

УДК 7.05:72.026

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/73-3-23>**Анна ФЕДАК,***orcid.org/0000-0002-7261-6889**доктор філософії з архітектури та містобудування,
старший викладач кафедри дизайну та основ архітектури
Національного університету «Львівська політехніка»
(Львів, Україна) anna.y.fedak@lpnu.ua*

ЕКСПОНУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ АРХІТЕКТУРИ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБ'ЄМНИХ МОДЕЛЕЙ

Архітектурні та містобудівні макети відіграють ключову роль під час представлення ідей та проектних рішень клієнтам, інвесторам, та широкій громадськості на мистецьких та тематичних виставках. В процесі роботи над новим проектом, звичним є процес підготовки об'ємних моделей, що дозволяє архітекторам та дизайнерам наочно експериментувати з формою майбутнього об'єкту. Такі моделі, залежно від призначення, можуть демонструвати запланований або існуючий вигляд будівлі чи споруди, включати відтворення елементів, що були раніше втрачені.

Основною метою цієї статті є аналіз найбільш поширених матеріалів, що використовуються для відтворення архітектурних та містобудівних об'єктів у демонстраційних макетах. Розглянуто такі варіанти об'ємних моделей відповідно до матеріалу та способу їхнього відтворення: з пластиліну, кераміки, гіпсових матеріалів, картону, паперу, дерева, металу, пластику, 3D-друк, цифрові макети тощо. Встановлено, що за допомогою обраного матеріалу можна передати текстуру та рельєф місцевості, підкреслити основні характеристики проекту та його ключову ідею. Традиційні матеріали, такі як папір, картон та дерево використовуються для підготовки значної кількості демонстраційних макетів, оскільки для них характерна відносна легкість обробки, доступність закупівлі матеріалів та їхня екологічність. Картонні є найбільш поширеним варіантом підготовки об'ємних прототипів під час навчання майбутніх дизайнерів інтер'єру та архітекторів. Значної популярності набувають моделі виконані з елементів пластикових конструктив, що забезпечує можливість повторного використання деталей. Підготовка таких макетів не потребує особливих навичок у роботі з сировиною, а результатом може мати різний рівень деталізації, розмір та колір. Моделі що виготовляються за допомогою 3D-друку на основі попередньо розробленої у комп'ютерній програмі будівлі чи споруди, характеризуються значною деталізацією та естетичною привабливістю, що робить їх зручним вибором для демонстраційних макетів. Гіпсові, керамічні та металеві моделі рідше використовуються на виставках, оскільки потребують спеціальних навичок для їхнього виготовлення.

Ключові слова: *архітектурний макет, демонстраційний макет, об'ємна модель, експозиція.*

Anna FEDAK,*orcid.org/0000-0002-7261-6889*

PhD,

*Senior Lecturer at the Department of Design and Architecture Fundamentals
Lviv Polytechnic National University
(Lviv, Ukraine) anna.y.fedak@lpnu.ua*

EXHIBITING ARCHITECTURE OBJECTS THROUGH VOLUMETRIC MODELS

Architectural and urban planning models play a crucial role in presenting ideas and project solutions to clients, investors, and the general public at art and thematic exhibitions. In the process of working on a new project, it is customary to prepare volumetric models, which allow architects and designers to visually experiment with the shape of the future object. Such models, depending on their purpose, can demonstrate the planned or existing appearance of a building or structure, and include reproductions of elements that were previously lost.

The main goal of the article is to analyze the most common materials used for reproducing architectural and urban planning objects in demonstration models. Volumetric model options according to the material and method of their reproduction were explored: from clay, ceramics, plaster materials, cardboard, paper, wood, metal, plastic, 3D printing, digital models, and so forth. It has been established that the chosen material can convey the texture and relief of the terrain, emphasize the main characteristics of the project, and its key idea. Traditional materials such as paper, cardboard, and wood are used for preparing a significant number of demonstration models, as they are characterized by relative ease of processing, material procurement availability, and their ecological nature. Cardboard models are the most common option for preparing volumetric prototypes during the education of future interior designers and architects. Models made from plastic construction elements, which allow for the reuse of parts, are gaining significant popularity. The preparation

of such models does not require special skills in working with raw materials, and the result can vary in the level of detail, size, and color. Models manufactured using 3D printing based on a building or structure previously designed in computer software are characterized by significant detailing and aesthetic appeal, making them the most convenient choice for demonstration models. Plaster, ceramic, and metal models are less commonly used in exhibitions, as they require special skills for their manufacture.

Key words: architectural model, demonstration model, volumetric model, exhibition.

Постановка проблеми. В процесі розроблення архітектурного чи дизайнерського проєкту постає потреба створення прототипу майбутньої будівлі чи простору, яка б детально демонструвала різні аспекти запропонованих рішень. Залежно від призначення, макети будівель та міських комплексів можуть відображати проєктований чи наявний стан об'єктів, містити відтворені фрагменти втрачених частин. Сьогодні такі моделі використовуються не лише як робочі прототипи, але й для демонстрації концепції дизайну та деталей проєкту замовникам, інвесторам, архітектурним комісіям та широкій громадськості на різних виставках.

Архітектурні макети можуть варіюватися від простих концептуальних моделей, які показують загальну композицію та масштаб, до деталізованих виконавчих моделей, які ілюструють конкретні матеріали, кольори чи елементи інтер'єру, ландшафтного дизайну тощо. Зважаючи на тривалу історію проєктування та макетування, протягом багатьох століть було відтворено багато варіантів об'ємних моделей, виконаних з різноманітних матеріалів.

Широкий вибір матеріалів спонукає до аналізу найбільш типових підходів до виготовлення архітектурних макетів, що демонструються на презентаціях і виставках.

Аналіз досліджень і публікацій дозволяє засвідчити, що процес навчання макетуванню є однією з невід'ємних складових формування професійних навичок у студентів напрямку дизайн та архітектура (Трегубов, 2019). Зі свого боку, комплексне застосування різних підходів до демонстрації архітектурних проєктів на виставках та презентаціях висвітлюється як важливий інструмент демонстрації художнього задуму (Голубчак, 2020). Використання зменшених моделей, що відображають особливості вирішення будівель та міських територій, розглядається як спосіб відтворення певного історичного середовища, що може демонструватись як частина історичних та етнографічних експозицій (Самойленко, 2008; Молинь, 2012; Стрельник та Сорочіна, 2012; Проскураков, 2019). Також, в опрацьованих публікаціях міститься аналіз історичного аспекту підготовки об'ємно-просторових моделей архітектури (Кисельов, Кисельов, 2019), відзначається зна-

чення об'ємних взірців, в тому числі будівель та споруд, для кращого пізнання навколишнього світу людьми з вадами зору (Teshima, 2010).

Метою даної статті є аналіз варіантів експонування об'єктів архітектури та містобудування за допомогою зменшених моделей, що виконані з різних матеріалів.

Виклад основного матеріалу. Архітектурний макет – це фізичне або цифрове візуальне представлення майбутнього або існуючого архітектурного об'єкта або набору будівель. Можна виділити такі варіанти об'ємних моделей архітектурних об'єктів відповідно до матеріалу та способу їхнього відтворення: з пластиліну, кераміки, гіпсових матеріалів, картону, паперу, дерева, металу, пластику, 3D-друк, цифрові макети тощо.

Пластилінові моделі виготовляються зазвичай на етапі пошуку форми, оскільки пластилін дозволяє швидко змінювати результат та не потребує особливих навичок чи спеціальних інструментів для роботи. Однак, варто зауважити, що не зважаючи на гнучкість у внесенні змін, низьку вартість матеріалу та легкість використання, пластилін рідко застосовують при розробці презентаційних архітектурних моделей. Основною причиною є легкість деформації такого макету, що негативно впливає на його експозиційні характеристики.

Керамічні моделі зазвичай не використовуються під час пошуку ідеї майбутньої будівлі, оскільки потребують спеціальних навичок для їхнього створення. Варто зазначити що моделі будівель виконанні з кераміки чи глини досить часто слугують сувенірною продукцією чи елементом експозиції. До прикладу, український кераміст В'ячеслав Рудік виготовляв архітектурні мініатюри будівель методом шлікерного лиття (рис. 1).

Макети з гіпсових матеріалів є досить крихкими та важать значно більше за ті, що виконуються з картону. При цьому, перевагою використання гіпсових матеріалів є відносна легкість обробки, економічна доступність, візуальні властивості сировини (білий колір гіпсу забезпечує хорошу передачу світло-тіньових особливостей форми), міцність та образна сумісність з іншими матеріалами.

Картон та папір є традиційними матеріалами для виготовлення макетів у навчальних цілях чи



Рис. 1. Моделі архітектури, виконані методом шлікерного лиття, автор В. Рудік (фото автора)

для виставок. З-поміж ключових переваг моделей з картону варто відзначити доступність; легкість обробки, оскільки картон легко різати та склеювати; екологічність та швидкість виготовлення. При цьому, картон та папір чутливі до вологи, тому такі макети не можуть експонуватись у відкритому просторі та потребують певних засобів захисту. Залежно від структури, картон може імітувати необхідну текстуру. До прикладу, у 2018 році на Венеційському архітектурному бієнале, англійська фірма Gumuchdjian Architects представила проект «Tread Lightly» – декілька будівель та споруд, що пропонувалось розташувати в горах Вірменії. Командою було підготовлено декілька макетів, основою яких був гофрований картон, текстура якого гарно відтворила гори (рис. 2).

Моделі з картону та паперу, за рахунок їхнього малої ваги, можна експонувати вертикально чи кріпити під іншим кутом, для збільшення доступності огляду, або формувати втоплені композиції,



Рис. 2. Макет фірми Gumuchdjian Architects. Венеційське архітектурне бієнале, Італія (фото автора, 2018 р.)

які підкреслюють простір та його конфігурацію (рис. 3).

Дерево використовується для виготовлення різних декоративних моделей, в тому числі і архітектурних, протягом декількох століть. До прикладу, в 1880 році на Етнографічній виставці у м. Коломия, з-поміж різних предметів промислу також було представлено два дерев'яні макети традиційних гуцульських хат, що були виконані майстром Сухарчуком з села Жаб'є (сучасна назва с. Верховина) (Молинь, 2012). Моделі були зменшеними копіями біднішого та більш заможного будинків з дворами та світлицею, виготовлені у традиційний спосіб будівництва гуцульських хат. Вони були оснащені рухомим дахом, який можна було розсунути, та оглянути внутрішній простір, а саме «сіни (гостинну кімнату) та господарську кімнату з іншого боку, обладнану величезною піччю та скромною технікою, щоб отримати уявлення про всю гуцульську хату» (Turkawski, 1880: 24).

В сучасних експозиційних моделях, дерево використовують для підкреслення екологічної спрямованості проекту, або як демонстрацію автентичного матеріалу з якого було зведено відповідну будівлю. Такі моделі можуть бути значних розмірів та експонуватись без спеціальних боксів, оскільки не потребують такого рівня захисту від пилу чи вологості, як, до прикладу, виконані з картону (рис. 4).

Моделі виконані частково або повністю з *металу* придатні до експонування на вулиці, що дозволило використовувати їх для демонстрації архітектурних пам'яток для людей з вадами зору. Такі моделі розташовують поруч з певною будівлею, що дозволяє шляхом доторку відчутти форму та особливості архітектурних рішень. Відповідна практика є поширеною у Європі (рис. 5) та Україні.



Рис. 3. Паперові моделі “Hilariopolis” від ADN Birou de Architectura. Венеційське архітектурне бієнале, Італія (фото автора, 2016 р.)



Рис. 4. Модель вежі Cube. Венеційське архітектурне біснале, Італія (фото автора, 2018 р.)

До прикладу, завдяки соціальному проекту «Львів на долонях» у м. Львів було розташовано декілька бронзових скульптур поруч з визначними пам'ятками міста (рис. 6). Їх виготовляє група художників та скульпторів, які спершу моделюють будівлю на комп'ютері, друкують та довершують форму елементами з гіпсу чи глини, після чого відливають отриману форму у бронзі та деталізують за потреби (Дмитришин, 2021).

Досить поширеними стають моделі виготовленні з пластикових конструктивів, які пропонують широкий асортимент деталей різноманітної



Рис. 6. Металева модель пам'ятника Тарасові Шевченку у м. Львів. Україна (фото автора, 2024 р.)



Рис. 5. Металева модель Собору Св. Івана Хрестителя у м. Вроцлав, Польща (фото автора, 2014 р.)

форми та конфігурації. Як приклад, використання деталей конструкторів, що виготовляються групою компаній The Lego Group. Моделі існуючих чи втрачених об'єктів архітектурної спадщини, виконанні з Lego демонструють на виставках (рис. 7). Також, часто пропонується використовувати елементи конструкторів під час пошуку концепції та форми у процесі навчання дизайнерів та архітекторів (Holubchak, 2020). Перевагою розробки моделей екстер'єрних та інтер'єрних вирішень будівель з деталей конструкторів є простота зміни отриманої форми, можливість повторного використання деталей, а також легкість повторення виконаної моделі, що дозволяє популяризувати архітектурні об'єкти.

Застосування 3D-друку у процесі розробки архітектурних макетів набуває все більшої популярності, що обумовлено можливістю точно передати усі деталі, візуальною естетичністю результату, меншою затратою часу у порівнянні з ручним виготовленням (рис. 8). Друк відбувається на основі цифрової моделі, яка розробляється у відповідних ВІМ програмах з якими працює більшість сучасних архітекторів.

Цифрові архітектурні моделі набувають популярності та використовуються для створення віртуальних турів по об'єкту або для проведення аналізу та візуалізації впливу будівлі на навколишнє середовище.

Моделі, що демонструють значні за площею комплекси будівель, або фрагменти міст, зазвичай



Рис. 7. Моделі об'єктів архітектури, виконані з Lego. Виставка “Hot Questions – Cold Storage”, Архітектурний центр Відня, Австрія (фото автора, 2022 р.)



Рис. 8. Моделі виконані за допомогою 3D-друку. Грецький павільйон, Венеційське архітектурне бієнале, Італія (фото автора, 2018 р.)



Рис. 9. Макет виконаний з металевого каркасу та ниток. Венеційське архітектурне бієнале, Італія (фото автора, 2018 р.)

виготовляють з використанням різних матеріалів. До прикладу, демонстраційний макет стародавнього Києва, що зберігається у фондах Національного заповідника «Софія Київська», було виконано з металу (матеріал для основи макету), пластиліну, глини, картону та паперу, гіпсу (Самойленко, 2008). В сучасних моделях також часто поєднують декілька матеріалів, що дозволяє більш точно передавати концепцію відтворюваного об'єкту (рис. 9).

Висновки. Макети слугують архітекторам та дизайнерам для тестування своїх ідей в тривимірному просторі. Їхнє експонування на виставках є дієвим способом комунікації між проєктантом та споживачем, оскільки об'ємні моделі привертають увагу та наочно демонструють особливості відтвореного простору чи будівлі. Залежно від потреби, під час виготовлення макету послуговуються різними матеріалами та засобами, такими як: пластилін, кераміка, гіпсові матеріали, картон, папір, дерево, метал, пластик, 3D-друк, цифрові макети тощо.

Різні матеріали мають свої слабкі та сильні характеристики, що обумовлює рівень деталізації майбутнього макету та можливості його експонування. До прикладу, металеві моделі, за рахунок базових особливостей матеріалу, є зручним варіантом для демонстрації на вулиці.

Значної популярності набули презентаційні моделі, що виконані з елементів пластикових конструкторів. Це пояснюється простотою підготовки таких макетів, можливістю швидко внести зміни чи повністю змінити ідею.

Багато макетів, що експонують, створюють шляхом поєднання різних матеріалів та технік, що дозволяє передати концепцію, колір, фактуру.

Отже, комплексний підхід до виготовлення архітектурних макетів сприяє підвищенню естетичних особливостей та покращує рівень їхнього сприйняття, роблячи їх повноцінними експонатами на виставках та презентаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Трегубов К. Ю. До питання макетування в навчальному процесі студентів архітекторів. *Академічна й університетська наука: результати та перспективи*: Збірник наукових праць за матеріалами XII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Полтава, 6 грудня 2019. Полтава, 2019. С. 85–88. URL: <http://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9021> (Дата звернення 25.02.2024).
2. Голубчак, К. Т. Еволюція засобів презентації архітектурного проекту. *Еволюція уявлень в архітектурній і художній освіті: погляд в майбутнє*: Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, м. Харків, листопад 2020. Харків, 2020. С. 76-78. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/56873/> (Дата звернення 27.02.2024).
3. Самойленко, О. Реставрація виставково-демонстраційного макета стародавнього Києва. *Відлуння віків*. 2008. № 2(10). С. 21-25. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/17565> (Дата звернення 15.02.2024).
4. Молинь, В. Д. Виставки у Коломиї як визначні події культурно-мистецького життя Галичини другої половини XIX століття. *Вісник національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*. 2012. № 1. С. 128.
5. Стрельник, М. О., Сорокіна С. А. Виставка «Десятинна церква. Новітні дослідження» як органічна складова стаціонарної експозиції Національного музею історії України. *Вісімнадцяті сумцовські читання*: Матеріали наукової конференції на тему «Музей як соціокультурний інститут в умовах інформаційного суспільства», Харків, 18 квітня 2012 р. Харків, 2012. С. 51–56.
6. Проскурязов В. І. Участь львівської архітектурної школи в заходах Празького Квадріенале 2019 року. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. *Архітектура*. 2019. № 911. С. 5–9.
7. Кисельов, В. М., Кисельов В. В. Еволюція об'ємно-просторового моделювання в архітектурі. *Регіональні проблеми архітектури та містобудування*. 2019. Вип. № 13. С. 201–207.
8. Teshima, Y. Three-Dimensional Tactile Models for Blind People and Recognition of 3D Objects by Touch: Introduction to the Special Thematic Session. *Computers Helping People with Special Needs: 12th International Conference, ICCHP 2010, Vienna, Austria, July 14-16, 2010*. Vienna, 2010. P. 513–514. URL: [doi:10.1007/978-3-642-14100-3_76](https://doi.org/10.1007/978-3-642-14100-3_76) (Дата звернення 25.02.2024).
9. Turkawski, M. A. Wystawa etnograficzna Pokucia w Kołomyi. Kraków: Redakcja “Czasu”, 1880. 56 s.
10. Дмитришин С. Львів: небачене на доторк, 2021. URL: <https://lviv.travel/ua/news/nebachene-na-dotork> (Дата звернення 25.02.2024).
11. Holubchak, K. The application of design thinking methodology in architectural education in Ukraine: case study. *Architecture, Civil Engineering, Environment*. 2020. Vol.13, Issue 4. P. 19–29. URL: <https://doi.org/10.21307/acee-2020-027> (Дата звернення 02.03.2024).

REFERENCES

1. Trehubov K. Yu. (2019). Do pytannia maketuvannia v navchalnomu protsesi studentiv arkhitektoriv. [To the question of layout in the educational process of architectural students]. *Akademichna y universytetska nauka: rezultaty ta perspektyvy: Zbirnyk naukovykh prats za materialamy XII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*, m. Poltava, 6 hrudnia 2019. – Academic and university science: results and prospects: Collection of scientific works based on the materials of the XII International Scientific and Practical Conference, Poltava, December 6, 2019. 85–88. URL: <http://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9021> (Accessed 25.02.2024). [in Ukrainian].
2. Holubchak, K. T. (2020). Evoliutsiia zasobiv prezentatsii arkhitekturnoho proektu. [The evolution of means of presentation of an architectural project]. *Evoliutsiia uiaвлен v arkhitekturnii i khudozhnii osviti: pohliad v maibutnie: Mizhnarodna naukovo-praktychna internet-konferentsiia*, m. Kharkiv, lystopad 2020. The evolution of ideas in architectural and art education: a look into the future: International Scientific and Practical Internet Conference, Kharkiv, November 2020. 76–78. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/56873/> (Accessed 27.02.2024). [in Ukrainian].
3. Samoilenko, O. (2008). Restavratsiia vystavkovo-demonstratsiinoho maketa starodavnoho Kyieva. [Restoration of the exhibition and demonstration layout of ancient Kyiv]. *Vidlunnia vikiv* No. 2(10) – Echoes of ages. No. 2(10). 21–25. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/17565> (Accessed 15.02.2024). [in Ukrainian].
4. Modyn, V. D. (2012). Vystavky u Kolomyi yak vyznachni podii kulturno-mystetskoho zhyttia Halychyny druhoi polovyny 19 stolittia [Exhibitions in Kolomyia as significant events of the cultural and artistic life of Galicia in the second half of the 19th century]. *Visnyk natsionalnoi akademii kerivnykh kadriv kultury i mystetstv*. № 1. Bulletin of the National Academy of Managers of Culture and Arts. No. 1. 128. [in Ukrainian].
5. Strelnyk, M. O., Sorokina S. A. (2012). Vystavka „Desiatynna tserkva. Novitni doslidzhennia” yak orhanichna skladova statsionarnoi ekspozytzii Natsionalnoho muzeiu istorii Ukrainy. [The exhibition “The Tithe Church. Latest Research” as an organic component of the stationary exposition of the National Museum of the History of Ukraine]. *Visimnadtsiati sumtsovski chytannia: Materialy naukovoi konferentsii na temu “Muzei yak sotsiokulturnyi instytut v umovakh informatsiinoho suspilstva”*, Kharkiv, 18 kvitnia 2012. Eighteenth readings from Sumtsov: Materials of the scientific conference on the topic “Museum as a socio-cultural institution in the conditions of the information society”, Kharkiv, April 18, 2012. 51-56. [in Ukrainian].
6. Proskuriakov V. I. (2019). Uchast lvivskoi arkhitekturnoi shkoly v zakhodakh Prazkoho Kvadriienale 2019 roku. [Participation of the Lviv School of Architecture in the events of the Prague Quadrennial 2019]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnikha”*. *Arkhitektura*. – Bulletin of the Lviv Polytechnic National University. *Architecture*. № 911. 5–9. [in Ukrainian].

7. Kyselov, V. M., Kyselov V. V. (2019). Evoliutsiia obiemno-prostorovoho modeliuvannia v arkhitekturi. [Evolution of three-dimensional modeling in architecture]. *Rehionalni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*. Vyp. № 13 – Regional problems of architecture and urban planning. Vol. No. 13. 201–207. [in Ukrainian].
8. Teshima, Y. (2010). Three-Dimensional Tactile Models for Blind People and Recognition of 3D Objects by Touch: Introduction to the Special Thematic Session. *Computers Helping People with Special Needs: 12th International Conference, ICCHP 2010, Vienna, Austria, July 14–16, 2010*. 513–514. URL: doi:10.1007/978-3-642-14100-3_76 (Accessed 25.02.2024).
9. Turkawski, M. A. (1880). *Wystawa etnograficzna Pokucia w Kołomyi*. Kraków: Redakcja “Czasu”. 56.
10. Dmytryshyn S. (2021). Lviv: nebachene na dotork. [Lviv: unseen to the touch]. URL: <https://lviv.travel/ua/news/nebachene-na-dotork> (Accessed 25.02.2024). [in Ukrainian].
11. Holubchak, K. (2020). The application of design thinking methodology in architectural education in Ukraine: case study. *Architecture, Civil Engineering, Environment*. Vol. 13, Issue 4. 19–29. URL: <https://doi.org/10.21307/acee-2020-027> (Accessed 02.03.2024).