

VLIV OSVĚTLENÍ NA VNÍMÁNÍ INTENZITY BARVY PRODUKTU

Člověk je tvor, který je hodně závislý na svém vizuálním vnímání. Existuje mnoho faktorů, které mohou ovlivnit naše vizuální vnímání. Jedním z nich bezesporu světlo a světelné podmínky, které v daný moment panují. Modulace světelných podmínek s cílem ovlivnit lidské chování se v rámci psychologie reklamy či světelného designu používá už několik let.

Jednou z důležitých vlastností světla je jeho barevná teplota, nebo teplota chromatičnosti (CCT), což je teplota černého tělesa, jehož vydávané záření má podobnou chromatičnost jako zkoumané světlo. (Habel, 2013) Je udávána v kelvinech (K). Jako chladnou teplotu chromatičnosti můžeme označit světlo s nízkou vlnovou délkou, které bude mít modrou barvu. Světlo s vysokou vlnovou délkou a teplotou teplotou chromatičnosti naopak bude mít žlutou nebo červenou barvu. (Otterbring a kol., 2014) Světla s teplými teplotami chromatičnosti navozují klidnější a uvolněnější atmosféru, a naopak světla s chladnými teplotami chromatičnosti působí osvěžujícím a stimulujícím dojmem. (Honrao, 2024)

Teplota chromatičnosti u LED osvětlení (teplé žluté vs. studené bílé světlo) ovlivňuje, jak vnímáme barvy. Když osvětlíme předmět teplým světlem (například nažloutlým), barvy mohou působit měkčeji a tepleji. V opačném případě pod studeným bílým světlem se barvy mohou zdát ostřejší a chladnější. Skutečné barvy objektu, tedy barvy, které objekt má bez ohledu na okolní světlo, se pod různými světly nemění náhodně, ale podle určitých vzorců – například červená bude vypadat trochu jinak pod teplým nebo studeným světlem, ale stále bude červená, jen s odlišným nádechem. Ukázalo se, že si barvy pod různými světly zachovávají podobnou sytost a tmavost, ale jejich odstíny se mohou posouvat. (Akbay & Avcı, 2018) Pro lepší pochopení uvedu příklad; může se stát, že stejná červená zeď v místnosti bude pod teplým světlem (2700 K) působit sytější a tepleji, zatímco pod studeným světlem (4000 K) se bude zdát jasnější a chladnější. Když se naše oči přizpůsobují různým světelným podmínkám (například při přechodu ze slunečního světla na umělé světlo), vnímáme barvy jinak. V jednom ze starých výzkumů se ukázalo, že barva, jas a sytost barev závisí na několika faktorech, jako je teplota chromatičnosti světla, intenzita světla a okolní osvětlení. (Bartleson, 1979)

Pro účely tohoto projektu byl proveden experiment¹. V laboratoři se nacházely čtyři fotostany, ve kterých byly umístěny papírové talíře s umělým ovocem. Po příchodu do laboratoře se testovaná osoba a experimentátor přesunuli do testovací místnosti. Experimentátor zhasnul hlavní světlo v místnosti, tudíž jedinými zdroji světla byly lampy ve fotostanech. Participant dostal minutu na přivyknutí si světelným podmínkám v místnosti a pak hodnotil na sedmibodové škále intenzitu barvy umělého ovoce umístěného ve fotostanech, které se lišily svou teplotou chromatičnosti.

Celkem se tohoto experimentu zúčastnilo 50 participantů ve věkovém rozmezí 18 až 30 let. Podmínkou pro účast byla správná funkce zraku, která byla ověřována pomocí testu barvocitu před samotným začátkem experimentu. Testem barvocitu prošli všichni účastníci. Další podmínkou pro účast byla nepřítomnost epilepsie.

Cílem této práce je zjistit, zda existuje rozdíl v posouzení intenzity barvy umělého ovoce pod různými druhy světla. Pro nutné výpočty byla použita lineární regrese. Jedná se o statistický model, který se využívá k analýze vztahu závislé proměnné a skupiny spojitých či kategoriálních regresorů. V této práci byla použita vícenásobná lineární regrese. Následuje popis proměnných datového souboru:

Nezávislé proměnné:

- **Stan:** Číslo fotostanu, nabývá hodnot od 1 do 4 dle pořadí fotostanu
- **ID:** Identifikační proměnná participantů

Závislá proměnná:

- **Intenzita barvy:** Hodnocení intenzity barvy ovoce participanty
 - 1 = Barva ovoce není vůbec intenzivní
 - 2 = Barva ovoce je velmi málo intenzivní

¹ Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=569>.

- 3 = Barva ovoce je málo intenzivní
- 4 = Barva ovoce je průměrně intenzivní
- 5 = Barva ovoce je poměrně hodně intenzivní
- 6 = Barva ovoce je hodně intenzivní
- 7 = Barva ovoce je velmi intenzivní

Data byla vyhodnocena za pomoci statistického programu Jamovi. Zjistili jsme, že náš model je schopen vysvětlit 55,9 % rozptylu ($R^2 = 0,559$), což ukazuje na silnou schopnost predikce. Adjustovaná hodnota R^2 (0,555) naznačuje, že i po zohlednění počtu prediktorů zůstává vysvětlený rozptyl na vysoké úrovni. Test statistické významnosti ($F = 125$, $df1 = 2$, $df2 = 197$, $p < 0,001$) ukazuje, že model je statisticky významný, což znamená, že prediktory v modelu významně přispívají k vysvětlení variability závislé proměnné. Tyto výsledky naznačují, že zahrnuté proměnné mají silný vliv na vysvětlovanou veličinu.

Tabulka 1: Koeficient determinace a test statistické významnosti modelu

Model	R	R ²	Adjusted R ²	F	df1	df2	p
	0.748	0.559	0.555	125	2	197	<.001

Dále jsme zkoumali, zda jednotlivé regresory přispívají ke statisticky významnému zpřesnění predikční schopnosti modelu. Výsledky ukázaly, že oba zahrnuté regresory, tedy **ID** a **Stan**, mají významný vliv. Největší efekt byl zaznamenán u regresoru **Stan** (míra účinku = 0,50), zatímco regresor **ID** má o něco menší, ale stále podstatný vliv (míra účinku = 0,22). V Tabulce 2 uvádíme hodnoty testové statistiky F, p hodnoty a míry účinku jednotlivých regresorů.

Tabulka 2: Test statistické významnosti a míra účinku

Regresor	Testová statistika F	P hodnota	Míra účinku
ID	56.24	<0.001	0.22
Stan	193.58	<0.001	0.50

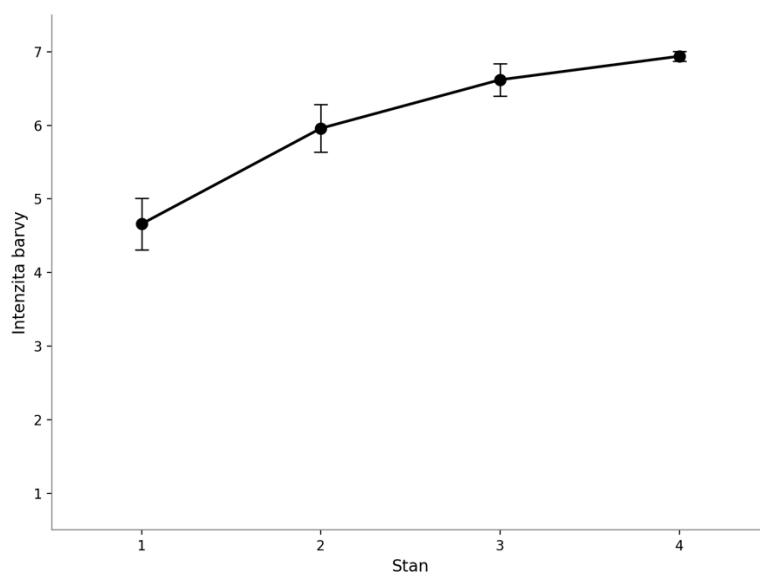
Hodnoty nestandardizovaných regresních koeficientů (β) ukazují, že s vyšším pořadovým číslem se hodnocení intenzity barvy zvyšuje přibližně o 0,031 bodu. Výraznější efekt má proměnná fotostan, kde dochází k navýšení hodnocení barvy v průměru o 0,75 bodu. Přehlednější zachycení, včetně hodnot standardizovaných regresních koeficientů (β^*), ukazuje tabulka 3.

Tabulka 3: Regresní koeficienty

Regresor	β	β^*
Intercept	3.371	
ID	0.031	0.355
Stan	0.750	0.658

Můžeme odděleně sledovat to, jak se lišila hodnocení intenzity barvy v různých fotostanech. Jednotlivá osvětlení měla dle pořadí 1 až 4 následující teploty chromatičnosti: 1752 K, 2872 K, 6091 K a 4008 K. Z grafu je patrný trend zvyšujícího se hodnocení intenzity barvy ovoce s rostoucím číslem fotostanu. Tato data naznačují, že teplota chromatičnosti má vliv na vnímanou intenzitu barvy.

Obrázek 1: Graf hodnocení intenzity barvy ve fotostanech



Výsledky ukázaly, že existuje statisticky významný rozdíl v hodnocení intenzity barvy mezi jednotlivými prostředími s různými teplotami chromatičnosti. Z grafu a popisných statistik je patrné, že nejvyšší hodnocení intenzity barvy bylo ve fotostanu 4. Nejnižší hodnocení bylo ve fotostanu 1. Fotostany 3 a 4 měly podobné hodnocení, přičemž se účastníkům výzkumu zdály barvy ovoce v těchto dvou stanech nejintenzivnější. To znamená, že vnímali barvu ovoce jako intenzivnější v prostředích s vyšší teplotou chromatičnosti a s chladným osvětlením.

Zdroje

Akbay, S., & Avci, A. N. (2018). Evaluation of Color Perception in Different Correlated Color Temperature of LED Lighting. *GRID - Architecture, Planning and Design Journal*, 1(1), 139-162. <https://doi.org/10.37246/grid.330223>

Bartleson, C. J. (1979). Changes in color appearance with variations in chromatic adaptation, 4(3), 119-138. <https://doi.org/10.1002/col.5080040303>

Habel, J. (2013). Světlo a osvětlování. FCC Public.

Honrao, R. S. (2024). EFFECT OF MOOD LIGHTING ON HUMAN EMOTIONS AND BEHAVIOR. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*, 4(2), 274–281. <https://doi.org/https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v4.i2SE.2023.562>

Otterbring, T., Löfgren, M., & Lestelius, M. (2014). Let There be Light! An Initial Exploratory Study of Whether Lighting Influences Consumer Evaluations of Packaged Food Products. *Journal of Sensory Studies*, 29(4), 294-300. <https://doi.org/10.1111/joss.12103>

Yao, C., Tian, T., Gao, C., Zhao, S., & Liu, Q. (2022). Visual performance of painting colors based on psychological factors. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.966571>