

SUPERVISOR'S REVIEW

on the progress of dissertation preparation and the implementation of the individual research and study plan of PhD candidate Yaryna Zhdanova

Yaryna Zhdanova began her studies at the University of Vic - Central University of Catalonia (UVic-UCC) in 2022 through the "Science for Ukraine" program. This program facilitated her research collaboration at the BETA Technological Center as part of the cooperation agreement for the joint supervision of a doctoral thesis, signed with Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA) on the 7th of June 2022 in Vic. Her dissertation, titled "*Architectural and Space-Planning Design of Vertical Plant Farms*," addresses highly relevant and contemporary issues in sustainable architecture and environmental technology. It reflects global challenges related to food security, urbanization, climate change, and resource scarcity.

As Yaryna's scientific supervisor at UVic-UCC, I would like to provide my evaluation of her progress and achievements, with particular emphasis on the outcomes of our part of the research. Section 3 of the thesis was developed under the guidance and support of the BETA TC. The subject of this part of the dissertation was thoughtfully chosen in alignment with BETA's specialization in environmental technologies, sustainability accounting, sustainable food systems, and the circular bioeconomy. Together with Yaryna, we explored ways to contribute meaningfully to the research's architectural focus from the perspective of environmental technologies. After considering various approaches, we decided on a methodology centered on optimizing vertical farm production flows. This choice complements the architectural emphasis of her research by addressing the critical gaps in sustainability that were identified in Section 1 of the dissertation.

This focus on production flows allowed Yaryna to structure her research into a systematic investigation of key resources: energy, water, nutrients, and carbon dioxide. She conducted an extensive literature and data assessment to understand how these flows interact and to define key related circular strategies. Yaryna evaluated and compared these flows using environmental and economic metrics, identifying the most valuable strategies for resource recovery and substitution. Beyond analyzing individual flows, she also explored their interconnections with architectural parameters, linking these outcomes to the subsequent Section 4 of the thesis.

The overall novelty of the dissertation lies in its development of an interdisciplinary framework for integrating sustainability into the architectural and functional design of vertical farms. It provides a methodology for assessing and implementing diverse environmental technologies aimed at optimizing the use of energy, water, nutrients, and CO₂ in vertical farming production. These results present a novel systemic framework that moves beyond isolated case studies, which have already been extensively published in the field.

The practical applications of the results are particularly valuable for developers and agricultural businesses seeking to reduce operational costs while meeting sustainability goals. The work provides a wide range of strategies for resource recovery, recycling, and energy optimization, along with considerations for their

efficiency and practical implementation. The research supports the development of cutting-edge, eco-efficient agricultural models that align with market trends, European objectives, and regulatory demands for sustainable innovation. Together with the overall results of the dissertation, these findings can serve as a reference for the development of policies and regulatory frameworks for vertical farms.

During the development of her doctoral thesis, Yaryna has been self-motivated, proactive, organized, and efficient. She has demonstrated a keen interest in acquiring knowledge, tackling new challenges, and improving both her skills and the quality of her research. The progress Yaryna has achieved during her research is highly satisfactory.

The candidate has made excellent use of the training activities she has undertaken. These activities have enabled her to acquire transversal skills that enhance the efficiency of her research development, including:

- Attending workshops on research methodologies, academic writing, career development, and knowledge transfer facilitated by UVic-UCC in the total amount of 90.5 academic hours;
- Participating in the UVIC-UCC “Thesis Competition in 4 Minutes” event, showcasing her ability to communicate complex ideas in an easy-to-follow way;
- Engaging in seminars and conferences focused on tools for building sustainability assessments.

The results of her research have been disseminated through several publications, conference presentations, and PhD competitions.

The doctoral candidate has satisfactorily fulfilled the established Research and Training Plan during the study period of 2022/23-2024/25 academic years at the UVic-UCC doctoral program ‘Experimental Sciences and Technologies’, Research Line 3 - Biodiversity, Ecology, and Environment.

The dissertation “*Architectural and Space-Planning Design of Vertical Plant Farms*” by Yaryna Zhdanova is a completed independent scientific study that, in terms of the scope of research, its scientific and practical value, meets the requirements for a qualification work for the award of a Doctor of UVic-UCC under the doctoral programme in Experimental Sciences and Technology regulated by Spanish Royal Decree 99/2011.

Scientific supervisor,
PhD in Hydrology and Water Resources Management,
Head of the Sustainability Accounting and Optimization unit at BETA TC

Jorge Senan Salinas

Firmado por SENAN SALINAS, JORGE (FIRMA) el día
08/01/2025 con un certificado emitido por AC DNIE 004

**ВІДГУК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА
про процес підготовки дисертації та виконання індивідуального плану
науково-дослідної роботи кандидата наук Жданової Ярини**

Ярина Жданова розпочала навчання в Університеті міста Вік - Центральному університеті Каталонії (UVic-UCC) у 2022 році за програмою «Наука для України». Ця програма посприяла її дослідницькій роботі в Технологічному центрі БЕТА в рамках договору про співпрацю щодо спільного кураторства над докторською дисертацією, підписаного з Київським національним університетом будівництва і архітектури (КНУБА) 07 червня 2022 року у м. Вік. Її дисертація на тему «*Архітектурно-планувальна організація вертикальних рослинницьких господарств*» присвячена надзвичайно актуальним та сучасним питанням у галузі сталого архітектури та екологічних технологій. Вона відображає глобальні виклики, пов'язані з продовольчою безпекою, урбанізацією, зміною клімату та дефіцитом ресурсів.

Як науковий керівник Ярини в Університеті міста Вік, я хотів би поділитися своєю оцінкою її успіхів та досягнень, особливо наголосивши на результатах нашої частини дослідження. Розділ 3 дисертації був написаний під керівництвом та за сприяння ТЦ БЕТА. Тема цієї частини дисертації була ретельно підібрана відповідно до спеціалізації БЕТА в галузі екологічних технологій, обліку сталого розвитку, сталих харчових систем та циркулярної біоекономіки. Спільно з Яриною ми досліджували способи, які допоможуть зробити вагомий внесок в архітектурний аспект дослідження з точки зору екологічних технологій. Розглянувши різні підходи, ми зупинилися на методології, зосередженій на оптимізації вертикальних виробничих потоків фермерських господарств. Це рішення доповнює архітектурний акцент її дослідження, усуваючи критичні прогалини у сталому розвитку, які були окреслені у Розділі 1 дисертації.

Саме така увага до виробничих потоків дозволила Ярині структурувати своє дослідження на систематичне вивчення ключових ресурсів: енергії, води, поживних речовин та вуглекислого газу. Вона провела обширний аналіз літератури та даних задля розуміння того, як ці потоки взаємодіють, та визначення ключових стратегій циркулярного розвитку. Ярина оцінила та порівняла ці потоки за допомогою екологічних та економічних показників, а також визначила найцінніші стратегії відновлення та заміщення ресурсів. Окрім аналізу окремих потоків, вона також дослідила їхній взаємозв'язок з архітектурними параметрами, а також пов'язала ці результати з Розділом 4 дисертації.

Наукова новизна дисертації полягає в розробці міждисциплінарної концепції інтеграції сталого розвитку в архітектурно-функціональну організацію вертикальних господарств. Вона пропонує методологію для оцінки та впровадження різноманітних екологічних технологій, спрямованих на оптимізацію використання енергії, води, поживних речовин та вуглекислого газу у вертикальному господарському виробництві. Ці результати становлять нову системну концепцію, яка виходить за рамки ізольованих тематичних досліджень, які вже були неодноразово опубліковані в цій галузі.

Практичне застосування результатів є особливо цінним для девелоперів та сільськогосподарських підприємств, які прагнуть зменшити операційні витрати, досягаючи при цьому цілей сталого розвитку. У роботі представлено широкий спектр стратегій відновлення ресурсів, переробки та оптимізації енергоспоживання, а також міркування щодо їх ефективності та практичної реалізації. Дослідження сприяє розробці передових екологічно ефективних сільськогосподарських моделей, які відповідають ринковим

тенденціям, європейським цілям та регуляторним вимогам щодо сталих інновацій. Разом із загальними результатами дисертації ці висновки можуть слугувати орієнтиром для розробки політики та нормативно-правової бази для вертикальних господарств.

Під час написання докторської дисертації Ярина була цілеспрямованою, проактивною, організованою та працюючою. Вона проявила велику зацікавленість у здобутті нових знань, вирішенні нових завдань та вдосконаленні як своїх навичок, так і якості своїх досліджень. Ярина досягла значних успіхів у своєму дослідженні, що заслуговує на високу оцінку.

Вона відмінно скористалася знаннями, отриманими під час навчальних курсів. Вони допомогли їй набути наскрізних навичок, які підвищують ефективність її наукових досліджень, а саме:

- Відвідувала семінари з методології досліджень, академічного письма, кар'єрного розвитку та передачі знань, які були організовані Університетом міста Вік, загальним обсягом 90,5 академічних годин;
- Брала участь у заході Університету міста Вік «Конкурс тез за 4 хвилини», продемонструвавши своє вміння доносити складні ідеї у простій та зрозумілій формі;
- Відвідувала семінари та конференції, присвячені засобам побудови оцінок сталого розвитку.

Результати її досліджень були оприлюднені за допомогою декількох публікацій, презентацій на конференціях та інших заходах на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Докторантка задовільно виконала встановлений план науково-дослідної та навчальної роботи за період навчання у 2022/23-2024/25 навчальних роках за програмою докторантури Університету міста Вік «Експериментальні науки та технології», дослідницька галузь 3 - Біорізноманіття, екологія та навколишнє середовище.

Дисертація Ярини Жданової «*Архітектурно-планувальна організація вертикальних рослинницьких господарств*» є завершеним незалежним науковим дослідженням, яке за своїм обсягом, науковою та практичною цінністю відповідає вимогам до кваліфікаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора Університету міста Вік за програмою докторантури в галузі Експериментальних наук та технологій, що регламентується Королівським декретом Іспанії 99/2011.

Науковий керівник,
Кандидат наук з гідрології та управління водними ресурсами,
Керівник відділу обліку та оптимізації сталого розвитку ТЦ БЕТА
Хорхе Сенан Салінас

Підписав СЕНАН САЛІНАС, ХОРХЕ (ПІДПИС)
08.01.2025 р. зі свідоцтвом, виданим АС DNIE 004

Технологічний центр БЕТА – Університет міста Вік - Центральний університет Каталонії

Ідентичність перекладу завірено.

Директор Бюро Перекладів «Адмірал» Кушнір Марина Миколаївна

ADMIRAL Translation Agency
www.admiral.com.ua Tel. +380676212325 E-mail: info@admiral.com.ua

