

Analiza metod pracy projektantów korzystających z generatorów obrazów opartych na sztucznej inteligencji w kreatywnych fazach projektowania architektonicznego



dr inż. arch.

ADAM GIL

Politechnika Śląska

Wydział Architektury

ORCID: 0000-0003-4148-8682

Niniejszy artykuł skupia się na omówieniu efektów eksperymentu z użyciem generatorów obrazów AI, który został przeprowadzony przy współudziale grupy studentów II stopnia kierunku architektura, i wyciągnięcia wniosków z tego eksperymentu. Analiza ta pozwala na wskazanie podobieństw i różnic w sposobach pracy z i bez użycia AI oraz na określenie potencjalnego wpływu tego narzędzia fazy twórcze projektowania.

Obecna generacja modeli AI do tworzenia obrazów rozpoczęła się w 2014 roku wraz z wprowadzeniem Generative Adversarial Networks (GAN) przez Iana Goodfellowa z zespołem [1]. GAN, składające się z generatora i dyskriminatora, były kamieniem milowym w generowaniu obrazów przez AI. W 2018 roku firma DeepMind wprowadziła BigGAN, zaawansowaną wersję GAN. Rok 2020 przyniósł wprowadzenie Contrastive Language-Image Pretraining (CLIP) przez OpenAI, a w 2021 roku pojawił się model BigSleep, łączący BigGAN i CLIP do generowania obrazów z podpowiedzi tekstowych. W tym samym roku pojawiła się także metodologia VQGAN-CLIP, wykorzystująca Vector Quantized Generative Adversarial Network kierowaną przez CLIP, co spowodowało skok jakościowy. W 2022 roku wprowadzono modele Guided Diffusion [2], stopniowo przeksztalcające szum w obraz na podstawie podpowiedzi tekstowej. Wreszcie, w 2023 roku, pojawiły się modele Latent Diffusion [3], działające w skompresowanej przestrzeni ukrytej, co poprawiło jakość generowanych obrazów i przyspieszyło proces generowania.

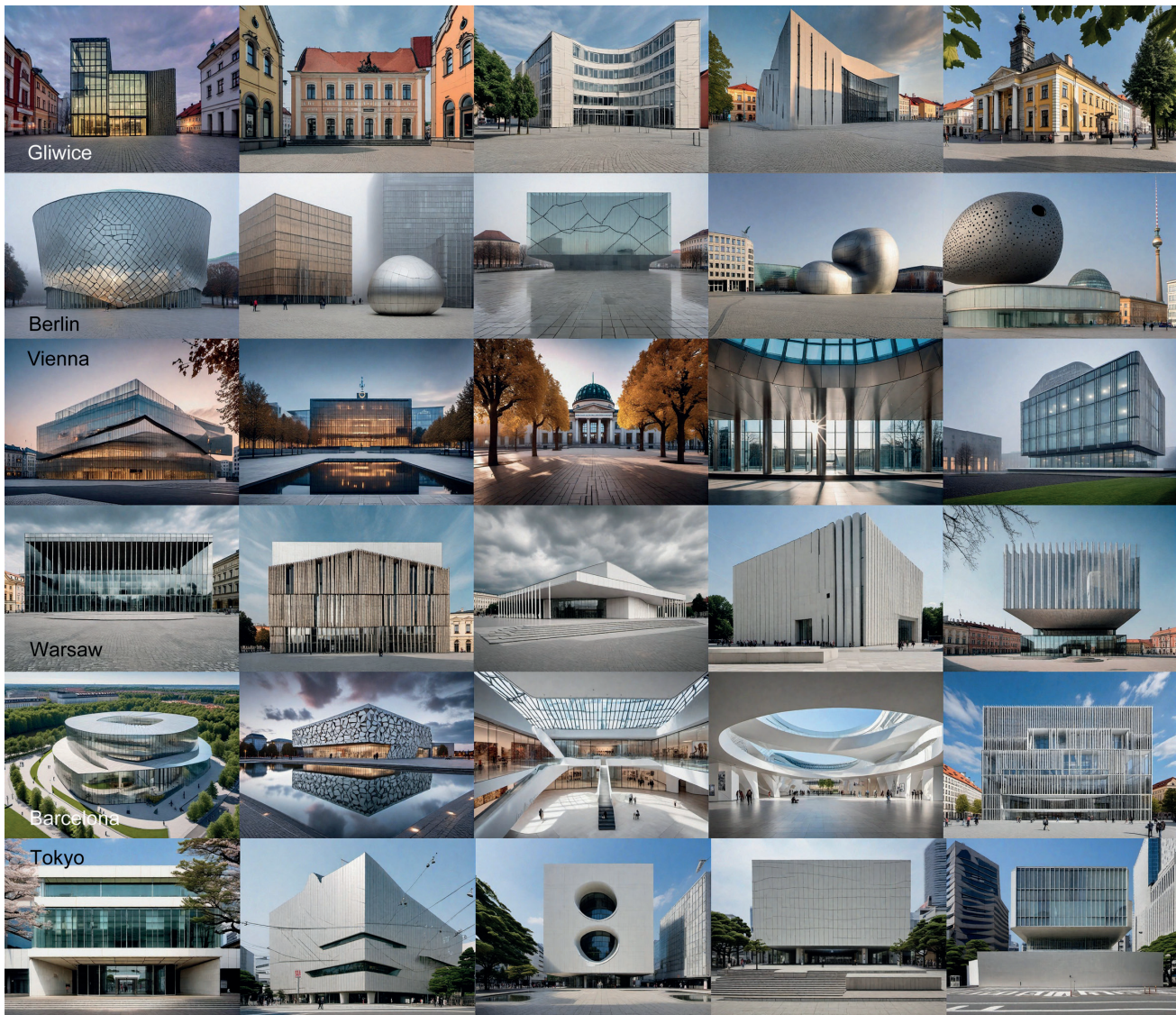
Z punktu widzenia architekta, traktującego generatory AI jako narzędzie w pracy zawodowej, technologia, która stoi za generatorem, nie jest kluczowa, o ile uzyskiwane rezultaty są użyteczne.

Użycie AI w projektowaniu architektonicznym

Użycie AI w projektowaniu architektonicznym przeszło w ostatnich dwóch latach (2022 / 2023) z fazy eksperymentalnej do praktycznej. Na rynku pojawiły się płatne narzędzia bazujące na szeroko rozumianej AI, skierowane do architektów, deweloperów i klientów – od analizy urbanistycznej po narzędzia generujące układy funkcjonalne. W centrum uwagi architektów są generatory obrazów AI, umożliwiające eksplorację koncepcji projektowych (text-to-image).

Literatura dotycząca wykorzystania generatorów obrazu w projektowaniu architektonicznym jest ograniczona [4], [5]. Istnieją publikacje naukowe analizujące inne aspekty użycia AI w architekturze [6], [7], [8], [9]. Temat natomiast żyje w mediach zawodowych. Portale architektoniczne (Archdaily, Architizer czy Dezeen) w przeciągu ostatnich dwóch lat wielokrotnie publikowały artykuły na temat AI w architekturze [13], [14], [15]. Publikacje te poruszają różne aspekty użycia AI, w większości mają charakter zapoznawczy. W internecie znaleźć można także instrukcje wideo dla poszczególnych narzędzi (głównie na platformie YouTube).

Chociaż liczba dostępnych narzędzi zwiększa się, ich użycie w biurach o ustalonej metodocyce pracy jest ograniczone (niemniej np. biuro Zaha Hadid Architects otwarcie



Rys. 1. Przykładowe wyniki pracy Stable Diffusion XL dla polecenia: „Photo of contemporary museum building in [city name]”. W miejsce nazwy miasta postawiane były Gliwice, Berlin, Vienna, Warsaw, Barcelona, Tokyo. Każdy rząd odpowiada kolejnej lokalizacji; źródło: g.w.

przynajmniej do używania generatora Midjourney w większości prac koncepcyjnych [16]). Sytuacja ulega jednak zmianie. Nowe pokolenie architektów asymiluje te nowe narzędzia tak, jak pokolenie sprzed ćwierć wieku zasymilowało narzędzia CAD. Istotne jest więc, aby architekci mogli świadomie korzystać z tych narzędzi, widząc ich zalety i wady.

Badania z udziałem studentów

Założenia badawcze i temat pracy

Aby zaobserwować, w jaki sposób odbywa się asymilacja nowych narzędzi oraz jak mogą one wpłynąć na metodykę pracy architektów, przeprowadzono badania z udziałem studentów wydziału architektury kończących studia II stopnia. Obserwacja tej grupy pozwalała na wyciągnięcie wniosków dotyczących możliwych wpływów narzędzi AI na metodykę pracy.

Badanie składało się z 4 etapów:

- I etap – wstępny, służył zapoznaniu ich z generatorami AI i ich charakterystyką.
- II etap polegał na próbie użycia generatora we wstępnych fazach projektowania wybranego obiektu. Etap zakończony był wyborem wizji, która miała być dalej rozwijana.
- III etap poświęcony był rozwojowi ww. wizji i obejmował rysunki odręczne, dyskusję w grupie oraz użycie generatorów obrazu.
- IV etap to dyskusja z udziałem studentów mająca na celu zrozumienie perspektywy użytkownika.

Studenci mogli pracować samodzielnie lub w 2-osobowych zespołach i mogli się wymieniać obserwacjami. Należy podkreślić, że nie był to pełnoprawny projekt semestralny, ale rodzaj warsztatów, które odbyły

się w przeciągu tygodnia. Warsztaty polegały na spotkaniach i pracy własnej studentów. Zadanie zarysowane przed studentami było intencjonalnie szerokie, tak aby studenci mogli eksplorować te kierunki wykorzystania AI, w których odkryją potencjał.

Jako wstępne założenie przyjęto, że tematem będzie nowy budynek muzealny zaprojektowany na placu otoczonym XIX-wiecznymi kamienicami. Wskazane zostało również, że budynek oprócz funkcji wystawowej powinien mieć duże audytorium. Program użytkowy operował szczegółowością tzw. konkursów ideowych. Powierzchnia użytkowa szacowana była na 6–9 tys. m². Wskazano dwie główne funkcje – muzealną i audytorijną. Jako lokalizację wskazano plac w historycznym centrum miasta. Te szeroko sformułowane założenia wynikały z wiedzy o ograniczeniach współczesnych generatorów AI [17],



Rys. 2. Przykładowe wyniki pracy Stable Diffusion XL dla polecenia: „Wide angle photo of and ((huge)) ((rectangular)) elongated (glass box) of 21 century museum with visible auditorium looking like a ((bean)). The museum is standing on a city square between the XIXc. low tenement buildings in Paris”; źródło: g.w.

a ta z wcześniejszych eksperymentów autora z użyciem takich narzędzi AI (autor śledzi rozwój i testuje narzędzia AI od 2019 roku). Celem pracy studentów nie było więc opracowanie pełnego projektu konkretnego budynku w precyzyjnie wskazanej lokalizacji, ale opracowanie wstępnej wizji takiego obiektu z użyciem AI. Ze względu na poboczność w stosunku do tematyki oraz zwięzłość artykułu nie są tu opisywane szczegółowo te aspekty pracy studentów, które nie dotyczyły użycia narzędzi AI.

Cel badania

Celem badania była obserwacja zmian w metodyce pracy studentów przy użyciu generatorów AI. Obserwowane metody pracy zostały następnie przeanalizowane pod kątem ich podobieństw i różnic do klasycznego przebiegu pracy w tzw. wstępnych fazach kreatywnych pracy architekta [10]. Istotne z punktu widzenia użyteczności narzędzia wydają się także w pewnym zakresie emocje towarzyszące jego użyciu. Atrakcyjność narzędzia jest bezpośrednim czynnikiem, który decyduje o jego zakresie i powszechności wykorzystania [18]. Zaobserwowanie charakteru reakcji użytkowników na nowe narzędzie można traktować jako prognostyk jego przyszłej popularności.

Wykorzystane narzędzia AI

W badaniu użyto głównie narzędzia Stable Diffusion XL. Jest ono generatorem obrazów ogólnego zastosowania. Jego wybór podyktowany był czynnikami praktycznymi – możliwe jest zainstalowanie go na lokalnym komputerze, a jego użycie jest bezpłatne. Wszystkie inne tego typu narzędzia są dostępne przez internet i z reguły są płatne.

Na etapie II i III studenci testowali także inne generatory obrazów z czasowym dostępem (trial). Pozwoliło im to na wyrobienie poglądu o cechach całej grupy narzędzi (obserwacje te potwierdziły ich generalne podobieństwo). Użyto głównie dwóch trybów generowania: text-to-image i image-to-image. Pierwszy pozwala na stworzenie obrazu w oparciu o tzw. prompt (polecenie), drugi w oparciu o wczytany obraz oraz polecenie. Użyte zostały także techniki inpainting oraz outpainting pozwalające na zmiany zaznaczonego fragmentu oraz rozszerzenie obrazu o wygenerowaną zawartość.

Przebieg badania – etapy I–III



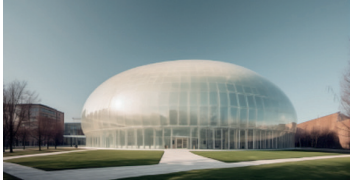


Po przedstawieniu ogólnej charakterystyki generatorów obrazów AI (na I etapie) na II etapie przeprowadzono testy z użyciem narzędzia Stable Diffusion XL. Na tym etapie wygenerowano około 150 obrazów.

Generowane obrazy były rezultatem prostego polecenia contemporary museum building in ...Paris, London, Berlin etc. Dla każdego z zapytań wygenerowano grupy po ok. 20 obrazów (obraz powstaje ok. 10–15 s). W rezultacie uzyskano paletę różnorodnych obrazów luźno odpowiadających założeniom zadania (rys. 1.). Tak duża liczba łatwo uzyskiwanych obrazów jest charakterystyczną cechą pracy z narzędziami typu AI.

Następny etap obejmował analizy funkcjonalne wykonywane bez użycia narzędzi AI. Narzędzia AI (w szczególności użyte w badaniu generatory obrazów) są obecnie nieprzydatne w tworzeniu rozwiązań funkcjonalnych budynków. Po ustaleniu, w wyniku dalszych dyskusji, podstawowych uwarunkowań funkcjonalno-przestrzennych wybrano kierunek eksploracji. Dyskusje odbywały się zarówno z użyciem szkiców, przykładów realnych obiektów przywoływanych przez studentów, jak i obrazów AI (tj. kolejnych modyfikacji poleceń).

Zdecydowano się na obiekt zbudowany z dwóch brył – większej, prostokątnej bryły muzeum oraz mniejszej – organicznej bryły auditorium. Jako punkt startowy dla wszystkich kreacji przyjęto opis wskazany w tab. 1. Opis ten wskazywał sposób tworzenia poleceń dla AI, które powinny zawierać temat, jego własności i środowisko. Studenci mieli

Tab. 1. Przykłady użytych poleceń; źródło: o.w.

	Przykładowe polecenia (Prompts)	Komentarz	Przykład wyniku (wybór losowy)
1	Contemporary museum building looking like large white box with a glass front and glass bubble auditorium on the roof. The museum is standing on a town square between the XIXc. tenement buildings	Pierwotne polecenie używane na wstępie przez studentów.	
2	A glass bubble auditorium on top of large horizontal contemporary boxy museum building with glass facade on the ground floor and white solid facade on the second floor. the museum is standing on a city square between the XIXc. tenement buildings	Odwrocenie kolejności, aby uwypuklić konieczność pokazania okrągłego audytorium (w rezultacie uzyskiwania wyników w których pojawiała się sama prostokątna bryła).	
3	Wide angle photo of a huge contemporary museum building. Museum looks like pale glass flat building with a translucent glass blob on roof. cinematic lighting, high detail, architectural magazine editorial.	Próba zmiany perspektywy w rezultacie pokazywania przez AI tylko fragmentów budynku. Rezygnacja z opisu otoczenia.	
4	Photography of glowing glass bubble on top of the huge pale glass very wide box which is museum building. People in front of very wide contemporary museum building. The museum stands on a town square in Paris.	Próba wprowadzenia światła, jednocześnie rezygnacja z określania funkcji błoba i wprowadzenie ludzi jako elementu drugoplanowego. Użycie słowa Paris zamiast opisu placu.	
5	View of a large, one-story, rectangle modern white museum in Paris. On top of it, there's a smaller metallic squashed bubble. The museum is situated on the town square	Próba użycia terminu „ściśnięty” do zerwania z generowaniem przez AI idealnych kul.	

użyć tego przykładu do tworzenia swoich własnych opisów.

Choć zadanie opisanie obiektu wydaje się proste, w rzeczywistości tak nie jest. Obrazy tworzone przez AI cechuje wysoka losowość. Ta losowość jest z jednej strony czynnikiem pożądanym, bo kreującym warianty, z drugiej zaś jest czynnikiem niepożądanym, bo zakres tej losowości jest zdecydowanie większy od oczekiwanego. Sformułowanie polecenia tak, aby uzyskać oczekiwany rezultat, stanowi obecnie największą trudność [11]. W większości przypadków rezultat tylko w części odpowiada poleceniu (np. brakowało jednej z brył). W niniejszym badaniu próby modyfikacji poleceń w celu uzyskania oczekiwanych rezultatów zajęły zdecydowaną większość czasu. Szczególnie widoczne stało się to na III etapie, na którym studenci

mieli spróbować rozwijać wybrany kierunek z użyciem narzędzi AI. Na III etapie powstało ponad 400 (!) wersji polecenia, różniących się nieznacznie lub radykalnie (przykładowe polecenia zawiera tab. 1.). Studenci stosowali także techniki image-to-image oraz korekty obrazów z użyciem AI. Na podstawie tych poleceń wygenerowano ponad 1500 (!) obrazów w różnym stopniu odpowiadających intencjom projektantów. Faza ta była długotrwała zarówno ze względu na liczbę modyfikacji, jak i ze względu na dygresyjny charakter dyskusji (często skupiano się na detalach). Należy zaznaczyć, że żaden z obrazów nie odpowiadał w pełni intencjom projektantów. Niemniej wybór wspomnianych wariantów, które stanowiłyby bazę do dalszych prac nad projektami, okazał się bardzo trudnym zadaniem.

Dyskusja wyników (perspektywa użytkownika) – Etap IV

Studenci byli zaskoczeni szybkością i fotorealizmem generowanych rezultatów, ale zauważyli poważne problemy z odwzorowaniem elementów polecenia w obrazach oraz ich niespójnością (skala, przenikanie obiektów etc.). Wątpliwości budziły też same propozycje – ich forma, proporcje i relacje z otoczeniem.

Drugim największym zaskoczeniem była liczba powstałych obrazów. Konieczność wyboru spośród ogromnej liczby interesujących obrazów została wskazana jako jedna z większych trudności w użyciu AI. Równocześnie ponad połowa studentów stwierdziła, że gdyby nie założony z góry termin, prowadziłiby próby dalej. Na pytanie o powód odpowiadali, że liczyli, że w kolejnej iteracji



Rys. 3. Przykładowe wyniki pracy Stable Diffusion XL w trybie image-to-image dla obrazu źródłowego pokazanego w lewym górnym narożu i polecenia: „photo of auditorium looking like a large bean, on the roof of large rectangular 21 century museum looking like large glass box. The museum is standing on a city square between the XIXc. tenement buildings. Ivan Baan photography. maze garden in front of the building. Voronoi diagram”; źródło: g.w.

uzyskają obraz, który będzie „jeszcze bardziej inspirujący” lub (w dalszych fazach) „bardziej dopasowany do ich wyobrażeń”.

Jednocześnie za najbardziej atrakcyjną i najbardziej uciążliwą cechę narzędzi AI uznali „zaskoczenie wynikami”. W fazie wstępnej projektowania sprawiło ono, że odkrywali nowe możliwości projektowe. Jednak niemożność uzyskania oczekiwanych rezultatów w dalszych fazach projektowania sprawiła, że użycie AI zostało określone jako wyjątkowo trudne. Stwierdzili także, że efektywne użycie narzędzi AI wymaga zrozumienia ich ograniczeń i specjalistycznej wiedzy w zakresie konstruowania poleceń.

Studenci potwierdzili, że użycie przetestowanych generatorów obrazu jest podobne, niezależnie od tego, czy są przeznaczone dla architektów czy nie. Studenci wyrazili zainteresowanie narzędziami sketch-to-image wykorzystującymi klasyczne umiejętności architekta, ocenili jednak, że obecnie ich przydatność jest znikoma. Studenci wskazali także obszary zastosowań generatorów AI poza fazami twórczymi, takie jak retuszowanie wizualizacji (inpainting i outpainting).

Na pytanie, w jaki sposób narzędzia te mogą się wpisać w ich dotychczasową metodykę pracy, stwierdzili, że największą przydatność widzą we wstępnych etapach projektowania, gdzie wykreowane obrazy mogą zostać użyte jako ogólna inspiracja – zamiast lub obok obecnie używanych technik. Pytani o korzystanie z generatorów AI w przyszłości wyrazili zarówno chęć użycia / fascynację nową technologią, jak i obawy o utratę kluczowej roli architekta w projektowaniu.

Wnioski końcowe

Generatory obrazów są obecnie użyteczne głównie we wstępnych fazach projektowania (kreowania spektrum możliwości i kierunków) oraz w późniejszych fazach wariantowania [10]. Decyzja o wyborze kierunku wciąż należy do projektanta. Mogą być stosowane tam, gdzie kwestie kompozycji przestrzennej, materiałowej i relacji do otoczenia odgrywają kluczową rolę – czyli w aspektach związanych z „charakterem” i formą budynku. Nie są obecnie przydatne tam, gdzie istotne jest opracowanie najpierw układu funkcjonalnego lub istnieją precyzyjne wymagania dotyczące relacji przestrzennych. Ich użycie zdecydowanie skłania użytkowników do odejścia od projektowania funkcjonalistycznego / pragmatycznego w stronę projektowania formalistycznego / rzeźbiarskiego.

Wprowadzenie narzędzi AI obecnie nie zmienia ogólnego obrazu procesu projektowania. Projektowanie nadal zaczyna się od rozpoznania tematu, tworzenia przestrzeni skojarzeń i inspiracji oraz analizy uwarunkowań. Generatory AI wpisują się w ten schemat:

1. Obecnie projektanci, zwłaszcza młodzi, często rozpoczynają proces projektowy od zgromadzenia wspomnianych inspiracji i referencji. Narzędzia AI mogą służyć do podobnych celów, lecz bardziej spersonalizowanych. Mogą także służyć do eksplorowania kierunków projektowych.
2. Obrazy wygenerowane z użyciem AI do pewnego stopnia mogą zastępować szkice i modele zarówno w pracy w zespole, jak i w rozmowach z klientem. Wykazują one pewne podobieństwa

do szkicu i makiet roboczych (brak precyzji w zakresie przedstawianego obiektu oraz szybkość powstawania). W doświadczeniu obrazy generowane przez AI były używane jako szkice oraz równoległe do szkiców.

3. Narzędzia AI mogą wspomagać współpracę w grupie, umożliwiając dyskusję nad różnymi opcjami projektowymi i służąc jako uzupełnienie dla procesów kreatywnych, takich jak burze mózgów. W późniejszych fazach narzędzia image-to-image mogą generować warianty, ułatwiając ocenę alternatyw. Ta funkcjonalność przypomina proces makietowania (tzw. blue foam modeling) [12], często stosowany w dużych biurach projektowych.

Analiza wskazanych zastosowań w oparciu o przeprowadzone doświadczenia ukazuje, że wprowadzenie AI może generować nowe, trudne do rozwiązania wyzwania. Szczególnie dotyczy to młodych projektantów, którym brakuje doświadczenia. Większość z tych wyzwań nie została zauważona przez studentów w trakcie doświadczenia, jednak wszystkie one wystąpiły w różnym stopniu w jego trakcie:

1. Do teraz w architekturze szkice łączyły nierealistyczne przedstawienie z nieprecyzyjnymi rozwiązaniami, a realistyczne obrazy były zazwyczaj zarezerwowane dla precyzyjnych projektów (renderingi). Narzędzia generatywne prezentują obrazy przypominające malarstwo surrealistów – fotorealistyczne obrazy przedstawiają obiekty

o nierealistycznych cechach. W istotny sposób utrudnia to interpretację intencji współprojektantów. W trakcie doświadczenia prowadziło to do długotrwałych dyskusji, których celem było ustalenie, które elementy wizji są istotne dla poszczególnych członków zespołu.

2. Takie „złudnie precyzyjne” obrazy pojawiają się już na wstępnych etapach projektowania, co prowadzi do utraty skupienia na istotnych na tym etapie (ogólnych) aspektach projektu. Problem ten widoczny był dobrze w doświadczeniu, studenci „gubili” temat dyskusji w wyniku zainteresowania nieistotnymi na tym etapie detalami obrazu.
3. Studialna wartość obrazów wygenerowanych przez AI jest ograniczona. Brak tu możliwości pogłębienia zrozumienia – jak to jest możliwe w przypadku analizy rzeczywistych projektów.
4. Podczas użycia narzędzi AI rodzi się trudna do odrzucenia nadzieja, że w kolejnej grupie obrazów pojawi się pomysł o wysokim stopniu oryginalności lub/i dopasowaniu do oczekiwań. Pojawia się więc tutaj swoisty „syndrom hazardzisty”, mającego nadzieję, że wygrana przyjdzie do niego w kolejnej kolejce.
5. Zbyt wiele generowanych opcji może prowadzić do blokady twórczej, utrudniając stworzenie jednej koncepcji. Może też do pewnego stopnia limitować kreatywność.

Przedstawione obserwacje wskazują, że włączenie AI do wstępnych faz projektowania może mieć istotny wpływ na metodykę pracy architektów. Patrząc na dotychczasowe tempo rozwoju AI, prawdopodobnie część z opisanych problemów (w tym z interpretacją poleceń) wkrótce zostanie ograniczona. Można się więc spodziewać asymilacji tej technologii przez rosnące obecnie i przyszłe pokolenia architektów. Należy się też spodziewać w przyszłości „uzależnienia” architektów od tych narzędzi – tak jak obecnie architekci „uzależnieni” są od narzędzi CAD i BIM. Wymaga to wprowadzenia nowych metod nauczania zwracających uwagę na silne i słabe strony tych narzędzi.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Goodfellow I.J. et al., (2014), Generative Adversarial Networks, arXiv:1406.2661 [stat.ML].
- [2] Nichol A. et al., (2021), GLIDE: Towards Photorealistic Image Generation and Editing with Text-Guided Diffusion Models, arXiv:2112.10741 [cs.CV].
- [3] Rombach R. et al., (2021), High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models, arXiv:2112.10752 [cs.CV].
- [4] Beyan E., Rossy A., (2023), Review of AI Image Generator: Influences, Challenges, and Future Prospects for Architectural Field. *Journal of Artificial Intelligence in Architecture*, <https://doi.org/10.24002/jarina.v2i1.6662>.
- [5] Danchenko E. (2020). The AI-teration Method and the Role of AI in Architectural Design (525–538), https://doi.org/10.1007/978-3-030-65128-4_40.
- [6] Cudzik J., Radziszewski K., (2018), Artificial Intelligence Aided Architectural Design, eCAADe proceedings, <https://doi.org/10.52842/conf.eacaade.2018.1.077>.

- [7] Gilner E., Gatuszka A., Grychowski T., (2019), Application of Artificial Intelligence Methods in Sustainable Building Design, (408–417), https://doi.org/10.1007/978-3-030-24289-3_30.
- [8] Porro S., Cocchiarella L., (2019), Use of a Game Engine Artificial Intelligence to Represent People Flows in Architectural Spaces via Geometry and Graphics. *KoG*, <https://doi.org/10.31896/k.23.5>.
- [9] Mrosła L., Both P., (2019), Quo vadis AI in Architecture? Survey of the current possibilities of AI in the architectural practice, https://doi.org/10.5151/PROCEEDINGS-ECAADESIGRADI2019_302.
- [10] Gil A., (2005), Szkic, makieta, model komputerowy jako narzędzia pracy twórczej architekta, Praca doktorska, Wydział Architektury Politechnika Śląska, <http://repolis.bg.polst.pl/dlibra/publication/edition/4916>.
- [11] Oppenlaender J. et al., (2023), Prompting AI Art: An Investigation into the Creative Skill of Prompt Engineering, arXiv:2303.13534 [cs.HC].
- [12] Ford M., (2020), Blue Foam. *Log*, 50, (135–138), <https://www.jstor.org/stable/27092872>.
- [13] Matoso M., (2023), Will Artificial Intelligence Replace Architects?, <https://www.archdaily.com/1007802/will-artificial-intelligence-replace-architects>.
- [14] Zamora F., (2022), Hand-Drawing Versus AI Tools: I Sketch, Therefore I Am, <https://architizer.com/blog/inspiration/collections/hand-drawing-versus-ai-tools-architecture/>.
- [15] Barker N., (2023), Will architects really lose their jobs to AI?, <https://www.dezeen.com/2023/07/27/architects-lose-jobs-ai-ai-topia/>.
- [16] Barker N., (2023), ZHA developing "most" projects using AI-generated images says Patrik Schumacher, <https://www.dezeen.com/2023/04/26/zaha-hadid-architects-patrik-schumacher-ai-dalle-midjourney/>.
- [17] Gil A., (2024), Ograniczenia współczesnych generatorów obrazów opartych o AI w procesie projektowania architektonicznego, *Builder* (03) 320, DOI: 10.5604/01.3001.0054.3459.
- [18] Hassenzähl M., Diefenbach S., Göritz A. (2010), Needs, affect, and interactive products—Facets of user experience. [w] *Interacting with computers* 22.5 (353–362).

DOI: 10.5604/01.3001.0054.3433

PROWADZĄCY SPOSÓB CYTOWANIA

Gil Adam, 2024, Analiza metod pracy projektantów korzystających z generatorów obrazów opartych na sztucznej inteligencji w kreatywnych fazach projektowania architektonicznego, „Builder” 03 (320). DOI: 10.5604/01.3001.0054.3433

STRESZCZENIE:

Użycie AI do wizualizacji pomysłów przeszło w ostatnich dwóch latach (2022 / 2023) z fazy eksperymentalnej do fazy praktycznej. Obserwowana jest ekspansja mediów tworzonych z użyciem AI w obszarach grafiki użytkowej, reklamy, a także w architekturze. Młodzi architekci zainteresowani są użyciem nowych narzędzi opartych o AI, a na rynku pojawiły się różnorodne płatne narzędzia bazujące na szeroko rozumianej AI skierowane do architektów lub szerzej na rynek architektoniczno-budowlany. Architekci podejmują także próby wykorzystywania narzędzi AI ogólnego zastosowania w szczególności generatorów obrazów. Niniejszy artykuł skupia się na omówieniu efektów eksperymentu z użyciem generatorów obrazów AI, który został przeprowadzony przy współudziale grupy studentów II stopnia kierunku architektura, i wyciągnięcia wniosków z tego eksperymentu. Analiza ta pozwala na wskazanie podobieństw i różnic w sposobach pracy z i bez użycia AI oraz na określenie potencjalnego wpływu tego narzędzia fazy twórczej projektowania.

SŁOWA KLUCZOWE:

AI w projektowaniu architektonicznym, AI Image Generators, diffusion models, stable diffusion, fazy kreatywne projektowania

ABSTRACT:

ANALYSIS OF THE WORKFLOW METHODS OF DESIGNERS USING AI-BASED IMAGE GENERATORS IN THE CREATIVE PHASES OF ARCHITECTURAL DESIGN. The use of AI to visualize ideas has transitioned from the experimental phase to the practical realm over the past two years (2022/2023). A noticeable uptick in the utilization of AI-generated media has been observed across various domains, including graphic design, illustration, advertising, and related fields. These creative and visually-oriented areas share commonalities with architectural design. They also engage similar tools for idea development, analysis, and presentation. Consequently, architects have shown a keen interest in incorporating new AI-based tools into their workflow. This interest is evident in the emergence of a variety of paid AI tools catering specifically to architects or the broader architecture and construction market. Additionally, architects are exploring the use of general-purpose AI tools (especially AI image generators), a trend particularly embraced by young designers unreserved in adopting novel tools. This article delves into the outcomes of an experiment conducted with a group of masters-degree architecture students, drawing insights from the experiment's results regarding the anticipated impact of such tools on the architectural design process in the near future. The study itself will be briefly discussed, and the visual results obtained during the experiment will be presented to a limited extent.

KEYWORDS:

AI in Architectural Design, AI Image Generators, diffusion models, stable diffusion, creative phases of design