

LANDSCAPE ARCHITECTURE

ARCHITEKTURA
KRAJOBRAZU

DOROTA GAWRYLUK

PhD Eng. arch.

Białystok University of Technology
Institute of Architecture and Urban Planning
e-mail: d.gawryluk@pb.edu.pl
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5429-6658>

PILAR CRISTINA IZQUIERDO GRACIA

Professor

Escuela Técnica Superior de Edificación
Universidad Politécnica de Madrid
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3425-2567>

MARIA AURORA FLÓREZ DE LA COLINA

PhD Arch.

Escuela Técnica Superior de Edificación
Universidad Politécnica de Madrid
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5375-3485>

MARTA BAUM

PhD Eng. Arch.

Białystok University of Technology
Institute of Architecture and Urban Planning
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6956-9583>

SHORT BREAK AMONG GREENERY: ANALYSIS OF THE ADAPTATION POTENTIAL OF UNIVERSITY CAMPUSES (BUT IN BIAŁYSTOK AND UPM'S ETSEM AND ETSAM IN MADRID)

KRÓTKA PRZERWA WŚRÓD ZIELENI — ANALIZA POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO KAMPUSÓW UNIWERSYTECKICH (PB BIAŁYSTOK, UPM: ETSEM I ETSAM MADRYT)

ABSTRACT

The aim of this work is to respond to the need to organize an area (greenery) in close proximity to the entrances to the university's buildings. Those are the areas used by the students to spend time during short (15-minute) breaks between academic classes. Due to this need, a lack of research was noticed, devoted to the adaptation possibilities of campuses, i.e., the spending of breaks outside the building, which has gained importance after the COVID-19 pandemic.

The main objective of this work is to improve the well-being of students by providing them with the quality of green areas on campuses. This leads to the specific objective: to determine the location potential of a green area designed for 15-minute breaks on the main campus of the Białystok University of Technology in Białystok, Poland, and in the Escuela Técnica Superior de Edificación (ETSEM) and Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM) as part of the Universidad Politécnica de Madrid in Madrid, Spain. The adopted methodology was based on a literature review and analysis of historical and contemporary university campuses, and the criterion of social and semi-social space in relation to campus green areas. The comparative method was used to conduct the analyses of campuses located in different climatic zones.

The conclusions refer to modernization of a relatively small green area on campuses (till about 5%), which will improve the quality of the university's functional programme, as it may affect up to 25% of the time spent by students at faculties.

Keywords: urban planning, students well-being, green spaces, green development, sustainable development, comparative method



STRESZCZENIE

Celem niniejszej pracy jest odpowiedź na potrzebę sformułowaną przez studentów, a potwierdzoną również obserwacjami przeprowadzonymi przez autorów niniejszego opracowania, zorganizowania przestrzeni (zieleni) bezpośrednio lub w bliskim sąsiedztwie wejść do budynków dydaktycznych uczelni. Przestrzeni, które mają być wykorzystywane do spędzania czasu podczas krótkich (15-minutowych) przerw między zajęciami akademickimi. W związku z tak określoną potrzebą zauważono niedostatek badań (lukę badawczą) poświęconych możliwościom adaptacji kampusów pod tym szczególnym kątem, to znaczy funkcji spędzania przerw poza budynkiem, która zyskała na znaczeniu po pandemii COVID-19.

Z tego względu nadrzędnym celem niniejszej pracy jest troska o poprawę dobrostanu studentów, wyrażona poprzez poprawę jakości terenów zieleni na kampusach, co prowadzi do celu szczegółowego — określenia potencjału lokalizacyjnego terenu zieleni przeznaczonego do spędzania 15-minutowych przerw na głównym kampusie Politechniki Białostockiej w Polsce oraz w Escuela Técnica Superior de Edificación (ETSEM) i Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM), będących częścią Universidad Politécnica de Madrid, na terenie kampusu Ciudad Universitaria, wydzielonego obszaru akademickiego w Madrycie (Hiszpania).

Przyjęta metodologia opierała się na ustaleniu kryteriów badawczych na podstawie przeglądu literatury oraz analizy uwarunkowań historycznych i współczesnych kampusów uniwersyteckich. Jako wiodące w badaniu przyjęto kryterium przestrzeni społecznej i półspołecznej w odniesieniu do terenów zieleni na kampusach. W pracy wykorzystano metodę porównawczą, analizując kampusy położone w różnych strefach klimatycznych. Przedstawiono wnioski dotyczące modernizacji stosunkowo niewielkiej powierzchni terenów zieleni uczelni (do ok. 5%), na których osoby studiujące na wydziałach wyżej wymienionych uczelni spędzają nawet 25% swojego czasu. Zaproponowane rozwiązania zauważalnie poprawiają jakość programu funkcjonalnego uczelni wyższych.

Słowa kluczowe: planowanie urbanistyczne, dobrostan studentów, tereny zieleni, zielony rozwój, zrównoważony rozwój, metoda porównawcza

1. INTRODUCTION

University campuses are specific *cities within a city* (Taczewski, 2009, p. 129, Kosiński, 2013). On the one hand, they are governed by their own laws, but on the other hand, analogies can be found to the functioning of a city or a housing estate (Gyurkovich, 2012; Jastrząb, 2023; Gronostajska, 2009). The academic community spends a significant part of its time there, and the behaviour of individual groups results in, but also influences, the spatial structure of campuses. Therefore, it is important that campus space is created (designed and transformed) to improve the well-being of its users. For this reason, green areas on campuses play an increasingly important role.

So far, most research on universities has focused on their architecture (Kramer, 2010; McEntee; Pastuszko, 2013). Authors also dealt with the spatial-urban structure of campuses, especially in terms of its functional connections (Coulson, Roberts and Taylor, 2015), including links with the city (Dalton, Hajrasouliha and Riggs, 2018; Czekiel-Świtalska, 2008). One important research thread was also the programming and prototyping of campus facilities and spaces for optimal conditions for conducting research in various fields of science and educating students (Sikorski, Jachowski and Matysiak, 2020; Winnicka-Jasłowska, 2016).

The lack of studies on green areas on campuses can be considered a deficiency. Greenery was most

often discussed in the context of didactic values and concerned botanical gardens, often associated with their location alongside universities. However, the importance of greenery for the environment is increasingly being discussed, especially in the context of sustainable development and well-being in the light of experiences from the COVID-19 pandemic.

The research carried out involves a multidisciplinary review of the literature on the topic. It concerns issues in the field of history, architecture, landscape architecture, urban planning theory, sociology, but also issues of sustainable development, biophilia, accessibility of public spaces, therapeutic functions.

Particularly important for the presented work was the research on students' expectations in relation to the quality, location and surface area of green spaces that they most often use on campus, conducted at the Białystok University of Technology in 2023 (Gawryluk, Biała and Gawrychowska, 2024). A total of 201 students took part in the survey. The detailed conclusions of the work presented in the paper concerned the guidelines for the functional programme of pocket gardens to be located near faculty buildings as a response to student needs. The results of similar surveys of the student community of selected fields of study or faculties were also presented for universities in Liverpool (Spake, Edmondson and Nawaz, 2013), Kraków, Lublin and Warsaw (Lasiewicz-Sych, 2018, 2020). Subsequent publications on greenery on campuses also took into account

students' opinions (Ribeiro, et al., 2019; Foellmer, Kistemann and Anthonj, 2021).

It is worth noticing that many universities around the world are working on their sustainable development strategies and taking into account the further development of green areas (Choi et al., 2017; Sharp, 2002). These areas are a key element of strategic activities and at the same time are being analysed, assessed and then transformed in the spirit of sustainable development of green campuses (Fachrudin, 2020; Hongwei et al., 2014). Therefore, there is the need to define the criteria and conditions that green areas on campuses should meet. Eco-campus is considered in the context of eco-city (Finlay and Massey, 2012). The structure of campus space is examined and guidelines are established in order to create their functional programme, taking into account the importance of green areas for formal and informal contacts between members of the academic community, especially student groups (Winnicka-Jasłowska, 2016, pp. 118–123).

Green common spaces on campuses are subject to analysis and attempts to establish design guidelines because of their importance for buildings and their surroundings (Sikorski, Jackowski and Matysiak, 2020, pp. 137–138).

Researchers write about the usage of the Green Metric to assess campuses in many terms and even provide further categories important for this assessment, such as public green areas (Marronea et al., 2018; Tiyyarattanachai and Hollmann, 2016; Lauder et al., 2015).

Drawing attention to the cooling effect of greenery which has beneficial impact on the climate on campus (Feng et al., 2022), they emphasize the important connection between designing green campuses and the sustainable development of universities and therefore also the process of educating future management staff (Moh'd Khier Momani, Ibrahim Nour, Jamaludin, 2019).

Campuses themselves may also have educational significance, their spaces are arranged and used not only for researches but also for teaching (Berchin et al., 2020; Abdalmuttaleb et al., 2020; Salih, Ismail and Ismail, 2021; Widera, 2018). The research is conducted in terms of subjective perception of the uses taking into account the transformation of green campuses. The authors based them on four main factors of the campus's physical environment such as: campus scale, spatial accessibility, spatial organization modes, and spatial diversity, which can directly affect users' subjective perceptions and behaviours (Sun et al., 2024).

It is worth emphasizing Hilma Tamiami Fachrudin's conclusions that a green campus can only be implemented with the simultaneous support of the academic authorities, involving the entire academic community, with particular emphasis on students (Fachrudin, 2020).

Researchers emphasize that it is also important to consider whether campus green areas can have a therapeutic function (Foellmer, Kistemann and Anthonj, 2021). At the same time, they state that campus green areas have a positive impact on health by offering space for resting during study breaks, reducing mental fatigue. They also note that the visibility of green spaces on campus has an impact on students' mental well-being (Bai et al., 2024).

The aim of this work is to respond to the need, formulated by students and also confirmed by observations conducted by the authors of this study, to organize an area (greenery) directly or in close proximity to the entrances to the university's teaching buildings. Those are the areas used by the students to spend time during short (15-minute) breaks between academic classes. Due to this need, a lack of research devoted to the adaptation possibilities of campuses in this particular aspect, i.e., the function of spending breaks outside the building, which has gained importance after the COVID-19 pandemic, was noticed.

For this reason, the main objective of this work is to improve the well-being of students providing them with the quality of green areas on campuses. Furthermore this leads to the specific objective: to determine the location potential of a green area designed for 15-minute breaks on the main campus of the Białystok University of Technology, in Poland, and in the Escuela Técnica Superior de Edificación (ETSEM) and Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM) as part of the Universidad Politécnica de Madrid, in the Ciudad Universitaria campus, a separated academic area in the city of Madrid.

We consider that taking into account the needs of students in relation to university campus space requires a new look at shaping its green areas. Therefore, the research process describing the study conducted is presented in the table below (Tab. 1).

1.1. History of campuses and their green areas

The form of university as a place of higher education or philosophical debate in the European tradition has adopted different typologies since ancient times. The Platonic Academy, which found its place in the grove of the hero Akademos, located on the outskirts of ancient Athens (Greece), deserves to be

Tab. 1. Campus green areas — research methodology.

Introduction	General purpose		
	Improving the well-being of students by appropriately greening the campus area		
	Problem statement		
	Lack of access to recreational areas located in the immediate vicinity of campus teaching buildings, which students could use during short breaks between classes.		
			
	A review of the literature revealed that the research conducted so far did not directly address the indicated problem.		
	Research question		
	Is it possible to include in the current spatial structures of the BUT and UPM campuses the programme of green areas of a recreational nature located directly next to the faculty buildings, responding to the currently reported needs of students while maintaining compositional values (form — beauty — <i>venustas</i>), functional values (function — usability — <i>utilitas</i>) and existing green resources (structure-durability- <i>firmitas</i>) of campuses		
			
	Theoretical background		
			
	Historical background of university campuses development in Europa Theory of spatial structures and functions of greenery areas	Contemporary research on greenery on campuses World, Europe	Universities in Poland and Białystok Universities in Spain and Madrid — history of campus development
Methodology			
	Method		
	Determining the causes of the current need results — referring to the results of surveys conducted at BUT and indicating further conditions based on observations of students' behaviour on campus (close to buildings)		
	Determining the current analysis criteria — research on campus green areas based on the analysis of the literature on the topic, review of literature (Vitruvian Triad)		
	Determining the types of greenery characteristic of BUT and UPM campuses — analysis of campus greenery		
	Analogy of housing estates and greenery factors directly assigned to residential buildings		
	Comparative analysis using data from: Geoportal, GIS, Google maps, land survey.		
			

Results	Research analysis		
	Analysis of the location of green areas on campuses according to established functional categories	Analysis of the location of social and semi-social green areas	Assessment of the adaptability of campus development to new needs
			
Discussion and 5. Conclusions	Discussion		
	Discussion of the research results with solutions used in renovation process. Recommendation for improving the recreation green areas in the area of campus.		
	Conclusions		

Source: Authors on the basis of literature review and their own research.

called the first university combining the functions of education and scientific research (Taczewski, 2009, p. 31). Teaching adopted there the form of lectures and discussions, held in the gardens or under the porticos (Gondek, 2008).

In Las Siete Partidas (Las Siete Partidas), a set of rules written in the second half of the 13th century by the King Alfonso X of Castile, known in Spain as the wise, we find a description of the characteristics that the location of the Universities (in these times called 'the studies') should have, establishing the following: *The town where they want to establish the study, should have good clean air and gates to beautiful surroundings, so that the teachers who show the knowledge and the scholars who learn it live healthy, and in it they can relax and receive pleasure in the afternoon when they get up tired from studying.*

A developed form of medieval higher education were Studium Generale, as the university studies were then called through Europe, and the Colleges or specific buildings related to them, which in many European cities constituted an important element of the urban fabric. (Taczewski, 2009, p. 47). A specific model was the Collegio di Spagna established in Bologna (Italy, 1365–1367), whose characteristic feature was the internal arcaded courtyard (Grzybowski, 2000). The courtyards of the Colleges constituted the internal public space of the university, they were a place for meetings and scientific discussions. It can be mentioned that in Siena (Italy), professors were obliged to go out to the courtyard after lectures, still wearing professorial gowns, and conduct public discussions there for half an hour, have a rest and even practice sports (Chłędowski, 1960, p. 331).

The medieval spatial model of the university turned out to be durable. In England, it was only in Cambridge (early 17th century) that a number of buildings were erected, enclosing courtyards on three rather than four sides.

In the 19th century, many American universities were built continuing the Cambridge tradition, but at the same time developing it spatially and including landscape design, in the form of parks, such as in Princeton, where the term campus was used for the first time (Bell, Geene, Fisher, Baum, 2004, p. 469). The landscaped scenery, filled with greenery, gave the campuses a character different from that of a traditional European university.

At Tomas Jefferson's University of Virginia (1811), founded on a vast U plan, the center was a lawn (approx. 60 × 300 m), with a large meadow, a mall that encouraged recreation and entertainment, facilitated the contacts of the entire academic community, and was a place for formal and informal meetings, as well as a place of reflection for scholars from various disciplines (Taczewski, 2009, pp. 71, 124).

Frederic Law Olmstead, the author of Central Park in New York, also designed many university campuses, e.g., Stanford University, where a unique innovation was to make landscape components a compositional element of the campus. (Taczewski, 2009, p. 76).

Tomasz Taczewski, in a polemic with Bogdan Popławski, claimed that in the 20th century we should consider the universal reception of campus models previously developed in America (Popławski, 1982, p. 59).

The natural environment can be directly introduced into the vicinity of academic buildings, as in

the already mentioned Virginia's Jefferson University, continuing the tradition initiated in the Renaissance. We might see it in contemporary examples as, for instance, the Petronas University in Malaysia, designed by the architect Norman Foster, promotes active influence among the academic community on the design, arrangement and maintenance of the natural environment universities (McEntee, p. 71). *The landscape pattern, supported by ecological tendencies, is (currently) becoming the dominant formal planning tendency* (Taczewski, 2009, p. 124).

1.1.1. Greenery and modern universities in Poland

Particularly noteworthy are contemporary examples of university facilities that represent an approach in which shaping green space is their key criterion. In this group in Poland, the leading ones include the Library of the University of Warsaw by the architects Marek Budzyński and Zbigniew Badowski (Taczewski, 2009) and the University of Białystok by the architect Marek Budzyński, Krystyna Ilmurzyńska and Zbigniew Badowski who were authors of the complex idea and its first stage (Winnicka-Jasłowska, 2016, p. 120; Kampus UwB). Next stages are continued by other architects (documentation of MKUA Białystok). These are examples of ecological architecture in which buildings are places of intensive plant vegetation in the form of roof gardens and green walls (Taczewski, 2009, p. 88). The campus of the University of Białystok, located in the context of the urban forest and the vicinity of the landscape park, allows greenery into its interior in the form of space offered to all users and partially isolated enclaves located in the immediate vicinity of faculty buildings. The campus space serves not only the academic community as it has also become an attractive place for walks among the inhabitants of Białystok (Ill. 1 A, B).

In the context of the research topic of this research work, these examples include programmatically designed green areas located close to the entrances to buildings. The garden on the roof of the University of Warsaw Library, just like the roof on the Delft Library in the Netherlands, is adjacent to the entrance to the building with its gate. The campus of the University of Białystok offers students access to internal courtyards and semi-open green zones in the immediate vicinity of the facilities.

1.1.2. Greenery and modern universities in Spain

In Spain, in most locations, the hot climate requires spatial solutions on campuses that provide shade and humidity. Greenery and patios are often used for this purpose.

Spanish historic medieval universities were organized around patios that, as those in monasteries, used to have water wells or fountains and trees and plants around it, both in the main buildings and in Colleges. We might think, for instance, in Salamanca University the Patio de Escuelas Menores, or in Alcalá de Henares University, the three patios of Colegio de San Ildefonso, Santo Tomás de Villanueva, Filósofos and Trilingüe, all of them still maintaining some greenery in them.

An important change in the design of University Campus in Spain was starting with the development of Ciudad Universitaria in Madrid, with a strong influence of contemporary American and British campus (Chías Navarro, 1986, pp. 37–48; Alonso Pereira, 2013, pp. 67–68). On 17 May in 1927, the Junta de la Ciudad Universitaria (University City development board) was created with the active support of the Spanish king Alfonso XIII, as a new Garden-City University (Ill. 2). According to Chías Navarro (2019, p. 190), one of the main designers, Modesto Lopez Otero, was trying to apply the conclusions of the CIAM (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne or International Congresses of Modern Architecture, 1928–1959): *the materials of urban planning are, in this order: sun, space, trees, cement and steel*. The board was composed by members selected because of their important positions in public administrations, education or due to their social importance and it was created to study not only the pedagogical aspects of this new university design, but also its financial, economic, administrative and technical aspects, related to the location and construction of this new campus. The idea was including some new buildings for Complutense University (a university originated in 1293 as a Studium Generale and founded in 1499, by Cardinal Cisneros) that was moved from the nearby small town of Alcalá de Henares to Madrid, and those of different Architecture and Engineering Schools, later united as Universidad Politécnica de Madrid (Polytechnic University of Madrid), that were created following the French models of Grandes Écoles. University was located then in old buildings of the city centre, not having the necessary facilities for teaching scientific subjects with modern methodologies. Between 1928 and 1936, the construction started, in the outskirts of Madrid, without transport systems for teachers and students that were added later (Aguilera et al., 2022). Political issues, leading to the exile of the king and the establishment of the Second Republic (1931–1936), later to a Civil War (1936–1939) and Franco's rule and his authoritarian regime (1939–1975), made the

development of the university district much slower than it was planned but still it was continued during all those difficult times.

2. METHODOLOGY

The research methodology was used to answer the question whether there is a potential for green areas located in the close vicinity of the faculties, which would be mainly dedicated to students of these units and only used to spend short breaks between classes (Gyurkovich, 2012).

The adopted methodology was based, first of all, on establishing research criteria based on a literature review and analysis of historical conditions and contemporary university campuses. In this way, it was determined what features of green areas were analysed both in the past and today (Tab. 1). Due to the need to preserve the existing spatial values of campuses, it showed the way to organize analysis criteria in a system analogous to the Vitruvian triad (Tab. 2).

Secondly, reference was made to the gradation of public and social space in cities (Gyurkovich, 2012)

and to the division of green housing areas into: publicly accessible (social) available for all residents of the estate – the similar use as the one on the campus, and semi-social green areas designed only for the users a given building, located in its immediate vicinity — in relation to the area searched for in the discussed study (Tab. 2). Finally, the study adopted both social and semi-social space approach referring to the academic community on campus.

Research analyses were carried out using data obtained from Geoportal, GIS, Google maps, and campus area inventories.

The comparative method was used to conduct the analyses, by comparing campuses located in different climatic zones, which was intended to serve the exchange of experiences in the era of climate change.

Additionally, the adaptation possibilities resulting from the type of campus plan were compared: a *linear* layout in Białystok and a *plan defined by a group of colleges* in Madrid (both types of functional development of university campuses were defined according to typology proposed by Tomasz Taczewski (Taczewski, 2009, p. 134). Comparison

Tab. 2. Campus green areas: analysis criteria organized in a system analogous to the Vitruvian triad.

Form	Function of greenery areas	Social (Public)	Semi-social (Semi-Public)	Construction, Structure
Composed (formal) or informal, (uncomposed)	Formal	yes	yes	Annual or perennial
	Teaching and research	yes	yes	
	Reflection, musing, meditation	yes		
	Recreational	yes	yes	
	Insulating — borderline	yes		
	Identity — history	yes		
	Event area	yes		
	Sports areas	yes		
	Integrating academic community	yes		
	Blue-green infrastructure	yes		
	Ecological / Sustainable development	yes	yes	
	Therapeutic	yes	yes	

Source: Authors on the basis of literature review and their own research.

of possibilities — the potential of the space closest to the buildings that could be transformed into a semi-social space — mainly intended for students (as resulted from the Białystok survey (Gawryluk, Biała and Gawrychowska, 2023) and observation experiences in Madrid).

Research criteria for analysis: student uses, recreational function, location close to buildings (semi-social space).

3. RESEARCH AREA

3.1. Białystok, BUT — a brief description of the spatial structure of the campus, including green areas.

The construction of the main campus of the Białystok University of Technology (BUT) began in the 1970s and continues to this day. The author of the first concept was the architect Waldemar Hinc, in 1971 (Popławski, 1982, p. 221; Kłopotowska, Kłopotowski and Niebrzydowski, 2008). The spatial structure was developed in subsequent projects, often with the participation of lecturers, architects employed at PB: Jan Kabac, Grażyna Dąbrowska-Milewska, Andrzej Chwalibóg and others (Kłopotowski, 2014a, 2014b).

The examined main campus of BUT is located southwest of the historic city centre, in the corner of Wiejska, Zwierzyniecka and Świerkowa streets. In the city structure, it is adjacent to housing estates to the north and west, and to the urban forest and the campus of the University of Białystok to the south.

The basic composition of the BUT campus has a linear layout and is based on the main axis with a similar east-west direction. On the southern side of this axis, the faculty buildings are arranged in a linear arrangement, from the east to the Faculty of Construction and Environmental Sciences, the Faculty of Electrical Engineering, the Faculty of Mechanical Engineering and the Faculty of Computer Science connected to the Rector's Office. The main axis is closed from the east by the Modern Education Centre containing the Main Library, while from the west by a group of greenery isolating the campus from the street. The basic urban composition of the campus is characterized by orthogonality and parallel arrangement of all objects and spaces in relation to the main compositional axis, while being inscribed within the campus boundaries (a complex of five dormitories).

The space between the buildings is filled with green areas emphasizing the character of the basic composition. Along the main axis we have formal greenery composed in sections in relation to

subsequent neighbouring buildings. The compositional axis perpendicular to the main one, leading to the former Rectorate, is highlighted by an approximately fifty-year-old linden alley. The vast lawns on both sides provide a spatial base for organizing mass events. The dormitory complex has a number of spaces between the buildings serving the residents of the dormitories. Centre of Modern Education (Centrum Nowoczesnego Kształcenia — later CKN) (Ill. 4A) is surrounded by a park, part of which is the Science Garden, initiated in 2024. From the side of the street Świerkowa, the campus has a relatively extensive green area considered an investment reserve, then used as a track for test drives of cars built by students of the Faculty of Mechanical Engineering. Currently, this area is to serve as an area for research conducted by scientific groups as part of a biocenotic garden established there, based on valuable plant resources in the form of decades-old trees and relics of former fruit orchards.

From the west, the campus is enclosed by recreational areas in the form of a complex including sports fields surrounded by insulating greenery on the side of Wiejska Street.

On the BUT campus, extensive green areas located away from teaching buildings are used for: broadly understood recreation, including sports areas, space for organizing events and concerts, and also ecological functions — ecosystem services, teaching and research areas, partly with historical values (relics of former habitat gardens), insulating greenery along the perimeter of the campus boundaries (Ill. 3). Despite the large surface potential, green areas have not been arranged for therapeutic purposes so far.

It is worth mentioning the patios located in each faculty buildings. Unfortunately, most of them, apart from the Faculty of Electrical Engineering (Ill. 3, 4D), are currently unused. They constitute an important potential related to the topic of the study, although they have small surface area. Currently, some of them are being modernized or greenery projects are being prepared for them (My Green University Strategy (Sustainable Development Strategy. My Green University, 2022), activities for 2023 and 2024). Due to the way the campus was designed, green areas located directly next to the buildings, complement the spatial composition.

The main communication route in the form of two lines of sidewalk is reinforced with a sequence of lawns and flower beds with greenery on various levels, from the lawn, through perennial flower beds, shrubs, to tree stands. In this configuration, variable greenery serves not only a formal — aesthetic function, but also an identification function, giving

this place identity related to its history or organized events, and additionally also a didactic function in the form of a teaching garden.

The linear form of the composition is identical in the area of the main axis with the social, publicly accessible space serving transit along the university (Ill. 3, 4B). At the same time, however, thanks to the band structure of this space, the transverse axes associated with the entrances to individual buildings provide the potential for locating *15-minute break* green zones at them.

However, only part of the greenery located directly next to the buildings may have a semi-social character (Ill. 3). This is limited/conditioned by the different functional programmes of the buildings. The immediate vicinity of teaching rooms excludes the possibility of organizing a recreation area, even a *15-minute break*, due to potential noise. Due to the results of the analysis, the locations were indicated on both sides of the buildings (including the main compositional and communication axis) (Ill. 4C), as well as within small internal atriums (Ill. 3, 4D).

As part of the execution programme of the My Green University of Technology (Sustainable Development Strategy. My Green University 2022) strategy in 2023 and 2024, preliminary actions have already been taken to build semi-social spaces in the area of the social space of the main compositional axis of the campus. In 2023, student zones were designed in front of the Faculty of Electrical Engineering. So far, plants have been planted which will provide a clear framework for the arranged space in the future. In 2024, student zones in front of the Faculty of Mechanical Engineering were arranged in the form of events. A temporary solution was used, blue deckchairs, which the students independently used into any groups among the existing trees.

3.2. Madrid, UPM — overview of the spatial structure of the campus, including green areas

The studied area is located in the campus of Ciudad Universitaria, a University District of Madrid, located to the north-west. from the historic city centre. It includes two main zones related to ETSEM-UPM (Escuela Técnica Superior de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, the Building Construction School) and ETSAM-UPM (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, the Architecture School) (Ill. 5). The study area is limited by the streets: avenida de Juan de Herrera in the South that separates it from nearby university sports grounds, calle Arquitecto Lopez Otero in the West, calle Paul Guinard and Museo del

Traje in the East, and other buildings in the North (Casa de Velazquez) (Ill. 5).

The accentuated main entrances of both ETSEM and ETSAM Schools are located perpendicular to each other, overlooking two front parking areas, located on two levels due to the differences in the ground. Both spaces are connected by perpendicular compositional axes and are framed by the facades of the faculties, with flights of stairs to the main access of ETSEM and ETSAM, and the green walls created by rows of trees in the streets (Ill. 5). The two parking areas in the front of those main accesses to ETSEM and ETSAM are separated and at the same time connected by two symmetrically placed flights of stairs and some green areas with trees (Ill. 5). An important accent in this multi-level architectural composition is the historic Puerta de la Latina gate. Both parking spaces have limited access both for students and teachers (Ill. 5).

The main part of the ETSAM building is surrounded by a vast, green, four-sided courtyard (Ill. 5). This School has a second open, green space with elongated, corridor-like proportions between its buildings. The ETSEM School, on the West side, has a multi-functional area serving as an outdoor cafeteria and parking lot. It should be emphasized that from the main hall of ETSEM, located one floor above the cafeteria, there is an impressive view of the green panorama of the city. The development of this area of the campus is complemented by a complex of sports fields on the South side and parking areas along the streets and around ETSAM (in the spaces separating the buildings from Casa de Velazquez, there is also a parking area with restricted access) (Ill. 5).

In the case of the campus of the ETSEM and ETSAM Schools, its spatial structure includes a clear hierarchy of social, public and semi-public spaces, dedicated to the communities of individual faculties.

Social green areas of a formal and composed nature are located on and around the areas or squares, used as parking spaces, in front of the main entrances. We should mention here groups of greenery that are particularly important for the composition of space, such as greenery that forms the background for the historic Puerta de la Latina gate, separating it from the building of ETSEM (Ill. 5, 6A). Rows of trees emphasizing the boundaries between squares or the route of access roads, as well as characteristic groups of trees planted around circles at such a spacing that their crowns spread outwards. Greenery in this form has, first of all, a formal function, and secondly, it also serves an ecological role, partly a recreational one near the ETSAM building, and an insulating one on the street side.

The main sports complex of the Academic Campus, or areas related to the organization of concerts and other events, lie outside the boundaries of the examined campus.

4. RESULTS

The analyses carried out made it possible to determine the functional distribution of greenery within the campuses and to compare them with each other (Tab. 3). Green areas provide different functions such as places for reflection, musing, meditation, recreational, integrating academic community, ecological. They are present on both campuses in both social and semi-social forms. Formal areas, giving the identity for the place and providing areas accessible to the public, while sports areas are semi-social due to their separation. The educational function within the greenery is carried out mainly in the semi-social, apart from the didactic park in BUT, which is part of the greenery

Comparing area and percentage (Tab. 4), it was found that the two campuses studied have a significant majority of social green areas (85–90%). The semi-social patios that currently exist in both universities are similar in area (0.40–0.46 ha), but have a significantly different percentage of green space (3.5 and 13%). It should be noted that in Madrid, the open and covered patios are used much more intensively than in Białystok, where most of them serve the function of providing light to the premises.

The proposals indicated in the survey for locating spaces for 15-minute breaks among green spaces (Ill. 3, 5) represent a small percentage of the campuses (5.6% in Białystok and 2% in Madrid) (Tab. 4). In the case of Białystok, they were separated from the green spaces that serve the following functions: composition, integration and identification, while in Madrid they were proposed as new green spaces to be organized on the existing stone surfaces of the stairs or greening of the interior patios. The actions proposed in Madrid would affect the expansion of green space on campus.

Tab. 3. Analysis of the functions of the green areas of the BUT campus in the context of social and semi-social spaces.

		BUT	UPM: ET-SEM and ETSAM	BUT	UPM: ET-SEM and ETSAM
*	Function of greenery area	social		semi-social	
a	Formal view	yes	yes	yes	
b	Teaching and research	yes		yes	yes
c	Reflection, musing, meditation	yes	yes	yes	yes
d	Recreational	yes	yes	yes	yes
e	Identity — history	yes	yes		
f	Event area	yes	yes		
g	Sports areas	yes		yes	yes
h	Integrating academic community	yes	yes	yes	yes
i	Blue-green infrastructure				yes
j	Insulating — borderline	yes	yes		
k	Ecological (Sustainable development)	yes	yes	yes	yes

*- letter as marked on the Ill. 3 and Ill. 5.

Source: Authors on the basis of their own research.

Tab 4. Analysis of the area of social and semi-social green parts of the BUT campus.

Type of area	BUT		UPM: ETSEM and ETSAM	
	Area [ha]	Area [%]	Area [ha]	Area [%]
Social green areas	12.27–0.52 = 11.75	90.9	2.60	84.9
Existing semi-social patios in buildings	0.46	3.5	0.40	13.1
Semi-social areas – proposition of new location taken from social areas	0.52	4.0	-	-
Stairs- new green social areas	0.20	1.6	0.06	2.0
Total surface of green areas	12.78	100	3.06	100

Source: Authors on the basis of their own research.

5. DISCUSSION

The analysis of the distribution of functional features of green areas in contemporary campuses allowed us to determine that in the case of BUT, green areas intended for a 15-minute break should be selected within the existing green areas, such as: formal and aesthetic, recreational, ecological, building identity and emphasizing the history of the campus. All such areas are located, among others, close to the front and rear entrances to the faculty buildings.

With regard to the UPM campus, it should be noted that the new function of the 15-minute break space may be associated with parking/square areas. In this case, the introduction of the proposed solution will ultimately increase the green area on the campus. This spatial policy is very attractive for campuses because it improves environmental and ecological conditions and develops blue-green infrastructure. Tree containers, as in the main access to ETSEM, is a solution that introduces benefits similar to the planned green zones in the entrance, that could be used in ETSAM in Madrid and Białystok. In this case, it seems beneficial to introduce green small architectural objects into the spaces of flights of stairs (heat islands) on campuses.

The analysis of contemporary spatial solutions for entrances to buildings on campuses indicates that they should be treated broadly, using the latest technologies and solutions such as green roofs or green walls. Their introduction makes it possible to create multi-level space in the area of building entrances (Madrid, Białystok).

The use of semi-social atrium spaces at UPM is worth emphasizing. In this case, it is a characteristic

spatial feature of the college layout. Green patios with a relatively large area can be used for *15-minute breaks*, but also serve as a relaxation, educational and compositional space — proving the identity of the place and emphasizing its history. The existing natural resources of space are used in UPM, where large patios were implemented already at the construction stage, and what is more, they are attractively equipped with art objects thematically related to the activities of the department (Ill. 5). At BUT, patios could become a space for presenting student works, e.g., from the Faculty of Architecture.

With regard to BUT, it should be noted that small patios designed in the buildings of individual departments did not work as spaces for relaxation and rest. Their main function is to illuminate the rooms surrounding the courtyards. Due to the necessary maintenance and securing safe access, they were never actually used by students for breaks (yet their location inside the building is predestined for this purpose). UPM's experience should be used by BUT to adapt courtyards and actively use them.

In both examined cases, BUT and UPM, we find the locations of the main entrances, which are compositionally related to the monumental stairs. Especially in Madrid we notice their stair space is used by students as a meeting place during cooler hours (Ill. 5, 6B). Separating the surface of monumental stairs with greenery solutions (Swinburne, 2011; Przesmycka 2014, p. 14), or introducing flowerpots with plants (Ill. 5, 6A, 6B) or even small architectural objects containing green roofs or walls, will have a positive effect on cooling microclimate in the entrance area, and improve the attractiveness of their use. In this respect, individual solutions are

necessary that will preserve the compositional values of the squares and strengthen the legibility of the place's identity, emphasizing its historical values.

The results of the survey conducted among BUT students, the analysis of their expectations, are similar to analogous studies conducted in other centres in Poland (Lublin, Kraków, Rzeszów). Some solutions, e.g., from Lublin, can be adapted in the surveyed universities. Analysis of existing solutions indicates that there is no conflict of semi-social spaces introduced into the area of social space on the campus in Lublin (in front of the Faculty of Architecture or Electrical Engineering). At the same time, students highly valued the indoor patio at the Architecture Faculty which confirms the attractiveness of this type of space and the use of an appropriately large size (closer to the solutions in Madrid than in Białystok).

6. CONCLUSIONS

In both types of university spatial layouts, *linear* as in BUT and *collegial* as in UPM, the surface potential for locating a new function, i.e., a *15-minute break space* among greenery, was found, so that the goal of the work was achieved. However, during the research, the authors encountered limitations related to the proximity of the formal greenery in BUT and the stairs and the square in UPM ETSEM to the entrances to the buildings, which ultimately led to the proposal of innovative solutions that can directly serve the studied universities. Finally they can be individually integrated into the surroundings of the buildings, without damaging the existing functional and aesthetic structure of the campuses. Temporary and seasonal adaptations, such as plant pots on stairs or mobile furniture, are beneficial solutions for the universities studied. It is worth considering in further BUT and UPM ETSEM research the use of solutions used in selected universities around the world, such as green roofs (València, Delft), green

walls (Seville), as well as permanent unsealing of floor surfaces (Melbourne, Reykjavík) or small architecture like smart tree (Málaga).

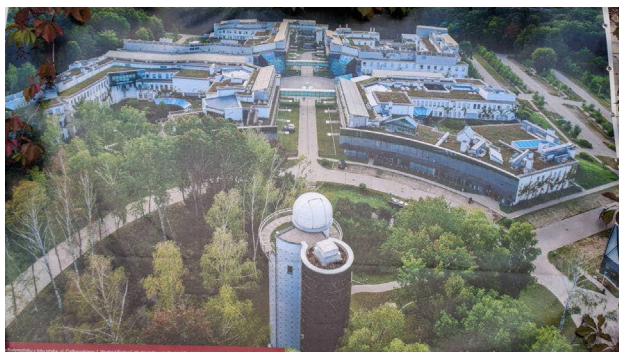
The proposed solution refers to a relatively small green area on campuses (till about 5%), but it will noticeably improve the quality of the university's functional programme, as it may affect up to 25% of the time spent by students at faculties. By responding to the needs indicated by students, it will increase their sense of well-being.

The implementation of the studied zones through new plantings will have a positive impact on improving the quality of campus greenery. The added value of such a process will be the development of the ecological awareness of the academic community and the sense of influence on shaping the natural environment in the immediate vicinity of the place of study, but in the longer term also of the place where the students work or live. The development of these and similar initiatives will help to build a society that is aware of the natural values of the environment. The proposed locations and solutions for the 15-minute break areas can be used to adapt both existing campuses and newly designed academic centres in Europe and around the world. The research should be continued for other universities spatial plans other than from linear and collegial, which will lead to universal conclusions for the spatial planning of campuses in different climatic zones around the world.

Acknowledgments

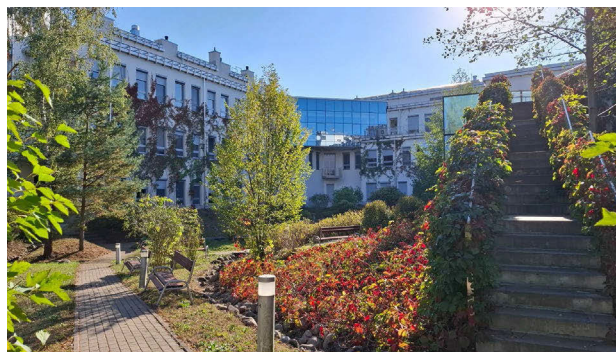
This work was supported by the Białystok University of Technology and financed by the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Poland (grant number WZ/WB-IIL/2/2023).

We would like to express our gratitude to Doctor Maciej Kłopotowski — director of the Archives of the Białystok University of Technology for providing access to the collections regarding the spatial development of the Białystok University.



Ill. 1 A) University in Białystok. Photo by the authors.

Il. 1 A) Uniwersytet w Białymstoku. Fot. Autorzy.



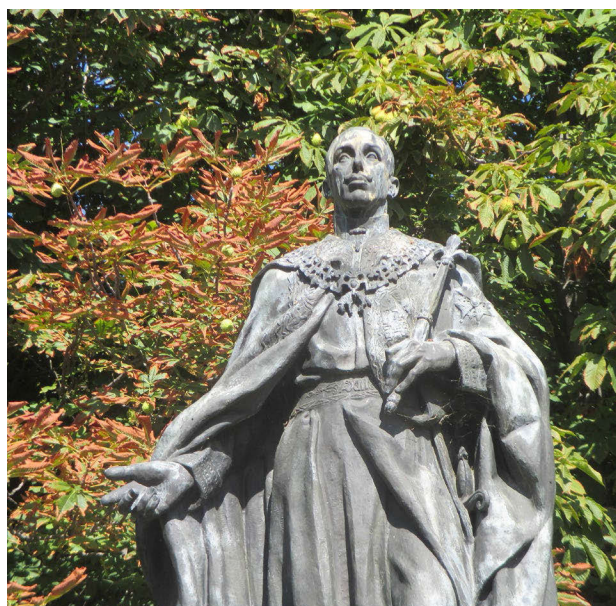
Ill. 1 B) University in Białystok, patio and green roof. Photo by the authors.

Il. 1 B) Uniwersytet w Białymstoku, patio i zielony dach. Fot. Autorzy.



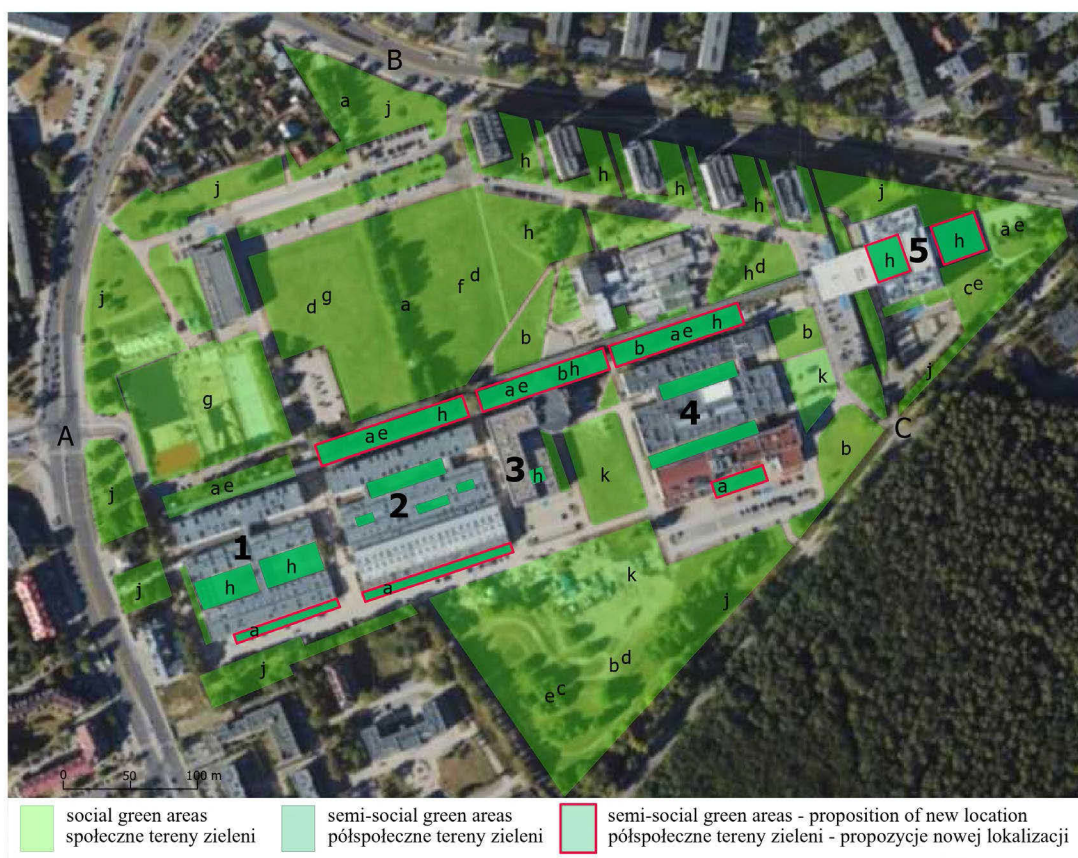
Ill. 2 A) Statue of Spanish king Alfonso XIII in Ciudad Universitaria (Garden-City University Area), Madrid, Spain. Photo by the authors.

Il. 2 A) Posąg króla Alfonso XIII w Ciudad Universitaria, Madryt, Hiszpania. Fot. Autorzy.



Ill. 2 B) Detail of statue of Spanish king Alfonso XIII in Ciudad Universitaria (Garden-City University Area), Madrid, Spain. Photo by the authors.

Il. 2 B) Detal posągu króla hiszpańskiego Alfonsa XIII w Ciudad Universitaria, Madryt, Hiszpania. Fot. Autorzy.



III. 3. Social and semi-social greenery areas at BUT campus.

Legend: A) Wiejska Street, B) Zwierzyniecka Street; 1) Faculty of Computer Science, 2) Faculty of Mechanical Engineering, 3) Faculty of Electrical Engineering, 4) Faculty of Civil and Environmental Sciences, 5) Center of Modern Education; features of greenery areas: a) formal, b) teaching and research, c) reflection, musing and meditation, d) recreational, e) identity, f) event area, g) sports area, h) integrating academic community, i) blue-green infrastructure, j) insulating, k) ecological. Source: Original work.

II. 3. Tereny zieleni społecznej i półspołecznej na kampusie PB.

Legenda: A) ul. Wiejska, B) ul. Zwierzyniecka; 1) Wydział Informatyki, 2) Wydział Mechaniczny, 3) Wydział Elektryczny, 4) Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, 5) Centrum Nowoczesnego Kształcenia; cechy terenów zieleni: a) reprezentacyjne, b) kształcenie i badania naukowe, c) refleksji, zadumy i medytacji, d) rekreacyjne, e) identyfikacji, tożsamości, f) teren wydarzeń zbiorowych, g) tereny sportowe, h) integracji społeczności akademickiej, i) błękitno-zielona infrastruktura, j) izolacyjna, k) ekologiczna. Źródło: Autorzy na podstawie przeprowadzonych badań własnych.



III. 4 A) Centre of Modern Education: formal, integrating, social greenery. Photo by the authors.

II. 4 A) Zieleń reprezentacyjna, integracyjna, społeczna. Fot. Autorzy.



III. 4 B) Faculty of Civil and Environmental Engineering: formal, perennial greenery. Photo by the authors.

II. 4 B) Zieleń reprezentacyjna, wieloletnia. Fot. Autorzy.



Ill. 4 C) Faculty of Civil and Environmental Engineering: formal, social greenery. Photo by the authors.

Il. 4 C) Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku: zielen reprezentacyjna, społeczna. Fot. Autorzy.



Ill. 4 D) Faculty of Electrical Engineering patio: integrating, semi-social greenery. Photo by the authors.

Il. 4 D) Wydział Elektryczny, patio: zielen integracyjna, półspołeczna. Fot. Autorzy.

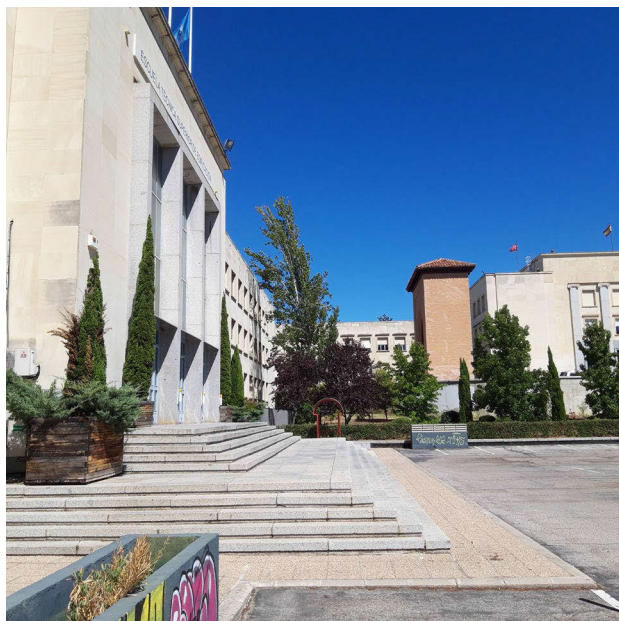


Ill. 5. Social and semi-social green areas at ETSEM and ETSAM UPM campus.

Legend: A) Avenida de Juan de Herrera, B) Calle Arquitecto Lopez Otero, C) Calle Paul Guinard; 1) ETSEM, 2) ETSAM; features of greenery areas: a) formal, b) teaching and research, c) reflection, musing and meditation, d) recreational, e) identity, f) event area, g) sports area, h) integrating academic community, i) blue-green infrastructure, j) insulating, k) ecological. Source: Authors on the basis of their own research.

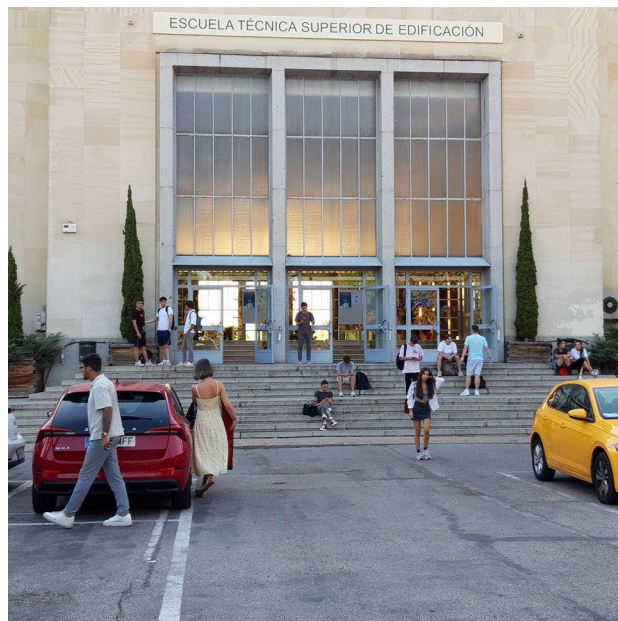
Il. 5. Społeczne i półspołeczne tereny zieleni na kampusie ETSEM i ETSAM, UPM.

Legenda: A) Avenida de Juan de Herrera, B) Calle Arquitecto Lopez Otero, C) Calle Paul Guinard; 1) ETSEM, 2) ETSAM; cechy terenów zieleni: a) reprezentacyjne, b) kształcenie i badania naukowe, c) refleksji, zadumy i medytacji, d) rekreacyjne, e) identyfikacji, tożsamości, f) teren wydarzeń zbiorowych, g) tereny sportowe, h) integracji społeczności akademickiej, i) błękitno-zielona infrastruktura, j) izolacyjna, k) ekologiczna. Źródło: Autorzy na podstawie przeprowadzonych badań własnych.



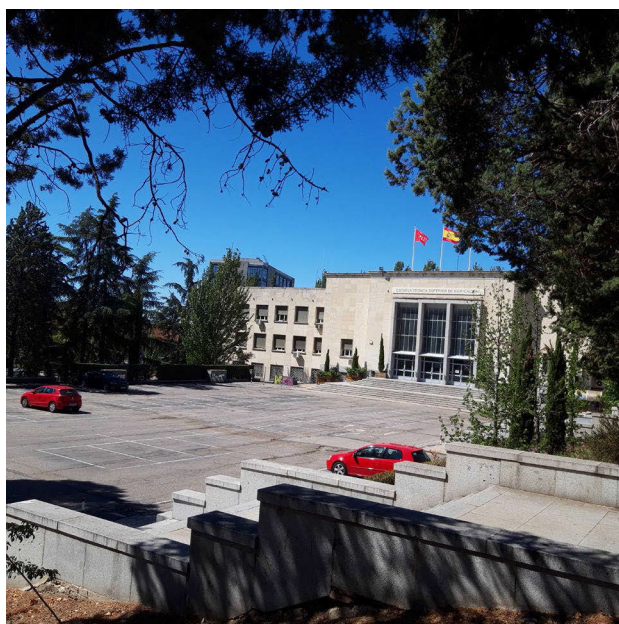
III. 6 A) UPM ETSEM, view towards ETSAM main façade, with lateral side of Puerta de la Latina historic gate, integrating social greenery area. Photo by the authors.

II. 6 A) UPM ETSEM w kierunku ETSAM, widok na Puerta de la Latina, zielen integracyjna, społeczna. Fot. Autorzy.



III. 6 B) UPM ETSEM, integrating social greenery area (Containers with plants). Photo by the authors.

II. 6 B) UPM ETSEM, zielen w społecznej przestrzeni integracji (pojemniki z roślinami). Fot. Autorzy.



III. 6 C) UPM ETSEM: formal, identity, integrating, social greenery. Photo by the authors.

II. 6 C) UPM ETSEM: zielen reprezentacyjna, integracyjna, identyfikacji (tożsamości), społeczna. Fot. Autorzy.



III. 6 D) UPM ETSAM, with Puerta de la Latina historic gate: integrating, reflection, recreational, social greenery. Photo by the authors.

II. 6 D) UPM ETSAM z historyczną bramą Puerta de la Latina, zielen integracyjna, refleksji i rekreacji, społeczna. Fot. Autorzy.



III. 6 E) ETSEM at the back of the building. Recreational, integrating, insulating, social greenery. Photo by the authors.

II. 6 E) ETSEM widok od tyłu budynku. Zieleń rekreacyjna, izolacyjna, społeczna. Fot. Autorzy.



III. 6. F) ETSAM, main patio. Formal, teaching, reflection, integrating, semi-social greenery. Photo by the authors.

II. 6 F) ETSAM, patio główne. Zieleń reprezentacyjna, dydaktyczna, refleksji, integracji, półspołeczna. Fot. Autorzy.

1. WPROWADZENIE

Kampusy uniwersyteckie są swoistymi *miastami w mieście* (Taczewski, 2009, s. 129; Kosiński, 2013). Z jednej strony rządzą się własnymi prawami, z drugiej jednak — można doszukiwać się w nich analogii do funkcjonowania miasta czy osiedla (Gyurkovich, 2012; Jastrząb, 2023; Gronostajska, 2009). Społeczność akademicka spędza tam znaczną część swojego czasu, a zachowania poszczególnych grup skutkują, ale i wpływają na strukturę przestrzenną kampusów. Dlatego ważne jest, aby przestrzeń kampusu była tworzona (projektowana i przekształcana) w sposób poprawiający dobrostan jej użytkowników. Z tego powodu tereny zieleni na kampusach odgrywają coraz ważniejszą rolę.

Dotychczas większość badań nad uczelniami koncentrowała się na ich architekturze (Kramer, 2010; McEntee, 2007; Pastuszek, 2013). Autorzy zajmowali się również przestrzenno-urbanistyczną strukturą kampusów, zwłaszcza pod kątem ich powiązań funkcjonalnych (Coulson, Roberts, Taylor, 2015), w tym powiązań z miastem (Dalton, Hajrasouliha, Riggs, 2018; Czekiel-Świtalska, 2008). Ważnym wątkiem badawczym było również programowanie i prototypowanie obiektów i przestrzeni kampusów pod kątem optymalnych warunków do prowadzenia badań w różnych dziedzinach nauki i kształcenia studentów (Sikorski, Jachowski, Matysiak, 2020; Winnicka-Jasłowska, 2016).

Zauważonym niedostatkiem jest brak badań dotyczących terenów zieleni na kampusach. Dotychczas o zieleni mówiono zazwyczaj w kontekście jej walorów dydaktycznych poprzez pryzmat ogrodów botanicznych, często kojarzonych z ich lokalizacją przy uniwersytetach. Coraz częściej jednak dyskutuje się o znaczeniu zieleni dla środowiska, zwłaszcza w kontekście zrównoważonego rozwoju i dobrego samopoczucia ludzi, w odpowiedzi na doświadczenia płynące z pandemii COVID-19.

Przeprowadzone badania obejmują multidyscyplinarny przegląd literatury przedmiotu. Dotyczą zagadnień z zakresu historii, architektury, architektury krajobrazu, teorii urbanistyki, socjologii, ale także zagadnień zrównoważonego rozwoju, biofilii, dostępności przestrzeni publicznych czy funkcji terapeutycznych zieleni.

Szczególnie istotne dla prezentowanej pracy były badania dotyczące oczekiwań studentów w stosunku do jakości, lokalizacji i powierzchni terenów zieleni, z których najczęściej korzystają na kampusie, przeprowadzone na Politechnice Białostockiej w 2023 roku (Gawryluk, Biała, Gawrychowska, 2024). W badaniu wzięło udział 201

studentów. Szczegółowe wnioski przedstawiono w artykule, dotyczą one wytycznych do programu funkcjonalnego ogrodów kieszonkowych, które powinny być zlokalizowane w pobliżu budynków wydziałowych, co stanowi (częściową) odpowiedź na potrzeby studentów. W literaturze tematu przedstawiono również wyniki podobnych badań ankietowych społeczności studenckich wybranych kierunków studiów lub wydziałów dla uniwersytetów w Liverpoolu (Spake, Edmondson, Nawaz, 2013), Krakowie, Lublinie i Warszawie (Lasiewicz-Sych, 2018, 2020). W późniejszych publikacjach na temat zieleni na kampusach również uwzględniono opinie studentów (Ribeiro i in., 2019; Foellmer, Kistemann, Anthonj, 2021).

Warto zauważyć, że wiele uniwersytetów na całym świecie opracowuje swoje strategie zrównoważonego rozwoju, uwzględniające dalszy rozwój ich terenów zieleni (Choi i in., 2017; Sharp, 2002; Strategia zrównoważonego rozwoju..., 2022). Tereny te stanowią kluczowy element działań strategicznych i dlatego podlegają analizom, ocenom, a następnie przekształceniom w duchu zrównoważonego rozwoju „zielonych kampusów” (Fachrudin, 2020; Hongwei i in., 2014). Stąd potrzeba zdefiniowania kryteriów i warunków, jakie powinny spełniać tereny zieleni na kampusach. Ekokampus rozpatrywany jest w kontekście ekomiasta (Finlay, Massey, 2012). Badana jest struktura przestrzeni kampusu i ustalane są wytyczne, którym powinien być podporządkowany ich program funkcjonalny, uwzględniając znaczenie terenów zieleni dla formalnych i nieformalnych kontaktów członków społeczności akademickiej, zwłaszcza grup studenckich (Winnicka-Jasłowska, 2016, s. 118–123).

Wspólne przestrzenie zieleni na kampusach są przedmiotem analizy i prób ustalenia wytycznych projektowych również ze względu na ich znaczenie dla budynków i ich otoczenia (Sikorski, Jackowski, Matysiak, 2020, s. 137–138).

Naukowcy piszą o wykorzystaniu Green Metric do oceny kampusów pod wieloma względami, a nawet podają dalsze kategorie ważne dla tej oceny, takie jak *publiczne tereny zieleni* (Marronea i in., 2018; Tiyyarattanachai, Hollmann, 2016; Lauder i in., 2015).

Biorąc pod uwagę chłodzący efekt zieleni (Feng i in., 2022), który korzystnie wpływa na klimat na terenie kampusu, podkreślają ważny związek między kształtowaniem zielonych kampusów a zrównoważonym rozwojem uniwersytetów, a zatem również procesem kształcenia przyszłej kadry zarządzającej (Moh'd Khier Momani, Ibrahim Nour, Jamaludin, 2019).

Same kampusy mogą mieć też znaczenie edukacyjne, ich przestrzenie są organizowane i wykorzystywane do badań, ale także do kształcenia (Berchin i in. 2020; Abdalmuttaleb i in., 2020; Salih, Ismail, Ismail, 2021; Widera, 2018). Badania są prowadzone również pod kątem subiektywnego postrzegania i zachowania użytkowników (Sun i in., 2024) dotyczącego transformacji zielonych kampusów. Autorzy opierają je na czterech głównych czynnikach środowiska fizycznego kampusu, takich jak: skala kampusu, dostępność przestrzenna, zasady organizacji przestrzennej i różnorodność przestrzenna.

Warto podkreślić wnioski Hilmy Tamiami Fachrudin mówiące o tym, że *zielony kampus* może zostać wdrożony tylko przy jednoczesnym wsparciu władz akademickich, realizujących wizję i misję uniwersytetu poprzez zaangażowanie całej społeczności akademickiej, ze szczególnym uwzględnieniem studentów (Fachrudin, 2020).

Badacze podkreślają, że istotne jest również rozważenie, czy tereny zieleni kampusu mogą pełnić funkcję terapeutyczną (Foellmer, Kistemann, Anthonj, 2021). Jednocześnie rozszerzają tę kwestię o stwierdzenie, że tereny zieleni kampusu mają pozytywny wpływ na zdrowie. Oferują przestrzeń do odpoczynku podczas przerw w nauce i pomagają zmniejszyć zmęczenie psychiczne. Zauważają również, że widoczność terenów zieleni kampusu ma pozytywny wpływ na samopoczucie psychiczne studentów (Bai i in., 2024).

Celem niniejszej pracy jest odpowiedź na potrzebę sformułowaną przez studentów, a potwierdzoną również obserwacjami przeprowadzonymi przez autorów niniejszego opracowania, zorganizowania przestrzeni (zieleni) bezpośrednio lub w bliskim sąsiedztwie wejść do budynków dydaktycznych uczelni. Przestrzeni, które mają być wykorzystywane do spędzania czasu podczas krótkich (15-minutowych) przerw między zajęciami akademickimi. W związku z tak określoną potrzebą zauważono niedostatek badań (lukę badawczą) poświęconych możliwościom adaptacji kampusów pod tym szczególnym kątem, to znaczy funkcji spędzania przerw poza budynkiem, która zyskała na znaczeniu po pandemii COVID-19.

Z tego względu nadrzędnym celem niniejszej pracy jest troska o poprawę dobrostanu studentów, wyrażona poprzez poprawę jakości terenów zieleni na kampusach, co prowadzi do celu szczegółowego — określenia potencjału lokalizacyjnego terenu zieleni przeznaczonego do spędzania 15-minutowych przerw na głównym kampusie Politechniki Białostockiej w Polsce oraz w Escuela Técnica Superior de Edificación (ETSEM) i Escuela Técnica Supe-

rior de Arquitectura de Madrid (ETSAM), będących częścią Universidad Politécnica de Madrid, na terenie kampusu Ciudad Universitaria, wydzielonego obszaru akademickiego w Madrycie (Hiszpania).

Autorzy uważają, że współczesna percepcja potrzeb studentów w odniesieniu do przestrzeni kampusu uniwersyteckiego wymaga nowego spojrzenia na kształtowanie terenów zieleni. Przebieg proponowanego procesu badawczego przedstawiono w poniższej tabeli.

1.1. Historia kampusów i ich terenów zieleni

Forma uniwersytetu w tradycji europejskiej już od czasów starożytnych przyjmowała różne typologie jako miejsca kształcenia wyższego lub debaty filozoficznej. Akademia Platońska, która znalazła swoje miejsce w gaju herosa Akademos, położonym na obrzeżach starożytnych Aten (Grecja), zasługuje na miano pierwszego uniwersytetu łączącego funkcje edukacji i badań naukowych (Taczewski, 2009, s. 31). Nauczanie przyjęło tam formę wykładów i dyskusji, prowadzonych w ogrodach lub pod otaczającymi je portykami (Gondek, 2008). W „Las Siete Partidas”, to znaczy w zbiorze zasad spisanych w drugiej połowie XIII wieku przez króla Alfonsa X Kastylii, zwanego w Hiszpanii „mądrym”, znajdujemy opis cech, jakie powinna mieć lokalizacja uniwersytetów (w tamtych czasach zwanych „studiami”): *Miasto, w którym chcą założyć studia, powinno mieć dobre, czyste powietrze i bramy do pięknego otoczenia, aby nauczyciele, którzy przekazują wiedzę, i uczniowie, którzy się jej uczą, żyli zdrowo, a w nim mogliby odpocząć i czerpać przyjemność po południu, gdy wstaną zmęczeni nauką.*

Rozwiniętą formą średniowiecznego szkolnictwa wyższego były „Studium Generale”, jak wówczas nazywano studia uniwersyteckie w Europie, a także „Colleges” lub związane z nimi konkretne budynki, które w wielu miastach europejskich stanowiły ważny element tkanki miejskiej (Taczewski, 2009, s. 47). Specyficznym ich modelem było „Collegio di Spagna” założone w Bolonii (Włochy, 1365–1367), którego cechą charakterystyczną był wewnętrzny dziedziniec arkadowy (Grzybowski, 2000). Dziedzińce kolegiów stanowiły wewnętrzną przestrzeń publiczną uniwersytetu, były miejscem spotkań i dyskusji naukowych. Należy wspomnieć, że w Sienie (Włochy) profesorowie mieli obowiązek wychodzić po wykładach na dziedziniec, nadal ubrani w togi profesorskie, i tam przez pół godziny prowadzić publiczne dyskusje, odpoczywać, a nawet uprawiać sport (Chłędowski, 1960, s. 331).

Średniowieczny model przestrzenny uniwersytetu okazał się trwały. W Anglii tylko w Cambridge (na początku XVII wieku) wzniesiono szereg budyn-

Tab. 1. Tereny zieleni kampusu — metodologia badań.

1. Wprowadzenie	Cel nadrzędny		
	Poprawa dobrostanu studentów poprzez odpowiednie zazielenienie terenu kampusu.		
	Problem badawczy		
	Brak dostępu do terenów rekreacyjnych, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie budynków dydaktycznych kampusu, z których studenci mogliby korzystać podczas krótkich przerw między zajęciami.		
			
	Przegląd literatury wykazał, że przeprowadzone dotychczas badania nie rozwiązały bezpośrednio wskazanego problemu.		
	Pytanie badawcze		
	Czy możliwe jest uwzględnienie w obecnych strukturach przestrzennych kampusów PB i UPM programu terenów zieleni o charakterze rekreacyjnym, zlokalizowanych bezpośrednio przy budynkach wydziałów, odpowiadających na bieżące potrzeby studentów, przy jednoczesnym zachowaniu walorów kompozycyjnych (forma – piękno – venustas), funkcjonalnych (funkcja – użyteczność – utilitas) oraz istniejących zasobów zieleni (struktura – trwałość – firmitas) kampusów?		
			
	Podłoże teoretyczne		
			
	Tło historyczne rozwoju kampusów uniwersyteckich w Europie. Teoria ich struktur przestrzennych i funkcji terenów zieleni.	Współczesne badania nad zielenią na kampusach — świat, Europa.	Uczelnie w Polsce (Białystok) oraz uniwersytety w Hiszpanii (Madryt) — historia rozwoju kampusów.
			

2. Metodologia	Metoda		
	Określenie przyczyn obecnych potrzeb – odniesienie się do wyników badań ankietowych przeprowadzonych na PB i wskazanie dalszych warunków na podstawie obserwacji zachowań studentów na terenie kampusu (w pobliżu budynków).		
	Określenie aktualnych kryteriów analizy — badania terenów zieleni na kampusie na podstawie analizy literatury przedmiotu, przegląd literatury (triada witruwiańska).		
	Określenie rodzajów zieleni charakterystycznych dla kampusów PB i UPM — analiza zieleni kampusu.		
	Zastosowanie analogii osiedli mieszkaniowych i funkcji zieleni bezpośrednio przypisanych do budynków mieszkalnych.		
	Analiza porównawcza z wykorzystaniem danych z: Geoportalu, GIS, map Google, inwentaryzacji gruntów.		
			
3. Rezultaty	Analizy badawcze		
	Analiza rozmieszczenia terenów zieleni kampusów według przyjętych kategorii funkcjonalnych.	Analiza rozmieszczenia terenów zieleni na terenie kampusów według przyjętych kategorii funkcjonalnych.	Ocena możliwości adaptacji rozwoju kampusu do nowych potrzeb.
			
4. Dyskusja	Dyskusja		
	Omówienie wyników badań w kontekście rozwiązań zastosowanych w procesie renowacji. Rekomendacja poprawy terenów zieleni rekreacyjnej na terenie kampusu.		
	Wnioski		

Źródło: Autorzy — na podstawie przeglądu literatury i badań własnych.

ków, otaczających dziedzinę z trzech, a nie z czterech stron.

W XIX wieku powstało wiele amerykańskich uniwersytetów kontynuujących tradycję Cambridge, ale jednocześnie rozwijających ją przestrzennie i obejmujących projektowanie krajobrazu w formie parków, jak np. w Princeton, gdzie po raz pierwszy użyto terminu „kampus” (*campus*) (Bell i in., 2004, s. 469). Krajobraz wypełniony zielenią nadał kampusom charakteru odmiennego od tradycyjnego europejskiego uniwersytetu.

Na Uniwersytecie Wirginii projektu Tomasa Jeffersona (1811 r.), założonym na planie rozległej litery U, centrum stanowił trawnik (ok. 60 × 300 m), z dużą łąką, który zachęcał do rekreacji i rozrywki, ułatwiał kontakty całej społeczności akademickiej, był miejscem formalnych i nieformalnych spotkań, a także miejscem refleksji dla uczonych różnych dziedzin (Taczewski, 2009, s. 71, 124).

Frederick Law Olmsted, autor nowojorskiego Central Parku, zaprojektował również wiele kampusów uniwersyteckich, np. Uniwersytet Stanforda,

gdzie unikalną innowacją było uczynienie elementów krajobrazu elementem kompozycyjnym kampusu (Taczewski, 2009, s. 76).

Tomasz Taczewski w polemice z Bogdanem Popławskim twierdził, że w XX wieku powinniśmy rozważyć powszechną recepcję modeli kampusów wypracowanych wcześniej w Ameryce (Popławski, 1982, s. 59).

Środowisko naturalne może być bezpośrednio wprowadzone w okolice budynków akademickich, jak w przypadku wspomnianego już Uniwersytetu Jeffersona w Wirginii, kontynuując tradycję zapoczątkowaną w renesansie. Możemy to zobaczyć we współczesnych przykładach, takich jak Uniwersytet Petronas w Malezji, zaprojektowany przez architekta Normana Foster, który promuje aktywny wpływ społeczności akademickiej na projektowanie, aranżację i utrzymanie środowiska naturalnego na uniwersytetach (MCEntee, s. 71). *Wzór krajobrazu, wspierany przez tendencje ekologiczne, staje się (obecnie) dominującą tendencją formalnego planowania* (Taczewski, 2009, s. 124).

1.1.1. Zieleń i współczesne uczelnie w Polsce

Na szczególną uwagę zasługują współczesne przykłady obiektów uniwersyteckich, w którym kluczowym kryterium ich zagospodarowania jest kształtowanie przestrzeni zieleni. W tej grupie w Polsce przodują Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego autorstwa architektów Marka Budzyńskiego i Zbigniewa Badowskiego (Taczewski, 2009) oraz Uniwersytet w Białymstoku autorstwa architektów Marka Budzyńskiego, Krystyny Ilmurzyńskiej i Zbigniewa Badowskiego, którzy byli autorami koncepcji kompleksu i jego I etapu (Winnicka-Jasłowska, 2016, s. 120; Kampus UwB). Są to przykłady architektury ekologicznej, w której budynki są miejscami intensywnego zazielenienia w postaci ogrodów na dachach i zielonych ścian (Taczewski, 2009, s. 88). Kampus Uniwersytetu w Białymstoku, który jest położony w sąsiedztwie lasu miejskiego i parku krajobrazowego, pozwala na wprowadzenie zieleni do swojego wnętrza w postaci przestrzeni oferowanej wszystkim użytkownikom oraz enklaw częściowo odizolowanych, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie budynków poszczególnych wydziałów. Przestrzeń kampusu służy nie tylko społeczności akademickiej, stała się również atrakcyjnym miejscem spacerów dla mieszkańców Białegostoku (Il. 1 A, B).

W odniesieniu do tematu badawczego tej pracy, przytoczone powyżej przykłady posiadają programowo zaprojektowane tereny zieleni zlokalizowane blisko wejść do budynków. Ogród na dachu Biblio-

teki Uniwersytetu Warszawskiego, podobnie jak dach Biblioteki w Delft w Holandii, sąsiaduje z wejściem do budynku. Kampus Uniwersytetu w Białymstoku oferuje studentom dostęp do wewnętrznych dziedzińców i półotwartych stref zielonych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów.

1.1.2. Zieleń i współczesne uczelnie w Hiszpanii

W Hiszpanii, w większości miejsc, gorący klimat wymaga rozwiązań przestrzennych na kampusach, które zapewniają cień i wilgoć. W tym celu często stosuje się zieleń jako materię i patio jako rozwiązanie przestrzenne.

Historyczne średniowieczne uniwersytety hispańskie były organizowane wokół patio, które podobnie jak te w klasztorach, miały studnie lub fontanny, a także drzewa i rośliny wokół nich, zarówno w głównych budynkach, jak i w kolegiach. Możemy to zauważyć na przykładach Uniwersytetu w Salamance Patio de Escuelas Menores lub na Uniwersytecie w Alcalá de Henares, trzy patio Colegio de San Ildefonso, Santo Tomás de Villanueva, Filósofos i Trilingüe, gdzie wszystkie z nich nadal mają zachowaną częściowo zieleń.

Istotną zmianą w projektowaniu kampusu uniwersytetu w Hiszpanii było założenie Ciudad Universitaria w Madrycie, zrealizowane pod silnym wpływem rozwiązań stosowanych na współczesnych amerykańskich i brytyjskich kampusach (Chías Navarro, 1986, s. 37–48; Alonso Pereira, 2013, s. 67–68). Junta de la Ciudad Universitaria (rada ds. rozwoju miasta uniwersyteckiego) jako nowy „Uniwersytet-Miasto-Ogród” utworzono 17 maja 1927 roku przy aktywnym wsparciu króla Hiszpanii Alfonsa XIII (Il. 2). Według Chías Navarro (2019, s. 190), Modesto Lopez Otero, który był jednym z głównych projektantów, próbował zastosować w projekcie wnioski CIAM (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne lub Międzynarodowych Kongresów Architektury Nowoczesnej, 1928–1959): *materiałami planowania urbanistycznego są, w tej kolejności: słońce, przestrzeń, drzewa, cement i stal*.

Zarząd całej inicjatywy składał się z członków, którzy zostali wybrani, ponieważ zajmowali ważne stanowiska w administracji publicznej, edukacji lub ze względu na ich znaczenie społeczne, a został utworzony w celu zbadania nie tylko aspektów pedagogicznych nowego projektu uniwersyteckiego, ale także jego aspektów finansowych, ekonomicznych, administracyjnych i technicznych, związanych z lokalizacją i budową nowego kampusu. Pomysł polegał na uwzględnieniu kilku nowych budynków dla Uniwersytetu Complutense (uniwersytetu założonego w 1293 roku jako Studium Generale i zało-

zonego w 1499 r. przez kardynała Cisnerosa), który został przeniesiony z pobliskiego miasteczka Alcalá de Henares do Madrytu, a także budynków różnych szkół architektury i inżynierii, później połączonych jako Universidad Politécnica de Madrid (Politechnika Madrycka), które powstały na wzór francuskich Grandes Écoles.

Kształcenie uniwersyteckie było prowadzone wówczas w starych budynkach w centrum miasta, które nie miały niezbędnych udogodnień do prowadzenia przedmiotów naukowych przy użyciu nowoczesnych metodologii. W latach 1928–1936 rozpoczęto wznoszenie budynków na obszarze, który wówczas znajdował się na obrzeżach Madrytu, bez niezbędnych systemów transportu dla nauczycieli i studentów, które dodano znacznie później (Aguilera i in., 2022).

Problemy polityczne, które doprowadziły do wygnania króla i ustanowienia Drugiej Republiki (1931–1936), a później do wojny domowej (1936–1939) i rządów Franco i jego autorytarnego reżimu (1939–1975) sprawiły, że rozwój dzielnicy uczelni był znacznie wolniejszy niż początkowo planowano, ale był kontynuowany przez wszystkie te trudne lata.

2. METODOLOGIA

Opracowana metodologia badań posłużyła do odpowiedzi na pytanie, czy na kampusach uczelni istnieje potencjał terenów zieleni zlokalizowanych w bliskim sąsiedztwie wydziałów, które byłyby dedykowane głównie studentom tych jednostek i służyły do spędzania krótkich przerw między zajęciami.

Przyjęta metodologia opierała się przede wszystkim na ustaleniu kryteriów badawczych na podstawie przeglądu literatury i analizy uwarunkowań historycznych oraz współczesnych kampusów uniwersyteckich. W ten sposób określono, jakie cechy terenów zieleni analizowano zarówno w przeszłości, jak i obecnie (Tab. 1). Ze względu na konieczność zachowania dotychczasowych walorów przestrzennych kampusów, w poniższej tabeli wskazano sposób uporządkowania kryteriów analizy w systemie analogicznym do triady witruwiańskiej.

Odniesiono się także do gradacji przestrzeni publicznej i społecznej w miastach (Gyurkovich, 2012) oraz do podziału terenów zieleni osiedli na: ogólnodostępne (społeczne), przeznaczone dla wszystkich mieszkańców osiedla, podobnie jak

Tab. 2. Tereny zieleni kampusu: kryteria analizy zorganizowane w systemie analogicznym do triady witruwiańskiej.

Forma	Funkcja terenów zieleni	Społeczne (publiczne)	Półspołeczne (społeczne)	Konstrukcja (trwałość roślin)
Komponowana (formalna) lub niekomponowana, (nieformalna)	Reprezentacyjna	tak	tak	Roczne lub wieloletnie
	Dydaktyczna i badawcza	tak	tak	
	Refleksji, rozmyślenia, medytacji	tak		
	Rekreacyjna	tak	tak	
	Izolacyjna — graniczna	tak		
	Identyfikacji — historyczna	tak		
	Przestrzeń wydarzeń	tak		
	Przestrzeń sportowa	tak		
	Integracyjna społeczności akademickiej	tak		
	Błękitno-zielona infrastruktura	tak		
	Ekologiczna / zrównoważony rozwój	tak	tak	
	Terapeutyczna	tak	tak	

Źródło: Autorzy — na podstawie przeglądu literatury i badań własnych.

dla wszystkich użytkowników kampusu, a także półspołeczne tereny zieleni przypisane wyłącznie użytkownikom danego budynku, znajdujące się w jego bezpośrednim sąsiedztwie — w odniesieniu do obszaru poszukiwanego w omawianym badaniu (Gronostajska, 2009) (Tab. 2). Ostatecznie w badaniu przyjęto nomenklaturę przestrzeni społecznej i półspołecznej, odnoszącą się do społeczności akademickiej na terenie kampusu. Analizy badawcze przeprowadzono z wykorzystaniem danych uzyskanych z Geoportalu, GIS, map Google oraz inwentaryzacji obszarów kampusu.

Do przeprowadzenia analiz wykorzystano metodę porównawczą, polegającą na skonfrontowaniu kampusów zlokalizowanych w różnych strefach Europy, co miało służyć wymianie doświadczeń w dobie zmian klimatycznych.

Porównano również możliwości adaptacyjne wynikające z rodzaju planów kampusów: *liniowego* układu w Białymstoku oraz *planu określonego przez grupę kolegów* w Madrycie (oba typy rozwoju funkcjonalnego kampusów uniwersyteckich zdefiniowano zgodnie z typologią zaproponowaną przez Tomasza Taczewskiego (Taczewski, 2009, s. 134)). Dokonano porównania potencjału przestrzeni położonych najbliżej budynków, które można by przekształcić w przestrzeń półspołeczną, przeznaczoną głównie dla studentów (co wynika z badań ankietowych przeprowadzonych w Białymstoku (Gawryluk, Biała, Gawrychowska, 2023) i doświadczeń obserwacyjnych w Madrycie).

Jako kryteria badawcze analizy przyjęto użytkowanie przez studentów, funkcję rekreacyjną oraz lokalizację blisko budynków (przestrzeń półspołeczna).

3. OBSZAR BADAWCZY

3.1. Białystok, PB — krótka charakterystyka struktury przestrzennej kampusu z uwzględnieniem terenów zielonych

Budowa głównego kampusu Politechniki Białostockiej (PB) rozpoczęła się w latach 70. XX wieku i trwa do dziś. Autorem pierwszej koncepcji z 1971 roku był architekt Waldemar Hinc (Popławski, 1982, s. 221; Kłopotowska, Kłopotowski, Niebrzydowski, 2008). Struktura przestrzenna uczelni rozwijała się w kolejnych projektach, często przy udziale wykładowców — architektów zatrudnionych w PB: Jana Kabaca, Grażyny Dąbrowskiej-Milewskiej, Andrzeja Chwaliboga i innych (Kłopotowski, 2014a, 2014b).

Główny kampus PB położony jest na południowy zachód od historycznego centrum miasta, w trójkącie ulic Wiejskiej, Zwierzynieckiej i Świerkowej.

W strukturze miasta od północy i zachodu sąsiaduje z osiedlami mieszkaniowymi, od południa — z lasem miejskim i kampusem Uniwersytetu w Białymstoku. Podstawowa kompozycja kampusu PB ma układ liniowy i opiera się na osi głównej o przebiegu na kierunku wschód-zachód. Po południowej stronie tej osi budynki wydziałów rozmieszczone są w układzie liniowym, od wschodu: Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Wydział Elektryczny, Wydział Mechaniczny i Wydział Informatyki połączony z Rektorem. Oś główna jest zamknięta od wschodu przez Centrum Nowoczesnego Kształcenia (CNK) mieszczące Bibliotekę Główną, natomiast od zachodu przez grupę zieleni izolującą kampus od ulicy. Podstawowa kompozycja urbanistyczna kampusu charakteryzuje się ortogonalnością i równoległym rozmieszczeniem wszystkich obiektów i przestrzeni w stosunku do głównej osi kompozycyjnej, przy jednoczesnym wpisaniu się w granice kampusu (kompleks pięciu akademików).

Przestrzeń między budynkami wypełnia zieleń podkreślająca charakter kompozycji zasadniczej. Wzdłuż osi głównej mamy zieleń reprezentacyjną, komponowaną w sekcjach względem kolejnych sąsiednich budynków. Oś prostopadła do głównej osi kompozycyjnej, prowadząca do dawnego Rektoratu, jest podkreślona około pięćdziesięcioletnią aleją lipową. Rozległe trawniki po obu jej stronach stanowią bazę przestrzenną do organizacji imprez masowych. Kompleks akademików posiada szereg przestrzeni między budynkami służących ich mieszkańcom. Centrum Nowoczesnego Kształcenia (Il. 4 A) otoczone jest parkiem, którego częścią jest Ogród Nauki, zainicjowany w 2024 roku. Od strony ulicy Świerkowej kampus posiada stosunkowo rozległy teren zieleni, który jest uważany za rezerwę inwestycyjną, wykorzystywany dawniej jako tor do jazd testowych samochodów budowanych przez studentów Wydziału Mechanicznego. Obecnie obszar ten ma służyć jako teren badań prowadzonych przez koła naukowe studentów w ramach ogrodu biocenotycznego, który tam powstał, bazując na cennych zasobach roślinnych w postaci kilkudziesięcioletnich drzew i relikwów dawnych sadów owocowych. Od strony zachodniej kampus zamykają tereny rekreacyjne w postaci kompleksu boisk sportowych otoczonych izolującą zielenią od strony ulicy Wiejskiej.

Na kampusie PB rozległe tereny zieleni zlokalizowane z dala od budynków dydaktycznych pełnią następujące funkcje: szeroko rozumianej rekreacji, w tym terenów sportowych, przestrzeni do organizacji imprez i koncertów, a także funkcje ekologiczne — usługi ekosystemowe, tereny dydaktyczne

i badawcze, częściowo o walorach historycznych (relikty dawnych ogrodów siedliskowych), zieleni izolacyjna wzdłuż granic kampusu (Il. 3). Pomimo dużego potencjału powierzchniowego, tereny zieleni nie zostały dotychczas zagospodarowane w celach terapeutycznych.

Warto wspomnieć o patiach zlokalizowanych w budynkach poszczególnych wydziałów. Niestety większość z nich, poza Wydziałem Elektrycznym (Il. 3, 4 D), nie jest obecnie wykorzystana. Stanowią one istotny, choć niewielki powierzchniowo, potencjał związany z tematyką opracowania. Obecnie część z nich jest modernizowana lub przygotowywane są dla nich projekty zieleni (Strategia zrównoważonego rozwoju. Moja Zielona Politechnika (2022), działania na lata 2023 i 2024). Ze względu na skomponowany charakter zabudowy kampusu, tereny zieleni zlokalizowane bezpośrednio przy budynkach uzupełniają kompozycję przestrzenną.

Główny ciąg komunikacyjny w postaci dwóch linii chodnika jest kompozycyjnie wzmocniony trawnikami i klombami z zielenią o różnej skali — od trawnika, poprzez rabaty bylinowe, krzewy, aż po drzewostany. W tej konfiguracji różnorodna zieleni, zmienna w sekcjach przy poszczególnych obiektach, pełni przede wszystkim funkcję reprezentacyjno-estetyczną, ale także identyfikacyjną, budującą tożsamość miejsca związaną z jego historią lub organizowanymi wydarzeniami, a dodatkowo także funkcję kształcenia w postaci ogrodu dydaktycznego.

Liniowa forma kompozycji jest tożsama w rejonie osi głównej z przestrzenią społeczną, ogólnodostępną, obsługującą komunikację wzdłuż uczelni (Il. 3, 4 B). Jednocześnie jednak, dzięki pasmowej strukturze tej przestrzeni, osie poprzeczne związane z wejściami do poszczególnych budynków dają potencjał do zlokalizowania przy nich zielonych stref *przerwy 15-minutowej*.

Jednak tylko część zieleni zlokalizowana bezpośrednio przy budynkach może mieć charakter półspołeczny (Il. 3). Jest to uwarunkowane różnymi programami funkcjonalnymi budynków. Bezpośrednie sąsiedztwo sal dydaktycznych wyklucza możliwość zorganizowania strefy rekreacyjnej, nawet *15-minutowej przerwy*, ze względu na potencjalny hałas. Stąd w wyniku analiz lokalizacji wskazano po obu stronach budynków (w tym głównej osi kompozycyjnej i komunikacyjnej) (Il. 3, 4 C), a także w obrębie małych wewnętrznych atriów (Il. 3, 4 D).

W ramach realizacji strategii Moja Zielona Politechnika (Strategia zrównoważonego rozwoju. Moja Zielona Politechnika, 2022) w latach 2023 i 2024 podjęto już wstępne działania mające na celu budowę przestrzeni półspołecznych w obszarze

przestrzeni społecznej głównej osi kompozycyjnej kampusu. W 2023 roku zaprojektowano strefy studenckie przed Wydziałem Elektrycznym. Do tej pory posadzono rośliny, które w przyszłości będą stanowić czytelne ramy dla zaaranżowanej przestrzeni. W 2024 roku strefy studenckie przed Wydziałem Mechanicznym zaaranżowano przy okazji sezonowych wydarzeń. Zastosowano rozwiązanie tymczasowe, niebieskie leżaki, które studenci samodzielnie konfigurowali i rozstawiali w dowolne grupy wśród istniejących drzew.

3.2. Madryt, UPM — krótki opis struktury przestrzennej kampusu z uwzględnieniem terenów zieleni

Badany obszar znajduje się na terenie kampusu Ciudad Universitaria, dzielnicy uniwersyteckiej Madrytu, położonej na północny zachód od historycznego centrum miasta. Obejmuje on dwie główne strefy związane z ETSEM-UPM (Escuela Técnica Superior de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, Szkoła Budownictwa) i ETSAM-UPM (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Szkoła Architektury) (Il. 5). Obszar badań jest ograniczony ulicami: avenida de Juan de Herrera na południu, która oddziela go od pobliskich uniwersyteckich boisk sportowych, calle Arquitecto Lopez Otero na zachodzie, calle Paul Guinard i Museo del Traje na wschodzie oraz innymi budynkami na północy (Casa de Velazquez) (Il. 5).

Akcentowane wejścia główne obu wydziałów, ETSEM i ETSAM, zlokalizowane są względem siebie prostopadle, wychodząc na dwa place frontowe usytuowane ze względu na różnice terenu na dwóch poziomach. Obie przestrzenie są powiązane prostopadłymi osiami kompozycyjnymi i są ujęte w ramy fasad wydziałów, z biegami schodów do głównego wejścia ETSEM i ETSAM oraz ścianami zieleni komponowanej od południa i zachodu (Il. 5). Dwa parkingi z przodu głównych wejść do ETSEM i ETSAM są oddzielone i jednocześnie połączone dwoma symetrycznie rozmieszczonymi biegami schodów i kilkoma grupami drzew (Il. 5). Ważnym akcentem w tym wielopoziomowym wnętrzu architektoniczno-krajobrazowym jest zabytkowa brama Puerta de la Latina. Oba place pełnią dodatkowo funkcję parkingową, z ograniczonym dostępem dla uczniów i nauczycieli (Il. 5).

Główną część budynku ETSAM stanowi rozległy, zielony, czworoboczny dziedziniec (Il. 5). Wydział ten ma drugą, otwartą zieloną przestrzeń o wydłużonych, korytarzowych proporcjach pomiędzy swoimi budynkami. Wydział ETSEM nato-

miast od strony północnej ma wielofunkcyjny teren służący jako kafeateria na zewnątrz oraz parking. Należy podkreślić, że z holu głównego ETSEM, położonego o kondygnację powyżej kafeтерии, rozpościera się imponujący widok na zieloną panoramę miasta. Zagospodarowanie kampusu uzupełnia kompleks boisk sportowych od strony północnej oraz parkingi wzdłuż ulic i wokół ETSEM (w przestrzeniach oddzielających budynki od Casa de Velazquez znajduje się również parking o ograniczonym dostępie) (Il. 5).

W przypadku kampusu szkół ETSEM i ETSAM, jego struktura przestrzenna obejmuje wyraźną hierarchię przestrzeni społecznych i półspołecznych, dedykowanych społecznościom poszczególnych wydziałów.

Społeczne tereny zieleni o charakterze reprezentacyjnym i uporządkowanym znajdują się na i wokół obszarów lub placów, wykorzystywanych jako miejsca parkingowe, przed głównymi wejściami. Należy tu wspomnieć o grupach zieleni, które mają szczególne znaczenie dla kompozycji przestrzeni, jak zieleń stanowiąca tło dla zabytkowej bramy Puerta de la Latina, oddzielającej ją od budynku ETSEM (Il. 5,

6 A), szpalery drzew podkreślające granice między placami lub przebieg dróg dojazdowych, a także charakterystyczne grupy drzew posadzone w formie okręgów w rozstawie, który powoduje rozchyłanie ich koron na zewnątrz. Zieleń w tej formie pełni, po pierwsze, funkcję reprezentacyjną, po drugie, ekologiczną oraz częściowo rekreacyjną (przy budynku ETSEM) oraz izolacyjną od strony ulicy.

Główny kompleks sportowy kampusu akademickiego, czyli tereny związane z organizacją koncertów i innych wydarzeń, leżą poza granicami badanego kampusu.

4. REZULTATY

Przeprowadzone analizy pozwoliły na określenie funkcjonalnego rozmieszczenia terenów zieleni na obszarze kampusów i porównanie ich ze sobą (Tab. 3). Tereny zieleni pełnią funkcje miejsc refleksji, zadumy, medytacji, rekreacji, integracji społeczności akademickiej oraz służących ekologii. Występują na obu kampusach, zarówno w formach społecznych, jak i półspołecznych. Tereny reprezentacyjne, budujące tożsamość miejsc i służące

Tab. 3. Analiza funkcji terenów zieleni kampusu PB w kontekście przestrzeni społecznych i półspołecznych.

Lp.	Wyszczególnienie	PB	UPM: ETSEM i ETSAM	PB	UPM: ETSEM i ETSAM
*	Funkcja terenów zieleni	społeczne		półspołeczne	
a	Reprezentacyjna	tak	tak	tak	
b	Dydaktyczna i badawcza	tak		tak	tak
c	Refleksji, rozmyślania, medytacji	tak	tak	tak	tak
d	Rekreacyjna	tak	tak	tak	tak
e	Izolacyjna — graniczna	tak	tak		
f	Identyfikacji — historyczna	tak	tak		
g	Przestrzeń wydarzeń	tak		tak	tak
h	Przestrzeń sportowa	tak	tak	tak	tak
i	Integracyjna społeczności akademickiej				tak
j	Błękitno-zielona infrastruktura	tak	tak		
k	Ekologiczna / zrównoważony rozwój	tak	tak	tak	tak

* — litera jak oznaczona na Il. 3 i Il. 5.

Źródło: Autorzy — na podstawie przeprowadzonych badań własnych.

organizowaniu wydarzeń, są dostępne dla ogółu społeczeństwa, natomiast tereny sportowe są półspołeczne ze względu na ich wydzielenie ogrodzeniami. Funkcja edukacyjna na terenie zieleni realizowana jest głównie w przestrzeni półspołecznej, poza parkiem dydaktycznym na PB, który jest częścią zieleni ogólnodostępnej.

Porównując powierzchnię i udział procentowy (Tab. 4) stwierdzono, że w obu badanych kampusach przeważają społeczne tereny zieleni (85–90%). Półspołeczne patia, które występują na obu uniwersytetach, mają podobną powierzchnię (0,40–0,46 ha), ale stanowią znacząco różny udział procentowy terenów zieleni (3,5% i 13%). Należy zauważyć, że w Madrycie otwarte i zadaszone patia są wykorzystywane znacznie intensywniej niż w Białymstoku, gdzie większość z nich pełni dotychczas głównie funkcję doświetlania pomieszczeń.

5. DYSKUSJA

Analiza rozmieszczenia cech funkcjonalnych terenów zieleni na współczesnych kampusach pozwoliła ustalić, że w przypadku PB obszary przeznaczone na *15-minutową przerwę na zewnątrz* powinny być wydzielone w ramach istniejących terenów zieleni, takich jak przestrzenie: reprezentacyjno-estetyczna, rekreacyjna, ekologiczna, identyfikacji/tożsamości dla budynku oraz podkreślająca historię kampusu. Wszystkie tego typu tereny zlokalizowane są m.in. w pobliżu frontowych i tylnych wejść do budynków wydziałów.

W odniesieniu do kampusu UPM należy zauważyć, że nowa funkcja przestrzeni *15-minutowej przerwy na zewnątrz*, może być związana z reprezentacyjnymi przestrzeniami placów, które pełnią też funkcję parkingów. W tym przypadku wprowadze-

Tab. 4. Analiza powierzchni społecznych i półspołecznych terenów zieleni kampusów PB oraz ETSEM i ETSAM.

Wyszczególnienie	BUT		UPM: ETSEM i ETSAM	
Typ powierzchni	Powierzchnia [ha]	Powierzchnia [%]	Powierzchnia [ha]	Powierzchnia [%]
Społeczne tereny zieleni	12,27–0,52 = 11,75	90,90	2,60	84,90
Istniejące w budynkach półspołeczne patia	0,46	3,50	0,40	13,10
Przestrzenie półspołeczne — propozycja nowych lokalizacji w ramach obecnych przestrzeni społecznych	0,52	4,00	—	—
Schody — nowa społeczna przestrzeń zieleni	0,20	1,6	0,06	2,00
Łączna powierzchnia terenów zieleni	12,78	100,00	3,06	100,00

Źródło: Autorzy — na podstawie przeprowadzonych badań własnych.

Wskazane w badaniu propozycje lokalizacji miejsc na *15-minutowe przerwy wśród zieleni* (Il. 3, 5) stanowią niewielki procent powierzchni kampusów (5,6% w Białymstoku i 2% w Madrycie) (Tab. 4). W przypadku Białegostoku zostały one wydzielone z terenów zieleni, które pełnią obecnie następujące funkcje: kompozycyjną, integracyjną i identyfikacyjną, podczas gdy w Madrycie zaproponowano je jako nowe tereny zieleni, które mogą zostać założone na istniejących kamiennych powierzchniach schodów lub wewnętrznych przestrzeni patio, do których zostanie dodana zieleń. Działania zaproponowane w Madrycie wpłynęłyby na powierzchnię rozbudowę terenów zieleni w obszarze kampusu.

nie proponowanego rozwiązania docelowo zwiększy powierzchnię terenu zieleni kampusu, ograniczając jednocześnie wyspy ciepła. Ta polityka przestrzenna jest bardzo atrakcyjna dla kampusów, ponieważ poprawia warunki środowiskowe i ekologiczne oraz rozwija ich błękitno-zieloną infrastrukturę. Donice na rośliny zastosowane przy głównym wejściu do ETSEM, to rozwiązanie, które może zostać wykorzystane również w zielonych strefach zaplanowanych przy wejściach do ETSAM w Madrycie i CNK w Białymstoku. W tym przypadku korzystne wydaje się wprowadzenie zielonych obiektów małej architektury do przestrzeni biegów monumentalnych schodów przy tych obiektach.

Analiza współczesnych rozwiązań przestrzennych wejść do budynków na kampusach wskazuje, że należy traktować je szeroko, wykorzystując najnowsze technologie i rozwiązania, takie jak zielone dachy czy zielone ściany. Ich wprowadzenie umożliwia tworzenie wielopoziomowej przestrzeni w rejonie wejść do budynków (Madryt, Białystok).

Warto podkreślić wykorzystanie półspołecznych przestrzeni atrium w ETSAM. W tym przypadku jest to charakterystyczna cecha przestrzenna układu uczelni. Zielone patia o stosunkowo dużej powierzchni mogą służyć do *15-minutowych przerw*, ale pełnią też funkcję przestrzeni relaksacyjnej, edukacyjnej i kompozycyjnej — świadcząc o tożsamości miejsca i podkreślając jego historię. Istniejące naturalne zasoby przestrzeni są wykorzystywane w ETSAM, gdzie duże patia zostały zrealizowane już na etapie budowy, a co więcej, są atrakcyjnie wyposażone w obiekty sztuki tematycznie związane z działalnością wydziału (Il. 5). Na PB patia mogłyby stać się przestrzenią do prezentacji prac studentów, np. z Wydziału Architektury.

W odniesieniu do PB należy zauważyć, że niewielkie patia zaprojektowane programowo w budynkach poszczególnych wydziałów dotychczas nie sprawdziły się jako przestrzenie relaksu i odpoczynku. Obecnie ich główną funkcją jest oświetlenie pomieszczeń otaczających dziedzińce. Ze względu na konieczne prace konserwacyjne i zapewnienie bezpiecznego dostępu, nigdy nie były faktycznie użytkowane przez studentów w czasie przerwy (choć ich lokalizacja wewnątrz budynku jest do tego predestynowana). Doświadczenie ETSAM UPM powinno być wykorzystane przez PB do adaptacji i aktywizacji dziedzińców.

W obu badanych przypadkach, PB oraz ETSAM i ETSEM, znajdujemy lokalizacje głównych wejść, które są kompozycyjnie powiązane z monumentalnymi schodami. Szczególnie w Madrycie zauważamy, że przestrzeń schodów jest wykorzystywana przez studentów jako miejsce spotkań w chłodniejszych godzinach dnia (Il. 5, 6 B). Wydzielenie powierzchni zabytkowych schodów rozwiązaniami zieleni (Swinburne, 2011; Przesmycka 2014, s. 14), czy też wprowadzenie donic z roślinnością (Il. 5, 6 A i 6 B) lub nawet małych obiektów architektonicznych zawierających zielone dachy lub ściany, wpłynie pozytywnie na chłodzący mikroklimat w strefie wejściowej, a więc także na atrakcyjność ich użytkowania. W tym zakresie konieczne są indywidualne rozwiązania, które zachowają walory kompozycyjne placów i wzmocnią czytelność tożsamości miejsca, podkreślając jego walory historyczne.

Wyniki ankiety przeprowadzonej wśród studentów PB, dotyczącej analizy ich oczekiwań, są zbliżone do analogicznych badań przeprowadzonych w innych ośrodkach w Polsce (Lublin, Kraków, Rzeszów). Niektóre rozwiązania, np. z Lublina, można zaadaptować w badanych uczelniach. Analiza istniejących rozwiązań wskazuje, że nie ma konfliktu przestrzeni półspołecznych wprowadzanych w obszar przestrzeni społecznej na terenie kampusu w Lublinie (przed Wydziałem Architektury lub Elektrotechniki). Jednocześnie studenci wysoko ocenili zadaszone patio na Wydziale Architektury Politechniki Lubelskiej, co potwierdza atrakcyjność tego typu przestrzeni, gdzie zastosowano odpowiednio duże jej gabaryty (bliższe rozwiązaniom w Madrycie niż w Białymstoku).

6. WNIOSKI

W obu typach układów przestrzennych uczelni, *liniowym* jak w PB i *kolegialnym* jak w UPM: ETSAM i ETSEM, stwierdzono potencjał powierzchniowy do zlokalizowania nowej funkcji, tj. *15-minutowej przerwy wśród zieleni*, dzięki czemu cel pracy został osiągnięty. Jednak w trakcie badań autorzy napotkali ograniczenia związane z bliskością zieleni reprezentacyjnej w BUT oraz schodów i placu w ETSEM i ETSAM UPM do wejść do budynków, co ostatecznie doprowadziło do zaproponowania innowacyjnych rozwiązań, które mogą bezpośrednio służyć badanym uczelniom. *Przestrzeń 15-minutowej przerwy* może być indywidualnie wkomponowana w otoczenie budynków, bez naruszania istniejącej struktury funkcjonalnej i estetycznej kampusów. Korzystnym rozwiązaniem są ostatnio stosowane adaptacje tymczasowe i sezonowe, takie jak donice z zielenią na schodach czy mobilne meble. Warto rozważyć w dalszych badaniach dotyczących PB i ETSEM UPM wykorzystanie rozwiązań stosowanych w wybranych uniwersytetach na świecie, takich jak zielone dachy (Walencja, Delft), zielone ściany (Sewilla), a także trwałe „rozszerzenie” powierzchni posadzek (Melbourne, Reykjavik), czy obiekty małej architektury, jak np. *smart tree* (Malaga).

Proponowane rozwiązanie odnosi się do stosunkowo niewielkiej powierzchni zieleni na kampusach (do ok. 5%), na których osoby studiujące na wydziałach wyżej wymienionych uczelni spędzają nawet 25% swojego czasu. Zaproponowane rozwiązanie zauważalnie poprawi jakość programu funkcjonalnego uczelni. Odpowiedź na potrzeby zgłaszane przez studentów, wpłynie na wzrost ich poczucia dobrostanu.

Wdrożenie badanych stref poprzez nowe nasadzenia wpłynie pozytywnie na poprawę jakości zieleni kampusu. Wartością dodaną takiego procesu będzie rozwój świadomości ekologicznej społeczności akademickiej i poczucie wpływu na kształtowanie środowiska naturalnego w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca nauki, ale w dalszej perspektywie również miejsca pracy czy zamieszkania studentów. Rozwój takich i podobnych inicjatyw posłuży budowaniu społeczeństwa świadomego walorów przyrodniczych środowiska. Proponowane lokalizacje i rozwiązania dla *przestrzeni 15-minutowych przerw* mogą być wykorzystane do adaptacji zarówno istniejących kampusów, jak i nowo projektowanych ośrodków akademickich w Europie i na całym świecie. Badania powinny być kontynuowane dla innych układów przestrzennych uniwersytetów niż liniowe i kolegialne, co doprowadzi do uniwersalnych wniosków planowania przestrzennego kampusów w różnych strefach klimatycznych na całym świecie.

Podziękowania

Praca ta była dofinansowana przez Politechnikę Białostocką i finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego Rzeczypospolitej Polskiej (numer grantu WZ/WB-IIL/2/2023). Dziękujemy Panu dr. Maciejowi Kłopotowskiemu, dyrektorowi Archiwum Politechniki Białostockiej, za udostępnienie zbiorów dotyczących zagospodarowania przestrzennego białostockiej uczelni.

REFERENCES

Aguilera Benito, P. et al. (2022), 'Transport shelters and bus stops, Madrid' [in:] Gawryluk, D., Flórez de la Colina, M.A., Izquierdo Gracia, Pilar C. (eds.) *Urban public spaces: Madrid, Białystok, Klaipėda. A guide to their functions and meaning*, pp. 28–48. Available at: <https://glocal.pb.edu.pl/en/results/> (accessed: 21.11.2024).

Alonso Pereira, J.R. (2013), 'El Colegio de España en París como punto de intersección arquitectónico entre las ciudades universitarias de París y Madrid', *Liño, Revista Anual de Historia del Arte*, (19), pp. 65–79.

Bai, Y. et al. (2024), 'The Impacts of Visible Green Spaces on the Mental well-being of University Students', *Applied Spatial Analysis and Policy*, 17, pp. 1105–1127. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12061-024-09578-7> (accessed: 21.11.2024).

Bell, P.A. et al. (2004), *Environmental psychology*, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.

Berchin, I.I. et al. (2020), 'Sustainable Campuses as Living Labs for Sustainable Development: An Overview of a Brazilian Community University' [in:] Leal Filho, W. et al. (eds.), *Universities as Living Labs for Sustainable Development*, World Sustainability Series, pp. 87–102.

Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6_6 (accessed: 21.11.2024).

Chías Navarro, P. (1986), *La ciudad universitaria de Madrid*, Madrid: Editorial Complutense, pp. 37–48.

Chías Navarro, P. (2019), 'La Ciudad Universitaria de Madrid y las ideologías políticas: Un patrimonio con noventa años de historia', [in] *Sophia Austral*, 23, pp. 177–203.

Chłędowski, K. (1960), *Siena*, Warszawa: PWN.

Choi, Y.J. et al. (2017), 'Plans and Living Practices for the Green Campus of Portland State University', *Sustainability*, 9(2), 252. Available at: <https://doi.org/10.3390/su902025> (accessed: 21.10.2024).

Coulson, J., Roberts, P., Taylor, I. (2015), 'The future of the campus: Architecture and master planning trends', *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*, 19(4), pp. 116–121. Available at: <https://doi.org/10.1080/13603108.2015.1026421> (accessed: 21.11.2024).

Czekiel-Świtalska, E. (2008), 'Przestrzenne rozmieszczenie budynków wyższych uczelni. Rola wyższych uczelni i lokalizacja ich obiektów w układzie miast', *Przestrzeń i Forma / Space & Form*, 10, pp. 205–214.

Dalton, L.C., Hajrasouliha, A.H., Riggs, W.W. (2018), 'State of the Art in Planning for College and University Campuses: Site Planning and Beyond', *Journal of the American Planning Association*, 84(2), pp. 145–161. Available at: <https://doi.org/10.1080/01944363.2018.1435300> (accessed: 21.11.2024).

Dudzić-Gyurkovich, K. (2017), 'The search of shade. Contemporary projects of shadowing elements in public spaces of European cities', *Housing Environment*, 20, pp. 40–49. Available at: <https://doi.org/10.4467/25438700SM.17.045.7666> (accessed: 21.11.2024).

Fachrudin, H.T. (2020), 'Green campus concept based on architect perspective', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 801 012028. Available at: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/801/1/012028> (accessed: 21.11.2024).

Feng, W. et al. (2022), 'Cooling effect of urban small green spaces in Qujiang Campus, Xi'an Jiaotong University, China', *Environment, Development and Sustainability*, 24, pp. 4278–4298. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01615-6> (accessed: 21.11.2024).

Finlay, J., Massey, J. (2012), 'Eco-campus: applying the ecocity model to develop green university and college campuses', *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13(2), pp. 150–165. Available at: <https://doi.org/10.1108/14676371211211836> (accessed: 21.11.2024).

Foellmer, J., Kistemann, T., Anthonj, C. (2021), 'Academic Greenspace and Well-Being — Can Campus Landscape be Therapeutic? Evidence from a German University', *Wellbeing, Space and Society*, 2. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.wss.2020.100003> (accessed: 21.11.2024).

Gawryluk, D., Biała, I., Gawrychowska, M. (2024), 'Concept of pocket gardens on the campus of Białystok University of Technology as a result of a survey of the academic community', *Economics and Environment*, 88(1), 740. Available at: <https://doi.org/10.34659/eis.2024.88.1.740> (accessed: 21.11.2024).

- Gondek, M.J. (2008), 'Akademia Platońska', Powszechna Encyklopedia Filozofii, Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu. Available at: <http://www.ptta.pl/pef/pdf/a/akademiaplaton.pdf> (accessed: 24.11.2024).
- Gronostajska, B.E. (2009), *Kreacja i modernizacja przestrzeni mieszkalnej, teoria i praktyka na przykładzie wybranych realizacji wrocławskich z lat 1970–1990*, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Gyurkovich, M. (2012), 'Przestrzeń społeczna i przestrzeń publiczna w śródmiejskich dzielnicach mieszkaniowych Barcelony', *Środowisko Mieszkaniowe*, 10, pp. 11–17.
- Kampus Uniwersytetu w Białymstoku. Available at: <http://mbarch.pl/kampus-uniwersytetu-w-bialymstoku/> (accessed: 21.11.2024).
- Kłopotowska, A., Kłopotowski, M., Niebrzydowski, W. (2008), on behalf of the Mayor has developed: List of architectural, town planning and urban elements considered good for Contemporary Culture of Białystok. A paper that published it, is the basis of the findings of the relevant planning and conservation in the city.
- Kłopotowski, M. (2014a), 'Urban development of higher education institutions in Białystok' [in:] *The City and Universities: Białystok, Lublin, Wrocław*, Przesmycka, N. (ed.), Lublin: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, pp. 45–55.
- Kłopotowski, M. (2014b), 'Architecture and urban planning of public universities in Białystok' [in:] *The City and Universities: Białystok, Lublin, Wrocław*, Przesmycka, N. (ed.), Lublin: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, pp. 56–80.
- Kosiński, W. (2013), 'Well-being and beauty — people friendly places in the modernist cities after 1945: ideas, projects, implementations' / 'Dobro i piękno — miejsca przyjazne człowiekowi w miastach modernistycznych po 1945: idee, projekty, realizacje', *Przestrzeń i Forma / Space & Form*, 20, pp. 35–94.
- Kramer, S. (2010), *Colleges & Universities Educational Spaces*, 1st edn., Braun Publishing AG.
- Lasiewicz-Sych, A. (2020), 'Wpływ otoczenia na aktywną percepcję budynków — studium przypadku' / 'Impact of surroundings on the buildings' active perception — case study', *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury Oddziału PAN w Krakowie*, XLVIII, pp. 161–178. Available at: <https://doi.org/10.24425/tkuia.2020.135412> (accessed: 21.11.2024).
- Lasiewicz-Sych, A. (2018), 'Students' assessment of environmental conditions in university buildings — the research report', *Architecture Civil Engineering Environment*, 4(11), pp. 41–53. Available at: <http://dx.doi.org/10.21307/ACEE-2018-053> (accessed: 24.11.2024).
- Lauder, A. et al. (2015), 'Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric', *Journal of Cleaner Production*, 108, Part A, pp. 852–863. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.080> (accessed: 21.11.2024).
- Marronea P. et al. (2018), 'Environmental performance of universities: Proposal for implementing campus urban morphology as an evaluation parameter in Green Metric', *Sustainable Cities and Society*, 42, pp. 226–239. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.07.012> (accessed: 22.11.2024).
- McEntee, A.M. (2007), 'American Places: In Search of the Twenty-First Century Campus', *Planning for Higher Education Journal*, 36(1), p. 71.
- Moh'd Khier Momani, K., Abdul-Naser Ibrahim Nour, Nurasyikin Jamaludin, (2019), 'Sustainable Universities and Green Campuses', *Global Approaches to Sustainability Through Learning and Education*, IGI Global Advisory, pp. 17–27. Available at: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0062-0.ch002> (accessed: 22.11.2024).
- Musleh Al-Sartawi, A.M.A., Hussainey, K., Hannon, A., (2020) *Global Approaches to Sustainability Through Learning and Education*, Information Science Reference. Available at: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-7998-0062-0> (accessed: 22.11.2024).
- Pastuszko, I. (2013), *Architektura Dzielnicy Uniwersyteckiej w Lublinie*, Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- Popławski, B. (1982), *Projektowanie szkół wyższych*, Warszawa: Arkady.
- Przesmycka, N. (2014), 'University districts in the context of creating urban public spaces' [in:] Przesmycka, N. (ed.), *The City and Universities: Białystok, Lublin, Wrocław*, Lublin: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, pp. 6–20.
- Ribeiro, J.M.P. et al. (2019), 'Students' Opinion About Green Campus Initiatives: A South American University Case Study' [in:] Leal Filho, W., Bardi, U. (eds) *Sustainability on University Campuses: Learning, Skills Building and Best Practices*, *World Sustainability Series*, Springer. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-15864-4_26 (accessed: 22.11.2024).
- Salih, S.A., Ismail, S., Ismail, N.A. (2021), 'On-Campus Pocket Parks for Enhancing Outdoor Learning Experience in Malaysian Universities', *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(10), pp. 831–846. Available at: <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v11-i10/11453> (accessed: 22.11.2024).
- Sharp, L. (2002), 'Green campuses: the road from little victories to systemic transformation', *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(2), pp. 128–145. Available at: <https://doi.org/10.1108/14676370210422357> (accessed: 22.11.2024).
- Siete Patridas. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Siete_Partidas#cite_note-1 (accessed: 22.11.2024).
- Sikorski, M., Jackowski, S., Matysiak, K. (2020), *Przestrzenie uniwersytetu. Trendy, wizje, standardy projektowania*, Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
- 'Smart Tree, Reusing UMA's Waste / Alberto García Marín + Juan Manuel Sánchez La Chica', *ArchDaily*. Available at: <https://www.archdaily.com/962211/smart-tree-reusing-umas-waste-aq8arquitectura-plus-marinau-noarquitectos> (accessed: 21.11.2024).
- Speake, J., Edmondson, S., Nawaz, H. (2013), 'Everyday encounters with nature: Students' perceptions and use of university campus green spaces', *HUMAN GEOGRAPHIES Journal of Studies and Research in Human Geography*, 7(1), pp. 21–31. Available at: <http://dx.doi.org/10.5719/hgeo.2013.71.21> (accessed: 22.11.2024).

- Strategia zrównoważonego rozwoju. Moja Zielona Politechnika* (2022), praca zbiorowa, Białystok: Politechnika Białostocka. Available at: Strategia zrównoważonego rozwoju „Moja Zielona Politechnika Białostocka” (pb.edu.pl) (accessed: 22.11.2024).
- Sun, X. et al. (2024), ‘Optimize green campus sustainable construction from users’ perspective’, *Environment, Development and Sustainability*. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04580-y> (accessed: 22.11.2024).
- Taczewski, T. (2009), *Architektura szkoły wyższej*, Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Tan, H. et al. (2014), ‘Development of green campus in China’, *Journal of Cleaner Production*, 64, pp. 646–653. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.019> (accessed: 22.11.2024).
- ‘The Swinburne University of Technology / H2o architects’ (2011), *ArchDaily*. Available at: The Swinburne University of Technology / H2o architects | ArchDaily (accessed: 2023).
- Tiyarattanachai, R., Hollmann, N.M. (2016), ‘Green Campus initiative and its impacts on quality of life of stakeholders in Green and Non-Green Campus universities’, *SpringerPlus*, 5, 84. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1697-4> (accessed: 22.11.2024).
- Widera, B. (2018), *Proces kształtowania relacji z naturą w architekturze współczesnej*, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Winnicka-Jasłowska, D. (2016), *Przestrzeń nauki współczesnego uniwersytetu. Rola badań przedprojektowych w programowaniu nowych funkcji wyższych uczelni*, Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.