

Agnieszka Smaga

ORCID: 0000-0003-2722-4592
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Cyfrowa technika graficzna. Projekt definicji

**Digital Graphic Technique.
A Project to Define It**

Abstrakt

Środowiska badawcze, również kulturoznawcze, nie dysponują jedną, wspólną i przez wszystkich akceptowaną definicją techniki, tym samym również *technē* (gr. τέχνη) graficznej, a w efekcie cyfrowej techniki graficznej. Stąd wynika potrzeba zdefiniowania tytułowego zagadnienia. Uznano zatem, że logikę techniki graficznej, podobnie jak każdego innego zjawiska kultury, można lepiej zrozumieć poprzez odwołanie do etymologicznych ustaleń. Czyniąc takie założenie, zauważony został pewien paradoks: starożytna definicja *technē* odnosiła się przede wszystkim do ludzkiego sposobu działania i umiejętności, a nie do operacji zapośredniczonych, zmediowanych przez sprzęty. Grecki źródłosłów nie wskazuje ani na narzędzia, ani na materiały, ani na procesy, które umożliwiły owe akty wytwarzania, gdyż komponenty te pojawiły się w definicji dopiero w momencie zmechanizowania operacji technicznych, czyli podczas rewolucji przemysłowej. Tymczasem etymologiczne znaczenie terminu grafika eksponowało obecność artefaktu technicznego, również czynności wykonywanej przy jego użyciu. Narzędzia i materiały oraz czynności techniczne niejako wpisane były w definicję samej grafiki. Zatem z dzisiejszego punktu widzenia starożytna grafika definiowana była bardziej technicznie niż

sama *techne*. Dlatego najprawdopodobniej grafika tak silnie „integrowała” się z rękodziem, potem mechaniką i odkryciami w tym zakresie. Była nimi stymulowana i sama je stymulowała. Współcześnie zintegrowana jest z informatyką i elektroniką, a rozpoznanie tych relacji wydaje się ważne z perspektywy badań teoretycznych i stosowanych. Zaprojektowana definicja cyfrowej techniki graficznej, analogicznie jak opisywane za jej pośrednictwem zjawiska, nie jest skończona ani kompletna. Będzie ona dalej iteracyjnie testowana na kolejnych etapach prowadzonych badań teoretycznych i praktycznych. A procedura ta pozwoli na dalsze uszczegółowienia i korekty badawcze.

Słowa kluczowe: technika, umiejętność, narzędzie, grafika, projekt

Abstract

Research environment, also when pertaining to cultural studies, does not have a common and widely accepted definition of technology nor, at the same time, of graphic *techne* (gr. *τέχνη*); thus, there is no such definition of digital graphic technology either. That is why it has been decided to create the definition of the issue in this title. It was considered that the logic of digital graphic – just like any other cultural phenomena – can be understood better through referring to etymological determination. The ancient definition of *techne* (gr. *τέχνη*) referred, first of all, to the way humans acted and to their skills. It did not mention any tools, materials or processes that would make those acts of creation possible. At the same time, the etymological meaning of the term “graphic” highlights the presence of a technical element, as well as actions performed with a use of this element. As such, tools, materials and technical actions were, in some measure, a part of the definition of graphics. This is most likely the reason why graphics was so strongly integrated with technology and technical discoveries; it stimulated them and was stimulated by them. Today, graphics are integrated with computer sciences and electronics. Identifying these relations is crucial from the perspective of theoretical and applied research. The designed definition of digital graphics technology and, analogically, the phenomenon it describes will be tested iteratively in the next stages of the research. This procedure will allow for further, more detailed, elaboration and research correction.

Keywords: technology, *techne*, skill, tool, graphics, design

Kontekst etymologiczny

Środowisko cyfrowe – rozumiane jako sprzęty, oprogramowania, czynności, różnosemiotyczne artefakty i umiejętności – stanowi wspólny „mianownik” dla użytkowników zamieszkujących różne szerokości geograficzne naszego globu. W realiach pandemii dobrze wykorzystano ten powszechny wymiar graficznych technik twardych (kart, wyświetlaczy) i miękkich (np. komunikatorów Skype, Microsoft Teams, Zoom i innych). Tym samym *milieu* designerskie jeszcze bardziej stało się multimedialnym masowym, poprzez które budowane są częściowo nowe schematy koegzystencji słowa, obrazu, dźwięku i ruchu, dalej percepcji, komunikacji, użytkownika i poznania. Istnieje zatem potrzeba zrozumienia i zdefiniowania tego interdyscyplinarnego środowiska. Tymczasem współcześni badacze – również kultury – nie dysponują jednym, wspólnym i przez wszystkich akceptowanym, pojęciem techniki, tym samym również techniki designerskiej, zatem i cyfrowej techniki graficznej. Tych różnorodnych definicji techniki nie sposób nawet skatalogować. Zostały one szczegółowo opisane w bardzo wielu publikacjach naukowych, a wybiórczo przywołane np. przez Rafała A. Lizuta¹. Ta wielość definicji może wynikać np. z interdyscyplinarnego wymiaru pojęcia techniki. Jean-Jacques Salomon słusznie zauważył, że: „definicja techniki jest kwestią punktu widzenia: wszak opinie historyków różnią się od opinii ekonomistów, a jeszcze bardziej filozofów”². Dlatego uznał on, że każdy naukowiec projektuje definicję na użytek własnych rozważań. W tej sytuacji badacz prezentuje myślenie designerskie, tak bliskie autorce artykułu, która jest równocześnie grafikiem-projektantem. Stworzony projekt definicji cyfrowej techniki graficznej „nie rości sobie prawa” do bycia kompletnym i skończonym. Autorka założyła nawet – zgodnie z ideą designu – krytyczny komentarz odbiorczy. Ten uważny głos pozwoli ponownie przyrzeć się powyższemu projektowi terminologicznemu, a następnie dokonać jego modyfikacji.

Różnorodność definicji-projektów „kieruje” uwagę analityczną w stronę semantycznych początków pojęć. Rozpoznanie etymologiczne, dokonane w obrębie terminu *technika* i *grafika*, staną się punktem wyjścia do zaprojektowania własnej definicji cyfrowej techniki graficznej. Grecka *τέχνη* oznacza: 1. (a) umiejętność, (b) rodzaj sztuczki (w znaczeniu złym),

1 Rafał Andrzej Lizut, *Technika i wartości. Spór o aksjologiczną neutralność artefaktów* (Lublin: Wydawnictwo Academicum, 2014).

2 Jean-Jacques Salomon, „Co to jest technika? Zagadnienia powstawania techniki oraz jej różne definicje”, *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2 (1985): 241, 31.

2. sposób i środek, dzięki którym można coś uzyskać, 3. zestaw reguł, system lub określoną metodę wykonywania czegoś, 4. wytwór (artefakt)³. Natomiast słowo *grafika* pochodzi od greckiego 1. (a) γραφείον⁴ – ostro zakończony narzędzia typu rylec, (b) pozostawiającego ślady na stosunkowo miękkiej powierzchni⁵ (np. glinianej tabliczce) – i 2. od czynności wykonywanej przy użyciu tego przyrządu: γραφω, *gráphō* (‘skrobać, rysować, pisać’).

Zestawiając powyższe terminy *technika* i *grafika*, trzeba zauważyć, że w przypadku pierwszego słowa wszystkie określenia związane były zarówno ze sztuką piękną, jak i rzemieślniczą (z wyjątkiem drugiego znaczenia, które wykraczało poza wskazany obszar). Ta, jeszcze przedfilozoficzna, paralela kontynuowana była przez Platona i rozwinięta przez Arystotelesa. Aspekt techniczny wiązał sztukę z rzemiosłem i odwrotnie, a ten związek bardzo dobrze widoczny jest również w przypadku grafiki – już analogowej, która klasyfikowana jest równocześnie jako sztuka rzemieślnicza i piękna.

Arystoteles założył, że technika obecna jest tylko w wytwórczości, brak jej natomiast w działaniu praktycznym, czyli na przykład w polityce i etyce. Rozróżnienie między tymi dwoma operacjami opierało się na celu – wytwórczość [ποίησις] miała na celu coś, co znajduje się poza nią samą, np. celem analogowej grafiki byłby wyłącznie wydruk, cyfrowej – wydruk i wyświetlenie. Natomiast działanie [πραξις] miało na celu samo siebie. Tymczasem dla Platona technika była również formą poznania, dlatego obejmowała działania nieprodukcyjne, czyli też medycynę, politykę⁶. Próbując zestawić tytułowe terminy: i technika rozumiana jako umiejętność, i grafika traktowana jako czynność wykonywana przy użyciu określonego narzędzia, oba sugerują operacyjność. Owa sprawcza aktywność człowieka oparta jest na wiedzy, którą uzyskuje się na drodze

3 Por. termin „τέχνη” w *An Intermediate Greek-English Lexicon*, ed. Henry George Liddell, Robert Scott, <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0058> (dostęp: 25.04.2021).

4 Por. terminy „γραφή”, „γράφω”, w *ibidem*, <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0058;entry=graph/> (dostęp: 25.04.2021).

5 Tadeusz Żuchowski, „Rysunek. Czy wszyscy mówimy o tym samym”, w *Disegno – rysunek u źródeł sztuki nowożytnej. Materiały z sesji naukowej w Toruniu, 26–27 X 2000*, red. Tadeusz Żuchowski, Sebastian Dudzik, (Toruń: Wydawnictwo UMK, 2001), 16, 24, <https://kpbz.umk.pl/dlibra/publication/14208/edition/23570/content> (dostęp: 25.04.2021).

6 Platon, *Państwo*, tłum. i oprac. Władysław Witwicki, (Warszawa: PWN, 1958), 357b–357d.

wykształcenia (Arystoteles⁷) i dodatkowo praktykowania (Platon). W drugim przypadku, wraz z praktykowaniem wzrastają i wiedza, i umiejętności. Kontynuując myśl Platona, owocami powtarzalnych działań graficznych byłyby wiedza i kwalifikacje designerskie, które wymagane są do tworzenia artefaktów wydrukowanych lub wyświetlanych.

Etymologiczna semantyka terminu *technika* wprowadza – i w przypadku wykształcenia, i w przypadku praktykowania – normatywny zestaw reguł, metod. Stoi on w opozycji do doświadczenia, domniemania, opartego przede wszystkim na niesystemowej analizie, naturalnych intuicjach i przypadku. Ustalono wyżej, że umiejętności techniczne/graficzne wzrastają wraz z posiadaną wiedzą, która jest przyswajana poprzez teorię i praktykę. Druga ścieżka oparta może być na normatywnych zasadach (jak u Platona) lub właśnie na doświadczeniu, czyli eksperymentalnych, intuicyjnych działaniach, jak wskazuje na to historia przypadkowych odkryć w zakresie techniki i grafiki. Matematyk Zbigniew Łucki pisze: „wiedza techniczna może być gromadzona metodą prób i błędów i z tego tytułu często wyprzedza naukowe wyjaśnienia danego zjawiska”⁸. Dlatego wydaje się, że obaj starożytni filozofowie niesłusznie zdecydowanie przeciwstawili technikę przypadkowi. Te dwa – wzajemnie zależne – sposoby zdobywania wiedzy technicznej i graficznej: poprzez 1. teorię i 2. praktykę (a) według reguł i (b) niesystemowo, stają się w efekcie źródłem poznania. Zatem sztuka projektowa posiada wartość użytkową i jednocześnie artystyczną (w jej współczesnym brzmieniu), i dalej praktyczną. Każdy projektant dobrze zna ten wielokrotny efekt. Z jednej strony pojawia się przede wszystkim konieczność wygenerowania treści odwołujących się poza projekt, budowania funkcjonalności przekazu. Realizacja winna być dostosowana do zewnętrznych celów, np.: percepcji, potrzeb i oczekiwań odbiorcy-użytkownika. Z drugiej strony, obecna jest potrzeba *stricte* artystyczna, estetyczna, czyli odesłania konceptu graficznego do niego samego. Zatem wytwór graficzny odwołuje się i poza siebie (mediuje) i do siebie (hipermediuje, według Jaya Davida Boltera⁹). Zyskuje on nawet siłę wartościowania i działania, zakładając możliwość zmiany ludzkich

7 Arystoteles, *Etyka nikomachejska*, tłum. i oprac. Daniela Gromska, (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008), 1140a.

8 *Vide*: Zbigniew Łucki, „Proszę... nie mówmy ‘technologia’ na technikę!”, https://www.cri.agh.edu.pl/bip/63/11_63.htm (dostęp: 25.04.2021). Najszersze rozumienie techniki obejmuje urządzenia, technologie i organizacje, *vide*: Paul Lowe, *Zarządzanie technologią: możliwości poznawcze i szanse*, tłum. i oprac. Eugeniusz Krzemień, (Katowice: „Śląsk”, 1999), 7–9.

9 Jay David Bolter, *Sieć WWW i remediacja grafiki*, w *Przestrzeń pisma. Komputery, hipertekst i remediacja druku*, tłum. Aleksandra Małecka, Michał Tabaczyński, (Kraków–Bydgoszcz: Korporacja Ha!art, 2014), 93–95.

sposobów poznania, przyzwyczajień, oczekiwań i sposobów użytkowania. Graficzny design staje się rodzajem „sztuki rządzenia” (podobnie jak u Platona), buduje „politykę widzialności”¹⁰.

Podsumowując, tytułowe słowa: *τέχνη* i *γραφείο/γράφω* wiąże szereg etymologicznych związków, oba są: 1. rodzajem umiejętności/czynności, 2. artefaktem artystycznym i rzemieślniczym (w opinii Arystotelesa), 3. działaniem politycznym (zdaniem Platona), 4. wiedzą nabywaną drogą teorii i praktyki. Mimo sugerowanych powinowactw grafika cyfrowa, również analogowa, powinny znaleźć się poza semantycznym zakresem starożytnego słowa *technika*. Grecka *τέχνη* odnosiła się bowiem przede wszystkim, nawet można przypuszczać wyłącznie, do ludzkich aktywności oraz do działania według określonych apriorycznie reguł. W etymologicznej definicji nie przywoływano: narzędzi, materiałów, procesów sprzętowych, które budowały ludzkie czynności i dalej umiejętności. Techniczny artefakt, np. tekst, obraz, traktowany był jako zdeterminowany sprawnością wyłącznie ludzkich rąk i wiedzą, ale już nie samym instrumentem (np. rylcem) i powierzchnią wytwarzania (np. glinianą tabliczką)¹¹. Tymczasem, od samego początku definicja *γραφείων* wykroczyła poza jej związki z czynnościami wyłącznie ludzkimi i związana była z narzędziami, początkowo rzemieślniczymi, potem mechanicznymi, dziś elektronicznymi. W pojęciu sugerowano sprawczość: i ludzką, i narzędziową oraz rozwijano zagadnienie różnorodnych materiałów i matryc. Etymologiczna semantyka słowa *grafika* zawierała w sobie zarówno starożytne pojęcie techniki jako ludzkiej umiejętności, jak i dziewiętnastowieczne rozumienie techniki jako sprawczego narzędzia, jako „całokształtu środków i czynności związanych z produkcją, z wytwarzaniem dóbr materialnych; także z wiedzą o nich”¹².

10 Sytuację tę opisał dość szczegółowo w odniesieniu do zjawiska designu analogowego Jacques Rancière, *Estetyka jako polityka*, tłum. i oprac. Julian Kutyła, Paweł Mościcki, wstęp Artur Zmijewski, (Warszawa: Krytyka Polityczna, 2007), 95.

11 Można przypuszczać, że ten „unik” badawczy związany był z tym, że starożytni filozofowie budowali przede wszystkim teorie, dlatego interesowały ich bardziej zdarzenia ogólne i powtarzalne niż pojedyncze. Tymczasem ówczesne urządzenia w swym praktycznym zastosowaniu były jednostkowe. I tak się działo do czasów produkcji masowej, dlatego najprawdopodobniej narzędzia skupiały na sobie w niewielkim stopniu uwagę badawczą. Również status ontyczny samych artefaktów technicznych sprzyjał ich pominięciu w refleksjach filozoficznych. Tylko w momencie pierwszego użycia oglądamy sprzęt z „nastawieniem badawczym”: czytamy dokładnie instrukcję, zastanawiamy się, wnioskujemy i próbujemy zrozumieć logikę jego działania. Przy kolejnym użyciu parametry technologiczne i procesy techniczne przestają nas interesować.

12 Termin ‘technika’, w *Nowy słownik języka polskiego*, red. Elżbieta Sobol, (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003), 1023.

Uwarunkowania analogowe grafiki

Należy założyć, że to narzędzie typu rylec i powierzchnia o określonym stopniu twardości oraz czynność skrobienia – wszystkie te elementy ustanowiły specyfikę grafiki, która, jako dziedzina ludzkiej aktywności, rozwinęła się w pełni w późniejszym okresie. Do sprzętu „typu rylec” można bowiem zaliczyć większość przyszłych, podstawowych narzędzi graficznej obróbki matrycy: skrobak, dłuto – aż po kartę graficzną komputera oraz programy do edycji tekstu i obrazu. Natomiast „stosunkowo miękkie” powierzchnie – później nazwane matrycami – na których dokonywane są czynności graficzne, będą stanowiły: w przestrzeni analogowej – pieczęcie (od IV do I tysiąclecia p.n.e.), stemple (II w. p.n.e.), kločki drzeworytnicze (VII w.), płyty miedziane (XV w.), cynkowe, piaskowcowe (XVIII w.), szklane (lata 50. XX w.) i inne podłoża, a w środowisku cyfrowym – matryce graficzne wyświetlaczy. Można przypuszczać, że to właśnie obecność matrycy, która sugeruje możliwość jej wielokrotnego wykorzystania, otworzyła analizowane zjawisko na procesy powielania i otrzymywania wielu odbitek. Odbijanie wielokrotne odbywało się do XV w. ręcznie, a od momentu zastosowania prasy drukarskiej (XV w.) – ręcznie i mechanicznie. Nawet wprowadzenie, wraz z rozwojem przemysłu, mechanizacji procesu wycinania i składania stempli, nie pozbawiło grafiki wymiaru rzemieślniczego. Dopiero pojawienie się litografii offsetowej – przemysłowej odmiany druku płaskiego – doprowadziło do automatyzacji procesu powielania odbitki graficznej. W roku 1965 zastosowana została po raz pierwszy technologia lamp katodowych – CRT. Ustanowiono wraz z nią warunki elektronicznego tworzenia i wyświetlania obrazów graficznych, czyli zbudowano podstawy technik cyfrowych. Kolejne wynalazki udoskonalały procesy narzędziowo-czynnościowe. Wyświetlającą lampę katodową szybko zastąpiono laserem zawierającym RIP (ang. *raster image processor*). Następne rozwiązanie, już *stricte* cyfrowe, związane było ze zmianami wprowadzanymi w obrębie dwóch odrębnych gałęzi IT: składania tekstu i języków opisu strony. Wspomniane rozwiązania za każdym razem eksponowały integrację grafiki z wynalazkami technicznymi. Graficzny design był stymulowany odkryciami i sam je stymulował, i tak się dzieje po dzień dzisiejszy¹³.

Wiedza, która dotyczyła graficznych procesów wytwarzania zjawisk kultury i informacji o podłożu, materiale, narzędziach, maszynach

13 Na przykład najnowsze matryce graficzne wyświetlaczy, wyprodukowane w technologii OLED, wykorzystują właściwości elektroluminescencyjne diod organicznych. W tym przypadku same diody emitują światło, nie jest potrzebne podświetlenie, a dzięki temu wyświetlacze stają się jeszcze cieńsze, zgodnie z zasadą płaskiego designu.

oraz regułach artystyczno-projektowych, ujmowana była wyłącznie praktycznie – w formie podręczników technik graficznych. Rzadko stawała się ona podstawą teoretycznego namysłu naukowego. Powodów takiej sytuacji możemy doszukiwać się w statusie samej grafiki, która pełniła szereg funkcji i była traktowana nie tylko jako autonomiczna kreacja artystyczna, lecz przede wszystkim jako zróżnicowany wizualny przekaz informacji. Po niej funkcję tę przejęła fotografia i, dalej, inne techniki komunikacji wizualnej. W analizach badawczych brano pod uwagę przede wszystkim skuteczność semiotyczno-semantyczną lub użytkową grafiki, czyli jej wymiar kolektywny, który związany był z ludzką sprawczością. Nie koncentrowano się na środkach (wymiarze dystrybucyjnym) służących tej skuteczności. Narzędzia graficzne, tak jak inne narzędzia codziennego użytku, stawały się „przezroczyste technicznie”. Artyści i projektanci, i jeszcze bardziej technicy, świadomi uwarunkowań technicznych praktykowanej sztuki, raczej nie zajmowali się dywagacjami teoretycznymi na jej temat¹⁴. Preferowali realizacje nad teoretyzowanie. Dlatego posiadali i nadal posiadają wiedzę przede wszystkim praktyczną i często nie mają wystarczających kompetencji badawczych: wiedzy metodologicznej, systematyki dowodzenia i wnioskowania naukowego. Natomiast naukowcy odwrotnie – posiadają wymagane zaplecze badawcze, natomiast brak im wiedzy teoretycznej (o materiałach, narzędziach) i praktycznej (powstałej na bazie realizacji projektów graficznych). Widoczny jest pewien rodzaj „napięcia między znawstwem i nauką”. Maciej Jarzewicz pisze, że nie ma porozumienia między muzealnikami (znawcami) i badaczami (naukowcami); nawet wzajemnie się ignorują¹⁵. Tymczasem coraz silniej postulowana jest konieczność badań narzędziowych. Uważa się, że niezbędne jest zachowanie równowagi „między obfitym artystycznym odczytaniem grafiki a zdefiniowaniem środków technologicznych i technicznych (podłoża, technik)”¹⁶. Bowiem ogólna refleksja teoretyczna, choćby najbardziej nowatorska, bez znajomości zaplecza narzędziowego opisywanych dzieł nigdy nie będzie pełna. Studiowanie techniki graficznej, a w jej ramach

14 Podejmowane są coraz częściej próby zmiany tej sytuacji, *vide: Obrazowanie graficzne. Teoria, praktyka, dydaktyka*, red. Jerzy Piwowarski, (Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza, 2011); *Obrazowanie graficzne II. Teoria, praktyka, dydaktyka*, red. Jerzy Piwowarski, (Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza, 2012).

15 Maciej Jarzewicz, *Rysunek i grafika w dyskusji historyczno-artystycznej ostatnich 40 lat*, 244.

16 *Ibidem*.

również technologii materiału, może zmienić i analizę, i interpretację wytworu graficznego.

Sugerowane wyżej uwarunkowania techniczne grafiki analogowej uzależnione są od wielu czynników natury: materiałowej i narzędziowej, czynnościowej, projektowej, podlegają w związku z tym wielu różnorodnym regułom wytwarzania. Tymczasem w przypadku grafiki cyfrowej spotykamy się z sytuacją, że komputer pozbawił nas wyżej wymienionych własności technologicznych narzędzi analogowych. Zaoferował w zamian jedno narzędzie do generowania i wyświetlania obrazu – kartę graficzną, w wielu jej odmianach – oraz przeogromną ilość własnych cyfrowych narzędzi, np. graficzny interfejs, programy do edycji: tekstu, obrazu, prezentacji, filmu, projektów i innych multimediiów. W światach cyfrowych nastąpiło również znaczne ograniczenie różnorodności stosowanych materiałów oraz podłoży. Jedynym podstawowym „materiałem” są tu dane matematyczne, a podłożem – matryce graficzne wyświetlaczy. Pierwsze mają status abstrakcyjny¹⁷, ale nie istnieją bez świata fizycznego, czyli komponentów hardwarowych. Drugie, „cyfrowe podłoża” mają różnorodne parametry – definiowane przez technologie – ale schemat ich działania i współdziałania z pozostałymi komponentami komputera – technika – jest zasadniczo podobny.

Cyfrowa technika graficzna

Przechodząc do projektowania definicji tytułowego zjawiska, a właściwie określania jego pól semantycznych, przypomnijmy, że w etymologii słowo grafika wyprowadzono od 1. (a) n a r z ę d z i a, (b) pozostawiającego ślady na stosunkowo miękkiej powierzchni – i od 2. c z y n n o ś c i wykonywanej przy użyciu tego przyrządu.

Rozwijając punkt 1. (a), w światach cyfrowych narzędzia mają naturę materialną (hardwarową) i niematerialną (softwarową). Pierwsze stanowią np. karty graficzne i matryce graficzne wyświetlaczy, drugie – systemy operacyjne, programy i aplikacje. Oba zbudowane są z elementów

17 Dlatego pominięto w artykule drogę analizy uwzględniającą nowy materializm. Problematykę, posiadającą znamiona materializmu komputerowego, prezentują natomiast: David Cristal, *Language and the Internet* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006); Lev Manovich, *Język nowych mediów*, tłum. i oprac. Piotr Cypriański, (Warszawa: Łośgraf, 2006); Katherine Hayles, *Writing Machines* (Cambridge, London: MIT Press, 2002); Martin Jacobsen, *Transformations of Literacy in Computer-Mediated Communication. Orality, Literacy, Cyberdiscursivity* (New York: Edwin Mellen, 2002); Rick Dolphijn, Iris van der Tuin, *New Materialism. Interviews & Cartographies* (Ann Arbor: University of Michigan Library, 2012), 93–95.

podstawowych i reguł ich działania, czyli czynności wykonywanych przy udziale tychże komponentów. W tym miejscu przywołujemy drugi punkt etymologicznej definicji grafiki. W przypadku techniki hardwarowej, czyli np. kart graficznych i matryc graficznych wyświetlaczy, najmniejszy komponent stanowi piksel „twardy”, który jest równocześnie generowany i wyświetlany. Reguły wiązania pikseli – elektroniczne, racjonalne, podyktowane rozwiązaniem technologicznym – ustanawiają sposoby działania karty i wyświetlacza. Z poziomu narzędzi softwarowo-programistycznych elementarne formy stanowią np. znaczniki i metaznaczniki języka HTML¹⁸ czy języka CSS¹⁹, a reguły ich wiązania – umowne zasady, „gramatyka” języka HTML, czyli np. schemat dokumentu, kolejność, zamykanie i otwieranie znaczników. W przypadku narzędzi softwarowo-projektowych elementy podstawowe stanowią punkty „miękkie”, wirtualne, a reguły ich działania oparte są na prawie kontrastu: wielkości, kształtu, ciężaru, wzoru i innych. Przy udziale tych norm wizualnych budowane są bardziej skomplikowane formy: zaczynając od linii, przycisków, ikon, przez hamburger menu, accordion menu, sekcje, aż po layout całej strony.

Kontynuując drugi punkt cytowanej wyżej definicji, technika graficzna zintegrowana jest przyczynowo-skutkowo również z czynnościami ludzkimi. Traktowana jest jako „działanie wspierające się na jakimś rodzaju wiedzy lub znajomości (sztuce), dostarczającej reguł postępowania w konkretnej dziedzinie praktyki”²⁰. Działanie to związane jest z pewnym typem umiejętności ludzkiej. Takie rozumienie techniki graficznej ma długą tradycję, wyprowadzoną z etymologii słowa τέχνη, a opisaną powyżej. Jeśli sprzęt i jego mechanizmy działania definiowane są jako graficzne, to również czynności ludzkie i dalej umiejętności mogą być określane jako graficzne, analogicznie do językowych, matematycznych, malarskich. Designerskie kwalifikacje osiągnąć są między innymi poprzez przyswojenie wiedzy projektowo-informatycznej. Wiedza ta może być zdobyta na drodze wieloletniej praktyki lub systematycznej nauki, która odbywa się np. w technikach poligraficznych, liceach plastycznych, na studiach graficznych i informatycznych. W drugim przypadku grafika

18 Ten hipertekstowy język znaczników służy do budowania struktury informacji zawartych wewnątrz strony WWW. Za jego pośrednictwem nadawane jest odpowiednie znaczenia poszczególnym fragmentom tejże struktury.

19 Kaskadowe arkusze stylów służą do opisu formy prezentacji stron WWW, czyli do formatowania: akapitów, nagłówków, marginesów; definiowania: rodzaju, wielkości i koloru elementów typograficznych.

20 Wojciech Bober, „Technika a etyka. Problemy aksjologicznej neutralności techniki”, *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2–3 (2000): 144–145.

traktowana jest jako nauka stosowana, czyli staje się rodzajem technologii – aplikacji nauki do działań technicznych. Warto w tym miejscu rozwinąć zagadnienie technologii i jej relacji do techniki²¹. Pierwsza definiuje parametry użytkowanych w grafice narzędzi, materiałów (np. ich szybkość, ciężar, nacisk, ciśnienie) oraz procesów, które wykonywane są przy ich udziale²². Stanowi zatem konkretny, teoretyczny przepis na otrzymanie produktu, półproduktu, wyznacza kolejność wykonania czynności, dobór maszyn, procedur i materiałów. Technika graficzna definiuje natomiast praktyczny sposób wytwarzania, czyli współpracy tych urządzeń, maszyn. W światach cyfrowych, np. w przypadku wyświetlacza, technologia dotyczy wiedzy o fizycznych własnościach ciekłych kryształów i parametrach procesu produkcyjnego wyświetlacza. Sam sposób działania wyświetlacza – czyli to, jak kryształy układają się pod wpływem napięcia – to już technika. Zatem technika obejmuje swym zakresem znaczeniowym również technologię²³.

Cyfrowa technika graficzna bardzo silnie zintegrowana jest z naukami matematycznymi i informatycznymi, nanotechnologią, neurobiologią i innymi. Początkowo była nawet dwóm pierwszym podporządkowana, zresztą współcześnie również tak się zdarza. Technika graficzna, wraz z pojawieniem się techniki cyfrowej, stała się bardziej wytworem myśli proponowanej przez informatyków, programistów, projektantów, inżynierów – niż zdolności i doświadczeń artystów grafików. Rozwijała się i przekształcała za pośrednictwem cyfrowego środowiska produkcyjnego. *Rewolucja cyfrowa* „wymusiła” na grafikach posiadanie wiedzy programistycznej lub ich współpracę z informatykiem, technikiem cyfrowych procesów graficznych. Ten związek nauki informatycznej z techniką graficzną często błędnie rozumiany jest jako relacja podporządkowania, gdzie nauka algorytmiczna miałaby być źródłem pomysłów i planów, a grafika stosowana tylko ich ucieleśnieniem²⁴. W rzeczywistości jest odwrotnie. Proces publikacji treści, np. kart usług w ramach portalu Gov.pl, rozpoczyna się w pokoju grafika designera, który buduje cyfrowy prototyp

21 Angielskim odpowiednikiem polskiego słowa ‘technika’ byłoby *technology*, a ‘technologii’ – *technique*, por. <https://www.britannica.com/technology/technology> (dostęp: 25.04.2021).

22 *Vide*: Łucki, „Proszę... nie mówmy ‘technologia’ na technikę!”

23 *Vide*: definicję za Lewis Mumford, *Technika a cywilizacja. Historia rozwoju maszyny i jej wpływ na cywilizację*, tłum. Ewa Danecka, (Warszawa: PWN, 1966), 38.

24 Zdaniem pewnego grona grafików przymus ten sprzyja sprowadzeniu projektanta do roli wytwórcy, ponieważ zanika umiejętność rysowania, a funkcję tradycyjnie rozumianej materii, na której pozostaje ostatecznie praca, przejmuje graficzny interfejs w postaci ekranu monitora.

strony internetowej lub aplikacji mobilnej. Następnie odbywają się długie konsultacje z analitykami i architektami IT, po czym następuje przesłanie prototypu do wdrożenia programistycznego. Półprodukt dostępny jest w środowisku prezentacyjnym i towarzyszy mu iteracyjny proces testowania, dokonywany przez wykwalifikowanych testerów, starszych testerów i – przede wszystkim – użytkowników. Wstępnie opracowana karta usługi znajduje się następnie w środowisku preprodukcyjnym, gdzie ponownie jest analizowana i testowana, by ostatecznie znaleźć się na produkcji, która uruchamiana jest za pośrednictwem systemów informatycznych. Podsumowując, to rozwiązania graficzne zaprojektowane na makietach są implementowane przez programistów²⁵.

Cyfrowy sprzęt techniczny dąży do „symbiotycznego sprzężenia zwrotnego”²⁶: z jednej strony ogranicza on możliwości swojego użycia ze względu na zamkniętą formę programów, z drugiej – zmusza projektanta do nieustannej aktywności, do przekraczania możliwości proponowanych przez program, algorytm, bazę danych. Działanie to jest konieczne, by sprzęt mógł ewoluować. W tym przypadku technika staje się czymś więcej

niż zwyczajne wykorzystywanie uzyskanej wcześniej wiedzy naukowej i że technika to wiedza o technologiach, metodach i projektach, które zdają egzamin nawet wówczas, gdy nie da się wyjaśnić – a czasami to się zdarza – przyczyn dlaczego one sprawdzają się w praktyce. Postęp techniczny nie wymaga koniecznie pełnej znajomości praw naukowych rządzących daną dziedziną techniki²⁷.

W tym przypadku technika cyfrowa, podobnie jak analogowa, staje się „laboratorium” nowych rozwiązań projektowych, algorytmicznych, informatycznych. Do projekcji takich można zaliczyć np. projekt *Tactilu*²⁸, grafikę generatywną i inne. Pierwszy eksperyment, zrealizowany przez twórców grupy panGenerator, to rodzaj bransoletki, która pozwala na przesłanie dotyku na odległość, a proces ten odbywa się za pośrednictwem bezprzewodowego połączenia ze smartfonem lub internetem. W przypadku rozwiązań generatywnych grafik jest inicjatorem pomysłu,

25 Myślenie graficzne wyprzedza również budowanie algorytmów prostych programów i – dalej skomplikowanych systemów informatycznych (przykład UML).

26 Por. Vilém Flusser, *Ku filozofii fotografii*, tłum. i oprac. Jacek Maniecki, przedm. Piotr Zawojcki, (Warszawa: Wydawnictwo Aletheia, 2015), 30–35.

27 Łucki, „Proszę... nie mówmy ‘technologia’ na technikę!”.

28 Vide: projekt *Tactilu*: <https://pangenerator.com/projects/tactilu/> (dostęp: 25.04.2021).

a wynikowe koncepcje są rezultatem algorytmów sztucznej inteligencji oraz mocy obliczeniowej komputera. Rozwiązanie to pozwala na wygenerowanie i wyświetlenie setek tysięcy różnych rozwiązań. Istotnym *novum* są szybkość i ekonomia procesu projektowania oraz możliwość tworzenia nowych geometrii – eksperymentalnych rozwiązań. Wspomniane projekty aranżują nietypową technicznie sytuację, tym samym ujawniając swój hipermediujący charakter.

Rozwijając punkt 1. (b) etymologicznej definicji „pozostawiającego ślady na stosunkowo miękkiej powierzchni”, technika graficzna jest również rozumiana jako rezultat działania graficznego człowieka i narzędzia. Przybiera ona wtedy formę: fizycznego lub wirtualnego artefaktu, aplikacji wiedzy naukowej, aplikacji wiedzy-praktyki płynącej z codziennego doświadczania środowiska cyfrowego. Wyodrębnione przypadki łączą się wzajemnie.

Artefakty techniczne opisane zostały już wyżej: mogą to być materialne wydruki 2D i 3D lub niematerialne, wyświetlane obrazy. Ich szczegółowa analiza została pominięta ze względu przyjęcie perspektywy dustrybutywnego oglądu zjawisk i ze względu na objętość prezentowanego artykułu. Warto tylko zwrócić uwagę, że cyfrowe środowisko graficzne funkcjonuje jednocześnie na prawach „salonu”, w którym użytkownik wybiera i testuje produkt, jak i „fabryki” produkującej tenże wytwór graficzny, który zaspokoi potrzeby, pragnienia, nawet fantazje użytkownika.

Wytworem technik graficznych są również narzędzia dostępu do graficznych światów cyfrowych. Jedne instrumenty mają status materialny, drugie – niematerialny. Pierwsze to na przykład procesory, płyty główne, karty, matryce wyświetlaczy, drukarki, plotery. Narzędzia te produkowane są przy udziale m.in. technik graficznych. Na przykład procesor komputera jest płytką monokryształu krzemu, na którą nanosi się techniką fotolitografii warstwy półprzewodnikowe, konstruuje sieć tranzystorów. Proces ten, podobny do działania drukarki 3D, powtarzany jest wiele razy. Procesor znajduje się na płycie głównej, która drukowana jest również techniką graficzną – tym razem trawienia na płycie pokrytej warstwą miedzi, a wzór ścieżek nanoszony jest metodą sitodruku lub offsetu. Natomiast karty graficzne produkowane są w tradycyjnej technice fotolitograficznej lub nowszej, litografii EUV. Wskazane sprzęty, z jednej strony – jako płytki miedziana, cynkowa itp. – same są już materialnym efektem procedur graficznych, z drugiej – pośredniczą w graficznych procesach powstawania i wyświetlania lub drukowania obrazu. Natomiast artefakty softwarowe obecne są w odmianach: programistycznej systemowej (np. języki programowania, notacje UML),

programistycznej użytkowej (język HTML i CSS), aplikacyjnej (graficzny interfejs użytkownika), edycyjnej i projektowej.

Artefakt często bywa traktowany jako „wytworzony przez człowieka do jakiegoś pozaestetycznego i pozaduchowego (religijnego) celu, będący w możliwości do spełnienia tego celu lub aktualnie go spełniający”²⁹. Trudno jednak zgodzić się z przywołaną definicją artefaktu technicznego jako tworu pozaestetycznego. Celem i efektem działania procesora, płyty głównej, karty i matrycy graficznej jest wyświetlenie obrazu, czyli funkcjonalność, która uwzględnia doznania estetyczne. A wrażenie to powstaje na skutek przekazu, ale również samego przekaznika, czyli jego kształtu (wielkości i grubości ekranu), komfortu i przyjemności oglądania. Współcześnie estetyzacja dotyczy zarówno poziomu miękkiego (interfejsów programów i aplikacji użytkowych), jak i poziomu twardego, nawet poznawczego³⁰. Użytkownikowi zależy na estetycznym wyglądzie sprzętów. Tym samym, zgodnie z istotą grafiki użytkowej, następuje powiązanie aspektów: funkcji i formy, stosowania i sztuki.

Rezultatem czynności graficznej – ludzkiej i narzędziowej – jest również aplikacja wiedzy; dotyczy ona mechanizmów, które są powtarzalne i można je precyzyjnie opisać. I taki rodzaj usystematyzowanej wiedzy użytkownik otrzymuje za pośrednictwem cyfrowej techniki graficznej, np. na portalach instytutów badawczych, profilach naukowców. Wytworem cyfrowych technik graficznych może być również teoria-praktyka, zdobyta podczas codziennego użytkowania nośnika przekazu cyfrowego (komputera, laptopa, iPada, smartfona, iPhone’a). Wtedy mamy do czynienia z wiedzą praktyczną typu *know-how*. Może ona dotyczyć poziomów twardego i miękkiego przekazu cyfrowego i budować współczesne kompetencje medialne. Wiedza ta jest nabywana przede wszystkim przez masowych użytkowników narzędzi graficznych, zdecydowanie rządziej graficznego medium.

W pierwszym przypadku cyfrowe środowisko funkcjonuje na prawach narzędzi dostępu do przekazów artystycznych i użytkowych. Ta forma komunikacji oparta jest na jeszcze analogowych przyzwyczajeniach i strategiach przedstawiania, np. narracji i środkach wyrazu: metaforze, metonimii, hiperboli itd. W tym przypadku cyfrowa technika graficzna – użyta w roli instrumentarium – dokonuje ograniczonych, wewnętrznych przemodelowań świata sztuki użytkowej i artystycznej, nie naruszając jej zasadniczych cech systemowych. Obserwujemy zjawisko remediacji

29 Lizut, *Technika i wartości*, 38.

30 *Vide*: Wolfgang Welsch, *Estetyka poza estetyką. O nową postać estetyki*, tłum. i oprac. Katarzyna Gućzalska, red. Krystyna Wilkoszewska, (Kraków: Universitas, 2005).

strategii analogowych do środowiska cyfrowego. Narzędzia cyfrowe służą tylko do wizualnego wzbogacenia przekazu, który z powodzeniem, bez straty swej zawartości, może uzyskać postać drukowaną. Sytuacja ta dotyczy np. elementów *corporate identity* (logotypu, wizytówek, szablonów graficznych, plakatów, banerów). Te wirtualne artefakty techniczne traktowane są jako narzędzia codziennego użytku, które służą uzyskaniu analogicznego wytworu graficznego, do tego w świecie realnym³¹.

Środowisko cyfrowe może być użytkowane również na prawach procesów hipermediacji (Bolter). Procedura ta uniemożliwia myślenie „na sposób analogowy”. Grafika traktowana jako hipermedium powołuje do życia wirtualne, immaterialne byty: programy i aplikacje internetowe, projekty dystrybucji i zarządzania dobrami i usługami³². Projektuje nowe figury, np.: bazy danych, hiperteksty, wizualizacje, w formie interaktywnych infografik, map, planów, grafik trójwymiarowych, symulacji, procesów przejściowych DTP, CAD, rozwiązań generatywnych. W tym przypadku cyfrowa technika graficzna staje się hipermedium. Służy ona wytwarzaniu, prezentowaniu, przechowywaniu i użytkowaniu autentycznie cyfrowych artefaktów, których nie sposób wydrukować. Ta grafika generuje całkiem nową wizję twórczości i wytwórczości, nową koncepcję dzieła i sposób jego doświadczenia, a interaktywność realizacji odgrywa w niej kluczową rolę. W tym przypadku technika graficzna staje się przestrzenią eksperymentów, egzystuje na prawach awangardy, wymusza na odbiorcy-użytkowniku nowe schematy poznania, nabywania wiedzy, buduje jego nowe, cyfrowo-graficzne umiejętności komunikacyjne, praktyki odbiorcze.

Prezentowane wyżej rozumienie cyfrowej techniki graficznej przyjmuje za punkt wyjścia przede wszystkim dystrybucyjny ogląd zjawisk. „Analizie poddawane są pewne aspekty stosunku między różnymi elementami techniki lub elementami techniki a innymi przedmiotami”³³. W tym przypadku grafika traktowana jest jako zbiór interaktywnych narzędzi, procesów, czynności, a ta postawa badawcza wymaga ciągłej aktualizacji wiedzy i badań. Przywołana perspektywa powinna być uzupełniona o ogląd *τέχνη* graficznej rozumianej również jako dziedzina kultury. Wsparta, ale nie zastąpiona, bowiem perspektywa analizy kolektywnej w wąskim zakresie badawczym obejmuje: wyłącznie wiedzę,

31 *Vide*: usługę: „Uzyskaj dowód osobisty”, <https://www.gov.pl/> (dostęp: 25.04.2021).

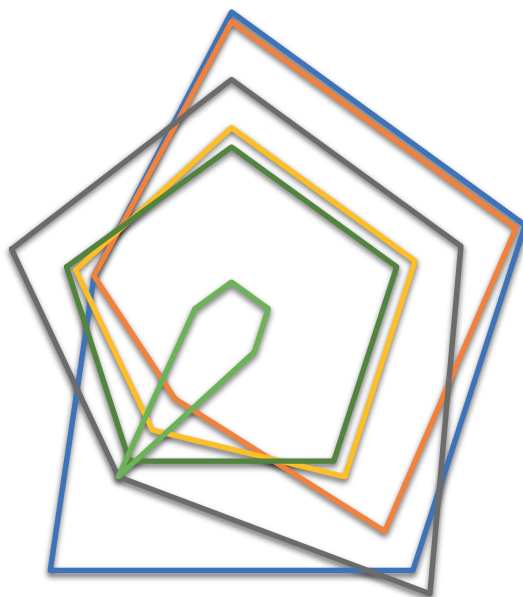
32 Salomon, *Co to jest technika?*, 241. Por. Dene Grigar, Piotr Marecki, „The computer is not a tool to help us do whatever we do, it is what we do, it is the medium on which we work”, *Przegląd Kulturoznawczy* 2 (2019): 229–243.

33 Bober, *Technika a etyka*, 144–145.

umiejętności i artefakty, w szerokim – również narzędzia. W tym przypadku sama technika graficzna rzadko poddana jest szczegółowej analizie, najczęściej traktowana jest jako wynik działalności człowieka. Wtedy prace badawcze nie wyprowadzają wniosków dotyczących samej techniki czy technologii, czyli w efekcie nie proponują żadnych adekwatnych sposobów ich zbadania. Analizowane jest tylko znaczenie *τέχνη* graficznych dla pewnych grup użytkowników. Tymczasem cyfrowa technika graficzna jest jednocześnie i „przedmiotem” konstruowanym, i „podmiotem” konstruującym. Można powiedzieć, że działa ona na prawach karty graficznej, czyli równocześnie tworzy i wyświetla obraz dla użytkownika. Zatem dystrybucyjna perspektywa badań powinna przeplatać się z kolektywną. W pierwszym przypadku zbiór wytworów hardwarowych i softwarowych zostaje rozłożony na czynniki pierwsze i zasady ich działania. W drugim przypadku te same formy działania, bez wnikania w ich strukturę, analizowane są jako prezentacyjna i użytkowa całość, czyli interaktywne środowisko życia i pracy współczesnego człowieka.

1. Wizualna „definicja” cyfrowej techniki graficznej (źródło własne)

- | | |
|---------------------------------------|--|
| — narzędzia i czynności (hardware) | — narzędzia i czynności (software) |
| — teoria/praktyka (projektant) | — artefakty |
| — teoria/praktyka (użytkownik amator) | — teoria/praktyka (użytkownik specjalista) |



Zaprojektowana definicja cyfrowej techniki graficznej, będzie iteracyjnie testowana na kolejnych etapach prowadzonych badań. Procedura ta pozwoli na dalsze uszczegółowienia i korekty. Uzyskana w ten sposób wiedza pozwoli: po pierwsze – lepiej zrozumieć właściwości różnosemiotycznego śladu/znaku cyfrowego z poziomu go generującego, prezentującego i użytkowego; po drugie – właściwie odczytać semantykę tegoż znaku i dalej przeprowadzić jego analizę i interpretację, po trzecie – umożliwi ona zaprojektowanie kolejnych, bardziej optymalnych, intuicyjnych, spersonalizowanych użyteczności.

Bibliografia

- Arystoteles, *Etyka nikomachejska*, tłum. i oprac. Daniela Gromska, (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008).
- Bolter Jay David, *Przestrzeń pisma. Komputery, hipertekst i remediacja druku*, tłum. Aleksandra Małecka, Michał Tabaczyński, (Kraków–Bydgoszcz: Korporacja Ha!art, 2014).
- Cristal David, *Language and the Internet* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006).
- Dolphijn Rick, van der Tuin Iris, *New Materialism. Interviews & Cartographies* (Ann Arbor: University of Michigan Library, 2012).
- Flusser Vilém, *Ku filozofii fotografii*, tłum. i oprac. Jacek Maniecki, przedm. Piotr Zawojski, (Warszawa: Wydawnictwo Aletheia, 2015).
- Hayles Katherine, *Writing Machines* (Cambridge, London: MIT Press, 2002).
- Jacobsen Martin, *Transformations of Literacy in Computer-Mediated Communication. Orality, Literacy, Cyberdiscursivity* (New York: Edwin Mellen, 2002).
- Lizut Rafał Andrzej, *Technika i wartości. Spor o aksjologiczną neutralność artefaktów* (Lublin: Wydawnictwo Academicum 2014).
- Lowe Paul, *Zarządzanie technologią: możliwości poznawcze i szanse*, tłum. i oprac. Eugeniusz Krzemień, (Katowice: „Śląsk”, 1999).
- Manowich Lev, *Język nowych mediów*, tłum. Piotr Cypryański (Warszawa: Łośgraf, 2006).
- Metodologia, metoda i terminologia grafiki i rysunku. Teoria i praktyka*, red. Jolanta Talbierska, (Warszawa: Wydawnictwo Biblioteka Uniwersytecka, 2014).
- Mumford Lewis, *Technika a cywilizacja. Historia rozwoju maszyny i jej wpływ na cywilizację*, tłum. Ewa Danecka, (Warszawa: PWN, 1966).
- Nowy słownik języka polskiego*, red. Elżbieta Sobol, (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003).
- Obrazowanie graficzne II. Teoria, praktyka, dydaktyka*, red. Jerzy Piwowarski, (Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza, 2012).
- Obrazowanie graficzne. Teoria, praktyka, dydaktyka*, red. Jerzy Piwowarski, (Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza, 2011).

- Platon, *Dialogi*, tłum. i oprac. Władysław Witwicki, (Kęty: Wydawnictwo Antyk, 2005).
- Platon, *Państwo*, tłum. i oprac. Władysław Witwicki, (Warszawa: PWN, 1958).
- Rancière Jacques, *Estetyka jako polityka*, tłum. i oprac. Julian Kutyła, Paweł Mościcki, wstęp Artur Żmijewski, (Warszawa: Krytyka Polityczna, 2007).
- Welsch Wolfgang, *Estetyka poza estetyką. O nową postać estetyki*, tłum. i oprac. Katarzyna Guzczalska, red. Krystyna Wilkoszewska, (Kraków: Universitas, 2005).
- Tadeusz Żuchowski, „Rysunek. Czy wszyscy mówimy o tym samym”, w *Disegno – rysunek u źródeł sztuki nowożytnej. Materiały z sesji naukowej w Toruniu, 26–27 X 2000*, red. Tadeusz Żuchowski, Sebastian Dudzik, (Toruń: Wydawnictwo UMK, 2001).

Źródła internetowe

- An Intermediate Greek-English Lexicon*, ed. Liddell Henry George, Scott Robert, <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0058> (dostęp: 25.04.2021).
- Disegno – rysunek u źródeł sztuki nowożytnej. Materiały z sesji naukowej w Toruniu, 26–27 X 2000*, red. Tadeusz Żuchowski, Sebastian Dudzik Sebastian, (Toruń: Wydawnictwo UMK, 2001), <https://kpbk.umk.pl/dlibra/publication/14208/edition/23570/content> (dostęp: 25.04.2021).
- Łucki Zbigniew, „Proszę... nie mówmy ‘technologia’ na technikę!”, https://www.cri.agh.edu.pl/bip/63/11_63.htm (dostęp: 25.04.2021).

Czasopisma

- Bober Wojciech, „Technika a etyka. Problemy aksjologicznej neutralności techniki”, *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2–3 (2000): 144–145.
- Grigar Dene, Marecki Piotr, „The computer is not a tool to help us do whatever we do, it is what we do, it is the medium on which we work”, *Przegląd Kulturoznawczy* 2 (2019): 229–243.
- Salomon Jacques, „Co to jest technika? Zagadnienia powstawania techniki oraz jej różne definicje”, *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2 (1985): 230–158.