

Adam Szabesczyk (adam.szabes@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0001-4943-9319>

Niezależny badacz

Między linią a pikselem. O potencjale i współistnieniu rysunku odręcznego i cyfrowego w procesie projektowania architektonicznego

Between line and pixel. On the potential and coexistence of hand drawing and digital design in the architectural design process

Streszczenie

Artykuł analizuje zależności pomiędzy rysunkiem odręcznym a cyfrowym w procesie projektowym w architekturze. Wskazano na ich odmienny charakter, zastosowania i możliwości wzajemnego uzupełniania się. Omówiono przykłady teoretyczne i praktyczne, z odniesieniami do współczesnej praktyki i twórczości Maria Botty oraz osobistych doświadczeń.

Słowa kluczowe: rysunek odręczny, projektowanie cyfrowe, szkic koncepcyjny, Mario Botta, fenomenologia projektowania

Abstract

This article explores the relationship between hand drawing and digital design in architectural practice. It examines their differences, applications, and potential synergy. The analysis includes theoretical concepts and practical cases, with references to contemporary design approaches and the work of Mario Botta.

Keywords: hand drawing, digital design, conceptual sketch, Mario Botta, phenomenology of design

1. WPROWADZENIE

Rysunek towarzyszy architekturze od najdawniejszych czasów jako narzędzie wyobraźni, komunikacji, dokumentacji i duchowego wglądu w przestrzeń. Już w starożytności szkice rytowane na tabliczkach glinianych czy pergaminach służyły nie tylko do planowania konstrukcji, ale również jako forma refleksji nad ładem, proporcją i relacją człowieka z miejscem. W epoce renesansu rysunek stał się podstawowym językiem architektury, środkiem twórczej analizy i wizualizacji koncepcji, jak dowodzą dzieła Andrei Palladia, Leonarda da Vinci czy Filippa Brunelleschiego.

Wraz z rozwojem narzędzi technicznych i oprogramowania komputerowego rysunek, szczególnie odręczny, zaczął ustępować miejsca cyfrowym formom projektowania. Modelowanie 3D, BIM, renderingi, fotorealistyczne wizualizacje – wszystko to wpłynęło na sposób, w jaki architekci dzisiaj myślą, tworzą i prezentują swoją pracę. Mimo to coraz więcej teoretyków i praktyków dostrzega, że zanik odręcznego szkicu może skutkować nie tyle utratą techniki, co zerwaniem z intuicyjną, cielesną i emocjonalną stroną projektowania (Pallasmaa, 2009; Pérez-Gómez, 2023).

W tym kontekście pytania postawione w niniejszym artykule stają się szczególnie aktualne: Czy rysunek odręczny zachowuje dziś wartość poznawczą? Czy może współistnieć z narzędziami cyfrowymi w jednym procesie projektowym? Czy w ogóle powinniśmy dążyć do ich pogodzenia, czy też konieczne jest wybranie jednego z nich?

Celem niniejszego artykułu jest analiza relacji pomiędzy rysunkiem odręcznym a cyfrowym w architekturze współczesnej, zarówno w ujęciu teoretycznym, jak i praktycznym. Punktem wyjścia będą poglądy wybranych autorów (m.in. Marca Frascariego, Alberta Péreza-Gómeza, Juhaniego Pallasmy), ale również praktyka projektowa architektów takich jak Mario Botta, który mimo upływu czasu pozostaje wierny narzędziom analogowym.

Analizując te dwie formy pracy, autor nie proponuje prostej dychotomii. Wręcz przeciwnie, pokazuje, że najbardziej wartościowe rezultaty projektowe mogą powstać na przecięciu dwóch podejść: spontaniczności i dokładności, emocji i symulacji, gestu i algorytmu.

2. RYSUNEK JAKO NARZĘDZIE MYŚLENIA ARCHITEKTONICZNEGO

Rysunek architektoniczny to nie tylko środek przekazu, to efekt myślenia i działania poznawczego, które pozwala projektantowi wejść w relację z przestrzenią jeszcze przed jej zaistnieniem. Jako forma ekspresji i badania szkic stanowi pierwszy kontakt z ideą, a zarazem sposób jej uformowania. To akt mentalny, ale zmysłowy, ściśle związany z gestem, rytmem ręki, oporem materiału i natychmiastową wizualizacją myśli.

Frascari (2011) określa rysunek jako *telling drawing*, rysunek opowiadający, który nie odwzorowuje gotowej rzeczywistości, lecz generuje znaczenie, ukazuje dynamikę form i relacji.

W takim ujęciu rysunek nie jest ani dokumentem, ani końcowym rezultatem, lecz środkiem umożliwiającym zrozumienie problemu projektowego w sposób syntetyczny, poetycki i refleksyjny. Pallasmaa (2009) dodaje, że rysunek jest przedłużeniem ciała i zmysłów architekta. Myślenie projektowe, jego zdaniem, nie jest jedynie intelektualną aktywnością, ale odbywa się przez ciało, w ruchu ręki, w dialogu z materiałem. Dlatego szkic odręczny często zawiera więcej informacji, niż można by było z niego wyczytać przy pobieżnej analizie, nasycony jest emocją, rytmem, proporcją i intuicją. Z kolei Pérez-Gómez (2023) widzi w rysunku narzędzie hermeneutyczne, pośredniczące między światem wyobrażonym a realnym. W jego ujęciu rysowanie to sposób „konstruowania świata”, rysunek staje się „manifestacją obecności”, nie tylko aktem tworzenia, ale i kontemplacji. Rysunek rodzi przestrzeń nie tylko fizyczną, ale także symboliczną i zmysłową.

Szkic może również pełnić funkcję języka projektowego, osobistego idiomu twórcy. Tak jak mowa pozwala formułować myśli i nadawać im strukturę, tak linia, forma, proporcja rysunku kształtują myślenie przestrzenne. Każdy architekt, który rozwija własny styl szkicowania, rozwija zarazem własny sposób widzenia i interpretowania rzeczywistości. W tym sensie rysunek nie tylko poprzedza projekt, on nim już jest. Jest początkiem architektury, nie jej komentarzem. Rysunek jest działaniem twórczym, aktem namysłu, procesem syntezy i interpretacji. Dlatego, jak zauważa Frascari, najlepsze rysunki to te, które „są jak rozmowa”, nie tyle przedstawiają, co zapraszają do refleksji, negocjacji, odkrywania.

3. ALBERTO PÉREZ-GÓMEZ: RYSUNEK JAKO FORMA OBECNOŚCI I SENSU

Alberto Pérez-Gómez, kanadyjski historyk i fenomenolog architektury, od lat podkreśla, że rysunek architektoniczny nie powinien być traktowany jedynie jako narzędzie reprezentacji technicznej. W jego ujęciu, rozwijanym od przełomowej książki *Architecture and the Crisis of Modern Science* (1985) po późniejsze teksty takie jak *Attunement* (2016) czy esej *Architecture as Drawing* (2023), rysunek jest wcieloną formą myślenia, a zarazem środkiem do budowania relacji między projektantem a światem. Dla Péreza-Gómeza szkicowanie jest poetyckim i symbolicznym aktem, który staje się przestrzenią dialogu między wyobraźnią a rzeczywistością, między wnętrzem a tym, co zewnętrzne. To nie tylko forma przekazywania informacji, ale medium interpretacyjne, służące odkrywaniu znaczeń, a nie ich kalkulacyjnemu odwzorowywaniu.

Tak rozumiany rysunek jest procesem fenomenologicznym, zakorzenionym w ciele, czasie i intencji. Nie istnieje poza autorem, lecz jest świadectwem jego obecności i decyzji projektowej. Akt rysowania staje się rodzajem rytuału, w którym linia wyłania się z konkretnego kontekstu emocjonalnego i kulturowego.

Pérez-Gómez wskazuje również na zagrożenia związane z dominacją cyfrowych narzędzi projektowych. Symulacje komputerowe, choć technicznie zaawansowane, często eliminują

przypadkowość, niedoskonałość, zmysłowość, wszystko to, co czyni rysunek odręczny ludzkim i autentycznym. W jego ocenie cyfrowa reprezentacja prowadzi do utraty relacji między formą a znaczeniem, architektura staje się obrazem, nie przestrzenią. W tym kontekście szczególnie interesujące jest zestawienie filozofii Péreza-Gómeza z praktyką Botty. Choć Botta nie przywołuje go bezpośrednio, jego metoda pracy, oparta na szkicu, na dialogu z miejscem, na cielesnym rysowaniu przestrzeni, wpisuje się idealnie w postulat architektury jako działania symbolicznego i zakorzenionego w byciu. Dla obu rysunek jest punktem wyjścia, ale również formą poznania, wyrazu, relacji z krajobrazem i pamięcią. Podejście Péreza-Gómeza rezonuje także z myślą Pallasmy i Frascariego, wszyscy wymienieni projektanci łączą rysunek z doświadczeniem somatycznym i emocjonalnym, stawiając go w opozycji do racjonalnego, wyabstrahowanego projektowania. Rysunek, rozumiany w tym duchu, nie tyle przedstawia przestrzeń, ile uczestniczy w jej narodzinach. To sposób, w jaki architekt pyta o sens, a nie tylko o formę. W czasach, gdy narzędzia cyfrowe ułatwiają bezrefleksyjne kopiowanie i estetyzację form, rysunek może i powinien pełnić rolę przestrzeni etycznej i kulturowej odpowiedzialności projektanta.

4. RYSUNEK ODRĘCZNY – BEZPOŚREDNIOŚĆ I EKSPRESJA

Rysunek odręczny od wieków jest podstawowym narzędziem projektowania architektonicznego. Pozwala nie tylko na zapis koncepcji, ale przede wszystkim na ich poszukiwanie, przekształcanie, interpretowanie. Wykonywany bez pośrednictwa interfejsów cyfrowych niesie w sobie cechy natychmiastowości, ekspresji i indywidualności, które stanowią o jego unikalnej wartości, zarówno poznawczej, jak i artystycznej.

Współczesna teoria projektowania podkreśla, że rysunek odręczny to rozszerzenie umysłu przez ciało. Jak pisze Pallasmaa (2009), „myślenie projektowe zaczyna się nie w głowie, ale w dłoni”. Linia tworzona ołówkiem, piórkiem czy pędzlem nie jest przypadkowa, to forma zapisu emocji, rytmu, tempa i napięcia wyobraźni architekta.

Dla Botty szkic ma charakter niemal liturgiczny, to akt intymny, wymagający skupienia, kontaktu z papierem, światłem, ciszą. Jest to rytuał, który nie tylko pobudza twórczość, ale również porządkuje myślenie o miejscu i funkcji budynku. W jego pracowni szkice nie znikają w szufladzie, są aktywną częścią dokumentacji, towarzyszą rozmowom, decyzjom i modelom przestrzennym.

Nie tylko Botta traktował szkic jako centrum procesu. Carlo Scarpa pozostawił po sobie tysiące rysunków, niektóre ledwie czytelne, pełne skreśleń, zniekształceń, korekt, ale wszystkie żywe i nasycone refleksją. Le Corbusier rysował codziennie, nie tylko architekturę, ale pejzaże, ludzi, gesty, traktując szkic jako formę istnienia w świecie. Frank Gehry wciąż szkicuje modele swoich zdeformowanych brył, zanim zostaną przetłumaczone na geometrię cyfrową.

Rysunek odręczny pozwala na swobodne, szybkie badanie relacji przestrzennych, proporcji, światła, materiału. Jest językiem projektanta, ale też jego intymnym zapisem procesu – notatką, mapą skojarzeń, strukturą intencji. Mateo Cruz (2023) zauważa: „Szkicowanie pozwala architektowi uchwycić napięcie przestrzeni w jego najbardziej intuicyjnej formie. To gest, który łączy wizję z emocją”.

Współczesne tablety i rysiki, choć próbują imitować technikę manualną, nie oddają w pełni tych cech: oporu papieru, zmienności nacisku, faktury materiału. W tym sensie rysunek odręczny jest niepowtarzalnym idiomem, a każdy architekt rysuje w sposób właściwy tylko sobie, jak pismo ręczne lub podpis.

Wreszcie szkic odręczny jest nośnikiem czasu. Linii nie można cofnąć, „anulować” jak w programie graficznym. Każda decyzja zostawia ślad, a ten ślad staje się historią projektu. Jak pisze Frascari (2011), „najlepsze szkice to te, które myślą wraz z projektantem”.

5. WSPÓŁISTNIENIE TECHNIK – ZDERZENIE CZY SYNERGIA?

Współczesna praktyka projektowania coraz częściej opiera się na integrowaniu technik rysunku odręcznego i cyfrowego, zamiast stawiać je w opozycji. Obie formy, choć wywodzą się z odmiennych tradycji, mogą współdziałać na różnych etapach procesu twórczego, wzmacniając wzajemnie swoje zalety i równoważąc ograniczenia.

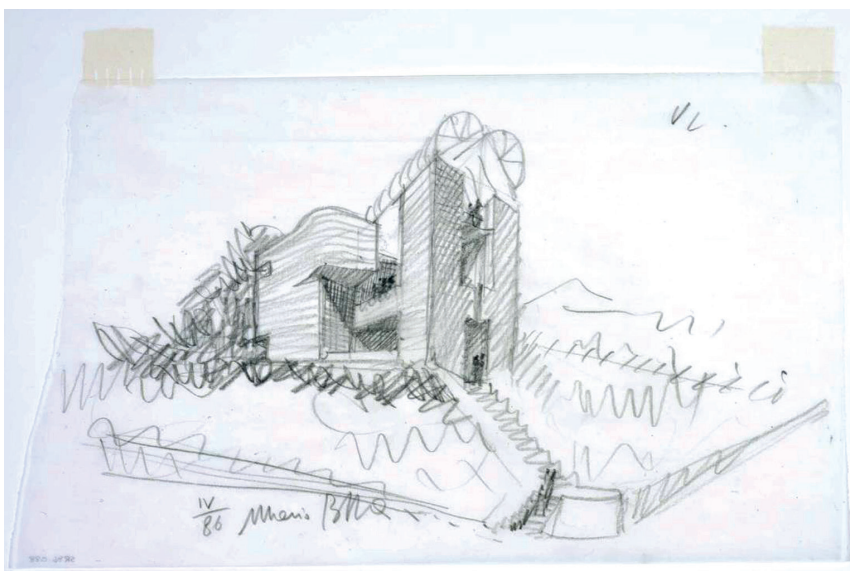
Rysunek odręczny, ze swoją spontanicznością, rytmem i ekspresją, sprawdza się najlepiej w fazie koncepcyjnej, kiedy potrzebna jest swoboda i otwartość umysłu. Szkic daje przestrzeń na niedoskonałość, pozwala testować relacje przestrzenne bez zobowiązania, prowadzi rozmowę z ideą. Z kolei rysunek cyfrowy, jako forma precyzyjnej analizy i dokumentacji, odgrywa kluczową rolę w późniejszych etapach projektowania, w modelowaniu, koordynacji technicznej, komunikacji z inżynierami i inwestorami.

W literaturze pojawia się coraz częściej pojęcie kompetencji hybrydowych (Denereel, Birişçi, 2023), które zakładają swobodne przechodzenie między narzędziami analogowymi i cyfrowymi w zależności od potrzeb projektu. Nie chodzi o zastąpienie jednego drugim, ale o ich świadome współużytkowanie.

Pallasmaa (2009) zauważa, że architekt, który rozumie fizyczność kreski, rytm dłoni i siłę spojrzenia łatwiej odnajdzie się również w świecie cyfrowym, bo jego decyzje będą osadzone w zmysłowym doświadczeniu przestrzeni, a nie tylko w algorytmicznej logice. Frascari (2011) z kolei wskazuje, że najlepsze projekty powstają wtedy, gdy technika nie przesłania idei, lecz ją wzmacnia.

W praktyce wiele współczesnych biur architektonicznych z powodzeniem łączy te podejścia. W Bjarke Ingels Group (BIG) szkice odręczne wciąż towarzyszą prezentacjom wewnętrznym, są szybkim sposobem komunikowania pomysłów, zanim zostaną wprowadzone do modelu cyfrowego. W Foster + Partners szkice są często skanowane i wprowadzane

do procesów modelowania parametrycznego, co pozwala zachować oryginalny charakter kreski przy jednoczesnym wykorzystaniu precyzyjnych narzędzi analitycznych.



Il. 1. Szkic przedstawiający dom jednorodzinny autorstwa Maria Botto z 1986 r. (Carnegie Museum of Art, b.d.)

Co ciekawe, niektóre narzędzia cyfrowe, jak Procreate, Concepts czy Sketchbook, naśladują cechy rysunku odręcznego: tekstury papieru, różnice nacisku, wahania ręki. Ich rosnąca popularność świadczy o potrzebie powrotu do analogowej wrażliwości, nawet w środowiskach cyfrowych. To nie przypadek, że wielu projektantów zaczyna pracę od szkicu na tablicy z rysikiem, traktując go jako „cyfrowy papier” łączący najlepsze cechy obu światów.

Ten powrót do odręcznego rysunku, także w środowiskach edukacyjnych, stanowi odpowiedź na zjawisko cyfrowego przeciążenia – przerostu formy nad treścią, nadprodukcji wizualizacji bez refleksji. Pérez-Gómez (2023) zwraca uwagę, że rysunek jako forma poetyckiego myślenia może stać się aktem etycznym, wyrażeniem uważności wobec miejsca, ciała, czasu i kultury.

Współlistnienie rysunku odręcznego i cyfrowego nie jest więc kompromisem, ale strategią twórczej synergii. Architekt świadomy możliwości i ograniczeń obu mediów zyskuje większą kontrolę nad procesem twórczym, ale też głębsze zrozumienie przestrzeni, którą projektuje.

Wreszcie warto podkreślić znaczenie edukacji. Nauczanie projektowania powinno rozwijać równolegle zdolności rysunkowe i cyfrowe, pokazując ich wzajemne relacje i potencjał integracji. Umiejętności szkicowania i modelowania nie wykluczają się, wręcz przeciwnie, mogą wspólnie kształtować dojrzałość projektową przyszłych architektów.

6. PRZYPADEK MARIA BOTTY – RYSUNEK JAKO POETYCKI AKT PROJEKTOWY

Mario Botta to jeden z najbardziej konsekwentnych współczesnych architektów w zakresie stosowania rysunku odręcznego jako głównego narzędzia projektowego. W jego przypadku szkic nie pełni funkcji czysto pomocniczej, lecz jest punktem wyjścia, aktem poznawczym i symbolicznym. Jak czytamy w książce *Mario Botta. Nikt nie rodzi się architektem*, każdy jego projekt, od domów jednorodzinnych w Ticino po monumentalne obiekty sakralne, rodzi się z ręcznego szkicu. Botta nie korzysta z komputera w pierwszych fazach pracy. Uważa, że cyfrowe narzędzia pozbawiają go kontaktu z materią formy, opóźniają proces wewnętrznego rozpoznania przestrzeni. Komputer jest narzędziem niemym (Pabich, 2023, s. 119). Rysunek jest dla niego nie tylko środkiem wyrazu, ale również formą poszukiwania tożsamości miejsca.

W szkicach Botty odnajdziemy gesty archetypiczne, prostokąt, koło, krzyż, które w jego interpretacji stają się podstawą dialogu z krajobrazem, światłem i pamięcią. Szczególnym przykładem tego podejścia jest projekt kościoła San Giovanni Battista w Mogno. Botta zaczął go od serii odręcznych szkiców, w których analizował relację bryły do górskiego krajobrazu i światła przenikającego przez kamienne warstwy ścian. Zarówno szkice, jak i fotografie z realizacji ukazują, jak idea zapisana w linii została przeniesiona w przestrzeń.

Botta nie odrzuca technologii całkowicie, jego pracownia korzysta z modelowania cyfrowego i dokumentacji BIM, ale dopiero wtedy, gdy forma zostanie wcześniej przemyślana i zapisana odręcznie. To model pracy sekwencyjnej, ale nasyconej znaczeniem, w którym szkic pozostaje głównym źródłem sensu projektu.

7. Z PERSPEKTYWY PRAKTYKA

Z doświadczenia projektowego autora artykułu wynika, że najbardziej twórczym i otwartym etapem pracy jest moment, w którym koncepcja dopiero się rodzi, często w nieoczywistych warunkach, na serwetce w kawiarni czy marginesie zeszytu. W tym właśnie momencie szkic odręczny okazuje się niezastąpiony. Wymaga jedynie chwili skupienia. Umożliwia rejestrowanie myśli, zanim zostaną sformułowane werbalnie.

Rysunek odręczny to nie tylko narzędzie, to sposób rozpoczęcia rozmowy z projektem. Niekiedy jedno pociągnięcie ołówka potrafi uchwycić ideę bardziej precyzyjnie niż dziesięć renderów czy symulacji. W szkicu odnaleźć można przestrzeń na niedoskonałość, przypadek, a przez to na autentyczność. Jest to działanie szybkie, elastyczne, a jednocześnie intymne i wymagające pełnego zaangażowania.

Oczywiście w dalszych fazach projektowania autor korzysta z narzędzi cyfrowych, są nieodzowne przy doprecyzowaniu formy, analizach konstrukcyjnych, dokumentacji technicznej



Il. 2. Szkic przedstawiający koncepcję domu na klifie skalnym; rysunek odręczny, cienkopis, papier A5. Rys. aut.

czy komunikacji z zespołem. Ale nie zaczyna od nich. Cyfrowa precyzja bez wcześniejszego szkicu jest jego zdaniem jak ostrość bez intencji, zimna, pusta forma.

Tę analogię trafnie oddaje porównanie rysunku do fotografii: szkic to migawka wewnętrznego impulsu – rejestracja myśli w jej najczystszej postaci; dopiero później przychodzi cyfrowe „wywołanie”, selekcja, obróbka, uściślenie.

W rozmowach ze studentami i współpracownikami autor zachęca do świadomego rozwijania obu umiejętności: szkicu jako aktu intuicji i cyfrowego modelowania jako aktu konstrukcji. Tylko równowaga pomiędzy tymi podejściami pozwala na dojrzałe, świadome projektowanie. Rysunek odręczny to nie sentyment, to narzędzie poznawcze, emocjonalne i komunikacyjne, które wciąż pozostaje aktualne, mimo lub właśnie dzięki rozwojowi technologii.

8. PODSUMOWANIE

Rysunek odręczny i cyfrowy nie są ze sobą sprzeczne, stanowią dwa uzupełniające się języki architektonicznego wyrazu. Pierwszy z nich oferuje intuicyjność, ekspresję, cielesne zakorzenienie i emocjonalną obecność. To medium procesu, narzędzie myślenia i eksploracji, które nie wymaga natychmiastowej precyzji, ale pozwala rozwinąć idee i osadzić ją w kulturze twórcy. Cyfrowe narzędzia projektowe dostarczają natomiast struktury, kontroli, dokładności i komunikacyjnej czytelności, są idealne do rozwijania, testowania i wdrażania koncepcji.

Współczesna architektura nie potrzebuje wyboru między tymi dwoma podejściami, lecz zdolności do ich integracji. Świadome przechodzenie od szkicu do modelu cyfrowego i z powrotem rozwija nie tylko warsztat projektowy, ale i świadomość przestrzeni, formy i odpowiedzialności.

Jak pisze Frascari (2011), „architekt powinien umieć jednocześnie rysować w sposób dokładny i zmysłowy”. To oznacza równowagę między intelektem a intuicją. Pérez-Gómez (2023) dodaje, że rysunek to „forma obecności”, nie tylko w przestrzeni projektowej, ale również w świecie idei, wartości i znaczeń.

Warto podkreślić, że zachowanie umiejętności szkicowania odręcznego ma też wymiar dydaktyczny i kulturowy. W czasach coraz powszechniejszej automatyzacji i dominacji interfejsów graficznych rysowanie staje się świadectwem indywidualności projektanta. To również sposób na pielęgnowanie dialogu z własnym procesem twórczym, wolniejszego, głębszego i bardziej refleksyjnego niż kliknięcie w menu programu CAD. W tym sensie szkic odręczny nie powinien być traktowany jedynie jak romantyczne wspomnienie przeszłości, lecz aktywny komponent przyszłościowej praktyki projektowej, jako medium, które, używane świadomie, wspiera nie tylko formę, ale i sens architektury.

BIBLIOGRAFIA

- ArchDaily. (2020). *Design Tools: A Critical Look at Computer-Aided Visualization and Hand Sketch for Architectural Drawings*. Pobrane z: <https://www.archdaily.com/941206/design-tools-a-critical-look-at-computer-aided-visualization-and-hand-sketch-for-architectural-drawings> (dostęp: 15.04.2025).
- Carnegie Museum of Art. (b.d.). *Mario Botta: Single Family House*. Pobrane z: <https://collection.carnegieart.org/objects/bdc5ef53-be11-4349-9a01-0cd25dc6bf40> (dostęp: 15.04.2025).
- Denerel, S.B., Birişçi, T. (2023). *Drawing Tools Used from Past to Present in the Architectural Design Process*. Pobrane z: https://www.researchgate.net/publication/568653_Drawing_Tools_Used (dostęp: 15.04.2025).

- Frasconi, M. (2011). *Eleven Exercises in the Art of Architectural Drawing: Slow Food for the Architect's Imagination*. Abingdon: Routledge.
- Illustrarch. (2023). *Exploring the Art of Architectural Sketching: Tools and Methods*. Pobrane z: <https://illustrarch.com/articles/architectural-sketching/40195-exploring-the-art-of-architectural-sketching-tools-and-meth.html> (dostęp: 15.04.2025).
- Interni Magazine. (2023). *Il ritorno del disegno architettonico a mano*. Pobrane z: <https://www.internimagazine.com/architecture/il-ritorno-del-disegno-architettonico-a-mano/> (dostęp: 15.04.2025).
- Pabich, M. (2023). *Mario Botta. Nikt nie rodzi się architektem*. Łódź: Instytut Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej.
- Pallasmaa, J. (2009). *The Thinking Hand: Existential and Embodied Wisdom in Architecture*. Chichester: Wiley.
- Pérez-Gómez, A. (1985). *Architecture and the Crisis of Modern Science*. Cambridge: MIT Press.
- Pérez-Gómez, A. (2023). *Architecture as Drawing. Drawing Matter*. Pobrane z: <https://drawingmatter.org/architecture-as-drawing/> (dostęp: 15.04.2025).
- Shalum Rendering. (2023). *Pencil is Coming Back*. Pobrane z: <https://shalumrendering.com/pencil-is-coming-back/> (dostęp: 15.04.2025).
- The Possible. (2023). *The Lost Art of Drawing for Engineers and Architects*. Pobrane z: <https://www.the-possible.com/lost-art-of-drawing-engineers-architects/> (dostęp: 15.04.2025).