

AGNIESZKA MATERNE

ORCID 0000-0001-5473-5775

Uniwersytet Szczeciński

„GRAFIKA KOMPUTEROWA”¹ – NAUCZYCIEL I UCZEŃ W CYFROWYM ŚWIECIE OBRAZÓW. NOTATKI PEDAGOGICZNE

ABSTRACT. Materne Agnieszka, „Grafika komputerowa” – nauczyciel i uczeń w cyfrowym świecie obrazów. *Notatki pedagogiczne* [Computer Graphics – Teacher and Student in the Digital World of Images. Pedagogical Notes]. *Studia Edukacyjne* no. 70, 2023, Poznań 2023, pp. 93-109. Adam Mickiewicz University Press. ISSN 1233-6688. Submitted: 9.11.2023. Accepted: 14.12.2023. DOI: 10.14746/se.2023.70.6

In the era of visual culture, the reception and creation of images becomes an inseparable element of everyday life. Unfortunately, as research shows, both students and teachers suffer from a shortage of skills related to the creation of graphic messages legible in the form (aesthetic) and content. Despite the hypertectuality of the young generation, they also appear as digital immigration as defined by Prensky.

In this paper, I focus on indicating the theoretical and historical foundations of computer graphics and its types, i.e. raster and vector graphics. In school practice, both of these graphic areas are poorly understood and often used inadequately (or not at all, e.g. vector graphics) for didactic needs. Getting to know the graphic software and its capacities will allow both teachers and students to function adequately to the digital times and will sensitize them to the possible visual manipulation of reality, i.e. presenting lies as truth, half-truth or “true facts” that often cause extreme emotional reactions.

Key words: computer graphics, raster & vector graphics, graphic skills of teachers and students, early education, creativity

Żyjemy w świecie obrazów i nie ulega to żadnej wątpliwości. Świat ten stale ewoluuje, podobnie jak technologiczne uniwersum, które go napędza. Słowa pisane stają się często poddespołem tego obrazkowego uniwersum.

¹ Polska nazwa stanowi językową kalkę terminu *computer graphics*, który, analogicznie do anglojęzycznego określenia informatyki jako *computer science*, ma trochę inne znaczenie, niż określenie „grafika komputerowa” używane w języku polskim. Dlatego, termin ten w niniejszym tekście występuje w cudzysłowie. Sformulowaniem bardziej właściwym dla języka polskiego, o podobnym znaczeniu jak w języku angielskim, byłoby określenie *informatyka grafiki*.

Mózg coraz częściej dekoduje je jako elementy wizualnej całości – jako komunikat graficzny², a nie formę leksykalną wymagającą przeczytania ze zrozumieniem, co – jak pisał już w 2001 roku Marc Prensky – jest zwłaszcza charakterystyczne dla ludzi urodzonych w czasach powszechnego dostępu do komputerów i Internetu (tzw. *digital natives* – *cyfrowych tubylców*). Treści przekazywane obrazem wymuszają reakcję emocjonalną – oddziałują na psychikę kształtami i kolorami, kulturowym zakodowaniem oraz asocjacjami wynikającymi z subiektywnych doświadczeń odbiorcy.

Powiedzenie przypisywane wielu autorom, iż *jeden obraz jest wart więcej niż tysiąc słów*, staje się dziś elementem napędowym wielu portali internetowych, schlebających próżnościom wielu swoich użytkowników (Stanaszek, Czarna, 2018), czy wspierających tworzenie się cyfrowych, ekskluzywnych wspólnot światopoglądowych (Szacki, 1981, ss. 439-447; Załęski, 2011) – zbiorowości społecznych o silnej więzi wewnętrznej, „której podstawą są nie tyle świadomie wytknięte cele, ile [właśnie] czynniki emocjonalne” („Wspólnota”, 2021; por. Bobrowska, 2008).

Jeżeli przyjmiemy hipotezę, że zmiany te są nieodwracalne i za kilkadziesiąt lat historyczne formy pisma obrazowego ponownie zdominują sposób ludzkiej komunikacji (Więckiewicz, 2006), może warto zadbać już dziś, żeby te nowe skalne malowidła wzbudziły w przyszłości tyle samo zachwyty, jak podziwiane przez współczesnego człowieka paleolityczne dzieła powstałe w Lascaux czy starożytnym Egipcie.

Poprzez przewrotność powyższych słów, niemniej jednak historycznie nie odosobnionych (Baudrillard, 2005), chciałabym zwrócić uwagę na formy współczesnych graficznych wypowiedzi – graficznej komunikacji, które są bardzo ważną częścią alfabetyzmu wizualnego – tworzenia się wspólnot (nie tylko tych cyfrowych). Mimo obrazowej jakości współczesnego świata, umiejętności związane z grafiką tworzoną za pomocą narzędzi cyfrowych są mocno pomijane na etapie kształcenia.

Wizualny efekt Ach

Dlaczego niektórymi formami graficznej komunikacji – zdjęciami, plakatai, czy grafikami, które możemy zobaczyć na przykład Internecie zachwyamy się, a inne pozostają przez nas niezauważone (abstrahując, oczywiście,

² Rozumiany jako komunikacja poprzez obraz, czyli przekazanie informacji w formie wizualnej między nadawcą a odbiorcą, z pomocą tzw. mediów (np. telewizji, Internetu, prezentacji multimedialnej, plakatu itp.). Komunikacja ta opiera się zazwyczaj na różnych elementach wyrazu, takich jak np. ilustracja (fotograficzna, artystyczna), infografika, film, czy nawet sama typografia.

od ich treści – aspektu światopoglądowego)? Dlaczego jednych chwalimy za ich talent i wizjonerstwo, a prace graficzne innych kwitujemy negatywnie nacechowanymi epitetami?

Wyjściowym słowem kluczem dla tych rozważań staje się definicja słowa piękno. Maria Gołaszewska definiuje je jako „wartość, która zawiera w sobie harmonijność, umiar, zrównoważenie, bogactwo (ale nie przeładowane), prostotę (lecz nie ubóstwo ani monotonię), głębię, spokój, dostojność” (Gołaszewska, 1986, s. 359). Zaraz jednak dopowiada, iż współcześnie łączone jest ono najczęściej z subiektywnym aktem zachwytu. Gust wpływający na tę jednostkową jakość zachwytu, pod wpływem wykształcenia i życiowych doświadczeń, ewoluuje w formy bardziej subtelne i dojrzałe. Wyraża się on na co dzień w potrzebie nieustannego, nieświadomego harmonizowania – porządkowania otaczającej nas rzeczywistości wedle własnych przekonań i potrzeb. Gust wyrobiony, dojrzały, nazywany też plastyczną świadomością (Materne, 2019, ss. 84-86 por. Kościelecki, 1979), sprawia, iż wspomniana naturalna potrzeba staje się częścią celowego działania.

To, co zatem zachwyca człowieka we wspomnianych wcześniej wytworach fotograficznych czy graficznych, stanowi świadomą (opartą na wiedzy, także z dziedziny matematyki, biologii i psychologii) umiejętność harmonizowania – porządkowania elementów, którą artyści wykorzystują realizując swoje formy estetyczne. Sama umiejętność świadomego stosowania zasad porządkowania jednak nie zawsze wystarcza. Finalny produkt estetyczny wymaga także w procesie swego tworzenia zastosowania określonych narzędzi – aparatu fotograficznego, komputera, programu graficznego i tym podobnych, czyli znajomości określonego warsztatu.

Tak, jak dzieci od szkoły podstawowej uczymy posługiwania się abstrakcyjnymi formami graficznymi, które złożone w konglomeraty nazywamy piśmem, tak samo możemy nauczyć się zasad, sprawiających, że nasze komunikaty wizualne będą zachwycające albo chociaż czytelne i należycie, zgodnie z intencją autora, przyswajane. Podobnie jak we wspomnianym przykładzie językowym, nie każdy kto zna litery alfabetu będzie potrafił zachwycająco posługiwać się danym językiem, może jednak nauczyć się w sposób komunikatywny wyrażać swoje intencje.

Obecnie aparat fotograficzny i komputer jest narzędziem, z którym praktycznie się nie rozstajemy. Każdy telefon komórkowy – smartfon, który jest jednym i drugim, pozwala uchwycić każdą chwilę naszego życia w sposób graficzny i przesłać ją momentalnie w najodleglejsze zakątki świata. O pięknie tego symulakru rzeczywistości decydują często już nie wyłącznie sami autorzy, tylko programy graficzne, z całą paletą wbudowanych filtrów graficznych ulepszających szarą rzeczywistość. Umiejętność zastosowania tychże filtrów można zaobserwować chociażby na Instagramie – aplikacji, która

początkowo miała pokazywać zastygłe, rzeczywiste efemeryczne momenty (*Instagram – historia, idea, wzloty, upadki i wyzwania*, 2020), a stała się targowiskiem próżności, wskazującym najmocniej tych, którzy tę rzeczywistość potrafią najlepiej filtrować. Niestety, nawet drobne wyłomy w tej symulacji stają się obecnie zauważalną przyczyną zaburzeń natury psychicznej czy społecznej (zob. Kamleshun, Meijas, 2018; Rideout, Robb, 2018).

Dobrze by było, gdyby w świecie łatwej replikacji obrazów biegłość obsługi programów graficznych (a nie tylko zautomatyzowanych funkcji w aplikacjach na smartfony) stała się jedną z podstawowych umiejętności nauczycielskiego fachu. Podstawowa znajomość zasad i narzędzi potrzebnych do tworzenia komunikatów graficznych – wizualnych, z jednej strony zapewni umiejętność właściwego docierania do podopiecznych, z drugiej zaś uczuli na wszelkie możliwości manipulacji rzeczywistością – przedstawiania kłamstw jako prawdy, półprawdy, czy „prawdziwych faktów”.

Zapytajmy więc przeciętnego nauczyciela: czym jest grafika rastrowa a czym wektorowa, jakie są między nimi różnice i do czego służą obie jej formy? Można się domyśleć, że zapadnie cisza, jaka zapada na sali wykładowej, kiedy pytanie to zadaję moim studentom pedagogiki od wielu już lat ($n = 269$). Czasami pada odpowiedź, że „coś tam było robione w Paint’ie”, jednak nie są w stanie określić, do jakiej grupy programów graficznych wskazany MS Paint się zalicza³. Zawsze na mojej twarzy pojawia się podobne zdziwienie, gdyż w dobie graficzności świata tego typu zagadnienia niekoniecznie powinny być oczywiste, ale przynajmniej niezgorzej znane.

Powyższe wypowiedzi studentów, a raczej ich brak zdają się potwierdzać badania nad kompetencjami multimedialnymi polskich nauczycieli, przeprowadzone w 2011 roku (Piecuch, 2011), którym poddano nauczycieli różnych specjalności, w tym także nauczycieli przedszkolnych i wczesnoszkolnych⁴. Dotyczyły one praktycznej znajomości projektowania i konstruowania multimedialnych programów dydaktycznych na podstawie wiedzy związanej z grafiką tworzoną za pomocą komputerów (obsługą programów graficznych). Umiejętności typograficzne i kompozycyjne zostały tu skategoryzowane jako osobne problemy badawcze. Wyniki badań, biorąc pod uwagę cyfrowość współczesnego świata, okazały się zaskakujące. Blisko 70% badanych nie posiadała wystarczających kompetencji do skonstruowania zwykłego przekazu graficznego. Umiejętnościami typograficznymi mogło się pochwa-

³ Z przeanalizowanych 9 podręczników do klas 1-3 również nie można na ten temat dowiedzieć się zbyt wiele.

⁴ Do tej pory propozycja doksztalcenia się nauczycieli tym zakresie jest niewielka. Oferowane studia podyplomowe („grafika komputerowa dla nauczycieli”) ukierunkowane są częściej na przygotowanie do nauczania w szkołach ponadpodstawowych, niż na rozwój kompetencji ogólnych nauczycieli wynikających z digitalności współczesnego świata, niezależnie od poziomu nauczania.

lic jedynie 12% badanych, a 27% wskazań dodatnich osiągnęły umiejętności komponowania, czyli wspomnianego wcześniej harmonizowania – porządkowania pojedynczych elementów składowych graficznego komunikatu.

Na inny aspekt opisywanej studenckiej reakcji wskazuje natomiast Raport „Nastolatki 3.0” Państwowego Instytutu Badawczego NASK z lat 2018/2019⁵. Uwypuklono w nim sposoby korzystania młodzieży z Internetu, a co za tym postępuje – z urządzeń multimedialnych. Zaledwie 8% badanych młodych ludzi wykorzystuje Internet *do tworzenia grafiki, muzyki, filmów, przetwarzania zdjęć*, czyli samodzielnego tworzenia komunikatów multimedialnych, a ponad 60% używa zasobów sieciowych jedynie do słuchania muzyki, oglądania filmów, czy własnej autopromocji na portalach społecznościowych. Badacze obu raportów zwracają uwagę właśnie na ten ostatni aspekt – na rozszerzające się zjawisko wirtualnego narcyzmu wśród młodych osób. Zakrzywianie świata w rzeczywistości cyfrowej za pomocą wspomnianych wcześniej filtrów graficznych jest tylko jednym z objawów tego stanu.

Z jednej strony mamy zatem nauczycieli o bardzo niskich kompetencjach digitalnych we wskazanym obszarze, z drugiej zaś młodzież, która ogólnoswiatowy zasób wiedzy sprowadza do – upraszczając – oglądania „śmiesznych kotów”. Co ciekawe, największe potrzeby twórczego wykorzystania zasobów internetowych mają najmłodszy badani – młodzież w wieku szkoły podstawowej. Nasuwa się więc pytanie: czy ich entuzjazm twórczy nie gaśnie właśnie za sprawą nauczycieli? Skoro sami nauczyciele wykazują się niewystarczającymi kompetencjami, co wynika z badań, nie są w stanie rozwinąć umiejętności swoich wychowanków (albo w ogóle nie podejmują takiej próby)? A może wynika to po prostu z informatycznej infrastruktury w szkołach, nieadekwatnej do potrzeb i czasów, czy braków w wyposażeniu pracowni komputerowych (Sewastianowicz, 2019) lub niedostrzeganiu potrzeb takiego wyposażenia?

Grafika wektorowa czy rastrowa?

Niezależnie, czy jesteśmy cyfrowymi migrantami czy tubylcami (Prensky, 2001), grafika tworzona komputerowo wypełnia współcześnie znaczną część naszej rzeczywistości. Rozumienie terminu „grafika komputerowa” jest jednak dosyć heterogeniczne. Polski termin stanowi językową kalkę określenia *computer graphics*, który, analogicznie do anglojęzycznego określenia informatyki jako *computer science*, ma trochę inne, szersze znaczenie niż określenie „grafika komputerowa” używane w języku polskim. Bardziej właściwym sformułowaniem

⁵ Raport „Nastolatki 3.0” badaniem obejmował łącznie 1173 osoby z 55 szkół w całej Polsce: podstawowych (n = 531), gimnazjów (n = 25), liceów (n = 456) i techników (n = 161).

dla języka polskiego, o podobnym znaczeniu jak w języku angielskim, byłoby szerokie określenie „grafiki komputerowej” jako *informatyki grafiki*.

„Grafika komputerowa” z jednej strony odnosi się zatem do subdyscypliny nauk informatycznych badających metody cyfrowej syntezy i manipulowania treścią wizualną (czyli *informatyka grafiki*), w które wpisuje się między innymi matematyka stosowana, geometria obliczeniowa, czy wizualizacja naukowa. Definicje łączone z naukami z dyscyplin artystycznych określają „grafikę komputerową” jako jedną z metod ekspresji artystycznej, w której tradycyjny ołówek czy paleta malarska zostały zastąpione digitalnymi ich odpowiednikami oraz ubogacone o nowe możliwości stosowalne jedynie w cyfrowym świecie. *Informatyka grafiki* jest tu technologią wykorzystywaną do kształtowania obrazów i interfejsów graficznych. Ze względu na techniczny sposób generowania i przetwarzania danych dzieli się na grafikę rastrową i wektorową, a ze względu na charakter tychże danych – metodę wizualizacji na grafikę dwuwymiarową (tzw. 2D – np. plakat, ilustracja, akcydensy firmowe), trójwymiarową (3D – np. wizualizacje architektoniczne, reklamy telewizyjne) i ruchomą (np. animacje, gry komputerowe). Potocznie natomiast „grafika komputerowa” utożsamiana jest ze sztuką projektowania graficznego – umiejętnościami tworzenia wszelkich cyfrowych komunikatów wizualnych.

Początki grafiki tworzonej za pomocą komputerów sięgają lat 60. XX wieku i łączone są z nazwiskiem Ivana Sutherlanda. Będąc jeszcze doktorantem Massachusetts Institute of Technology, w latach 1961-1963 ten młody informatyk stworzył pierwszy program – Sketchpad, służący do powstania prostych form rysunkowych, które można było przemieszczać, skalować i zapisywać. Rysunki tworzone były tak zwanym piórem świetlnym⁶ – urządzeniem przypominającym współczesny rysik do telefonów komórkowych lub tabletek. Pióro poruszało ekranowy kursor, co pozwalało na tworzenie wspomnianych geometrycznych kształtów. Ta mała, prosta aplikacja jest obecnie uznawana za pierwszy w historii nie tylko program graficzny, ale cały graficzny interfejs użytkownika (Ryan, 2011, ss. 28-29). W swoich czasach była niezwykle rewolucyjna, gdyż pierwsze komputery były urządzeniami elektromechanicznymi, a nie elektronicznymi. Jedynym udogodnieniem wspomagającym korzystanie z nich był monitor (zmodyfikowana lampa oscyloskopu) wyświetlający formy graficzne.

Ten pierwszy interfejs, jak i kolejne, budowane w latach 60 i 70. XX wieku, wykorzystywały technikę grafiki wektorowej, czyli obrazy tworzone za pomocą linii zdefiniowanych wzorami matematycznymi. Grafika wektorowa, w odróżnieniu od rastrowej, nie potrzebowała tak dużych zasobów drogiej

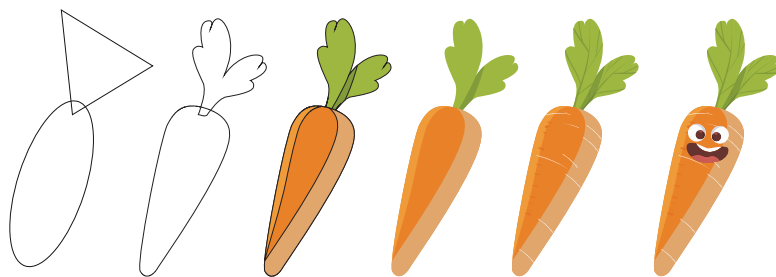
⁶ Pióra świetlne funkcjonują również współcześnie, jako urządzenie peryferyjne np. konsol do gry. Jednakże, coraz częściej wypierane są przez nowoczesne kontrolery ruchowe (Rosewood, 2014).

ówcześnie pamięci operacyjnej, niezbędnej do jej wyświetlania. Grafika wektorowa była również używana we wczesnych grach zręcznościowych, takich jak na przykład *Asteroids*. W latach 80. grafika rastrowa, w której do tworzenia obrazu używa się kwadratowych kropek zwanych pikselami, niemal całkowicie zastąpiła wyświetlacze grafiki wektorowej.

Grafika wektorowa jednak nie umarła. Jedną z jej największych zalet jest możliwość skalowania obrazów, bez utraty ich jakości. Charakter grafiki wektorowej, w której każda linia, krzywa, kształt i kolor jest zdefiniowany matematycznie, pozwala na tworzenie obrazów, które można przeskalować – pomniejszając do znaczka pocztowego lub powiększając do olbrzymiego billboardu wiszącego w centrum miasta. Niezależnie od swojej wielkości, jakość techniczna obrazu wektorowego jest zawsze taka sama.

Twórca grafiki wektorowej definiuje po prostu punkty, które program łączy, tworząc z nich linie proste (dwa punkty), krzywe, łamane lub kombinowane (trzy lub więcej punktów) o charakterze graniastym lub obłym. Następnie linie łączone są w figury, a te w większe konglomeraty, tworząc bardziej skomplikowane mimetyczne lub abstrakcyjne elementy. Już na początku XX wieku postimpresjonista Paule Cezanne w swoich listach do kolegi malarza Emila Bernarda, zrzeszonego w grupie *École de Pont-Aven*, pisał, iż naturę należy przedstawiać według walca, kuli, stożka (Gasquet, 2012, ss. 265-266). Innymi słowy, punkty tworzą linie, linie – figury, a te po uprzestrzennieniu stają się bryłami geometrycznymi. Cały świat zbudowany jest z prostych brył, które łącząc się, tworzą konstrukty bardziej skomplikowane. Tak samo funkcjonuje ten rodzaj grafiki komputerowej. Obrazy wektorowe budowane są z licznych płaskich figur, które mogą dać wrażenie przestrzenne (kulisowe lub linearne) jeżeli zostaną odpowiednio zespolone.

Kolejną cechą grafiki wektorowej jest możliwość jej modyfikowania w obrębie samego obrazu. Chcemy, aby obiekty tła stały się bohaterami pierwszoplanowymi – nie ma problemu – dwa kliknięcia urządzeniem wskazującym



Ryc. 1. Przykład budowania kształtów w grafice komputerowej
(źródło: materiały własne)

(myszką) wystarczą. Chcemy aby marchewka stała się pietruszką (czyli zmieniła kolor korzenia) – to kolejne dwa kliknięcia. Wszystkie funkcje związane z obracaniem obiektów, deformacją funkcjonują podobnie.

Grafika wektorowa służy zatem najczęściej do tworzenia niefotorealistycznych przedawnień wizualnych, których elementy dają się zbudować za pomocą matematycznych układów figur płaskich. Ponieważ formy te można łączyć z literami – typografią, które są przecież także pewnymi symbolicznymi formami graficznymi (figurami złożonymi), grafika wektorowa często wykorzystywana jest w reklamie. Tak powstają wizytówki, emblematy, znaki firmowe – logo, infografiki i tym podobne. W programach do grafiki wektorowej elementy wektorowe mogą być także łączone z przygotowanymi wcześniej obiektami rastrowymi, czyli zdjęciami. Mimo że importowane do programu wektorowego zdjęcia pozostają dalej formami rastrowymi (chyba, że poddamy jej tzw. wektoryzacji⁷), poprzez ich łączenie można tworzyć formy hybrydowe rastrowo-wektorowe – plakaty, billboardy, zaproszenia, postery naukowe i tym podobne.

Umiejętność posługiwania się grafiką wektorową otwiera także przed nauczycielami nowe możliwości. Nauczyciel otrzymuje narzędzie, które, jeżeli sam opanuje je nawet sposób podstawowy (rozumiejąc, jak adekwatnie do potrzeb wykorzystać specyfikę tego rodzaju grafiki), może stać się przyczynkiem do prowadzenia ciekawych, informatycznych zajęć z dziećmi, integrujących różne obszary edukacyjne. Jednym z przykładów zadań wspomagających naukę oprogramowania wektorowego jest zbudowanie miejskiego pejzażu. Celowo używam tu czasownika „budować”, a nie „rysować”, aby podkreślić charakterystyczną metodę konstruowania obrazu w grafice wektorowej. Rysunki budowane są z płaskich figur, które układane z uwzględnieniem perspektywy pasowej, kulisowej i powietrznej dają wrażenie przestrzeni. Zachęcając studentów do stworzenia widoku nocnego i dziennego (lub mającego cechy określonej pory roku) tego samego miejsca, zachęcamy ich jednocześnie do obserwowania otaczającej rzeczywistości. Zatem, otrzymując tutaj lekcję integrowania treści z informatyki (obsługa programu), matematyki (poznawanie figur), plastyki (łączenie brył w konglomeraty, nadając im cechy mimetyczne – rysowanie, perspektywa pasowa, kulisowa, powietrzna), edukacji przyrodniczej (obserwowanie dobowych czy sezonowych zmian światła – zmian nasycenia kolorów pryzmatowych) i tak dalej. A to tylko jedno z prostych ćwiczeń, które uczy studenta, przyszłego nauczyciela, umiejętności odnajdywania się w świecie cyfrowych obrazów. Zadanie to będzie mógł on przyszłości dostosować do możliwości swojej klasowej grupy.

⁷ Wektoryzacja – inaczej trasowanie obrazu – jest to proces zamiany grafiki rastrowej na grafikę wektorową. Tutaj jednak tylko proste grafiki rastrowe mają szansę na poprawne przekształcenie w obrazy wektorowe.

Dzieciom klas trzecich szkoły podstawowej nauka obsługi programu wektorowego może sprawić, oprócz walorów edukacyjnych, także dużo satysfakcji, gdyż, jak już wielokrotnie wspomniano, praca ta jest swoistym budowaniem form z klocków. Dla młodszych dzieci utrudnieniem nie jest sam program wektorowy i jego opcje, ale koordynacja rączka-myszka-okno-monitor.



Ryc. 2. Wektorowa ilustracja miasta (to samo miejsce w dwóch odsłonach) zbudowana z różnych figur geometrycznych – praca studentki pedagogiki przedszkolnej i wczesnoszkolnej wykonana na zajęciach informatycznych

(źródło: materiały własne)

Z drugiej strony, program wektorowy stanowi potężne narzędzie pozwalające na łatwe i estetyczne opracowywanie własnych narzędzi dydaktycznych – plansz, kart pracy. Tak zrealizowane materiały nauczyciel może swobodnie modyfikować, dostosowując do możliwości swoich aktualnych uczniów. Może także cyfrowo udostępniać innym (do samodzielnego wydruku), a także – sprzedawać. Istnieje w Internecie szereg portali dla nauczycieli, umożliwiających właśnie bezpłatne lub płatne udostępnianie innym swoich dydaktycznych rozwiązań, wymianę myśli.

Mimo że w świecie profesjonalnych programów graficznych – wektorowych dominują dwie firmy – Adobe oraz Corel, i to ich oprogramowanie wykorzystują profesjonalni graficy, technologię grafiki wektorowej odnajdujemy jako element dodany w wielu innych popularnych programach, na przykład pakietach biurowych (ramki, boksy, wykresy, strzałki itd.), programach edukacyjnych dla dzieci (np. w Scratchu) i tym podobnych.

Popularność grafiki wektorowej skłoniła także World Wide Web Consortium – W3C (organizacja zajmująca się ustanawianiem standardów dla stron WWW) do stworzenia nowego języka graficznego dostępnego dla wszystkich, zwanego skalowalną grafiką wektorową (SVG – *scalable vector graphics*). SVG stanowi wolny od tantiem język zawierający kształty wektorowe i teksty, które mogą zawierać osadzoną grafikę rastrową. Jednym z powszechnych

nych rozwiązań używających grafikę wektorową, a szczególnie język SVG, są systemy informacji geograficznej (GIS), czyli internetowe skalowalne mapy.

Format SVG jest także natywnym formatem zapisu danych graficznych programu wektorowego Inkscape oraz licznych innych, wykorzystywanych w sztuce i rzemiośle⁸. Na ten program warto zwrócić szczególną uwagę podczas informatycznego kształcenia nauczycieli, w tym także klas wczesnych. Inkscape dystrybuowany jest na zasadzie wolnego oprogramowania, dlatego instalacja w komputerach prywatnych czy szkolnych nie wymaga żadnych nakładów finansowych. Szkoła zyskuje nowe narzędzie w pracowni komputerowej, a dzieci wiedzę i umiejętności niezbędne do świadomego funkcjonowania w przestrzeni świata obrazowego.

Grafika rastrowa natomiast, nazywana również potocznie fotograficzną, stanowi dominującą obecnie formę graficzną, którą używają komputery. Opatentowana w latach 70. XX wieku, wraz z rozwojem informatyki i możliwości komputerów przeszła niesamowitą metamorfozę jakościową. Jednakże, zasady powstałe wraz z pojawieniem się patentu niezmiennie są też obecnie.

Jak już wspomniano, grafika rastrowa, nazywana także bitmapową, tworzona jest na bazie predefiniowanej siatki – mapy (stąd ta druga nazwa – mapa bitów), które wypełniają pojedyncze kwadratowe elementy, nazywane pikselami⁹ (z ang. *pixel* – portmanteau słów *picture* i *element*). Ponieważ grafika rastrowa wywodzi się z technologii telewizyjnej, obrazy są konstruowane podobnie jak obrazy na ekranie telewizora¹⁰. Budujące ją jednakowej wielkości piksele ułożone są w dwuwymiarową siatkę, złożoną z kolumn i wierszy. Każdy piksel zawiera jeden lub więcej bitów informacji, w zależności od stopnia szczegółowości obrazu. Im siatka pikseli jest gęstsza (więcej pikseli w rzędach i kolumnach siatki), tym rozdzielczość obrazu jest większa, co daje możliwość bardziej rzetelnego odwzorowania kształtów i barw rzeczywistych. Rozdzielczość ta podawana jest obecnie w milionach pikseli. Na przykład, kupując smartfon, zawsze dowiadujemy się, jak wydajną matrycę ma zawarty w nim aparat fotograficzny właśnie w formie liczbowej wynikającej z przemnożenia przez siebie liczby pikseli ułożonych w kolumnach i wierszach wspomnianej siatki (np. obraz o wymiarach 4000 × 5000 pikseli będzie miał rozdzielczość 20 milionów tychże pikseli).

Grafika rastrowa pozwala zatem przedstawiać subtelne stopniowane tony kolorystyczne, co znajduje swoje zastosowanie właśnie w fotografii, obrazach

⁸ Na przykład, maszyny do wycinania ploterów cnc, zarówno profesjonalnych, jak i przeznaczonych do użytku domowego.

⁹ W poligrafii raster definiowany jest jako pewna symulacja widzenia wielotonalnego, składająca się z pojedynczych jednotonowych kropek o różnych wielkościach i wzajemnych odstępach, stąd analogia do pikseli.

¹⁰ Podając rozdzielczość telewizora, wskazuje się liczbę pikseli mieszczących się w wymiarze pionowym ekranu, np. 2160 – 4K, 1080 HD itd.

skanowanych, czy malarstwie cyfrowym (*digital painting*). Predefiniowalność wspomnianej siatki sprawia jednak, że każda próba jej skalowania, w przeciwieństwie do grafiki wektorowej, wpływa na zmianę jakości obrazu. Raz pomniejszonego i zapisanego obrazu rastrowego (zdjęcia) nie da się¹¹ przywrócić do jego formy wyjściowej, gdyż wiele danych w trakcie pomniejszania eliminowanych jest bezpowrotnie. Natomiast, powiększanie zdefiniowanej wcześniej siatki pikseli sprawia, że obraz staje się rozmyty. Dochodzi tu bowiem do sztucznej interpolacji (zagęszczenia) bitmapy – wokół istniejących pikseli dopisywane zostają piksele w podobnej kolorystyce.

W 1915 roku Kazimierz Malewicz, poszukując malarskiego atomu w sztuce, stworzył słynny obraz *Czarny kwadrat na białym tle*. W imię idei stworzonego przez artystę nurtu – suprematyzmu, odrzucającego w malarstwie zbędne „gadulstwo” na rzecz czystej formy malarskiej, malarz ten w swoim słynnym obrazie nieświadomie sportretował pierwszy piksel. Obecnie wiemy, że ten pojedynczy kwadrat stał się właśnie tym atomem malarstwa cyfrowego – grafiki rastrowej. To jego powielanie – możliwość budowania gęstszych siatek pikseli – przyczyniło się do rozwoju cyfrowej fotografii.

Pojedynczy malarski atom Malewicza nie umarł wraz z rozwojem technologii cyfrowego obrazowania rzeczywistości. Nadal możemy go zaobserwować w grafice rastrowej jednokolorowej – całotonalnej, wykorzystywanej na przykład w różnego rodzaju wyświetlaczach monochromatycznych (zegarach cyfrowych, kalkulatorach itp.), czy jako element edukacji informatycznej dzieci – wprowadzenia najmłodszych w obszar komputerowego programowania. W grafice całotonalnej obraz dwukolorowy zawiera tylko jeden bit na piksel. Bit binarny, czyli pojedynczy piksel może znajdować się w jednym z dwóch stanów – zapalonym (1) lub wygaszonym (0). W ten sposób pojedynczy piksel może reprezentować na przykład kolor biały lub czarny w grafice czarno-białej (dwuwartościowej).

Współczesna grafika rastrowa do zapisu fotografii zwykle wykorzystuje 24 bity informacji na piksel. Oznacza to 16,7 milionów możliwych stanów na jeden element siatki bitowej. 24-bitowe kolory, nazwane *truecolor*, mogą, zgodnie ze swoją nazwą, przedstawiać prawdziwe kolorystyczne tony fotografii (zob. Al-Dwairi i in., 2010). Liczba bitów przechowywanych w każdym pikselu jest zatem nazywana głębią koloru. Im więcej z nich ma stan inny niż zerowy, tym obraz wymaga większej powierzchni na dysku. Właśnie ta powiększająca się objętość oraz potrzeba dużej pamięci operacyjnej w komputerach do wyświetlenia czy przetworzenia zapisu była przyczyną mniejszego zainteresowania grafiką rastrową w początkowych pracach nad kompute-

¹¹ W niektórych przypadkach teoretycznie można, jednak potrzebne są bardzo wyspecjalizowane narzędzia, nie dla wszystkich dostępne, oraz olbrzymi, niewspółmierny nakład pracy. Dlatego, wszelkie manipulacje na plikach rastrowych powinno robić się na ich kopiach.

rowymi interfejsami, co zostało wspomniane przy opisie początków grafiki wektorowej.

Znacząca liczba odwzorowywanych szczegółów powodowała duże rozmiary plików i chociaż grafika rastrowa znajdowała swoje zastosowanie już w latach 70. i 80. XX wieku, ograniczała się głównie do posiadaczy drogich graficznych stacji roboczych – wysokiej klasy komputerów, specjalnie zoptymalizowanych do pracy z grafiką. Dopiero rozwój technologii komputerowych – mocy przerobowych komputerów osobistych (procesorów) oraz technologii kompresji danych – sprawił, że od lat 90. technologia rastrowa stała się popularna, a przez to szeroko stosowana. Internet tę popularność jeszcze zwiększył. Większość obrazów w nim transmitowanych stanowią obrazy rastrowe (zdjęcia, malarstwo digitalne) lub zrasteryzowane grafiki wektorowe (czyli przekształcone w grafikę bitmapową za pomocą konwersji lub zapisu – eksportu do jednego z rastrowych formatów – np. jpg, png, tif itd.).



Ryc. 3. Manipulacja fotograficzna wykonana na zajęciach z informatyki przez studentkę pedagogiki przedszkolnej i wczesnoszkolnej, zatytułowana „Noc w słoiku”

(źródło: materiały własne)

Grafika rastrowa współcześnie znajduje więc zastosowanie we wszystkich praktycznie branżach, gdyż jest formą komunikowania się z odbiorcą.

Z jednej strony, wykorzystywana jest do tworzenia obrazów sugerujących rzeczywistość przedawnień (np. fotografia) z drugiej – do tworzenia ilustracji, w których papier i ołówek zostają zastąpione cyfrową kartką (tabletem graficznym) i digitalnym piórkiem, które może stać się każdym znanym narzędziem rysunkowym lub malarskim. Zaczynając swoją przygodę w szkole podstawowej z komputerami i grafiką komputerową w ogóle, dzieci najczęściej swoje pierwsze kroki stawiają w programie rastrowym – MS Paint. Ich pierwsze próby polegają najczęściej na tworzeniu prostych rysunków, wykorzystując myszkę jako narzędzie rysunkowe. O ile program ten jako narzędzie wprowadzające w arkania cyfrowego rysowania sprawdzi się w pierwszej klasie szkoły podstawowej, tak w wyższych klasach może okazać się narzędziem nieco prymitywnym, w kontekście cyfrowego rozwoju obrazowych form komunikacji. Warto zatem, aby nauczyciel już w klasach najmłodszych miał świadomość wagi umiejętności wynikających z obsługi programów rastrowych i dosyć szybko przesiadł się z graficznej, XIX-wiecznej bryczki na XXI-wieczny odrzutowiec. Takim odrzutowcem w przestrzeni szkolnej może być na przykład program do grafiki rastrowej – Gimp.

Gimp, podobnie jak wektorowy Inkscape, jest programem bezpłatnym, stale rozwijanym i łatwym do zaimplementowania w każdej szkolnej pracowni komputerowej. Umożliwia poważne manipulacje fotograficzne (retusze¹², ekstrakcje, fotomontaże), ale także sprawdzi się jako narzędzie do cyfrowego rysowania. Wbudowane funkcje, w tym wiele zaliczanych do profesjonalnych (np. warstwy, maski), pozwolą dzieciom nauczającym w nim podstaw grafiki rastrowej łatwiejsze zaadaptowanie się do bardziej profesjonalnych narzędzi, jeżeli w przyszłości wybiorą graficzną drogę kariery.

Zakończenie

Posiadanie podstawowych kompetencji w dziedzinie grafiki komputerowej – manipulacji obrazem wydaje się zatem, że powinno być współcześnie częścią elementarnych umiejętności poruszania się w obrazowej codzienności. Tym bardziej że obsługa programów wektorowych i rastrowych nie jest mocno skomplikowana w swoich podstawach. Młodzi ludzie, mimo iż świetnie poruszają się na portalach społecznościowych, ze swobodą, w sposób hipertekstowy i hipermedialny przetwarzają informacje, traktują nowe technologie ufnie i wielowymiarowo (Prensky, 2001), postawieni przed głębszym problemem graficznego, digitalnego świata (*deep reading*), w większości przypadków jawią się jednak jako cyfrowi dyletanci – cyfrowi migranci.

¹² Na proste retusze pozwalają obecnie narzędzia wbudowane fabrycznie lub pobrane na smartfony.

Badania wskazują na duże różnice między umiejętnościami deklarowanymi przez młodzież (zob. Krzyżak-Szymańska, Szymański, 2013) a tymi faktycznie posiadanymi (zob. OECD, 2011). Dlatego, nawet proste prezentacje graficzne tworzone są bez namysłu, a także często nieczytelne ze względu na wspomniane wcześniej faktyczne braki warsztatowe (Michniuk i in., 2014), zaś manipulacje fotograficzne wychodzące poza nakładanie upiększających filtrów i kolorowych uszów w Snapchacie stają się często barierą nie do przejścia. Toteż, rola nauczyciela wspierającego przyswojenie przez dzieci podstawowych umiejętności z zakresu edycji grafiki cyfrowej¹³ – i tym samym wspierania ich kreatywności – jest niezwykle istotna, zwłaszcza w czasach, kiedy technologie digitalne i cyfrowa kultura zdają się funkcjonować na równi z życiem rzeczywistym.

Umiejętności w operowaniu grafiką, połączone z wiedzą na temat możliwości cyfrowych narzędzi graficznych, wytworzą także postawy refleksyjne wobec różnych bodźców i informacji wizualnych docierających do człowieka. Mając świadomość technologicznych możliwości narzędzi cyfrowej obróbki graficznej (w tym np. technologii *deepfake*¹⁴), człowiek częściej będzie zadawał sobie pytanie: czy to co widzi w telewizorze, w Internecie na pewno jest prawdą? Czy nasze zmysły nie są oszukiwane przez specjalistów, o których w swoich publikacjach już dekady temu przestrzegał Alvin Toffler (por. 1997, 2001)? Czy nasze zwykłe codzienne wybory, merkantylne zachcianki oraz społeczne animozje nie są sterowane cyfrowo, przez obraz?

W latach 20. XX wieku Sergiusz Hessen pisał o walorach i zagrożeniach obcych kulturowych wpływów. Z jednej strony, widział w nich możliwość ubogacenia kultury lokalnej o nowe wartości, z drugiej zaś – tempo zmian mogło hamować rozwój jednostek, naruszając ich harmonijny stosunek do zewnętrznie otaczającej je kultury lokalnej (zob. Hessen, 1997). Parafrazując myśl Hessena, można odnieść się do jednostki i społeczeństwa z perspektywy narastającej dominacji języka obrazowego. Obrazy wywołują emocje, tworzą wokół siebie często iluzyjne, efemeryczne wspólnoty, w których człowiek zaczyna myśleć nie swoimi myślami, odczuwać cudze odczucia, zachowywać się jak maszyna postępująca tak, jak to robią inni. Częściej mamy do czynienia z „urabianiem”, wymuszaniem konkretnych zachowań, które najczęściej prowadzą do konformizmu i biernego dostosowywania się lub infantylnego,

¹³ Co jest też częścią podstawy programowej już od etapu wczesnoszkolnego.

¹⁴ Technologia pozwalająca na łączenie obrazów twarzy ludzkich z użyciem technik sztucznej inteligencji. Stworzone w ten sposób np. filmy, ludzko podobne do rzeczywistości, uniemożliwiają widzowi odróżnienie twarzy prawdziwego człowieka od człowieka stworzonego cyfrowo na podstawie wizerunku człowieka istniejącego. W kwietniu 2023 r. technologia digitalnego klonowania wizerunku została pierwszy raz wprowadzona, przez chińską firmę Tencent, jako usługa dla twórców cyfrowych.

obrazoburczego buntu, aniżeli jakiegokolwiek refleksji nad przekazywanymi treściami (zob. Jankowski, 2009).

Dlatego, z perspektywy kultury obrazowej niezwykle istotne staje się wykształcanie od najmłodszych lat umiejętności tworzenia komunikatów obrazowych za pomocą programów graficznych. Znajomość mechanizmów warsztatowych będzie chroniła także przed informacyjną bańką – bezkrytycznym¹⁵ przyjmowaniem spreparowanych obrazów reklamowych – świata konsumpcji i proliferacji przyjemności (zob. Hall, 1991) oraz tych, które mają spełniać funkcje (dez)informacyjne (zob. Jemioło, Sienkiewicz, 2004).

Nauczyciel wyposażony w graficzny warsztat cyfrowy, z jednej strony będzie zatem w stanie lepiej ochronić siebie i swoich wychowanków przed zagrożeniami współczesnej technologii. Z drugiej zaś strony, przez posiadane umiejętności zwiększy także efektywność i organizację swojej pracy, co jak wskazują badania jest niezwykle istotne dla tak zwanego pokolenia Z (Domagalska-Grędyś, 2017), które właśnie wchodzi na rynek pracy. „Nauczyciel-grafik”¹⁶ będzie w stanie szybko i skutecznie tworzyć własne materiały dydaktyczne lub edytować pod swoje potrzeby istniejące już wzorce materiałów niezbędnych do prowadzenia zajęć lekcyjnych. Przez rozwijanie własnych umiejętności technicznych zyska czas na inne aktywności oraz zwiększy swoją atrakcyjność na rynku pracy.

Wkład autorów

Autor deklaruje samodzielny wkład w powstanie pracy.

Agnieszka Materne

Conceptualization ID: 8b73531f-db56-4914-9502-4cc4d4d8ed73

Writing-original draft ID: 43ebbd94-98b4-42f1-866b-c930cef228ca

Writing-review and editing ID: d3aead86-f2a2-47f7-bb99-79de6421164d

Supervision ID: 0c8ca7d4-06ad-4527-9cea-a8801fcb8746

Visualisation ID: 76b9d56a-e430-4e0a-84c9-59c11be343ae

Validation ID: 4b1bf348-faf2-4fc4-bd66-4cd3a84b9d44

¹⁵ Według badań z 2018 r., tylko 2% uczniów wykazuje się umiejętnościami krytycznego przyswajania informacji znalezionych w Internecie (zob. Fraillon i in., 2020).

¹⁶ Analogiczny do terminu używanego przez Stefana Szumana – „nauczyciel-artysta”.

REFERENCES

Opracowania

- Al-Dwairi, M.O., Alqadi, Z.A., AbuJazar, A.A., Zneit, R.A. (2010). *Optimized True-Color Image Processing*. World Applied Sciences Journal, 8(10), 1175-1182
- Baudrillard, J. (2005). *Symulakry i symulacja* (przekł. S. Królak). Warszawa: Wydawnictwo Sic!
- Bobrowska, E. (2008). *Wspólnota*. W: T. Pilch (red.), *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, t. VII (ss. 276-278). Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak
- Domagalska-Grędyś, M. (2017). *Wartości w pracy młodych pokoleń Y i Z*. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 2, 19
- Gasquet, J. (2012). *Cézanne*. Paris: Encre Marine
- Gołaszewska, M. (1986). *Zarys estetyki. Problematyka – metody – teorie*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe
- Hall, S. (1991). *The Local and The Global: Globalization and Ethnicity*. W: A.D. King (red.), *Culture, Globalization and the World-System. Contemporary Conditions for the Representation of Identity*. Minneapolis: University of Minnesota Press
- Hessen, S. (1997). *Podstawy pedagogiki*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak
- Jankowski, D. (2009). *Świat kultury jednostki – kultury czyjejs. Wnioski dla współczesnej pedagogiki kultury*. W: J. Gajda (red.), *Humanistyczno-antropologiczna ewolucja pedagogiki kultury. Konsekwencje dla teorii i praktyki*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls
- Jemiolo, T., Sienkiewicz, P. (2004). *Zagrożenia dla bezpieczeństwa informacyjnego państwa. Identyfikacja, analiza zagrożeń i ryzyka. Raport z badań* (t. 1). Warszawa: Akademia Obrony Narodowej
- Kamleshun, R., Mejias, S.G. (2018). *Is „Snapchat Dysmorphia” a Real Issue?* Cureus Journal of Medical Science, 10(3)
- Kościelecki, S. (1979). *Współczesna koncepcja wychowania plastycznego*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe
- Krzyżak-Szymańska, E., Szymański, A. (2013). *Młodzież w świecie online a ich kompetencje internetowe*. Tolerancja. Studia i Szkice, 17, 81-103
- Materne, A. (2019). *Fenomen mangi i anime w środowisku młodzieży: Studium dyfuzji kultur*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls
- Michniuk, A., Pastwa, A., Konieczna, P. (2014). *Młodzi pedagodzy kontra «digital natives»*. Kultura Popularna, 3(41), 114-119
- Piecuch, A. (2011). *Wybrane multimedialne kompetencje nauczycieli*. Edukacja – Technika – Informatyka, 2(2), 133-145
- Rideout, V., Robb, M.B. (2018). *Social Media, Social Life: Teens Reveal Their Experiences*. Common Sense
- Ryan, D. (2011). *History of Computer Graphics: Dlr Associates Series*. AuthorHouse
- Stanaszek, P., Czarna, A.Z. (2018). *Narcyzm w sieci. Narcyzm jako osobowościowa determinanta Problemowego Używania Internetu i zachowania w mediach społecznościowych*. W: B.A. Nowak, K. Maciąg (red.), *Diagnoza współczesnego społeczeństwa: Przegląd wybranych aspektów* (ss. 26-49). Lublin: Wydawnictwo Naukowe Tygiel
- Szacki, J. (1981). *Historia myśli socjologicznej*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe
- Toffler, A. (2001). *Trzecia fala*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy
- Toffler, A., Toffler, H. (1997). *Wojna i antywojna. Jak przetrwać na progu XXI wieku*. Warszawa: Wydawnictwo Muza

- Tytko, M.M. (2009). *Artysta a wychowawca w koncepcji Stefana Szumana*, W: K. Krasoń, B. Mazepa-Domagała, A. Wąsiński (red.), *Intersubiektywność sztuki w recepcji i tworzeniu: diagnoza, edukacja, wsparcie rozwoju* (ss. 304-309). Katowice: Wyższa Szkoła Administracji
- Więckiewicz, M. (2006). *Emotikony – Pismo obrazkowe XXI wieku*. *Media – Kultura – Komunikacja Społeczna*, 2, 224-237
- Załęski, P. (2011). *Tönnies i społeczeństwo cywilne. Źródła nowoczesnej koncepcji społeczeństwa*. *Przegląd Socjologii Jakościowej*, 7(7), 72-83

Źródła internetowe

- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world*. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. IEA; <https://www.iea.nl/publications/study-reports/preparing-life-digital-world>
- Instagram – Historia, idea, wzloty, upadki i wyzwania*. (2020). Ideo Force; <https://www.ideoforce.pl/akademia/instagram-historia-idea-wzloty-upadki-wyzwania-popularnosc,483.html>
- OECD. (2011). *PISA 2009 Results: Students On Line. Digital Technologies and Performance (VI)*; <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/48270093.pdf>
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. „On the Horizon”, 9(5). <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Rosewood. (2014). *Philips CDI 450 & 550 and Mad Dog McCree*. *Retrostuff.org*; <https://retrostuff.org/2014/08/26/philips-cdi-450-550-mad-dog-mccree/>
- Sewastianowicz, M. (2019). *Szkolny komputer zwykle nie pierwszej młodości*. *Prawo.pl*; <https://www.prawo.pl/oswiata/informatyka-i-sprzet-w-szkole-stanowiskomen,496754.html>
- Wspólnota. (2021). W: *Encyklopedia PWN*. PWN; <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/wspolnota;3998410.html>