

Smernice za zajem in projekcijo stereo diapozitivov in digitalnih stereo posnetkov

(temelji na standardu kakovosti DGS, ki ga je prevzela že večina stereoskopskih združenj v svetu)

Ta standard vsebuje splošne smernice in omejitve pri zajemu in projekciji maloslikovnih (24 x 36 mm ali manj) stereo diapozitivov in digitalnih posnetkov. Ne velja v celoti za večje formate diapozitivov in za filmske posnetke v formatih, ki presegajo velikosti sličic 24 x 36 mm.

Združevanje dveh stereo-pol slik v prostorsko sliko je izjemno občutljivo na motnje in ne-stereoskopske razlike v polslikah. Veselje in užitek ob gledanju stereoskopske slike namreč lahko močno zbledita že pri najmanjših napakah v sliki – daljše opazovanje neprimernih stereoskopskih slikovnih parov povzroči večini ljudi glavobol in boleče oči. Da bi se izognili omenjenim težavam, katerih posledica je zmanjševanje priljubljenosti stereo fotografije, je treba pri vsaki javni predstavi upoštevati merila za tehnično kakovost projeciranih slik. To še posebej velja za predstave za laično občinstvo, kjer je še posebej potrebno paziti na kakovost stereoskopskih parov, ker v nasprotnem verjetno ne bodo obiskali nobene 3D predstave več. Prijazen odnos do gledalcev zato narekuje upoštevanje tega standarda kakovosti za vse javne predstave, za vse stereo ustvarjalce pa mora njegovo upoštevanje predstavljati vprašanje časti.

1 Stranske napake

Če položimo dve stereoskopski polsliki eno na drugo tako, da se pokrivata, vidimo, da sta dve odgovarjajoči si točki v polslikah razmaknjeni. Kadar so pri tem prekoračene določene vrednosti, ima stereoskopska slika stransko napako. Pri tem ločimo tri različne vzroke:

- a) Stereoskopska slika ima v celoti preveliko globino – **pravilo fotografiranja ni bilo izpolnjeno.**
- b) Navidezno okno reže dele prostorske slike – **pravilo uokvirjanja oziroma justiranja ni bilo izpolnjeno.**
- c) Projecirana stereoskopska slika sili oči v divergenten položaj – **pravilo predvajanja ni bilo izpolnjeno.**

1.1 Pravilo fotografiranja

Za stereoprojkcijo uporabni prostor slike se praviloma razprostira od navideznega okna (prednja meja upodobljenega prostora v sliki) do točke v neskončnosti (zadnja meja upodobljenega prostora v sliki). V izjemnih primerih lahko najbližja točka leži pred navideznim oknom, kot je navedeno v nadaljevanju. Za čim bogatejše doživljanje predstavitve naj bo upodobljeni prostor slike kolikor je možno velik, vendar ima njegovo razprostiranje naravne meje.

Iz tega izhaja prva zahteva za vsako stereoskopsko sliko: Da pri stereo projekciji ne bi presegli uporabnega prostora slike, mora biti predstavljena globina omejena. Merilo za globino, ki jo vsebuje stereoskopska slika je razlika med maksimalnim vodoravnim razmikom (pri najbolj oddaljeni točki) in minimalnim vodoravnim razmikom (pri najbližji točki) ustreznih parov točk v polslikah. Ta razlika, ki jo imenujemo tudi **deviacija**, ne sme biti pri sliki, namenjeni za projekcijo večja kot $1/30$ širine slike (cca 1,2 mm pri maloslikovnih posnetkih) oziroma $1/25$ širine slike, če se najbližji predmet nahaja v sredini slike (kot bo omenjeno v nadaljevanju). Pri pokončnih posnetkih je lahko dopustna deviacija tudi večja glede na širino posnetka.

1.2 Pravilo uokvirjanja (justiranja)

Pri stereo projekciji (in tudi pri opazovanju v diavizorju) se praviloma vidi prostorsko sliko za navidezno odprtino neke stene. Ta odprtina se imenuje **navidezno okno**. Pogosta napaka je ta, da so predmeti, ki se nahajajo ob robu okna (slike), prostorsko bližje od navideznega okna. To ustvarja občutek, da njeni deli prebadajo steno ali da jih navidezno okno reže. Le-to močno zmanjša užitek pri gledanju stereoskopskih slik. Vsa slika mora

ležati za navideznim oknom. Samo tisti objekti, ki ležijo znotraj okvirja okna in se ne dotikajo robov okna – kot npr. frontalno posneti rilec slona – smejo na osnovi pravila uokvirjanja oziroma justiranja (in to je tudi zaželeno) moleti ven iz navideznega okna. Za te dele slike je lahko pravilo fotografiranja modificirano: Kot smernica lahko v tem primeru velja maksimalna deviacija do 1/25, namesto 1/30 širine slike (pri maloslikovnih posnetkih torej največ 1,5 mm, namesto 1,2 mm absolutne vrednosti)

1.3 Pravilo predvajanja (projekcije)

Pri gledanju v daljavo so osi obeh oči paralelne, pri gledanju v bližino pa rahlo pomaknjene navznoter. Nikdar pa se pri naravnem gledanju ne pojavijo navzven pomaknjene (divergentne) oči. Če je gledalec dalj časa prisiljen v divergentne osi oči, je neizbežna posledica glavobol. Čeprav so nekateri izkušeni stereoskopski »stari mački« zmožni izvajati neverjetne očesne akrobacije, naj bi bilo stereo gledanje užitek za **vsakega** gledalca. Zato se je treba pri vsaki stereo predstavitvi, kolikor je le mogoče, izogibati ustvarjanju divergentnih smeri gledanja. Vsekakor pa velja za največjo divergenco, ki jo je še možno tolerirati, približno 0,5° (po nekaterih podatkih tudi nekoliko več). Pri tej vrednosti se osi oči vsak meter razmaknejo za nekaj manj kot 1 cm. Zato mora tisti, ki projecira nujno oceniti razdaljo platnu najbližjega gledalca od platna in razmik najbolj oddaljenih točk na platnu omejiti na 6,5 cm plus približno 1 cm (največ 1,5cm) za vsak meter oddaljenosti tega gledalca. Zato je treba pri projekcijah z večjimi širinami platna navidezno okno postaviti pred platno (desna slika mora biti projecirana za Z cm bolj levo od leve slike). Premik okna lahko izračunamo tako:

$$Z = \frac{W}{30} - 6,5 - D_{\min} D_d,$$

kjer je:

- Z zamik desne slike v levo [cm],
- W širina platna [cm],
- D_{\min} razdalja od platna do najbližjega gledalca [cm] in
- D_d dovoljena relativna deviacija (ponavadi 1cm/100cm = 0.01)

2. Višinske napake

Vse ne-horizontalne razmaknjenosti dveh odgovarjajočih si točk v polslikah imenujemo višinske napake, ki se jih je treba v osnovi izogibati.

Najpogostejši vzroki za višinske napake so:

- a) Razlike v goriščnicah snemalnih objektivov zaradi toleranc v proizvodnji.
- b) Popačenja objektivov fotoaparatorov zaradi toleranc v proizvodnji.
- c) Konvergentne (ne-paralelne) osi objektivov.
- d) Rotacijske napake pri uokvirjanju oziroma justiranju.
- e) Višinska premaknitev pri uokvirjanju oziroma justiranju.
- f) Razlike v goriščnicah projekcijskih objektivov zaradi toleranc v proizvodnji.
- g) Konvergentne (ne-paralelne) osi projekcijskih objektivov.
- h) Rotacijske napake pri projekciji.
- i) Višinska premaknitev pri projekciji.

Pri digitalnem zajemanju in justiranju se napakam a) do e) lahko večinoma izognemo z uporabo programov za samodejno justiranje slikovnih parov (StereoPhoto Maker, Cosima, itd.). Samo pri delilnikih žarkov je večinoma potreben predhoden popravek sodčkaste slike z ustrezno nastavitvijo v StereoPhoto Maker-ju ali uporabe za to namenjenih programov.

Ostale napake so vezane na lastnosti in postavitve projektorjev.

Celotna rezultirajoča višinska napaka iz vseh navedenih vzrokov (razen navedene v točki i) naj ne bi pri projekciji na nobenem mestu stereoskopske slike presegala 2 ‰ višine. Ta napaka se imenuje višinska napaka stereoskopske slike. Za višinsko premaknitev pri projekciji je dovoljena nadaljnja 2 ‰ višinska napaka (torej skupno 4 ‰ višine projecirane slike). Te številčne vrednosti so plod dolgoletnih izkušenj in so osnovane na zaznavanju stereo neizkušenih gledalcev in na sedanjih tehničnih možnostih. Veliko izkušenih in v stereo gledanju šolanih (in zato ustrezno občutljivih) stereo fotografov teži k temu, da bi za svoje lastne produkcije dosegli reducirano mejno vrednost višinske napake stereoskopske slike na 1 ‰. Bodoča ustrezna prilagoditev te zahteve naj zato ne bi bila izključena, čim jo bo dovoljeval splošni napredek tehnike. Zaradi specifičnosti stereo

slike je potrebno vzeti v poštev, da je višinske napake potrebno meriti v sredini slike oziroma na oddaljenih objektih.

3. Zaključne opombe

S katerimi tehničnimi ukrepi bo stereo fotograf dosegel zagotavljanje v tem standardu navedenih pravil in mejnih vrednosti je odvisno od tega, v kakšni meri se zaveda svoje odgovornosti za dobrobit kluba in stereoskopije. Navedene vrednosti je možno redno dosegati, če se jim posveti dovolj velika pozornost in uporabi material, ki je temu primeren in sposoben za uporabo v stereoskopiji. Na primer: naprave za projekcijo naj ne bi dopuščale spremenljive stranske in višinske napake, okvirčki pa naj ne bi dopuščali rotacije diapozitiva (za analogno tehniko). Tehnične realizacije naj bi se vedno primerjale in vrednotile na srečanjih članov klubov.

4. Opomnik za preverjanje kriterijev za kakovost stereo projekcije

- Ali je izpolnjeno pravilo snemanja posnetka: Deviacija v stereo sliki ne presega $1/30$ širine slike, $1/25$ širine slike v primeru predmetov, ki štrlijo iz slike.
- Ali je izpolnjeno pravilo uokvirjanja oziroma justiranja? Noben predmet, ki se dotika okvirja slike, se ne sme nahajati pred navideznim oknom.
- Ali je izpolnjeno pravilo predvajanja (projekcije)? Divergenca najbolj oddaljenih točk polslik na platnu ni večja od $0,5^\circ$.
- Ali je izpolnjeno pravilo za višinsko napako? Višinska napaka v polslikah ne sme biti večja od 2‰ višine slike.
- Ali je izpolnjeno pravilo višinske premaknitve pri projekciji? Višinska premaknitev polslik na platnu ne sme biti večja od 2‰ višine slike.