

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.71-82

УДК 728/747

доктор філософії **Емамیانфар Алі**,  
emamianfar.al@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2729-3590,  
доктор архітектури, професор **Третяк Ю.В.**,  
tretiak.iuv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7537-5929,  
кандидат архітектури, доцент **Косаревська Р.О.**,  
kosarevska.ro@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-1076-0364,  
Київського національного університету будівництва і архітектури

## **ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ МІСТОБУДІВНИХ ЧИННИКІВ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ШКІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ НА ПРИКЛАДІ ІРАНЬСЬКОГО М. ІСФАХАН**

*Досліджено вплив містобудівних факторів на архітектуру шкільних будівель в районі 3 міста Ісфахан в Ірані, з точки зору енергоефективності. Розглядаються такі показники, як довжина, об'єм та висота будівель, а також їхнє розташування в міському просторі. Аналізується вплив розташування шкіл у межах міської забудови на споживання енергії, зокрема на освітлення, опалення та охолодження. Особливу увагу приділено ролі фасадів шкільних будівель, які виступають фільтрами між міським середовищем та внутрішнім простором шкіл. У статті також досліджується ефективність використання міських вулиць та доріг для зменшення енергетичних витрат шкіл.*

*Ключові слова: містобудування; енергоефективність; архітектура шкільних будівель; міський простір; фасади будівель; розташування шкіл; освітлення; опалення; охолодження; район 3 м. Ісфахан.*

**Постановка проблеми.** Серед ключових факторів, що впливають на споживання енергії в архітектурно-будівельному секторі, особливе місце займають соціально-економічні умови, культура енергоспоживання, географічні та кліматичні характеристики місця розміщення об'єкту, а також ефективність систем енергопостачання. Ці фактори впливають на фізичні та просторові характеристики будівель, зокрема освітніх установ, що у міському контексті м. Ісфахан (Іран) створюють можливість суттєвого зниження енергоспоживання через грамотне планування та проєктування.

Підхід до енергоефективності як до інструменту зміцнення екологічної стійкості є однією з основних складових сталого розвитку, що спрямований на зменшення попиту на енергію, скорочення використання викопного палива та впровадження альтернативних джерел енергії. У процесі проєктування

шкільних будівель і міських просторів впровадження принципів енергоефективності може значно поліпшити загальний енергетичний баланс освітніх просторів.

Обсяг споживання енергії в навчальних закладах тісно пов'язаний з такими морфологічними факторами, як оточуюча забудова, форма, геометричні розміри будівлі та її місткість, а також розміщення в міському середовищі. Об'ємно-просторова форма будівель, а також мережа комунікацій між ними відіграють важливу роль у забезпеченні енергоефективності шкіл, зокрема, в м. Ісфахан.

**Актуальність теми.** *Схема організації земельної ділянки* не лише впливає на розміри та площу будівлі, але й відіграє вирішальну роль у процесах освітлення та отримання природної енергії будівлею. Через орієнтацію фасади будівлі по-різному взаємодіють із сонячним випромінюванням, що безпосередньо впливає на енергоефективність. Схема організації ділянки найбільше впливає на споживання палива будівлею через її поєднання з навколишньою забудовою та елементами міського середовища, такими як вулиці, проїзди та пішохідні проходи, вільні та забудовані простори, а також розміри та форма самої земельної ділянки.

*Розміри будівлі.* Довжина, ширина, висота та геометрична форма будівлі є ключовими факторами, які впливають на кількість споживаної енергії для опалення та освітлення. Зміна розмірів і форми будівлі змінює глибину проникнення сонячного світла, що, в свою чергу, впливає на енергетичні потреби будівлі. Для досягнення оптимального використання сонячного світла важливо, щоб глибина будівлі була мінімальною, забезпечуючи ефективне проникнення природного освітлення у всі приміщення [1].

Подібні принципи енергоефективності є фундаментальними для сталого міського планування, і освітні заклади, такі як школи, не є винятком. Дослідження ролі шкільних будівель як частини міської забудови підвищує гнучкість архітектурно-містобудівних рішень, надаючи можливість оцінити енергоефективність шкільних будівель на прикладі їх експлуатації в реальних міських умовах.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У вищезазначеному напрямку було досліджено низку джерел, серед яких «Визначення, пов'язані з енергетичним проєктуванням міста» (Ахмаді Армаган, Махдізаде Аліреза, 2014) [2], «Оцінка та розробка керівних принципів і процесу міського планування та проєктування на основі підходу енергоефективності» (Ходабахш Пейман, Машаїхі Саміра, Малекпур Асл Бехзад, 2012) [3], «Параметри форми та екологія міста з точки зору теоретиків» (Шаріфіан Барфоросх Шафак, Мофіді Шемірані Сейєд Маджид, 2014) [4], а також «Дослідження зв'язку між

землекористуванням, транспортом та споживанням енергії» (Шахабіан Пуян, Зарін Бахаре, Азімі Шараре, 2013) [5]. До переліку важливих досліджень також належать «Енергоефективне міське проектування» (Ярі Алі, Шарарех Марджан, 2011) [6], «Розробка критеріїв міського проектування для безвуглецевих мікрорайонів» (Саханд Лотфі, Шохале Мехса, Ферманд Мар'ям, Фатахі Каве, 2016) [7], «Стійкий розвиток і планування міст у пустельних районах» (Мофіді Шемірані, Сейєд Маджид, Ліал Шаян, 2009) [8].

Крім того, значний внесок зробили дослідження «Міське проектування в Ірані: новий підхід» (Бахрейн Сейєд Хоссейн, Бехназ Амінзаде, 2005) [9] та «Збірник тем і методів міського планування: Навколишнє середовище» (Бахрам Солтані, Камбіз, 2002) [10]. У дослідженні також розглядаються «Місце проектних рекомендацій у процесі міського проектування та їхня роль у покращенні якості міських просторів» (Бехзадфар Мостафа, Шакібаманеш Амір, 2008) [11] та «Порівняльне дослідження місця документів міського проектування в системі планування Ірану та Англії» (Банкдар Ахмад, Караї Фаріба, Баракпур Насер, 2011) [12].

В даній статті аналізуються попередні дослідження взаємозв'язку між кліматичними умовами та енергоефективністю шкільних будівель, використовуючи вищезгадані джерела як основу для розробки методів енергоефективного архітектурного проектування освітніх просторів.

**Метою даної статті** є дослідження проблеми розміщення шкільних будівель в міській забудові з врахуванням енергоефективності проектних рішень. Особлива увага приділяється питанням містобудівного розрахунку кількості та місткості навчальних закладів, класифікації вулиць та доріг, пов'язаних з розміщенням освітніх установ, а також аналізу поверховості шкіл в Ірані, на прикладі 3-го району міста Ісфахан.

**Методи.** Дослідження питань містобудування та застосування методів енергоефективності в архітектурі шкільних будівель ґрунтується на комплексному підході. Використовуються загальнонаукові, міждисциплінарні та спеціальні методи, такі як системне дослідження, перехід від абстрактного до конкретного, ідеалізація, уявний експеримент та формалізація. Також застосовано самоочевидні або порівняльно-самоочевидні методи, методи аналізу та синтезу. Практична частина дослідження спирається на методи, які використовуються в архітектурному проектуванні, зокрема натурне обстеження, фотофіксацію, аналоговий метод проектування, графоаналітичні методи та інші.

#### **Виклад основного матеріалу.**

*Вплив фактору енергоефективності на архітектурно-містобудівні рішення шкільних будівель, на прикладі міста Ісфахан, район 3.* Місто Ісфахан є

адміністративним центром провінції Ісфахан в Ірані і розташоване в напівпустельному регіоні з жарким і сухим кліматом. Його висота над рівнем моря становить 1580 метрів, з найбільшою кількістю сонячних годин у липні та найменшою у грудні. Переважають вітри із середньою швидкістю 10 м/с, які мають напрямок між південним заходом і північним сходом. Досліджувана територія району 3, як центральна частина міста Ісфахан, охоплює історичні ядра міста в різні періоди міської трансформації та розвитку Ісфахана (сельджукський, сефевідський, кадजारський та сучасні періоди) [13]. (Рис. 1.Б).

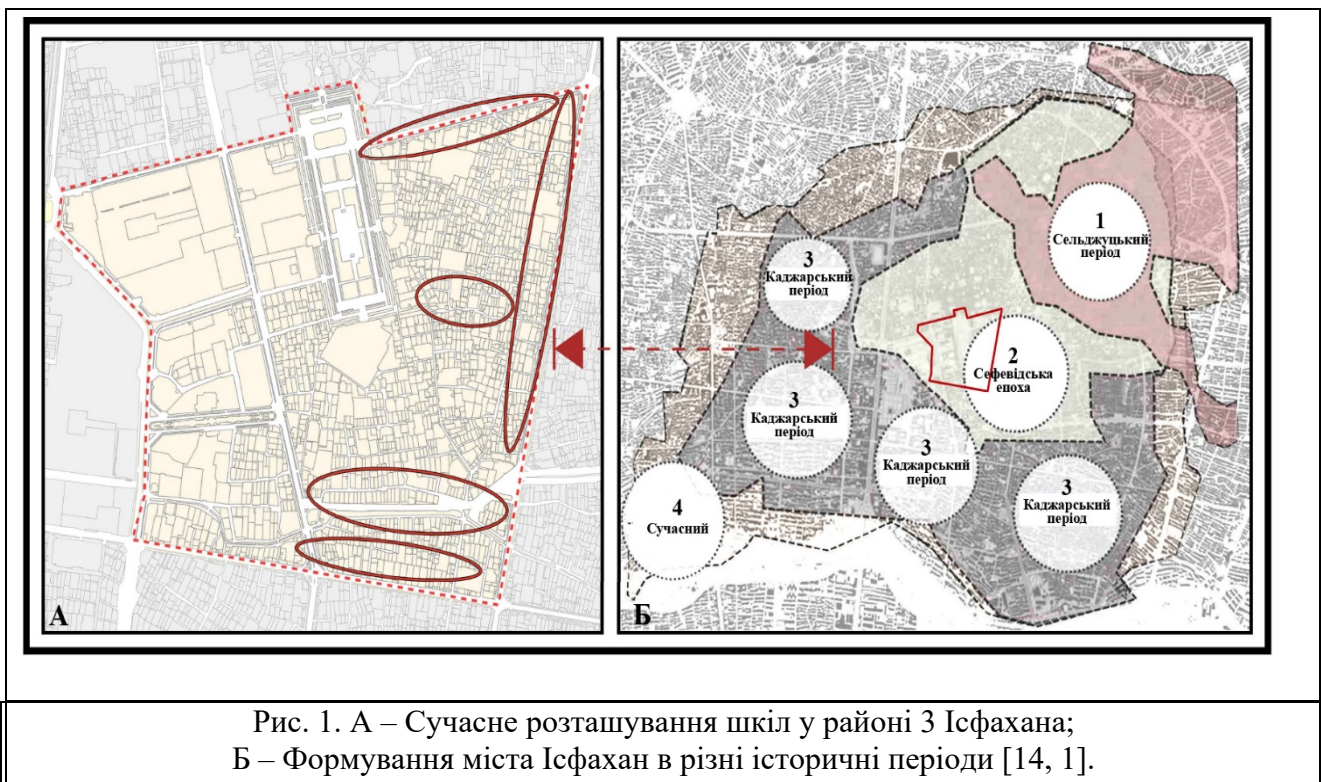


Рис. 1. А – Сучасне розташування шкіл у районі 3 Ісфахана;  
Б – Формування міста Ісфахан в різні історичні періоди [14, 1].

Сітчаста структура міста Ісфахан вважається домінуючою моделлю забудови для жаркого та сухого клімату. Зміни в дорожній мережі та відсоток території, виділеної для доріг, разом із створенням просторових відкритих зон у вигляді місцевих центрів впливають на формування міського середовища. У районі 3 міста Ісфахан розташовані школи та інші навчальні заклади, що робить цю модель особливо значущою для дослідження в аспекті енергоефективності навчальних будівель [15]. (Рис. 1.А).

*Результати досліджень.* Досліджувана територія була детально проаналізована для визначення співвідношення площ земельних ділянок різного функціонального призначення. Найбільшу площу міського простору займають житлові території, які охоплюють 32,62% загальної площі. Це зумовлює найбільше споживання енергії для освітлення, опалення та охолодження в цій зоні.



Другим за значимістю елементом енергоспоживання виступає транспортна мережа, що включає вулиці різного рівня, які займають 20,46% міської території. Незважаючи на те, що вони не споживають безпосередньо значну кількість енергії, транспортна інфраструктура впливає на загальну енергетику міського простору, сприяючи споживанню близько 1,5% міського енергоспоживання.

Незабудовані території, що займають 11,04 % площі, визначені як резервні зони у генеральному плані міста Ісфахан. Наразі на цих ділянках не відбувається активного споживання енергії, але в майбутньому вони будуть забудовані.

Адміністративні та державні центри, які займають 9,11% території міста, мають високе споживання енергії через постійну присутність людей, що користуються цими просторами для виконання щоденних обов'язків.

Парки та відкриті простори охоплюють 8,24% міської землі, при цьому енергоспоживання тут невелике. Основні витрати енергії йдуть на освітлення, яке забезпечується переважно за допомогою сонячних панелей.

Площі ділянок навчальних установ, що є основним об'єктом дослідження, займають шосте місце в структурі міської території району 3 Ісфахана. Університет архітектури займає 1,43% міської площі, ліцеї та коледжі — 2,38%, середні школи — 0,66%, початкові школи — 0,25%, а дитячі садки — 0,08%. Разом ділянки освітніх закладів займають 5,58% загальної площі міста. У релігійних школах та інших освітніх закладах також відбувається важливий процес навчання та споживання енергії.

Загальна кількість площі ділянок під освітніми закладами (початкові, середні школи, ліцеї та коледжі) становить 3,37% від загальної площі міста. Більше 60% освітніх закладів складають шкільні будівлі, де 90% користувачів — це учні. Споживання енергії в цих будівлях є вкрай важливим для забезпечення їхньої ефективності та створення комфортних і безпечних умов для учнів і персоналу.

Площі ділянок для інших типів установ міста розподіляються таким чином: бізнес-центри (5,09%), культурні центри (3,9%), медичні центри (2,1%), майстерні (1,39%) та склади (0,43%).

Дані представлені на графіках для візуалізації основних тем дослідження (Рис. 2.).

*Врахування вулично-дорожньої мережі при проектуванні шкільних будівель.* Кожне житлове утворення включає різні типи вулиць та доріг, які можна класифікувати за їх розмірами та інтенсивністю використання. У житловому районі 3 міста Ісфахан є вулиці шириною до 45 метрів, які оточують цей район. Далі, менші вулиці ділять район на мікрорайони й квартали, а

внутрішньоквартальні проїзди – квартали на дрібніші секції, таким чином забезпечуючи доступ до приватних будинків.

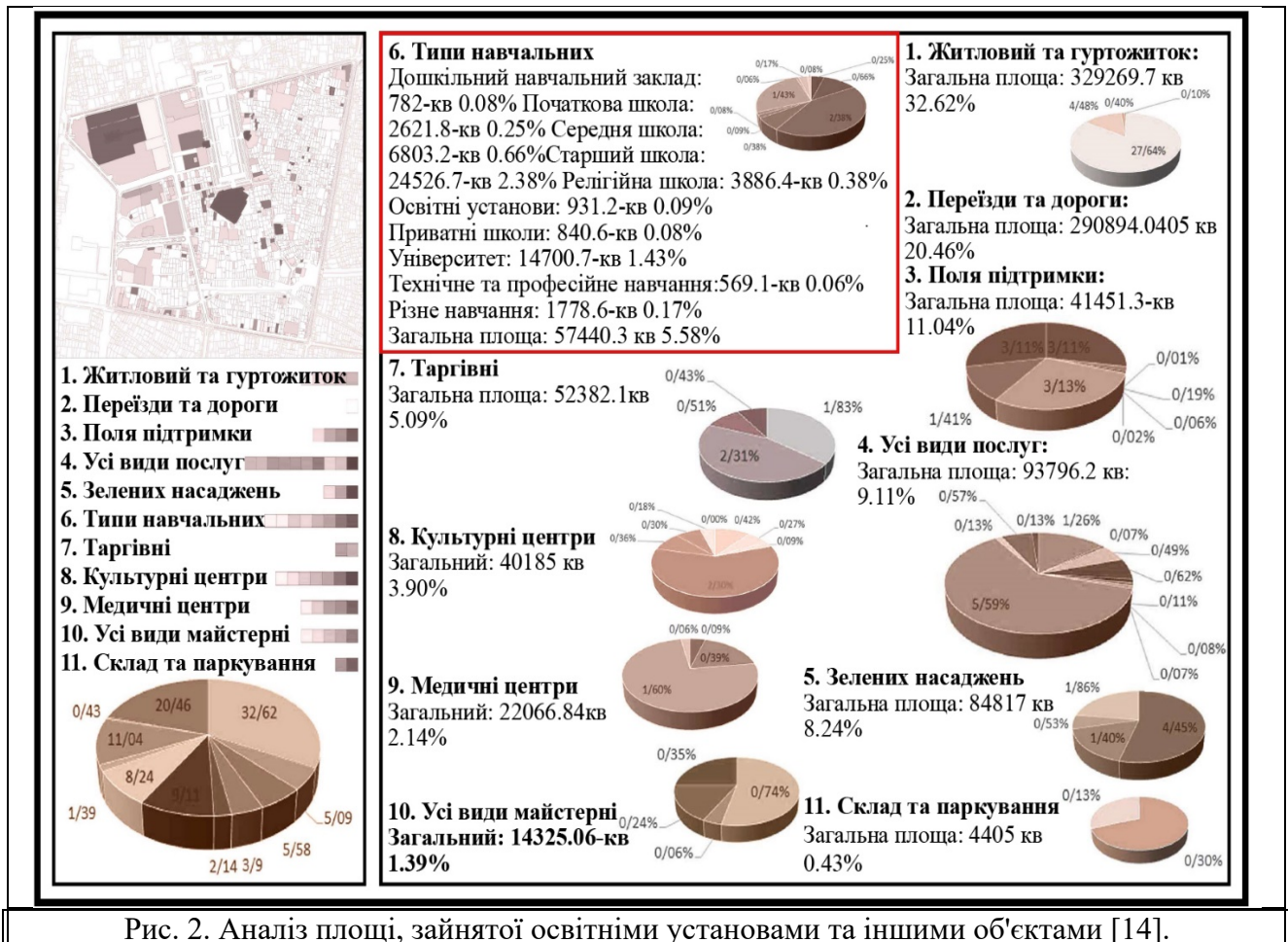


Рис. 2. Аналіз площі, зайнятої освітніми установами та іншими об'єктами [14].

Більшість шкіл у цьому районі розташовані на вулицях завширшки від 20 до 26 метрів. Така близькість до основних транспортних артерій полегшує доступ учнів до шкіл, проте інтенсивний рух поблизу цих навчальних закладів призводить до значних енергетичних втрат. Одним із ефективних рішень для зменшення цих втрат є використання подвійних фасадів, що підвищують енергоефективність будівель. На північному сході території району, біля вулиць завширшки 8-10 метрів, розташовані кілька дитячих садків, де рекомендується організувати підвезення дітей на транспорті в радіусі 500 метрів від закладу.

Класифікація автомобільних та пішохідних маршрутів, що проходять через квартал, дає змогу оптимізувати логістичне планування під'їзду до шкіл (Рис. 3. А). Одним із традиційних архітектурних рішень для створення тіні в міському середовищі є будівництво навісів уздовж вулиць цього району, що сприяє підвищенню комфорту пересування (Рис. 3. Б.).

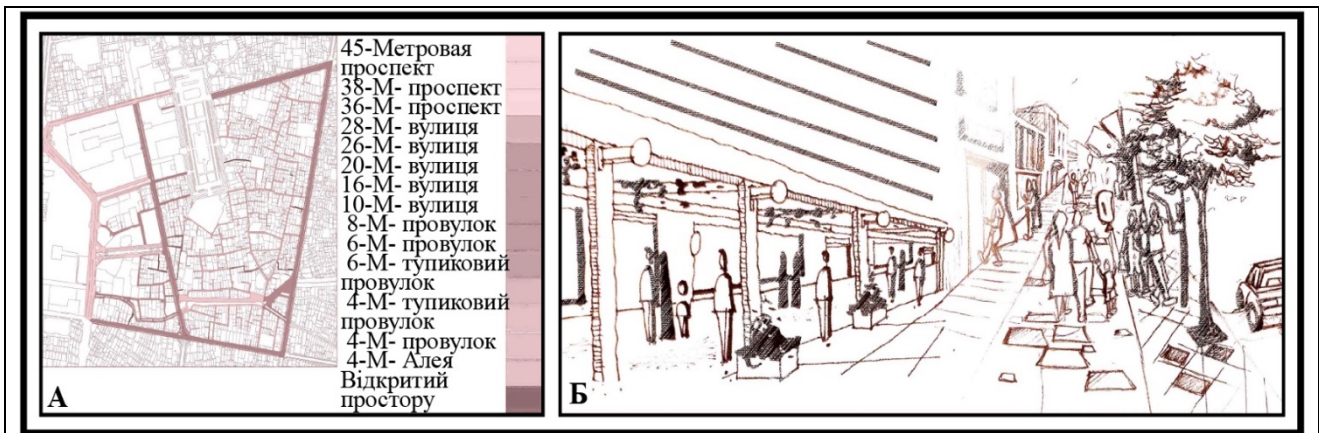


Рис. 3. А – Класифікація міських вулиць у районі 3 Ісфахана;  
Б – Створення тіньових зон на міських пішохідних маршрутах у районі 3 поруч із площею Накш Джахан [14].

*Система поверховості в будівлях навчальних закладів.* У межах міських кварталів Ісфахана спостерігається різноманітність щільності забудови, особливо в районах, де розташовані історичні будівлі. Відповідно до архітектурно-будівельних норм Ірану, висота будівель у таких зонах обмежується, щоб зберегти гармонійний архітектурний контекст. Це правило поширюється і на освітні установи: початкові школи, як правило, не перевищують один-два поверхи, тоді як середні та старші школи можуть бути висотою до трьох-чотирьох поверхів. Це спостереження підтверджується у районі 3 Ісфахана, де всі будівлі відповідають встановленим висотним обмеженням (Рис. 4. А.).

У цьому районі представлені різні типи освітніх закладів — від дитячих садків до старших шкіл. У великих школах, зокрема, спостерігається більше класних приміщень, що потребує особливого підходу до енергоефективності. Наприклад, скляні фасади з недостатньою теплоізоляцією можуть призводити до значних втрат енергії, але деякі двоповерхові будівлі мають балкони та товсті зовнішні стіни, що створюють природну тінь для вікон, зменшуючи вплив прямих сонячних променів (Рис. 4. Б1, 2.).

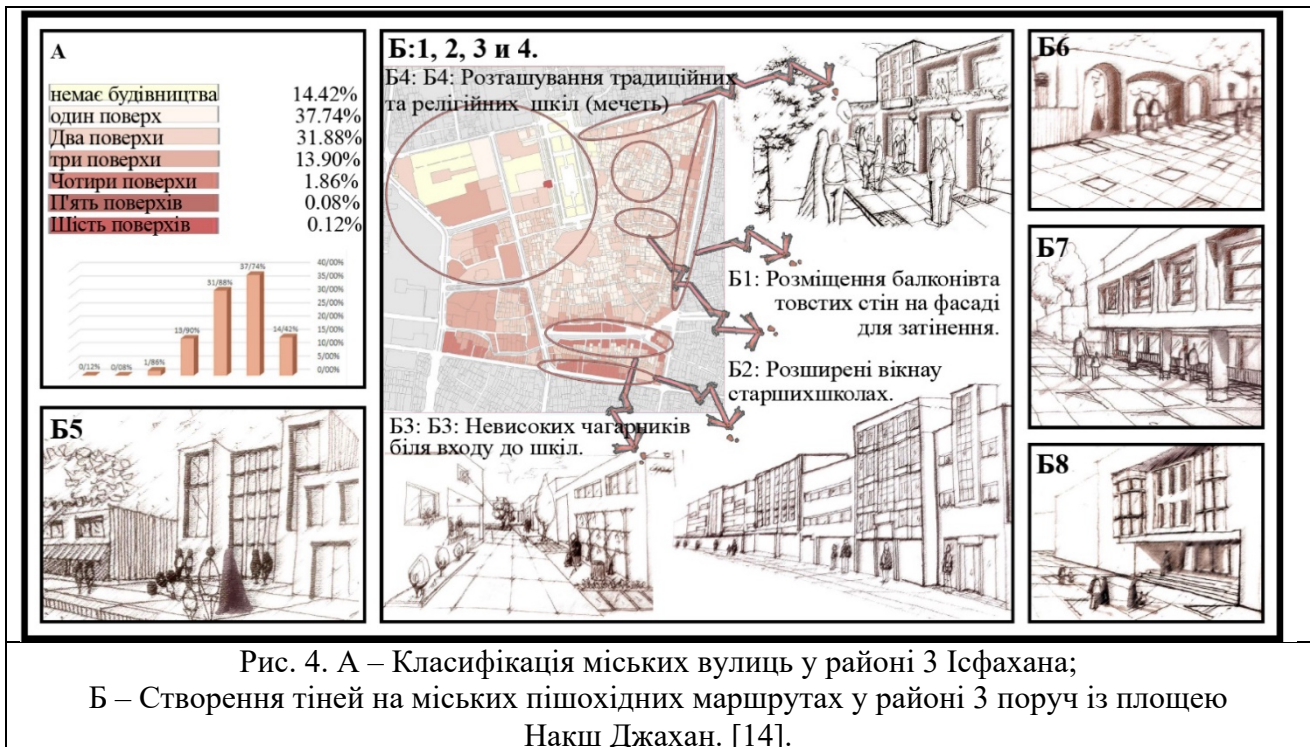
В одноповерхових школах часто можна побачити добре розвинену рослинність біля вхідних зон та великі вікна, що також сприяє енергоефективності (Рис. 4. Б3.). У північно-західній частині району розташовані історичні школи, де викладаються релігійні дисципліни для духовенства. Більшість історичних будівель мечетей-шкіл використовуються як навчальні центри (Рис. 4. Б4.).

У деяких школах вхід розташований на відстані від головних вулиць, щоб уникнути шуму. Деякі входи мають просторові рішення, які підвищують рівень безпеки через створення безпечних пішохідних зон або ганків та портиків, що



утворюють бар'єр між міським середовищем та школою (Рис. 4. Б5, 6, 7, 8.) [21].

Таким чином, елементи міського проектування, що ефективно впливають на енергоефективність шкільних будівель, включають: категорію вулиці, до якої примикає ділянка навчального закладу, від широких вулиць до вузьких провулків і тупиків; поверховість шкільних будівель; розташування входів до шкіл; рослинність, а також радіуси пішохідної доступності в кварталах.



**Висновки.** На основі проведеного містобудівного аналізу житлового району 3 в м. Ісфахан встановлено, що не існує універсальної моделі розташування ділянки навчального закладу в системі міста, а також навчальних корпусів на ділянці. Це пояснюється впливом низки факторів, таких як сусідні будівлі, їх форма та розміри, структура міської забудови та вулично-дорожня мережа, які можуть мати суттєвий вплив на енергоефективність шкіл.

Як було зазначено в проведеному аналізі використання та класифікації вулиць, а також у дослідженні системи поверховості, існує значна різниця в енергоспоживанні між малоповерховими початковими школами та багатоповерховими середніми школами. Витягнуті прямокутні форми будівель, особливо ті, що розташовані у щільній міській забудові, демонструють кращі результати в плані енергоспоживання, порівняно з квадратними формами, що знаходяться у центрі міської ділянки. Школи, розташовані на південному сході, північному сході та інших околицях міських територій, зазвичай споживають більше енергії.



Збільшення проникності природного світла може значно зменшити витрати енергії на освітлення, проте, ця особливість також збільшує енергетичні втрати через зовнішні стіни, що підвищує загальне споживання енергії для опалення та охолодження. Таким чином, визначення чітких вимог щодо взаємозв'язку між міською забудовою, ділянками та будівлями шкіл, їх впливу на енергоспоживання є складним завданням, яке потребує додаткових досліджень.

### Список літератури:

1. Фаррохі Мар'ям, Саїд Язіді Мохаммад, Карімі Мошавер Мехрдад. Аналіз енергоефективності в моделях міської тканини з жарким і сухим кліматом, Приклад: місто Ісфахан. Академічний дослідницький журнал: Факультету архітектури та мистецтва Кашанського університету, 2018. 18 с.
2. Ахмаді Армаган, Махдізаде Аліреза. Визначення, пов'язані з енергетичним проектуванням міста. Міжнародна конференція зі сталого розвитку. Тегеранський універ.: Шахіда Бехешті, 2014. 8 с. URL: <https://civilica.com/doc/355571/> (дата зв. 23.09.2024)
3. Ходабахш Пейман, Машаїхі Саміра, Малекпур Асл Бехзад. Оцінка та розробка керівних принципів і процесу міського планування та проектування на основі підходу енергоефективності в місті. Друга міжнародна конференція з нових підходів в енергозбереженні, 2012. URL: <https://civilica.com/doc/222487/> (дата звернення 24.09.2024)
4. Барфорош Шафак, Мофіді Шемірані Сейед Маджид. Параметри форми екологія місто з точки зору теоретиків. Шаріфіан Науковий журнал: Баг Назар, 2014. № 31, 99 до 108 с. URL: [https://.bagh-sj.com/article\\_7854\\_4695945d4abcf5ebfee806749119bb01.pdf](https://.bagh-sj.com/article_7854_4695945d4abcf5ebfee806749119bb01.pdf) (дата звернення 25.09.2024)
5. Шахабіан Пуян, Зарін Бахаре, Азімі Шараре. Дослідження зв'язку між землекористуванням, транспортом та споживанням енергії. Науковий журнал: Сфвех 2013. № 33, 59 до 73 с. URL: <https://civilica.com/doc/1749312/> (дата звернення 26.09.2024)
6. Ярі Алі, Шарарех Марджан. Енергоефективне міське проектування. Магістерська робота, Університет Шахіда Бехешті, 2011.
7. Саханд Лотфі, Шохале Мехса, Ферманд Мар'ям, Фатахі Каве. Розробка критеріїв міського проектування для безвуглецевих мікрорайонів. Науково-дослідний журнал: Нагш Джахан, 2016. № 6, 80-92 с. URL: <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-10005-fa.html> (дата звернення 28.09.2024)
8. Мофіді Шемірані, Сейед Маджид, Ліал Шаян. Стійкий розвиток і планування міст у пустельних районах. Науковий журнал: Сім Міста 2009. № 22, 91 до 93 с. URL: <https://.sid.ir/paper/202317/fa> (дата звернення 29.09.2024)
9. Бахрейн Сейед Хоссейн, Бехназ Амінзаде. Міське проектування в Ірані: новий підхід. Мистецтвознавчий журнал, 2005. № 26, 13 с. URL: [https://jhz.ut.ac.ir/article\\_12317.html](https://jhz.ut.ac.ir/article_12317.html) (дата звернення 30.09.2024)
10. Бахрам Солтани, Камбіз. Збірник тем і методів міського планування: 6 Навкол. середовище. Видання I, 2002. Центр міських студій та досліджень Іранська архітектура.
11. Бехзадфар Мостафа, Шакібаманеш Амір. Місце проектних рекомендацій у процесі міського проектування та їхня роль у покращенні якості міських просторів. Науковий журнал: Арманшахр 2008. № 1, 16 с. URL: [https://.armanshahrjournal.com/article\\_32142.html](https://.armanshahrjournal.com/article_32142.html) (дата звернення 01.10.2024)
12. Банкдар Ахмад, Караї Фаріба, Баракпур Насер. Порівняльне дослідження місця документів Міське проектування у системі планування Ірану та Англії. Науковий

журнал: Університет мистецтв, 2011. № 8, 147 до 167 с. URL: <https://elmnet.ir/doc/10483954-24166> (дата звернення 02.10.2024)

13. Географія Ісфахана. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: <https://fa.wikipedia.org/wiki/اصفهان> (дата звернення 03.10.2024)

14. Магістерський курсовий проект: міська локація. Хорасганський університет Ісфахана 2015. URL: <https://.1saze.com/اصفهان-نشاط-خیابان-یبی-مکان-و-تحلیل/> (дата зв. 04.10.2024)

15. Рошан Хадіс, Шукохі Даулатабаді Махмуд. Порівняльне дослідження плану перегляду детального плану міста Ісфахан із прикладами концепцій міського проектування: план перегляду детального плану міста Ісфахан, регіони 1 та 3 Щоквартальний науковий журнал: міського та сільського господарства: 2022.127 с. URL: <https://ensani.ir/fa/article/559916/>-مطالعه-تطبیقی-طرح-بازنگری-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-با-مفاهیم-طراحی-شهری-نمونه-موردی-طرح-بازنگری-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-مناطق-1-و-3- (дата звернення 24.09.2024)

Ph.D. of Architecture, Associate Professor **Ali Emamianfar**,  
 Doctor of Sciences of Architecture, Professor **Yuliia Tretiak**,  
 Candidate of Sciences, Associate Professor **Raddamila Kosarevska**,  
 Kyiv National University of Construction and Architecture.

## **PROBLEMS OF THE INFLUENCE OF URBAN PLANNING FACTORS ON ENERGY-EFFICIENT ARCHITECTURAL SOLUTIONS OF SCHOOL BUILDINGS ON THE EXAMPLE OF M. ISFAHAN, IRAN**

This article investigates the impact of urban planning factors on the architecture of school buildings in District 3 of Isfahan, with a focus on energy efficiency. The study explores key urban design elements such as the length, volume, and height of buildings, as well as their location within the urban fabric. It also analyzes how the placement of schools within the city affects energy consumption for lighting, heating, and cooling. Special attention is given to school facades, which act as filters between the urban environment and internal school spaces, affecting energy performance by moderating heat transfer and light penetration.

The article further examines the efficiency of urban streets and pathways in reducing the energy consumption of schools. In District 3 of Isfahan, where schools are situated near main roads, the urban design must consider the impact of vehicular traffic, which contributes to energy loss and noise pollution. Solutions like the use of double-skin facades are proposed to mitigate these effects, thereby enhancing the energy performance of school buildings.

Moreover, the analysis highlights the importance of the surrounding urban landscape in shaping energy use in educational facilities. The spatial arrangement of buildings and the classification of urban routes around schools play a critical role in managing energy resources. The height system of educational buildings, ranging from single-story primary schools to multi-story high schools, is also evaluated for its

impact on energy consumption, with taller buildings presenting specific challenges in terms of heating and cooling efficiency.

The paper concludes by identifying how the layout of urban spaces — such as the proximity of schools to streets, the presence of green areas, and the orientation of buildings — can contribute to optimizing energy consumption in educational facilities. Urban planning strategies that prioritize pedestrian access and reduce reliance on cars are highlighted as effective measures for enhancing the energy efficiency of schools.

In addition, the research touches upon the cultural and environmental context of Isfahan, emphasizing the significance of architectural adaptations to the region's hot and dry climate. This climate necessitates specific urban planning and architectural solutions to minimize energy losses while ensuring a comfortable indoor environment. The study provides insights into sustainable design practices that can be employed to create energy-efficient educational spaces in the region.

Keywords: urban planning; energy efficiency; school architecture; urban space; building facades; school location; lighting; heating; cooling; District 3 Isfahan.

## REFERENCES

1. Farrohi, Maryam, Said, Yazidi Mohammad, Karimi, Moshaver Mehrdad. (2018). Analysis of energy efficiency in urban fabric models with a hot and dry climate, Example: the city of Isfahan. Academic research journal: Faculty of Architecture and Art of Kashan University, 18 p. {in Persian}
2. Ahmadi, Armagan, Mahdizade, Alireza. (2014). Definitions related to urban energy design. International conference on sustainable development. University of Tehran: Shahida Beheshti, 8 p. URL: <https://civilica.com/doc/355571/> (access date 09.23.2024) {in Persian}
3. Khodabakhsh, Peiman, Mashaikhi, Samira, Malekpur, Asl Behzad. (2012). Evaluation and development of guidelines and process of urban planning and design based on the approach of energy efficiency in the city. The Second International Conference on New Approaches in Energy Saving. URL: <https://civilica.com/doc/222487/> (date of access 09.24.2024) {in Persian}
4. Sharifian, Barforosh Shafak, Mofidi, Shemirani Seyed Majid. (2014). Parameters of the city ecology form from the point of view of theorists. Scientific journal: Bag Nazar, No. 31, 99 to 108 p. URL: [https://.baghsj.com/article\\_7854\\_4695945d4abcf5ebfee806749119bb01.pdf](https://.baghsj.com/article_7854_4695945d4abcf5ebfee806749119bb01.pdf) (access date 09.25.2024) {in Persian}
5. Shahabian, Pouyan, Zarin, Bahare, Azimi, Sharare. (2013). Research on the relationship between land use, transport, and energy consumption. Scientific



journal: Sfvekh. No. 33, 59 to 73 p. URL: <https://civilica.com/doc/1749312/> (access date 09.26.2024) {in Persian}

6. Yari, Ali, Sharareh, Marjan. (2011). Energy-efficient urban design. Master's thesis, Shahid Beheshti University. {in Persian}

7. Sahand, Lotfi, Shohale, Mehssa, Femand, Maryam, Fatahi, Kawe. (2016). Development of urban design criteria for carbon-free neighborhoods. Research journal: Nagsh Jahan, No. 6, pp. 80-92. URL: <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-10005-fa.html> {in Persian}

8. Mofidi, Shemirani, Seyed, Majid, Lial, Shayan. (2009). Sustainable development and urban planning in desert areas. Scientific journal: Seven Cities. No. 22, 91 to 93 p. URL: <https://.sid.ir/paper/202317/fa> (access date 09.29.2024) {in Persian}

9. Bahrain, Seyed Hossein, Behnaz, Aminzadeh. (2005). Urban planning in Iran: a new approach. Art History Journal, No. 26, 13 p. URL: [https://jhz.ut.ac.ir/article\\_12317.html](https://jhz.ut.ac.ir/article_12317.html) (access date 30.09.2024) {in Persian}

10. Bahram Soltani, Cambyses. (2002). Collection of topics and methods of urban planning: 6 Environment. First Edition, Center for Urban Studies and Research Iranian Architecture. {in Persian}

11. Behzadfar, Mostafa, Shakibamanesh, Amir. (2008). The place of design recommendations in the process of urban design and their role in improving the quality of urban spaces. Scientific journal: Armanshahr. No. 1, 16 p. URL: [https://.armanshahrjournal.com/article\\_32142.html](https://.armanshahrjournal.com/article_32142.html) (access date 10.01.2024) {in Persian}

12. Bankdar, Ahmad, Karai, Fariba, Barakpur, Naser. (2011). A comparative study of the place of urban planning documents in the planning system of Iran and England. Scientific journal: University of Arts. No. 8, 147 to 167 p. URL: <https://elmnet.ir/doc/10483954-24166> (access date 10.02.2024) {in Persian}

13. Geography of Isfahan. Material from Wikipedia - the free encyclopedia. URL: <https://fa.wikipedia.org/wiki/Isfahan> (date of access 03.10.2024) {in Persian}

14. Master's course project: urban location. Khorasghan University of Isfahan 2015. URL: <https://.1saze.com/تحليل-و-مکان-یابی-خیابان-نشاط-اصفهان> (access date 04.10.2024) {in Persian}

15. Roshan, Hadis, Shukohi, Daulatabadi Mahmood. (2022). A Comparative Study of Isfahan City Detailed Plan Revision Plan with Examples of Urban Design Concepts: Isfahan City Detailed Plan Revision Plan Regions 1 and 3 Quarterly Scientific Journal: Urban and Agricultural. 127 p. URL: <https://ensani.ir/fa/article/559916/> مطالعه-تطبیقی-طرح-بازنگری-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-با-مفاهیم-طراحی-شهری-نمونه-موردی-طرح-بازنگری-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-مناطق-1-و-3- (application date 09.24.2024) {in Persian}