

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za povijest umjetnosti
Diplomski studij

Diplomski rad

Kompjuterska grafika Novih tendencija

Student: Tin Kuljašević

Mentor: dr. sc. Lovorka Magaš Bilandžić

Zagreb, rujan 2014.

Temeljna dokumentacijska kartica

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za povijest umjetnosti
Diplomski studij

Diplomski rad

KOMPJUTERSKA GRAFIKA NOVIH TENDENCIJA

Tin Kuljašević

Diplomski rad bavi se temom kompjuterske grafike u okviru pokreta Nove tendencije, koji se nizom izložbi i simpozija predstavio umjetničkoj javnosti u razdoblju od 1961. do 1973. godine u Zagrebu. Rad detaljno opisuje nastanak i razvoj ove grane umjetničkog djelovanja i kontekstualizira njeno postojanje i opravdanost u okviru umjetnosti, znanosti i teorije umjetnosti. Kroz poglavlja značajna pažnja posvećena je temama „scijentifikacije“ umjetnosti, teorije informacije i računala kao supstituta tradicionalne umjetnosti i njenih metoda. Analizom najznačajnijih teorijskih tekstova objavljenih u katalozima izložbi i časopisu *Bit international* prikazani su intelektualni procesi i naponi protagonista pokreta Novih tendencija, koji su vlastitim djelovanjem u potpunosti kreirali novi umjetnički pravac računalne umjetnosti. Također, u radu se problematiziraju uloga računala i stroja u životu čovjeka, kao i proces scijentifikacije i automatizma njegovog života kroz teoriju kibernetike i samog fizičkog ulaska kompjutera u njegov prostor bivanja. Naposljetku, analizom teme kompjuterske grafike i računala u umjetnosti naglašava se važnost tih procesa za odnos umjetnosti i znanosti, ali ih se i kontekstualizira u okviru povijesti umjetnosti prošlog stoljeća, koja često zanemaruje to iznimno plodno i raznovrsno područje.

Rad je pohranjen u: knjižnici Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

Rad sadrži: 55 stranica, 21 reprodukciju. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

Ključne riječi: *Bit international*, informacijska estetika, kibernetika, kompjuterska grafika, Nove tendencije, računalna umjetnost, teorija informacije.

Mentor: dr. sc. Lovorka Magaš Bilandžić, viš. asist., Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Ocjenjivači:

dr. sc. Frano Dulibić, izv. prof., Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

dr. sc. Jasna Galjer, red. prof., Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Datum prijave rada: _____

Datum predaje rada: _____

Datum obrane rada: _____

Ocjena: _____

Sadržaj

Uvod	4
Pokret Nove tendencije	7
Geopolitički kontekst nastanka Novih tendencija	9
Novitet kustoske prakse Novih tendencija	10
Teorijski pristup umjetničkom djelu u Novim tendencijama	11
Pitanje estetike	11
Teorija informacije	12
Računalna umjetnost u kontekstu Novih tendencija	15
Obilježja kompjuterske grafike	18
Kontekst nastanka i utjecaj kompjuterske grafike	18
Noviteti fizičke produkcije kompjuterske grafike	19
Odnos kompjuterske grafike i tradicionalne umjetnosti	20
Tipologija kompjuterske grafike	23
Hrvatski predstavnici kompjuterske grafike u sklopu Novih tendencija	31
Vladimir Bonačić	32
Vilko Žiljak	34
Tomislav Mikulić	35
Miljenko Horvat	36
Percepcija i status kompjuterske grafike u Hrvatskoj nekad i danas	37
Dnevne tiskovine	37
Stručne publikacije	40
Izložbe	42
Zaključak	44
Prilog. Sudionici izložbi tendencije 4 i tendencije 5	46
Slikovni prilozi	49
Literatura	51
Summary	55

Uvod

Tema diplomskog rada je umjetnost kompjuterske¹ grafike s naglaskom na algoritamsku podlogu njene produkcije, koja je usko vezana uz izložbe Novih tendencija. Računalna umjetnost predstavljena je na ovim prostorima 1969. godine kao reakcija na krizu samog pokreta, koji je počeo gubiti avangardni karakter marketinškim procesima provedenim nad umjetnošću konstruktivističkog izraza na zapadnom umjetničkom tržištu. Prve tri izložbe Novih tendencija nastale su na podlozi tradicije moderne arhitekture, neoplasticizma i Bauhauasa, dok se socijalni kontekst takve umjetnosti *napajao* iz ideja marksizma.² Kreativnu podlogu samom pokretu pružilo je djelovanje grupe EXAT-51 kao ključne umjetničke pojave na hrvatskim prostorima prije Novih tendencija, ali i tradicija avangardnih kretanja časopisa *Zenit* i *Dada Tank*.³ Navedene su umjetničke pojave pokazale spremnost ove geografske sredine da prati nove pravce i ideje. Geopolitički položaj Hrvatske pogodovao je formiranju jednog međunarodnog umjetničkog pokreta na ovom prostoru, jer je kontekst zapadne umjetnosti bio usko vezan uz interese galerija i umjetničkog tržišta, dok je istočna umjetnost iskazivala averziju prema „hiper-modernim“ pravcima.⁴

Prvu izložbu Novih tendencija organizirali su hrvatski kritičar Matko Meštrović i brazilski umjetnik Almir Mavignier, a valja naglasiti kako nisu djelovali unutar umjetničkih institucija. Tijekom godina izložbe, ili „europski mitinzi“ kako ih je zvao Ivan Picelj,⁵ bile su dobro posjećene i kritički praćene te ključne za hrvatsku umjetnost tog doba što možemo razlučiti iz velikog broja hrvatskih umjetnika i povjesničara umjetnosti koji su bili uključeni u taj pokret izrazito međunarodnog karaktera. Događaji koji se odvijaju 1965. i 1966. godine duboko su izmijenili programsko usmjerenje pokreta koji četvrtom izložbom praktički postaje avangardom samog sebe. Izložbe *The Responsive Eye* u Muzeju moderne umjetnosti u New Yorku, XXXIII. Venecijanski bijenale i documenta III u Kasselu kao temelj svojih programa imale su umjetnost prethodno izloženu na Novim tendencijama, kojoj su nadjenuli ime op-art

¹ Iako je u duhu hrvatskog jezika pravilnije reći računalna, nego kompjuterska grafika, koristim potonji termin, jer se on prvi počeo spominjati u tadašnjoj literaturi i raspravama. Također, kroz prizmu današnje digitalne umjetnosti termin računalna poprira suvremenije konotacije nego što bi to učinio termin kompjuterska, pa tako i lingvistički pojašnjavamo razdoblje nastanjanja te grane umjetnosti.

² Jerko Denegri, „The Conditions and Circumstances That Preceded the Mounting of the First Two New Tendencies Exhibitions in Zagreb 1961-1963“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 25.

³ Jerko Denegri, *Exat 51 i Nove tendencije: umjetnost konstruktivnog pristupa*, Zagreb, Horetzky, 2000., 33.

⁴ Jerko Denegri (bilj. 2), 24.

⁵ Usp. izjavu Ivana Picelja u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

čime je taj umjetnički pravac i službeno apsorbiran od strane *mainstreama*. Komercijalizacija pokreta bila je provedena kroz banalizaciju umjetničkih artefakata apliciranjem motiva na odjeću, ukrasne tanjure i časopise,⁶ a kada je jedan od najznačajnijih protagonista Novih tendencija Julio le Parc osvojio prvu nagradu na XXXIII. Venecijanskom bijenalu⁷ taj je čin ustvari označio prestanak avangardnosti pokreta.⁸

Francuski inženjer, fizičar i filozof Abraham Moles već 1965. godine na radnom sastanku u Brezovici predlaže rješenje kreativne krize u koju je zapao pokret te naglašava mogućnost umjetnika da surađuju sa znanstvenim laboratorijima u stvaranju umjetnosti, ali je taj prijedlog tada prošao bez reakcije.⁹ Tek dvije godine kasnije predvodnici pokreta prihvaćaju Molesov prijedlog te je 18. prosinca 1967. godine skovan termin „kompjuterska umjetnost“. *Kompjuteri i vizualna istraživanja* tako postaju tema četvrte izložbe Novih tendencija (koje već tada skraćuju svoj naziv na tendencije), a Moles i Max Bense, kao osnivači informatičke estetike, postaju protagonisti teorijskih kretanja pokreta.¹⁰ Izložba se pokazala kao ključ nastavka djelovanja Novih tendencija (s obzirom da se upotrebom računala pokret potpuno odvojio od estetike i konotacija predratne avangarde)¹¹ te je tako pružio nužnu kritiku izraženo komercijaliziranog koncepta op-arta.

Valja spomenuti dvije važne izložbe rane računalne umjetnosti koje su se održale prije *tendencija 4*, čime je ponovo iskazan međunarodni i avangardni karakter pokreta. Godine 1965. održana je izložba *Computer-Generated Pictures* u Howard Wise Gallery u New Yorku te tri godine kasnije *Cybernetic Serendipity* u Institute of Contemporary Arts u Londonu. Obje su izložbe predstavile radove pionira kompjuterske umjetnosti (između ostalih A. Michaela Nolla, Georga Neesa i Friedera Nakea) i pružile su zaključke nužne za osmišljavanje programa *tendencija 4* kako s umjetničkog, tako i kustoskog polazišta. Upravo je kustoska kategorija izložbe često zanemarena, gdje Meštrović, Božo Bek, Jerko Denegri, Boris Kelemen i Radoslav Putar organiziraju niz programa, susreta, kolokvija i izlaganja kroz

⁶ Margit Rosen, „The Art of Programming: The New Tendencies and the Arrival of the Computer as a Means of Artistic Research“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 27.

⁷ Valja naglasiti da je upravo zbog te nagrade Le Parc bio izbačen iz grupe GRAV (tour de force grupe bila je ideja da je koncept samostalnog umjetnika zastario).

⁸ Jerko Denegri (bilj. 2), 23.

⁹ Margit Rosen (bilj. 6), 28.

¹⁰ Usp. izjavu Margit Rosen u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

¹¹ Margit Rosen (bilj. 6), 27.

godinu dana koji prate izložbu. Ti su napori kulminirali izdavanjem ključnog teorijskog časopisa *Bit international* 1968. godine.¹²

Izložba *tendencije 5* održana je 1973. godine pod naslovom *konstruktivna vizualna istraživanja*, predstavljala je želju za povezivanjem konstruktivnih i kompjuterskih vizualnih istraživanja s konceptualnom umjetnošću u svrhu kreiranja socijalno osviještene programirane umjetnosti. Nažalost, nedostajalo je teoretičarskog elana za takvu zahtjevnu zadaću,¹³ a Picelj čak smatra da taj smjer više niti ne spada u korpus Novih tendencija.¹⁴ Već tada se moglo reći da su Nove tendencije postale prelokalne u svakom pogledu (i geografski i financijski), da bi držale korak s brzo razvijajućom računalnom, odnosno digitalnom umjetnošću, koja se 1977. godine na documenti 6 manifestirala kroz satelitski prijenos rada umjetničkih super-zvijezda Josepha Beuysa, Douglasa Davisa i Nam June Paika.¹⁵ Pokret jednostavno nije mogao ići u korak s takvim rješenjima – teorija je prestala biti fokus računalne umjetnosti, dok se socijalna osviještenost umjetničkih artefakata Novih tendencija našla u oštrom sukobu s konzumerističkim društvom koje je tražilo spektakularne rezultate novih ideja.

U radu se razmatra kompjuterska grafika u odnosu na umjetnost Novih tendencija te analiziraju radovi hrvatskih i inozemnih protagonista. Kompjuterska grafika javlja se unutar konteksta Novih tendencija, a uz inozemne protagoniste poput Nolla, Neesa, Nakea i drugih, na izložbama radove predstavljaju i hrvatski autori Vladimir Bonačić, Vilko Žiljak, Tomislav Mikulić i Miljenko Horvat. Navedeni hrvatski autori su tokom 1960-ih i 1970-ih godina kreirali korpus kompjuterskih grafika koji predstavlja hrvatski doprinos novom promišljanju grafičkog medija i ulozi računala u njegovu oblikovanju. Medij kompjuterske grafike nije značajno zastupljen u hrvatskoj povijesti umjetnosti osim manjih tekstova u određenim časopisima i katalozima izložbi,¹⁶ tako da i dalje nedostaje značajna monografska publikacija koja bi se bavila tim specifičnim i vrlo važnim dijelom umjetnosti Novih tendencija.

¹² Usp. izjavu Darka Fritza u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

¹³ Usp. izjavu Margit Rosen u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

¹⁴ Usp. izjavu Ivana Picelja u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

¹⁵ Christiane Paul, *Digital Art*, London, Thames & Hudson, 2008., 21.

¹⁶ Najznačajniji tekstovi koji se bave problematikom medija kompjuterske grafike su: Vlatko Čerić, „Legitimnost algoritamske grafičke umjetnosti (I)“, *Grafika*, Zagreb, Galerija Canvas, br. 7-8 (2005-2006.), 18-22.; Vesna Kedmenec Križić, „Dijalog: algoritamska umjetnost i konstruktivni sistemi“, 5. hrvatski trijenale grafike, katalog izložbe, (ur.) Slavica Marković, Zagreb, Kabinet grafike HAZU, 2009.; Želimir Koščević, „Grafika u Hrvatskoj“, Jugoslavenska grafika 1950-1980, katalog izložbe, (ur.) Dragana Vranić, Beograd, Muzej savremene umetnosti, 1985.; Zdenko Rus, „Vilko Žiljak – Kompjuterska grafika“, katalog izložbe, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1975.

Pokret Nove tendencije

Nove tendencije skupni je naziv umjetničkog pokreta kojeg je obilježio kompleks pet velikih izložbi održanih u razdoblju od 1961. do 1973. godine u Zagrebu, u prostorima Galerije suvremene umjetnosti.¹⁷ Osnovnu ideju Novih tendencija definirao je napor da se u tadašnjoj Europi prevlada stagnirajuća i krizna klima enformela koja je zasitila sve umjetničke, galerijske i kolekcionarske prostore. Takav izričaj počeo je poprimati akademsku notu i promjena je bila nužna. Suvremenik Novih tendencija Jerko Denegri smatra da se osjećala potreba za „pročišćenjem“ od već apsolvirane tradicije enformela koja se bazirala na čisto formalnom oblikovanju pikturne i nepikturne materije.¹⁸ U skladu s time, tražio se novi teritorij istraživanja, daleko od *lažne spontanosti* i površinskog *pražnjenja* emocija enformelističkih umjetnika.¹⁹

Godine 1961. mladi brazilski umjetnik Mavignier²⁰ i hrvatski teoretičar Meštović organiziraju prvu izložbu u Zagrebu. Kontekst suradnje opisao je sam Meštović, prilikom susreta neposredno nakon Venecijanskog bijenala 1960. godine, zaključili su da na suvremenoj umjetničkoj sceni ne postoje progresivna kretanja izuzev Piera Dorazija i njegovih slika bez figura, predmeta, lirskog improviziranja i sižea ili kako Meštović to naziva „tkanja u kojem nestaje prostor i vrijeme“.²¹ O razlozima održavanja izložbe baš u Zagrebu svjedoči Mavignier kojeg se dojmila otvorenost i informiranost domaćih umjetnika i kritičara,²² pri čemu je nesumnjivo mislio na bivše članove umjetničke grupe EXAT-51 koji 1950-ih godina u tadašnjoj izoliranoj i lokaliziranoj mikroklimi Zagreba prvi unose moderne ideje (propagiraju apstrakciju i konstruktivizam).²³ EXAT-51 time je svjesno i trajno promijenio hrvatsku umjetničku klimu. Denegri ističe i zasluge tadašnjeg ravnatelja GSU Bože Beka u mukotrpnom organiziranju prve izložbe.²⁴

Naziv izložbe, koji je kasnije izrastao u naziv samog pokreta, predložio je Denegri izravno se referiravši na izložbu novih njemačkih umjetničkih tendencija pod nazivom

¹⁷ U daljnjem tekstu GSU.

¹⁸ Jerko Denegri (bilj. 3), 209.

¹⁹ Jerko Denegri (bilj. 3) 209.

²⁰ Tada s prebivalištem u Njemačkoj, gdje studira na *Hochschule für Gestaltung* u Ulmu u klasi Maxa Billa.

²¹ Usp. izjavu Matka Meštovića u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

²² Jerko Denegri (bilj. 2), 20.

²³ Jerko Denegri (bilj. 3), 166.

²⁴ Margit Rosen (bilj. 6), 20.

Stringenz. Nuove tendenze tedesche koja je održana u Galeriji Pagani u Milanu 1959. godine.²⁵ Prve tri izložbe tematski se kreću oko već etabliranih umjetničkih pravaca i ideja poput kinetičke umjetnosti, konstruktivizma, arte programmata, optičke umjetnosti i neoconcretisma. Izložbom *tendencije 4* 1969. godine pokret poprima potpuno progresivni karakter: ostaje se u formatu vizualnih tj. geštaltičkih istraživanja, ali uz pomoć računala. Time se ostvario radikalna rez otvaranja umjetnosti prema znanosti i tehnologiji, čime se svojstva ta dva područja ubrzano izjednačavaju. Programsko usmjerenje te izložbe dogovoreno je na radnom sastanku u dvorcu Brezovica tri godine ranije kada Moles kao rješenje krize pokreta predlaže uvođenje teorije kibernetike i informacijske estetike kroz proces simbioze umjetnika sa strojem tj. računalom, koji će pomoći u elaboraciji kompleksnih umjetničkih zamisli s ciljem *istinske kreacije*.²⁶

Počeo je proces „scijentifikacije“ umjetnosti koji se osim u stvaranju novih medija, poput programiranih umjetničkih objekata i ambijenata, očituje i u reviziji tradicionalnih tehnika poput grafike koja, potpuno neočekivano, dobiva element programiranog automatizma. Umjesto dotadašnjeg „monopola“ umjetnika scijentifikacija pokreta provedena je kroz angažiranje znanstvenika i laboratorijskih inženjera čime ih se promovira u punopravne protagoniste pokreta.²⁷ Dodatnu dimenziju Novim tendencijama daju kritičari i teoretičari umjetnosti koji od prvog dana sudjeluju u djelovanju pokreta poput Meštrovića, Denegrija, Molesa, Umberta Eca, Giulija Carla Argana i drugih. Zadnja izložba Novih tendencija održana je 1973. godine, pod nazivom *tendencije 5* i rezultat je konceptijske želje za poticanjem izraza vizualnog istraživanja kroz upotrebu računala i konceptualne umjetnosti,²⁸ a na tradiciji konstruktivističkih zaključaka. Određeno vrijeme postojala je želja da se održi i šesta izložba pokreta, koja je trebala nositi naziv *t-6 = Art and Society*, čiji bi predmeti interesa bili kultura i promjene u suvremenom društvu, ljudsko okruženje, kreativnost i osobnost te naposljetku mediji i akcija. U lipnju 1978. godine poslana su pozivnice za izložbu, 13. i 14. listopada iste godine održan je pripremni simpozij, no izložba nikad nije organizirana, a potencijalni razlozi spomenuti su u prethodnom poglavlju.

²⁵ Margit Rosen (bilj. 6), 20.

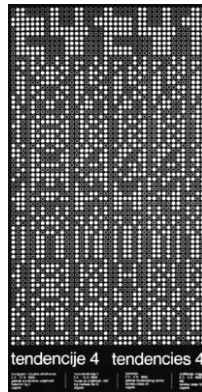
²⁶ Jerko Denegri (bilj. 3), 295.

²⁷ Poput Vladimira Bonačića s Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu.

²⁸ Radoslav Putar, „t-5“, *tendencije 5*, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Boris Kelemen, Marijan Susovski, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1973.



Slika 1. Ivan Picelj, *nove tendencije*, 1961.



Slika 2. Ivan Picelj, *tendencije 4*, 1968.

Geopolitički kontekst nastanka Novih tendencija

Važnu ulogu u formiranju Novih tendencija imao je položaj Jugoslavije kao nesvrstane zemlje u kojoj je Zagreb imao mogućnost na jednom mjestu ugostiti umjetnike iz SAD-a i Zapadne Europe, ali i iz SSSR-a i Istočne Europe, neovisno o njihovim osobnim političkim opredjeljenjima.²⁹ Financijski uvjeti, u kontekstu umjetničke klime i otvorenosti, bili su olakšani završetkom prvog poslijeratnog desetljeća (1950-1960) čime je kompletirana teška faza „obnove“ što otvara put materijalnoj, duhovnoj, a ponegdje i političkoj obnovi jugoslavenskog društva.³⁰ Politički vrh SFRJ imao je ambivalentan odnos prema izložbama avangardne umjetnosti. Predsjednik SFRJ Josip Broz Tito je u novogodišnjem govoru 1963. godine umjesto dotadašnje podrške napao apstraktnu umjetnost i same Nove tendencije kao dekadentnu, destabilizirajuću umjetnost, doslovno ju nazivajući kvaziumjetnošću.³¹ Tito je

²⁹ Jerko Denegri (bilj. 3), 365.

³⁰ Jerko Denegri (bilj. 3), 217.

³¹ Jerko Denegri, „Politički napad na apstraktnu umjetnost početkom 1963.“ [online], Virtual Museum of Avantgarde, Varaždin, 2011. Dostupno na: <http://www.avantgarde-museum.com/hr/projects/standstill/tekstovi/4304/> [06.04.2014.]

kasnije objavio ispriku da je njegov govor bio posljedica zlonamjerne i netočne informacije.³² Vladajuća komunistička struktura pokazala je da su se određeni kulturni procesi poput Novih tendencija podržavali isključivo iz razloga održavanja vlasti između dva svjetska dominantna politička bloka, a ne iz ostvarivanja konkretnih ideala.

Novitet kustoske prakse Novih tendencija

Godine 1968. u sklopu kustoskog koncepta četvrte izložbe Novih tendencija GSU u Zagrebu izdala je prvi broj časopisa *Bit international* pod glavnim uredništvom Beka, dok je za grafički izgled bio zadužen Picelj. Bitno je i naglasiti kontekst samog imena časopisa, jer termin bit kao najmanja mjera informacije (skraćeno od binary digit) tada nije bio opće poznat kao danas.³³ Časopis je bio međunarodnog karaktera – objavljeni su tekstovi internacionalnih umjetnika i teoretičara, i to često na njihovom jeziku. Važnost časopisa najviše se može prepoznati u teoretskom okviru: od prvog broja raspravlja se o aktualnim i za pokret ključnim temama i teorijama, od kojih su najvažnije teorija informacije, egzaktna estetika, dizajn, mas-mediji i vizualne komunikacije.³⁴ Urednici *Bit international*-a u uvodu prvog broja pišu kako su uvjereni da postoji jaka želja da se osnaže i prodube komunikacijski kanali informacija koji će svojim djelovanjem kreirati univerzalnu platformu progresivnog djelovanja,³⁵ a u čemu se prepoznaje želja za umjetničkim djelovanjem po principu *Gesamtkunstwerka*, gdje umjetnost ravnopravno sudjeluje i kreira život čovjeka. Sva njihova razmišljanja i tekstovi polazili su od razmišljanja Bensea i Molesa o teoriji informacije i modernoj estetici, što priznaje i sam Meštrović kao glavni teoretičar Novih tendencija, u svom uvodu Molesovom članku „Teorija informacije“ u prvom broju *Bit international*-a.³⁶ Časopis je svojim djelovanjem ostvario ideju pokreta o sintezi prakse i teorije okupljajući na jednom mjestu umjetnike i vodeće međunarodne teoretičare računalne umjetnosti, estetike i kibernetike.

³² Branko Franceschi, „O zastojima i njihovom nadilaženju“ [online], Virtual Museum of Avantgarde, Varaždin, 2011. Dostupno na: <http://www.avantgarde-museum.com/hr/projects/standstill/tekstovi/4305/> [06.04.2014.]

³³ Usp. izjavu Petera Weibela u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

³⁴ Dimitrije Bašičević i Ivan Picelj, „Zašto izlazi 'bit'“, *Bit international 1*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 3-5, 5.

³⁵ Dimitrije Bašičević i Ivan Picelj (bilj. 34), 5.

³⁶ Margit Rosen (bilj. 6), 29.

Teorijski pristup umjetničkom djelu u Novim tendencijama

Pitanje estetike

Ključ pobune Novih tendencija protiv suvremenog društva nalazio se u novom poimanju estetike koja dobiva naziv moderne, tj. apstraktne ili matematičke estetike naspram klasične ili hegelijanske čiji je fokus problematika subjekta.³⁷ Osnovno polazište takvog razmišljanja bila je Ecova ideja otvorenog djela kao odgovora na krizu umjetnosti koja je rezultat trijumfa industrijske tehnologije i proizvoda masovne kulture. Otvoreno djelo kao koncept podrazumijeva umjetnički artefakt kao djelo života, koje je nedovršeno u vremenskom toku čime se otvara mogućnost umjetničkog djela kao kontinuiranog projekta nefinalizirane forme. Moles se fokusira na socijalni aspekt umjetnosti, gdje kao ključnu problematiku prepoznaje stanje tadašnje estetike i percepcije umjetnosti, koja počiva na mišljenju elitizirane manjine u vidu kritičara, publicista i galerista koji kreiraju mišljenje za potrošača.³⁸ Samo umjetničko djelo kao vizualna slika se ispunjava slikom, čime okvir postaje svet – nije više bitno što je izloženo, već činjenica da je izloženo. Moles odlazi još dalje i posjet muzeju, npr. Louvreu više ne vidi kao umjetnički, već turistički događaj.³⁹ Izlaz iz takvog blijedog stanja umjetničke sadašnjosti on vidi u promociji „umjetnosti permutacije“ kroz računalnu umjetnost, u kojoj se kombiniranje jednostavnih elemenata u *određenom* polju mogućeg ostvaruje pomoću algoritamskog programa.⁴⁰ Kao ključnu postavku takve umjetnosti vidi interdisciplinarnu suradnju umjetnika, tj. pobunjenog genija u tradicionalnom povijesno-umjetničkom smislu, i estetičara kao laboratorijskog socijalnog psihologa koji je zadužen za znanstveni i socijalni kontekst djela.⁴¹ Moles je upravo takvim razmišljanjima postavio vezu umjetnosti i društva u središte interesa Novih tendencija.⁴²

Bense se fokusira na samo umjetničko djelo i raspravlja o „estetskom stanju“ koji opisuje kao stanje „reda“ aplicirano u repertoar materijalnih elemenata određene kompleksnosti. Opis „estetskog stanja“ odvija se u četiri faze, kroz koje razaznajemo numeričku, semiotičku, semantičku i generativnu estetiku. Upravo je posljednja faza ključna

³⁷ Max Bense, „Estetika i programiranje“, *Bit international I*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 79-88, 83.

³⁸ Abraham Moles, „Eksperimentalna estetika u novom potrošačkom društvu“, *Bit international I*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 73-79, 73.

³⁹ Abraham Moles (bilj. 38), 74.

⁴⁰ Abraham Moles (bilj. 38), 76.

⁴¹ Abraham Moles (bilj. 38), 78.

⁴² Radoslav Putar, „Nove tendencije 4“, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1970.

za računalnu umjetnost gdje se odvija analiza procesa stvaranja rezultirajući razlaganjem produkcije u određeni broj konstruktivnih stepenica. Time je iskazan teorijski napor tadašnjih teoretičara da se kroz objektivnu estetiku stvori objektivna umjetnost uz pomoć računala. Ako se kreativni proces može objektivno definirati i razložiti onda se i računala mogu programirati da budu kreativna.⁴³ Bense je opisao faze i tog procesa, gdje bismo imali program, u kojeg je umjetnik „upisao“ informacije u formi podataka koji rezultiraju estetskom produkcijom, zatim računalo koje procesira podatke i surađuje s generatorom slučaja te naposljetku računalno upravljani realizator.

Valja spomenuti i razmišljanja Argana o kontekstu nastanka računalne umjetnosti, koja je u početku bila izrazito neideološka.⁴⁴ U umjetnosti su prevladavale geštaltistička ili neokonstruktivistička i struja društvene reportaže koje se oslanjaju na tehnološki razvitak, odnosno aparaturu informiranja. Geštaltistička struja stvara vezu s tehnikom i tako geometrijski oblici, kao osnova računalne umjetnosti, postaju simboli racionalnosti i bijega od ideologije i politike.

Teorija informacije

Drugi vid novog poimanja umjetnosti u sklopu Novih tendencija polazi od teorije informacije, gdje razumijevanje djela počinje od pretpostavke da svaki predmet i svaka pojava u pripadajući „eter“ uvijek emitira određenu količinu „informacija“ koja je uvijek „novost“, „inovacija“ i prema tome originalan moment jedne organizirane sheme.⁴⁵ To bi značilo da je naša percepcija svijeta uvjetovana načinom na koji percipiramo okolinu. Prema svojoj naravi, svojstva informacija su apstraktna i poprimaju svoj smisao tek kad postanu dio sheme. Informacija mora biti reducirana na svoju esenciju, mora sadržavati upravo onoliko inovacija potrebnih da prenese poruku koja će biti svima razumljiva, što Bense uspoređuje s principom komunikacije preko telegrama: nužno je svesti poruku na točno onaj broj riječi koji je strogo neophodan za prenošenje poruke,⁴⁶ a sve što je „suvišno“, „redundantno“ ostaje isključeno.⁴⁷ Prema tome, umjetničko djelo mora biti konstruirano kao poruka, tj. kao nosioc estetske

⁴³ Max Bense (bilj. 37), 86.

⁴⁴ Giulio Carlo Argan, *Studije o modernoj umjetnosti*, Nolit, Beograd, 1982., 60.

⁴⁵ Max Bense, „Sažeti temelji moderne estetike“, *Estetika i teorija informacije*, (ur.) Umberto Eco, Beograd, Prosveta, 1977., 68.

⁴⁶ Max Bense (bilj. 45), 68.

⁴⁷ Max Bense (bilj. 45), 68.

informacije, pri čemu je osnovna jedinica djela bit.⁴⁸ Pomoću bita mogla se izmjeriti kvaliteta obrazaca informacija koje djelo emitira, tj. kvaliteta samog djela. Sama kvaliteta informacije, tj. „estetička informacija“,⁴⁹ pa čak i organizirana struktura ne jamči kvalitetno djelo, jer prema teoriji informacije svijet funkcionira prema strukturi predmeta i ljudi pamte samo strukturne obrasce. Kada se susretnu sa strukturom koju već poznaju, makar ona bila savršena u svojoj organizaciji, ona mu ne daje nikakve nove informacije te je prema tome beskorisna. Tek nered ili kaos obrazaca unutar strukturne sheme uvode novost i pružaju maksimum informacije, a tu situaciju Rudolf Arnheim definira kao „neponovljivu specifičnost“.⁵⁰

Upravo tu problematiku možemo vidjeti na kompjuterskim grafikama sudionika Novih tendencija Nolla (slika 3) i Žiljka (slika 4). Reprodukције njihovih radova mogu poslužiti za praktičnu analizu teorije informacije koja u svojoj radikalnosti neopravdano negira određene umjetničke postupke, ali pritom donosi interesantne zaključke direktno primjenjive na računalnu umjetnost. Valja naglasiti kako cilj nije izravno suditi o umjetničkoj kvaliteti odabranih grafika ili u kojoj je mjeri određeni autor „kvalitetan“, već prosuditi koliko su kvalitativne značajke prikazanih grafika opravdane s gledišta teorije informacije.

Noll je svoje djelo zamislio kao računalno generiranu grafiku slike *Composition with lines* Pietra Mondriana iz 1917. godine. Prema teoriji koju koristimo to djelo nije kvalitetno kao Žiljkovo, jer imitira poznatu i u našem umu već apsolviranu strukturu. Djelo, iako maksimalno uređenih strukturnih obrazaca, ne donosi ništa novo, nikakvu novu informaciju te prema tome nije jednako vrijedno. Suprotno njemu, Žiljak svoju grafiku bazira na algoritamski programiranom obrascu, koji s oblikovne strane donosi potpuno nove forme, a s teorijske strane posjeduje kaotičnu i nepoznatu strukturu koja osigurava maksimum informacija. Žiljkovo djelo je, prema ovoj teoriji, vrijedno. Teorija informacije oslobađa put umjetnicima računalne grafike da se nesmetano posvete proučavanju vizualnih senzacija i estetskih formi koje se mogu postići algoritamskim programiranjem.

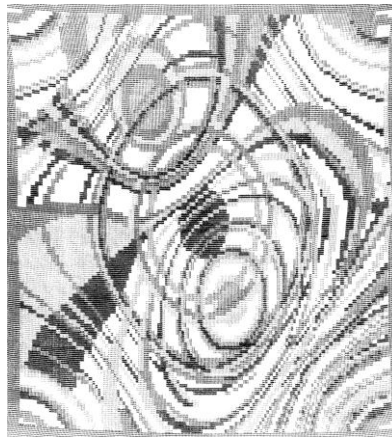
⁴⁸ Margit Rosen (bilj. 6), 31.

⁴⁹ Max Bense (bilj. 45), 72.

⁵⁰ Rudolf Arnheim, „Teorija informacije“, *Estetika i teorija informacije*, (ur.) Umberto Eco, Beograd, Prosveta, 1977., 78.



Slika 3. A. Michael Noll, *Computer composition with lines. Mondrian Experiment*, 1964.



Slika 4. Vilko Žiljak, *Bez naziva*, 1974.

Bense teorijom informacije opravdava računalnu umjetnost Novih tendencija. Određenu kritiku i socijalni kontekst računalne estetike i teorije informacije donosi Noll, koji smatra da je estetika individualizirana i ovisna o produktu umjetnika i računala. Dakle, za stvaranje i razumijevanje djela ključna je ideja, a ne određena teorija ili estetika.⁵¹ Njegova predviđanja budućnosti prilično su točna, jer smatra da će računala biti sve kompleksnija i pristupačnija, što će dovesti do pojave „građanina-umjetnika“,⁵² čime će računalo utjecati na ostale grane umjetnosti (kao fotografija na slikarstvo u 19. stoljeću), ali nikad neće uništiti tradicionalnu umjetnost.⁵³

⁵¹ A. Michael Noll, „Digitalni kompjuter kao kreativno sredstvo“, *Bit international* 2, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 89-95, 60.

⁵² Pojam prvi put koristi Allon Schoener u članku „2066 and All That“ (1966), objavljenom u časopisu *Art in America*.

⁵³ A. Michael Noll (bilj. 51), 62.

Računalna umjetnost u kontekstu Novih tendencija

Računalna umjetnost produkt je specifičnog razdoblja krize Novih tendencija, značajnog tehnološkog napretka i izviranja informatičke estetike, s fokusom na „vizualna istraživanja“ značila je kompletno izbacivanje umjetničkih procesa i metoda iz produkcije umjetnosti od strane protagonista pokreta.

Eco kao specifičnost Novih tendencija naglašava činjenicu da su teoretičari pokreta bili socijalno osviješteni, stvarajući time avangardu koja gleda na sadašnjost.⁵⁴ Računalna je umjetnost napravila potpuni odmak od tradicionalne umjetnosti, nazivajući produkciju svojih artefakata produktom istraživanja i eksperimenata, a ne umjetničkog stvaranja. Sam termin istraživanja dotad je bio isključivo znanstveni pojam za kojeg nikako nije bilo mjesta u „slobodnom“ i „subjektivnom“ svijetu umjetnosti.⁵⁵ Teoretičar Kurd Alsleben bavio se filozofijom i kontekstualizacijom vizualnog istraživanja, kroz koje kao važnu postavku razabire društvena vrijednosna mjerila objekta kojim se istraživanje bavi, a naspram vizualne umjetnosti koja uspostavlja mjerila vrijednosti.⁵⁶ Iz tog je objašnjenja jasno kako vizualno istraživanje nije forma vizualne umjetnosti, ali se uz apliciranje tradicionalne estetike može smanjiti granica između te dvije forme umjetničkog izričaja. Zanimljivo je i stajalište Petera Weibela, sudionika izložbi, koji raspravlja o radikalnoj zamjeni terminološkog pojma „umjetnosti“ s „vizualnim istraživanjem“,⁵⁷ u čemu se može vidjeti elan tadašnjih protagonista pokreta oko pitanja tradicionalne i računalne umjetnosti.

Kritika procesa vizualnog istraživanja i računalne umjetnosti polazi od nekoliko gledišta. Kao osnovno stajalište može se uzeti mišljenje talijanskog umjetnika Alberta Biasija, koji je na izložbi *tendencije 4* zavapio „Ovo je umjetnost. Ono su kompjutori.“, smatrajući da je pokret stao na stranu tehnokratskih krugova i neminovno se izuzeo iz umjetničkih

⁵⁴ Predavanje Umberta Eca na simpoziju Kompjutori i vizualna istraživanja (Radničko sveučilište Moša Pijade, Zagreb, 05-06.1969.). Objavljeno u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 416.

⁵⁵ Iz perspektive današnje povijesti umjetnosti važno je naglasiti da pojam vizualnog istraživanja nije sinonim za vizualnu umjetnost, već termin specifičan upravo za određeno razdoblje u umjetnosti 1960-ih i 1970-ih godina.

⁵⁶ Kurd Alsleben, „O filozofiji vizualnog istraživanja“, *Bit international* 7, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1971., 5-10, 8.

⁵⁷ Peter Weibel, „Digital Art: Intrusion or Inclusion?“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 45.

procesa.⁵⁸ Sljedeća kategorija problematike vezana je uz apliciranje teorije informacije i informacijske estetike na interpretaciju djela, kako programirane umjetnosti, tako i one koja to nije. Teoretičar Josef Hlaváček smatrao je da problematika informacijske estetike proizlazi iz novine tog pristupa, u kojem ona prilikom proučavanja djela aplicira već poznate teorije te je nužan „prijevod“ zaključaka tradicionalne u jezik informacijske estetike.⁵⁹ Kao ključan dokaz svojih razmišljanja uzima analizu Helmara Frankea o djelu Victora Vasarelyja koji je primjenom teorije informacije njegova djela proglasio redundantnim, a elemente kompozicije repetitivnim što slabi informacije rada i prijenos istih.⁶⁰ Jednournost takvih analiza moguće je izbjeći korištenjem semantike, o čemu raspravlja i Bense, kako bi informacija bila lakše shvatljiva. Hlaváček se složio s time smatrajući kako je upravo socio-znanstvena podloga nužna za analizu djela teorije informacije i programirane umjetnosti. Time se zalaže za interdisciplinarnost struka u stvaranju nove teorijske prakse računalne umjetnosti.

Kritiku računalne umjetnosti iščitavamo i iz skepse Umberta Eca koji je razočaran činjenicom da se čak i upotrebom programa nije uspjela uništiti veza između umjetničkih djela i promatrača,⁶¹ pritom se referirajući na ideje *tendencija 4* o potpunom raskidu s tradicionalnom umjetnošću. Razumijevanje objekta kao umjetničkog djela genijalnog pojedinca i dalje je ostalo aktualno, iz čega posljedično proizlazi da promatrač ne može kritički proučavati djelo te se time istom djelu oduzima socijalni i filozofski kontekst. Može se reći da je takvo razmišljanje više kritika stanja na umjetničkom tržištu i odnosa umjetnika, posrednika i konzumenta, ali je važno naglasiti kako čak i korištenje impersonalnog, tj. objektivnog programa nije pomoglo u stvaranju objektivne umjetnosti.

Reviziju i kritiku računalne umjetnosti iznosi i Nake u svom predavanju na kolokviju *Umjetnost i kompjuteri 71* 1971. godine, kada raspravlja o samoj opravdanosti računalne metode u kontekstu umjetnosti. Postavlja pitanje je li računalna umjetnost uopće umjetnost i konkretnije razmatra je li ista doprinijela napretku umjetnosti. Smatra da se njena važnost zapravo nalazi u otkrivanju novih metoda koje će pomoći kreativnom umjetniku.⁶² Shodno

⁵⁸ Usp. izjavu Alberta Biasija u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

⁵⁹ Josef Hlaváček, „O interpretaciji programirane umjetnosti“, *Bit international* 7, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1971., 67-74, 68.

⁶⁰ Josef Hlaváček (bilj. 59), 69.

⁶¹ Margit Rosen (bilj. 6), 37.

⁶² Predavanje Friedera Nakea, „There Should Be No Computer Art“ na simpoziju *Umjetnost i kompjuteri 71* (Radničko sveučilište Moša Pijade, Zagreb, 26-27.06. 1971). Objavljeno u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 466.

tome, samostalno korištenje računala u umjetničke svrhe nije opravdano, već treba težiti za socijalnim kontekstom njegovog korištenja. Posljedično, uz pomoć računala nije poželjno raditi „lijep objekt“ već npr. film o društveno osviještenoj temi.⁶³ Nake se osvrće i na kontekst računalne umjetnosti unutar komercijaliziranog tržišta te smatra da su računalni artefakti postali roba galerista i značajno izgubili na vrijednosti,⁶⁴ iako će se ti procesi u svom potpunom obimu dogoditi tek početkom 1990-ih godina.⁶⁵ Samoju definiciji umjetnika računalne umjetnosti i produciranog djela pristupa s gledišta marksizma i raspravlja o alijenaciji sve većom upotrebom tehnologije gdje se udaljenost između umjetnika i umjetničkog djela konstantno povećava.⁶⁶

⁶³ Frieder Nake (bilj. 62), 467.

⁶⁴ Frieder Nake (bilj. 62), 467.

⁶⁵ Christiane Paul (bilj. 15), 23.

⁶⁶ Frieder Nake (bilj. 62), 468.

Obilježja kompjuterske grafike

Kompjuterska grafika podrazumijeva grafički list koji je „obrađen“ ispisivanjem podataka stvorenih ili oblikovanih na računalu.⁶⁷ Spominjanjem ograničenja medija dolazimo do pravila ove vrste grafičke tehnike: računalno generirana grafička umjetnost koristi se potencijalom računala za generiranje i obradu grafičkih informacija, a informacije dolaze iz ulaznih jedinica računala (tipkovnica, skener i sl.) ili ih programi mogu sami generirati, putem algoritama koje piše čovjek.⁶⁸ Upravo su algoritmi definirali kompjutersku grafiku Novih tendencija. Algoritamska umjetnost stvorena je putem algoritama, tj. računalnih programa u kojima su oni zapisani, a definira ih se kao točno određen postupak koji računalo strogo slijedi i vizualizira na ekranu ili isprintu.⁶⁹ Vlatko Čerić programiranje oblika (pojednostavljeno) opisuje ovako: „dođi do neke točke, od nje započni crtati kvadrat određene dimenzije, nagiba prema osima i boje; nakon toga pomakni se u neku drugu točku i tu nacrtaj kružnicu...“⁷⁰ U stvarnosti, taj proces znatno je kompliciraniji i ima puno više parametara. Pri tome je važno spomenuti pojmove vektorske i pikselske grafike koji u kontekstu kompjuterske grafike zamjenjuju crtanje odnosno slikanje u tradicionalnoj umjetnosti. Kompjuterska grafika Novih tendencija isključivo je predstavljala vektorsku grafiku, prvenstveno zbog ograničenja tadašnje tehnologije u kojoj su analogna računala bila jednostavnija i brža za rad, a strojevi za ispis poput osciloskopa mogli su producirati jedino takve vektorske programe. Kompjuterska grafika u svom esencijalnom obliku ne trpi nikakve manualne intervencije nakon završetka procesa programiranja: algoritam mora biti programiran tako da sam generira sve elemente i strukture (uključujući i njihove parametre).

Kontekst nastanka i utjecaj kompjuterske grafike

Povod nastanku kompjuterske grafike unutar Novih tendencija bila je ideja potpune zamjene tradicionalne umjetnosti onom računalnom, pa čak i uništavanje cjelokupne ideje umjetnosti njenom scijentifikacijom. Iz današnje perspektive jasan je prvenstveno ideološki karakter takvih razmišljanja, no utjecaj je već tada bio vidljiv u praksi. Umjetnici Novih

⁶⁷ Siniša Reberski, „Etički kodeks računalne grafike“, *Grafika*, Zagreb, Galerija Canvas, br. 3 (2004.), 35-37.

⁶⁸ Vlatko Čerić, „Legitimnost algoritamske grafičke umjetnosti (I)“, *Grafika*, Zagreb, Galerija Canvas, br. 7-8 (2005-2006.), 18-22.

⁶⁹ Vlatko Čerić (bilj. 68), 20.

⁷⁰ Vlatko Čerić (bilj. 68), 20.

tendencija upravo su kroz tehniku kompjuterske grafike izveli reviziju cijele jedne metode tradicionalne umjetnosti. Primarna razlika kompjuterske grafike naspram tradicionalne umjetnosti nalazi se u načinu produkcije pionirskih radova. Djela kompjuterske grafike nastaju u znanstvenim laboratorijima u institutima kao vizualni prikazi matematičkih jednadžbi i eksperimenata u kojima se tek nakon isprinta uvidjela estetska kvaliteta produkta. Može se reći kako je kompjuterska grafika nastala „slučajno“, no to ne umanjuje njenu važnost, kvalitetu i utjecaj na daljnje poimanje umjetnosti i koncept umjetničkog djela. Iako ideja prije produkcije djela nije bila umjetnička, ona postaje umjetnička čim se produkt prvi put percipira kao umjetničko djelo, čak i prije izlaganja u prostoru predviđenom za to, kao što su galerije i muzeji. Tim se teoretskim procesom eksperiment afirmira kao punopravni umjetnički čin produkcije umjetničkog djela. Kontekstualiziramo li računalo u metodu eksperimenta možemo ga promatrati kao (ko)autora samostalnog djela, čime postaje subjekt u umjetnosti. Upravo se u tome prepoznaje najveća revolucija koju je donijela kompjuterska grafika, a time i računalna umjetnost.

Noviteti fizičke produkcije kompjuterske grafike

U proučavanju računalne umjetnosti kompjuterska grafika zauzima posebno mjesto, jer je osim same inovacije algoritma kao kreativnog procesa, promovirala reviziju višestoljetne tehnike tradicionalne umjetnosti. Ključan novitet u konstrukciji kompjuterske grafike bio je piksel. Piksel predstavlja osnovnu jedinicu od koje je računalna slika sastavljena, a javlja se u obliku kvadrata ili kruga u vrlo maloj veličini. Jedna računalna slika može imati na tisuće piksela.

Osnovni elementi tradicionalne grafike i jedinice prema kojoj prepoznamo autorstvo umjetnika bili su crta, ploha i forma (ovisno o vrsti grafike), koji su uvijek bili izvedeni alatom kojeg je vodila ljudska ruka. Usporedba osnovnih elemenata grafike i piksela dovodi do sumnje u samu činjenicu autorstva u kompjuterskoj grafici – može li se kompjuterski grafičar smatrati za autora ili određeni (cijeli?) dio zasluga pripada i računalu? O tome je potrebno razmišljati prije analize samog procesa izrade kompjuterske grafike, gdje nalazimo algoritamski program kao potpunu inovaciju u umjetnosti. Autor kompjuterske grafike unosi naredbe i vrijednosti u algoritam koji potom izvodi naredbe u vidu vizualnog produkta, tj. grafike. Jednostavnom usporedbom procesa izrade tradicionalne grafike i osmišljavanja

algoritma kompjuterske grafike dolazimo do zaključka da se radi o homogenim metodama s različitim tehnikama – tamo gdje grafičar na različite načine obrađuje matricu, kompjuterski grafičar piše program koji izvodi računalo. Proces tiskanja tradicionalne grafike zamijenjen je printanjem kompjuterske grafike.

Odnos kompjuterske grafike i tradicionalne umjetnosti

Računalo kao supstitut metoda tradicionalne umjetnosti najjasnije se manifestirao u kompjuterskoj grafici zamjenom elemenata procesa. Algoritamski program zamjenjuje obradu matrice, piksel crtu, a iglica printera grafičku iglu. Posljedično, algoritamski program poprima dimenzije stila. Jedinu konstantu čini korištenje papira kao materijala na kojeg se otiskuje/printa, vjerojatno iz želje pionira kompjuterske grafike da se takva grafika promatra jednakopravnom onoj tradicionalnoj. Neki umjetnici poput Žiljka čak i na tom području provode reviziju printajući svoje grafike na continuous stationery papiru,⁷¹ koji se koristio isključivo u znanstvenim i komercijalnim krugovima te time potpuno izdvojivši kompjutersku grafiku iz konteksta tradicionalne umjetnosti.

Fizički procesi izrade kompjuterske grafike svoj vrhunac nalaze u odbacivanju kulta originala što je potkrijepljeno mišljenjem Valocha da cilj kompjuterske umjetnosti nije ono čime će ona biti povezana s tradicionalnom umjetnosti, nego ono čime će se razlikovati od tradicije.⁷² Takvo se razmišljanje formiralo kao program računalne umjetnosti Novih tendencija. Želja da se djelo učini dostupnim što većem broju ljudi rezultiralo je proizvodnjom obrasca, koji umjetničko djelo pretvaraju u apstraktni koncept raspršen kopijama, bez želje za individualizacijom umjetničkog produkta. Autor prestaje stvarati u sferi umjetnosti i postaje istraživač koji u većem ili manjem obimu surađuje s računalom. Time odbacuje svoje kreativno razmišljanje kao apsolutno i koristi objektivne mehanizme računala kako bi utjecao na vlastiti rad. Korištenjem generatora slučaja autor promovira eksperiment (baziran na proučavanju spoznajnih procesa) u umjetnički čin.

Mehanizacijom procesa stvaranja postojala je opasnost da grafika sama postane artificijelna i suviše znanstvena. Umjetnici su svojim istraživačkim radom na polju računalnih vizualnih prikaza pikselu dali „pravo na život“, učinivši ga punopravnim članom umjetničkog

⁷¹ Papir s rupama na obje strane, koji se najviše koristio s igličnim printerima.

⁷² Jiří Valoch, „Kompjuter-stvaralac ili oruđe“, *Bit international* 3, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 91-94, 94.

svijeta. Manipuliranjem formi koje piksel može stvoriti ostvarena je progresivnost umjetničkog izraza, a on je sveden na gradivni element preko kojeg se, također, može prepoznati umjetničko autorstvo.

Unutar ove analize ključno je spomenuti stajalište s kojeg polazi jedan od protagonista kompjuterske grafike Novih tendencija Noll koji u svojem istraživanju računalne umjetnosti koristi računalo kao kreator. U osnovici njegovog rada s Mondrianovim grafikama i apliciranju takve kompozicije u algoritam nalazi se ideja računala kao kreativnog ili potencijalno kreativnog.⁷³ Računalo zbog svoje brzine, izostanka greške i nepreglednih mogućnosti izvedbe u umjetniku ruši inhibicije i tjera ga da razmišlja slobodno.⁷⁴ Kao dokaz svojih razmišljanja uzima rezultate istraživanja koje je proveo 1965. godine, kad je uzorku od 100 ispitanika dao da identificiraju Mondrianovu grafiku *Composition with Lines* nasuprot njegove računalno generirane grafike *Computer Composition with Lines. Mondrian Experiment* u stilu nizozemskog slikara (slika 3).⁷⁵ Samo 28 ispitanika prepoznalo je „originalnog“ Mondriana, dok ih je čak 58 izjavilo da preferira Nollovu grafiku. Noll je zaključio da su ispitanici poistovjetili slučajnost s ljudskom kreativnošću te su zbog toga pogrešno identificirali te grafike.⁷⁶ Dakle, potpuna kreativnost mogla bi biti shvaćena kao kombinirano djelovanje zadanog programa i nasumičnog algoritma/generatora slučajnosti, dok bi potencijalna kreativnost bila raznovrsnost izraza koje računalo može producirati. Noll ulazi u diskutabilno područje poistovjećujući rad programiranog računala (prvenstveno generatora slučaja), s ljudskim poimanjem kreativnosti. Svakako, može se reći da programer ne kontrolira postupke algoritma unutar okvira generatora slučajnosti, no tko je unio te parametre u generator? To nije izvelo računalo ili algoritam sam od sebe, već je *input* došao od strane programera, tj. čovjeka. Sukladno tome, autor programa uvijek bi trebao biti zabilježen kao koautor nekog umjetničkog djela ako je korišten njegov program u kreativnoj produkciji rada.⁷⁷ Iako računalo može iskazivati elemente kreativnosti u ovakvom obliku u kojem postoji nije, niti će ikada biti stvaran kreativni medij.

Umjetnik ostaje ključna osoba umjetničkog djela, a Hiroshi Kawano pri opisu takve umjetnosti niti ne koristi pridjev „računalno“ već ju naziva „računalno potpomognuta

⁷³ A. Michael Noll (bilj. 51), 57.

⁷⁴ A. Michael Noll (bilj. 51), 57.

⁷⁵ Računalnim rječnikom, pseudoslučajni brojevi bili su aplicirani u algoritam, čiji su statistički parametri odgovarali Mondrianovoj grafici te je tako postignuta određena vizualna sličnost.

⁷⁶ A. Michael Noll (bilj. 51), 57.

⁷⁷ Stan VanDerBeek za svoje djelo *Man and His World* (1967) kao koautora navodi Kennetha C. Knowltona, autora animatorskog programskog jezika u kojem je izveden film.

umjetnost“.⁷⁸ Umjetnik u računalo unosi program koji je formalizirani kreativni postupak stvaranja i preko kojeg računalo artifičijelnim putem stvara umjetničko djelo na način kako bi ga čovjek ostvario.⁷⁹ Status autorskog stilskog izraza ostaje nepovrijeđen, jer umjetnik u potpunosti kontrolira uvjete i produkciju umjetničkog djela, u ovom slučaju kompjuterske grafike. Bilo kakav ljudski *input* u produkciji računalne umjetnosti, poput pisanja programa, mijenjanja parametra algoritma ili unos vrijednosti u generator slučaja kreativni je čin čovjeka, a ne računala (računalo producira, ne kreira).

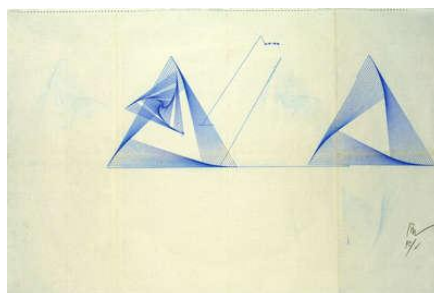
⁷⁸ Hiroshi Kawano, „Estetika za kompjutersku umjetnost“, *Bit international 2*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 19-28, 94.

⁷⁹ Hiroshi Kawano (bilj. 78), 94.

Tipologija kompjuterske grafike

Tipologija djela kompjuterske grafike bazira se na vizualnom izričaju samih grafika, gdje prepoznajemo tri tipa: numerički ili matematički proračuni, računalno crtanje generatorom slučaja i figurativni izraz.⁸⁰ Još jedan vid podjele može se pronaći u načinu imenovanja djela kompjuterske grafike, gdje nalazimo ime kao temu djela, ime koje predstavlja način produkcije rada, zatim ime svedeno na šifru i djelo „bez naziva“.

Crtanje numeričkim ili matematičkim proračunima bili su tema pionirskih djela kompjuterske grafike,⁸¹ čime se od početka potvrđuje veza znanosti i umjetnosti unutar konteksta računalne umjetnosti. Kompjuterska grafika matematičkih krivulja prepoznaje se po svojoj izrazitoj geometrizaciji površine, svojevrsnoj „kontroli“, u kojoj se elementi kompozicije nalaze isključivo u odnosima baziranim na geometrijskim zakonitostima. Program takve grafike mora počivati na matematičkoj računici s logičnim pravilima, poput korištenja pravilnih geometrijskih likova i jednakih ili proporcionalnih odnosa između istih. Produkcija takve vrste kompjuterske grafike počiva na aditivnom principu zatvorenog tipa, u kojemu se kompjuterska djela stvaraju kroz izabrane elemente i točno određeni i napisani program. Ispis takve vrste kompjuterske grafike uvijek je vezan uz zasebne periferne jedinice poput crtaćih strojeva, plottera i oscilografa. Rad *Aesthetic Theory of Colors – Parallel Complementary Order* (slika 5) Sergeja Pavlina može se analizirati u kontekstu ovog tipa kompjuterske grafike.



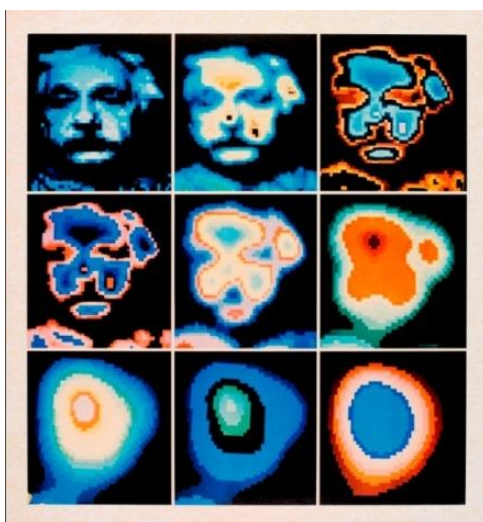
Slika 5. Sergej Pavlin, *Aesthetic Theory of Colors – Parallel Complementary Order*, 1973.

⁸⁰ Boris Kelemen, „Kompjuteri i vizualna istraživanja“, Nove tendencije 4, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1970.; Definirana i prihvaćena tipologija i terminologija kompjuterske grafike zasad ne postoji, ali je Boris Kelemen u katalogu izložbe *tendencije 4* 1970. godine iznio tipologiju i definicije koje ovdje koristim.

⁸¹ Do tog zaključka dolazimo analizom ranih radova pionira kompjuterske grafike, Neesa i Nolla, kod kojih dominira geometrijski izraz elemenata i matematička „suzdržanost“ kompozicije.

Prvo što se zamjećuje tri su jednakostranična trokuta plave boje na bijeloj površini, od kojih su dva jednake veličine i paralelni u odnosu na rub papira, dok je treći, puno manji, zakrenut pod određenim kutem i smješten unutar većeg trokuta s lijeve strane. Umjetnik koristi isključivo pravilne geometrijske likove koje smješta u određene odnose sa svojim zakonitostima. Pojedinačna površina svakog trokuta ispunjena je manjim trokutima, koji su programirani tako da se proporcionalno smanjuju i zakreću za određeni broj stupnjeva,⁸² čime se stvara vizualna igra punih i praznih ploha na tragu zaključaka prvih izložbi Novih tendencija. Valja naglasiti da Pavlin ovo djelo ne stvara kao vizualni spektakl na tragu op-arta, već u svrhu prvenstveno psihološke analize odnosa i percepcije oblika, boja i emocija.

Sljedeći tip kompjuterske grafike fokusiran je na korištenje generatora slučaja kao kreativnog procesa u produkciji umjetnosti, čime se računalo može promovirati kao samostalan ili jedan od autora. Takve grafike su u pravilu dio serije radova, u kome se elementi ponavljaju, ali su programirani generatorom slučaja kako bi se svakom novom verzijom mijenjao izgled djela. Pomnim promatranjem možemo prepoznati iste elemente u više radova, ali su oni u novim odnosima i svaki put tvore novu originalnu kompoziciju. Stvaranje generatorom slučaja podrazumijeva generativni princip, u kojem se računalnim programom generira potencijalno beskonačan broj varijacija s predviđenim elementima. Program je otvorenog tipa te se računalo može smatrati (ko)autorom umjetničkog procesa i djela. Takav je pristup najviše prakticirao već spomenuti Sýkora koji svjesno prepušta kreativni proces računalu i generatoru slučaja⁸³ i na temelju tih rješenja stvara svoje grafike.



Slika 6. Herbert W. Franke, *Porträt Albert Einstein*, 1973.

⁸² Danas taj princip znamo kao Triangle tangle paradox.

⁸³ Jiří Valoch (bilj. 72), 94.

Djelo *Porträt Albert Einstein* Herberta Frankea (slika 6), optimalan je prikaz korištenja generatora slučaja u računalnoj umjetnosti. Sam autor u katalogu pete izložbe Novih tendencija opisuje proces izrade ovog djela, u kojem se fotografija Alberta Einsteina digitalizira i prebacuje u računalo od čega se različitim procesima generatorom slučaja (uz pomoć *Bildspeicher N* programa),⁸⁴ izgled transformira, apstrahira i simplificira kako bi došlo do potpunog razlaganja i poništenja sadržaja predloška.⁸⁵

Žiljkova djela *Ki 297*, *298* i *299*, *Simulacija prijelaza* (slike 7-9) dio su serije transformacija motiva krivulja programiranih u jeziku FORTRAN koji kroz serije radova zadržavaju autorsku viziju kompozicije plohe, ali se generatorom slučaja mijenjaju odnosi između elemenata i njihov smještaj unutar kompozicije. Takav tip manipuliranja elementima češće se koristio u kompjuterskoj grafici Novih tendencija nego onaj koji je prikazao Franke. Naime, on korištenjem procesa digitalizacije najavljuje ulazak novih medija u računalnu umjetnost, što pokret nije bio u mogućnosti pratiti, kako s financijskog, tako i sa stajališta teorije pokreta.



Slika 7. Vilko Žiljak, *Ki 297*, 1972.



Slika 8. Vilko Žiljak, *Ki 298*, 1972.

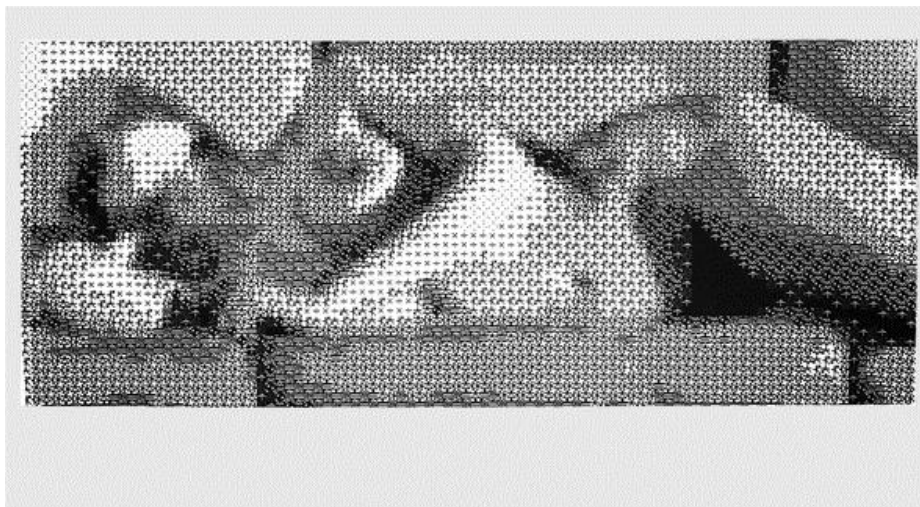
⁸⁴ Program su razvili Hans-Jürgen van Kranenbrock i Helmut Schenk u tvrtki Siemens AG.

⁸⁵ Herbert W. Franke, tendencije 5, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Boris Kelemen, Marijan Susovski, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1973.



Slika 9. Vilko Žiljak, *Ki 299, Simulacija prijelaza*, 1972.

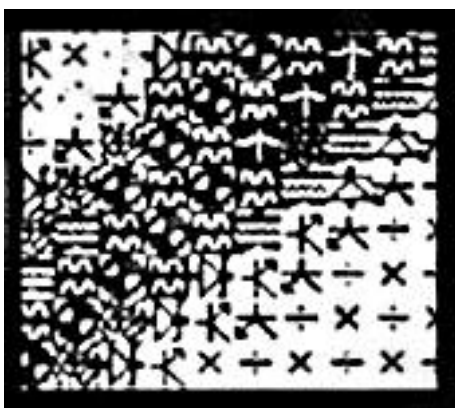
Kao posljednju kategoriju kompjuterske grafike Novih tendencija prepoznamo figurativni izraz, tj. grafike koje se temelje na crtežima ili fotografijama realnih figura kojima se uz pomoć računala manipulira putem matematičkih i slučajnih transformacija što dovodi do novih informacijskih vrijednosti. Najčešće je riječ o digitaliziranoj fotografiji ili slici koja se u računalu ponovno „crtá“ pikselima, a ponekad i proizvoljnim simbolima, kao u slučaju grafike *Mural* Leona D. Harmona i Kennetha C. Knowltona (slika 10).



Slika 10. Leon D. Harmon, Kenneth C. Knowlton, *Mural*, 1966.

Tema djela ženskog akta prepoznatljiva je na prvi pogled i mnogo je puta prikazana u tradicionalnoj umjetnosti. Autori sadržajno ostaju u sferi vezanoj uz neposrednu ljudsku stvarnost, ali pri tome čine reviziju geštaltističke umjetnosti prebacivanjem fokusa umjetničkog izražaja, može se reći i stila, na sitne gradbene elemente koji tvore izgled djela. Podrobnim promatranjem grafike prepoznamo sitne simbole – obrazac, koji grade prikazano žensko tijelo (slika 11). Fizički proces stvaranja djela započeo je skeniranjem fotografije akta

i analiziranjem površine pri čemu je površinama određene svjetline bio pripisan kod. Gustoća tih površina bila je preko printera prezentirana putem nekoliko obrazaca koji su bili namijenjeni za određenu gustoću, a koje je računalo slučajnim odabirom smještalo u kompoziciju. Neki od simbola u korištenim obrascima bili su poznati isključivo znanstvenoj zajednici, jer su (uz općepoznate znakove za množenje i dijeljenje), sadržavali i univerzalne simbole dioda, tranzistora i otpornika.⁸⁶

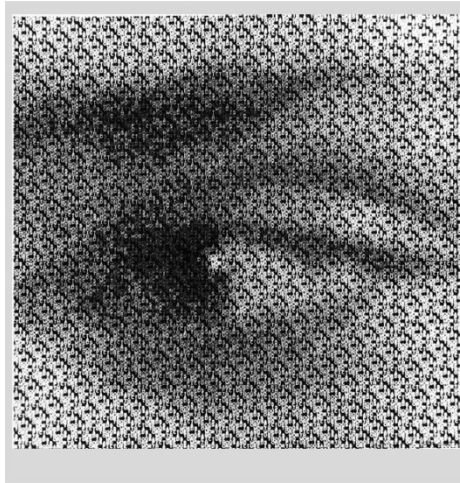


Slika 11. Leon D. Harmon, Kenneth C. Knowlton, *Mural* (detalj), 1966.

Iako nije toliko ključna kao kategorizacija kompjuterske grafike prema vizualnom izgledu i načinu produkcije, analiza imena djela može pomoći u donošenju konkretnih zaključaka oko htijenja autora prilikom izlaganja radova. Prema načinu imenovanja djela prepoznamo ime kao temu rada, ime koje ima zadaću predstaviti način produkcije, ime svedeno na šifru i djelo „bez naziva“.

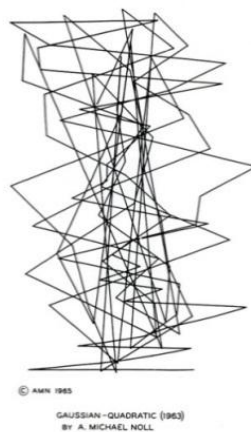
Ime kao tema rada poput *Eye II* / „*One Picture is Worth a Thousand Words*“ Manfreda R. Schroedera (slika 12) u stvari je rijetka pojava u kompjuterskoj grafici, vjerojatno iz želje umjetnika da se na primarnoj razini računalna umjetnost odvoji od tradicionalne. Kada su radovi izloženi u galeriji ili muzeju posjetioc izložbe uvijek obrati pažnju na ime djela, jer mu ono daje informacije koje mu pomažu u donošenju suda o promatranom radu ili o razumijevanju samog djela. Autori kompjuterskih grafika, i rane računalne umjetnosti uopće žele fokus analize usmjeriti na vizual, bez *inputa* umjetnika koji bi sugerirao promatraču kojim putem proučavanja djela bi trebao krenuti.

⁸⁶ Leon D. Harmon i Kenneth C. Knowlton, tendencije 5, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Boris Kelemen, Marijan Susovski, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1973.



Slika 12. Manfred R. Schroeder, *Eye II*/"One Picture is Worth a Thousand Words", 1968.

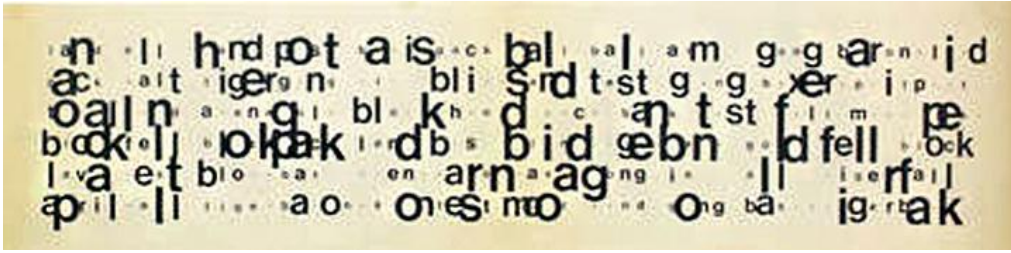
Sljedeća kategorija počiva na upravo opisanim principima, tj. imenovanju djela kao načinu odmaka od tradicionalne umjetnosti. Kod fokusiranja vizualnog izgleda djela kao središta umjetničkog izražaja, kod nekih umjetnika bila je prisutna i tendencija osamostaljivanja računala kao (ko)autora. Zbog toga su djelima davali objektivna ili striktno opisna imena poput *Černo-bilá struktura (kruhy) Sýkore* koji kreativni proces prepušta računalu i potom intervenira na njegovim zaključcima.



Slika 13. A. Michael Noll, *Gaussian Quadratic*, 1963.

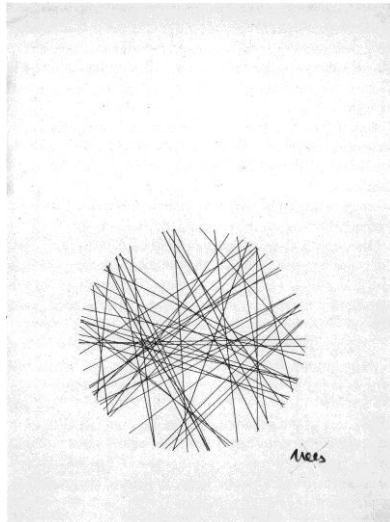
Ime kao način produkcije možemo prepoznati na grafici *Gaussian Quadratic* Nolla (slika 13) u kojoj umjetnik svoje djelo naziva prema jednom od matematičkih principa Carla Friedricha Gaussa na kojem bazira svoj program.⁸⁷

⁸⁷ Njemački znanstvenik (1777-1855) poznat po doprinosu znanostima matematike, fizike, geometrije, optike, geodezije i astronomije.



Slika 14. Marc Adrian, *ct 6/68*, 1968.

Sljedeću kategoriju imenovanja kompjuterske grafike nalazimo na djelu *ct 6/68* Marca Adriana (slika 14) u kojem umjetnik ignorira potrebu da se djelo definira imenom time ga depersonalizirajući. Navođenjem šifre kao imena djela provodi se dodatni proces scijentifikacije umjetnosti kroz koji umjetnik nameće računalo kao jedini kreativni pokretač djela.



Slika 15. Georg Nees, *ohne Titel* [Bez imena], 1965-1968.

Naposljetku, kompjuterske grafike bez imena, poput *ohne Titel* Neesa (slika 15), predstavljaju konačno negiranje subjekta kao bitnog u umjetnosti. Jedino važno je vizualni prikaz koji svoji puni značaj poprima samostalnim izlaganjem, bez konotacija ili konteksta imena koji može poslužiti kao putokaz pri analizi djela. Neimenovanje djela nije inovacija Novih tendencija, ali korištenje tog postupka pri kompjuterskoj grafici poprima novi kontekst u kojem se umjetnici potpuno odvajaju od principa tradicionalne umjetnosti – ne koriste olovku, kist ili pero već unose program u računalo koji preko iglice printera „crta“ djelo. Stvoriti takvu grafiku „depersonaliziranim“ metodama i ne imenovati ju čini kompletnu negaciju dotadašnjeg poimanja umjetnosti i afirmira računalo kao kreativnog (ko)autora umjetničkog djela.

U konačnici, može se primijetiti kako su svi autori kompjuterskih grafika, osim naglašavanja kreativnog *inputa* računala (putem imenovanja radova preko šifri ili načina produkcije), bez izuzetka potpisivali autorstvo radova. Zanimljiva problematika naglašena je suprotnom težnjom istih autora da promoviraju računalo kao kreativni čimbenik unutar produkcije umjetnosti te se postavlja pitanje zašto niti jedan od umjetnika kompjuterske grafike nije naveo računalo kao autora djela i time u potpunosti finalizirao revoluciju koju donosi računalna umjetnost. Možda se najbliže tom idealu približila nizozemska umjetnička grupa Compos 68,⁸⁸ koja djelujući kao grupa depersonalizira svoja umjetnička djela na tragu grupa koje su izlagale na ranijim izložbama Novih tendencija, poput Equipo 57, Gruppo N i Anonima Group. Proces scijentifikacije umjetničkih djela opisuju kao želju da se stvori objektivna, tj. matematički egzaktna umjetnost.⁸⁹ Taj proces objašnjavaju korištenjem računala kao kreatora kompozicija, jer smatraju da su autoru inherentna estetska iskustva prevelika zapreka u stvaranju djela,⁹⁰ iako i dalje priželjkuju „subjektivan“ pogled promatrača.⁹¹

⁸⁸ Osnivaju je u Utrechtu 1968. godine Jan Baptist Bedaux, Jeroen Clausman i Arthur Veen.

⁸⁹ Compos 68 (Jan Baptist Bedaux, Jeroen Clausman, Arthur Veen), „Definicije...“, *Bit international* 7, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1971., 143-148, 145.

⁹⁰ Compos 68 (Jan Baptist Bedaux, Jeroen Clausman, Arthur Veen) (bilj. 89), 144.

⁹¹ Compos 68 (Jan Baptist Bedaux, Jeroen Clausman, Arthur Veen) (bilj. 89), 148.

Hrvatski predstavnici kompjuterske grafike u sklopu Novih tendencija

Kompjuterska se grafika u sklopu Novih tendencija pojavila na četvrtoj izložbi 1969. godine čiji podnaslov *kompjuteri i vizualna istraživanja* označava novo programsko usmjerenje pokreta. Značajna promjena provedena je micanjem pridjeva „nove“ iz imena pokreta i preimenovanja u tendencije. Ključan impuls za promoviranje računala kao fokusa pokreta dolazi od hrvatskih teoretičara Meštrovića, Beka, Kelemena i Putara koji su nadahnuti razmišljanjima Bensea i Molesa,⁹² čime je hrvatska povijesno-umjetnička struka dokazala svoju otvorenost prema novim, radikalnim razmišljanjima. Taj impuls nije popraćen istim elanom od strane hrvatskih umjetnika od kojih je samo nekoliko izlagalo računalnu umjetnost u sklopu četvrte i pete izložbe Novih tendencija. Hrvatsku umjetničku scenu na polju kompjuterske grafike predstavljaju Bonačić, Žiljak, Mikulić i Horvat.

Ključni katalizator u promociji računalne umjetnosti u Hrvatskoj bio je Picelj koji je kao afirmirani umjetnik prvi otišao u jedan znanstveni laboratorij (Institut Ruđera Boškovića u Zagrebu),⁹³ kako bi otvorio linije komunikacije između umjetničke i znanstvene scene.⁹⁴ Tadašnji umjetnici ignorirali su znanstvenike, jer nisu bili spremni na suradnju koja je podrazumijevala drastičnu reviziju tradicionalne umjetničke prakse. Picelj u Institutu susreće Bonačića i odmah prepoznaje njegov talent i viziju, a konkretan ishod tog susreta bio je računalno programirani objekt *t4* izložen na *tendencijama 4* čiji je motiv poslužio kao osnova za plakat iste izložbe (slika 2). Valja spomenuti i hrvatske profesore i inženjere Željka Bujasa, Branimira Makaneca i Vladimira Muljevića koji su svojim radom značajno utjecali na promatranje računala kao bitnog fenomena. Njihov se utjecaj najviše raspoznaje u ostvarenju određenih teoretskih postavki pokreta fokusiranih na sintezu teorije i prakse računala, tj. uspješnog uključivanja računala u svakodnevicu. Bujas je bio fokusiran na mogućnosti računala u okviru lingvistike, Makanec je bio suosnivač multimedijalnog centra pri Sveučilištu u Zagrebu, dok je Muljević bio osnivač odjela za automatiku i računalno inženjerstvo pri Fakultetu elektrotehnike i računarstva.⁹⁵

⁹² Usp. izjavu Margit Rosen u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

⁹³ Institut Ruđer Bošković tada je jedini u Hrvatskoj imao najmodernija računala.

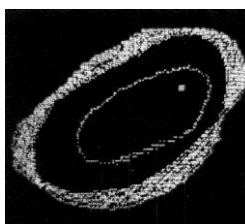
⁹⁴ Usp. izjavu Marije Gattin u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

⁹⁵ Biografski podaci preuzeti iz publikacije: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 551, 556, 558.

Vladimir Bonačić

Najznačajniji hrvatski predstavnik računalne umjetnosti u sklopu Novih tendencija svakako je Vladimir Bonačić, rođen 1938. u Novom Sadu, a koji je preminuo 1999. u Bonnu u Njemačkoj. Odrastao je u Zagrebu, gdje je studirao elektroniku na Fakultetu elektrotehnike i računarstva. Diplomirao je 1968. godine, a postdiplomske studije pohađao je u Londonu i Parizu, kada je i započeo njegov rad s računalnim sistemima u kibernetičkoj umjetnosti kojim se nastavlja baviti kao vođa laboratorija za kibernetiku pri Institutu Ruđer Bošković. Njegov umjetnički rad usko je vezan uz Nove tendencije što se potvrđuje njegovim angažmanom na četvrtoj i petoj izložbi. Nakon Novih tendencija posvećen je raznovrsnim projektima diljem Europe, a kasnije se skrasio u Njemačkoj gdje je bio zaposlen u odjelu vizualnih komunikacija na njemačkoj televiziji.⁹⁶

Bonačić je svoje najznačajnije radove ostvario u formi javnih dinamičkih objekata, koji su bili izloženi na fasadama zgrada u Zagrebu (robne kuće NAMA u Ilici i na Kvaternikovom trgu te Kreditna banka) i Beogradu (Muzej savremene umetnosti) u razdoblju od 1969. do 1971. godine. Njima se Bonačić približio viziji simbioze znanosti i umjetnosti, jer su njegovi objekti uz estetsku kvalitetu sadržavali i kategoriju percepcije.⁹⁷ Manje je poznato da se Bonačić bavio i kompjuterskom grafikom čija se produkcija bazirala na strogo korištenju matematičkih formula i zakonitosti, pritom potpuno ignorirajući namjernu slučajnost kao umjetnički proces, tj. „pseudo-slučajnost“.⁹⁸ Na prvoj izložbi kompjuterske grafike u Hrvatskoj održanoj u Centru za kulturu i informacije 1968. godine, Bonačić se predstavio s osam radova koji su bili reprodukcije slika napisanih u programskom jeziku Assembler izvedenih na osciloskopu (slika 16).⁹⁹



Slika 16. Vladimir Bonačić, *IRB 2-9*, 1968.

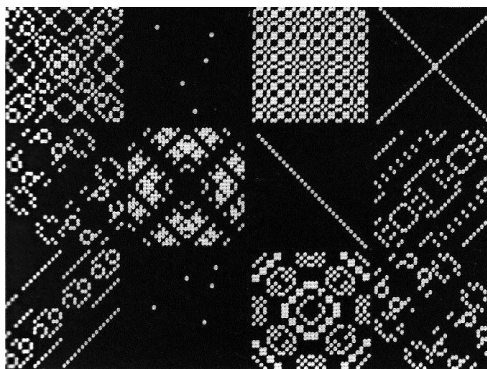
⁹⁶ Biografski podaci preuzeti iz dokumentacije o umjetniku iz Arhiva za likovne umjetnosti HAZU u Zagrebu i iz publikacije: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 550.

⁹⁷ Usp. izjavu Darka Fritza u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

⁹⁸ Darko Fritz, „The Work of Vladimir Bonačić: A Temporary Realization of the New Tendencies' Program“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 54.

⁹⁹ Darko Fritz (bilj. 98), 50.

Pokretu Novih tendencija pridružio se na četvrtoj izložbi na kojoj je uz kompjuterske grafike po prvi put izložio dinamičke objekte s programiranim svjetlosnim uzorcima kao što je već spomenuti *t4*. Ti su objekti predstavljali daljnju elaboraciju njegovog izraza koji kulminira objektima na fasadama zgrada u Zagrebu i Beogradu. Ključno je spomenuti i da je Bonačić za svoj opus od 15 radova izloženih na *tendencijama 4* dobio nagradu žirija,¹⁰⁰ koji je svoj odabir obrazložio pohvalom iskazane „harmonije između matematičkih posljedica unutar programiranja i vizualizacije procesa nastalog programiranjem“ u njegovim djelima.¹⁰¹ Bonačićevo djelo *RS. PLNS. 0374. 1024. 0064.* (slika 17) kolaž je reprodukcija s osciloskopa, u kojem je kroz vizualiziranja algebre Galoisovog polja¹⁰² na dvodimenzionalnom polinomu desetog stupnja stvorio simetrične i asimetrične kompozicije. Takvim radom Bonačić u potpunosti iskazuje znanstvenu podlogu svog izraza. Smatrao je da je računalo u potpunosti sposobno stvarati nove forme, a ne reproducirati već postojeće ideje, pri čemu je jedina promjena izričaj novog medija. Njegova je vizija računala kao dominantnog medija, koji nam pomaže prilagoditi osjetila, promatrati vizualne i akustične uzorke te proniknuti u skrivenu strukturu podataka.¹⁰³ U takvom razmišljanju možemo iščitati kritiku Nollovih eksperimenata računalno generiranim Mondrianovim izrazom i uopće tendencije koje iskazuju pojedini autori da računalo koriste kao surogat postupaka tradicionalne umjetnosti.¹⁰⁴ Naprotiv tomu, računalo je kod Bonačića primarno – bez računala djelo ne može biti niti koncipirano, a kamoli realizirano.¹⁰⁵



Slika 17. Vladimir Bonačić, *RS. PLNS. 0374. 1024. 0064.*, 1969.

¹⁰⁰ Žiri su činili Umberto Eco, Karl Gerstner, Vera Horvat-Pintarić, Boris Kelemen i Martin Krampen. Objavljeno u publikaciji: „Nove tendencije 4“, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1970.

¹⁰¹ Objavljeno u publikaciji: „Nove tendencije 4“, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1970.

¹⁰² Galois polje je algebarsko polje koje ima konačan broj elemenata.

¹⁰³ Usp. izjavu Vladimira Bonačića u dokumentarnom filmu *Nove tendencije*, Vladislav Knežević (redatelj), HTV, 2010.

¹⁰⁴ Darko Fritz (bilj. 98), 50.

¹⁰⁵ Jerko Denegri (bilj. 3), 496.

Možemo reći da su Bonačićeva djela ispunila Meštrovićeve vizije iz 1963. godine okupljene oko ideje kako umjetnost, da bi obogatila ono što je humano, mora proniknuti u ekstra-poetsko i ekstra-humano te je time ostvario utopiju pokreta Novih tendencija.¹⁰⁶ Iako je Bonačić poznatiji po svojim objektima, koji su uspjeli razbiti barijeru galerija – ulica, njegove kompjuterske grafike iskazuju značajne teoretske i praktične postavke čija je kvaliteta vidljiva i danas.

Vilko Žiljak

Rođen je 1946. u Svetom Ivanu Zelini, a od 1959. godine živi u Zagrebu gdje je završio osnovno i srednjoškolsko obrazovanje te Prirodoslovno matematički fakultet na kojem je diplomirao eksperimentalnu fiziku. Godine 1981. doktorirao je na Fakultetu elektrotehnike i računarstva iz područja računarskih znanosti. Bio je dekan Više grafičke škole od 1983. do 1987. godine i voditelj katedre za tiskarski slog i računarsku tehniku na istom fakultetu. Vizualnim istraživanjima pomoću računala bavi se od 1970. godine, ali više se usmjerio na stručni i znanstveni rad na tom području.¹⁰⁷

U sklopu Novih tendencija izlagao je samo na petoj izložbi, a njegov tadašnji rad karakteriziralo je stvaranje i promišljanje isključivo u crno-bijelom rasteru (slike 4, 7-9) koji podsjeća na prizore televizijskih smetnji na starim, crno-bijelim televizorima („tv-šare“).¹⁰⁸ Pritom propituje percepciju promatrača putem optičke senzacije i podražaja ograničenog vokabulara, neumorno varirajući parametre algoritma u najmanjim detaljima kako bi došlo do promjene u finalnoj verziji. Njegove kompozicije ne karakterizira stroga struktura (geometrijski likovi ili grid),¹⁰⁹ već su gradivni elementi u formi točke raspoređeni u cjelinu organske kvalitete. Papir na kojem su tiskane njegove grafike je već spomenuti continuous stationery papir kakav se koristio u starim pisačima, a karakterističan je za znanstvenu zajednicu. Žiljak tiskanjem umjetničkih djela na upravo takav (*neumjetnički*) grafički list naglašava element znanstvenog istraživanja, ali i ostvaruje progresivnost – sintezu znanosti i umjetnosti.

¹⁰⁶ Darko Fritz (bilj. 98), 56.

¹⁰⁷ Biografski podaci preuzeti iz dokumentacije o umjetniku iz Arhiva za likovne umjetnosti HAZU u Zagrebu i iz publikacije: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 563.

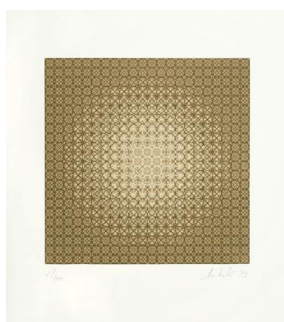
¹⁰⁸ Dora Kinert, *Kompjuterska grafika/Vilko Žiljak*, Zagreb, FS, 1996. Objavljen je članak „TV-šare majstora kompjutora“, iz lista *STUDIO*, br. 522., 1974., s prikazom izložbe Vilka Žiljka.

¹⁰⁹ Grid je pojam koji u teoriju umjetnosti uvodi Rosalind Krauss 1979. godine.

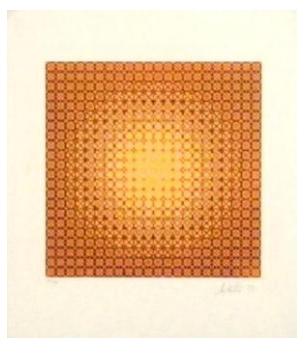
Tomislav Mikulić

Rođen je 1953. godine u mjestu Bobota blizu Vukovara, a studirao je električni inženjering na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu te istovremeno pohađao predavanja na zagrebačkoj Akademiji likovnih umjetnosti, gdje je i diplomirao 1977. godine u klasi Alberta Kinerta. Kao i Žiljak sudjeluje samo na petoj izložbi Novih tendencija. Od 1980. do 1991. godine bio je voditelj Odjela za dizajn na TV Zagreb, a od 1992. živi i radi u Melbourneu u Australiji.¹¹⁰

Mikulićev rad sličan je izrazu Jurja Dobrovića koji je također izlagao u sklopu Novih tendencija: nakon što nađe formu koja ga zaokuplja, posvećuje se varijacijama u kojima mijenja boje (slike 18-20). Taj postupak obilježen je željom da se pronade savršeni izraz i da se kroz repeticiju izgubi siže i dođe do situacije čiste, isključivo kvalitativne vrijednosti forme i boje. Repeticijom motiva i kontinuiranim prikazivanjem grafičkih listova u izložbenom prostoru njegov rad prodire izvan okvira i može poprimiti elemente ambijenta. Formalna strana njegovih radova ukazuje na algoritamsku kvalitetu generiranih grafičkih elemenata i struktura koje ispunjavaju i zasićuju grafički list svojom savršenošću i pravilnošću.

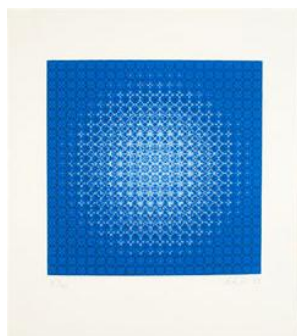


Slika 18. Tomislav Mikulić, *Mreža I*, 1973.



Slika 19. . Tomislav Mikulić, *Mreža II*, 1973.

¹¹⁰ Biografski podaci preuzeti iz dokumentacije o umjetniku iz Arhiva za likovne umjetnosti HAZU u Zagrebu i iz publikacije: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 557.



Slika 20. . Tomislav Mikulić, *Mreža III*, 1973.

Miljenko Horvat

Rođen je 1935. godine u Varaždinu, a studirao je arhitekturu u Zagrebu. Njegovo prvo umjetničko djelovanje vezano je uz Gorgonu¹¹¹ čiji je član kroz cijelo postojanje grupe. Godine 1962. seli u Pariz, a nekoliko godina kasnije u Montreal u Kanadi, gdje je i preminuo 2012. godine. Već 1970. godine počinje stvarati u izražaju računalnog vizualnog istraživanja te se pokretu Novih tendencija pridružuje na zadnjoj izložbi.¹¹²



Slika 21. Miljenko Horvat, *Conversation CI*, 1973.

Njegov rani izričaj kompjuterske grafike baziran je na korištenju generatora slučaja kao sredstva umjetničke produkcije, što se može vidjeti na njegovom djelu *Conversation CI* (slika 21). Lijeva i desna strana kompozicije sastoje se od osam pravilnih likova, baziranih na kvadratu. Između tih pravilnih stupaca nalazi se osam skupova istih pravilnih likova, ali manipuliranih na način da se mijenja njihova dužina i širina, a posljedično i odnosi među njima samima. Konstanta tih manipuliranih stupaca je jedan pravilni lik iz krajnjeg lijevog, odnosno desnog stupca. Time dolazimo do zanimljive igre kaosa i reda u čemu naoko konfuzna kompozicija poprima logiku kakvu vežemo uz računalnu umjetnost.

¹¹¹ Gorgona je bila umjetnička grupa koja je postojala u Zagrebu od 1959. do 1965. godine.

¹¹² Biografski podaci preuzeti iz dokumentacije o umjetniku iz Arhiva za likovne umjetnosti HAZU u Zagrebu i iz publikacije: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011., 555.

Percepcija i status kompjuterske grafike u Hrvatskoj nekad i danas

Analiza dnevnih tiskovina i stručnih publikacija u vrijeme trajanja izložbi Novih tendencija pokazuje na koji način su suvremenici razumjeli i percipirali kompjutersku grafiku. Kako bismo potpuno shvatili povijesno-umjetnički kontekst kompjuterske grafike u Hrvatskoj u analizu ćemo uključiti jesu li i u kojem obimu, autori tih grafika bili pozvani da izlažu na bijenalima jugoslavenske, a kasnije trijenalima hrvatske grafike, kao i koliko su imali samostalnih i skupnih izložbi nakon Novih tendencija.

Dnevne tiskovine

Svojom nakladom na hrvatskim su se kioscima 1960-ih i 1970-ih najviše isticali *Vjesnik* i *Večernji list* tako da se može zaključiti kako su te novine značajno utjecale na mišljenje javnosti o širokom dijapazonu tema, uključujući i kulturu. *Vjesnik* i *Večernji list* svakodnevno su donosili kratke obavijesti iz kulturnog života na jednoj stranici. *Vjesnik* je svojim kulturnim prilogom „Kultura utorkom“ koji se protezao na četiri stranice na tjednoj bazi donosio najvažnije novosti iz kulture, ali i kritičke osvrte na širok spektar kulturnih manifestacija.

Dvije najveće hrvatske dnevne tiskovine potpuno su propustile izvijestiti o izložbi *tendencije 4*. Djelomičan kontekst takvog postupka može se pronaći u izvještaju s Komisije za kulturu Predsjedništva CK SKJ, objavljenom u *Vjesniku* u srpnju 1969. godine, u kojemu se raspravlja o kulturnoj politici koja bi nedvojbeno onemogućavala „idejne probleme“ i „htijenja koja vuku nazad ili ustranu“,¹¹³ čime se podrazumijeva otpor socijalističkom uređenju. Takva su razmišljanja zasigurno bila potaknuta novim umjetničkim procesima iskazanim na Muzičkom bijenalu u Zagrebu i *tendencijama 4* 1969. godine na kojem su sudionici manifestacija eksperimentirali s korištenjem tehnologije u sferi tradicionalne umjetnosti i koji su potpuno osupnuli tadašnju javnost. Upravo je Muzički bijenale te godine potaknuo neprofesionalan članak u svibanjskom izdanju *Vjesnika* gdje su se uz fotografije sudionika bijenala pojavljivali natpisi poput „Miješanje po elektronskim konzervama“, „Struganje po limu“ i „Mućkalica bez ukusa“. Možemo pretpostaviti kako osvrt na izložbu Novih tendencija nikako ne bi bio pisan u afirmativnim crtama. Izraženo tehnofobno

¹¹³ Mirko Bošnjak, „Dosta o problemima – na redu su vrline“, Zagreb, *Vjesnik*, 8.VII.1969., 7.

razmišljanje tadašnjeg uredništva *Vjesnika* bilo je dodatno potkrijepljeno objavljivanjem članka Janet Daley iz časopisa *Arts Review* u kojem autorica raspravlja o upotrebi tehnologije u umjetnosti: samu tehnologiju vidi kao „ideološku modu“, a korištenje tehnologije kao novu manifestaciju zabrinjavajuće moralne krize u zapadnoeuropskoj kulturi čime se potpiruje „kult pseudonaučnosti“.¹¹⁴ *Vjesnik* u kolovozu 1969. godine, bez kritičkog osvrta na izložbu *tendencije 4* piše općenitim pohvalnim tonovima o djelovanju GSU i manifestaciji Novih tendencija koja je naišla na „izvanredan odjek u inozemstvu“.¹¹⁵ Također, spominje se i nadolazeća izložba *Što je to kompjutor* koja će biti održana u suradnji s Tehničkim muzejem i Institutom Ruđer Bošković, a valja naglasiti da je sam članak popraćen Schroederovom kompjuterskom grafikom *Guba*.

Večernji list jedinu je crtu o umjetnosti Novih tendencija iznio u kritici Bonačićeva objekta na NAMA-i na Kvaternikovom trgu s izraženom ciničnom notom. Tako nepotpisani autor njegovu instalaciju naziva kičem dotjeranim tako da očituje „špecerajske“ navike trgovaca u toj robnoj kući.¹¹⁶ Autor smatra da se rasvjetna tijela pale i gase u ritmu neprihvatljivom za ljudsko oko i da je kompletna zamisao funkcionalno promašena, jer niti upozorava na propagandnu poruku (!), niti na zgradu u cjelini.¹¹⁷ Valja spomenuti i da je *Večernji list* svojevremeno svake godine ocjenjivao prethodnu umjetničku sezonu, te je u srpnju 1969. godine također iznio najznačajnije događaje te godine. Izložba *tendencije 4* bila je potpuno ignorirana od strane članova žirija, te čak nije bilo niti spomena o aktivnostima GSU u tom razdoblju.

Jedini članak s pozitivnim kritičkim osvrtom na nove umjetničke tendencije objavio je Fedor Kritovac u *Vjesniku* u rujnu 1969. godine.¹¹⁸ Kritovac o već spomenutoj temi Bonačićeve instalacije na NAMA-i na Kvaternikovom trgu piše s razumijevanjem, u čemu se očituje njegova intelektualna podloga urbanista, arhitekta i sociologa. Ne podcjenjuje novi umjetnički izričaj već trijezno pokušava razlučiti prednosti i mane takvih intervencija u javnom prostoru Zagreba. Parafrazirajući razmišljanja prosječnih građana Kritovac daje naslutiti njihov vrlo zatvoren pristup prema novim pokušajima urbanog uređenja, a posljedično indiferentan stav prema Bonačićevoj inovaciji. Unutar teksta nalazi se i neizravan osvrt na izložbu *tendencije 4* koju komentira kao nedovoljno posjećenu.

¹¹⁴ Janet Daley, „Ipak je to samo dekoracija“, Zagreb, *Vjesnik*, 24.VI.1969., 10.

¹¹⁵ Teodora Madžarac, „Galerija bez skrštenih ruku“, Zagreb, *Vjesnik*, 5.VIII.1969., 6.

¹¹⁶ *Večernji list*, „Kič na Kvaternikovom trgu“, Zagreb, *Večernji list*, 19.VI.1969., 8.

¹¹⁷ *Večernji list*, (bilj. 116).

¹¹⁸ Fedor Kritovac, „Generator slučaja i svjetla velegrada“, Zagreb, *Vjesnik*, 2.IX.1969., 8.

Tendencije 5 održane 1973. godine bile su značajnije popraćene u tisku nego prethodna izložba: i *Vjesnik* i *Večernji list* kritički pristupaju samoj manifestaciji u svojim osvrtima. Tako *Vjesnik* na sam dan otvaranja izložbe, 1. lipnja, donosi kratku obavijest o događaju s opisom postava i mjestom gdje se održava.¹¹⁹ Već idući dan objavljen je duži informativni članak s fotografijom s otvorenja izložbe kojoj je prisustvovao Vladimir Pezo, tadašnji zamjenik republičkog sekretara za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu. Ukratko je opisan i program *tendencija 5* kojem je cilj bio tretiranje novih fenomena unutar suvremenih umjetničkih gibanja, a pohvaljen je i Zagreb kao jedan od svjetskih središta novih umjetničkih tendencija koji ima zapaženu tradiciju u organizaciji sličnih manifestacija.¹²⁰ Članak donosi i popis jugoslavenskih autora koji su izlagali na toj izložbi. Isti broj *Vjesnika* nekoliko stranica kasnije donosi kritički osvrt o samom fenomenu Novih tendencija iz pera protagonista pokreta Beka i Kelemena. Njihova razmišljanja bila su okupljena u članku „Naše vrijednosti u svjetskom zrcalu“ u kontekstu Akcije 73, pod čijim je okriljem te godine bio organiziran niz manifestacija, pa tako i *tendencije 5*. Bek tako, kao kustos rukovodilac GSU, iznosi programsko usmjerenje pokreta kao suprotstavljanje racionalnog i iracionalnog bez pseudoznanstvene mistifikacije kroz napor da se prevlada staro i istrošeno, te na čelo takvih tendencija promovira „kompjuteriste“.¹²¹ Kelemen, potpisan kao sekretar T-5, opisuje *tendencije 5* kao nastavak ranijih priredbi, ali i pokušaj ubacivanja novih ideja i novog duha u sam pokret te akcentira ulogu teoretičara poput Molesa i Nakea kao vođa intelektualnog smjera i stvari pokreta.¹²²

Večernji list u broju od 9. i 10. lipnja 1973. godine donosi članak kritičarke Elene Cvetkove koja se na neprofesionalan i simplificiran način obračunava s pokretom Novih tendencija kroz analizu izložbe *tendencije 5*.¹²³ Autorica tako Novim tendencijama pristupa sa stajališta tradicionalne umjetnosti kritizirajući navodni elitistički intelektualizam pripadnika pokreta koristeći fraze i površne napade koji se supstancijalno ne bave samim smislom pokreta. Tako protagoniste pokreta naziva „alkemičarima“ koji nemaju „poslušne umjetnike-robote“ koji bi ih pratili u njihovim zamislima.¹²⁴ Pravilno primjećuje neophodnu socijalnu ulogu umjetnosti i kontekst Jugoslavije kojoj je potrebna radikalna misao, pritom ne prepoznajući težnju Novih tendencija istome, smatrajući da pokret ostaje u „intelektualnim

¹¹⁹ *Vjesnik*, „Tendencije 5“, Zagreb, *Vjesnik*, 1.VI.1973., 6.

¹²⁰ *Vjesnik*, „Tendencije 5“, Zagreb, *Vjesnik*, 2.VI.1973., 4.

¹²¹ Božo Bek, „Kreativni zahvati u 'Novim tendencijama'“, Zagreb, *Vjesnik*, 2.VI.1973., 7.

¹²² Boris Kelemen, „Odgovori na ključne probleme suvremenog likovnog istraživanja“, *Vjesnik*, 2.VI.1973., 7.

¹²³ Elena Cvetkova, „'Nove tendencije' više nisu nove“, Zagreb, *Večernji list*, 9. i 10.VI.1973., 11.

¹²⁴ Elena Cvetkova, (bilj. 123), 11.

shemama istraživača besposličara“.¹²⁵ U takvom oprečnom razmišljanju očituje se položaj autorice kao potpuno pristrane kritičarke naklonjene tradicionalnom izričaju umjetnosti, zbog čega ne može pristupiti problematici umjetnosti Novih tendencija s neutralne pozicije. Iako autorica spominje da je čitala katalog *tendencija 5*, čiji sadržaj pogrdno naziva „mudrolijama“,¹²⁶ stječe se dojam da nije u potpunosti razumjela mišljenja iznesena u katalogu, jer pokretu zamjera nehumanost i nepraktičnost njihove umjetnosti, dok su upravo suprotno misli vodilje pokreta.¹²⁷

Od pojedinačnih autora kompjuterske grafike u Hrvatskoj jedino je Žiljak bio značajno zastupljen u tadašnjim dnevnim tiskovinama te *Vjesnik* i *Večernji list* objavljuju intervju s njim u sklopu njegove samostalne izložbe održane 1975. godine u GSU. *Vjesnik*, također, donosi opširni intervju s njime 1978. godine u sklopu priloga „Naš suvremenik“. Bonačić je, kako smo već vidjeli, u medijima bio zastupljen kao autor svjetlosnih objekata, o Horvatu se pisalo isključivo u kontekstu Gorgone, dok se Mikulićev rad uopće ne spominje.

Analizom tadašnjih dnevnih tiskovina može se primijetiti općenita nenaklonjenost pokretu Novih tendencija. Valja naglasiti da je peta izložba pokreta bila puno bolje popraćena u medijima od četvrte, koja je bila ignorirana od strane tiska u čemu se može vidjeti tehnofobiju tadašnjih uredništva velikih tiskovina. Nakon razdoblja od četiri godine koliko je prošlo između četvrte i pete izložbe, i procesa aklimatizacije društva na računalo, u tisku je kroz veći broj članaka primjetan puno otvoreniji pristup umjetnosti Novih tendencija. Nakon svojevrsne cenzure koja je bila nametnuta pokretu 1969. godine, četiri godine kasnije i dalje je vidljiv otpor pokretu koji se sada počinje razumijevati kao pretjerano elitistički i intelektualistički, odnosno, previše zapadnjački za jugoslavenske prostore. Takvi procesi rezultiraju nepostojanjem objektivnog pisanja o umjetnosti i problematici Novih tendencija, a posljedično kompjuterske grafike, u tadašnjim dnevnim tiskovinama SR Hrvatske.

Stručne publikacije

Tadašnji hrvatski povijesno-umjetnički i kritičarski prostor imao je nekoliko kvalitetnih stručnih časopisa koji su u značajnom obimu izvještavali o suvremenim umjetničkim zbivanjima. Klima nepovjerenja i nerazumijevanja novih umjetničkih tendencija,

¹²⁵ Elena Cvetkova, (bilj. 123), 11.

¹²⁶ Elena Cvetkova, (bilj. 123), 11.

¹²⁷ Za kraj, Elena Cvetkova zaključuje kako „teorija 'pokreta' *Novih tendencija* pripada košari za otpatke“.

kakvu smo susreli u dnevnom tisku, može se zamijetiti i u stručnim publikacijama. Po svojoj nakladi i kvaliteti sadržaja ističu se časopisi *Kolo* i *Život umjetnosti*, oba u izdanju Matice Hrvatske, s tim da su kasniji brojevi potonjeg časopisa bili izdavani u nakladi Instituta za povijest umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu.¹²⁸

Život umjetnosti donosi osvrt na izložbu *tendencije 4* iz pera Zvonka Makovića koji kritički piše o održanoj manifestaciji. Maković iznosi informacije neophodne za razumijevanje ideja pokreta i kao najveću zaslugu Novih tendencija navodi „relativno dobro postavljen odnos umjetnosti i društvene stvarnosti“¹²⁹ čime se automatski suprotstavlja tada vladajućem viđenju njihove umjetnosti kao nehumane i isključene iz društva. Autor ne nalazi posebne estetske kvalitete u novoj računalnoj umjetnosti, iako razumije primarno eksperimentalnu prirodu tih pionirskih radova, u čemu najviše ističe kompjutersku grafiku.¹³⁰ Ne spominje hrvatske autore kompjuterskih grafika već podrobnije piše samo o radu Sýkore. Jedini spomenuti hrvatski autor računalne umjetnosti u članku je Bonačić, o kojem autor piše pozitivno u kontekstu njegove instalacije na NAMA-i na Kvaternikovom trgu. Zaključno, Maković ne donosi valorizacijski sud o izložbi već se fokusira na eksperimentalni karakter *tendencija 4* karakterizirajući Nove tendencije kao pokret koji „još uvijek nastaje“.¹³¹ Peta izložba Novih tendencija u potpunosti je zanemarena u *Životu umjetnosti*, čime je ostvaren začudan obrat: o izložbi se piše u javnom tisku, ali ne i u stručnim publikacijama.

Zanemariv broj kritičkih tekstova u stručnim publikacijama o računalnoj umjetnosti Novih tendencija vrlo je vjerojatno znak zatvorenosti tadašnjih suvremenih kritičara prema hvatanju *ukoštac* s jednom potencijalno problematičnom temom, koja zahtijeva značajan odmak od ustaljenog kritičkog pristupa kakav je karakterističan za tradicionalnu umjetnost. U praksi računalna umjetnost, pa tako i kompjuterska grafika, zahtijeva analizu uz potpuno nov pristup, gdje ideja i eksperiment postaju jednako važni kao i forma djela. Možda je takvo stanje najpreciznije opisao Zdenko Rus u katalogu samostalne izložbe Žiljka u GSU 1975. godine riječima: „sada kad je šok od mogućnosti da se vizualno-estetsko djelo može izvesti pomoću kompjutera iza nas, kad je splasnula euforija promoviranja (...) kompjuterske umjesto

¹²⁸ *Kolo* je potpuno ignoriralo četvrtu izložbu Novih tendencija i prestao je izlaziti 1971. godine, tako da ne znamo bi li se situacija promijenila prilikom održavanja pete izložbe.

¹²⁹ Zvonko Maković, „Uz izložbu NT 4“, u: *Život umjetnosti*, Zagreb, Matica hrvatska, 1969., br. 10, str. 169-172, 171.

¹³⁰ Zvonko Maković, (bilj. 129), 172.

¹³¹ Zvonko Maković, (bilj. 129), 172.

tradicionalne [umjetnosti] (...) u situaciji smo da mirnije, bez iskonskog straha pred nepoznatim (...) pristupimo tom fenomenu“.¹³²

Izložbe

Najznačajnije izložbe na kojima se izlažu grafike u Hrvatskoj svakako su bijenalne, odnosno (kasnije) trijenalne izložbe grafike. Upravo se kroz analizu tih manifestacija može prepoznati status koji je imala kompjuterska grafika u Hrvatskoj nakon što je završio postojati pokret Novih tendencija koji je bio primarni izlagač takvih grafika.

U Jugoslaviji kompjuterska je grafika u sklopu bijenalnih i trijenalnih manifestacija bila izložena samo dva puta: na 1. bijenalu suvremene hrvatske grafike u Splitu 1974. godine, kada je bila izložena jedna Žiljkova kompjuterska grafika i 5. trijenalu jugoslavenske likovne umjetnosti 1977. godine u Beogradu koji je izložio dvije Žiljkove i jednu Mikulićevu grafiku. Potonja je izložba svoj odabir kompjuterske grafike obrazložila analizom tadašnjeg položaja geometrijskih tendencija u što spada i taj tip grafike kojom dominiraju nove kvalitete estetičnosti, iluzionizma i ornamentalnosti.¹³³ Svakako valja napomenuti i veliku izložbu *Jugoslavenska grafika 1950-1980* u Beogradu 1985/1986. godine, na kojoj su bili prisutni Žiljak i Mikulić s po dvije kompjuterske grafike. Odabir tih grafika obrazložen je prikazivanjem konteksta propitivanja tradicionalne umjetnosti u tadašnjoj jugoslavenskoj grafici i kao pokazatelj plodne stvaralačke klime.¹³⁴

Na hrvatskim trijenalima grafike kompjuterska je grafika bila izložena 2000. i 2009. godine.¹³⁵ Cijeli fenomen kompjuterske grafike u Hrvatskoj zaokružen je uključivanjem Čerića, koji je, iako već dugo eksperimentira s računalom u grafici, počeo izlagati tek od

¹³² Zdenko Rus, „Vilko Žiljak – Kompjuterska grafika“, katalog izložbe, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1975.

¹³³ Jerko Denegri, „Položaj geometrijskih tendencija danas“, 5. beogradski trijenale jugoslavenske likovne umjetnosti, katalog izložbe, (ur.) Stojan Čelić, Beograd, Umetnički paviljon „Cvijeta Zuzorić“, 1977., 31.

¹³⁴ Želimir Košćević, „Grafika u Hrvatskoj“, *Jugoslavenska grafika 1950-1980*, katalog izložbe, (ur.) Dragana Vranić, Beograd, Muzej savremene umjetnosti, 1985., 48.

¹³⁵ Drugi trijenale, održan u Umetničkom paviljonu u Zagrebu, izložio je dvije Žiljkove kompjuterske grafike unutar teme *Kompjuterska grafika i eksperimenti u grafici*, pored radova koji se više mogu svrstati kao digitalna umjetnost. Peti trijenale, održan u Kabinetu grafike u Zagrebu, na jednom mjestu donosi najveći broj kompjuterskih grafika u takvom tipu manifestacije. Izloženi su Mikulić s tri, Žiljak sa sedam te Čerić s jedanaest radova. Izlaganje kompjuterske grafike obrazloženo je zanimanjem za umjetničko djelo koje nastaje putem eksperimenta algoritmom u organiziranom konstruktivnom sistemu. Vesna Kedmenec Križić u katalogu izložbe Žiljkov rad opisuje kao želju da se matematički jezik prevede u apstraktni jezik umjetnosti, a Mikulićev kao sintezu saznanja iz likovnog i tehničkog polja. Objavljeno u: Vesna Kedmenec Križić, „Dijalog: algoritamska umjetnost i konstruktivni sistemi“, 5. hrvatski trijenale grafike, katalog izložbe, (ur.) Slavica Marković, Zagreb, Kabinet grafike HAZU, 2009., 44.

nedavno, čime je ostvarena veza između pionirskih i suvremenih radova kompjuterske grafike. Valja napomenuti i kako upravo tekst Vesne Kedmenec Križić u katalogu 5. trijenala hrvatske grafike predstavlja jedan od prvih kritički objektivnih osvrtâ na umjetnost i problematiku kompjuterske grafike u Hrvatskoj.

Što se tiče skupnih izložbi kompjuterske grafike u Hrvatskoj GSU je organizirao dvije takve izložbe: u travnju 1984. godine u prostoru Koncertne dvorane Vatroslav Lisinski u Zagrebu i u rujnu 1986. godine u Muzejskom prostoru u Zagrebu, obje pod nazivom *Kompjuterska grafika*.

Samostalne je izložbe u značajnim muzejskim prostorima imao jedino Žiljak i to u nekoliko navrata: prvi put već 1975. godine u GSU u Zagrebu, što je bilo popraćeno u *Vjesniku* i *Večernjem listu* u pozitivnom tonu.¹³⁶ Nakon niza manjih i skupnih izlaganja sljedeću veliku izložbu Žiljak je imao 1996. godine isto u organizaciji GSU. Mikulić je nakon Novih tendencija većinom izlagao samo na Salonima mladih i Zagrebačkim salonima te njegova najveća postignuća ostaju izlaganja na tim izložbama. Horvat je u pravilu izlagao svoje radove iz gorgonaškog razdoblja, dok je Bonačić na kasnijim izložbama bio prisutan isključivo svojim algoritamskim objektima.

Kompjuterska je grafika, kao što možemo vidjeti, bila relativno zadovoljavajuće zastupljena na velikim izložbama u Jugoslaviji, od kojih je najveći uspjeh svakako uvrštenje u pregled povijesti hrvatske grafike nakon 1945. godine, čime je prepoznata uloga te vrste grafike u specifičnom umjetničkom razdoblju. Želimir Košćević kompjutersku grafiku uvrštava u kontekst grafike koja od 1956. godine propituje tradicionalnu umjetnost te navodi Žiljkov i Mikulićev rad kao najznačajnije predstavnike tog medija.¹³⁷ Velike muzejske institucije u pravilu su ignorirale kompjutersku grafiku kao samostalnu temu izložbi te su se autori morali predstavljati kroz izložbe u manjim prostorima ili kroz skupne izložbe. Argument rastućoj anonimnosti kompjuterske grafike kroz godine svakako je i činjenica da se nisu pojavili umjetnici nove generacije koji bi se bavili tom specifičnom granom algoritamske umjetnosti. Upravo je iz tih razloga važna izložba 5. trijenala hrvatske grafike koja je ozbiljno ponudila temu kompjuterske grafike, prepoznajući time njenu važnost u odnosu na tradiciju Novih tendencija, ali i smještajući ju u kontekst današnje digitalne umjetnosti.

¹³⁶ Čak je i Vladimir Maleković koji je sklon tradicionalnim umjetničkim formama za *Vjesnik* o Žiljkovoj izložbi pisao u pohvalnim crtama, što definitivno dokazuje promjenu klime u povijesno-umjetničkoj struci naspram umjetnosti Novih tendencija, a tako i kompjuterske grafike.

¹³⁷ Želimir Košćević (bilj. 134), 48.

Zaključak

Cilj analize teme kompjuterske grafike bio je kritički pristupiti tom mediju unutar konteksta struke povijesti umjetnosti. Pritom se kao značajan problem manifestirao nedovoljan broj stručne literature koja se bavi umjetnošću kompjuterske grafike. Proučavanje nastanka pokreta u umjetničkom, političkom i geopolitičkom smislu ukazuje na važnost te manifestacije u kontekstu povijesti hrvatske umjetnosti. Četvrta izložba Novih tendencija s naslovom *kompjuteri i vizualna istraživanja* bila je radikalna zaokret u umjetničkom i teorijskom izričaju pokreta, koji je naglašen upotrebom računala. Upravo su računalo i njegova tadašnja najjasnija umjetnička akvizicija u vidu kompjuterske grafike ostvarili dramatičnu inovaciju umjetnosti tog razdoblja. Proučavanjem njegove uloge u produkciji te nove vrste grafike otkrivena je nova umjetnička kvaliteta koja dovodi do revidiranja kategorija autorstva i umjetničke produkcije. Takvo se stanje ogleda u tekstovima objavljenim u dnevnom i stručnom tisku, gdje dominiraju kontradiktorne misli šireg broja kritičara kako o pokretu Novih tendencija, tako i o kompjuterskoj grafici.

Analiza teorijskih tekstova objavljenih u katalogima izložbi Novih tendencija i časopisa *Bit international* pokazuje u kolikoj je mjeri teorija bila značajna za oblikovanje radova tadašnje kompjuterske grafike. Time je naglašena kvaliteta i važnost tih tekstova, čiji su autori bili sami protagonisti tog pokreta.

Kontekstualizacija kompjuterske grafike unutar prostora hrvatske umjetnosti ostvarena je praćenjem djelovanja Bonačića, Žiljka, Mikulića i Horvata na samostalnim i skupnim izložbama, ali i proučavanjem sudjelovanja na „neutralnim“ manifestacijama, tj. nakon završetka postojanja pokreta Novih tendencija. Među tim izložbama najviše se ističu *Jugoslavenska grafika 1950-1980*, te 5. trijenale hrvatske grafike kao jedina manifestacija do sada koja je kritički iscrpno pristupila toj vrsti grafike.

Proučavanje teme računalne umjetnosti kroz kompjutersku grafiku ukazalo je na niz specifičnih stručnih pitanja vezanih za taj fenomen, od problematike ulaska tehnologije u svakodnevni život i umjetnost do humanističke kvalitete takve umjetnosti. Kvalitativne vrijednosti eksperimenta i produkcije kompjuterske grafike pokazale su važnost takvog radikalno novog načina razmišljanja, čiji se utjecaji osjećaju i danas na širokom polju ljudskih interesa. Kontekst samog zbivanja takvih zamisli na području Hrvatske čini pokret Novih tendencija jednim od najvažnijih umjetničkih događanja na ovom prostoru. Sve navedeno

razlog je za daljnje istraživanje i kustoski rad na temu kompjuterske grafike, na temelju čega bi povijesno-umjetnička struka mogla doći i do iscrpnijih zaključaka od onih prezentiranih u ovom radu.

Prilog. Sudionici izložbi tendencije 4 i tendencije 5

*tendencije 4 – kompjuteri i vizualna istraživanja, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 5. svibnja - 30. lipnja 1969.*¹³⁸

Marc Adrian (6 grafika)

Kurd Alsleben (2 grafike)

Otto Beckmann i Alfred Grassl (8 grafika)

Vladimir Bonačić (9 grafika)

California Computer Products, Inc.

- Kerry Strand (2 grafike)
- Kerry Strand i Larry Jenkins (1 grafika)
- Doyle Cavin i Dee Hudson (1 grafika)
- Dee Hudson (1 grafika)
- Jane Moon (1 grafika)

Compos 68 (2 grafike)

Charles Csuri (2 grafike)

Darel D. Eschbach, Jr. (8 grafika)

William Allan Fetter (9 grafika)

Alan Mark France (9 grafika)

David R. Garrison (1 grafika)

Leon D. Harmon i Kenneth C. Knowlton (4 grafike)

Jens Harke (3 grafike)

Hiroshi Kawano (7 grafika)

Auro Lecci (3 grafike)

Robert Mallery (1 grafika)

Gustav Metzger i D. E. Evans (1 grafika)

Gustav Metzger i Beverly Rowe (1 grafika)

Gustav Metzger i R. J. Stibbs (3 grafike)

Leslie Mezei (7 grafika)

Petar Milojević (16 grafika)

¹³⁸ Od 189 izloženih radova na ovoj izložbi njih 164 bilo je u mediju kompjuterske grafike.

Frieder Nake (18 grafika)
Georg Nees (3 grafike)
A. Michael Noll (5 grafika)
Računarski centar instituta „Boris Kidrič“ – Vanča (4 grafike)
Manfred Robert Schroeder (7 grafika)
Lloyd Quinton Sumner (3 grafike)
Zdeněk Sýkora (2 grafike)
Evan Harris Walker (1 grafika)
Edward Zajec (13 grafika)

tendencije 5 – kompjuterska vizualna istraživanja, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 01. lipnja - 01. srpnja 1973.¹³⁹

Jose Luis Alexanco (3 grafike)
Manuel Barbadullo (5 grafika)
Waldemar Cordeiro (1 grafika)
Gerardo Delgado (3 grafike)
Jacques Dupré (3 grafike)
Winfried Fischer (19 grafika)
Herbert W. Franke (1 grafika)
David R. Garrison (3 grafike)
Jose Luis Gomez Perales (1 grafika)
Jean-Claude Halgand (3 grafike)
Grace L. Hertlein (7 grafika)
Miljenko Horvat (4 grafike)
Sture Johannesson – Sten Kallin (6 grafika)
Auro Lecci (1 grafika)
Jean Claude Marquette (1 grafika)
MBB Computer Graphics

- Frank Böttger (9 grafika)
- Frank Böttger i Aron Warszawski (2 grafike)

¹³⁹ Od 173 izložena rada na ovoj izložbi njih 144 bilo je u mediju kompjuterske grafike.

- Sylvia Robaud i Gerald Weiss (13 grafika)
- Aron Warszawski (3 grafike)
- Rolf Wölk (6 grafika)

Tomislav Mikulić (9 grafika)

Manfred Mohr (4 grafike)

Georg Nees (5 grafika)

Sergej Pavlin (2 grafike)

Manuel Quejido (2 grafike)

Ludwig Rase i Georg Nees (3 grafike)

Ana i Javier Segui (3 grafike)

Edward Zajec (5 grafika)

Anton Zöttl (3 grafike)

Vilko Žiljak (14 grafika)

Slikovni prilozi

Slika 1. Ivan Picelj, Plakat izložbe *nove tendencije*, 1961., sitotisak, vl. MSU, Zagreb.

Slika 2. Ivan Picelj, Plakat izložbe *tendencije 4*, 1969., sitotisak, vl. MSU, Zagreb.

Slika 3. A. Michael Noll, *Computer Composition With Lines. Mondrian Experiment*, 1965., računalno generirani crtež, vl. Kröller-Müller Museum, Otterlo.

Slika 4. Vilko Žiljak, *Bez naziva*, 1974., računalno generirani crtež, privatna zbirka.

Slika 5. Sergej Pavlin, *Aesthetic Theory of Colors – Parallel Complementary Order*, 1973., računalno generirani crtež, privatna zbirka.

Slika 6. Herbert W. Franke, *Porträt Albert Einstein*, 1973., računalno transformirani fotografski sken, privatna zbirka.

Slika 7. Vilko Žiljak, *Ki 297*, 1972., računalno generirani crtež, vl. MSU, Zagreb.

Slika 8. Vilko Žiljak, *Ki 298*, 1972., računalno generirani crtež, vl. MSU, Zagreb.

Slika 9. Vilko Žiljak, *Ki 299, Simulacija prijelaza*, 1972., računalno generirani crtež, vl. MSU, Zagreb.

Slika 10. Leon D. Harmon, Kenneth C. Knowlton, *Mural*, 1966., računalno procesirana fotografija, foto-print s mikrofilma, vl. MSU, Zagreb.

Slika 11. Leon D. Harmon, Kenneth C. Knowlton, *Mural (detalj)*, 1966., računalno procesirana fotografija, foto-print s mikrofilma, vl. MSU, Zagreb.

Slika 12. Manfred R. Schroeder, *Eye II / „One Picture is Worth a Thousand Words*, računalno procesirana fotografija, foto-print s mikrofilma, vl. MSU, Zagreb.

Slika 13. A. Michael Noll, *Gaussian Quadratic*, 1963., računalno generirani crtež, foto-print s mikrofilma, vl. MSU, Zagreb.

Slika 14. Marc Adrian, *ct 6/68*, 1968., računalni dizajn, Letraset print na papiru, privatna zbirka.

Slika 15. Georg Nees, *ohne Titel*, 1965-1968., računalno generirani crtež, tinta na papiru, vl. MSU, Zagreb.

Slika 16. Vladimir Bonačić, *IRB 2-9*, 1968., računalno generirana slika, fotografija, vl. MSU, Zagreb.

Slika 17. Vladimir Bonačić, *RS. PLNS. 0374. 1024. 0064.*, 1969., računalno generirana slika, kolaž fotografija, privatna zbirka.

Slika 18. Tomislav Mikulić, *Mreža I*, 1973., sitotisak kompjuterske grafike, vl. MSU, Zagreb.

Slika 19. Tomislav Mikulić, *Mreža II*, 1973., sitotisak kompjuterske grafike, vl. MSU, Zagreb.

Slika 20. Tomislav Mikulić, *Mreža III*, 1973., sitotisak kompjuterske grafike, vl. MSU, Zagreb.

Slika 21. Miljenko Horvat, *Conversation C1*, 1973., računalno generirani crtež, sitotisak, vl. MSU, Zagreb.

Literatura

Giulio Carlo Argan, *Studije o modernoj umjetnosti*, Nolit, Beograd, 1982.

Kurd Alsleben, „O filozofiji vizualnog istraživanja“, *Bit international 7*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1971., 5-10.

Rudolf Arnheim, „Teorija informacije“, *Estetika i teorija informacije*, (ur.) Umberto Eco, Beograd, Prosveta, 1977.

Dimitrije Bašičević i Ivan Picelj, „Zašto izlazi 'bit'“, *Bit international 1*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 3-5.

Božo Bek, „Kreativni zahvati u 'Novim tendencijama'“, Zagreb, *Vjesnik*, 2.VI.1973.

Max Bense, „Estetika i programiranje“, *Bit international 1*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 79-88.

Max Bense, „Sažeti temelji moderne estetike“, *Estetika i teorija informacije*, (ur.) Umberto Eco, Beograd, Prosveta, 1977.

Mirko Bošnjak, „Dosta o problemima – na redu su vrline“, Zagreb, *Vjesnik*, 8.VII.1969.

Compos 68 (Jan Baptist Bedaux, Jeroen Clausman, Arthur Veen), „Definicije...“, *Bit international 7*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1971., 143-148.

Elena Cvetkova, „'Nove tendencije' više nisu nove“, Zagreb, *Večernji list*, 9. i 10.VI.1973.

Vlatko Čerić, „Legitimnost algoritamske grafičke umjetnosti (I)“, *Grafika*, Zagreb, Galerija Canvas, br. 7-8 (2005-2006.), 18-22.

Janet Daley, „Ipak je to samo dekoracija“, Zagreb, *Vjesnik*, 24.VI.1969.

Jerko Denegri, *Exat 51 i Nove tendencije: umjetnost konstruktivnog pristupa*, Zagreb, Horetzky, 2000.

Jerko Denegri, „Politički napad na apstraktnu umjetnost početkom 1963.“ [online], Virtual Museum of Avantgarde, Varaždin, 2011. Dostupno na: <http://www.avantgarde-museum.com/hr/projects/standstill/tekstovi/4304/> [06.04.2014.]

Jerko Denegri, „Položaj geometrijskih tendencija danas“, 5. beogradski trijenale jugoslavenske likovne umjetnosti, katalog izložbe, (ur.) Stojan Čelić, Beograd, Umetnički paviljon „Cvijeta Zuzorić“, 1977.

Jerko Denegri, „The Conditions and Circumstances That Preceded the Mounting of the First Two New Tendencies Exhibitions in Zagreb 1961-1963“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011.

Umberto Eco, [Untitled], Kompjutori i vizualna istraživanja, Radničko sveučilište Moša Pijade, Zagreb, 05-06.1969. [Predavanje]. Objavljeno u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011.

Branko Franceschi, „O zastojima i njihovom nadilaženju“ [online], Virtual Museum of Avantgarde, Varaždin, 2011. Dostupno na: <http://www.avantgarde-museum.com/hr/projects/standstill/tekstovi/4305/> [06.04.2014.]

Herbert W. Franke, tendencije 5, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Boris Kelemen, Marijan Susovski, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1973.

Darko Fritz, „The Work of Vladimir Bonačić: A Temporary Realization of the New Tendencies' Program“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011.

Leon D. Harmon i Kenneth C. Knowlton, tendencije 5, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Boris Kelemen, Marijan Susovski, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1973.

Josef Hlaváček, „O interpretaciji programirane umjetnosti“, *Bit international* 7, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1971., 67-74.

Hiroshi Kawano, „Estetika za kompjutersku umjetnost“, *Bit international* 2, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 19-28.

Vesna Kedmenec Križić, „Dijalog: algoritamska umjetnost i konstruktivni sistemi“, 5. hrvatski trijenale grafike, katalog izložbe, (ur.) Slavica Marković, Zagreb, Kabinet grafike HAZU, 2009.

Boris Kelemen, „Kompjuteri i vizualna istraživanja“, Nove tendencije 4, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1970.

Boris Kelemen, „Odgovori na ključne probleme suvremenog likovnog istraživanja“, *Vjesnik*, 2.VI.1973.

Dora Kinert, *Kompjuterska grafika/Vilko Žiljak*, Zagreb, FS, 1996.

Vladislav Knežević (redatelj), *Nove tendencije* (dokumentarni film), Hrvatska, HTV, 2010.

Želimir Košćević, „Grafika u Hrvatskoj“, Jugoslavenska grafika 1950-1980, katalog izložbe, (ur.) Dragana Vranić, Beograd, Muzej savremene umetnosti, 1985.

Fedor Kritovac, „Generator slučaja i svjetla velegrada“, Zagreb, *Vjesnik*, 2.IX.1969.

Teodora Madžarac, „Galerija bez skrštenih ruku“, Zagreb, *Vjesnik*, 5.VIII.1969.

Zvonko Maković, „Uz izložbu NT 4“, u: *Život umjetnosti*, Zagreb, Matica hrvatska, 1969., br. 10, 169-172.

Abraham Moles, „Eksperimentalna estetika u novom potrošačkom društvu“, *Bit international I*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 73-79.

Frieder Nake, „There Should Be No Computer Art“, *Umjetnost i kompjuteri 71*, Radničko sveučilište Moša Pijade, Zagreb, 26-27.06. 1971. [Predavanje]. Objavljeno u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011.

A. Michael Noll, „Digitalni kompjuter kao kreativno sredstvo“, *Bit international 2*, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 89-95.

Christiane Paul, *Digital Art*, London, Thames & Hudson, 2008.

Radoslav Putar, „Nove tendencije 4“, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1970.

Radoslav Putar, „t-5“, tendencije 5, katalog izložbe, (ur.) Božo Bek, Boris Kelemen, Marijan Susovski, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1973.

Siniša Reberski, „Etički kodeks računalne grafike“, *Grafika*, Zagreb, Galerija Canvas, br. 3 (2004.), 35-37.

Margit Rosen, „The Art of Programming: The New Tendencies and the Arrival of the Computer as a Means of Artistic Research“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011.

Zdenko Rus, „Vilko Žiljak – Kompjutorska grafika“, katalog izložbe, Zagreb, Galerija suvremene umjetnosti, 1975.

Jiří Valoch, „Kompjuter-stvaralac ili oruđe“, *Bit international* 3, (ur.) Božo Bek, Zagreb, Galerije grada Zagreba, 1968., 91-94.

Večernji list, „Kič na Kvaternikovom trgu“, Zagreb, *Večernji list*, 19.VI.1969.

Vjesnik, „Tendencije 5“, Zagreb, *Vjesnik*, 1.VI.1973.

Vjesnik, „Tendencije 5“, Zagreb, *Vjesnik*, 2.VI.1973.

Peter Weibel, „Digital Art: Intrusion or Inclusion?“, u: *A Little Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New tendencies and Bit International, 1961-1973*, (ur.) Margit Rosen, Karlsruhe, ZKM, 2011.

Summary

This undergraduate thesis deals with the topic of computer graphics in the framework of the New Tendencies movement, which was a series of exhibitions and symposia presented to the public art in the period from 1961 to 1973 in Zagreb. The thesis describes in detail the origin and development of this branch of artistic activity and contextualizes its existence and legitimacy within the art, science and theory of art. Through the chapters considerable attention was paid to the issues of "scientification" of art, information theory and computer itself as a substitute for traditional art and its methods. The analysis of the most important theoretical texts published in exhibition catalogues and magazine *Bit international* shows the intellectual processes and the efforts of the protagonists of the New Tendencies movement, who, through their own actions, created a completely new artistic direction of computer art. Also, the thesis discusses the role of computers and machines in a man's life, as well as the process of scientification and automatism of his life through the theory of cybernetics and the physical entry of computers into his life space. Finally, the analysis of computer graphics and computer art emphasizes the importance of these processes in the relationship between art and science, but also contextualizes these topics within the history of art of the last century, which often ignores this extremely rich and diverse period.

Keywords: Bit international, computer art, computer graphics, cybernetics, information aesthetics, information theory, New tendencies