

# Wieloaspektowe wspieranie procesów inwestycyjnych i rekonstrukcyjnych za pomocą modeli oraz miniatur przestrzennych



mgr inż. arch.  
**JERZY POCISK-DOBROWOLSKI**  
Politechnika Śląska  
Wydział Architektury  
ORCID: 0000-0001-6009-7797

Ostatnie kilkanaście lat to okres powrotu popularności makiet i dioram. W procesie przekazywania wizualnych treści dotyczących proponowanych rozwiązań z zakresu planistyki, rekonstrukcji obiektów zabytkowych oraz projektów wnętrz, makiety i modele okazały się wciąż bardzo skutecznym narzędziem marketingowym wspierającym procesy inwestycyjne. Rozwój materiałów wykorzystywanych w procesie wykonywania makiet oraz technologii druku 3D wymaga określenia poprzez przeprowadzenie badań jakie rozwiązania techniczne i wykonawcze należy powiązać ze sobą w celu uzyskania jak najlepszych wyników przekazu wizualnego skierowanego do percepcji potencjalnego odbiorcy.

**M**akiety – jako przestrzenne formy informacji o projektowanych obiektach lub nowych proponowanych koncepcjach układów urbanistycznych – są wykorzystywane w architekturze i urbanistyce od wielu lat. Ich częste stosowanie jako formy przedstawiania koncepcji inwestorom, a także potencjalnym użytkownikom było bardzo popularne już w starożytności. W ostatnim okresie jest obserwowany powrót popularności różnych form miniatur. Rozwój technik cyfrowych i oprogramowania graficznego skłaniał przez pewien czas do powstawania teorii wskazujących na rychły koniec wykorzystywania makiet jako elementów pomocniczych w procesie projektowania oraz jako elementów promocji marketingowych, jednak ta ścieżka przewidywań okazała się ślepą uliczką prognoz dotyczących najbliższej przyszłości. Rozwój technik informatycznych nie tylko nie spowodował zaniku wykorzystywania różnych modeli jako form wspierania procesów projektowych oraz jako elementów wspierających sprzedaż obiektów budowlanych i mieszkań na rynkach nieruchomości, a wręcz przeciwnie: wzbogacił arsenal technik wykonawczych o nowe możliwości odwzorowywania propozycji projektowych w miniaturze.

## Makieta – narzędzie wspierające projektanta i inwestora

Określenie „makieta” jest często wykorzystywane zamiennie wobec różnych form miniatur trójwymiarowych. Przedstawia nam zazwyczaj wiernie lub w pewnym przybliżeniu – stosownie do zastosowanej skali – istniejący lub projektowany obiekt w sposób realistyczny,

podczas gdy model architektoniczny – przedstawia proponowaną w projekcie strukturę architektoniczną, urbanistyczną lub nawet planistyczną, do której w procesie twórczym dążymy. Wykorzystanie makiet w procesie rekonstrukcji obiektów zabytkowych oraz w projektowaniu wnętrz okazało się również bardzo przydatne, a także niezawodne w trakcie podejmowanych często konsultacji społecznych dotyczących oceny trafności proponowanych rozwiązań. Zakładając, że w takim przypadku mamy do czynienia przeważnie z odbiorcą niedysponującym wiedzą specjalistyczną i niewykształconą w pełni umiejętnością postrzegania, rozumienia przestrzeni, wykorzystanie makiet czy modeli wydaje się w pełni uzasadnione. Są one bowiem bardziej naturalnie i dosłownie odbierane przez osobę oglądającą, dają szerszy pogląd w sto-

sunku do choćby najbardziej doskonałej wizualizacji cyfrowej, która nie zawsze pozwala poprawnie uchwycić proporcje pomiędzy obiektem modelowanym a otoczeniem. Makieta, przy relatywnie małym wysiłku oraz w bardzo krótkim czasie, umożliwia zmianę punktu obserwacji na dowolny inny z pełnym wglądem na propozycję projektową lub rozwiązanie z zakresu designu. W przypadku rekonstrukcji obiektów czy wnętrz zabytkowych szczególnie dobrze widziane są miniatury w formie dioram [1]. Diorama – to makieta przedstawiająca obiekt lub grupę obiektów w konkretnym miejscu i czasie, trochę tak jakby umiejscowić makieta w środku rozgrywającej się, zatrzymanej w czasie sceny rodzajowej – określenia znanego z historii malarstwa. Za prekursora odwzorowań dioramicznych uważany jest hiperrealista Louis Jacques Mandé Da-



Fot. 1. Rekonstrukcja makietowa manierystycznej zabudowy meblowej w skali 1:8

guerre [2], który wynalazł również dagerotypię, metodę „malowania światłem”. Szczególną popularnością cieszą się realizacje dioramyczne przedstawiające obiekty historyczne w chwili odbywających się w ich bezpośrednim otoczeniu znanych wydarzeń. Te formy popularyzacji historii bardzo często wykorzystywane są w ramach wystaw muzealnych i w tzw. miastach miniatur, chociaż w tych ostatnich dominują makiety obiektów historycznych [3]. W 1986 Charles Hull opatentował stereolitografię – SLA, czyli technologię druku przestrzennego. W tym samym roku pojawiły się pierwsze drukarki 3D. Jest to czas, o którym możemy mówić, że wtedy zakończył się okres wykonywania makiet i modeli wyłącznie metodami tradycyjnymi. Tradycyjne sposoby tworzenia miniatur dotyczą nadal makiet, w których nie jest wymagana specjalna trwałość, a także tych, które pełnią funkcję modeli roboczych, korygowanych na bieżąco, o małych wymaganiach, jeśli mowa o skali dokładności, a także niezbyt czasochłonnych. W wykonaniu bardziej reprezentacyjnych lawinowe zastosowanie znajdują nowe technologie wykonania, takie jak wspomniane wydruki 3D czy techniki wykonawcze wykorzystujące m.in. odlewy z materiałów nowej generacji. Automatyzacja wielu procesów wpływa również na uzyskiwaną skalę dokładności, nieosiągalną technikami manualnymi. W przypadku modeli roboczych, gdzie trwałość jest niezbyt istotna, ponieważ pełnią swoją funkcję relatywnie krótko, pojawia się wątek proekologiczny wykorzystywany w technologii FDM w formie PLA – ze względu na swoje właściwości, cenę, biodegradalność – zawiera bowiem mączkę kukurydzianą. Tam, gdzie wymagana jest duża trwałość ze względu na czas i warunki ekspozycji modelu, używane do wydruku są inne materiały, takie jak ABS, PVA, nylon oraz dodatkowe wypełniacze umożliwiające poprzez tzw. barwienie w masie imitację drewna, metalu lub kamienia. Wśród najbardziej popularnych metod wytwarzania addytywnego pojawiają się technologie natrysku warstwowego medium, takie jak MJP, FDM, SLS – z wykorzystaniem polimerów lub opartego na proszku gipsowym barwnym barwnikiem płynnym CJP lub też na bazie płynnej żywicy SLA. Innym utrudnieniem przy tworzeniu dużych gabarytowo makiet jest konieczność uzyskiwania ich poprzez łączenie ze sobą modułów około 20 x 20 cm. Modułowość ma również zalety, bowiem bez większego problemu można poszczególne moduły wymieniać w zależności od przedstawianego wariantu rozwiązania koncepcyjnego. W przypadku zadań związanych z rewitalizacją budynków dzięki drukarkom 3D mamy możliwość wykonania modelu obiektu z bardzo dużym uszczegółowieniem, zachowując dokładnie jego pierwotne proporcje, charakter i fakturę np. elewacji wraz ze ścisłym odwzorowaniem detalu specyficznym dla danego obiektu.



Fot. 2. Makieta BRE-Banku w Katowicach, skala 1:100



Fot. 3. Makieta koncepcyjna budynku jednorodzinnego, skala 1:70

### Metodologia badań

Przeprowadzone badania na temat wieloaspektowego wspierania procesów inwestycyjnych i rekonstrukcyjnych poprzez wykorzystanie makiet opierały się głównie na badaniach ankietowych oraz wywiadach środowiskowych wśród takich grup, jak: właściciele pracowni oraz biur projektowych, menedżerowie wystaw modelarskich, pracownicy muzeów, deweloperzy, pracownicy z firm marketingowych, studenci. Badania przeprowadzono przed pojawieniem się pandemii koronawirusa (COVID-19). Ankietą objęto 78 respondentów. Pytania dotyczyły atrakcyjności, a także skuteczności marketingowej różnych form przekazu wizualnego rozwiązań projektowych takich jak wizualizacje, modele i makiety, oraz przewidywań kierunków rozwoju tych technik przekazu w przyszłości. Zaskoczeniem było stwierdzenie aż 69 respondentów o większej atrakcyjności, a także czytelności przekazu za pomocą makiet w stosunku do wizualizacji komputerowych. Wśród uczestników ankietyzacji 56 osób przewiduje wzrost wykorzystania technik wydruku 3D jako metody uzyskiwania półprefabrykatów przy wykonywaniu makiet, a nie jako kompleksowej metody wytwarzania produktu w pełni gotowego do od-

biuro przez stronę zamawiającą. Nadal uważa się, że wynik w procesie tworzenia modeli przestrzennych będzie uzyskiwany poprzez łączenie elementów składowych makiety, a także działanie twórcze i konstrukcyjne potencjalnego wykonawcy modelu. Nowe technologie, w opinii osób biorących udział w ankiecie, mają ułatwić wykonywanie żmudnych elementów składowych makiety, za to sam proces „twórczego zespalania w całość” nadal ma przysługiwać wykonawcy. Co zaskakujące, opinie są zbieżne dla różnych przebiegów wiekowych respondentów. Przeprowadzono również przegląd literatury z zakresu objętego badaniami, głównie dotyczącej percepcji form przestrzennych. Utrudnieniem jest stosunkowo mała liczba publikacji o charakterze naukowym. Dostępna literatura obejmuje głównie problem przekazu i odbioru form przestrzennych przez osoby z zaburzeniami wzroku lub niewidome [4], [5], [6], [7], [8]. Większość literatury to głównie poradniki modelarskie [9], [10] i katalogi produktów do wykorzystania przy budowie makiet. Opisane badania wykazują podobne zasady odbioru wizualnego miniatur przestrzennych jak w przypadku rzeczywistej percepcji struktur przestrzennych miasta [11], wewnątrz

oraz wręcz powszechnych schematów przestrzegania elementów składowych wystaw sklepowych pomimo różnicy w skali oglądanych obiektów oraz oczywistych uproszczeń stosowanych w modelach przestrzennych. Ponadto wyniki potwierdziły przypuszczenie, że w powszechnym odbiorze nie występuje hipotetyczny konflikt – makieta czy wizualizacja. Obie formy mają odmienne cechy przekazu. Bardziej się uzupełniają niż rywalizują ze sobą. Konieczność wyboru jednej spośród nich wynika przede wszystkim z ograniczeń natury finansowej, uwarunkowań narzuconych odgórnie przez odbiorcę, będących wynikiem bardzo zindywidualizowanych oczekiwań oraz czasu, jakim dysponujemy na wykonanie modelu. Równie ważne jest określenie, czy produkt jest przeznaczony dla grupy specjalistów czy też ma służyć upublicznieniu informacji o proponowanym rozwiązaniu wśród szerszej, mocno zróżnicowanej grupy odbiorców. Co istotne, te same uwarunkowania decydują, czy produktem finalnym ma być miniatura monochromatyczna – bardziej preferowana przez środowiska specjalistyczne – czy też makieta w naturalistycznych opcjach z wykorzystaniem pełnej palety barw.

### Podsumowanie i wnioski

Rozwój technologii wydruku 3D, malejące koszty zakupu drukarek i mediów stosowanych do natrysków przestrzennych wykonywanych w tej technologii, a także coraz większa ich dostępność dla szerokiej grupy odbiorców wskazują na to, że wykorzystywanie makiet do zróżnicowanych działań wspierających procesy projektowe oraz zastosowanie modeli jako środka przekazu o projektowanych lub zrekonstruowanych obiektach będą coraz bardziej powszechne. Wykorzystywanie gotowych półprefabrykatów jako modułów modelarskich znacznie skróci czas wykonania modelu, a zwiększona dokładność znacząco podniesie uatrakcyjnienie miniatur. Samo wykończenie zatem będzie decydowało o nadaniu cech mocno zindywidualizowanych makietom w różnych opcjach, na różnych etapach opracowania i o różnym przeznaczeniu. Koszty wykonania ze względu na zautomatyzowanie procesów wytwarzania, pomimo dużych kosztów związanych z wymaganym indywidualnym oprogramowaniem, w wymiarze końcowym będą również maleć, chociaż zapewne w znacznie wolniejszym tempie. Dla potencjalnego użytkownika, bez względu na to, czy będzie nim specjalista czy też typowy odbiorca zainteresowany przekazem przestrzennym w miniaturze – makiety i modele jeszcze przez bardzo długi czas będą w swojej podstawowej formie atrakcyjnym, prostym narzędziem wspierającym zróżnicowane procesy twórcze oraz łatwą w odbiorze i czytelną formą przekazu o otaczającej nas historycznej, a także współczesnej przestrzeni.

### Bibliografia:

- [1] Aznar C., Aranżacja wystaw sklepowych. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2000.
- [2] Banaszkiewicz G., Louis Jacques Mandé Daguerre, hiperrealista, Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, zeszyt VIII, Edukacja Plastyczna. Fotografia, Częstochowa 2013.
- [3] Arnheim R., Myślenie wzrokowe, przeł. M. Chojnacki, Wydawnictwo słowo/obraz terytoria, Gdańsk 2012.
- [4] Dziedzic J., Wyobrażenia przestrzenne niewidomych na podstawie modeli, makiet terenu i szkiców punktowych, [w:] Wybrane zagadnienia z orientacji przestrzennej niewidomych, t. I, Polski Związek Niewidomych, Warszawa 1974, s. 64–6.
- [5] Kłopotowska A., Kłopotowski M., Dotykowe modele architektoniczne w przestrzeniach polskich miast. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2018.
- [6] Kłopotowski M., Dotykowe modele architektoniczne w przestrzeni miejskiej, Część II – Wytyczne projektowe, [w:] M. Czop i in. (red.), Materiały z III Ogólnopolskiej konferencji naukowo-szkoleniowej pt. Medycyna personalizowana. Genom-człowiek-świat-zagrozenia, Polihymnia, Lublin 2016.
- [7] Pietrzykowska J., Rola zmysłu dotyku w percepcji architektury historycznej – makieta sali jadalnianej pałacu Poznańskiego w Łodzi, „Architecturae et Artibus” 2015, nr (24) 2/2015.
- [8] Tota P., 10% miasta. Percepcja przestrzeni przez osoby z dysfunkcją wzroku, „Środowisko Mieszkańce” 2013, nr 13.
- [9] Peacock I., Scale color for modellers. Argus Books, Suffolk, 1991.
- [10] Fuld H., Ozdoby i sztukiaterie z gipsu, tworzenie modeli, odlewanie, wykańczanie. Wydawnictwo RM, Warszawa 2006.
- [11] Sumień T., Kreacja i percepcja architektury miasta. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa 1989.

DOI: 10.5604/01.3001.0014.8832

### PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Pocisk-Dobrowolski Jerzy, 2021, Wieloaspektowe wspieranie procesów inwestycyjnych i rekonstrukcyjnych za pomocą modeli oraz miniatur przestrzennych, „Builder” 6 (287). DOI: 10.5604/01.3001.0014.8832

**Streszczenie:** Tradycja wykonywania makiet ilustrujących projekty architektoniczne w formie trójwymiarowej sięga czasów starożytnych. Ostatnie kilkanaście lat to okres powrotu popularności makiet oraz dioram jako nośników informacji o nowych rozwiązaniach projektowych z zakresu architektury i urbanistyki. W procesie przekazywania wizualnych treści dotyczących proponowanych rozwiązań z zakresu planistyki, rekonstrukcji obiektów zabytkowych oraz projektów wnętrz modele i makiety okazały się nadal bardzo skutecznym narzędziem marketingowym wspierającym procesy inwestycyjne. Pojawienie się wydruków 3D zmieniło techniki wykonywania makiet i miniatur różnego typu poprzez dostęp do nowych technologii przetwarzania informacji przestrzennej oraz pojawienie się na rynku materiałów nowej generacji, jednak sama forma przekazu informacji poprzez miniaturę skierowana do potencjalnego odbiorcy nie uległa zasadniczej zmianie. Rozwój materiałów wykorzystywanych w procesie wykonywania makiet oraz technologii druku 3D wymaga określenia poprzez przeprowadzenie badań, jakie rozwiązania techniczne i wykonawcze należy powiązać ze sobą w celu uzyskania jak najlepszych wyników przekazu wizualnego skierowanego do percepcji potencjalnego odbiorcy. Wykorzystywanie podświetleń oraz uzupełnianie makiet o funkcje multimedialne zwiększyło atrakcyjność przekazu treści, jakie niosą ze sobą modele przestrzenne, jednak sam odbiór makie-

ty jako nośnika informacji o przestrzeni pozostał nadal bardzo prosty i naturalny. Możliwość oglądania propozycji projektowych z różnych perspektyw przez naturalne przemieszczanie się odbiorcy w stosunku do prezentowanego modelu bez konieczności posiadania umiejętności obsługi programów lub funkcji pomocniczych stanowi niezaprzeczalny atut tej formy prezentacji rozwiązań przestrzennych, który jeszcze przez długie lata będzie skutecznym sposobem komunikacji pomiędzy projektantem, inwestorem i użytkownikiem planowanych inwestycji.

**Słowa kluczowe:** makieta, diorama, przestrzeń trójwymiarowa, odwzorowanie

**Abstract :** MULTIFACETED SUPPORT OF INVESTMENT AND RECONSTRUCTION PROCESSES BY MEANS OF SPATIAL MODELS AND MINIATURES. The tradition of making models that illustrate architectural projects in three-dimensional form dates back to ancient times. The popularity of models and dioramas as carriers of information about new design solutions has returned for over the last dozen of years. Models and dioramas have proven to be a very effective marketing tool supporting investment processes conveying visualisations of solutions in the field of planning, reconstruction of historical buildings and interior design. The appearance of 3D printing has changed the techniques of making various models and miniatures through access to new technologies of processing spatial information and the emergence of new generation materials on the market, however, the very form of conveying information through a miniature addressed to the potential recipient has not significantly changed. The development of materials used in the process of making mock-ups and 3D printing technology requires us to determine, through research, which technical and execution solutions should be combined in order to obtain the best possible results of the visual message addressed to the perception of the potential recipient. The use of backlighting and supplementing the models with multimedia functions increased the attractiveness of communicating the content of spatial models, but the reception of the model itself as a carrier of information about space has remained very uncomplicated and natural. The possibility of multi-perspective viewing the design proposals through the natural movement of the recipient in relation to the presented model without having to possess the skills to operate any software or auxiliary functions is an undeniable advantage of this form of presentation of spatial solutions, which will continue to be an effective means of communication between the designer, investor and user of the planned investments for a long time yet.

**Keywords:** model, diorama, three-dimensional space, mapping