



## Factors of Municipal Management of the Urban Environment: Temperature and Wind Comfort

UDC: 352.77:531.584.5

DOI: 10.15421/152219

**Borodin Yevgeniy**

Dr.Sc., Full Prof., <https://orcid.org/0000-0002-7331-5981>, borodin.ye.i@nmu.one

**Myrhorodska Mariia**

Ph.D. Student, <https://orcid.org/0000-0003-0079-7972>, myrhorodska.m.s@nmu.one

*Dnipro University of Technology (Dnipro, Ukraine)*

### Abstract

Digital transformation is changing, among other things, the attitude towards municipal management of human living environment in different types of settlements. The importance of urban open spaces and their effective parameters for the formation of municipal policy regarding the creation of a comfortable urban environment, in particular, the promotion of increased visits by city residents to open spaces, are considered. In recent years, the poor quality of outdoor environments has caused a low level of people's visitation in these places and, as a result, an increase in various problems in human life. One of the determining factors affecting the quality of the environment is the provision of human comfort. There are many such parameters of a comfortable environment, and among them attention is focused on temperature and wind comfort.

The purpose of this work is to determine the capabilities of municipal management bodies to influence the creation of temperature and wind comfort in cities. Consideration of these factors will make it possible to form certain criteria for making decisions on improving the comfortable environment in cities and improving the quality of life of their residents.

Various aspects of creating wind and temperature comfort in urban open spaces are considered, thanks to which it is possible to return people to urban spaces of social communication. Some conceptual frameworks for the design of urban spaces are proposed, taking into account the provision of wind and temperature comfort.

Conclusions. Creating a comfort zone for city dwellers in open spaces is a challenge for designers and architects who deal with this issue. But it is no less important for the heads of local self-government bodies, who determine programs and plans for the development of the city. It is necessary to understand the important role of open spaces for the development of a comfortable environment and the development of the city. A successful open space is a place that invites people to come together and interact with each other, enhancing social solidarity and local identity.

**Keywords:** quality of life, comfortable urban environment, municipal management, temperature comfort, wind comfort, urban design

**Citation:** Borodin, Ye., & Myrhorodska, M. (2022). Factors of Municipal Management of the Urban Environment: Temperature and Wind Comfort. *Public Administration Aspects*, 10(3), 51-58. <https://doi.org/10.15421/152219>

## Фактори муніципального управління міським середовищем: температурний та вітровий комфорт

**Бородін Євгеній, Миргородська Марія**

*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» (Дніпро, Україна)*

### Анотація

Цифрова трансформація змінює, окрім іншого, й ставлення до муніципального управління середовищем життя людини у різного типу поселеннях. Розглядається важливість міських відкритих просторів та їх ефективні параметри для формування муніципальної політики щодо створення комфортного міського середовища, зокрема сприяння підвищенню відвідуваності жителями міст відкритих просторів. В останні роки погана якість зовнішніх середовищ спричинила низький рівень відвідуваності людей у цих місцях і, як наслідок, збільшення різних проблем у житті людини. Одним із визначальних факторів, що впливають на якість навколишнього середовища, є забезпечення комфорту людини. Таких параметрів комфортного середовища багато і з поміж них зосереджено увагу на температурному та вітровому комфорті.

Метою цієї роботи є визначення можливостей органів муніципального управління щодо впливу на створення температурного та вітрового комфорту у містах. Розгляд цих факторів дозволить сформулювати певні критерії для прийняття рішень щодо покращення комфортного середовища у містах та підвищення якості життя їх жителів.

Розглянуто різні аспекти створення вітрового та температурного комфорту на міських відкритих просторах, завдяки чому можливо повернути людей у міські простори соціального спілкування. Запропоновано деякі концептуальні рамки для проектування міських просторів з урахуванням забезпечення вітрового та температурного комфорту.

Висновки. Створення зони комфорту для жителів міст у відкритих просторах є викликом для дизайнерів та архітекторів, які займаються цим питанням. Але не менш важливо це і для керівників органів місцевого самоврядування, які визначають програми та плани розвитку міста. Потрібне розуміння важливої ролі відкритих просторів для розвитку комфортного середовища і розвитку міста. Успішний відкритий простір – це місце, що запрошує людей збиратися разом і взаємодіяти один з одним, підвищувати соціальну солідарність та місцеву ідентичність.

**Ключові слова:** якість життя, комфортне міське середовище, муніципальне управління, температурний комфорт, вітровий комфорт, міський дизайн

**Цитування:** Бородін Є., Миргородська М. Фактори муніципального управління міським середовищем: температурний та вітровий комфорт. *Аспекти публічного управління*. 2022. Том 10. №3. С. 51-58. <https://doi.org/10.15421/152219>

*Стаття підготовлена в рамках науково-дослідної роботи «Цифрова трансформація публічного управління». Державний реєстраційний номер: 0122U002236. URL: <https://nddkr.ukrinte.it.ua/view/rk/fd5ca4ca1ef1708520def7780664abec>*

Стаття надійшла / Article arrived: 03.06.2022

Схвалено до друку / Accepted: 30.06.2022



## Вступ

Цифрова трансформація змінює, окрім іншого, й ставлення до муніципального управління середовищем життя людини у різного типу поселеннях. З одного боку діджиталізація прямо впливає на комфорт проживання людини через технології Smart City, Smart House і таке інше. З іншого боку вона вимагає від публічного управління приймати рішення на основі повної бази даних, що впливають на рівень ефективності таких рішень і, отже, на можливість створення комфортного міського середовища.

На наш погляд важливим елементом такого комфортного середовища для людини є природні фактори впливу і на саму людину, і на місце її проживання. Таких факторів багато – екологія, радіаційний фон, рівень шуму, потепління, вологість, геологічні умови тощо. В цьому дослідженні увага зосереджена на факторах температури та вітру. Здавалось би це виключно природні явища, але ми вважаємо, що вони мають бути враховані органами місцевого самоврядування при плануванні та управлінні територіями і, таким чином, сприяти створенню більш комфортних умов проживання жителів громад.

**Метою** цієї роботи є визначення можливостей органів муніципального управління впливу на створення температурного та вітрового комфорту у містах. Розгляд цих факторів дозволить сформулювати певні критерії для прийняття рішень щодо покращення комфортного середовища у містах та підвищення якості життя їх жителів.

## Огляд досліджень та публікацій

Якість життя є багатоаспектним критерієм, який пов'язаний із задоволеністю життям, задоволенням потреб і щастям. Оскільки занепокоєння щодо якості життя зросло, багато індикаторів спільноти намагалися виміряти та покращити. Тим не менш, в науковій літературі щодо якості життя є багато досліджень, які зосереджені на різних аспектах створення комфортного навколишнього середовища (Boiko, 2019; Michalski, Kuczabski, & Ragimov, 2019; Ruževičius, & Ivanova, 2019; Myrhorodska, 2022).

Зарубіжні автори часто звертають увагу на те, що зниження рівня відвідуваності

людьми міських просторів спричинило дефіцит взаємодії між ними і таким чином вплинуло на зниження рівня якості життя. (Mohit, 2013). Визначення якості життя, зокрема через навколишнє середовище, є важливим завданням для муніципального управління. Погіршення якості навколишнього середовища безпосередньо впливає на якість життя людини або навіть створює загрозу для її виживання (Johansson, Thorsson, Emmanuel, & Krüger, 2013).

В останні роки низькоякісне середовище спричинило багато різних проблем у різних аспектах життя людей. Це призвело до небажаних умов проживання у містах, зниження безпеки та життєдіяльності людей.

Одним з важливих питань, які впливають на здоров'я людини, є сприятливе навколишнє середовище, яке стосується всіх аспектів архітектурного та природного стану. Зв'язок між міським плануванням і здоров'ям навколишнього середовища пояснюється основним наміром міського планування – створити сприятливе та стійке довкілля, щоб принести користь жителям міст з різних сторін, в тому числі і таких як комфорт.

Міський громадський простір може розглядатись як відображення певного соціального статусу спільноти. Більше того, це може підвищувати соціальну стабільність. Громадські відкриті простори істотно впливають на якість життя людей. Вважається, що необхідно сприяти розвитку відповідних міських відкритих просторів для позитивних змін у суспільстві. Певні дослідження вказують на важливість відкритих просторів і зелених зон забудованого середовища в мотивації людей відвідувати такі місця та взаємодіяти з іншими членами громади (Nikolopoulou, & Lykoudis, 2007).

Також відзначається, що відкриті простори надають можливість людям різного віку, особливо дітям і людям похилого віку, спілкуватися з іншими мешканцями та проводити дозвілля в цих місцях (Gómez, Pérez, & Valcuende, 2013). Міські парки є такими ідеальними місцями, які покращують самопочуття людей і надають можливості для фізичної активності. Дизайн такого типу антропогенного середовища має бути таким, щоб заохочувати людей спілкуватись та взаємодіяти (Raja, & Khairi,



2013). Відновлення взаємодії жителів міст можливе шляхом розгляду бажаних для людей відкритих просторів, які мають високу якість дизайну та будівництва.

#### **Результати дослідження**

Якість навколишнього середовища можна поділити на різні категорії, але комфорт людини є найважливішим. Існує прямий зв'язок між якістю життя, комфортом людини та міським забудованим середовищем і створенням зон комфорту на відкритих просторах. Тож така політика, пов'язана з якістю життя в міському середовищі, має велике значення для підвищення ефективності муніципального управління.

Ця проблематика потребує розгляду ряду аспектів формування комфортного середовища. У двадцять першому столітті взаємодія комфорту з міським дизайном є однією з важливих сфер розвитку міст (Gómez, Pérez, & Valcuende, 2013), завдяки прямому зв'язку між міським дизайном і якістю життя. Досвід показує, що міста які мають комфортні відкриті простори, є більш готовими до покращення якості життя. Між тим відзначається, що швидка урбанізація, без врахування важливих принципів та параметрів проектування зовнішнього комфортного середовища, призвела, у багатьох випадках, до втрати сталого дизайну та привабливості міст (Lawson, 2013; Taleghani, Kleerekoper, & Tenpierri, 2014).

#### **Загальні параметри зовнішнього комфорту**

Існує багато різних параметрів, які впливають на комфорт людини на відкритому місці – за межами будівки. Широкий діапазон змінних впливає на комфорт людини; включаючи температуру повітря, сонячну радіацію, швидкість вітру, потік повітря, вологість, акустику (Walton, 2007; Van Novea et al., 2015). Як зазначалось вище, ми розглянемо тільки два параметри – температурного та вітрового комфорту, які є залежними.

Забезпечення комфорту в міських відкритих просторах здійснюється шляхом адаптації людини до навколишніх умов. Це може відбуватися шляхом обмеження часу перебування на відкритому просторі, зміни місця знаходження, зміни одягу тощо. Бажаний стан є таким, який може мінімізувати

потребу в коригуванні. Так підвищення кліматичної температури протягом дня перешкоджає людям залишатися в міських відкритих просторах або адаптуватися до навколишнього середовища, змінивши свій одяг або сонячний простір на затінене місце. Отже, щоб досягти бажаного сану відкритого простору, необхідні певні загальні підходи у муніципальному управлінні.

Важливо враховувати відносні ефекти температурного та вітрового комфорту та їх дефіцит для досягнення орієнтирів загального комфорту людини. Потрібні відповідні рамки для цілеспрямованого проектування сумісних і відповідних відкритих просторів щодо міських зон температурного та вітрового комфорту. Це має сприяти поверненню людей у такі простори для взаємодії з іншими, що призведе до покращення якості їхнього життя.

Сфері комфорту людини можна розділити на два типи комфорту - в приміщенні та на відкритому повітрі. Якщо комфорт людини у приміщенні більшою мірою залежить від самої людини (сім'ї), то за межами будівки визначальну роль грає ефективність муніципального управління. Це визначає необхідність вивчення і врахування вітрового і температурного комфорту пішоходів, якість відкритих просторів і зовнішнього середовища в містах з урахуванням різних кліматичних зон та глобальних змін клімату взагалі.

#### **Температурний комфорт**

Серед класифікованих параметрів, які сприяють комфорту людини на відкритому повітрі, температурний комфорт є одним з найважливіших, який є значущим і визначає якість зовнішнього простору. Температурний комфорт – це стан, за якого люди не віддають перевагу ні більш високим, ні більш низьким температурам, тобто наявна ідеальна температура. Існує прямий зв'язок між температурним комфортом у міському просторі та активністю користувачів відкритих просторів. Більшу частину часу пішоходи піддаються зовнішньому середовищу та його змінам, таким як сонячне світло чи тінь. Загалом, навколишнє середовище впливає на схильність людей залишатися або залишати місце на відкритому просторі (Nikolopoulou, & Lykoudis, 2006).



Температурний комфорт на вулиці – складне питання. Клімат і умови навколишнього середовища є важливими факторами для оцінки комфорту на відкритому повітрі. Цьому питанню приділяють багато уваги у всьому світі, в залежності від кліматичних зон (Johansson, Thorsson, Emmanuel, & Krüger, 2013; Villadiego & Velay-Dabat, 2014).

Цікавим напрямком є дослідження відчуття тепла та його впливу на комфорт людини та його діяльність. Навіть існують деякі способи прогнозування прийняття температурного комфорту в навколишньому середовищі на основі особистих, екологічних, психологічних (звикання або очікування) і фізіологічних змінних (генетична адаптація або акліматизація). Ці дослідження показали, що сонячні або тіньові умови впливають на відвідуваність людьми відкритих просторів (Villadiego & Velay-Dabat, 2014).

У 1980-х роках дослідники з університету Berkeley працювали над температурним комфортом на відкритому повітрі та розробили деякі рекомендації щодо мікроклімату Сан-Франциско, що змусило муніципальну владу законодавчо закріпити деякі правила щодо доступу сонячних променів і вітрового комфорту. Зауважимо, що для розрахунку температурного комфорту використовувались математична модель (Nikolopoulou, Baker, & Steemers, 2001).

#### **Параметри температурного комфорту.**

Існує багато параметрів, які впливають на температурний комфорт у приміщенні та на вулиці. Були зроблені спроби визначати зовнішні температурні параметри за допомогою внутрішніх параметрів, але з'ясувалось, що існують багато відмінностей у критеріях внутрішнього та зовнішнього середовища через різні кліматичні та навколишні умови. Доведено, що параметр внутрішнього приміщення не можна використовувати як індекс зовнішнього середовища (Stathopoulou, Wub, & Zachariasc, 2004; Johansson, Thorsson, Emmanuel, & Krüger, 2013).

Першу спробу виміряти температурний комфорт, зробили науковці Говард, Хілл, Гріффіт та Доффон. Вони намагалися виміряти сонячну радіацію, температуру повітря, швидкість повітря та еквівалентну

температуру. Було рекомендовано використовувати показник ефективної температури (ET). В 1971 році були представлені параметри ET, які ідеально підходили для оцінки випромінювання, конвекції та випаровування. У той же час було запропоновано метод PPD (передбачуваний відсоток незадоволених) за співвідношенням між відчуттям тепла та здатністю індивіда відчувати комфорт. Ці дослідження створили фундаментальні стандарти температурного комфорту (Taleghani, Kleerekoper, & Tenpieric, 2014).

За винятком деяких основних показників, які сумісні з будь-яким кліматом і сезоном, більшість ефективних факторів температурного комфорту різні в різних містах. Таким чином було визначено взаємозв'язок між територіальним мікрокліматом і температурним комфортом (Khandaker, 2003).

Загалом для оцінки температурного комфорту на відкритому повітрі використовуються два методи. Один метод базується на температурному балансі людського тіла, який називають моделлю стаціонарного стану, а інший — на регресійній моделі. Модельні індекси стаціонарного режиму поділяються на дві групи: внутрішні та зовнішні. Прогнозований середній показник (PMV), ефективна температура (ET) і стандартна ефективна температура (SET) спочатку призначались для оцінки в приміщенні. У той же час фізіологічний еквівалент температури (PET) та універсальний індекс температурного клімату (UTCI), розроблені для оцінки на відкритому повітрі. Однак, перш ніж використовувати їх для температурного комфорту на відкритому повітрі, розробники цих індексів вважали за необхідне розглянути фізичну, фізіологічну та психологічну адаптацію людини.

Регресійна модель визначає температурний комфорт на відкритому повітрі шляхом розгляду кількох кліматичних параметрів, таких як температура повітря, вологість, швидкість вітру, сонячна радіація, глобальна температура та температура поверхні землі (Taleghani, Kleerekoper, & Tenpieric, 2014).

Відомо, що організм людини досить швидко адаптується до навколишнього



середовища. Але якщо зовнішнє середовище не дозволяє збалансувати температуру, температурний комфорт буде важко досягнути. Щоб підвищити рівень температурного комфорту, необхідно збільшити бажаний температурний потік і зменшити небажаний (Gómez, Pérez, & Valcuende, 2013).

На сьогодні існують можливості симулювати такі параметри. Цифрові інструменти моделювання навколишнього середовища, такі як ENVI-met, Town Scope, Rayman і SOLWEIG, можна використовувати для термічної оцінки та забезпечення сприйняття температурних показників. Однак існує потреба в інструменті прогнозування для міських дизайнерів, щоб порівнювати та тестувати різні альтернативи. Порівняння різних ситуацій температурного комфорту на відкритому повітрі може сформулювати чіткі вказівки для ландшафтних і міських дизайнерів, які можуть створити температурний комфортний зовнішній клімат. Для цього використовуються три основні міські форми – лінійна, одиночна та дворова. Кожна така форма має різну компактність, що забезпечує різні ситуації в їх мікрокліматі. Дослідження впливу різних просторових орієнтацій міських каньйонів показало, що температура повітря значно зменшується коли співвідношення сторін висоти будівель та ширини «міських каньйонів» збільшується (Taleghani, Kleerekoper, & Tenpieric, 2014).

Певну користь для обмеження сонячного випромінювання надають елементи затінення, такі як навіси, закриті ніші будівель і колони. Таку ж користь надає використання озеленення для зменшення температурного навантаження в міських просторах. Використання дерев та їх крон, кущів, клумб і газонів є ефективними корисними способами уникнути температурного дискомфорту.

Вивчення та врахування відповідної міської геометрії, яка складається з різних параметрів, таких як висота або відстань до будівель, є ще одним фактором, який визначає рівень сонячної радіації або повітряний потік. Таким чином, висота будівлі, співвідношення між середньою висотою будівлі та середньою шириною вулиці, а також коефіцієнт видимості неба

є важливими факторами для контролю температурного комфорту (van Novea et al., 2015).

Також, зниження температури може відбуватись шляхом випаровування та охолодження водою, таких як ставки, що відіграє значну роль у температурному комфорті, особливо навесні та влітку. Сюди можна додати покращення температурного комфорту за допомогою фонтанів із струменями води, які можуть діяти як охолоджуючий елемент.

Вважається, що й висадження дерев є одним із важливих методів, який може забезпечити затінення та служити бар'єром для сонячного випромінювання для забезпечення температурного комфорту.

Ще одним аспектом температурного комфорту є використання відповідного матеріалу для відкритих місць, щоб уникнути температурного стресу в міському середовищі. Наприклад, у районах підвищеної температури використання твердих поверхонь збільшить відбиття сонця та збільшить теплове навантаження. Кольори матеріалу також впливають на температурний комфорт через теплопоглинаючу здатність конкретного матеріалу (Gómez, Pérez, & Valcuende, 2013).

#### **Вітровий комфорт**

Ще однією важливою вимогою до комфортного міського середовища є вітровий комфорт і безпека від вітру. Вони забезпечують здоров'я та комфорт пішоходів і визначаються як механічний вплив вітру на людину. Вітер впливає на комфорт, безпеку, розподіл тепла, розсіювання надмірної вологи, рух транспорту та вентиляцію будівель. Він також може підтримувати потік свіжого повітря та визначати пішохідне вітрове середовище в міських просторах. Виходячи з цього у багатьох містах було проведено численні дослідження для покращення екології вітру. Ці дослідження підтверджують, що можливо створити сприятливу швидкість вітру за допомогою відповідного проектування та міського планування. Наприклад, висока швидкість вітру на рівні пішоходів поблизу багатоповерхового будинку може створити незручні та небезпечні враження. Некомфортні вітрові умови можуть негативно позначитись на успіху нових



будівель і магазинів і може відштовхнути покупців від покупок (Stathopoulou, Wub, & Zachariasc, 2004; van Hovea et al., 2015; Blocken, Janssen, & Hooff, 2012).

У найбільш комфортних для проживання містах світу муніципальна влада переконалися у важливості комфорту вітру для пішоходів і заохочує проєктувальників проводити попередні дослідження суб'єктивного вітрового комфорту перед будівництвом нових будівель (Bottema, 1999).

### Параметри вітрового комфорту

Загалом дослідження вітрового комфорту та вітрової безпеки включають комбінацію статистичних метеорологічних даних, аеродинамічної інформації, критеріїв вітрового комфорту та вітрової безпеки. Аеродинамічна інформація використовується для врахування метеорологічних даних метеостанцій. Місцева оцінка вітрового комфорту та безпеки здійснюється шляхом поєднання статистичної інформації з критеріями вітрового комфорту та безпеки. Метеорологічний аналіз експрес-потенціалу швидкості вітру за індексом «Урот» дозволяє отримувати відповідні статистичні дані. Аеродинамічна інформація включає дві основні частини: показник, пов'язаний з рельєфом місцевості, і показник, пов'язаний з дизайном міста (Blocken, Janssen, & Hooff, 2012; van Hovea et al., 2015; Blocken, & Persoon, 2009).

У різних країнах використовують різні критерії визначення комфортного порогу швидкості вітру та вітрової безпеки. Значне перевищення порогу швидкості вітру та температури повітря може розглядатись як надзвичайна ситуація (van Hovea et al., 2015).

Дані щодо вітрового комфорту мають велике практичне значення для дизайну покращеної вентиляції повітря у місті. Такі знання можуть допомогти в управлінні містами та використовуватися при розробці програм та схем розвитку міст. Зокрема це стосується:

- забезпечення потоку повітря в містах, щоб мати його кращий стан, особливо в густонаселених мегаполісах. Для цього потрібно забезпечити приплив повітря до прилеглої території багатопверхових будинків та використовувати відкриті простори, вулиці та інші відкриті території

між малоповерховими будинками. Важливо щоб повітряні коридори були сконструйовані таким чином, щоб нічого не заважало руху вітру;

- забезпечення орієнтації вулиць вздовж лінії (вгору, паралельно) або до 30 градусів до переважного напрямку вітру. Це також сприятиме проходженню вітру через територію міста;

- поєднання відкритих міських просторів таким чином, щоб утворювати коридори, які забезпечують потік повітря між ними. Це можливо зробити за допомогою деяких доріг, що розташовуються між малоповерховими будинками та лінійними парками;

- розташування водойм навпроти ділянок забудови. Це може створити бажаний потік повітря оскільки для руху вітру немає жодних перешкод;

- забезпечення максимального проникнення повітряного потоку шляхом координації довшого фронту забудов паралельно напрямку вітру. Це можливо шляхом врахування орієнтації вітру та процесу забудови міста, який відбувається через скупченість будівельних масивів і мінімальних просторів між будинками. Тож, створення небудівельних територій і відкритих просторів, де це доречно, має бути одним із ключових елементів міського дизайну;

- оптимізації потенціалу захоплення вітру, наприклад, шляхом зменшення висоти будівлі в напрямку вітру, що переважає у даній місцевості;

- збільшення руху повітря та розсіювання забруднень від транспортних засобів шляхом відступу будівель на відстань не менше 15 метрів на рівні вулиць;

- забезпечення наскільки можливих, достатніх і широких проміжків між будівельними блоками для збільшення руху повітря;

- висадки високих дерев з широкими та густими кронами вздовж вулиць та відкритих міських просторів для збільшення пішохідного руху

- збільшення використання річок та водойм, що до того ж може виконувати роль охолоджувача повітря (Givonia, Noguchib, & Saaronic, 2003).

Такі аспекти вітрового середовища у місті можуть впливати на кондиціонування



повітря та потік повітря в місцях забудови і відкритих міських просторах. Перелік не є вичерпним, однак на нашу думку, врахування цих аспектів у муніципальному управлінні та проектуванні може забезпечити температурний та вітровий комфорт у містах.

### Висновок

Під час цифрової трансформації суспільства спостерігається перебудова механізмів комунікації між людьми. Найважчим є зниження рівня безпосередньої взаємодії у суспільстві і вагомий дефіцит людських контактів. Вочевидь потреба у місцях контакту людей. Відкриті міські простори є такими місцями для проведення жителями міст вільного часу та їхньої фізичної активності. Тому, необхідно сприяти розвитку відповідних міських відкритих просторів для поширення позитивних змін у суспільстві.

Безсумнівно, створення зони комфорту для жителів міст у відкритих просторах є викликом для дизайнерів та архітекторів, які займаються цим питанням. Але не менш важливо це і для керівників органів місцевого самоврядування, які визначають програми та плани розвитку міста. Потрібне розуміння важливої ролі відкритих просторів для розвитку комфортного середовища і розвитку міста. Успішний відкритий простір – це місце, що запрошує людей збиратися разом і взаємодіяти один з одним, підвищувати соціальну солідарність

та місцеву ідентичність. Одними з головних параметрів успішності таких відкритих просторів, та й взагалі територій за межами будівель (те що англійською називається outdoor) є температурний та вітровий комфорт.

Багато досліджень у світі присвячені вивченню кліматології та особливостей комфорту людини в міському середовищі та зосереджені на структурі та дизайні міст. Всі вони показують зв'язок між міськими відкритими просторами, зоною комфорту та взаємодією людей.

Що стосується ефективної муніципальної політики в цій сфері, то в будь-якому поселенні – місті, селищі, селі – має бути концептуальна схема відкритих просторів розроблена з метою підвищити інтерес людей до таких просторів. Ці аспекти комфорту складаються з температурного та вітрового комфорту. Такі зони комфорту у забудованих середовищах призводять до того, що простори взаємодії відіграють важливу роль у розширенні можливостей комунікацій людей та підвищенні якості їх життя.

Зазначимо, що особливості комфорту людини складаються з багатьох різних аспектів. Ми обмежили це дослідження двома напрямками: температурним і вітровим комфортом. Наші плани для подальших досліджень полягають в аналізі інших аспектів комфортного міського середовища, зокрема акустичного комфорту.

### REFERENCES

- Blocken, B., & Person, J. (2009). Pedestrian wind comfort around a large football stadium in an urban environment: CFD simulation, validation and application of the new Dutch wind nuisance standard. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 97, 255-270.
- Blocken, B., Janssen, W., & Hooff, T. v. (2012). CFD simulation for pedestrian wind comfort and wind safety in urban areas: General decision framework and case study for the Eindhoven University campus. *Environmental Modelling & Software*, 30, 15-34.
- Boiko, V. (2019). Quality of life in the big city (the case Dnipro city). *Scientific and Theoretical Almanac Grani*, 22(8), 64-73. <https://doi.org/10.15421/171985>
- Bottema, M. (1999). Towards rules of thumb for wind comfort and air quality. *Atmospheric Environment*, 33, 4009-4017.
- Givonia, B., Noguchib, M., & Saaronic, H. (2003). Outdoor comfort research issues. *Energy and Buildings*, 35, 77-86.
- Gómez, F., Pérez, A., & Valcuende, M. (2013). Research on ecological design to enhance comfort in open spaces of acity (Valencia, Spain). Utility of the physiological equivalent temperature (PET). *Ecological Engineering*, 57, 27-39.
- Johansson, E., Thorsson, S., Emmanuel, R., & Krüger, E. (2013). Instruments and methods in outdoor thermal comfort studies – The need for standardization. *Urban Climate*, 1-21.
- Khandaker, S. A. (2003). Comfort in urban spaces: defining the boundaries of outdoor thermal comfort for the tropical urban environments. *Energy and Buildings*, 35, 103-110.
- Lawson, B. (2013). Design and the evidence. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105, 30-37.



- Michalski, T., Kuczabski, A., & Ragimov, F. (2019). Problems of monitoring the quality of life of the population at the regional and local levels (on the polish example). *Scientific and Theoretical Almanac Grani*, 22(7), 81-95. <https://doi.org/10.15421/171977>
- Mohit, M. A. (2013). Quality of life in natural and built environment an introductory analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 101, 34-44.
- Myrhorodska, M. (2022). Comfortable Urban Environment of Megacities: Aspects of Assessment. *Public Administration Aspects*, 10(1), 20-25. <https://doi.org/10.15421/152272>
- Nikolopoulou, M., & Lykoudis, S. (2006). Thermal comfort in outdoor urban spaces: Analys is across different European countries. *Building and Environment*, 41, 1455-1470.
- Nikolopoulou, M., & Lykoudis, S. (2007). Use of outdoor spaces and microclimate in a Mediterranean urban area. *Building and Environment*, 42, 3691-3707.
- Nikolopoulou, M., Baker, N., & Steemers, K. (2001). Thermal comfort in outdoor urban spaces: Understading the human parameters. *Solar Energy*, 70, 227-235.
- Raja, A. R., & Khairi, Z. R. (2013). Perceptions of the urban walking environments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105, 189-197.
- Ruževičius, J., & Ivanova, S. (2019). Quality of working life: concept and research. *Public Administration Aspects*, 7(1-2), 81-94. <https://doi.org/10.15421/151909>
- Stathopoulou, T., Wub, H., & Zachariasc, J. (2004). Outdoor human comfort in an urban climate. *Building and Environment*, 39, 297-305.
- Taleghani, M., Kleerekoper, L., & Tenpieri, S. (2014). Outdoor thermal comfort within five different urban forms in the Netherlands. *Building and Environment*, 1-14.
- van Hovea, L., Jacobs, C., Heusinkveld, B., Elbers, J., van Driel, B., & Holtslag, A. (2015). Temporal and spatial variability of urban heat island and thermal comfort within the Rotterdam agglomeration. *Building and Environment*, 83, 91-105.
- Villadiego, K., & Velay-Dabat, M. A. (2014). Outdoor thermal comfort in a hot and humid climate of Colombia: A field study in Barranquilla. *Building and Environment*, 75, 142-152.
- Walton, D. (2007). The relative influence of wind, sunlight and temperature on user comfort in urban outdoor spaces. *Building and Environment*, 42, 3166-3175.