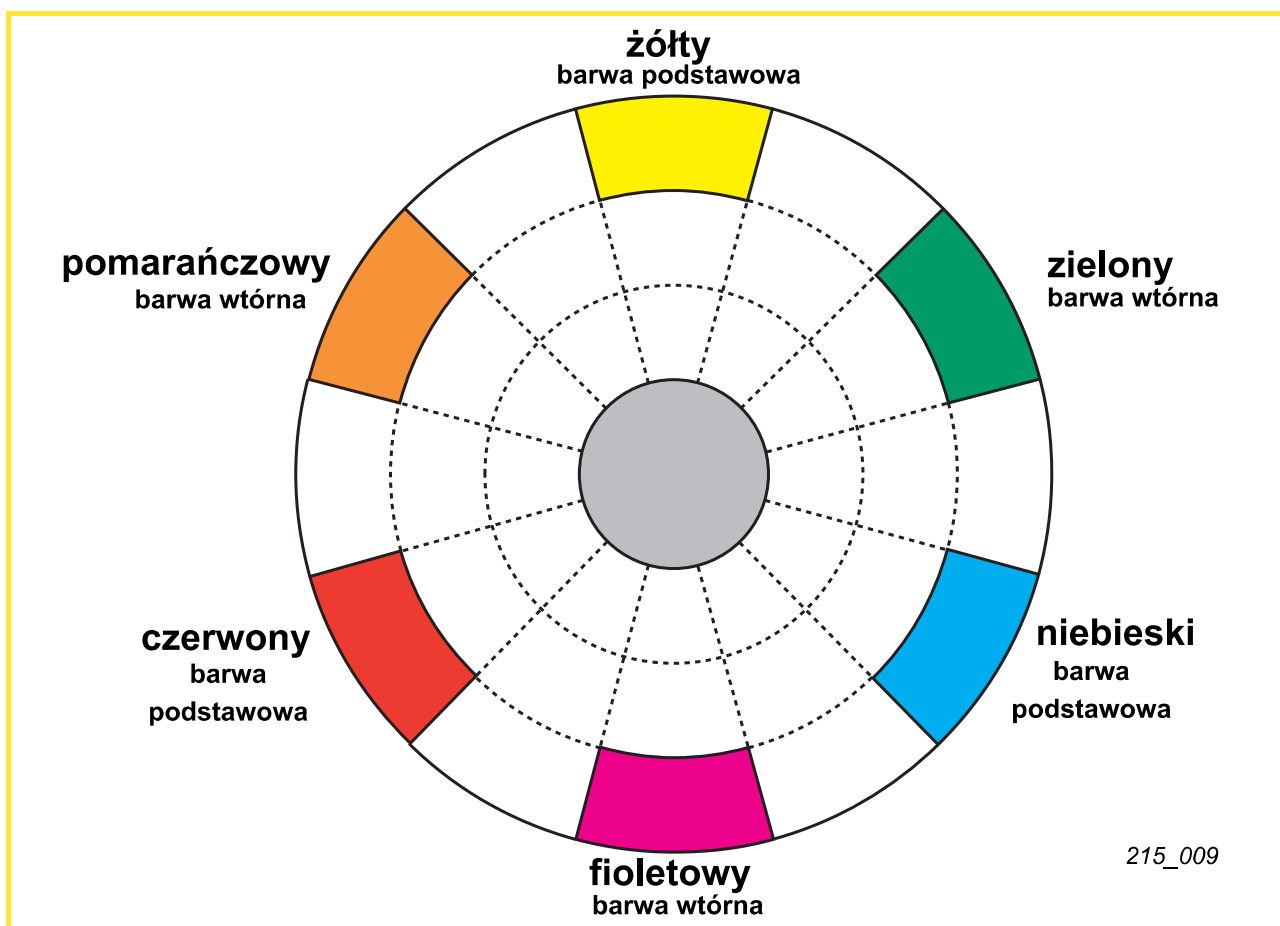
Barwniki podstawowe i ich mieszaniny tworzą koło chromatyczne, zwane też kołem barw Ostwalda.

Koło to jest szablonem, pokazującym wszystkie barwy, które można stworzyć przez zmieszanie barwników podstawowych.

Rozpoczynając do określonego pigmentu turkusowego, tworzy się koło chromatyczne.

Przez zastąpienie jednego z pigmentów podstawowych innym (o odbiegającym kolorze) uzyskuje się inne koło chromatyczne z innymi barwami wtórnymi, zarówno czystymi, jak i brudniejszymi.

Z tego powodu w mieszalniku lakierniczym są więcej niż trzy pigmenty, gdyż w rzeczywistości nie da się uzyskać wszelkich barw z trzech pigmentów podstawowych.



Koło chromatyczne

Nazwy **turkusowy** i **purpurowy** są zwyczajowo zastępowane przez **niebieski** i **czerwony**.

Jeżeli za barwy podstawowe przyjmie się niebieski zamiast turkusowego i czerwony zamiast purpurowego, nazwy upraszczają się. Pigmenty tych trzech barw uważa się za pigmenty podstawowe. Ich mieszaniny tworzą barwy wtórne: **zieloną**, **pomarańczową** i **fioletową**.



Lakiernictwo – podstawy

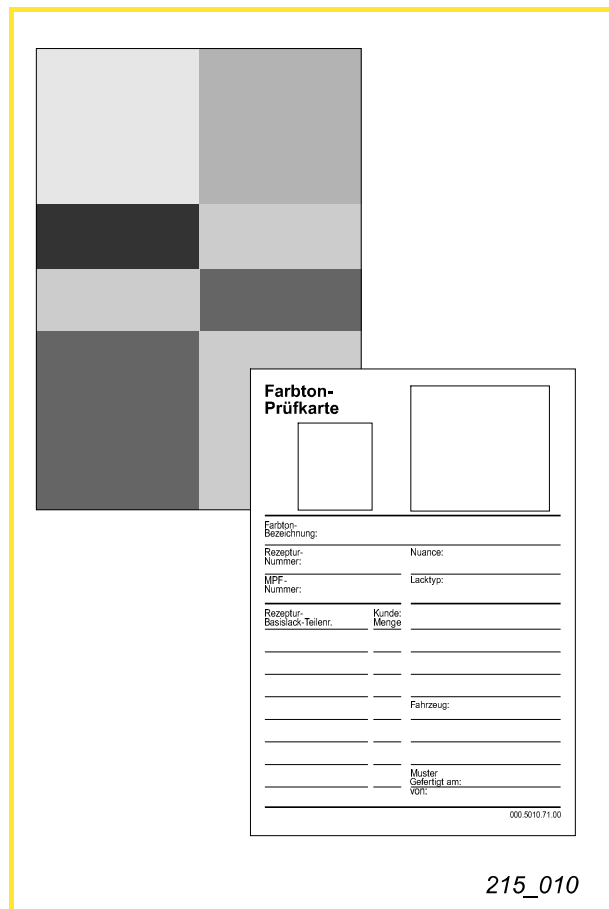
Korygowanie barw

Identyfikacja koloru i odchylenia od wzorca

Pierwszym krokiem jest odczytanie kodu lakieru fabrycznego. Jest on umieszczony na naklejce identyfikacyjnej samochodu.

Następnie trzeba porównać kolor nadwozia z wzorcem koloru i z istniejącymi odcieniami wzorca.

Wzorce i ich odcienie są tworzone przez producentów lakieru na podstawie ich własnych badań, prowadzonych w celu opracowania receptur lakierów renowacyjnych. Najważniejszym zagadnieniem jest badanie odcieni (niuansów) koloru wzorcowego.



Karta i kod lakieru



Lakiery o tym samym kodzie powinny mieć identyczną barwę. Możliwe są jednak odchylenia od wzorca (odcienie), spowodowane przez:

- **Używanie do lakierowania fabrycznego lakierów różnych producentów**
Lakiery różnych producentów wykazują różnice odcienia, mieszczącą się w granicach tolerancji. Różnica pomiędzy tymi lakierami może być jednak widoczna.
- **Odmienne parametry linii lakierniczych na produkcji**
Ten sam lakier, nakładany na innej linii lakierniczej, może mieć nieco inną grubość albo schnąć w różnym czasie i różnej temperaturze, co powoduje widzialne różnice odcienia.
- **Naturalne starzenie się lakieru**
Jest to postępująca z czasem zmiana odcienia lakieru, spowodowana np. wyblaknięciem.

Natrysk kontrolny

Lakier renowacyjny jest przygotowywany (mieszany) na podstawie receptury. Po wymieszaniu lakieru trzeba przeprowadzić natrysk kontrolny, aby upewnić się, że lakier nadaje się do zastosowania.

Należy przy tym przestrzegać następujących zasad:

- W przypadku lakierowania jednowarstwowego lakier dwuskładnikowy musi być wymieszany z utwardzaczem i rozcieńczalnikiem przed rozpoczęciem lakierowania samochodu.
- W przypadku lakierowania dwuwarstwowego należy nałożyć lakier bazowy z rozcieńczalnikiem a potem lakier bezbarwny.
- Kolory porównywać dopiero po całkowitym wyschnięciu próbki (przydaje się tu mały piec suszarniczy).
- Podczas natrysku kontrolnego przestrzegać wszystkich reguł, obowiązujących przy lakierowaniu samochodu.
- Do lakierowania używać kart do natrysku kontrolnego o kontrastowym wzorze na powierzchni (czarne linie na białym tle albo czarno-biała szachownica).

Porównanie koloru próbki z lakierem nadwozia

Możliwe są następujące rezultaty:

- Próbką ma ten sam kolor, co oryginalna powłoka lakierowa. Przygotowanego lakieru można użyć do naprawy lakierniczej.
- Kolor próbki odbiega od koloru nadwozia. Trzeba przeprowadzić korektę lakieru.



Karta do natrysku kontrolnego



Do skorygowania lakieru niezbędna jest prawidłowa **analiza odchyłań koloru** od wzorca.

Lakiernictwo – podstawy



Analiza odchyłeń koloru

Możliwe są następujące rodzaje odchyłeń koloru:

- **Odcień** w porównaniu z sąsiednią powierzchnią
- **Czystość** koloru
- **Jasność** koloru

Odchylenie odcienia

Jeżeli umieścimy kolor próbki na kole chromatycznym, jest on przesunięty w stosunku do koloru wzorca w jednym z kierunków obwodowych.

Oznacza to, że jedna z barw podstawowych jest zbyt intensywna.

Odchylenie czystości

Jeżeli umieścimy kolor próbki na kole chromatycznym, jest on przesunięty w stosunku do koloru wzorca w jednym z kierunków promieniowych, a więc w stronę środka koła lub w stronę brzegu.

Czyste kolory są rozmieszczone na brzegu koła. Im bliżej środka koła, tym bardziej kolory są „zabrudzone” innymi barwami.

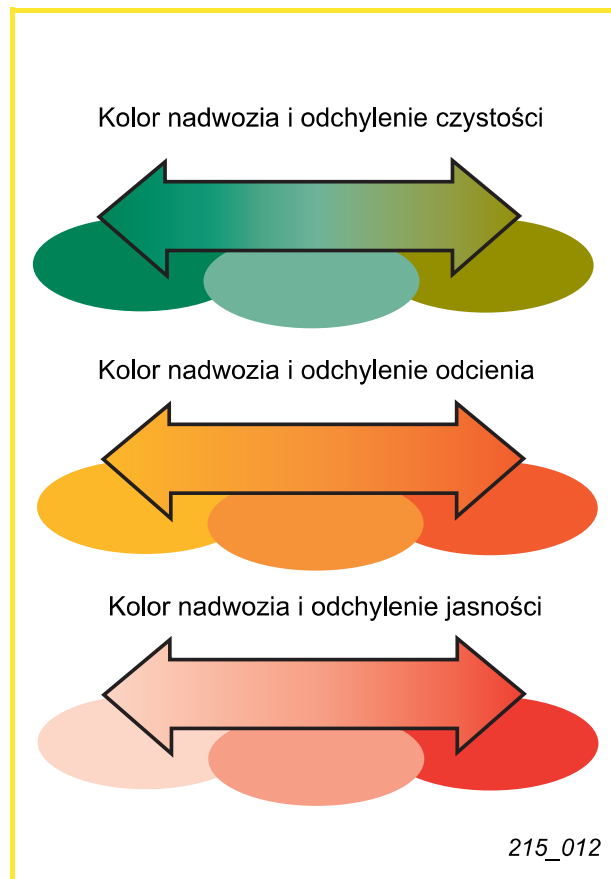
W środku koła znajduje się mieszanina wszystkich kolorów bez żadnego odcienia.

Oznacza to, że powstaje tam kolor czarny i wszystkie stopnie szarości, a na końcu kolor biały.

Odchylenie jasności

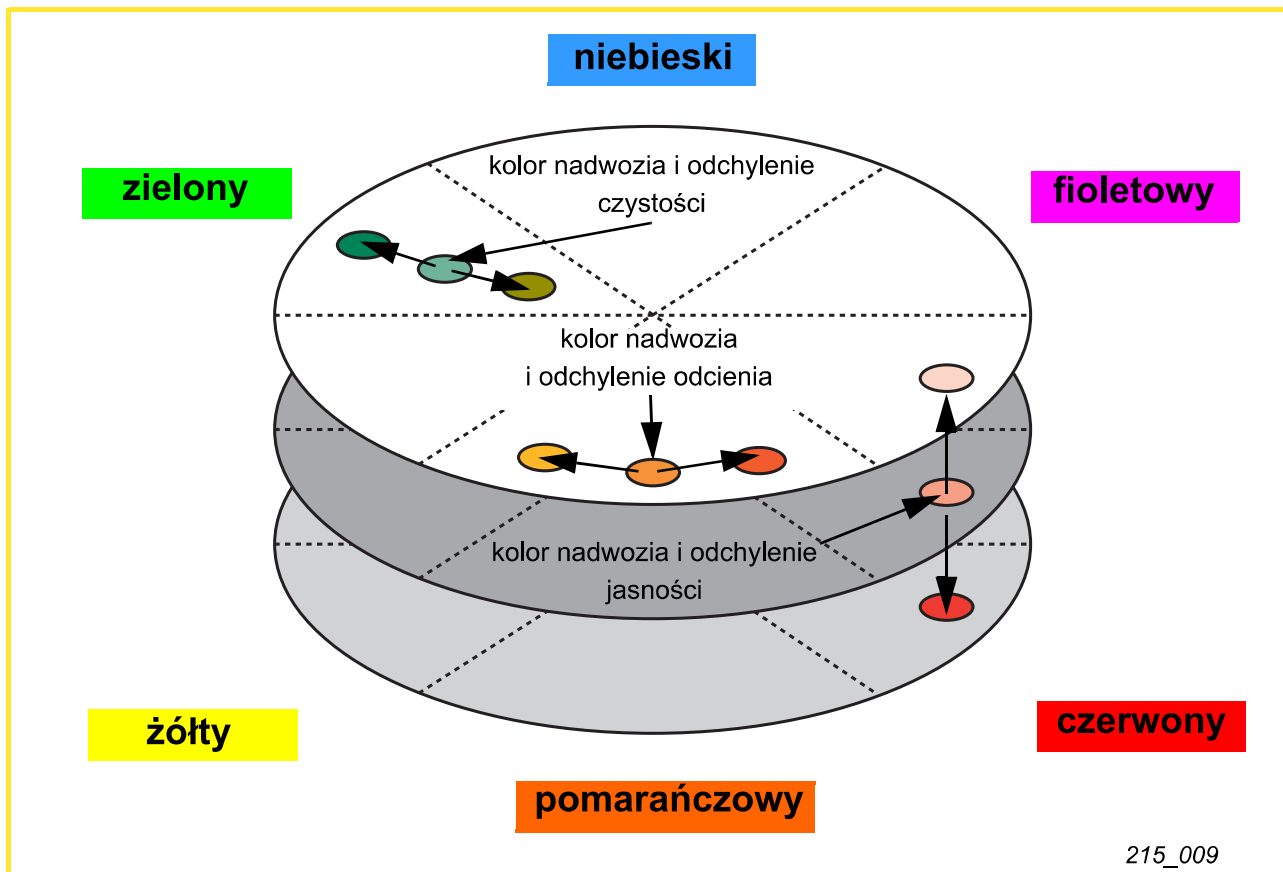
Kolor próbki znajduje się w tym samym miejscu koła chromatycznego, co kolor wzorca. Jest jednak przesunięty na wyższy lub niższy poziom, a więc jest jaśniejszy lub ciemniejszy.

Na następnej stronie pokazano konkretny przykład odchyłeń koloru.



Odchylenia koloru

Konkretny przykład odchyień koloru



Analiza odchyień koloru

- **Odchylenie odcienia**
Oryginalny lakier ma np. barwę pomarańczową:
Próbka może wykazywać odchylenie w stronę żółtego lub w stronę czerwonego.
Powstaje wtedy bardziej czerwony lub bardziej żółty odcień pomarańczowego.
- **Odchylenie jasności**
Oryginalny lakier ma np. barwę czerwoną.
Kolor jest prawidłowy, ale próbka ma odchylenie w kierunku ciemniejszej lub jaśniejszej czerwieni.
- **Odchylenie czystości**
Oryginalny lakier ma np. barwę zieloną. Próbka może mieć odchylenie albo w kierunku czystszej zieleni, albo w kierunku brudniejszej (oliwkowej).

Lakiernictwo – podstawy

Korekta odchyień koloru

Korekta odchyień koloru polega na domieszczeniu lakieru bazowego. Ta domieszka przesuwa kolor przygotowywanego lakieru w kierunku koloru nadwozia.

W przypadku **barw chromatycznych (tzn. barw o wyraźnym kolorze, takim jak czerwień czy zieleń)** koryguje się najczęściej odcień, czasami także jasność.

W przypadku **barw achromatycznych (tzn. białej, szarej, beżowej itp.)** najczęstszą zmianą jest korekta czystości.

Korekta odcienia

W tym celu stosuje się domieszki lakieru bazowego, którego barwa przeciwdziała stwierdzonemu odchyleniu. Jeżeli np. próbka barwy zielonej jest nieco zbyt żółta, dodaje się lakieru niebieskiego lub turkusowego.

Korekta czystości

Korektę czystości przeprowadza się przez domieszczenie lakieru bazowego o barwie leżącej na kole chromatycznym naprzeciw barwy sporządzanej. Jeżeli np. próbka barwy szarej jest nieco zbyt żółta, dodaje się lakieru fioletowego lub niebieskiego.



Stosuje się domieszki lakieru bazowego, gdyż wtedy nie ma ryzyka powstania zjawiska **metamerii**, tzn. różnic w odcieniu podczas oświetlenia powierzchni różnymi źródłami światła.



215_012A

Korekta odcienia



215_012B

Korekta czystości

Korekta jasności

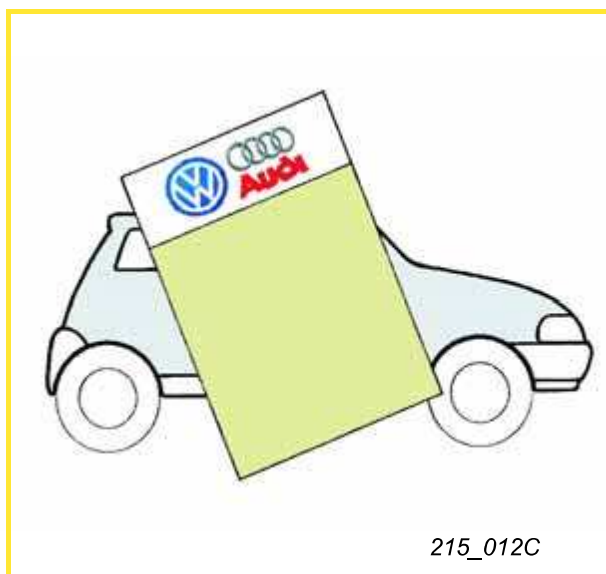
Korekta jasności czy też nasycenia barwy może odbywać się na dwa sposoby:

Przyciemnianie lakieru

- Do lakierów o barwie chromatycznej (np. zielony, czerwony) dodaje się barwy czarnej.
- Natomiast lakiery achromatyczne (np. biały, szary) przyciemnia się przez dodanie tego lakieru bazowego, którego jest najwięcej w oryginalnej recepturze.

Rozjaśnianie lakieru

- Do lakierów pastelowych (uni) dodaje się barwy białej.
- Do lakierów metalicznych dodaje się lakieru bazowego metalicznego o jak największym ziarnie.
Nie wolno dodawać bieli, gdyż tłumi ona efekt metaliczny lakieru.



Korekta jasności

