

**VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA
MARIBOR**

VPLIV BARVNE TEMPERATURE NA FOTOGRAFIJI NA ČLOVEKA

Kandidatka: Barbara Kardoš

Vrsta študija: študentka izrednega študija

Študijski program: Medijska produkcija

Mentor predavatelj: Rajko Bizjak, dipl. filmski in TV snemalec

Mentor v podjetju: Ludvik Rogan, dipl. med. kom. (UN)

Lektor: Natalija Mekiš, dipl. slov. (UN)

Maribor, avgust 2022

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisana Barbara Kardoš sem avtorica diplomskega dela z naslovom Vpliv barvne temperature na fotografiji na človeka, ki sem ga napisala pod mentorstvom Rajka Bizjaka, dipl. filmski in TV snemalec.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne, kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/13, 56/15 in 63/16 – ZKUASP); prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, avgust 2022

Podpis študenta:

ZAHVALA

Najprej se zahvaljujem mentorju, gospodu Rajku Bizjaku, za mentorstvo in za vso strokovno pomoč ter nasvete pri pisanju in oblikovanju diplomskega dela.

Še posebna zahvala gre mojima asistentoma pri fotografiranju Katji Krenos za model in Domnu Mlakarju, ki mi je posodil del opreme za uspešno izvedbo diplomske naloge. Za razpolago in rabo studia pa bi se zahvalila Srednji poklicni in tehnični šoli Murska Sobota, kjer sem zaključila srednješolsko izobraževanje; tako sem z lahkoto na že znanem terenu studijskih prostorov lahko izvedla praktični del moje diplomske naloge.

Velika hvala gre tudi moji družini, ki mi je vedno stala ob strani in me podpirala ter motivirala v težkih trenutkih šolanja; bili ste mi največja podpora in motivacija med šolanjem in pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvala gre tudi mentorju v podjetju g. Ludviku Roganu, saj mi je v času prakse stal od strani in mi dajal vse potrebne napotke za uspešno izvedbo le te. Študijsko prakso sem opravljala na Gimnaziji Franca Miklošiča v Ljutomeru, kjer sem bila lepo sprejeta in strokovno podprta s strani svojega mentorja.

POVZETEK

Poznamo dve vrsti barv: tople barve (rdeča, oranžna, rumena), ki imajo nizko temperaturo in nizko energijo, dolgo valovno dolžino ter nizko frekvenco, in hladne barve (zelena, modra, vijolična) ki so nasprotje toplim barvam; njihova temperatura in energija sta visoki, valovna dolžina je kratka, frekvenca pa visoka. Pri tiskani obliki uporabljamo subtraktivni (odštevni) barvni prostor – CMYK barvni prostor, ki je sestavljen iz cian, magnetne in rumene barve. Aditivni (seštevalni) barvni prostor – RGB, ki je sestavljen iz rdeče, zelene in modre barve pa uporabljamo na monitorjih, televizorjih in digitalnih fotoaparatih, skratka na vseh digitalnih medijih za prikazovanje fotografije.

Enota kelvin je označena na sijalkah oziroma svetilih in nam pove pomemben podatek o sestavi spektra sijalke. Barvno temperaturo izražamo v kelvinih in jo označimo s K. Delta E (ΔE) nam pove vrednost oziroma točnost barv na reprodukciji. Preciznost barv po delta E je definirana tako, da ko svetloba pride do predmeta, predmet del svetlobe absorbira, ostanek svetlobe pa se odbije do našega očesa. Ko pogledamo predmet, se svetlobni valovi reflektirajo in predstavljajo oziroma določajo, katero barvo bomo takrat videli. Delta E je oznaka za barvno razliko dveh barv izraženih s koordinatami barvnega prostora. Čim nižja je vrednost ΔE , bolj natančna je reprodukcija barv. Pomen Delta E je razlika barvnega občutka. CRI (Ra) nam predstavlja indeks barvnega ujemanja, pomeni pa povprečno vrednost ujemanja. Pri višji vrednosti CRI (Ra) je ujemanje večje, pri nižji pa ujemanja skoraj ni. TLCI prikazuje obliko barvnega indeksa, pri katerem je podan poudarek na barvi kože. Vsak fotoaparat ima različen senzor, ki se individualno odziva – reakcija na svetila in vire svetlobe. S pomočjo spektrometra lahko izmerimo svetlobo, ki nam prikaže meritve CRI in lahko vidimo posamično vrednost barvnega ujemanja za referenčne barve v spektru, kar pa nam ne pove, kako bo te barve uporabil naš senzor na napravi oziroma na aparatu.

Pri nakupu vsakega posameznega fotoaparata moramo natanko vedeti, za kaj ga bomo uporabili v praksi, saj to določajo ključna merila, ki so: arhitektura, senzor, uporabnost, robustnost, kakovost fotografije, teža in napajalnik. Velik pomen pri izbiri novega fotoaparata predstavlja tudi področje uporabe naprave, na primer fotografiranje narave, uporaba v ateljeju oziroma v studiu ali pa podvodno fotografiranje, za katero sta potrebni še dodatna posebna oprema in zaščita.

Ključne besede: *barvna temperatura, barvni prostor, kelvin, frekvenca, fotoaparat.*

ABSTRACT

THE EFFECT OF COLOUR TEMPERTATURE IN A PHOTOGRAPH ON HUMANS

We know two types of colours: warm colours (red, orange, yellow), which have low temperature and low energy, long wavelength and low frequency, and cool colours (green, blue, purple) which are the opposite of warm colours; their temperature is high and so is their energy, the wavelength is short and the frequency is high. In the printed form, we use the subtractive (deductive) colour space – the CMYK colour space, which consists of cyan, magenta and yellow. The additive colour space – the RGB, which consists of red, green and blue colours, is used on monitors, televisions and digital cameras, i.e. it is used on all media for displaying photos and graphics.

The Kelvin unit is marked on lamps or light fixtures, as it tells us important information about the spectrum composition of the lamp. Colour temperature or Kelvin is denoted by K. Delta E (ΔE) tells us the value or accuracy of the colours on the reproduction. Colour accuracy according to delta E is defined so that when light reaches an object, the object absorbs part of the light, and the rest of the light is reflected to our eye. When we look at an object, the light waves are reflected and represent or determine what colour we will see at that time. Delta E is a designation for the colour difference of two colours expressed by colour space coordinates. The lower the ΔE value, the more accurate the colour reproduction. The meaning of Delta E is the difference in colour sensation. CRI (Ra) represents the colour-matching index, and it means the average matching value. The higher the CRI (Ra) value, the greater the match, and if the value is low, there is almost no match. TLCI shows a form of colour index where skin colour is emphasized. Each camera has a different sensor that reacts individually – a reaction to lamps and light sources. With the help of a spectrometer, we can measure the light, which shows us the CRI measurements and we can see the individual colour match value for the reference colours in the spectrum, which does not tell us how our sensor on the device will use these colours.

When buying each individual camera, we need to know exactly what we will use it for in practice, as this is determined by the key criteria, which are: architecture, sensor, usability, robustness, photo quality, weight and power supply. The field of use of the device is also of great importance when choosing a new camera, for example nature photography, use in a studio or underwater photography, which requires additional special equipment and protection.

Keywords *colour temperature, colour space, kelvin, frequency, camera.*

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	9
1.1	Opis področja in opredelitev problema	9
1.2	Namen, cilji in osnovne trditve	9
1.3	Predpostavke in omejitve	10
1.4	Uporabljene raziskovalne metode	10
2.	VPLIV TEMPERATURE BARVE NA ČLOVEKA	11
1.1.	Svetloba barv in barvna temperatura.....	11
2.2	Razpoloženje, počutje, vedenje	13
3.	ZGODOVINA MERJENJA BARVNE TEMPERATURE.....	26
3.1.	Enota Kelvin.....	26
3.1.1.	ΔE	28
3.1.2.	CRI in Ra	32
3.1.3.	TLCI	32
3.2.	RAZLIKA PRI ISTIH NASTAVITVAH FOTOAPARATA, AMPAK RAZLIČNIH FOTOAPARATIH (NIKON, CANON, SONY)	33
	Naravna svetloba.....	33
4.	PRIMERJAVA REPRODUKCIJE BARV PRI PROFESIONALNIH FOTOAPARATIH IN FOTOAPARATIH ZA VSAKDANJO UPORABO	41
5.	PRIMERJAVA BARVNE TEMPERATURE PRI TELEFONU IN FOTOAPARATU (IPHONE 12 PRO IN NIKON D3200).....	42
6.	TRAJNOST V UMETNOSTI IN OBLIKOVANJU	44
7.	SKLEP.....	46
8.	VIRI IN LITERATURA.....	48
9.	PRILOGE	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Spekter barv	12
Slika 2: Barvna temperatura Kelvin	27
Slika 3: Delta E	29
Slika 4: CIE model vida človeškega očesa.....	30
Slika 5: Barvni prostor RGB	31
Slika 6: Različna vrednost CRI	32
Slika 7: Canon EOS 60D, naravna svetloba.....	33
Slika 8: Nikon d3200, naravna svetloba.....	33
Slika 9: Sony Alfa 7 IV, naravna svetloba	34
Slika 10: Canon EOS 60D, umetna svetloba.....	35
Slika 11: Nikon d3200, umetna svetloba	35
Slika 12: Sony Alfa 7 IV, umetna svetloba	36
Slika 13: Canon EOS 60D, senca.....	37
Slika 14: Nikon d3200, senca.....	37
Slika 15: Sony Alfa 7 IV, senca	38
Slika 16: Canon EOS 60D, fluorescentna svetloba.....	39
Slika 17: Nikon d3200, fluorescentna svetloba.....	39
Slika 18: Sony Alfa 7 IV, fluorescentna svetloba	40
Slika 19: iPhone 12 Pro.....	42
Slika 20: Nikon d3200	42
slika 21: Canon EOS 60D, naravna svetloba	50
slika 22: Canon EOS 60D, senca	50
slika 23: Canon EOS 60D, umetna svetloba	51
slika 24: Canon EOS 60D, reflektivna svetloba	51
slika 25: Nikon d3200, naravna svetloba	52
slika 26: Nikon d3200, senca	52
slika 27: Nikon d3200, umetna svetloba	53
slika 28: Nikon d3200, reflektivna svetloba	53
slika 29: Sony Alfa 7 IV, naravna svetloba.....	54
slika 30: Sony Alfa 7 IV, senca.....	54
slika 31: Sony Alfa 7 IV, umetna svetloba.....	55
slika 32: Sony Alfa 7 IV, reflektivna svetloba.....	55

KAZALO TABEL

Tabela 1: Valovne dolžine in frekvence vidne svetlobe.....	12
Tabela 2: Mešanje barvne svetlobe	13
Tabela 3: Barvna temperatura pri različnih vrednostih Kelvina	26
Tabela 4: Tabela Delte E	28

1. UVOD

1.1 Opis področja in opredelitev problema

Raziskala bom, kakšna je razlika v zajemanju barvnih vzorcev pri različnih fotoaparatih ter pri različnih pogojih; naravna svetloba, senca, umetna svetloba in reflektivna svetloba. Različna barvna temperatura na fotografiji vpliva na gledalca ter na čustva.

Barvna temperatura je ključnega pomena pri fotografiji. Pomembno je tudi razumevanje barvne temperature in odstopanj le te pri različnih svetilih in tehnikah fotografiranja. Prav zaradi tega je ta problematika pritegnila mojo pozornost, saj me je zanimalo, zakaj pride do teh odstopanj.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Namen diplomskega dela je raziskovati vpliv barve na človeka. Zanimalo me je, kako barve na fotografijah vplivajo na človeka, torej kakšen pomen imajo, kakšno je počutje in kakšen je izvor barve. Želeli smo izmeriti natančnost reprodukcije barve in posledično ugotoviti, kakšna je razlika v zajemu pri barvnih temperaturah pri različnih fotoaparatih. Zajem barv smo primerjali med fotoaparati Nikon, Canon in Sony.

Cilji diplomskega dela:

- razumevanje barvne temperature,
- pomen vsake barve posebej,
- razumevanje oznak CRI, TLCI in ΔE ,
- razumevanje odstopanja reprodukcije barve pri naslednjih fotoaparatih (Nikon, Sony in Canon).

Hipoteze – osnovne trditve:

H1: Vsaka barva ima svoj pomen in drugačen vpliv na človeka.

H2: Različni fotoaparati imajo različne upodobitve barv na fotografiji.

H3: Fotografijo z napačno barvno temperaturo lahko popravimo s pomočjo programa.

1.3 Predpostavke in omejitve

Največja omejitev pri pisanju diplomskega dela je pomanjkanje slovenske literature, kajti večina strokovne literature je v tujih jezikih (angleščina, nemščina ali drugi). Druga omejitev ali problem, ki se lahko zgodi oziroma pojavi, je pomanjkanje opreme. Pri izvedbi diplomske naloge potrebujem tri različne fotoaparate, ki predstavljajo povišanje stroška pri realizaciji raziskave (Sony, Canon, Nikon). Naslednja omejitev je pridobivanje primerne prostora za izvajanje fotografiranja.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Pri pisanju diplomskega dela bom uporabili opisno metodo, ki jo bomo s pomočjo strokovnih literatur v slovenščini in tujem jeziku umestili na pravilno mesto v sami nalogi. Pri lažjem razumevanju strokovne literature bom vsebino okrepila s fotografijami.

2. VPLIV TEMPERATURE BARVE NA ČLOVEKA

1.1. Svetloba barv in barvna temperatura

Barvna temperatura je razmerje med dolgimi, srednjim in kratkimi valovnimi dolžinami v spektru. Snovi med segrevanjem spreminjajo barvo, kar najlepše in najlažje vidimo, ko smo v temi. Predmet najprej oddaja infrardečo svetlobo (toplota), nevidno človeškim očem. Do 798 Kelvinov ($\sim 525\text{ }^{\circ}\text{C}$ – Draperjeva temperatura) predmet oddaja samo dolgo valovno dolžino spektra (rdečo), saj ni dovolj energije, da bi lahko oddajal kratko valovno dolžino spektra. Pri večjem segrevanju postopno prihaja do sevanja krajših valovnih dolžin.

Naše oko zajema tri skupine valovnih dolžin – dolga (rdeča), srednja (zelena) in kratka (modra). Ko predmet segrejemo okrog 1200 Kelvinov, opazimo, da se k rdeči priključi še zelena in dobimo najprej oranžno barvo, ko pa segrevamo še bolj, se spreminja vse do rumene barve. Če predmet segrejemo na še večjo temperaturo, se začne rumena barva bledeti, zato dobimo belo barvo. Le to dobimo pri 2800 Kelvinih, ker se rdeča, zelena in modra barva združijo in seštejejo.

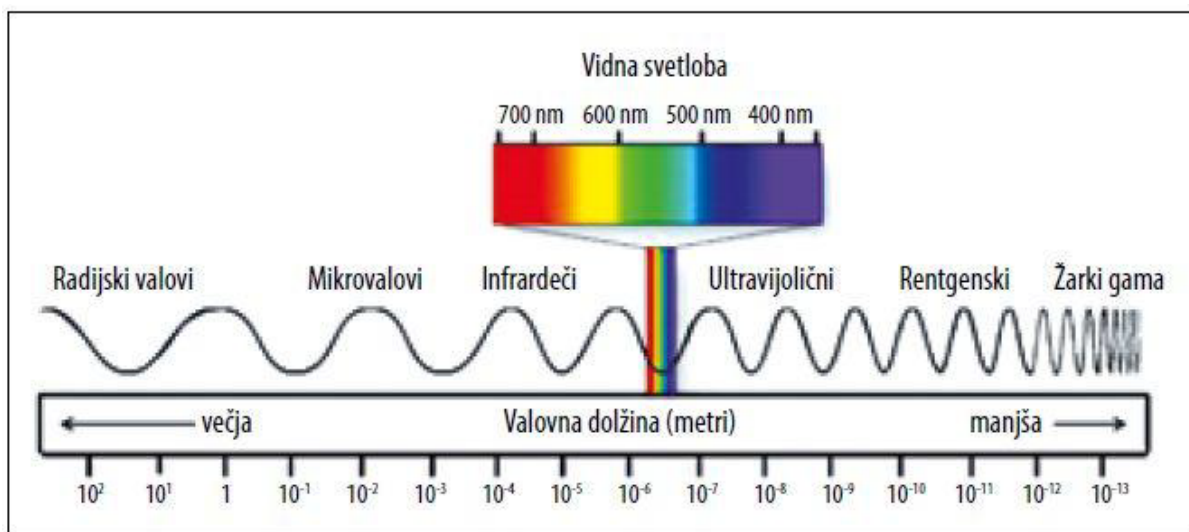
Temperatura svetloba je različna glede na spekter svetila. Človeško oko vidi barvo v obsegu sevanja od približno 400 in do 700 nanometrov (nm). Pri 400 nm možgani vidijo vijolično barvo in pri 700 nm vidijo rdečo barvo. Vidnost različnih valovnih dolžin oziroma različnih frekvenc, različnih energij je odvisna od različne valovne dolžine; vsaka valovna dolžina nam da neki barvni odtenek. Pri dolgi valovni dolžini dobimo čisto rdečo barvo, srednji čisto zeleno barvo ter kratki valovni dolžini čisto modro barvo. V naravi ne najdemo tako čistih barv, kot so v mavrici in njenih različnih valovnih dolžinah. (Hirsland, 2022)

Tabela 1: Valovne dolžine in frekvence vidne svetlobe

Barva	Valovna dolžina	Frekvenca
Vijolična	380 – 450 nm	688 – 789 THz
Modra	450 – 495 nm	606 – 668 THz
Zelena	495 – 570 nm	526 – 606 THz
Rumena	570 – 590 nm	508 – 526 THz
Oranžna	590 – 620 nm	484 – 508 THz
Rdeča	620 – 750 nm	400 – 484 THz

Vir: Svetloba in barve (xn--intrukcije-19b.net)

Vsaka energija ima svojo valovno dolžino in frekvenco. Kot lahko vidimo v tabeli, ima vijolična barva najkrajšo valovno dolžino in najvišjo frekvenco.



Slika 1: Spekter barv

Vir: <https://zasrce.si/clanek/elektromagnetna-sevanja-in-njihovi-ucinki-na-telo/>

Z barvno temperaturo opisujemo sestavo spektra svetila, ki jo izražamo v Kelvinih (K). Poznamo različne »barve« svetlobe, od 1.000 do 30.000 K in več.

2.2 Razporeditev, občutek, vedenje

Znanstvenik Sir Isaac Newton je leta 1666 odkril, da se čista bela svetloba skozi prizmo loči na mavrične barve oziroma odtenke. Odkril je tudi, da ima vsaka valovna dolžina svoj odtenek barve ter da se valovne dolžine lahko mešajo med seboj.

Mešanje svetlobe:

Tabela 2: Mešanje barvne svetlobe

Svetloba 1	Svetloba 2	Mešana barva
Rdeča	Rumena	Oranžna
Modra	Rumena	Bela
Modra	Rdeča	Magenta/Škratna

Vir: Lasten vir

Poznamo dve vrsti barv:

tople barve; sem spadajo rdeča, oranžna in rumena, ki imajo nizko temperaturo, dolgo valovno dolžino, nizko energijo in nizko frekvenco. Dajo nam občutek toplote, ljubezni, jeze.

Toplota – toplejši predmet oddaja toploto hladnejšemu in ga posledično s tem tudi segreva. Toplota je naš občutek, kaj je toplejše in kaj je hladnejše. Ne ločimo velike temperaturne razlike pri 100 Kelvinih ali pa 200 Kelvinih, saj na občutek je vse mrzlo.

Pri rdeči barvi dobimo občutek toplote, saj ima malo energije in zadene samo našo kožo in čutnice na njej, ne prodre vanjo. Krajše valovne dolžine, zelena ali modra, prodrejo globlje v našo kožo, saj imajo večjo energijo in jih čutnice za toploto ne zaznajo, a na koži lahko dobimo opekline tudi v senci.

Hladne barve; zelena, modra in vijolična imajo visoko temperaturo, visoko energijo, kratko valovno dolžino in visoko frekvenco, dajejo pa nam občutek mirnosti, žalosti. (Kendra Češnja, 2020)

ČRNA

Nemški znanstvenik Hermann von Helmholtz je menil, da črna barva daje pravi občutek, saj je nivo oziroma svetilnost barv veliko nižja. Če damo rdečo barvo v temno sobo, imamo še vedno rdečo barvo, ampak z nižjim nivojem – postane črna.

Pozitivno: črna barva ima lahko različne pomene za različne ljudi – eleganca, prefinjenost, spoštovanje.

Negativno: nekateri ljudje črno barvo povezujejo negativno – smrt. Črna barva daje različne občutke – jeza, agresija, stres in žalost. (Kendra Češnja, 2020)

Črna barva je pasivna barva, simbolizira in razumemo jo kot negativno ter mrzlo barvo. V naši kulturi pomeni žalovanje, smrt in dokončno izgubo. V Egiptu ima črna barva drugačen pomen, in sicer črna golobica simbolizira žensko, ki je ostala vdova.

Max Pfister: odrasle osebe namesto črne barve izberejo rjavo, nevrotiki izbirajo črno barvo v kombinaciji z rdečo, pri 13-letnikih se opaža, da imajo črno barvo v kombinaciji z rumeno, saj je največje nasprotje oziroma kontrast. Depresivno delujejo, ko so skupaj temni toni – črna barva z modro, rjavo, zeleno in vijolično. Črna barva pomeni nerešeni konflikti.

Trstenjak: preveč črne barve lahko pomeni pomanjkanje čustev, zatiranje čustev in boječnost. Otroci izražajo kritičnost in intelektualne interese, saj lahko postanejo samotarji, ta položaj pa lahko postane napadalni.

Frieling: črna barva nakazuje prastrah, nevrozo, dokončnost, nerešljivost. Oseba s svojo izbiro pokaže svojo notranjo konfliktnost. Črno barvo lahko tudi odvrnemo, takrat pokažemo izogibanje strahopetnosti. (Dušan Božič, 2001)

BELA

Na svetu obstajata dve vrsti ljudi, in sicer prvim se zdi, da je bela barva čista in mirna, drugim pa, da je bela barva ostra in hladna.

Pozitivno: v različnih delih sveta ima bela barva različne pomene: zahodna – poroka, bolnišnica, angeli, nedolžnost, čistost in mir. V večini sveta pa pomeni čistost, svežina, nežnost in nedolžnost. V stavbah daje bela barva občutek prostornosti in osvetlitve.

V Indiji predstavlja žalovanje.

Negativno: bela svetloba lahko daje obraten učinek – ostra, hladna in izolacija.

Vsaka barva postane bela barva, ko jo osvetlimo (presvetlimo). (Kendra Češnja, 2020)

Belo svetlobo lahko uporabimo za začetek ali konec barvne lestvice, saj je absolutna. Ljudstva uporabljajo belo svetlobo vzhoda in zahoda; bela zahoda – smrt, vzhoda – vrnitev. Simbol bele barve je fiziološko nič in pomeni čistost, vrednost, vedrina in oddaljenost. Predstavlja hladnost in je nesubstančna barva (titanov oksid Ti_2O_3). Osebe, ki jim pristaja bela barva, so svobodnega duha, natančni, predani, redni, pedantni, iskreni, razumevajoči in pošteni, veliko krat pa tudi preveč kritični.

Max Pfister: večina odraslim ni priljubljena bela barva.

Frieling: bela barva simbolizira vrednote zemlje in željo po pozabi. (Dušan Božič, 2001)

SIVA

Siva barva daje občutek žalosti, otožnosti in dolgočasje, saj je mešanica bele in črne barve. V vsakdanjem življenju jo povezujemo s pepelom in meglo.

Max Pfister: siva barva nakazuje nevtralnost, po navadi jo prej izberejo ženske kot moški.

B. Gibson in L. R. Gibson: sivo barvo lahko dojemamo zelo varljivo; izbira se kot barva skromnosti, ampak velikokrat lahko pride do izkoriščanja na račun drugih.

H. Frieling: siva se uporablja za nadomestilo druge barve. Ljudje jo izbirajo, da nadomestijo izbiro barv.

Lüscher: siva barva je nevtralna, brez stimulansov in psihičnih tendenc. Ko damo sivo barvo za najbolj priljubljeno barvo, se želimo od vsega oddaljiti, biti neopazni, neopredeljeni. Siva ima učinek skrivanja, torej nikoli v ospredju. Sivo barvo lahko damo tudi na drugo ali katero koli mesto priljubljenosti, nato barva, ki je pred sivo, vse skupaj uravnoteži. Ta oseba je aktivna in sledi prvi barvi pred sivo, saj siva je vsiljiva in daje prevare. Sivo barvo lahko uvrščamo tudi na druga mesta, kot je na primer osmo mesto, tam pa vse barve prednjo dajejo pozitiven občutek; počutimo se aktivno, nič nečemo izpustiti, uresničujemo svoje cilje. Vpliv sive barve pa se daje na staran, izogibamo se mirovanju in ne uresničevanju sanj. (Dušan Božič, 2001)

RDEČA

Rdečo barvo lahko dojemamo v dveh pomenih, saj ima močna čustva: ljubezen in jeza. Rdeča barva ima najdaljšo valovno dolžino in v očesu jo zajema največje število čutnic, zato jo takoj opazimo. Najpogosteje se uporablja za opozarjanje – semafor, prometni znaki, intervencijska vozila (gasilci). Rdečo najpogosteje najdemo tudi pri negativnih oziroma nevarnih stvareh, kot so ogenj, kri in strupi.

Z nošenjem rdečih oblačil se spreminja tudi fizično počutje – krvni tlak, metabolizem, srčni utrip in stopnja dihanja.

Rdečo barvo najdemo v večini zastav, kjer predstavlja pogum. (Kendra Češnja, 2020)

Rdeča barva nam daje asociacijo na nevarnost kri, ogenj. Svetlo rdeča barva je barva aktivnosti, spodbude in je moška barva. Temno rdeča barva je barva skrivnosti, noči, vznemirjanja, opozarjanja, zahteva budnost in je ženska barva. V akcijo naj napeljuje živo sončno rdeča barva. Rdeča barva simbolizira lepoto, gorečnost, mladost, bogastvo in akcijo. Na Japonskem je rdeča barva ženska barva, ki pomeni odkritost in prijaznost.

Max Pfister: odrasli jo izbirajo kot drugo najljubšo barvo v barvnem spektru ter je moška barva. Pri zdravljenju pogosteje izbiramo zdravila, zelišča z rdečo barvo. Ženske zaznavamo drugačne odtenke rdeče barve, saj smo bolj navajene nanjo, ker smo jo več uporabljale v otroštvu (igračke, oblačila, ličila) kot moški.

B. Gibson in L. R. Gibson: rdeča barva je najbolj nasičena barva med vsemi drugimi barvami, saj sili v aktivnost. Vsi, ki izbirajo rdečo barvo, so pogumni, odločni, maščevalni. Vsak odtenek rdeče ima svoj pomen.

Trstenjak: otroci, ki izbirajo tople barve (rdeča, rumena, oranžna), so čustveno navezani pri odnosih s prijatelji, ki imajo velik vpliv na druge prijatelje, osebe. Pri pretirani uporabi rdeče barve lahko pride do vpadljivosti, nasilja otrok.

Frieling: pri rdeči barvi imamo tri odtenke rdeče barve – škrlatna barva, osebe želijo narediti dober vtis na druge osebe, ciljajo, da jih povzdigujejo in da bi imeli vse na svoji strani. Čista rdeča barva izkazuje dominantnost, veliko samozavesti in močno voljo. Oranžno rdeča barva pa ima značilnost nagonosti; take osebe so vedno aktivne, pripravljene na več gibanja kot so sami zmožni. Te osebe je strah, da ne bi bile več vitalne. Take osebe so pogosto mladi športniki, saj želijo zmagovati in osvajati.

Lüscher uvršča rdečo barvo v močno, vitalno in živahno, pri vsaki aktivnosti je sestavljen cilj. Če k rdeči barvi dodamo malo rumene, dobimo odtenek oranžne, ki nam daje energijo, pospešuje nam krvni tlak in pospeši dihanje. Rdeča barva izraža vitalnost, žlezne in živčne aktivnosti, predstavlja hrepenenje in nas žene, da uresničimo želje. Rdeča barva ustreza osvajanju, moškosti. Rdeča barva v časovnem pogledu ima sedanost, saj oseba živi za zdaj in ne za preteklost ali prihodnost. Zavračanje rdeče barve vpliva na psihično in fizično izčrpanje ter motnje pri delovanju srca in izguba seksualnih želja. Vsak, ki zavrača rdečo barvo, išče zaščito pred vsem vznemirjanjem, obremenitvijo ali oslabilo. Rdeča barva ima poseben pomen samozaupanja; oseba, ki zaupa v svojo telesno in duševno moč, se izkazuje pri aktivnosti in uspehu.

Faber Birren: rdeča barva je najbolj dinamična barva v primerjavi z drugimi barvami, saj ima zelo močan vpliv na rast in razvoj človeka. Povečuje in vpliva na hormonsko in spolno aktivnost, vsaj podira ravnovesje in zvišuje pritisk ter pulz. Rdeča barva je vzbujevalna barva, ker povečuje nemirnost in napetost, ker nam v možgane pride največ signalov, informacij in energije ter izločamo največ adrenalina. Rdeča barva daje večjo možnost pri kreaciji novih idej in ciljev. V vsakdanjem življenju zelo redno uporabljamo čisto rdečo barvo, saj nam daje občutek ukazovanja in gospodovanja. Briljantno rdeča barva () ima vrednost v dominantni človeški pozornosti, modificirani obliki rdeče pa sta rdeče rožnata () in kostanjevo oranžna barva (). Odtenki rdeče barve se uporablja tudi pri psihoterapiji, saj pomagajo preusmeriti pozornost od sebe. K rdeči barvi štejemo tudi oranžno barvo, saj je kakovostna in razveseljiva barva. (Dušan Božič, 2001)

MODRA

Modro barvo lahko štejemo kot mirno barvo, lahko pa jo začutimo hladno, oddaljeno, ker so oddaljeni predmeti bolj plavkasti. Ob modri barvi imamo občutek mirnosti, skromnosti, tišine, urejenosti, varnosti, stabilnosti in zanesljivosti.

Negativno: z modrino lahko dobimo negativen občutek – žalost, odmaknjenost, obupno.

Modra barva vpliva tudi na naše občutje – znižan utrip in telesno temperaturo. (Kendra Češnja, 2020)

Modra barva je najhladnejša barva v barvnem spektru barv. V vsaki kulturi imajo različna mnenja glede barv. Egipčani imajo modro barvo za barvo resnice. V krščanstvu se med nebesi in zemljo povežeta morda in bela barva, v nasprotju z rdečo in zeleno barvo. Judovsko izročilo, ki je modro mesto, pomeni prebivališče smrti. Modra barva simbolizira vrednote, ki naraščajo, ko se staramo (priljubljenost modre barve je večja v staranju). Vsak odtenek modre barve ima svoj pomen – temno modra barva () ima trajnost vrednote; mornarsko modra barva () stremlji k zvestobi, zaupanju, samozadovoljstvu, zanesljivosti in moči; pastelno modra barva () prikazuje domotožje in hrepenenje; ledeno modra barva () ima nagnjenja k duhovnosti; nebesno (azurno) modra barva () pomeni nesebičnost, duhovno usmerjenost; ultramarin modra barva (vijoličen odtenek) () daje občutek čemernosti in muhavosti.

Max Pfister: modra barva je bolj izbira pri odraslih osebah kot pri otrocih. Ženske ji dajejo večjo prednost kot moški.

B. Gibson in L. R. Gibson: modra barva je močna barva in meša občutljivost. V modri barvi najdemo veliko različnih odtenkov in s tem tudi veliko različnih pomenov. Pri otrocih med drugim in četrtem letom prevladuje modra barva na risbica, kar se pozna tudi med razvojem čustev in vedenjem.

Frieling: osebe, ki jim je všeč temno modra barva, so navajene miru, umirjenosti in zadovoljstva. Na fizični sposobnosti pa se opazi, da ti ljudje potrebujejo več počitka in sprostitve.

Lüscher: vsaka barva ima svoje značilnosti in pomene. Na enak princip deluje izbira najljubše barve ter njihov pomen in značilnost. Barva ima na ljudi velik vpliv, se najbolj pozna na počutju, čustvih in razpoloženosti. Temno modra barva daje občutek pomirjenosti, harmonijo, zadovoljstvo, saj se posledično krvni tlak, dihanje in pulz zmanjšujejo. Temno modro barvo najraje izbiramo, ko smo bolni in izčrpani, takrat se nam povečata občutljivost in ranjenost, ob tej barvi se počutimo varno. Pri zavračanju modre barve nimamo zaupanja, skladnosti ter uravnoveženosti, nismo zadovoljni. Lahko pride do duševnih motenj, kot so vznemirjanje, napetost in ogroženost. (Dušan Božič, 2001)

ZELENA

Zeleno barvo štejemo med hladne barve in ima srednjo valovno dolžino. Zeleno najdemo v naravi in zato ima simbol narave – trava, drevesa. Ob zeleni barvi smo pomirjeni, da nam veliko sreče, zdravja, motivacije, svobode, ljubosumja, razdira stres in spominja nas na denar. Zelena barva je barva smrti, žolča, jeze, ljubosumja, saj ob smrti, ko barvila začnejo razpadati, postane koža zelene barve. (Kendra Češnja, 2020)

Zelena barva je prelomnica hladnih in toplih barv. Zelena osveži, pomiri in krepi človeka, je barva rastlinstva in vode ter ženska barva. Na Kitajskem sta »yin« moški nagonski, rdeč, in »yang« ženski, refleksiven in zelen. Kristjanom je zelena barva simbol upanja.

Max Pfister: pri odraslih je zelena barva na tretjem mestu med najbolj priljubljenimi barvami, pogosteje jo izbirajo moški kot ženske. Pri zeleni barvi najdemo štiri različne odtenke barve. Odtенок 2 () in 3 () prikazujeta odprtost ter dober stik, odtенок 1 () in 2 () prikazujeta občutljivost navzven, odtенок 3 () in 4 () prikazujeta težave v stiku z drugimi in občutljivost navznoter.

B. Gibson in L. R. Gibson: zeleno barvo uvrščamo med barvo narave in kaže na prilagodljivost zunanosti, čustvom in sočutju; te osebe so socialne.

Trstenjak: zelena barva ima tudi velik pomen v čustvih; lahko pride do pomanjkanja spontanosti ter iskrenosti. Opozarja na zadržanost vedenja, ljudje so zadovoljni sami s sabo ter se podreajo, saj so v ozadju.

Frieling: osebe, ki izbirajo zeleno barvo, so zanesljive in gredo na varnost. Za take ljudi je značilna materialnost, sedanjost in resničnost. Vsak odtенок zelene barve ima svoje značilnosti – svetlo rumenkasto zelena barva () pomeni potrebo po duhovnem delu, te osebe pa so poštene; smaragnozeleno barva () pomeni, da so ljudje energični, odločni, živahni, iznajdljivi, učinkoviti in sočutni; motno zelena barva (), olivno zelena barva je negativna, saj če je nekaj motnega, je lahko tudi umazano, značilna je za ljudi, ki se izmikajo odgovornosti; jabolčno zelena barva () je negativna barva, saj je prelahka in ima veliko čustev; pastelno zelena barva () je mešanica bele barve, predstavlja erotičnost; morsko zelena barva () je značilna za zvijačnost.

Lüscher: zelena barva ima odtenek modre barve, ki predstavlja fiziološko elastičnost in napetost, psihološko pa predstavlja modro zelena barva voljo do dela, vztrajnost in upornost. Modro zelena barva () je odraz čvrstosti, stalnosti in odpornosti. Osebe, ki postavijo zeleno barvo na prvo mesto, imajo cilj povečanje svojega zaupanja. Zelena barva simbolizira veličasten sekvoj, saj je globoko koreninjen in nespremenljiv ter vodilen. Osebe, ki jim je všeč modro zelena barva in se z njo poistovetijo, želijo biti predstavniki, vodje, skratka v ospredju in na vodilnih mestih. Zelena barva je barva samospoštovanja, samozavesti ter kazanja svoje identitete.

Faber Birren: rumeno zeleno barvo uvrščamo pod biološko stališče, saj je tam nevtralna barva. Zelena in modro zelena barva sta pomirjujoči barvi, učinkuje pa za koncentracijo in meditacijo. (Dušan Božič, 2001)

RUMENA

Rumena barva je lahko pomirjujoča ali agresivna, če jo prekomerno uporabljamo. Vpliva na naše vedenje in počutje. Uporaba rumene je zelo pogosta, da pritegne pozornost gledalcev – prometni znaki, luč na semaforju, oglasi in podobno, saj je najsvetlejša barva. Rumeni se izogibamo pri pisavi, saj utruja oči, uporabljamo pa jo za ozadje na računalniku, rumen papir. Če imamo preveč rumene barve, lahko pride do frustracije, jeze in joka. (Dušan Božič, 2001)

Rumeno barvo označujemo kot najtoplejšo barvo, saj je najbolj ekspanzivna, goreča barva. Predstavlja mladost, moč, božansko večnost. Zlatorumena barva () nam kaže moč cesarjev in kraljev, spominja nas tudi na plodnost zemlje in žitnih polj. Rumena barva ima dva pomena; na eni strani večnost, na drugi pa propad, starost, smrt. Najlažje si predstavljamo jesen – listje postaja rumenkasto, začne odpadati in postane mir »smrt«. V Islamski veri zlato rumena barva pomeni mladost, bledorumena barva () pa izdajstvo, razočaranje.

Max Pfister: odrasle osebe niso bile najbolj navdušene nad rumeno barvo, zato so dali prednost drugim barvam. Zdaj se to spreminja, saj ima poseben vpliv in se priljubljenost povečuje. Shizofreniki in epileptiki rumene barve ne izbirajo najpogosteje, saj pomeni ekstraverzijo in živahnost.

B. Gibson in L. R. Gibson: rumena barva ima pomen ustvarjanja in modrosti, predstavlja znanstvenost in umetniški talent. Različni odtenki rumene barve imajo različne pomene.

Temnejša rumena barva prehaja iz modrosti v previdnost. Motno rumena barva () je značilna za sebične ljudi in ima negativen pomen. Živo rumena barva () je značilna za ljudi, ki si upajo tvegati, kljub temu da lahko vse izgubijo.

Trstenjak: v risankah predšolskih otrok lahko najdemo kombinacijo najrazličnejših barv. Med njimi prevladujeta dve barvi – rumena in modra. Ko prevladuje modra barva pred rumeno, pomeni, da otrok želi odrasti. V nasprotnem primeru, ko rumena prevladuje pred modro barvo, pa pomeni, da otrok želi ostati majhen, neodrasel. Če pa imamo v prevladi samo rumeno barvo, pa ima izraz nezrelega, spontanega čustvenega človeka.

Frieling: rumena barva ima več odtenkov in s tem tudi več različnih pomenov. Svetlo rumena barva () ali citronska barva pomeni živahnost, budnost, nenehno pripravljenost. V negativnem smislu pa nakazuje na zavist. Za osebo, ki odklanja svetlo rumeno barvo, je značilno, da doživlja nenehen občutek poškodovanosti in prikrajšanosti. Živo rumena barva () je topla in močna, taki ljudje sami sebe precenjujejo in na koncu ne uspejo vsega. Tisti, ki to barvo odklanjajo, pa imajo težave v stikih z drugimi osebami v družbi.

Lüscher: značilnosti živo rumene barve so svetlost, refleksivnost, veselje, sproščenost in ekspanzivnost. Simbolično lahko tudi rečemo, da ustreza toplini sonca, sreče in veselemu duhu. Rumena barva daje videz pomembnosti, spoštovanja in spremembe, kadar pa osebe rumeno barvo zavračajo in dajejo prednost drugim barvam, pa pomeni, da so v pričakovanju razočarane, lahko pride do razdražljivosti, nezaupanja in sumničavosti.

Faber Birren: rumena barva ima ugoden in koristen vpliv na osebe, saj izraža veselje, vedrino in žareč videz. (Dušan Božič, 2001)

VIJOLIČNA

Vijolično barvo lahko štejemo kot večstransko barvo, saj vpliva na občutke in čustva. V naravi jo najdemo zelo težko, saj je kombinacija modre in malo rdeče barve, zato ji rečejo, da je skrivnostna, pogubna, modrostna, duhovna in domiselna barva. Vijolično barvo štejemo med kraljevo in bogato barvo, večinoma naj bi jo nosili kralji in bogati ljudje; škrlatna barva (). Z različnimi odtenki vijolične izdamo različne pomene – svetlo vijolična barva (): lahкотnost in romantičnost; temno vijolična barva (): žalost in razočaranje. (Kendra Češnja, 2020)

Vijolično barvo uvrščamo med kraljevo barvo, saj je dragocena ter cenjena med kralji in cesarji, nosili so vijolične tunike in ogrinjala. V Bizantinskem cesarstvu so nosili vijolične oblačila in svoja navodila podpisovali z vijoličnim čnilom. Trgovina škrlatno vijolične barve je bila v feničanskem mestu Tir (današnji Libanon), od kjer izvira morska vrsta polžev – *Bolinus brandaris*, kateri so bili zelo redki in pridelava vijolične barve je bila težka in zakomplicirana. (gruop, 2022)

Tirska vijolična barva () je bila pridobljena iz školjke murex, zato je bila tudi ta barva zelo cenjena in so jo uporabljali samo cesarji. (Cartwright, 2016)

Vijolična barva je sestavljena iz veliko modre in malo rdeče barve, štejemo jo pod barvo zmernosti in skrivnosti. Na Kitajskem ima vijolična barva poseben pomen; med prehodom od rdeče v vijolično barvo pomeni prehod od aktivnosti k pasivnosti – od yanga k yinu.

Max Pfister: priljubljenost vijolične barve ni postavljena v najvišja mesta, pogosteje jo izbirajo ženske kot moški, mlajši jo izbirajo pogosteje kot starejši. Med izbiranjem vijolične barve lahko pride do motenj na čustvenem področju.

B. Gibson in L. R. Gibson: osebe, ki izberejo vijolično barvo, imajo visoke ideale in cilje, saj simbolizira pomembnost in veličastnost. Ljudje, ki jo izberejo, se ne zavedajo svojih napak in ne upoštevajo vsakdanje kritike.

Trstenjak: v otroških risbica so odtenki vijolične barve precej redki, kadar pa so, je to najpogosteje v kombinaciji z rumeno barvo.

Frieling: vijolično barvo izbira veliko posebnih ljudi, za katere je značilno menjavanje razpoloženja ter depresivnost. Take osebe imajo dobro domiselnost ter so ustvarjalni in zadovoljni samo s sabo.

Lüscher: vijolična je mešanica rdeče in modre barve, izraža impulzivnost rdeče in nežnost modre barve. Najpogosteje jo izbirajo mentalno in emocionalno nezrele osebe - psihosomatski bolniki ali pa tudi ljudje z veliko mero ekstrovertirane energije. (Dušan Božič, 2001)

RJAVA

Rjavo barvo (■) najpogosteje najdemo v naravi in jo simboliziramo kot trdno, zemeljsko barvo, svetlejše odtenke rumene uporabljamo za nevtralno, elegantno barvo – bež (■). Rjavo barvo povezujemo z odpornostjo, zanesljivostjo in varnostjo. Daje nam občutek žalosti in osamljenosti, če jo uporabljamo preveč, pa dobimo občutek ostrosti. S pravilno uporabo rjave barve dobimo občutek topline, udobja in varnosti. (Kendra Češnja, 2020)

Rjavo barvo najdemo na sredi med rdečo in črno, skriva se od okra (■) in vse do temne barve prsti (■). Rjava nas spominja na jesen, listje, ki odpada, na žalovanje. Rjavo barvo velikokrat povezujejo s črno barvo. V krščanstvu ima rjava barva pomen revščine in ponižanosti.

Max Pfister: pri odraslih osebah rjava barva ni med priljubljenimi barvami, odrasli prednost dajejo drugim barvam, kljub temu pa je bolj všeč ženskam kot moškim. Izraz rjave barve se pogosteje najde pri motenih deklicah ter najstnikih, ki rjavi dajejo prednost, skupaj z rdečo barvo.

B. Gibson in L. R. Gibson: vsak odtenek rjave barve ima svoj pomen in simbol – rjava barva (■) nam nakazuje prednost, praktičnost ter trdnost, rdeče rjava barva (■) daje občutek močnejše želje do seksualnosti, srednje rjava barva (■) predstavlja požrešnost, temno rjava barva (■) pomeni pikolovsko obnašanje in kostanjevorjava barva (■) simbolizira globino, moč, načrtnost, upornost ter toploto.

Trstenjak: rjava barva nam simbolično nakazuje umazanost, zelo pogosto jo najdemo pri otrocih.

Frieling: pri izbiri rjave barve osebe pokažejo željo po varnosti in stabilnosti.

Lüscher: potemnjena rumeno rdeča barva (■) predstavlja občutek, ki je povezan s čutili. Lahko pride do telesne nelagodnosti ali bolezni, saj ima tudi posledice. Rjavo barvo postavljajo med priljubljeno barvo. Na telo lahko vpliva tako, da nam daje občutek nemirnosti in potrebo po pogojih, saj s tem umiri občutek nelagodja in nemirnosti. Osebe, ki jim je rjava barva priljubljena, so po navadi brez korenin, doma, družine in družbe, v ospredje postavljajo fizično sprostitvev in razlaganje o zadovoljstvu. Ljudem, ki jim rjava barva ni priljubljena, pa predstavlja nemir, neugodnost in slabost, ki jo morejo premagati. (Dušan Božič, 2001)

ORANŽNA

Oranžna barva je energična, močna barva, pogosto se uporablja za oglaševanje, saj je mešanica rumene in magenta barve, ali zelene in rdeče svetlobe. Oranžno uvrščamo med svetle, vesele in vznemirjajoče barve. Ob oranžni smo različno razpoloženi – energično, veseli, navdušeni, umirjeni in podobno. (Kendra Češnja, 2020)

Oranžno barvo postavljamo med najbolj žarečo barvo, saj je na sredini med rumeno in rdečo. Simbolizira duhovnost in spolni nagon, oranžna je simbol nezvestobe in razuzdanosti. Oranžna barva je barva ognja, ki ima pomen strasti in vznemirjenosti. Uvrščamo jo med barvo otrok, močnih in zdravih ljudi ter je priljubljena pri primitivnih osebah.

Max Pfister: oranžna barva ni najbolj priljubljena pri odraslih osebah, kljub temu jo pogosteje izbirajo moški kot ženske. Razlika med rumeno iz oranžno je ta, da rumena izraža več živahnosti in ima večjo povezavo z nagonsko sfero kot oranžna.

B. Gibron in L. R. Gibson: ob oranžni barvi dobimo veliko aspiracij. Osebe, ki izbirajo oranžno barvo, so neposredne in samozadostne.

Trstenjak: oranžna barva je primerna za otroke, ki se zlahka prilagodijo okolju.

Frieling: oranžna barva daje osebam občutek uspeha, ambicij in samozaupanja. Oranžna izraža nagonkost, čustveno toplino in ekstraverzijo. Take osebe so nasprotje osebam, ki jim je priljubljena vijolična barva. Osebam, ki jim je priljubljena oranžna barva, imajo željo po pomembnosti. (Dušan Božič, 2001)

ROZA

Roza barvo povezujemo z ljubeznijo in pogosto rečemo, da je ženska barva. Roza je mešanica dosti rdeče in malo modre barve (svetlo rdeča). Ob roza barvi postanemo prijazni, pomirjeni, veseli, ustvarjali, nežni in sočutni. Ne najdemo je v mavrici. (Kendra Češnja, 2020)

MAGENTA

Barva magenta je nastala v industrijski revoluciji in sicer v 19. stoletju. Odkrili so, da je zraven naravne surovine možno proizvajati tudi sintetično surovino, naravne so dobivale imena po rastlinah (Madder), živalih (Sepia, ligenj po latinsko) ali regijah (indijsko rumeno). Pri sintetiki je bila določena rdečo – rožnata barva, katera je leta 1856 dobila neizgovorljivo kemijsko ime triaminotriphenil karbonijev klorid, pozneje so jo poimenovali Fuchsine, saj je bila podobna rastlini fuksija, čez nekaj časa so preimenovali v Magento. (Talents, 2022)

Magenta spada v barvni spekter med vijolično in rdečo svetlobo na koncu barvnega koga prehajata še v druge barve – rumena, zelena, modra, oranžna,... (Settembre, 2020)

3. ZGODOVINA MERJENJA BARVNE TEMPERATURE

3.1. Enota Kelvin

Kelvin je fizikalna enota, ki se uporablja za izražanje temperature. (Mohorič, 2011)

Enota Kelvin se imenuje po inženirju Williamu Thomsonu, ki je leta 1892 prejel naziv Lord Kelvin. Takrat še William Thompson je leta 1848 dal idejo, da bi se začela temperatura meriti od absolutne ničle, in sicer je bilo to 106 let po tem, ko so se že uporabljale stopinje Celzija.

Enoto Kelvin najdemo najpogosteje pri označevanju sijalk oziroma svetil, saj nam dajo informacijo o barvni temperaturi sijalk. Barvno temperaturo označujemo s K (Kelvin). (d.o.o., 2017-2022)

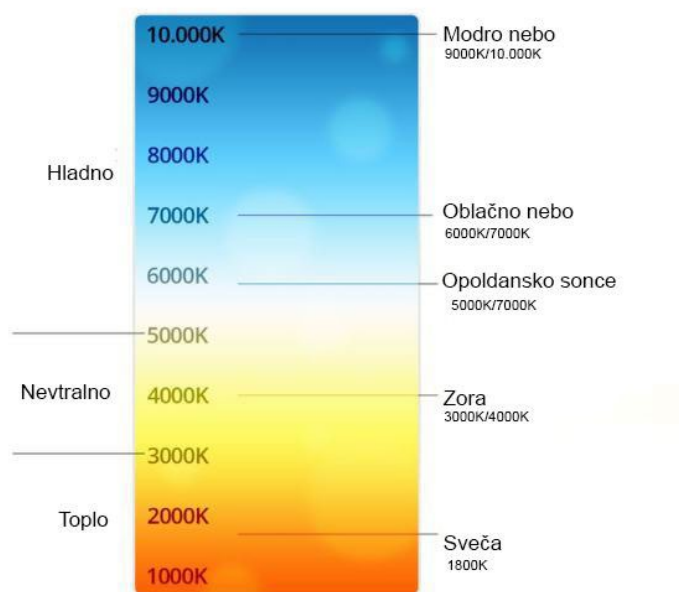
Temperaturo spektra izražamo s Kelvini, pokaže nam sestavo spektra, ki ustreza spekter črnega telesa. Imamo različne temperature spektra – topla, nevtralna, hladna. Kelvinski kovalent se giblje od 800 (rdeča) do 100.000 (ni omejitve) Kelvina, razlika med vrednostmi je vidna v barvi svetlobe.

Tabela 3: Barvna temperatura pri različnih vrednostih Kelvina

Vrednost Kelvina	Primerljiva svetlobna barva
800	Rdeča
2500 - 2800	Rumena
3200 - 6500	Bela
nad 6500	Modra

Vir: Barvna temperatura je odločilna za svetlobno barvo. | Kakovostno blago24 (qualitaetsware24.de)

Z vrednostjo Kelvinov označujemo razmerje barv v spektru, s tem prikazujemo oziroma označujemo, ali je spekter barv topel ali hladen. Od vrednosti Kelvina je odvisno, ali je barvna temperatura topla ali hladna. Nižja vrednost Kelvina označuje toplo barvo svetlobe, višja pa hladnejšo.



Slika 2: Barvna temperatura Kelvin

Vir: Barvne temperaturne barvne tabele (farbtabellen.org)

Temperatura svetlobe vpliva na naše počutje in kako zaznavamo barve v prostoru. Temperaturo sonca merimo med 5500 in 6500 K, svetloba sveče je 1650 K (rdeči spekter), plinska svetloba 1980 K, Edisonove žarnice pa so imele med 2200 in 2400 K. Indeks barvnega ujemanja (CRI) je meritev svetlobnega vira od 1 do 100, 100 pa je najbližja barva sonca in predstavlja točno reprodukcijo barve.

Indeks barvnega ujemanja (CRI) je meritev vernosti reprodukcije barv določenega svetlobnega vira od 1 do 100, Vrednost 100 predstavlja spekter sonca in pomeni točno reprodukcijo barve. (I-deas, 2022)

3.1.1. ΔE

Z Delta E označujemo razliko med dvema barvama, spremembo občutka barve. Delta E nam pojasni, kolikšna je razlika med vhodno in izhodno vrednostjo barve; če je vrednost ΔE nižja, je natančnost reprodukcije barv večja, če je vrednost ΔE večja, pa je reprodukcija barv manj natančna.

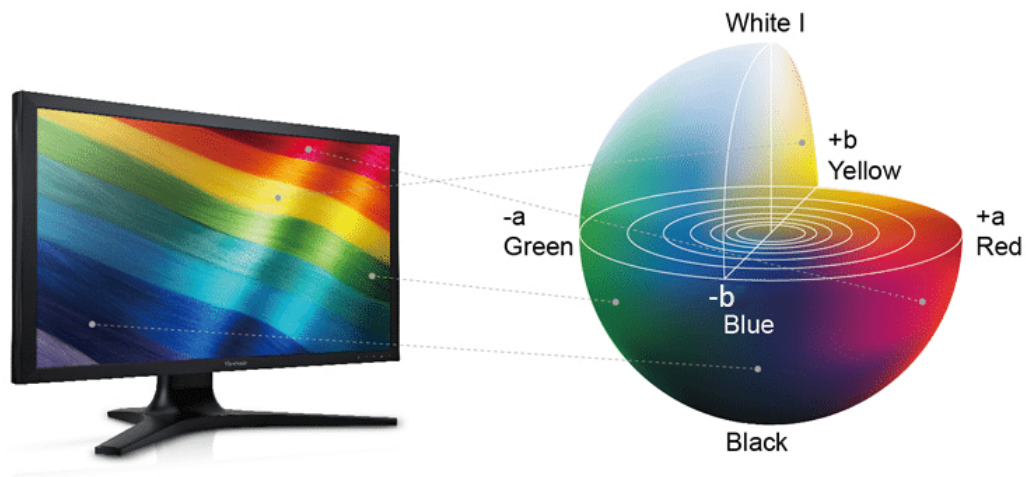
Pomen oznake ΔE je mešanica grškega in nemškega izvora, Delta, kar pomeni razlika, in E – »Empfindung«, kar pomeni. Torej, če ta dva pomena združimo, dobimo ΔE , ki pomeni razlika barvnega občutka. (Viev Sonic, 2021)

Delta E merimo od 0 do 100.

Tabela 4: Tabela Delta E

Delta E	Percepcija
≤ 1	Človeške oči ne zaznajo razlike
1 – 2	Zaznava z natančnim opazovanjem
2 – 10	Razlika vidna na prvi pogled
11 – 49	Barve so si bolj podobne kot nasprotne
100	Barve so ravno nasprotne

Vir: <http://zschuessler.github.io/DeltaE/learn/>



Slika 3: Delta E

Vir: https://www.viewsonic.com/library/creative-work/what-is-delta-e-and-why-is-it-important-for-color-accuracy/#What_is_Delta_E

Delta E lahko tudi samo izračunamo in se tako prepričamo. Za izračun potrebujemo tri elemente, kot so:

ΔL – razlika v svetilnosti med znanim vzorcem in reproducirano vrednostjo.

ΔA – razlika v rdeče-zeleni vrednosti med vzorcem in reproducirano vrednostjo.

ΔB – razlika med modrim in rumenim odtenkom med vzorcem in reproducirano vrednostjo.

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{(L_2 - L_1)^2 + (A_2 - A_1)^2 + (B_2 - B_1)^2}$$

(View Sonic, 2021)

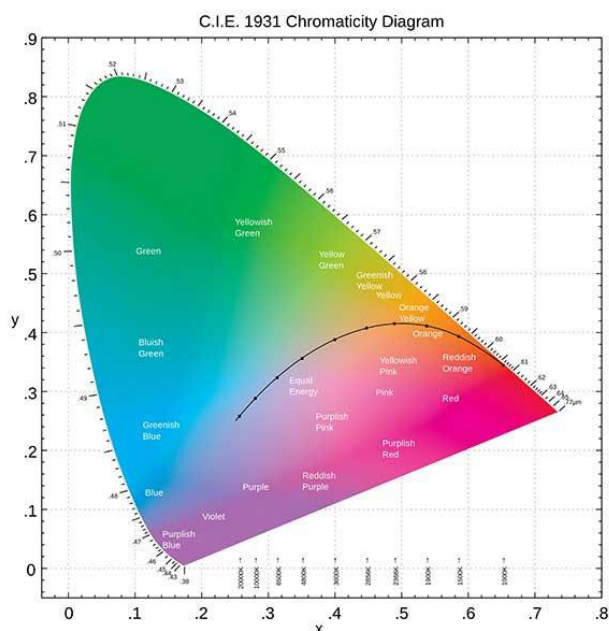
CIE

CIE barvni model določa prostor barv. Poznamo jih kar nekaj, na primer sRGB, AdobeRGB ter ProPhotoRGB.

Meritve:

Barvno mešanico CIE sistema sta izvedla David Wright, leta 1928, in John Guild, leta 1931. Za to izvedbo sta potrebovala poseben zaslon; na eni strani so bili projicirani dražljaji ene barve, na drugima dvema stranema pa reflektorski žarki rdeče, zelene in modre svetlobe, ki so se prekrivali in s tem tvorili nove barve. Na vsakem reflektorju je bila nastavljiva samo moč. Imeli so nekaj poskusnih oseb, ki so morale z nastavitvijo svetlobe nastaviti določen vzorec in doseči identične vrednosti (trikromatska teorija barvne percepcije, aditivna barvna mešanica). CIE normalni sistem barvnih valenc poznamo že od leta 1931 in ga še danes uporabljamo v enakem sistemu opisovanja barv. (Muhovič, 2015)

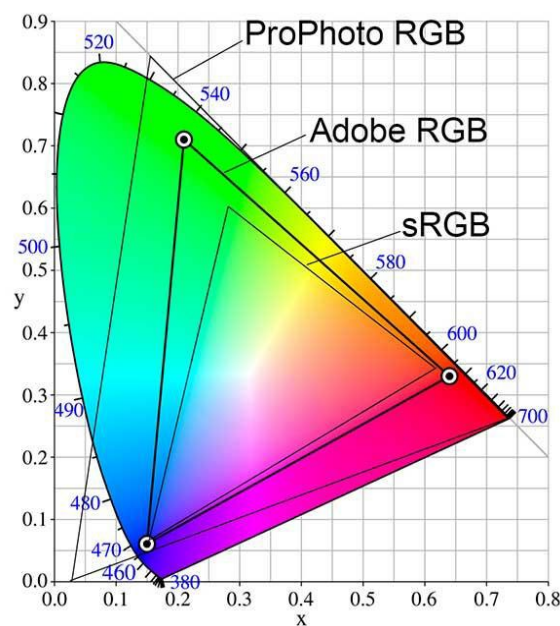
CIE diagram na dvodimenzionalni podlagi predstavlja vse polno saturirane barve, ki jo zazna naše oko.



Slika 4: CIE model vida človeškega očesa

Vir: <https://www.photoreview.com.au/tips/outputting/colour-spaces-explained/>

Spodnji diagram prikazuje v CIE modelu različne barvne prostore, ki jih najpogosteje uporabljamo pri fotografiji (ProPhoto RGB, Adobe RGB in sRGB). Če bolj natančno pogledamo diagram, vidimo, da je pri ProPhoto RGB trikotnik izven diagrama, saj tudi presega meje človeškega barvnega vida pri zeleni in modri barvi. Razumeti moramo, da barvni model predstavlja barve, ki jih vidi človeško oko. Kot prikazuje diagram, vidimo, da je barvni prostor Adobe RGB najbolj primeren. (review, 2022)



Slika 5: Barvni prostor RGB

Vir: <https://www.photoreview.com.au/tips/outputting/colour-spaces-explained/>

Pri tiskani fotografiji se barvni prostor premakne na odštete barve CMYK – cian, magenta in rumena. Cian nadomesti rdečo, magenta zeleno in rumena modro barvo.

Procesno neodvisni barvni prostor sRGB sta ustanovila HP in Microsoft, leta 1996, na osnovni prikaz barv na analognih monitorjih. Ta barvni prostor uporabljamo tudi v digitalnih fotoaparatih in na televizijskih zaslonih.

Adobe RGB je razvil Adobe Systems, leta 1998. Njihov cilj je bil, da bi naredili drugačen prostor kot sRGB. Adobe RGB zajema širši barvni prostor kot sRGB, v večini več zelene-cian in rumene barve in je bolj primeren za vse vrste fotografij. (Review, 2022)

3.1.2. CRI in Ra

Enota CRI (Color rendering index) predstavlja indeks barvnega ujemanja, pogosteje se uporablja končnica Ra, kar pomeni povprečna vrednost ujemanja referenčnih barv. Višji je Ra, bolj naravno delujejo barve. Maksimalna vrednost CRI je pri 100 Ra. Prvo število pri označevanju barvnih kod predstavljajo CRI. Sončna svetloba ima CRI 100 in tako dosega maksimalno vrednost omenjenega indeksa. Na primer, če neka svetilka ustvarja umetno svetlobo 100 Ra, bodo pri tej svetlobi barve bile videti popolnoma naravno. Nizki Ra indeks pa povzroči, da so barve brez sijaja in mat. (I-deas, 2022)



Slika 6: Različna vrednost CRI

Vir: CRI/Ra vrednost - tehnični izrazi preprosto pojasnjeni (isolicht.com), 2021

3.1.3. TLCI

Način prikazovanja barv, pri katerem je dan poudarek na barvi kože. TLCI prikazuje pravilno obliko barvnega indeksa. Če določamo CRI po klasični metodi, imamo merilnik s katerim izmerimo barvo svetlobe in dobimo povprečno reprodukcijo barve. V različnih fotoaparatih pa so vgrajeni različni senzorji, ki se individualno odzivajo – reagirajo na različna svetila oziroma na različne vire svetlobe. Svetlobo lahko izmerimo s pomočjo spektrofotometra, ki izmerjeno svetlobo prikaže v vrednosti CRI – color rendering indeksu. Posamično je vidna vrednost za vsako referenčno barvo v svetilu – svetlobi. Ker pa vsak senzor barvo reproducira drugače, predstavlja TLCI reprodukcijo barv na določenem senzorju.

3.2. RAZLIKA PRI ISTIH NASTAVITVAH FOTOAPARATA, AMPAK RAZLIČNIH FOTOAPARATIH (NIKON, CANON, SONY)

Naravna svetloba



Slika 7: Canon EOS 60D, naravna svetloba

Vir: Lasten vir



Slika 8: Nikon d3200, naravna svetloba

Vir: Lasten vir



Slika 9: Sony Alfa 7 IV, naravna svetloba

Vir: Lasten vir

Pri izračunu ΔE

Canon EOS 60D = ΔE 16,94 (fotografirano); ΔE 4,42 (obdelano)

Nikon d3200 = ΔE 10,18 (fotografirano); ΔE 7,60 (obdelano)

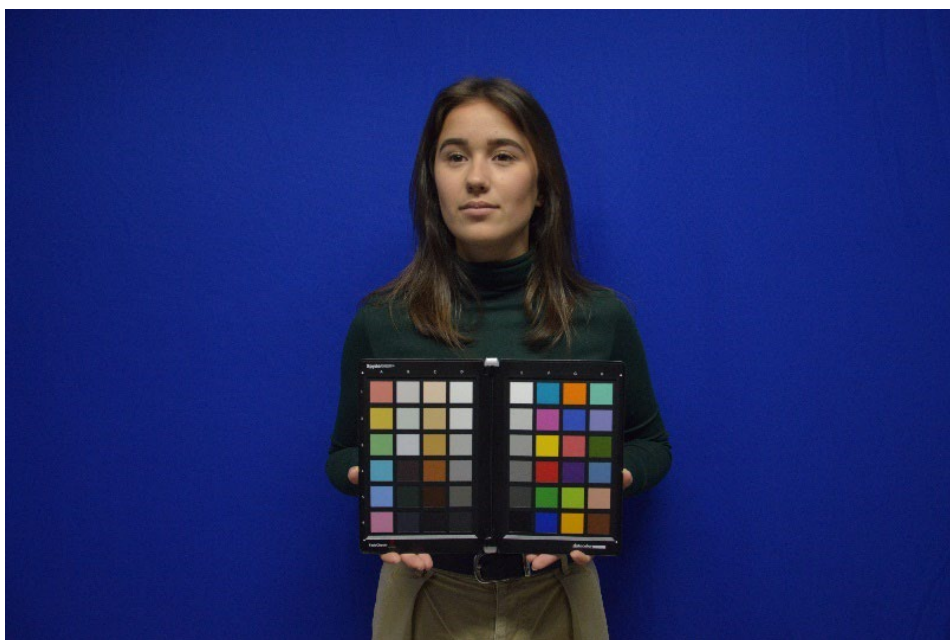
Sony Alfa 7 IV = ΔE 13,99 (fotografirano); ΔE 6,35 (obdelano)

Umetna svetloba



Slika 10: Canon EOS 60D, umetna svetloba

Vir: Lasten vir



Slika 11: Nikon d3200, umetna svetloba

Vir: Lasten vir



Slika 12: Sony Alfa 7 IV, umetna svetloba

Vir: Lasten vir

Pri izračunu ΔE

Canon EOS 60D = ΔE 17,75 (fotografirano); ΔE 11,46 (obdelano)

Nikon d3200 = ΔE 13,32 (fotografirano); ΔE 5,03 (obdelano)

Sony Alfa 7 IV = ΔE 8,97 (fotografirano); ΔE 4,81 (obdelano)

Senca



Slika 13: Canon EOS 60D, senca

Vir: Lasten vir



Slika 14: Nikon d3200, senca

Vir: Lasten vir



Slika 15: Sony Alfa 7 IV, senca

Vir: Lasten vir

Pri izračunu ΔE

Canon EOS 60D = ΔE 16,93 (fotografirano); ΔE 10,78 (obdelano)

Nikon d3200 = ΔE 19,93 (fotografirano); ΔE 9,09 (obdelano)

Sony Alfa 7 IV = ΔE 23,80 (fotografirano); ΔE 6,89 (obdelano)

Fluorescentna svetloba



Slika 16: Canon EOS 60D, fluorescentna svetloba

Vir: Lasten vir



Slika 17: Nikon d3200, fluorescentna svetloba

Vir: Lasten vir



Slika 18: Sony Alfa 7 IV, fluorescentna svetloba

Vir: Lasten vir

Pri izračunu ΔE

Canon EOS 60D = ΔE 23,91 (fotografirano); ΔE 10,73 (obdelano)

Nikon d3200 = ΔE 11,91 (fotografirano); ΔE 7,77 (obdelano)

Sony Alfa 7 IV = ΔE 15,78 (fotografirano); ΔE 5,62 (obdelano)

4. PRIMERJAVA REPRODUKCIJE BARV PRI PROFESIONALNIH FOTOAPARATIH IN FOTOAPARATIH ZA VSAKDANJO UPORABO

Pri nakupu vsakega fotoaparata je pomembno, da vemo, za kaj in za kakšen namen ga bomo uporabljali. Imamo nekaj osnovnih ključnih meril, in sicer teža, uporabnost in priročnost, kakovost posnete fotografije, zmogljivost napajalnika, kakovost stabilizatorja fotografije, cena fotoaparata samega, velikost senzorja svetlobe, ločljivost posnete fotografije ter različni dodatki in pripomočki za lažje in kakovostnejše delo.

Kompaktni fotoaparati so primerni za vsakdanjo uporabo, saj so majhni. Primerni so tudi za začetnike, ker so enostavni za uporabo.

Fotoaparat SLR ima nekaj prednosti pred drugimi fotoaparati, saj lahko fotograf na fotoaparatu sam ročno nastavlja in nadzoruje funkcije, kot so na primer zaklop, ostrina in zaslonka.

Fotoaparat ima vgrajen monitor, na katerem lahko neposredno vidimo, kaj fotografiramo in fotografijo lahko tudi po potrebi povečamo. Fotoaparat SLR ima tudi nekaj slabosti v sistemu, na primer, če je dlje časa vidna fotografija na displeju, se veliko hitreje prazni baterija in posledično se ob tem fotoaparat bolj segreva. Največja težava displeja pa je pri močni svetlobi, takrat se namreč svetloba odbija od displeja in je posledično slaba vidljivost same fotografije na njem. Vedno je boljše izbrati fotografiranje skozi iskalo. (Hirsland, 2022)

5. PRIMERJAVA BARVNE TEMPERATURE PRI TELEFONU IN FOTOAPARATU (IPHONE 12 PRO IN NIKON D3200)



Slika 19: iPhone 12 Pro

Vir: Lasten vir



Slika 20: Nikon d3200

Vir: Lasten vir

Pri izračunu ΔE

iPhone 12 Pro = ΔE 12,69 (fotografirano); ΔE 10,83 (obdelano)

Nikon d3200 = ΔE 9,45 (fotografirano); ΔE 8,43 (obdelano)

6. TRAJNOST V UMETNOSTI IN OBLIKOVANJU

Ob pogledu na nenormalno hiter tempo življenja in posploševanju hitre hrani, hitre produkcije vedno bolj ugotavljam, da je beseda hitro tipična za današnji čas. Zavedati se moramo, da z hitrim tempom in pozabljanjem na okolje ter našo dragoceno naravo delamo veliko slabega za sebe in širšo globalno populacijo ter obstoj.

Celostno je potrebno razmišljati trajnostno izraz nam mora biti prioriteta na vseh področjih našega življenja, bodi si v službi, hobijih, ustvarjanju in aktivnem preživljanju prostega časa. Osebnostno mislim, da je trajnost pomembna tudi na področju umetnosti. Umetnost ni le risanje, slikanje ali ustvarjanje, trajnostna umetnost je zastopana v krajinski arhitekturi. Prav tako je lahko trajnostna zasnova – načrtovanje objektov kot so hiše, proizvodni objekti, objekti za različne namene uporabe. Pri trajnostnem načrtovanju in zasnovi novih objektov je potrebno stremeti k uporabi naravnih materialov in tistih, ki so naravi in ljudem prijazni. Gradnje morajo biti čim bolj samooskrbne in zasnovane z racionalno rabo energije, da se tako zmanjša vpliv in obremenitev narave.

Tudi na področju umetnosti je vse večji poudarek pri uporabi naravnih materialov, reciklaži in ponovni uporabi. Tudi sama rada ustvarjam iz odsluženih materialov (papir, tkanina, les, kovina,...) že od otroštva naše generacije spremlja razmišljanje o ponovni uporabi ali obnovi predmetov (pohištva in drugih predmetov za opremo stanovanja). Največji navdih so za mene stari odsluženi predmeti postavljeni v določeno okolje z tem se njihova uporabnost spremeni funkcija je okrasno – uporabna.

Oblikovalci v modernem času dajejo precejšnji poudarek naravnim materialom in povzemajo lastnosti in prednosti narave v svojih produktih. Moje mnenje glede trajnosti v umetnosti in pri oblikovanju je, da je biti celostno z dejanji obziren do soljudi in narave, saj imamo le eno za katero je potrebno dosledno in pošteno skrbeti, da jo zapustimo rodovom za nami v dobri kondiciji. Prepričana sem, da vedno obstaja pot stvarjem dati novo vsebino novo uporabnost preden jih dokončno odvržemo. Če se radi gibljemo na svežem zraku bomo tudi vedeli ceniti danosti narave in se bomo do nje tako tudi obnašali.

Na mojem področju dela, ki zajema pretežno fotografijo in snemanje lahko trajnostno razmišljam v tem, da fotografije ostanejo digitalne brez tiska in obremenjevanja okolja z papirjem ter strupenimi barvami. Pri morebitni izdelavi fizičnih fotografij uporabljam naravne

materiale (barve, okvirje,.....) Da pri izvrševanju dela uporabljam naravno kuliso in naravno svetlobo ter se poslužujem prevozov z vozili na pogon iz obnovljive energije in tako prihranim in ne obremenjujem narave. Je pa dejstvo, da vedno ne gre tako in, da je v večini primerov vseeno potrebno delati v ateljeju in na željo stranke fotografije tudi natisniti. Trajnostno razmišljati moramo celostno od jutra do večera in, če smo dosledni smo na koncu dneva veseli majhnih korakov k uspehu ne obremenjevanja okolja.

7. SKLEP

Pri fotografiji je najbolj pomembna svetloba, saj brez svetlobe ni možnosti za kvaliteten posnetek. Posledično pa je pomembna tudi barvna temperatura svetlobe, ki je odvisna od razmerja valovnih dolžin – kratki (modra), srednji (zelena) in dolgi (rdeča) valovi.

Naši možgani želijo oči prepričati, kakšno barvo imamo na sliki, zato si z barvno karto (datacolor) pomagamo pri določanju barv, saj so na njej točno določene – referenčne barve. Tako sem si tudi jaz pri svoji diplomski nalogi pomagala z barvno karto in določila odstopanja barv na posnetih fotografijah.

Skozi šolanje in pri izdelavi diplomske naloge sem se naučili oznake, ki so pomembne pri fotografiji za določanje barvne temperature. Spoznala sem naslednje ključne oznake: CIE barvni model je določen prostor barv; ΔE , ki pomeni razliko barvnega občutka; CRI predstavlja indeks barvnega ujemanja; TLCI prikazuje pravilno obliko barvnega indeksa.

H1: lahko potrdim, saj sem ugotovila, da ima vsaka barva drugačen pomen in vpliv na vsakega posameznega človeka, hkrati pa sem ugotovila, da so pri različnem spolu in različni starosti velika odstopanja glede počutja, vpliva in pomena doživetja enake fotografije.

H2: potrjujem, med raziskovanjem in terenskim delo – fotografiranje sem ugotovila, da vsak fotoaparati naredi drugačno fotografijo in ima drugačen barvni spekter (Canon – rumena, Nikon – modra, Sony – rdeča).

H3: potrjuje, med urejanjem fotografij sem ugotovila, da se vrednost ΔE spreminja in posledično s tem tudi barvna svetloba na fotografiji. Pri vsaki fotografiji se je vrednost ΔE spremenila drugače.

Med raziskovanjem sem ugotovila, da je reprodukcija barve odvisna tudi od posameznega fotoaparata in njegove kvalitete senzorjev, kajti pri istih nastavitvah pri vseh uporabljenih napravah sem dobila tri precej različne fotografije. Za lažjo obdelavo v programu Adobe Photoshop sem fotografirala v Raw obliki ter s pomočjo barvne karte popravila in odčitala vrednosti barv na fotografiji in jih zbrala v tabeli. Šele takrat sem videla, kakšno je odstopanje barv pred in po obdelavi fotografije. Razlike so presenetljive, saj nisem pričakovala takih razlik. Tukaj lahko potrdim drugo in tretjo trditev, saj sem dokazala, da lahko popravimo fotografijo z napačno nastavitvijo barvne temperature.

Za večjo oziroma razširjeno raziskavo bi lahko naredila primerjavo fotografiranja pri različnih pogojih in z večjo izbiro fotoaparátov različnih znamk – FujiFilm, Panasonic, Pentax in drugih. Za bolj razdelano raziskavo bi lahko naredila tudi primerjavo z različnimi vrstami fotoaparátov – digitalni, kompaktni, brez zrcalni in zrcalno refleksni.

Med raziskovanje sem ugotovila, da brez razumevanja barvne temperature ne moremo ustvariti nič, saj je barvna temperatura izjemnega in ključnega pomena na posneti fotografiji. Če na fotografiji ni ustrezno nastavljena barvna temperatura, so fotografije videti katastrofalno moreče oziroma neresnične. Razen v posebnih in izjemnih primerih, ko želimo namensko narediti nekaj posebnega, in s tem tudi nekaj posebnega sporočiti opazovalcu fotografije, moramo imeti temperaturo svetlobe natančno nastavljeno. Ugotavljam, da sem pri izdelavi diplomske naloge pridobila še kar nekaj novih izkušenj in dognanj kar se tiče samega fotografiranja in obdelave posnetih fotografij v končni produkt. Velik izziv mi je bilo vzporedno primerjalno delo z različnimi fotoaparati in napravami za pridobitev kvalitetnih posnetkov. Na koncu ugotavljam, da je bila izbira tematike za diplomsko delo »Vpliv barvne temperature na fotografiji na človeka« pravilna ter pravi izziv. Ob ustvarjanju diplomske naloge sem z končanim delom dosegla tudi osebno rast in v sebi vzbudila željo po nadaljnjem raziskovanju fotografije kot materije in vsega povezanega z izdelavo kvalitetne in privlačne fotografije kot produkt za zunanjega opazovalca ter širšo okolico.

8. VIRI IN LITERATURA

- Cartwright, M. (21. Julij 2016). *World History Encyclopedia*. Pridobljeno iz https://www.worldhistory.org/Tyrian_Purple/
- d.o.o., I. E. (2017-2022). *Porabi manj info*. Pridobljeno iz <https://www.porabimanj.info/kelvinova-temperaturna-lestvica/>
- Dušan Božič, D. G. (2001). *Interdisciplinarnost barv*. Maribor: Društvo Koloristov Slovenije.
- grup, T. A. (2022). *History*. Pridobljeno iz History: <https://www.history.com/news/why-is-purple-considered-the-color-of-royalty>
- Hirsland, J. (2022). <https://www.paradisi.de/kultur/fotografie/kameratypen/>. Pridobljeno iz Paradisi: <https://www.paradisi.de/kultur/fotografie/kameratypen/>
- I-deas, I. (2022). *Isolicht*. Pridobljeno iz Isolicht : <https://www.isolicht.com/led-farbwiedergabeindex>
- Kendra Češnja. (13. Oktober 2020). Pridobljeno iz <https://www.verywellmind.com/the-color-psychology-of-black-2795814>
- Kendra Češnja. (13. Oktober 2020). Pridobljeno iz <https://www.verywellmind.com/the-color-psychology-of-black-2795814>
- Kendra Češnja. (13. Oktober 2020). Pridobljeno iz <https://www.verywellmind.com/the-color-psychology-of-black-2795814>
- Muhovič, J. (2015). *Leksikon likovne teorije*. Celje-Ljubljana: https://en.wikipedia.org/wiki/International_Commission_on_Illumination. Pridobljeno iz https://en.wikipedia.org/wiki/International_Commission_on_Illumination
- review, P. (2022). *Photo review*. Pridobljeno iz Photo review: <https://www.photoreview.com.au/tips/outputting/colour-spaces-explained/>
- Review, P. (2022). *Photo review*. Pridobljeno iz <https://www.photoreview.com.au/tips/outputting/colour-spaces-explained/>
- Settembre, A. (27. Februar 2020). *Medium*. Pridobljeno iz <https://medium.com/swlh/magenta-the-color-that-doesnt-exist-and-why-ec40a6348256>

Talents, R. (2022). *Royal Talents*. Pridobljeno iz <https://www.royaltalens.com/en/inspiration/tips-techniques/colour-stories/magenta-a-colour-with-a-bloody-past/>

View Sonic. (5. Januar 2021). Pridobljeno iz https://www.viewsonic.com/library/creative-work/what-is-delta-e-and-why-is-it-important-for-color-accuracy/#What_is_Delta_E

9. PRILOGE



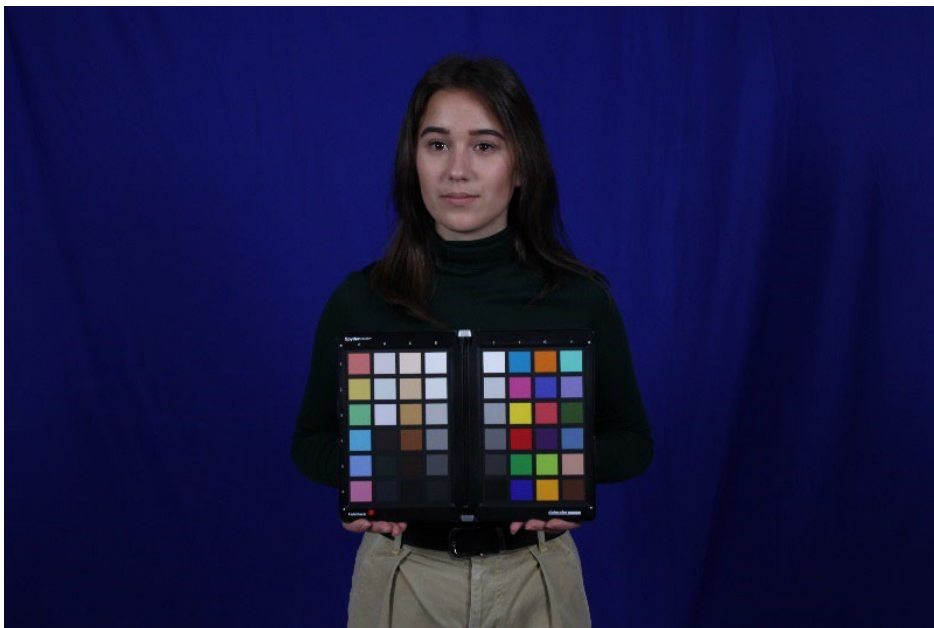
slika 21: Canon EOS 60D, naravna svetloba

Vir: Lasten vir



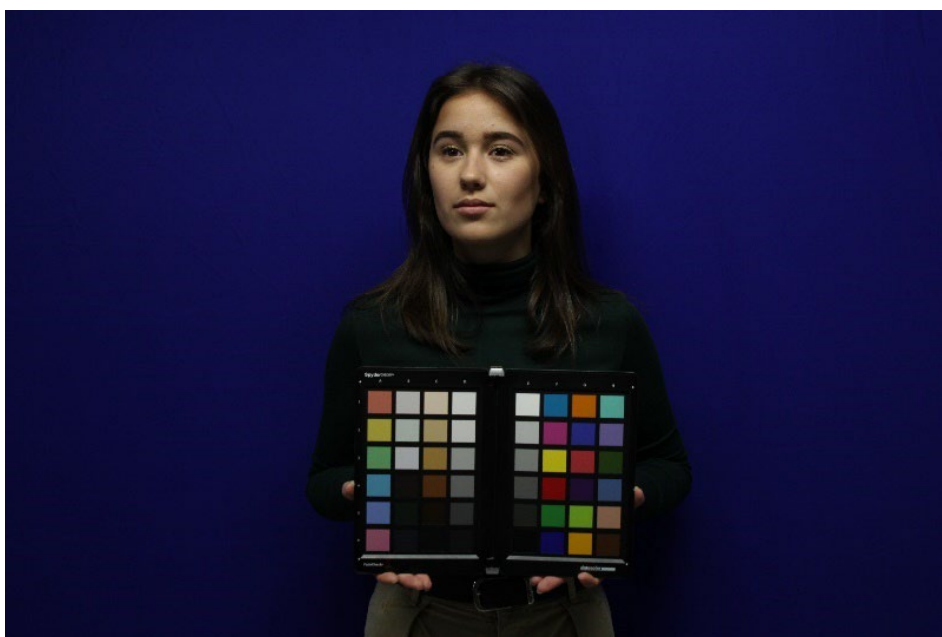
slika 22: Canon EOS 60D, senca

Vir: Lasten vir



slika 23: Canon EOS 60D, umetna svetloba

Vir: Lasten vir



slika 24: Canon EOS 60D, reflektivna svetloba

Vir: Lasten vir



slika 25: Nikon d3200, naravna svetloba

Vir: Lasten vir



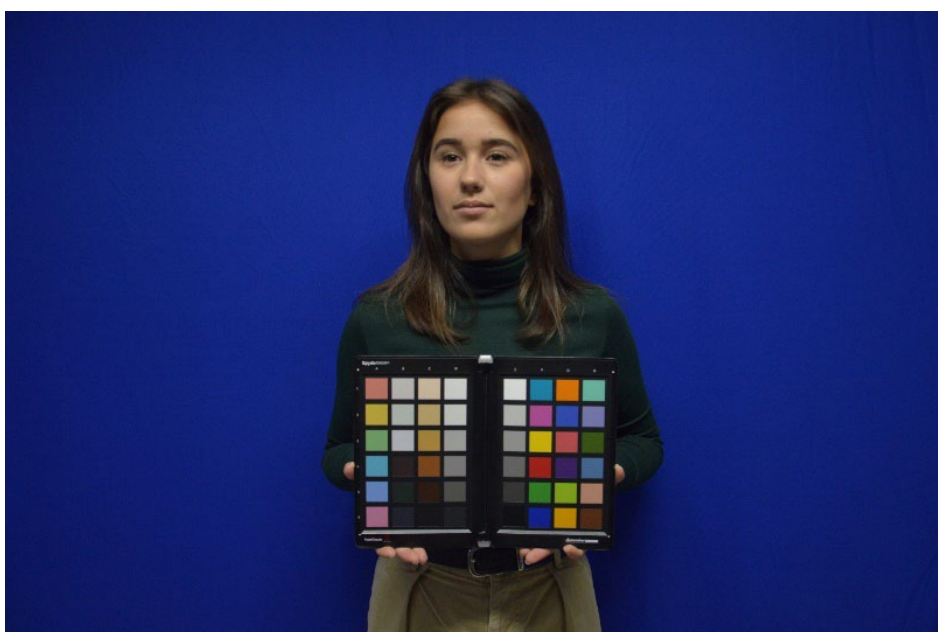
slika 26: Nikon d3200, senca

Vir: Lasten vir



slika 27: Nikon d3200, umetna svetloba

Vir: Lasten vir



slika 28: Nikon d3200, reflektivna svetloba

Vir: Lasten vir



slika 29: Sony Alfa 7 IV, naravna svetloba

Vir: Lasten vir



slika 30: Sony Alfa 7 IV, senca

Vir: Lasten vir



slika 31: Sony Alfa 7 IV, umetna svetloba

Vir: Lasten vir



slika 32: Sony Alfa 7 IV, reflektivna svetloba

Vir: Lasten vir