

BARVY A JEJICH VZTAHY

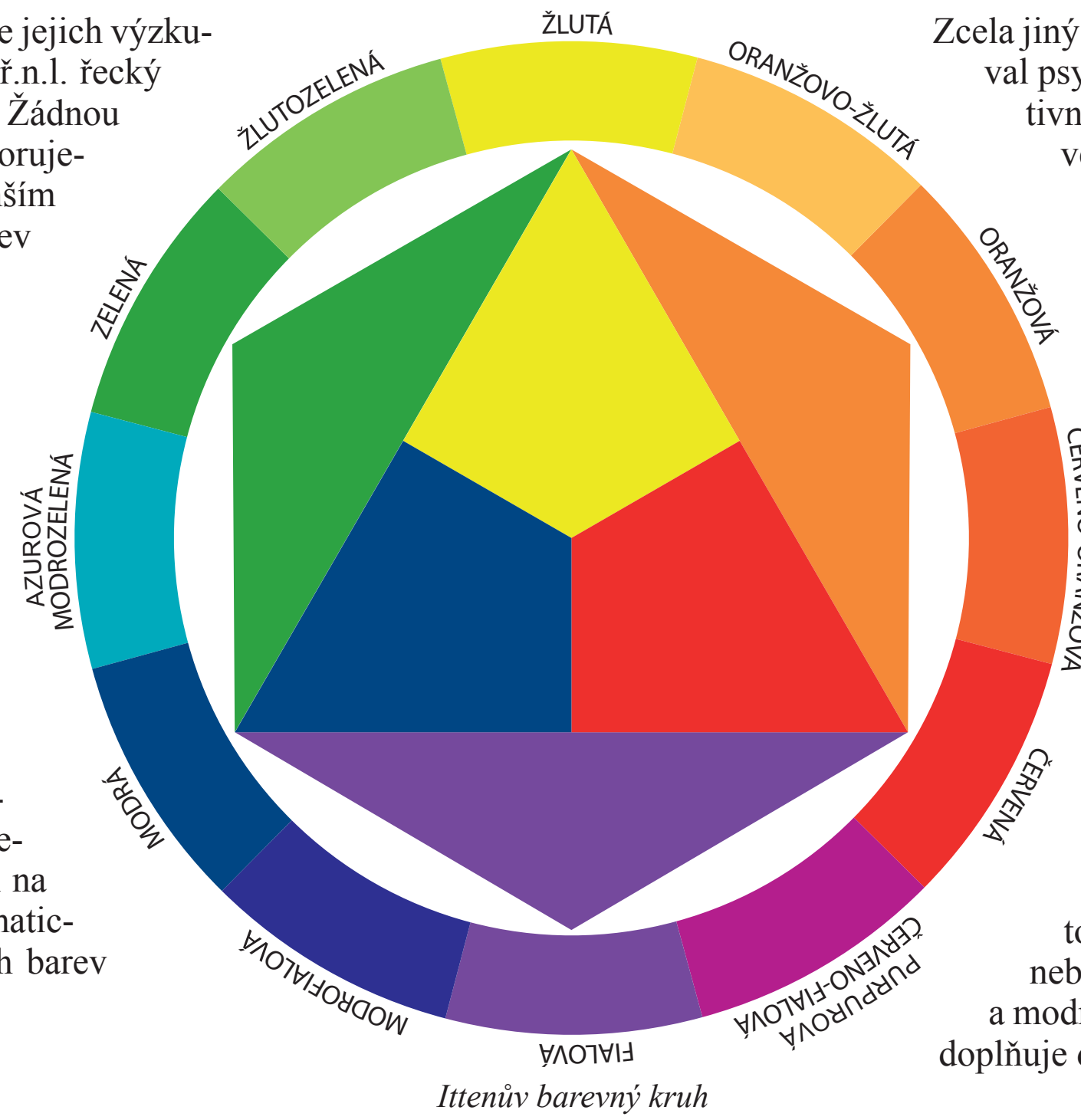
Vjem barev a jeho příčiny lidstvo fascinují už od počátků civilizace a během historie se jejich výzkum a definici vztahu mezi nimi věnovalo mnoho umělců i vědců. Již ve 4. století př.n.l. řecký filosof Aristoteles ve svém díle „O duši“ napsal „Barva je viditelná pouze ve světle ... Žádnou barvu nevidíme čistou, ale vlivem cizí barvy nebo světla či stínu pozměněnou; pozorujeme-li těleso ve slunci za silného nebo slabého osvětlení, či ve stínu, při sebedušším sklonu, jeví se jeho barva vždy jinak.“ Aristoteles identifikoval sedm základních barev a poskládal je v pořadí: bílá, žlutá, červená, fialová, zelená, modrá a černá.



Renesanční poznatky o barvách shrnul Leonardo da Vinci na počátku 16. století v pojednání „O malbě“, kde se věnoval také problematice kontrastů světla a stínu. Barvy poskládal v pořadí: bílá, žlutá, zelená modrá, červená a černá. Popsal komplementaritu barev, simultánní kontrast (tonální shoda) i vztah mezi popředím a pozadím. Za zdroj barev označil světlo.



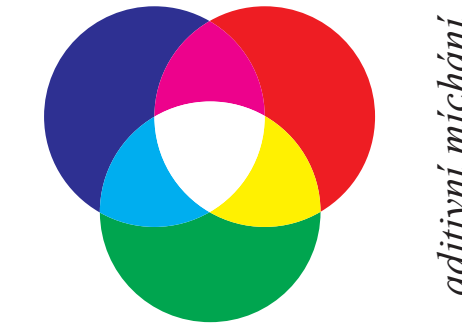
Vědecký fyzikální základ poznání barev, jak je známe dnes, definoval v 18. století Isaac Newton. V rámci studia lomu světla rozložil pomocí trojhranného optického hranolu bílé světlo na spektrum sedmi barev: purpurovou, červenou, oranžovou, žlutou, zelenou, azurovou a modrou. Jeho následovník Thomas Young pak tyto barvy rozčlenil na primární a sekundární a je také spolu s Hermannem von Helmholtzem autorem trichromatické teorie (téměř každou barvu lze simulovat pomocí tří dobře zvolených základních barev světla. Pro lidské oko jsou to červená, zelená a modrá).



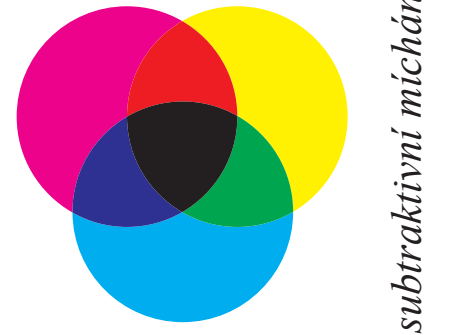
Zcela jiný postoj zaujal Johann Wolfgang von Goethe, který se ve své Teorii barev z roku 1810 věnoval psychofyzikálnímu působení a vnímání barev a barvu jako takovou považoval za subjektivní jev vznikající činností sítnice lidského oka. Goetheho teorie a barevná systematika měla velký vliv na umění, kde fyzikální základ barvy není tak podstatný jako její působení. Goethe také antcipoval teorii protikladných barev Ewalda Heringa z konce 19. století sestavením symetrického barevného kruhu z šesti barev: žluté, oranžové, červené, fialové, modré a zelené.



Goetheho barevný kruh



Newtonův rozklad světla



aditivní míchání
odraz světla
subtraktivní míchání

Bez toho, že by se do hloubky zabýval fyzikální podstatou vzniku barev na Goetheho ve studiu barevných harmonií navázal expresionistický malíř a jeden z předních představitelů Bauhausu, Johannes Itten. Jako princip vzniku barev akceptoval Newtonovu optickou teorii, ale v otázkách působení barev následoval Goetheho a Heringa. Ittenovo Umění barev (Kunst der Farbe, The art of Color) z roku 1961 je dodnes jedním z základních textů teorie designu. Vzhledem k tomu, že byl především malíř, pracuje zde s tzv. malířským mícháním barev (viz barevný kruh vlevo), které je odlišné od Newtonovského míchání barev (ať už subtraktivního z pigmentových barev pro model CMY/K nebo aditivního ze světelných barev pro model RGB). Jeho primární barvy - červenou, žlutou a modrou - obklopují barvy sekundární - oranžová, fialová a zelená. 12-ti dílný barevný kruh pak doplňuje dalších 6 přechodových barev terciárních.

„Barva je iluze a kolorimetrie je umění předpovědět iluzi z fyzikálních měření“ G. Beretta, 2003

BAREVNÉ KONTRASTY

Kontrast jako takový lze definovat jako rozdíl vnímaný mezi dvěma událostmi. To, zda určitý objekt označíme jako mající určitou vlastnost souvisí za prvé s naší vnitřní databází předchozích prožitků a za druhé s konkrétním okolím vnímaného objektu. Naše smysly totiž fungují na principu srovnávání, proto můžeme jednou předmět označit jako tmavozelený a podruhé jako světlezelený aniž by přitom změnil svou barvu - čistě jen v závislosti na tom, co ho obklopuje. Itten definoval sedm druhů kontrastu které lze ve vztazích barev rozlišit a s nimiž je možné v rámci barevného designu pracovat:

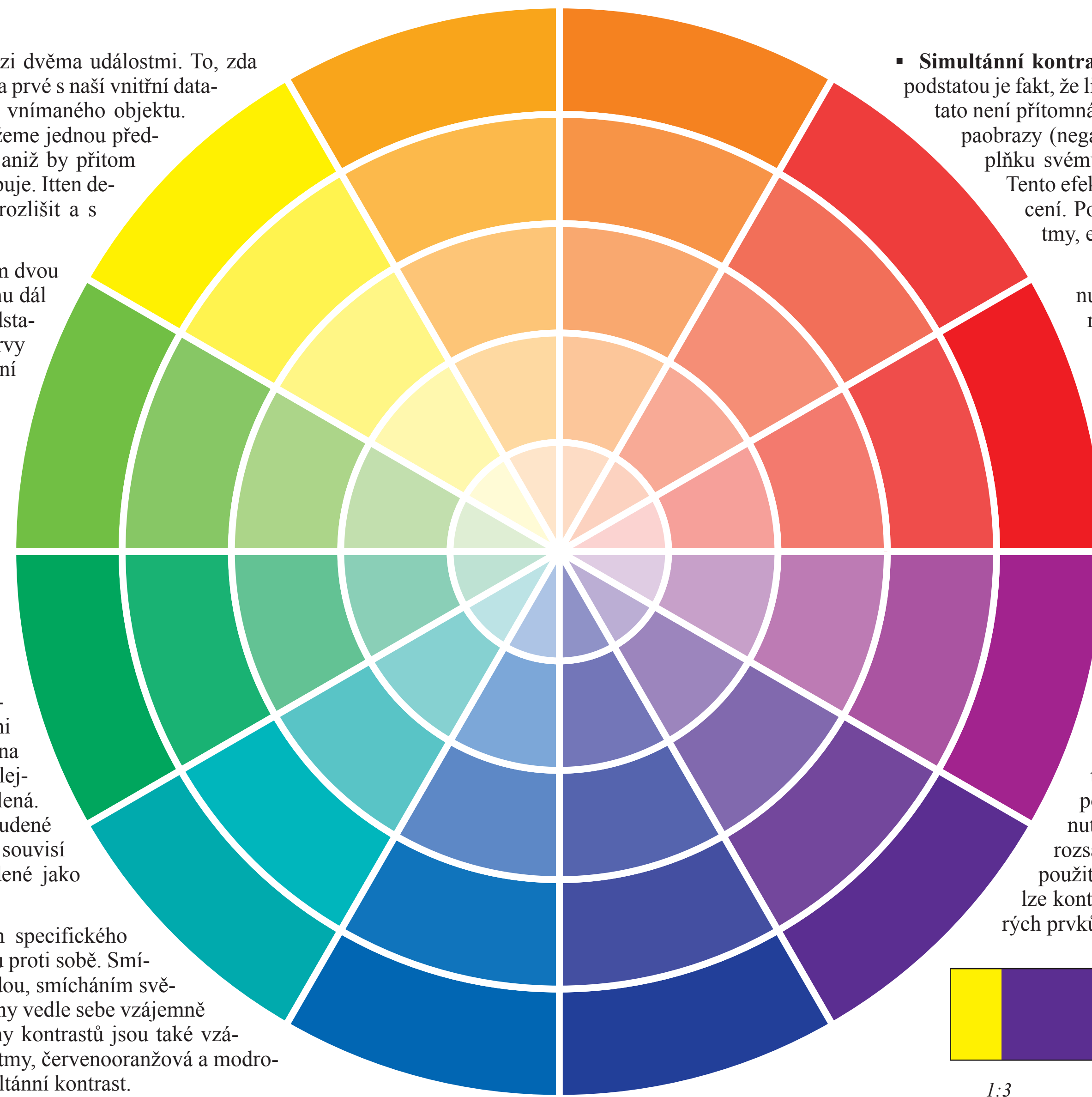
- **Kontrast barevných tónů (odlišnosti)** vzniká položením dvou barevných tónů vedle sebe. Čím jsou barvy v barevném kruhu dále od sebe, tím je jeho hodnota vyšší. V nejnižší podobě jej představují základní barvy - červená, žlutá a modrá. Pokud jsou barvy od sebe odděleny černou nebo bílou linií, jejich individuální vlastnosti jsou ještě patrnější.

- **Kontrast světla a tmy** dosahuje své nejvyšší hodnoty při použití bílé a černé a čistou podobu můžeme pozorovat na achromatické škále odstínů šedé. Při použití barevných tónů pak kontrastem světla a tmy vytváříme monochromatické škály. Relativní světlost či tmavost je přitom u různých tónů barev individuální - čistá modrá je tmavší než čistá žlutá.



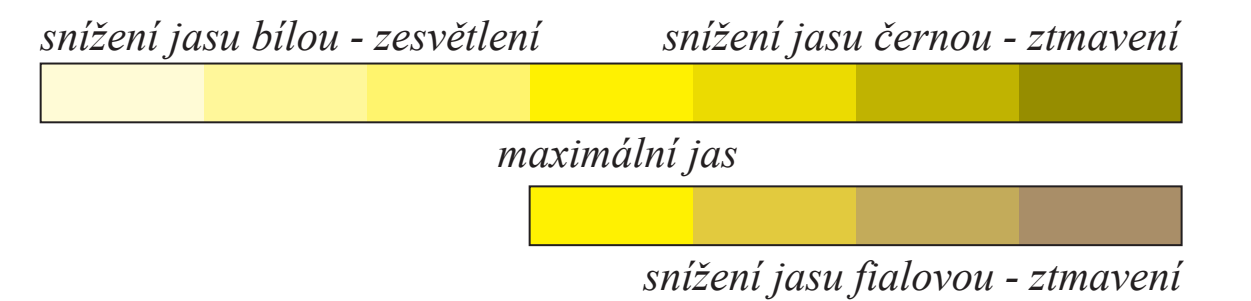
- **Kontrast tepla a chladu** je v kartografii využíván zejména pro budování divergentních barevných škál, protože reprezentuje opačnou vlastnost v totožné intenzitě. Dvojici pojmů teplý-studený můžeme nahradit dvojicí dobrý-špatný, suchý-mokrá, vysoký-hluboký apod. Hranice mezi teplými a studenými odstíny se obvykle klade do oblasti žlutozelené na jedné straně a do oblasti purpurové na straně druhé. „Nejteplejší“ je červenooranžová barva, „nejchladnější“ modrozelená. Všechny odstíny mezi nimi lze pak posuzovat jako teplé či studené vždy relativně ve vztahu k jejich okolí. Vjem tepelnosti úzce souvisí s vjemem hloubky - teplé tóny vnímáme jako bližší, studené jako vzdálenější.

- **Komplementární kontrast (doplňkový)** je projevem specifického vztahu vždy dvou barevných tónů, ležících v barevném kruhu proti sobě. Smícháním pigmentů takové dvojice barev získáme neutrální šedou, smícháním světelných paprsků v těchto barvách získáme bílé světlo. Položeny vedle sebe vzájemně zvýrazňují svou živost. Dvojice barev reprezentující extrémy kontrastů jsou také vzájemně komplementární - žlutá a fialová pro kontrast světla a tmy, červenooranžová a modrozelená pro kontrast tepla a chladu, červená a zelená pro simultánní kontrast.



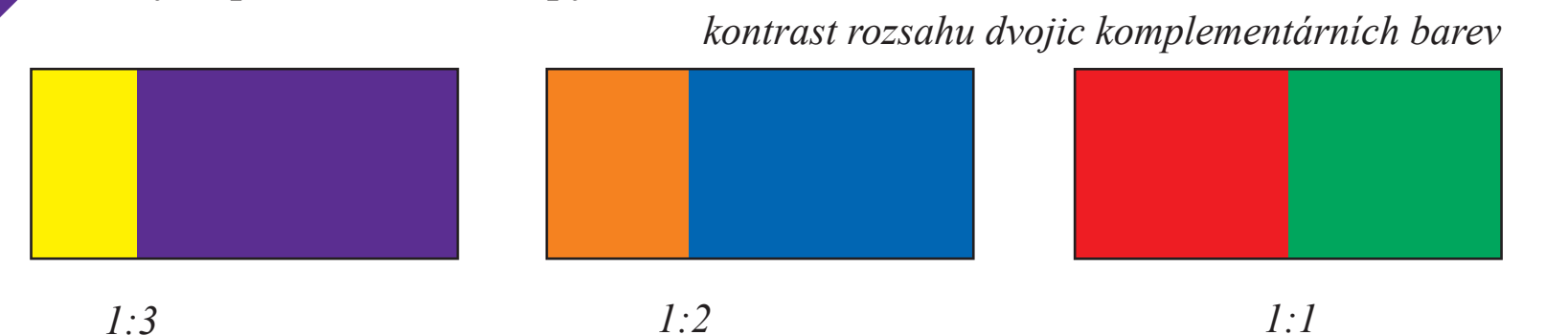
- **Simultánní kontrast (tonální shoda)** navazuje na komplementární kontrast. Jeho podstatou je fakt, že lidské oko ke každé barvě vyžaduje její barvu doplňkovou. Pokud tato není přítomná, oko ji doplní v podobě „fantomu“. Na tomto principu fungují i paobrazy (negativní obrazy). Tím, že barva doslova vnucuje barvu svého doplňku svému okolí dochází ke změně vnímaných odstínů okolních ploch. Tento efekt je nejsilnější pokud mají barvy shodné a vysoké hodnoty nasycení. Pokud je do barevné kompozice zakomponován kontrast světla a tmy, efekt je potlačen.

- **Kontrast jasů (nasycení, kvalitativní)** - jas či nasycení definuje procento čistoty tónu barvy. Kontrastem jasů pak rozumíme rozdíl mezi barvami jasnými, zářivými a barvami zakalenými či bledými na straně druhé. Je třeba si uvědomit, že při nejvyšším jasu mají různé barevné tóny různou tmavost. Jas snižujeme přidáním bílé, přidáním černé nebo přidáním barvy doplňkové. Protože barvu vždy vnímáme jako celek, při tvorbě barevných škál využíváme vždy několika kontrastů současně, tzn. že nejvyšší intenzitu jevu nemusí reprezentovat nejjasnější odstín barvy. Označení tohoto typu kontrastu jako kvalitativní se v kartografii nepoužívá.



snížení jasu bílou - zesvětlení
snížení jasu černou - ztmavení
maximální jas
snížení jasu fialovou - ztmavení

- **Kontrast rozsahu (kvantitativní)** definuje, v jakém poměru plošného rozsahu by měly být barvy použity, aby žádná z nich nebyla dominantní. Mluvíme v tomto případě o tzv. optické váze či síle barvy. Tento efekt je nejvíce patrný při použití čistých barev. V kartografii je existenci kontrastu rozsahu nutné zohledňovat pokud je potřeba předat objektivní informaci o rozsahu jevů. Opticky silné barvy totiž dobře vnímáme i když jsou použity na malých plochách, které mají tendenci „zvětšit“. Stejně tak lze kontrastu rozsahu využít naopak pro zvýraznění či potlačení některých prvků obsahu mapy.



1:3

1:2

1:1

BAREVNÁ SCHÉMATA A TVORBA BAREVNÝCH ŠKÁL

Mluvíme-li o barevné harmonii, posuzujeme tím společné působení dvou či více barevných odstínů. To, zda člověk označí barevnou kombinaci jako vyhovující pro daný účel je značně individuální záležitost. Určité kombinace barev budou vyhovovat určitým typům lidí a podobně. Zda je určitý barevný vjem fyzikálního, fyziologického či psychologického původu není pro výběr barev nezbytná informace, ale můžeme z toho usuzovat na univerzalitu vjemu. Například vjem hloubky (vzdálenosti) barev souvisí přímo s vlnovými délkami a tudíž je všem lidem víceméně společný. Naopak spojování jednotlivých barev s jejich psychologickým působením je vázáno, kromě individuálních osobnostních dispozic, na kulturní zázemí cílové skupiny - např. bílá je v rámci západní civilizace spojována s čistotou a neviností, zatímco v Číně se tradičně považuje za barvu smutku. Lze předpokládat, že postupná globalizace společnosti postupně tyto rozdíly setře. U uvedeného příkladu o tom svědčí i velká popularita „bílých“ svateb v západním stylu v současné Číně. Podle čínských zvyků by nevěsta byla oblečena v červené. Vnímání barev a zejména jejich kombinací současně značně podléhá módním trendům v oblékání.

Některé barvy jsou přitom pro lidské vnímání důležitější než jiné. Ostíny, které pro nás definují určitý typ objektu označujeme jako „paměťové barvy“ a jejich chybné použití může narušit interpretaci výsledného díla. Typickým příkladem mohou být pleťové tóny - jejich nepřesnou reprodukci na fotografiích vnímáme okamžitě negativně. Kartografickým příkladem může být zobrazování vodních těles modrou barvou. Voda sama o sobě je průhledná tekutina a které lze říci, že nemá barvu žádnou. To v jaké barvě ji vidíme záleží na mnoha okolnostech. Spojení vody s modrou barvou je dáno zrcadlením oblohy, kterou také vnímáme jako modrou - původ tohoto jevu je tedy fyzikální. Na druhé straně existují geografické názvy vodních těles, které jim přisuzují barvu jinou (např. Černé, Žluté či Rudé moře). Voda prostě mění barvu podle látek, které jsou v ní přimíchány, podle druhu osvětlení, podle svého okolí atp. Přes to, když budeme při sestavování značkového klíče volit barvu pro zobrazení fenoménu souvisejícího s vodou, budeme mít tendenci volit modré odstíny a to i v případě, kdy to pro nás z kartografického hlediska nebude výhodné. Obecně lze tedy říci, že nejlepšího DOJMU dosáhneme, pokud zvolíme takové barvy, které lidé u objektů očekávají. Neznamená to ovšem, že tím dosáhneme nejlepšího ČITELNOSTI mapy.

V kartografii je nejdůležitější manipulací s barvami tvorba škál. Pojem ŠKÁLA do teorie barev přišel z hudby, kde původně označoval řadu tónů uspořádanou způsoby, který byl považován za dokonalý. V malířství se termín škála vztahoval napřed pouze na posloupnost spektrálních barev a postupně byl rozšířen na jakoukoliv utříděnou barevnou posloupnost. V kartografii pojem škála označujeme vizualizační schéma pomocí něhož rozlišujeme jednotlivé kategorie prvků tématu. Pojem tedy zahrnuje jak posloupnost barev spektrálního charakteru (analogové škály), tak posloupnosti založené na nasycení či světlosti (monochromatické či sekvenční škály), tak i barevná schémata, kde barvy na sebe přímo nenavazují, ale reprezentují systém (komplementární a harmonické škály, triády). Pojem škála v kartografii tedy označíme i takové vizualizační schéma, kde barva nebude hrát žádnou roli (např. použití textur).

Při tvorbě barevných škál můžeme vycházet z barevných schémat založených na vztazích barev v rámci 12-ti dílného barevného kruhu. Všechna zde uvedená schémata lze libovolně pootočit. Vztah mezi barvami schématu je vždy nejsilnější v případě primárních barev a nejslabší v případě terciárních barev. Tento fakt je nejlépe patrný v případě triád - triáda primárních barev - žluté, červené a modré - je kontrastnější než kterákoliv jiná. To, ze kterého barevného schématu budeme vycházet při budování škály pro konkrétní mapu je navíc závislé na povaze zobrazovaného jevu. Pro kvalitativní rozlišení jevů použijeme škálu založenou na analogovém, komplementárním či triádovém schématu. Pro rozlišení kvantitativních charakteristik, kde se jedná o zobrazení intenzity, zvolíme schéma monochromatické. Harmonické a komplementární schéma můžeme použít také pro vizualizaci polaritativní jevů prostřednictvím divergentních (polárních) škál. Pro vytvoření kvalitní barevné škály je obvykle nutné manipulovat se všemi vlastnostmi barev současně, protože nasycení a světlost hrají stejně důležitou roli jako tón.

