

**Марина Барбаш**

старший викладач кафедри технологій зварювання та будівництва  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)

E-mail: [m\\_barbash@ukr.net](mailto:m_barbash@ukr.net). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2784-5030>. ResearcherID: [F-4729-2016](https://orcid.org/0000-0003-2784-5030)

**ARCHICAD В ІНЖЕНЕРНО-БУДІВЕЛЬНІЙ ГРАФІЦІ  
БУДІВЕЛЬНИКІВ ТА АРХІТЕКТОРІВ**

*У роботі проаналізовано сучасні тенденції застосування BIM-технологій у частині архітектурно-будівельного проектування в програмному продукті ArchiCAD компанії Graphisoft. Визначено перелік чинників, що впливають на швидкість і якість проектування при розробці та редагуванні архітектурно-будівельного проекту та шляхи удосконалення системи ефективного проектування від Graphisoft. Створено алгоритм розробки дизайн-проекту на прикладі конкретного житлового приміщення ЖК «Придеснянський» в м. Чернігові. Стаття є публікацією науково-методичного характеру.*

**Ключові слова:** проектування; план квартири; інтерактивні каталоги; інженерні мережі; інтер'єр; технології інформаційного моделювання.

Рис.: 9. Бібл.: 8.

**Актуальність теми дослідження.** На даний час BIM технології є каталізатором змін в розробці та управлінні будівельними проектами. Об'єднання етапів життєвого циклу проекту одним програмним продуктом забезпечує прогнозованість результатів та спрощує внесення змін при необхідності редагування. Тривимірний модель «віртуальної будівлі» (Virtual building) побудована зручними та функціональними засобами ArchiCAD дозволяє автоматичне отримання планів, розрізів, фасадів, розгорток приміщень, що суттєво спрощує та полегшує процес проектування та зменшує фінансові витрати на виготовлення проектно-кошторисної документації, підвищуючи якість виконання архітектурно-будівельного або дизайн-проекту.

**Постановка проблеми.** На практиці зміна попереднього сценарію проекту за новими побажаннями замовника, наприклад, перепланування, корективи стилістики інтер'єру, оздоблювальних матеріалів вимагає розробки кількох варіантів рішення, що значно уповільнює процес проведення основних ремонтно-оздоблювальних робіт.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Минулого року в нашій країні на державному рівні анонсовано підтримку впровадження сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій [1] у будівельну галузь. Зокрема, розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 року № 152-р схвалено Концепцію впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затверджено план заходів з її реалізації. Використання галузевих колекцій САПР при розробці дизайн-проектів [2] у контексті зазначеної Концепції може розглядатися як один із інструментів для подальшого реформування, модернізації та цифрової трансформації будівельної галузі України [3].

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Застосування ArchiCAD як зручної, функціональної програми з достатньо простим інтерфейсом, заснованої на технології інформаційного моделювання досить вагоме як у вітчизняному будівництві, так і при підготовці здобувачів вищої освіти відповідної галузі знань, але не в частині обміну даними та співпраці з МЕР-спеціалістами та інженерами-конструкторами, наприклад, розширення MEP Modeler для створення тривимірних інженерних мереж повітроводів, трубопроводів, електрики стало вбудованим в ArchiCAD лише з 24 версії (2020 року) [4].

**Метою статті** є дослідження можливостей об'єктноорієнтованої тривимірної САПР ArchiCAD для вирішення архітектурно-будівельних задач на прикладі житлового комплексу «Придеснянський» в місті Чернігові.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасне викладання спецкурсів з інженерної графіки для здобувачів вищої освіти за спеціальностями «Будівництво та цивільна інженерія», «Архітектура та містобудування», «Дизайн середовища» спрямоване на забезпечення спеціа-

льних фахових компетентностей та досягнення результатів навчання, передбачених відповідними освітніми програмами, базується на вивченні спеціалізованих САПР з інтегрованими інструментами BIM: ArchiCAD [5], AutoCAD Architecture, Revit, Civil 3D та ознайомленні з програмним забезпеченням для візуалізації проєктів, наприклад, 3ds Max.

Особливостями викладання в умовах обмеженої кількості аудиторних годин на дисципліну є чітке формулювання ключових налаштувань кожного з досліджуваних програмних продуктів на початковому етапі для швидкого старту та подальшої повноцінної роботи в редакторах за різними напрямками в плані архітектури, від концептуального проєктування, візуалізації, створення робочої документації до дизайну інтер'єру.

Для формування вхідних даних обрано кутову квартиру типового поверху житлового комплексу «Придеснянський» (рис. 1.) збудованого ДП «УкрСіверБуд» в місті Чернігові. Вказаний об'єкт дослідження знаходиться в стані «від забудовника» – з передчистою обробкою, внутрішніми комунікаціями, лічильниками та вимагає розробки повного дизайн-проєкту.

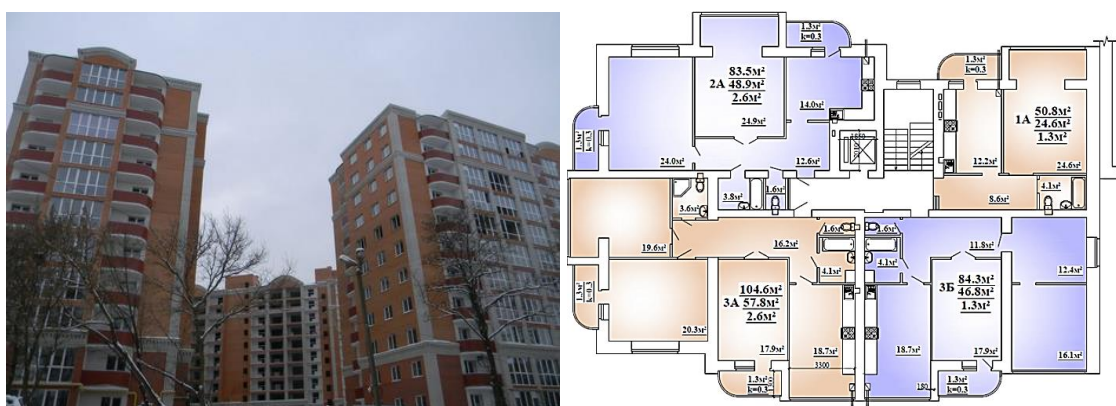


Рис. 1. Загальний вигляд комплексу та його квартирографія [2]

Початковою інформацією для проєктування в ArchiCAD від Graphisoft є відомості технічного паспорта квартири: план квартири, її технічна характеристика, експлікація приміщень та матеріали сайту забудовника: матеріал зовнішніх стін – цегла, перекриття – залізобетонні плити, вікна та панорамні вікна – 5-камерний профіль RENAУ та 2-камерний склопакет 44 мм. Приміщення забезпечене комунікаціями та лічильниками. Наявна індивідуальна система опалення з установкою котла марки «Protherm».

Відштовхуючись від наявних матеріалів та завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу ArchiCAD проведено швидку побудову обмірного плану квартири (рис. 2) та після аналізу початкової візуалізації (переходу в 3D вид) прийнято рішення про перепланування шляхом демонтажу гіпсокартонної перегородки ГКЛ та об'єднання приміщень № 2 (кімнати) та № 4 (кухні).

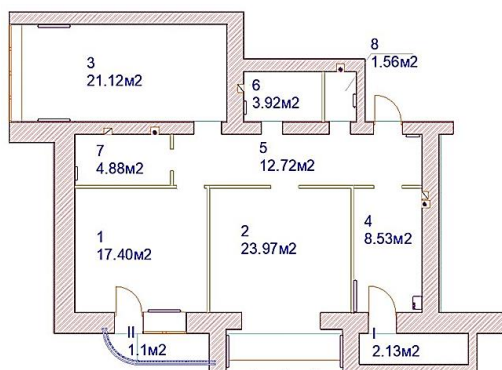


Рис. 2. План квартири та його візуалізація в ArchiCAD 24

Для подальшої роботи в програмі доцільне заповнення брифу на розробку проекту. Визначення стилістики, функціональності та технічного наповнення інтер'єру для подальшого їх втілення вимагатиме глибокого занурення в програмний продукт, що дозволить набутти загальні та інтегральні компетентності: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, знання та розуміння предметної області та професійної діяльності, навички використання інформаційних технологій.

Для забезпечення функціональності та ергономічності інтер'єру основні планувальні рішення повинні відповідати ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення» зі змінами №1 від 01.09.2022 [3], у відповідності до вказаних будівельних норм виконуємо план перепланування (рис. 3) та план монтажу (рис.4.) перегородок з ГКЛ С11 ПН75, радіаторів RODA R 22 500x1000 та систем життєзабезпечення і електрики за допомогою MEP Modeler, який з 24-ї версії є вбудованим у пакет та з використанням функції Трасування. Відповідно до плану поквартирної розводки монтаж пластикових труб системи опалення та водопостачання виконано на відстані 300 мм від стін відповідно до ДСТУ Б В.2.7-144:2007.

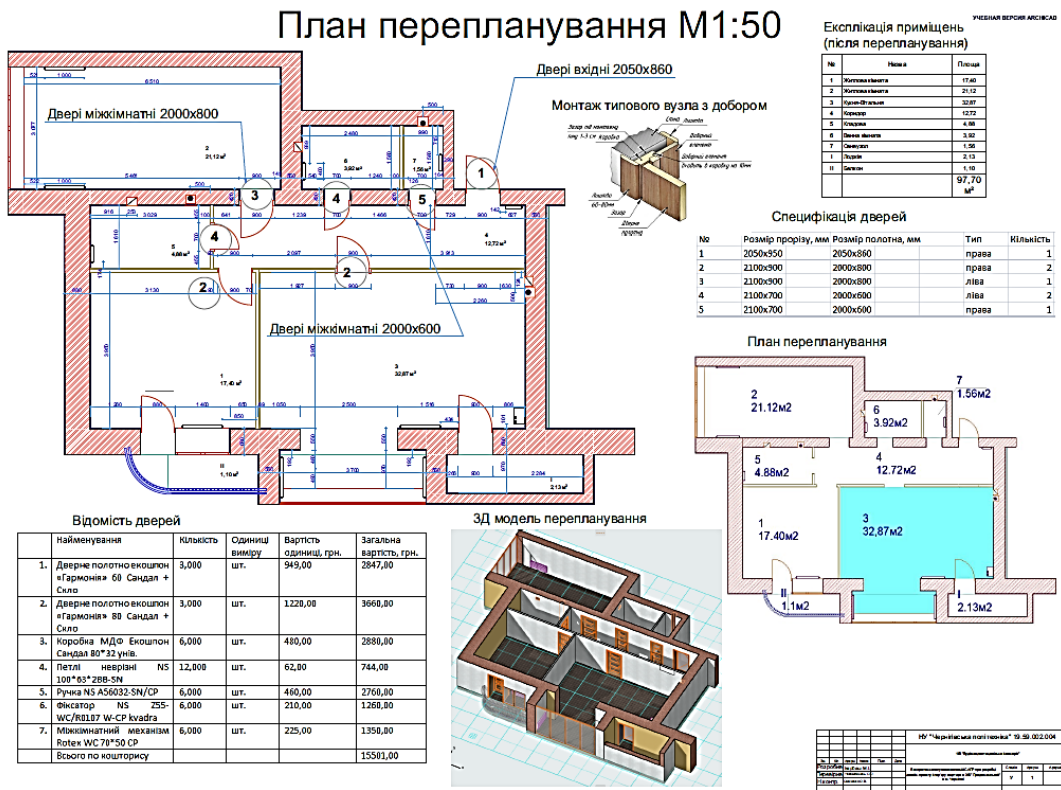


Рис. 3. План перепланування та оновлена експлікація приміщень

Одночасно доцільне створення інтерактивних відомостей та каталогів (рис.5.) та розрахунок кошторису відповідно до ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи згідно Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи. Перегородки (Збірник 5) [6] та Прорізи (Збірник 6) [7]. Необхідно зазначити, що відсутність динамічного зв'язку технічної документації з моделлю робить недоцільними всі етапи роботи в програмному продукті бо збільшить відсоток похибки під час розрахунку кількості необхідних оздоблювальних матеріалів та призведе до появи проблем при ремонтно-опоряджувальних роботах. Наявність 3Д зображень на креслениках полегшує подальше ведення дизайн-проекту для всіх учасників процесу.

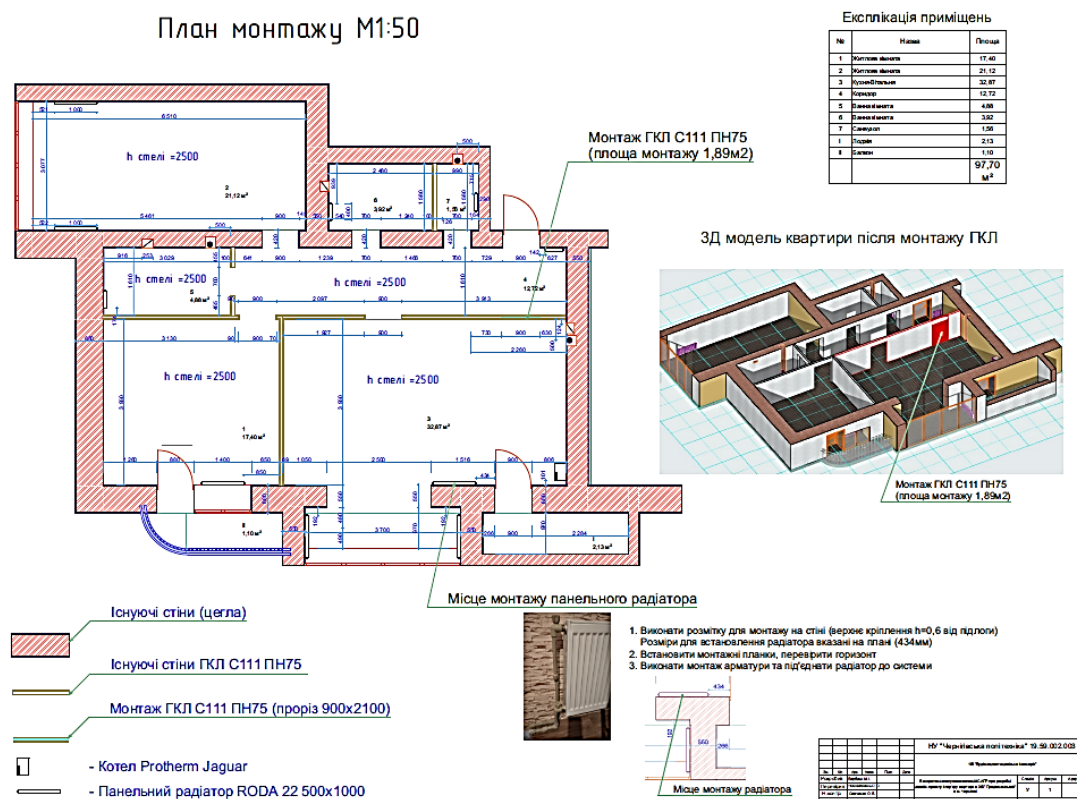


Рис. 4. План монтажу перегородок та радіаторів

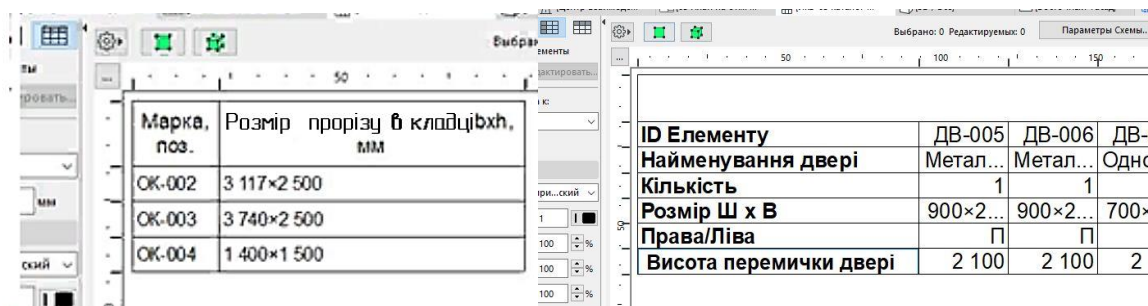


Рис. 5. Інтерактивні каталоги прорізів та дверей

Для поглибленого вивчення можливостей моделювання на цьому етапі доцільне ознайомлення з інструментом Морф середовища ArchiCAD. Застосування цього інструменту дозволить виконати максимально реалістичну візуалізацію оздоблення приміщення матеріалами, обраними замовником за власними уподобаннями з сайтів виробників (рис. 6) та закріплення навичок точних побудов. Це дозволяє також почати формувати власну бібліотеку в доповнення до Вбудованої та Зв'язаних бібліотек ArchiCAD (Основної, Візуалізації та Бібліотеки Розширень) в частині Умеблювання, Декоративних профілів в конструкції будівлі та 2Д елементів (механічних, електричних та графічних символів). Робота з даним інструментом не є інтуїтивно зрозумілою, вимагає більш глибокого занурення у вивчення можливостей ArchiCAD і дозволяє більш високо оцінити виконання проекту.

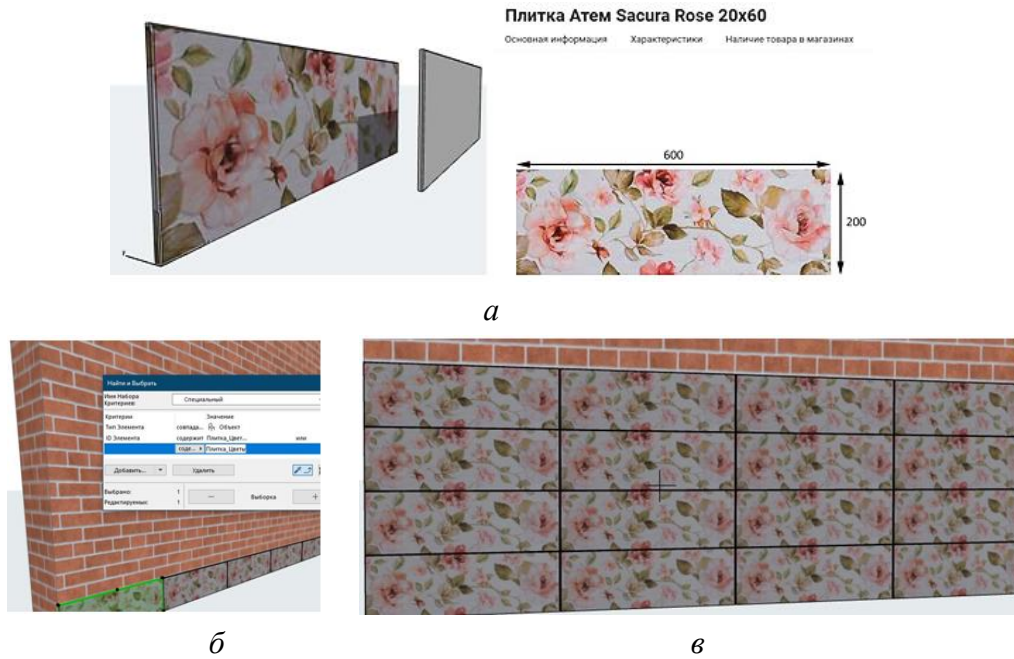


Рис. 6. Морф плитки (а), тиражування (б) та результат розкладки (в)

Збереження такого морфа як бібліотечного елементу започаткує створення власної бібліотеки проєктувальника, можливість використання її в наступних проєктах та збільшує різноплановість робіт власного портфолію для демонстрації робочих знань, умінь та професійних навичок.

Розведення розеток (рис. 7) та вимикачів (рис. 8) виконано за допомогою підключення зовнішньої бібліотеки GDL [8] – об’єктів (Geometric Description Language) Рамка ЕІ. Недоліком роботи в програмі є неможливість стандартними засобами отримати план електрики та автоматично отримати специфікацію.



Рис. 7. План розеток та візуалізація

## План вимикачів M1:50

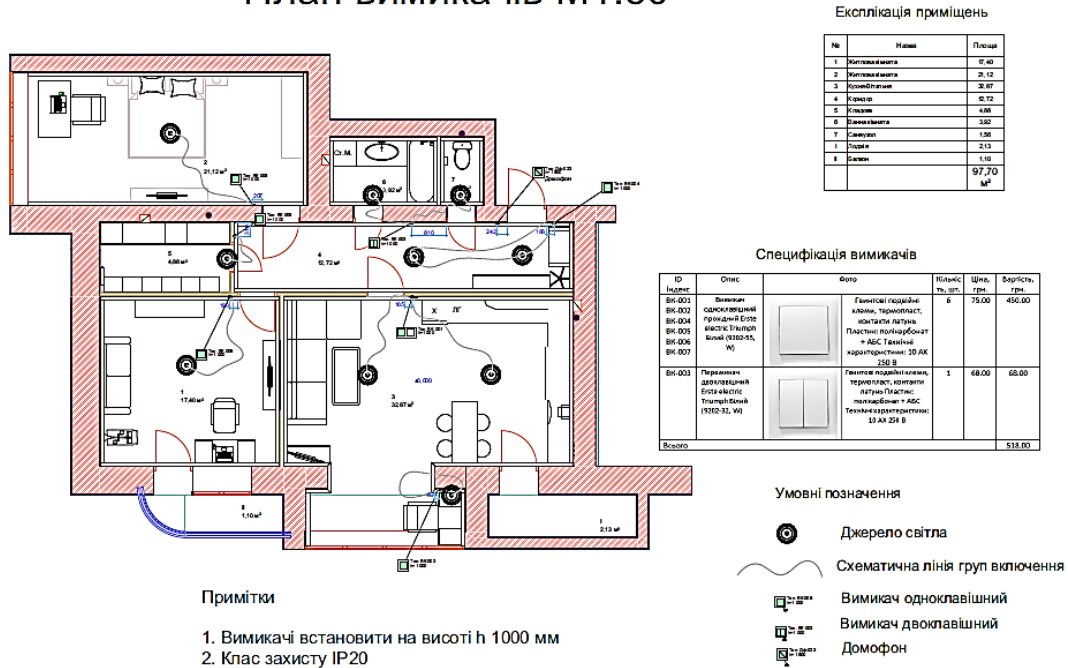


Рис. 8. План вимикачів та його візуалізація

При розробці плану розташування меблів (рис. 9) враховані вимоги ергономіки в частині глибини меблів та обладнання у 60 см, пари плита – холодильник та плита – мийка розведені на відстань, більшу мінімально необхідних 80 сантиметрів.

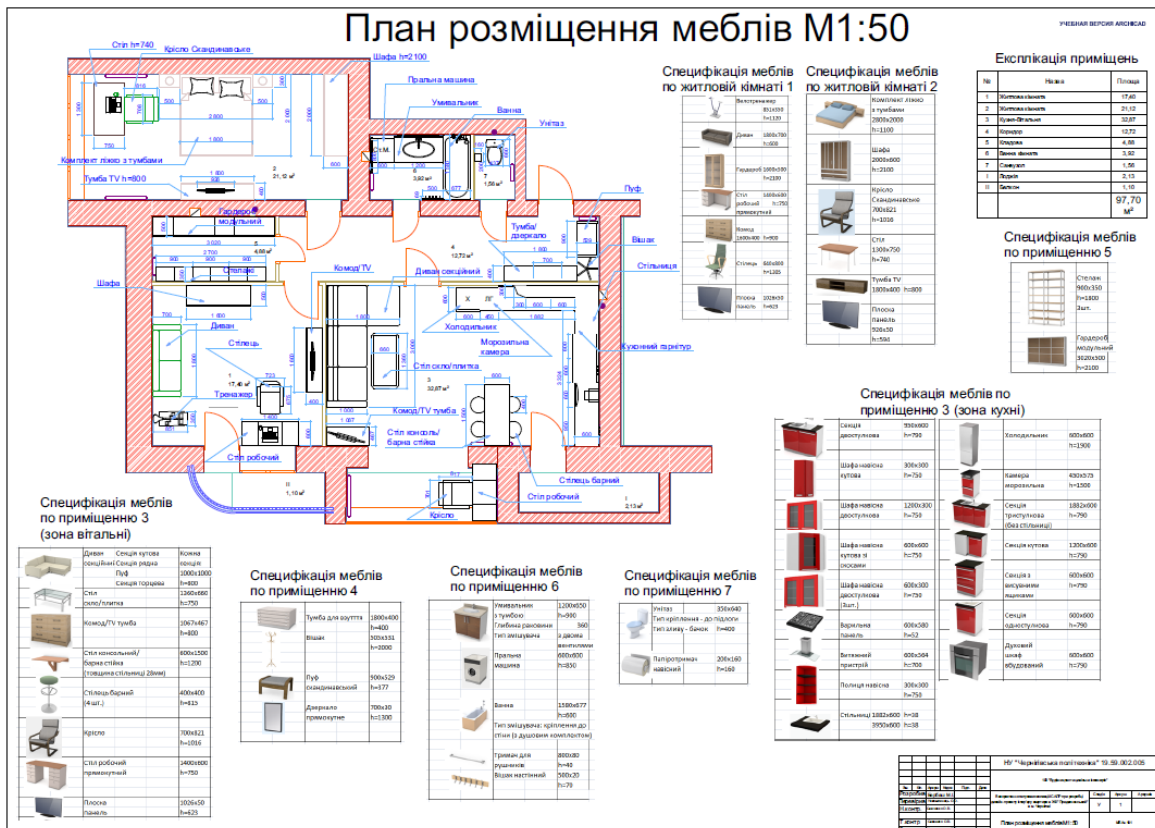


Рис. 9. План розміщення меблів

**Висновки.** Головними акцентами швидкого старту в програмному продукті з підтримкою BIM технологій та підвищення якості виконання архітектурно-будівельного проекту є:

1. Використання стандартного шаблону ArchiCAD (на початковому етапі роботи не вносити зміни в набори шарів, реквізити елементів).
2. Дослідження системи вимірювання, прив'язок та точних побудов за розмірами.
3. Використання лише вбудованих бібліотек та моделювання інструментом Морф; мінімізація 2Д креслення на протигагу 3Д моделюванню.
4. Раціональна організація Карти Видів з плану типового поверху Карти Проєкту.
5. Збереження створених об'єктів в Обраному для оптимізації роботи.

Розвиток програмного забезпечення для технологій інформаційного моделювання, зумовлений значним попитом на ВІМ продукти за кордоном, зумовлює необхідність спрямувати вектор навчання на підготовку профільних спеціалістів з володінням даними технологіями.

### Список використаних джерел

1. What's new in Archicad 25 [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://graphisoft.com/solutions/archicad/archicad-25>.
2. Комфортне житло для Вас на березі Десни [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://ukrsiverbud.com.ua/portfolio/komfortne-zhitlo-dlja-vas-na-berezi-desn>.
3. Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15:2019 Зміна № 1. – [Чинні від 01.09.2022 р.] // Офіційний сайт Міністерства розвитку громад та територій України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/zmina-%E2%84%961-dbn-v.2.2-15\\_2019-6\\_removed.pdf](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/zmina-%E2%84%961-dbn-v.2.2-15_2019-6_removed.pdf).
4. GRAPHISOFT Center. Продукти. ARCHICAD 24. MEP Modeler. BIMx [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://graphisoft.com.ua/uk/produkty>.
5. Collaborative practices for building design and construction [Electronic resource]. – 2021. – Accessed mode: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Collaborative\\_practices\\_for\\_building\\_design\\_and\\_construction](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Collaborative_practices_for_building_design_and_construction).
6. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Перегородки (Збірник 5). – [Чинні від 15.06.2021 р.] // Офіційний сайт Міністерства розвитку громад та територій України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/zbirnyk-%E2%84%965.doc?\\_cf\\_chl\\_tk=Wb0BI2rI6v.P0pa05rIM4HbOqj4Ghkx9EQ9fm5cWsGw-1673365460-0-gaNycGzNCpE](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/zbirnyk-%E2%84%965.doc?_cf_chl_tk=Wb0BI2rI6v.P0pa05rIM4HbOqj4Ghkx9EQ9fm5cWsGw-1673365460-0-gaNycGzNCpE).
7. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Прорізи (Збірник 6). – [Чинні від 15.06.2021 р.] // Офіційний сайт Міністерства розвитку громад та територій України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/zbirnyk-%E2%84%966.doc>.
8. GDL-об'єкти, створені GRAPHISOFT [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: [https://graphisoft.com/downloads/parametric\\_objects](https://graphisoft.com/downloads/parametric_objects).

### References

1. What's new in Archicad 25. (2021). <https://graphisoft.com/solutions/archicad/archicad-25>.
2. Komfortne zhytlo dlia Vas na berezi Desny [Comfortable housing for you on the banks of the Desna River]. (2021). <https://ukrsiverbud.com.ua/portfolio/komfortne-zhitlo-dlja-vas-na-berezi-desn>.
3. Derzhavni budivelni normy Ukrainy. Budynky i sporudy. Zhytlovi budynky. Osnovni polozhenia: DBN V.2.2-15:2019 Zmina № 1 [State building regulations of Ukraine. Buildings and structures. Residential buildings. Main provisions: DBN V.2.2-15:2019 Amendment No. 1]. (01.09.2022). *Ofitsiynyi sait Ministerstva rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy*. [https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/zmina-%E2%84%961-dbn-v.2.2-15\\_2019-6\\_removed.pdf](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/zmina-%E2%84%961-dbn-v.2.2-15_2019-6_removed.pdf).
4. GRAPHISOFT Center. Produkty. ARCHICAD 24. MEP Modeler. BIMx. (2021). <https://graphisoft.com.ua/uk/produkty>.
5. Designing Buildings. (2021). Collaborative practices for building design and construction. [Collaborative practices for building design and construction]. [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Collaborative\\_practices\\_for\\_building\\_design\\_and\\_construction](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Collaborative_practices_for_building_design_and_construction).

6. Koshtorysni normy Ukrainy. Resursni elementni koshtorysni normy na remontno-budivelni roboty. Perehorodky (Zbirnyk 5) [Estimated norms of Ukraine. Resource elemental estimate standards for repair and construction works. Partitions (Collection 5)]. (15.06.2021). *Ofitsiyni sait Ministerstva rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy*. [https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/zbirnyk-%E2%84%965.doc?\\_\\_cf\\_chl\\_tk=Wb0BI2rI6v.P0pa05rlM4HbOqj4Ghkx9EQ9fm5cWsGw-1673365460-0-gaNycGzNCpE](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/zbirnyk-%E2%84%965.doc?__cf_chl_tk=Wb0BI2rI6v.P0pa05rlM4HbOqj4Ghkx9EQ9fm5cWsGw-1673365460-0-gaNycGzNCpE).

7. Koshtorysni normy Ukrainy. Resursni elementni koshtorysni normy na remontno-budivelni roboty. Prorizy (Zbirnyk 6) [Estimated norms of Ukraine. Resource elemental estimate standards for repair and construction works. Slots (Collection 6)] (15.06.2021). *Ofitsiyni sait Ministerstva rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy*. <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/zbirnyk-%E2%84%966.doc>.

8. GDL-objekty, stvoreni GRAPHISOFT [GDL objects created by GRAPHISOFT]. (2021). [https://graphisoft.com/downloads/parametric\\_objects](https://graphisoft.com/downloads/parametric_objects).

Отримано 05.12.2022

UDC 514.182

### **Marina Barbash**

Senior lecturer of the Department of Welding Technologies and Construction  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

E-mail: [m\\_barbash@ukr.net](mailto:m_barbash@ukr.net). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2784-5030>. ResearcherID: [F-4729-2016](https://orcid.org/0000-0003-2784-5030)

## **ARCHICAD IN ENGINEERING AND CONSTRUCTION GRAPHICS OF BUILDERS AND ARCHITECTS**

*Urgency of the research. Currently, BIM technologies is a catalyst for changes in the development and management of construction projects. Combining the stages of the project life cycle with one software product ensures the predictability of results, simplifies the introduction of changes when editing is necessary, and reduces financial costs for the production of design and estimate documentation, increasing the quality of execution of an architectural project*

*Target setting. In practice, changing the previous scenario of the project according to the new wishes of the customer, for example, re-planning, corrections of the interior style, finishing materials requires the development of several solution options, which significantly slows down the project implementation*

*Actual scientific researches and issues analysis. In Ukraine, at the state level, the concept of the implementation of construction information modeling technologies and the plan of measures for its implementation were approved. The use of sectoral CAD collections in the development of design projects in the context of the mentioned concept can be considered as one of the tools for further reforming, modernization and digital transformation of the construction industry of Ukraine.*

*The purpose of the article is to study the possibilities of object-oriented three-dimensional CAD ArchiCAD for solving architectural and construction problems using the example of the "Prydesnyanskyi" housing complex in the city of Chernihiv.*

*The statement of basic materials. The current trends in the use of BIM technologies in architectural and construction design in the ArchiCAD software product of the Graphisoft Company were analyzed. Architectural, planning and constructive solutions of the interior design project have been completed. The design project development algorithm has been created on the example of a specific living space. Ways to improve the effective design system from Graphisoft are defined.*

*Conclusions. The created template for the development of a design project provides such advantages as reduction of financial costs for the production of design and estimate documentation, reduction of time and avoidance of errors when making changes to the project.*

*The development of software for information modeling technologies is due, first of all, to the significant demand for VIM products abroad. This creates prerequisites for directing the training vector to the training of specialized specialists who will be able to apply the mentioned technologies in the development of real projects. The article is a publication of scientific and methodical character:*

**Keywords:** design; apartment plan; interactive catalogs; engineering networks; interior; information modeling technologies.

**Fig.:** 9. **References:** 8.