



# **GEOGRAFICKÁ KARTOGRAFIE**

**Kartografická vizualizace a  
kartografické vyjadřovací prostředky**

**2014**

**Dr. Lucie Friedmannová**



# KARTOGRAFICKÁ VIZUALIZACE

- Je část kartografie zabývající se studiem a aplikací kartografických vyjadřovacích prostředků
- Pod pojmem **kartografické vyjadřovací prostředky** chápeme metody zobrazení informace do mapy v nejširším slova smyslu
- Kombinací těchto prostředků vzniká **kartografický znak (mapový znak, značka)**
- Kartografický znak z grafického hlediska definujeme pomocí jeho optických vlastností (Jacques Bertin, 1973 – **optické vlastnosti kartografického znaku**)



# KARTOGRAFICKÝ ZNAK

- Je základním stavebním kamenem jazyka mapy.
- Chápeme ho jako libovolný **GRAFICKÝ** záznam, který je schopný být nositelem **VÝZNAMU**.
- Kartografický znak má funkci **OBSAHOVOU** a **PROSTOROVOU**.
- Tj. **ZNAK informuje o OBJEKTU** potud, pokud **současně znázorňuje jeho POLOHU**.
- Obsahová složka kartografického znaku musí být v souladu s jeho grafickou reprezentací
- Z abstraktního hlediska se jedná o **ROVINNOU GRAFICKOU STRUKTURU**.

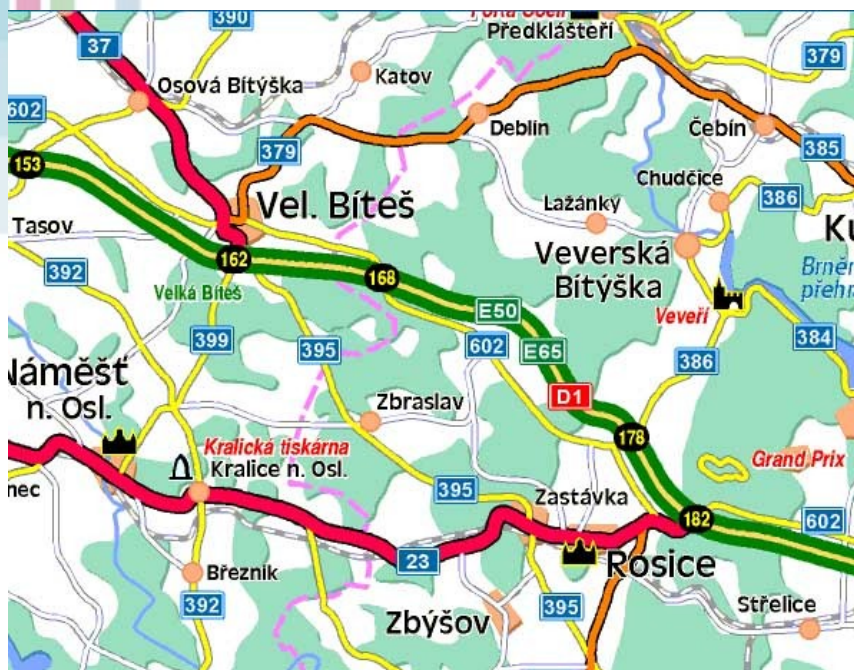


# MAPOVÉ ZNAKY (ZNAČKY)

- Mapové (smluvené, smluvní) znaky (značky) jsou hlavními kartografickými vyjadřovacími prostředky.
- Jsou to grafické symboly, jejichž pomocí se na mapách znázorňuje **POLOHA, DRUH, KVALITATIVNÍ a KVANTITATIVNÍ charakteristiky objektů a jevů, které tvoří obsah mapy.**
- O mapových znacích můžeme také uvažovat jako o zvláštním druhu písma (kartografická sémiologie – **teorie jazyka mapy**).
- Dělíme je na **BODOVÉ, LINIOVÉ a PLOŠNÉ.**



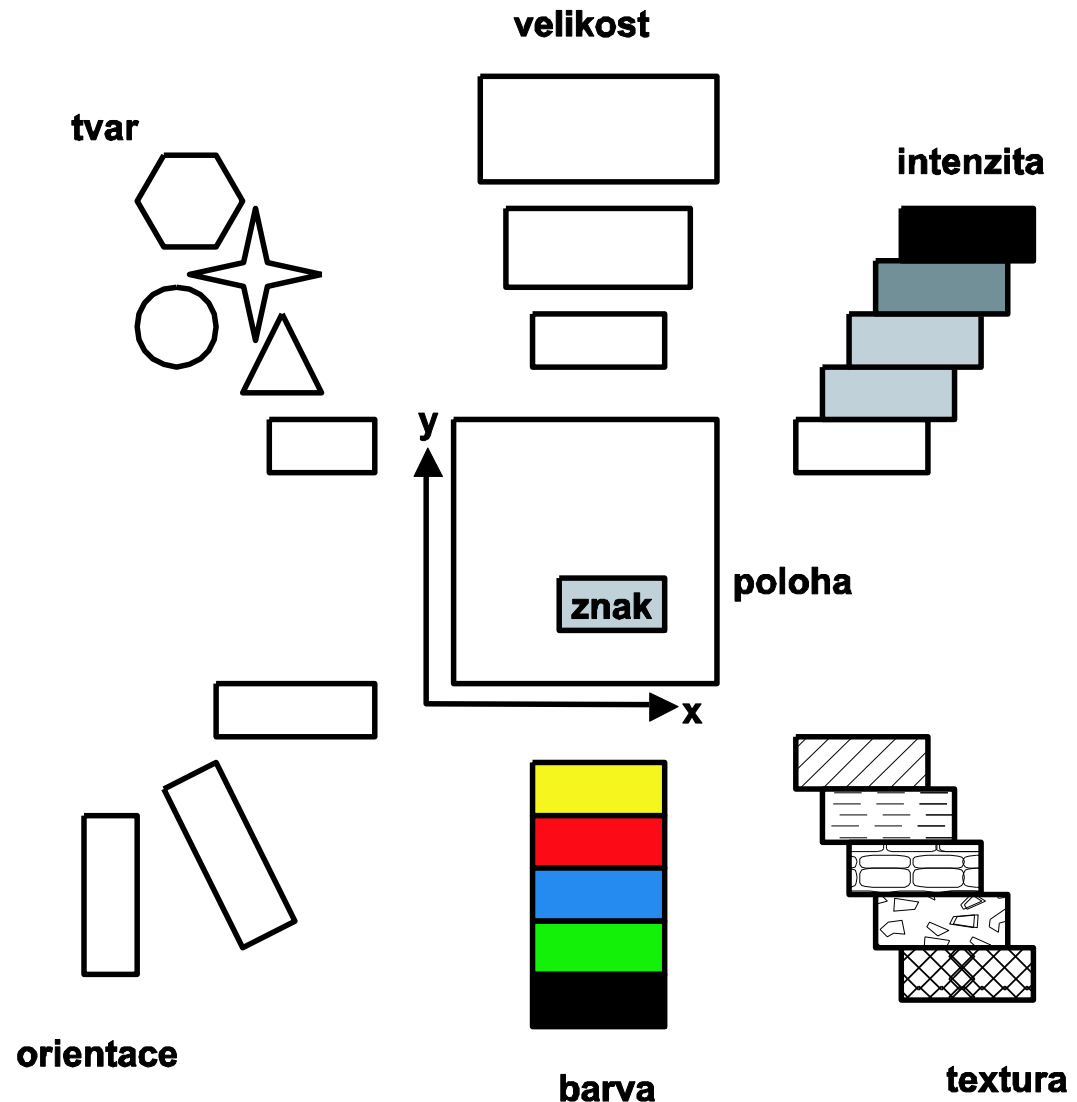
# KARTOGRAFICKÝ (MAPOVÝ) ZNAK





# OPTICKÉ VLASTNOSTI KARTOGRAFICKÉHO ZNAKU

- Má **MATERIÁLNÍ** povahu, tj. vyznačují se základními optickými vlastnostmi:
  - POLOHA (kvalita)
  - ORIENTACE (kvalita)
  - TVAR (kvalita)
  - VELIKOST (kvantita)
  - BARVA (kvalita)
  - INTENZITA (kvantita)
  - DEZÉN/TEXTURA (kvalita/kvantita)





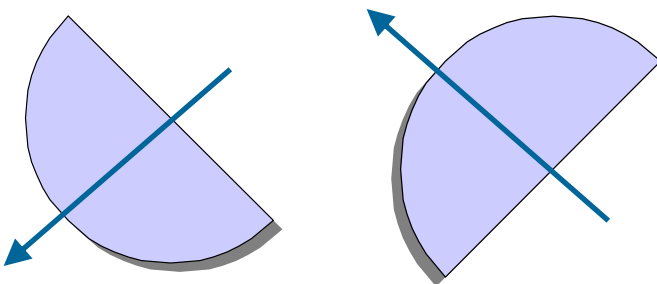
# OPTICKÉ VLASTNOSTI KARTOGRAFICKÉHO ZNAKU: POLOHA, ORIENTACE

- **Poloha**

- Je nativní vlastností kartografického znaku.
- Bez znalosti polohy ztrácí znak kartograficko-geografický význam.

- **Orientace**

- Vyplývá z polohy objektu v realitě.
- Ne vždy má smysl ji při tvorbě znaku zohledňovat




Příklad: vyhlídka – směr pohledu




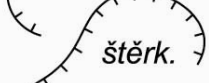
# OPTICKÉ VLASTNOSTI KARTOGRAFICKÉHO ZNAKU: TVAR

- **Jednoznačně kvalitativní charakter**
- **Výrazně napomáhá „rozlišení“**
- **Princip VODÍCÍHO ZNAKU**

Sídla podle počtu obyvatel

	25000-50000 obyv.
	10000-25000 obyv.
	5000-10000 obyv.
	2000-5000 obyv.
	méně než 2000 obyv.

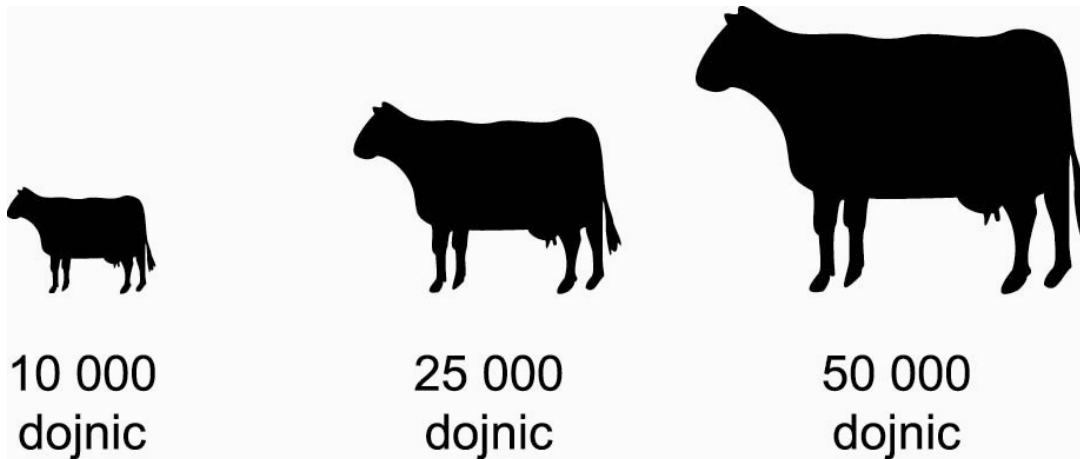
Povrchová těžba podle druhu

	pískovna
	hliník
	lom na kaolin
	šterkovna



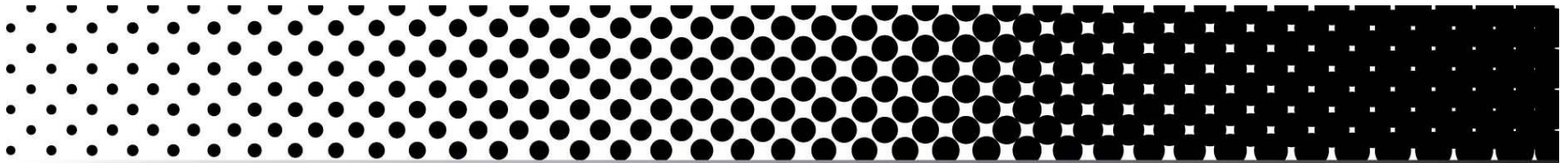
# OPTICKÉ VLASTNOSTI KARTOGRAFICKÉHO ZNAKU: **VELIKOST**

- Nejčastěji používaná u značek (bodových znaků),
- Vyjadřuje často **MNOŽSTVÍ** (počet)
- Kartodiagramy / lokalizované diagramy
- Parametr bodových rastrů a šrafur



# OPTICKÉ VLASTNOSTI KARTOGRAFICKÉHO ZNAKU: INTENZITA

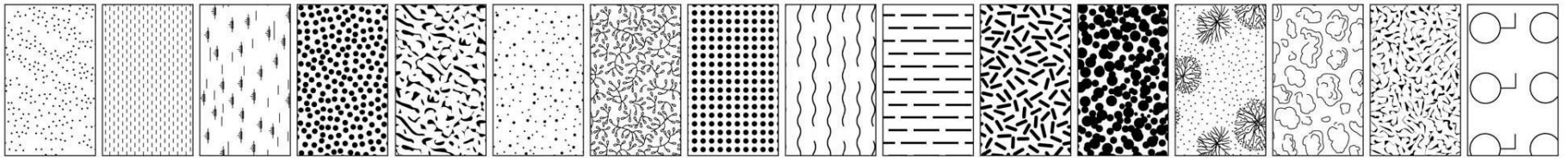
- **Obvykle je používána jako atribut BARVY**
- **Převážně se používá k vyjádření kvantitativních jevů**
- **Je prostředek k vytvoření harmonických barevných škál**
- **Potlačením intenzity v rámci celé škály lze vytvořit vhodný podklad pro nadstavbové téma**



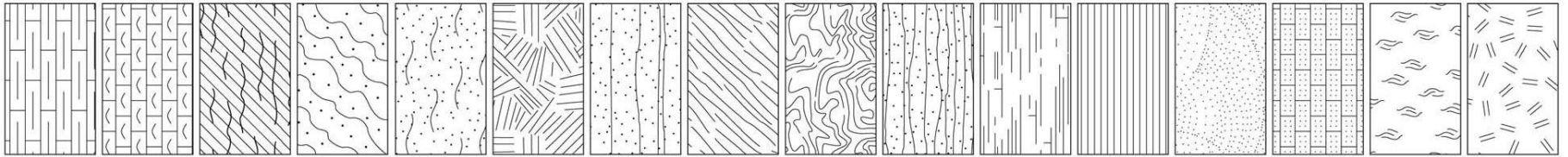


# OPTICKÉ VLASTNOSTI KARTOGRAFICKÉHO ZNAKU: TEXTURA

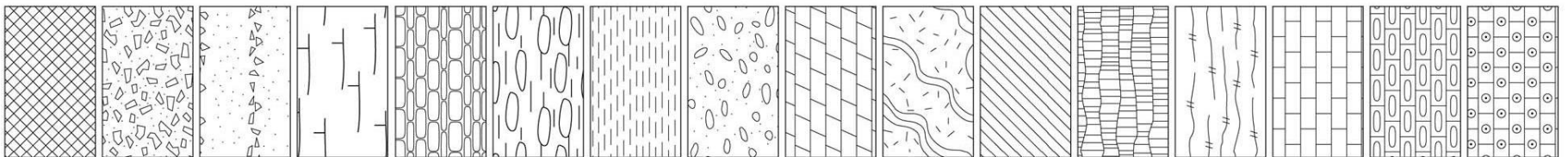
- Použité v ploše nejvíce snižují čitelnost popisů na mapách
- Umožňují vícevrstevnost plošné informace
- Mohou zastoupit barvu
- Textura ploch x linií x bodů



T O P O G R A F I C K É T E X T U R Y



L I T H O L O G I C K É T E X T U R Y

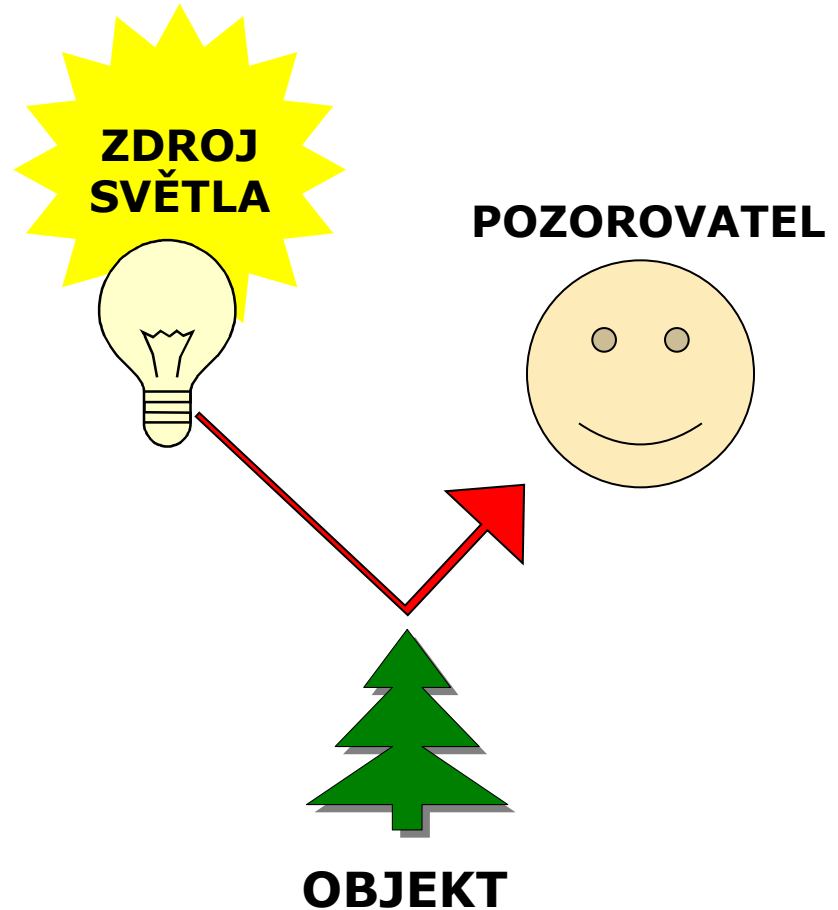




# OPTICKÉ VLASTNOSTI KARTOGRAFICKÉHO ZNAKU: **BARVA**

## Zrak - princip vidění – vznik vjemu

- Zrak je smysl, který umožňuje vnímat světlo
- Člověk vnímá asi 80% všech informací zrakově
- Barva je vlastností světla
- Vjem barvy je událost vznikající mezi zdrojem světla, objektem a pozorovatelem
- Dojde-li ke změně některého ze tří účastníků procesu, změní se i výsledný vjem =>  
**barva objektu není neměnná** (problémy s 3D, shadovaný reliéf)





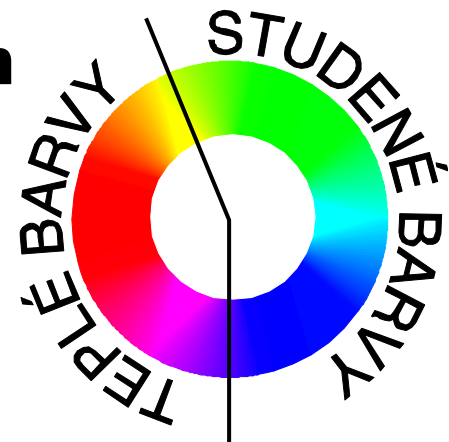
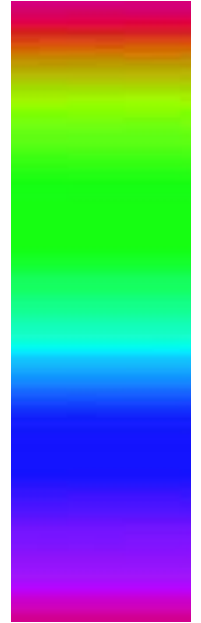
# VÝZNAM BARVY V OBSAHU MAPY

- Barva má v obsahu specifické postavení – může být jak **SAMOSTAŤNÝM** vyjadřovacím prostředkem, tak **SOUČÁSTÍ** všech vyjadřovacích prostředků ostatních.
- Použití barev v mapě zvyšuje při stejném optickém zaplnění množství zobrazitelného obsahu.
- Barva umožňuje snížit počet ostatních použitých vyjadřovacích prostředků = zřehlednění
- Barvu charakterizujeme:
  - Tónem (HUE)
  - Jasem či Světlostí (LIGHTNESS, BRIGHTNESS, VALUE)
  - Sytostí (SATURATION)



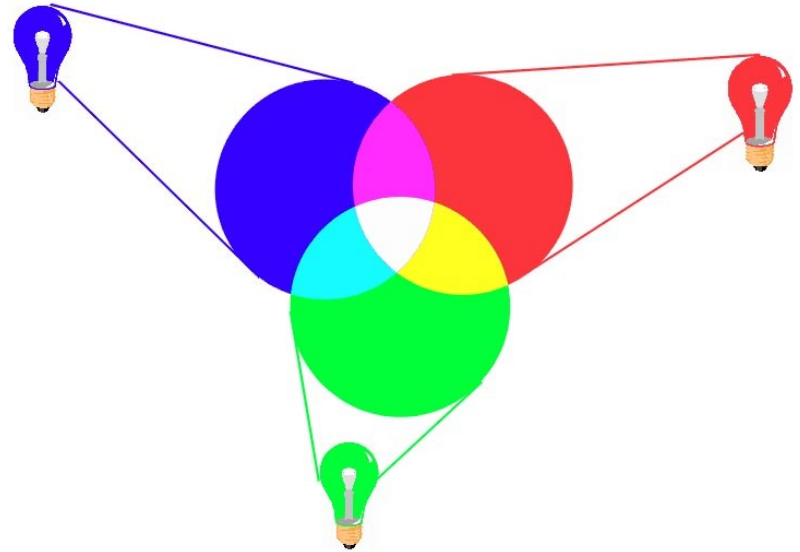
# FYZIKÁLNÍ PODSTATY BAREV

- Barva vzniká **ROZKLADEM** bílého světla (Isaac Newton)
- Barvy jsou definovány vlnovými délkami v rozsahu od 350nm (fialová) do 750nm (červená)
- Barvy viditelného SPEKTRA jsou obvykle vyjmenovávány v pořadí podle vlnové délky: **červená**, **oranžová**, **žlutá**, **zelená**, **modrá** a **fialová**
- Čím je vlnová délka **KRATŠÍ**, tím se barva jeví jako **VZDÁLENĚJŠÍ** (vjem hloubky)
- **SPEKTRUM** viditelných barev lze zobrazit také jako kruh



# ADITIVNÍ MÍCHÁNÍ BAREV

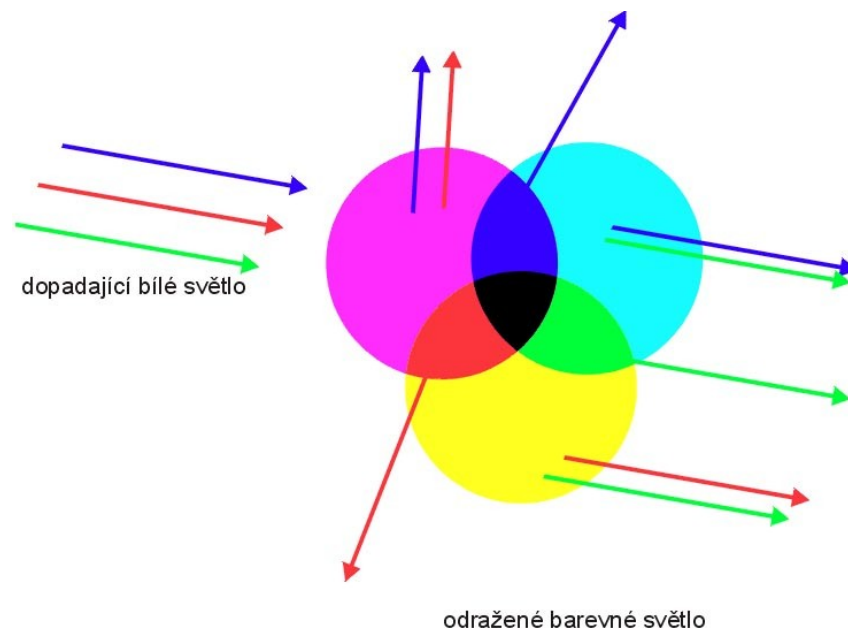
- Složení jednotlivých složek světla zpět dostaneme opět světlo bílé (Young)
- **Aditivní** míchání barev(sčítání)
  - Primární barvy:
    - Červená,
    - Zelená,
    - Tmavě modrá
  - **RGB model**
  - Sekundární barvy:
    - Žlutá,
    - Azurová,
    - Purpurová
- Světelné barvy





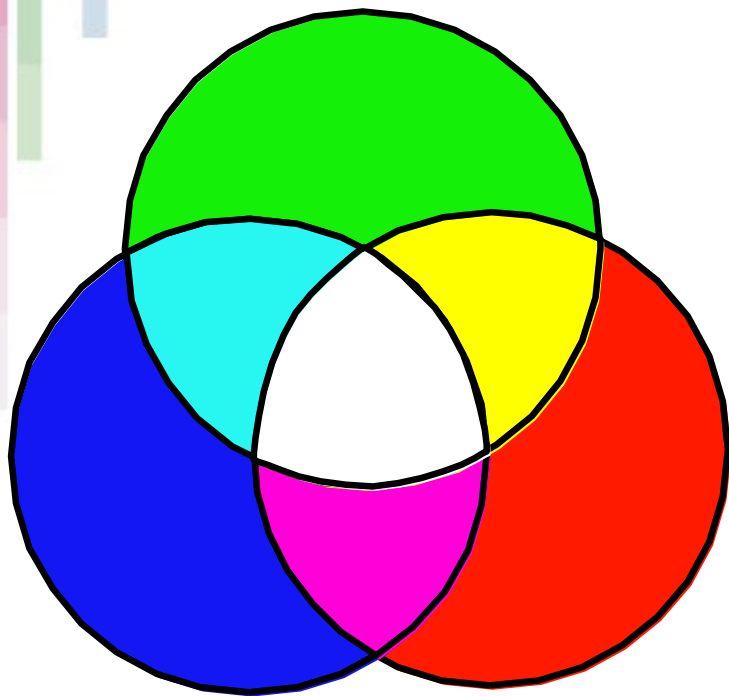
# SUBTRAKTIVNÍ MÍCHÁNÍ BAREV

- **Pohlcování a odraz světla - Každé neprůhledné těleso částečně či úplně odráží dopadající světlo**
- **Subtraktivní míchání barev (odečítání)**
  - Primární barvy:
    - **Žlutá,**
    - **Azurová,**
    - **Purpurová** (CMYK model)
  - **CMYK model**
  - Sekundární barvy:
    - **Červená,**
    - **Zelená,**
    - **Modrá**
- **Pigmentové barvy**

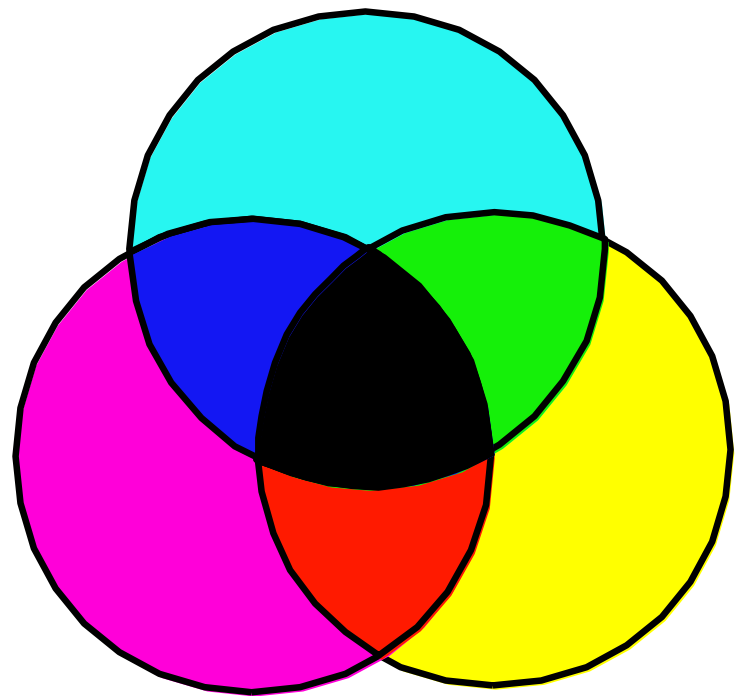




## aditivní míchání



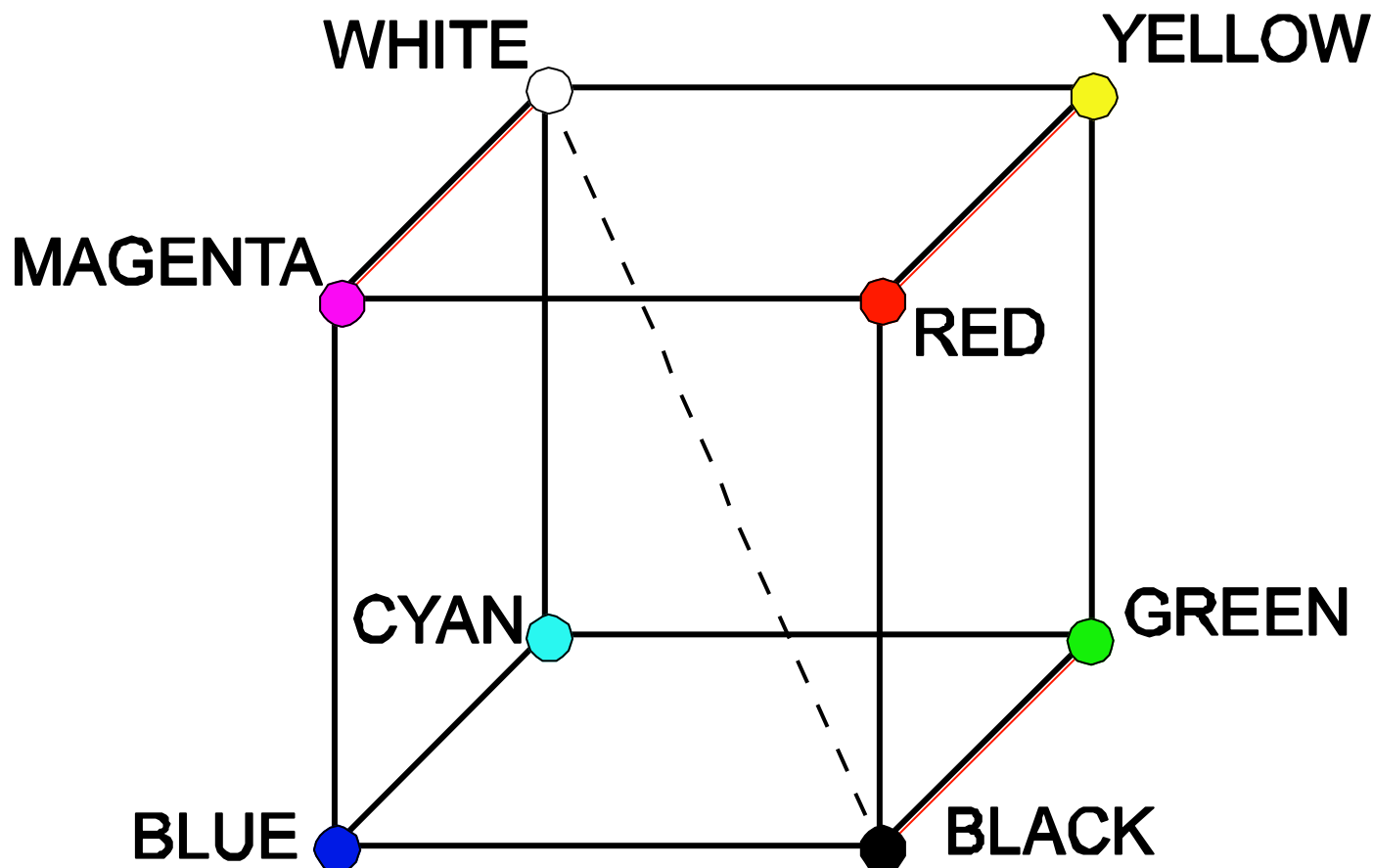
## subtraktivní míchání



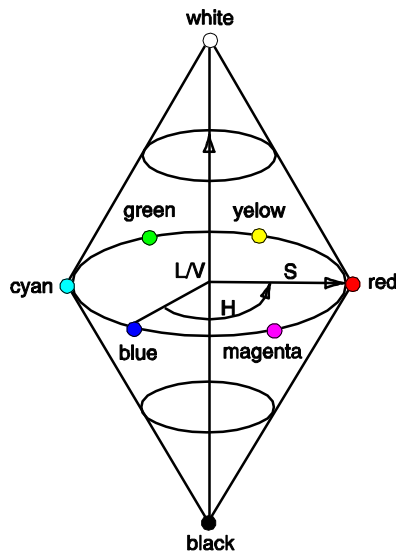
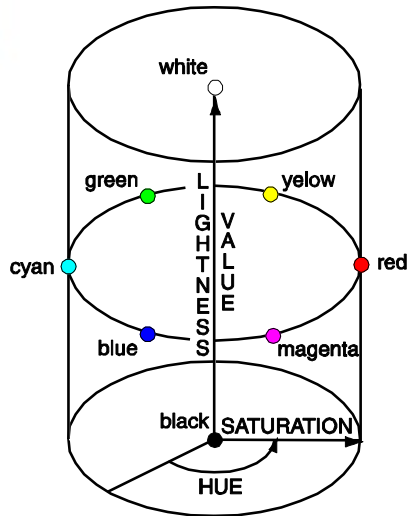
# BAREVNÉ PROSTORY

- **Barevný prostor** – myšlenková transformace barevného spektra a jeho změn do fyzicky existujícího tělesa
- True color (pravé barvy) – vyplňují virtuální prostor cca **17 miliony** odstínů.
- Lidské oko rozliší cca **17 tisíc** chromatických odstínů a cca **300** odstínů šedi
- K zobrazení vztahů mezi barvami využíváme **kartreziánský třírozměrný prostor** v jehož osách jsou buď primární barvy nebo základní charakteristiky barev podle zobrazovaného modelu
- **Barevný model** – způsob jak zorganizovat barvy, zobrazit vztahy mezi nimi a jak vymezit odstíny vnímatelné, tisknutelné a zobrazitelné

# RGB a CMY / CMYK barevný prostor – jednotková krychle



# Modely psychologické a psychofyzikální – HSV, HSL



## Parametry modelů

**Hue = tón – změna vlnové délky (vlastní barva) – rozlišujeme barvy pestré (chromatické) a nepestré (achromatické, neutrální)**

**Saturation = nasycení, sytost, intenzita (barvy syté / barvy bledé)**

**Lightnes / Value = jasnost, světlost (barvy jasné / barvy temné), čistota barvy**

# Parametry barvy - TÓN

- tón, **odstín** (hue)
- vlastnost barevného vjemu charakterizovaná vlnovou délkou, označovaná názvem barvy
- umístění barvy ve spektrální řadě
  - **pestré – chromatické – spektrální barvy**
  - **nepestré – achromatické – bílá, černá a odstíny šedi**



# Parametry barvy - SYTOST

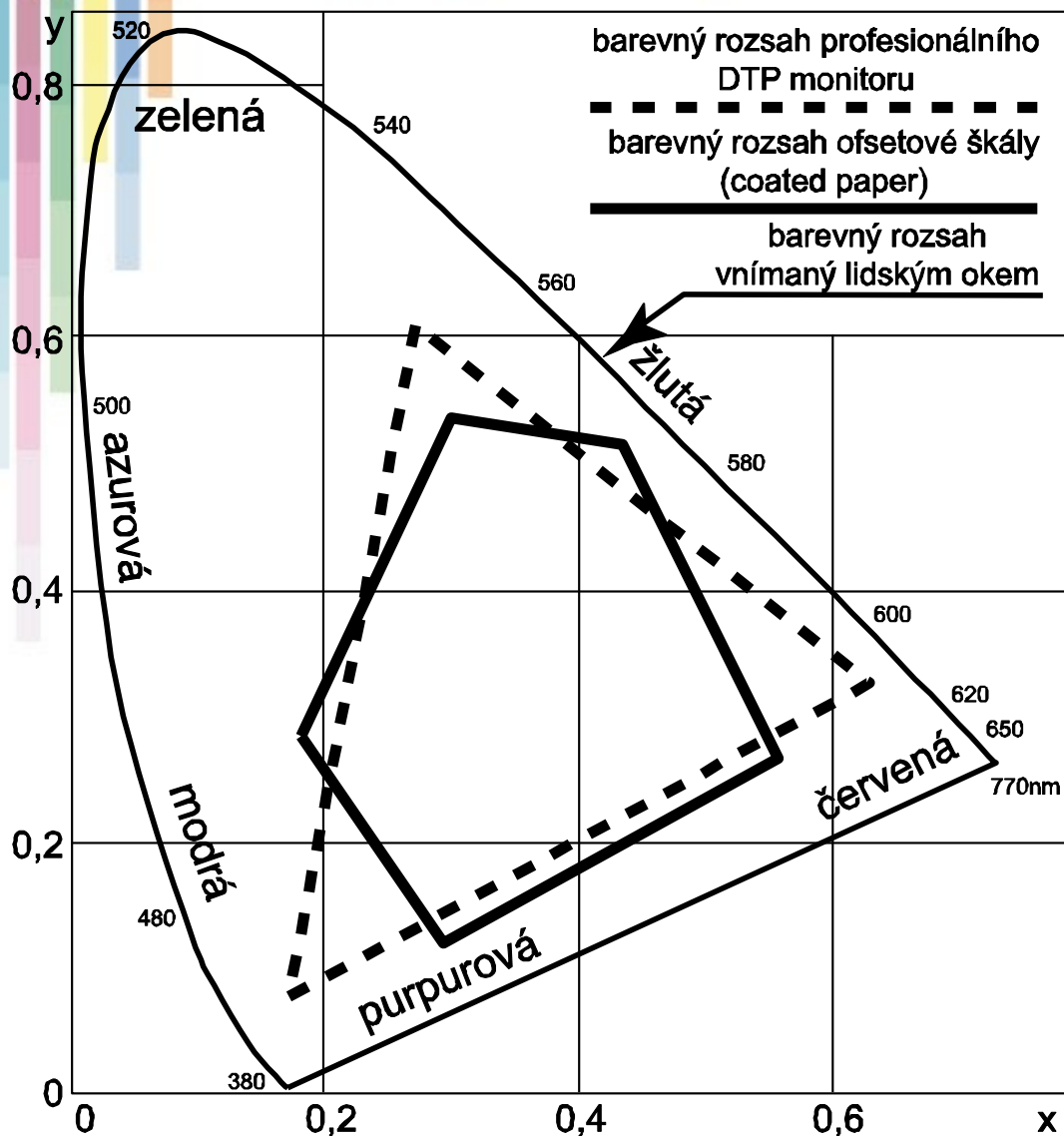
- **sylost**, čistota (saturation)
- vlastnost barevného vjemu, který určuje jeho rozdílnost od vjemu nepestré barvy, jež se mu nejvíce podobá
- je mírou toho, jak mnoho se určitá barva jeví odlišnou od šedé
- vyjadřuje rozdílnost vjemu barvy chromatické od vjemu barvy achromatické
- **syté x bledé**

# Parametry barvy - JAS

- **Jas**, světlost (Intensity, Value, Lightness)
- udává relativní čistotu barvy
- definován jako vlastnost vjemu svítící plochy, která umožňuje, aby vjem barvy byl vyhodnocen stejně jako vjem achromatické barvy v rozsahu od velmi tmavé až do velmi jasné
- **světlé x tmavé**



# Spektrum RGB, CMY a lidské oko



## GAMUT –

maximální barevný rozsah, který je schopen daný barevný model pojmut

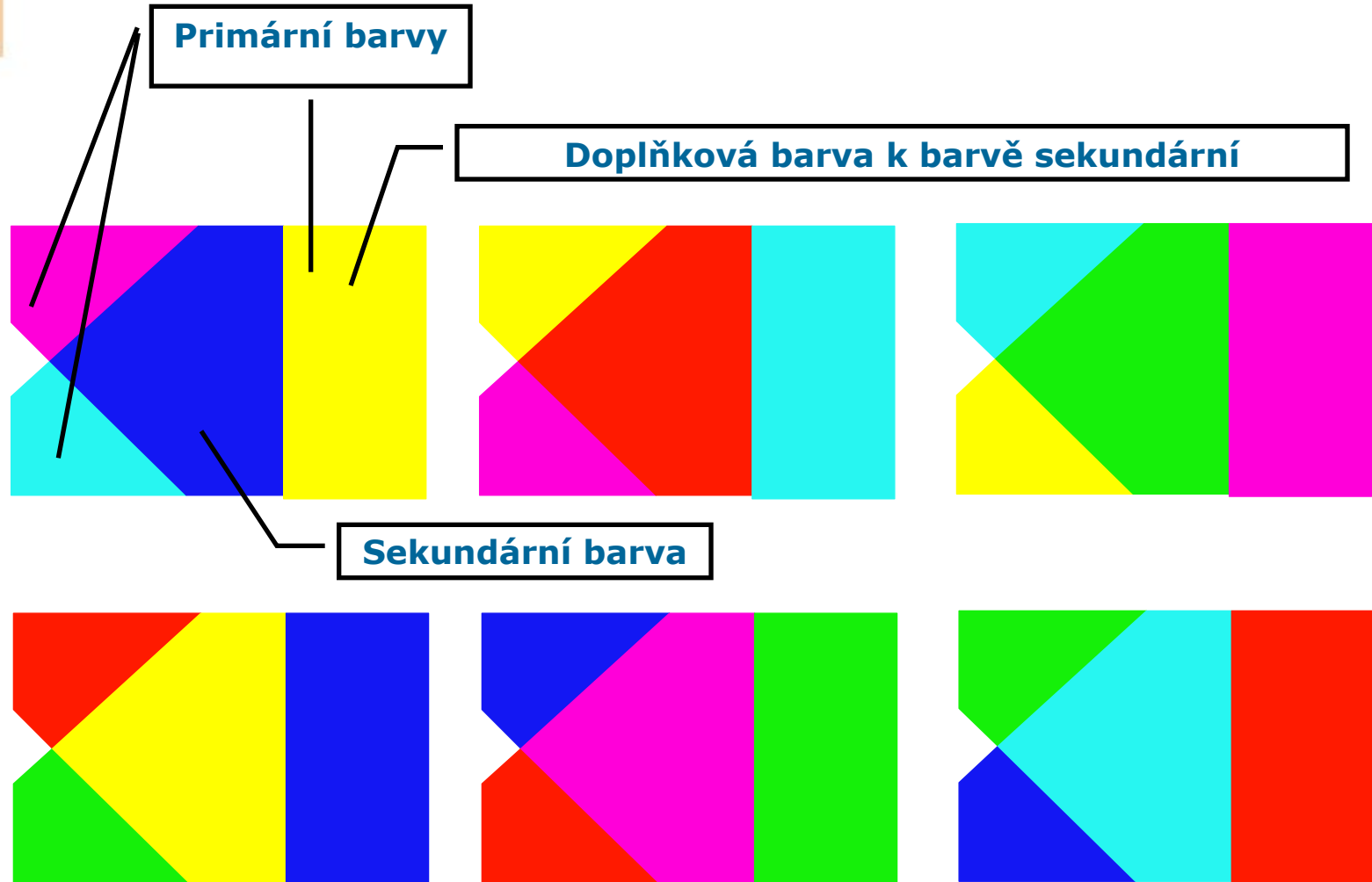
CMYK model postrádá jasné, zářivé barvy okraje spektra RGB modelu



# Primární a sekundární barvy a jejich doplňky

- smísením dvou primárních barev vzniká barva sekundární, jejímž doplňkem je ta primární barva, která se na jejím míchání nepodílí.
- $R + B = M$  komplementární k G
- $B + G = C$  komplementární k R
- $R + G = Y$  komplementární k B

# Primární a sekundární barvy a jejich doplňky





# Primární a sekundární barvy a jejich doplňky

- **komplementární** barvy položené vedle sebe se zvýrazňují
- každá barva má snahu zabarvovat své okolí komplementární barvou
- vedle ploch se sytou barvou nesmí být bílá plocha
- Volit vhodné zabarvení pozadí mapového pole



# Barevná plocha zabarvuje své okolí svou barvou doplňkovou



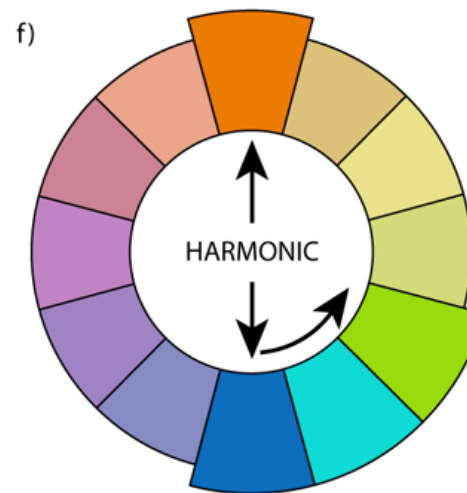
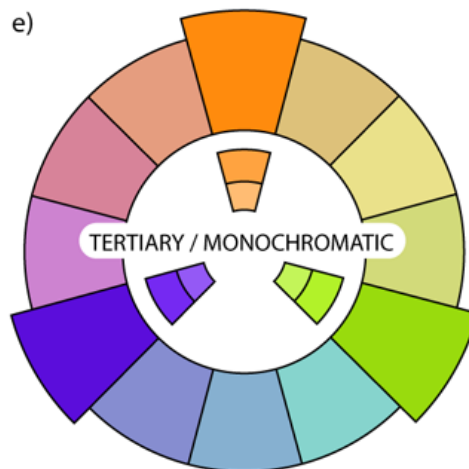
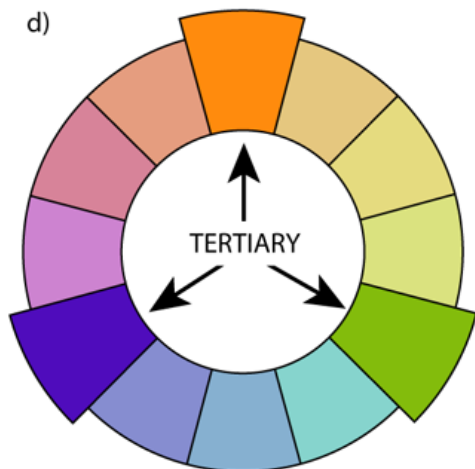
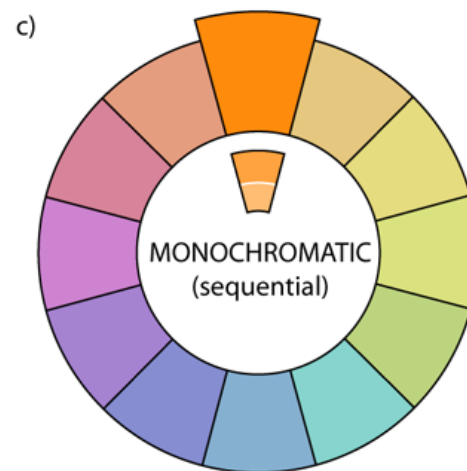
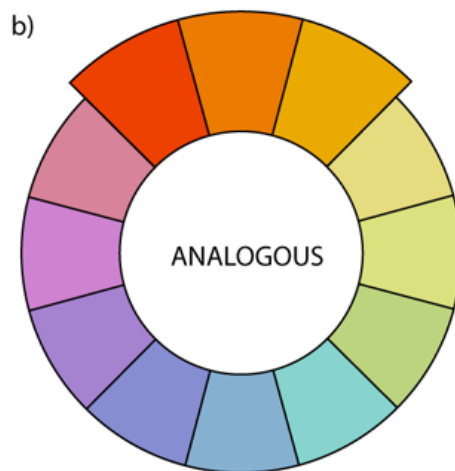
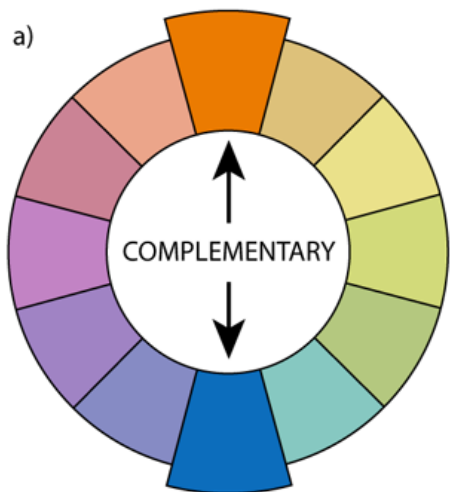
Optické klamy:

<http://cat.rulez.cz/klamy.htm>

[http://web.quick.cz/iveta\\_kulhava/Opticke-klamy.htm](http://web.quick.cz/iveta_kulhava/Opticke-klamy.htm)

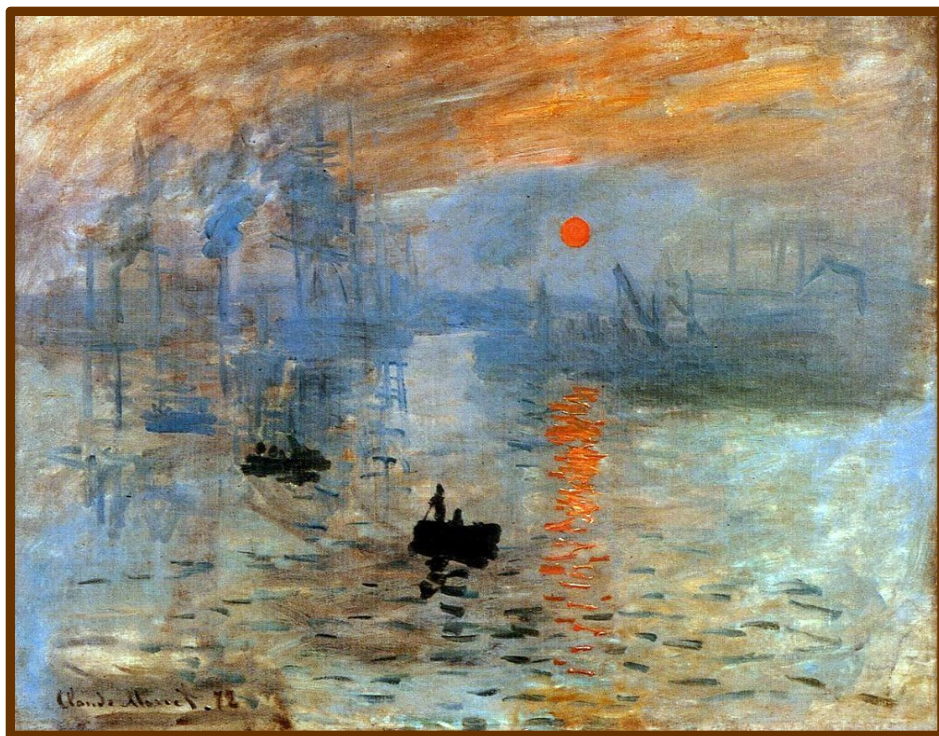
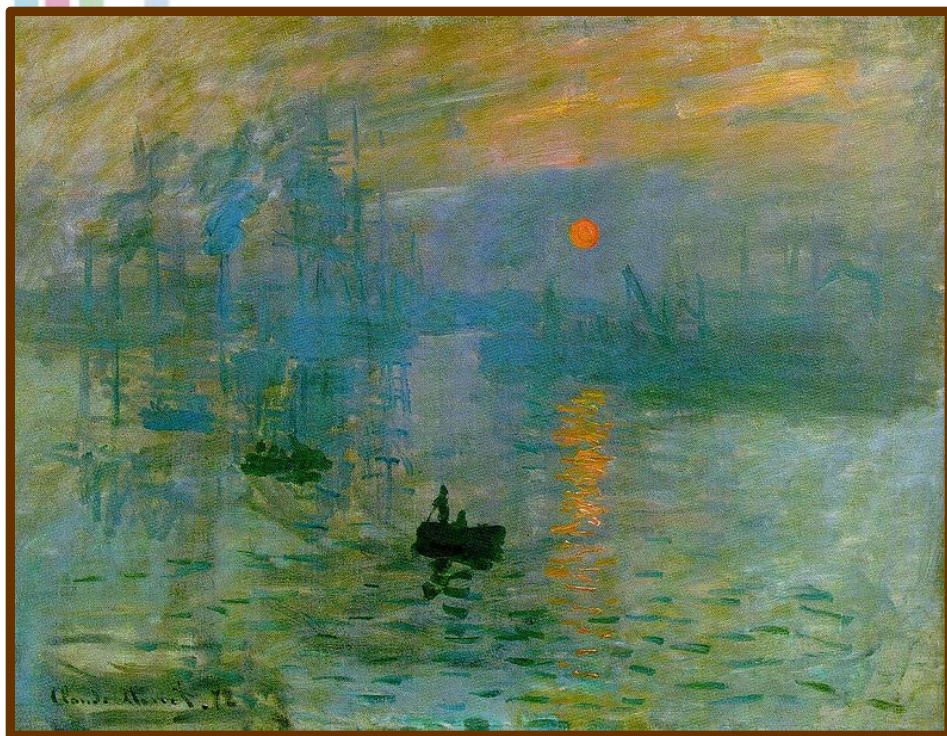
<http://www.zajimavosti.ic.cz/opticke-klamy/>

# Typy barevných schémat



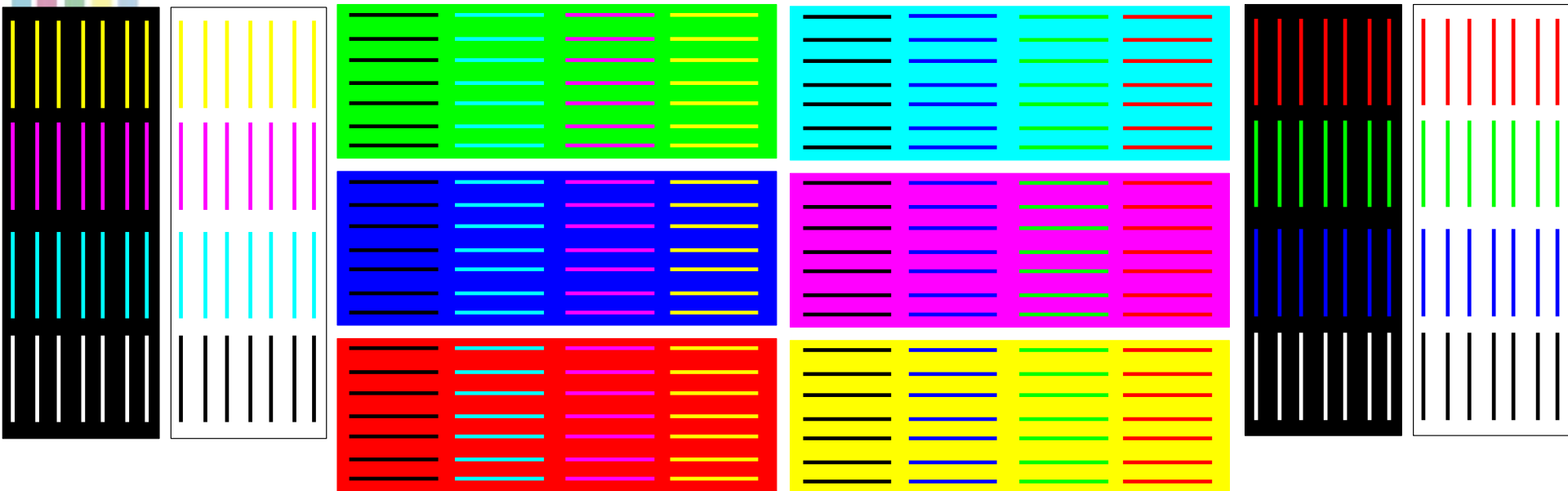
[common.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

[www.monetalia.com](http://www.monetalia.com)



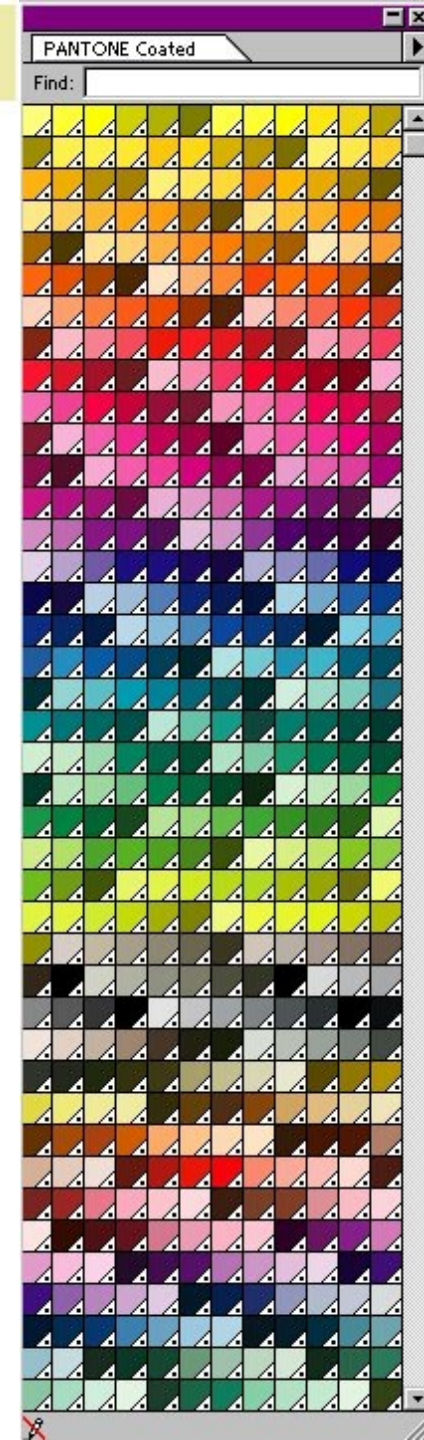
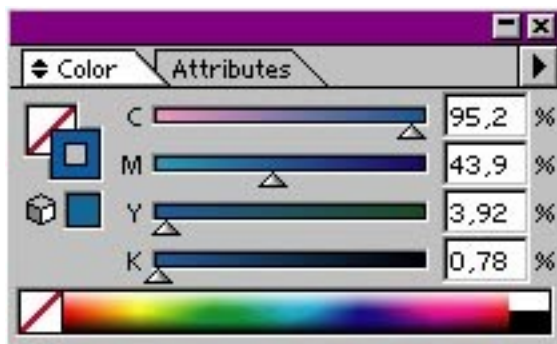
*Claude Monet, Impression, soleil levant, 1872, Oil on canvas, 48 x 63 cm - Musee Marmottan, Paris*

# Interakce pozadí



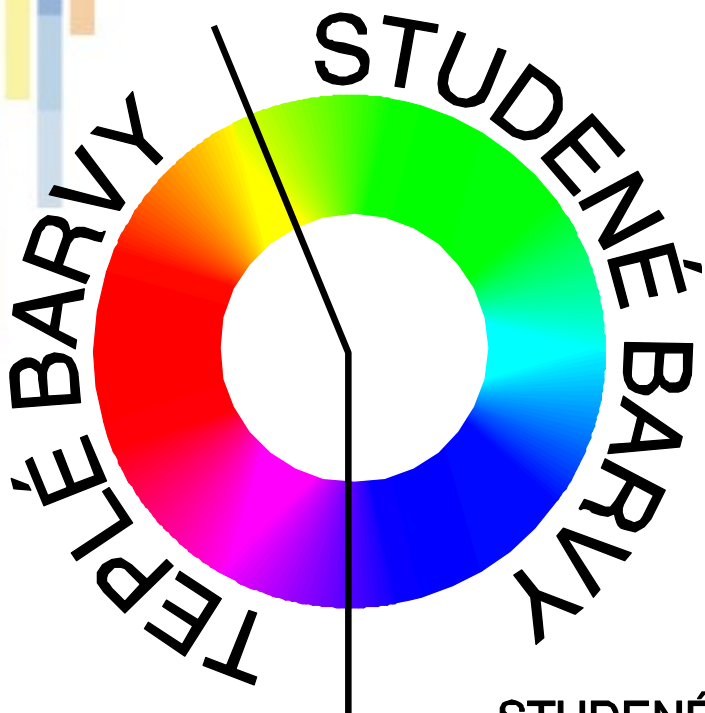


# MÍCHÁNÍ BAREV BAREVNÉ VZORNÍKY

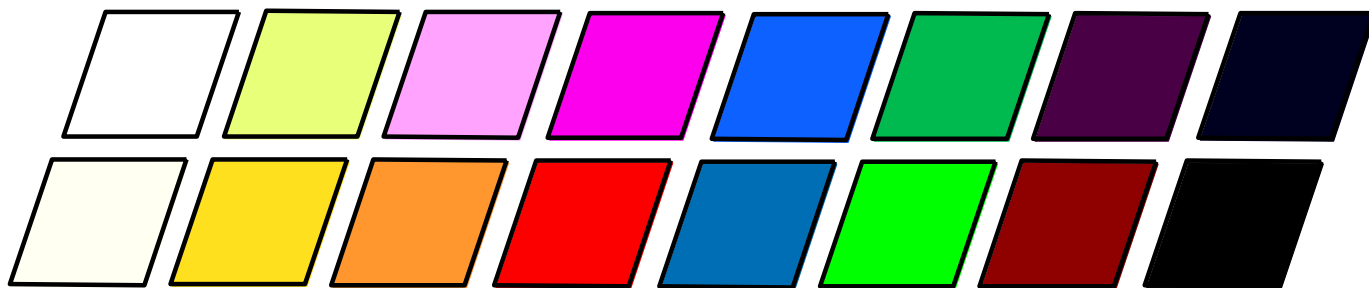




# Teplé a studené barvy



STUDENÉ BARVY



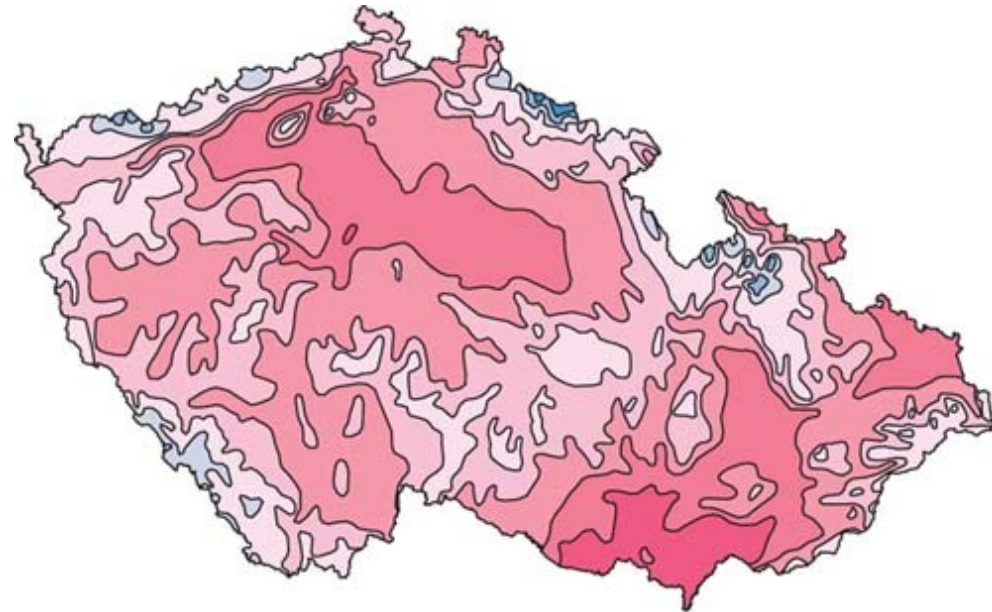
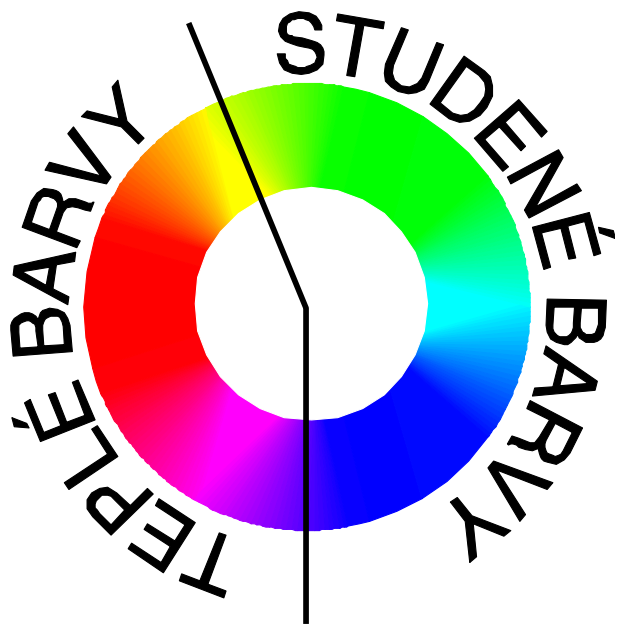
TEPLÉ BARVY

- Slovo škála původně označovalo řadu tónů (zvukových) uspořádanou způsobem, který byl považován za dokonalý = stupnice
- Pojem lze vztáhnout na jakoukoli utříděnou barevnou posloupnost
- Zahrnuje také stupnici sytosti jediné barvy – řadu tónů různé barevné intenzity
- **Termín ŠKÁLA označuje jakoukoli dokonale uspořádanou posloupnost barev nebo tónů**

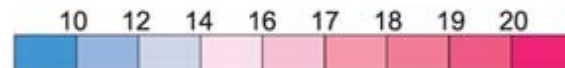


# ŠKÁLY S TEPLOTNÍM FAKTOREM

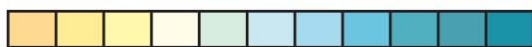
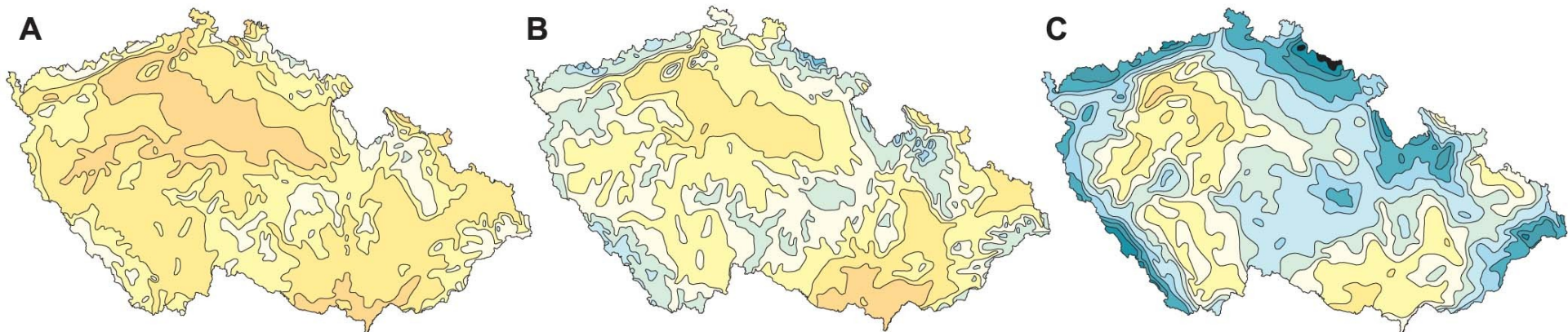
- Lze je použít všude, kde existuje polarita jevu (teplá x studená, pozitivní x negativní)
- Žlutá a červená působí zdání blízkosti, modrá a fialová optickou vzdálenost prohlubují – vzdálenější předměty se jeví menší



teplota vzduchu v červenci(°C)



a)

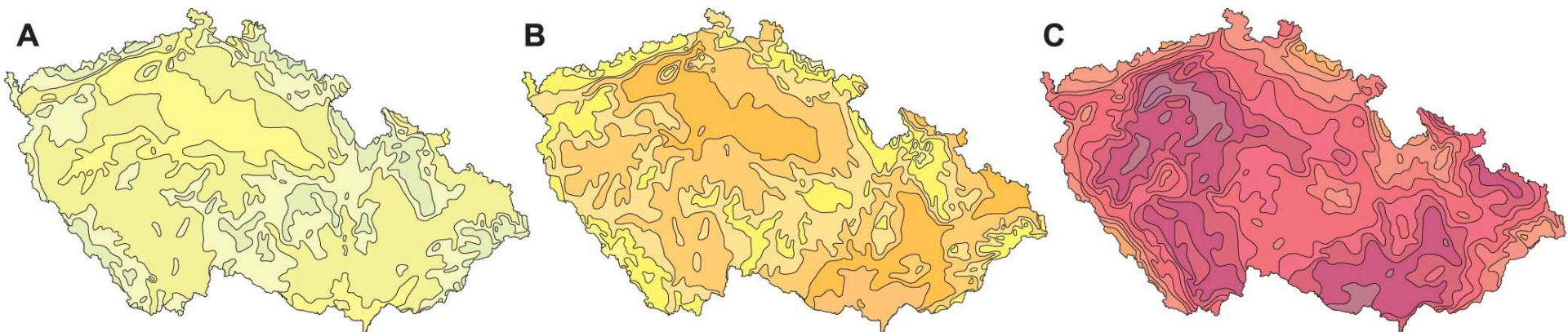


obor hodnot sledované charakteristiky →

**A** 2 3 4 5 6 7  
**B** 7 8 9 10 11 12 13 14  
**C** 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

A,B,C - časové periody (měsíce roku, roční období, ...)

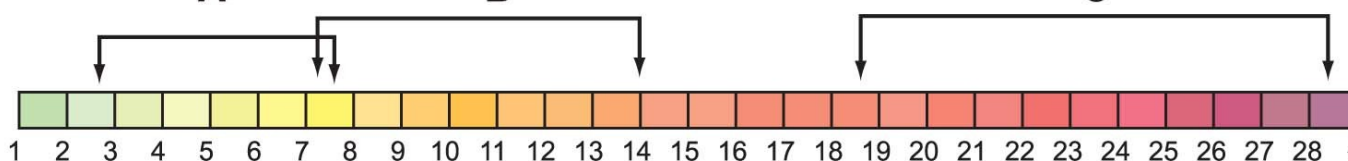
b)



A

B

C



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

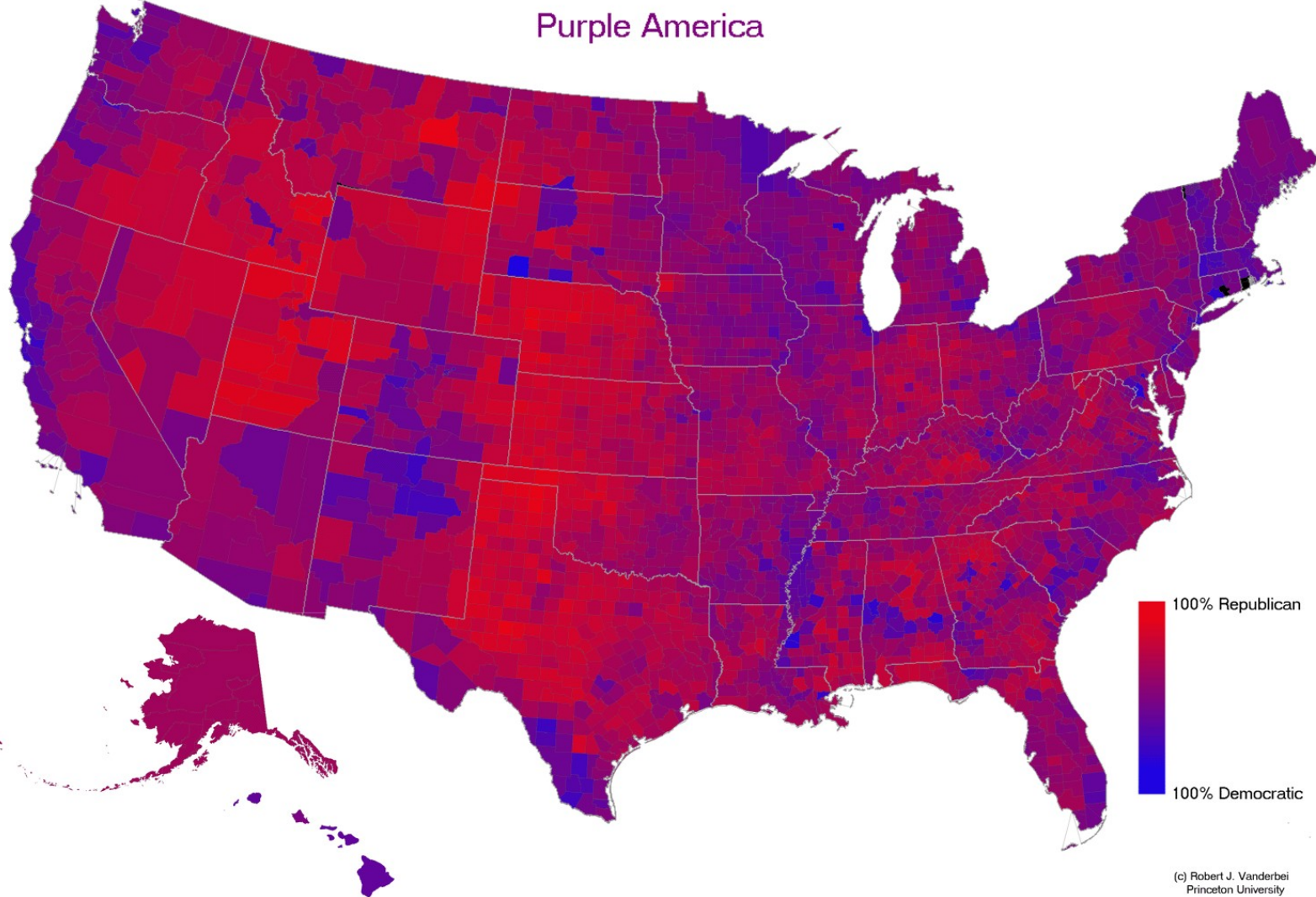
obor hodnot sledované charakteristiky ←

celý rozsah charakteristiky po dobu sledování



# 2004 Presidential Election

Purple America

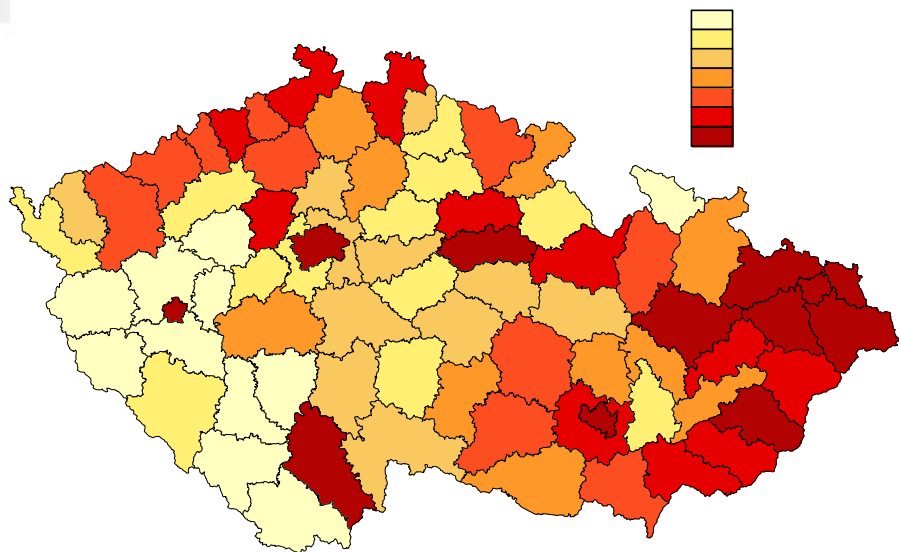
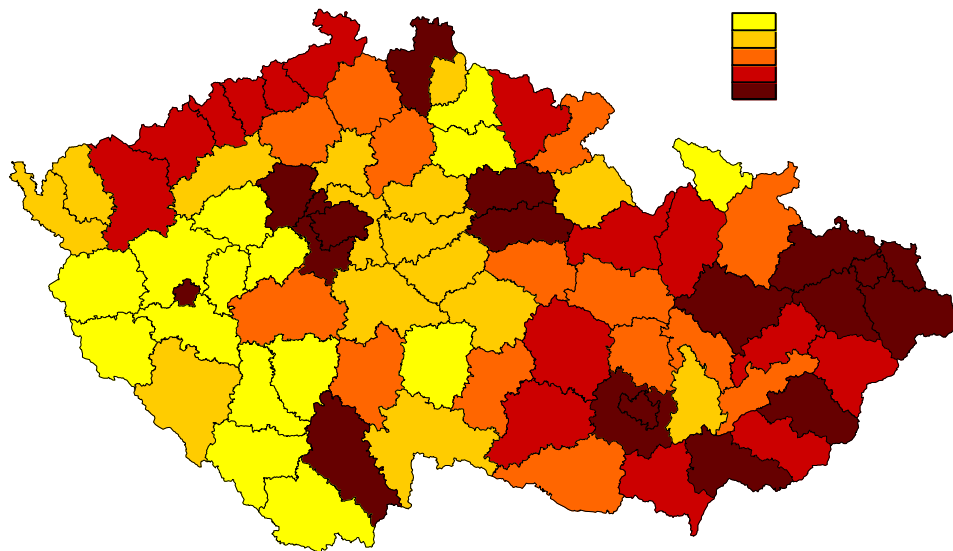


(c) Robert J. Vanderbei  
Princeton University



# Různé počty intervalů PŘÍPRAVA MAP PRO VÝSTUP

Mapa připravovaná pro výstup na monitor – mezi intervaly jsou větší rozdíly a je jich méně



Mapa připravovaná pro tisk – barvy jsou tlumené, rozdíly jsou jemnější

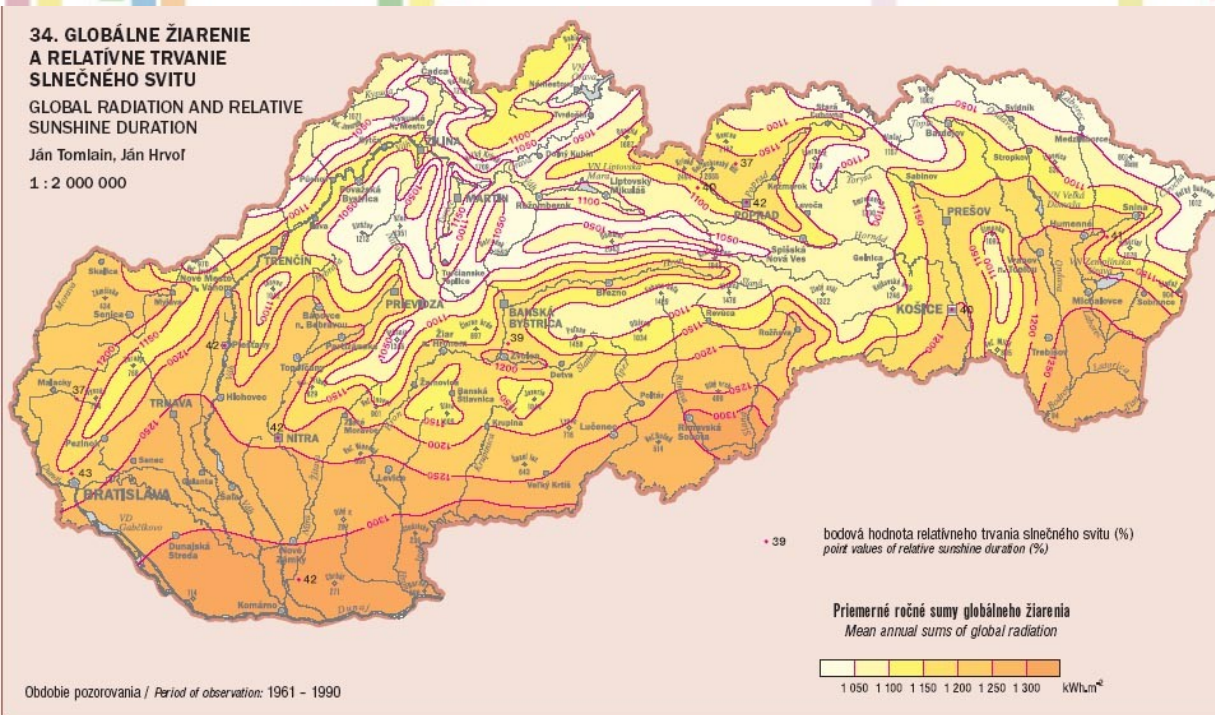


### 34. GLOBÁLNE ŽIARENIE A RELATIVNÉ TRVANIE SLNEČNÉHO SVITU

GLOBAL RADIATION AND RELATIVE  
SUNSHINE DURATION

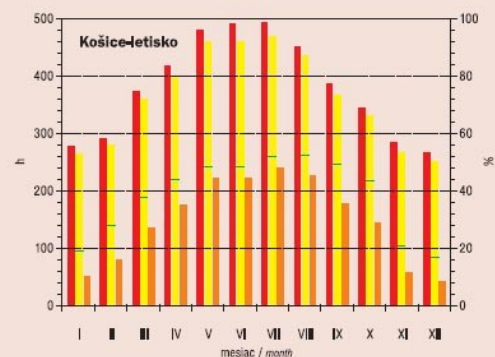
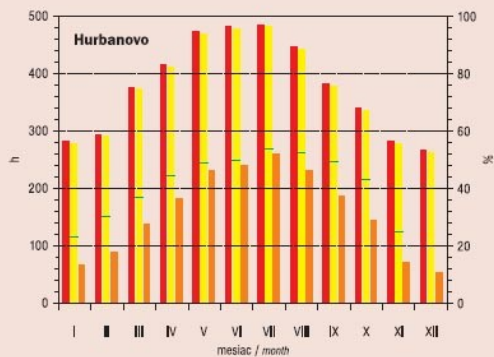
Ján Tomlain, Ján Hrvof

1 : 2 000 000



### 36. PRIEMERNÝ ROČNÝ CHOD TRVANIE SLNEČNÉHO SVITU MEAN ANNUAL VARIATION OF SUNSHINE DURATION

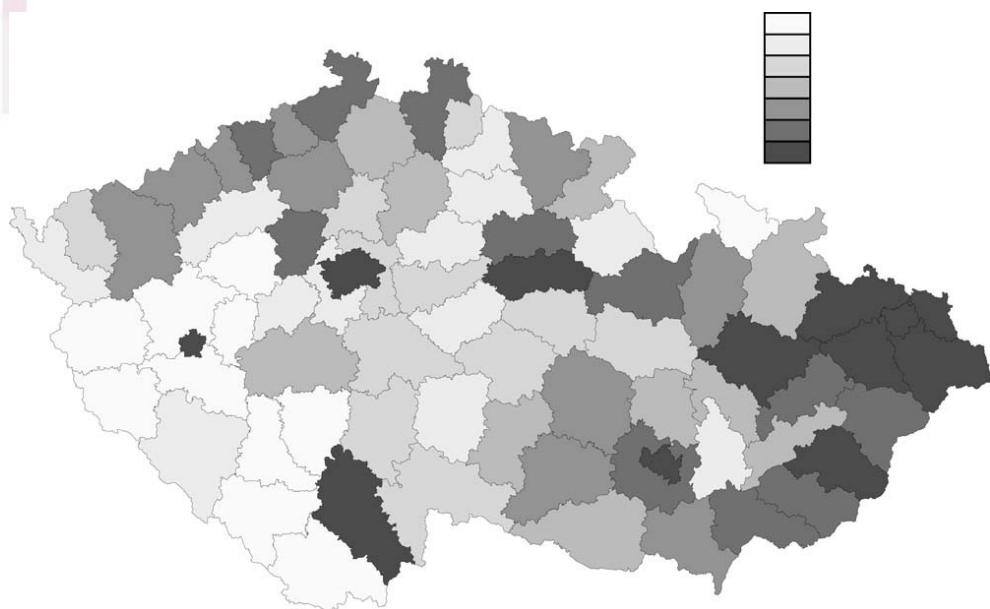
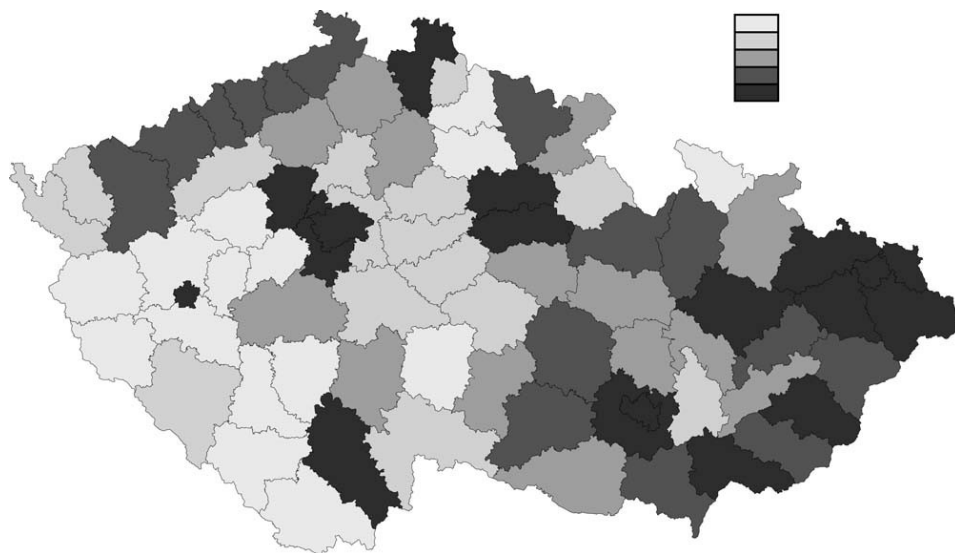
Ján Hrvof, Ján Tomlain





# PŘÍPRAVA MAP PRO VÝSTUP - BW

Mapa připravovaná pro výstup na monitor – mezi intervaly jsou větší rozdíly a je jich méně



Mapa připravovaná pro tisk



# Písmo a popis obsahu mapy

- **Používá se tam, kde nelze samotnými grafickými znaky bezpečně sdělit informaci o obsahu mapy**
- **Je neoddělitelnou součástí popisovaného znaku mapy**
- **Umistujeme ho tak, aby nemohlo dojít k chybné identifikaci**
  - U bodových prvků zpravidla zprava
  - U liniových prvků patou písma k linii
  - U plošných prvků dovnitř areálu vodorovně nebo podle delší osy
- **Grafické provedení písma by mělo odpovídat grafickému provedení příslušného znaku**
- **Výrazně se podílí na zvýšení grafického zaplnění mapy**
- **Je prvkem nadstavbovým (ve skutečnosti se nevyskytuje)**
- **Popisem se zabývá TOPONOMASTIKA**

# Písmo - typografie

- **Typ písma**

- Antikva (nápadný rozdíl v tloušťce hlavních a vlasových čar) – Bodoni, Times
- Medieval (rozdíl není tak výrazný) – Garamond
- Grotesk (čáry jsou stejně široké, bez stínů a patek) – Helvetika, Arial
- Egyptenka (grotesk s patkami) – Memphis
- Akcidenční (ozdobná) – *Vivaldi*, **DOROVAR**, *Vaampiress*

- **Velikost písma (systémy Didot, Pica, PostScript)**

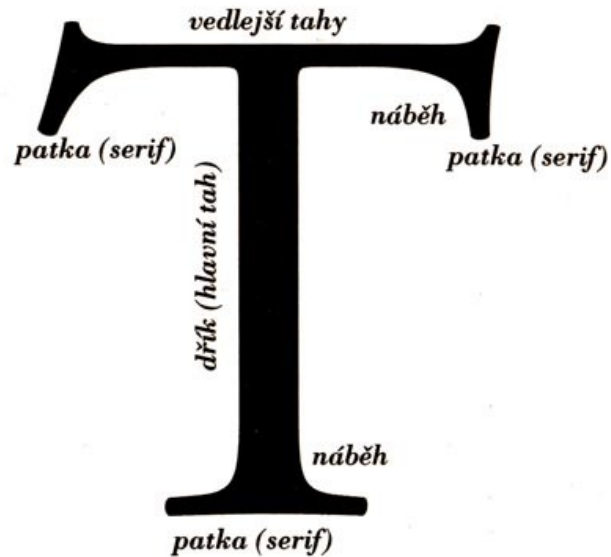
- **Řez písma (úzké / široké, půltučné, tučné)**

- **Sklon písma (stojaté, kurzíva)**

- **Forma písma (plné, duté)**

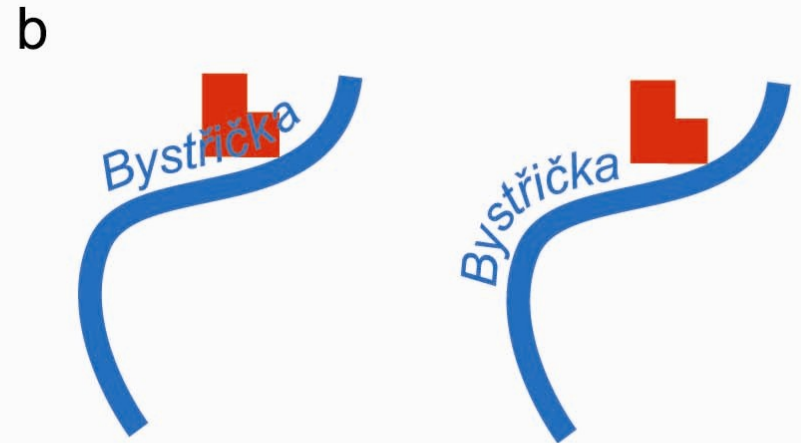
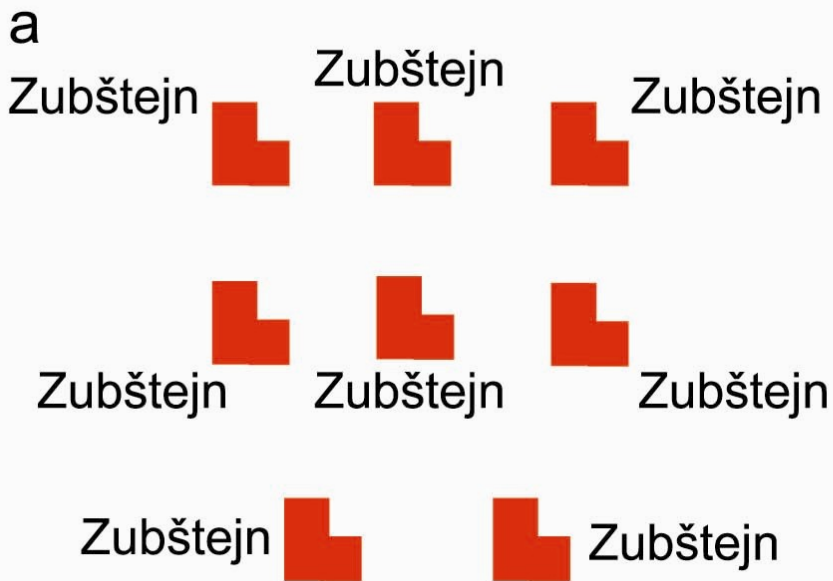


Na obrázku vidíme všechny základní linie,  
do kterých jsou litery vepsány.



Znak písma a jeho jednotlivé části  
(GaramondE, 220 pt)

- **Podobný vztah jako bod/bod – lokace textu na vztažný bod**
- **Vždy odsunujeme text, nikdy značku !**



- Text přísluší k linii
- Text nepřísluší k linii (křížení)

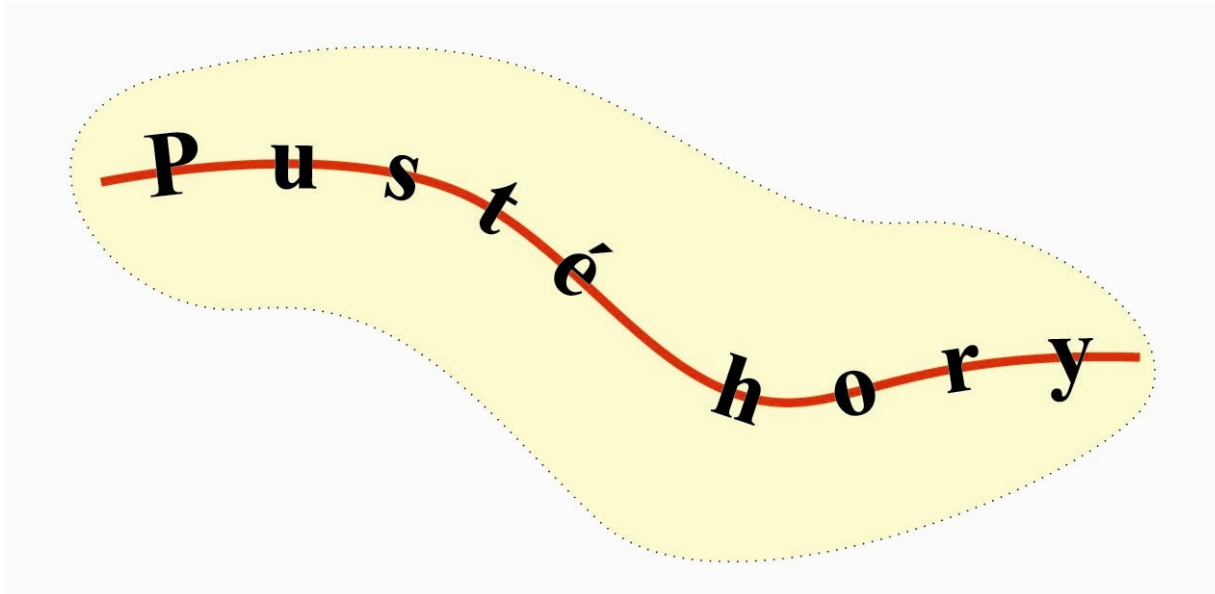
a



b



- Text se obvykle klade dovnitř plochy ke které se váže
- Text může zcela zastupovat plošný prvek
- Čitelnost je zabezpečována kontrastním lemem



- **Řešení překrývajících se textů**
  - odsunutí
  - natočení

