

Marcin Furtak^a

orcid.org/0000-0001-9175-1747

Aleksandra Chowaniec^b

orcid.org/0000-0001-9836-1012

Parametry mikroklimatu w historycznych zespołach zabytkowych

Microclimate Parameters in Historical Building Complexes

Słowa kluczowe: mikroklimat, miejska wyspa ciepła, architektura zabytkowa, zrównoważony rozwój

Keywords: microclimate, urban heat island, historical architecture, sustainable development

Wprowadzenie

Temat klimatu oraz mikroklimatu jest często podejmowany przez badaczy i naukowców na całym świecie. Świadczy o tym mnogość oraz różnorodność wydawanych artykułów i publikacji. Temat ten jest istotny w odniesieniu do społeczeństwa i jakości życia mieszkańców miast. Zmiany klimatu są odczuwalne dla wszystkich, jednak istnieją miejsca, gdzie klimat jest kształtowany przez niepowtarzalne czynniki charakterystyczne dla danego obszaru. Niniejszy artykuł odnosi te właśnie wskaźniki do zabytkowych zespołów miast oraz do możliwości zmian w skali jednego, konkretnego miejsca. Wyjaśnia m.in. definicję mikroklimatu, przybliża metodykę badawczą takiego zjawiska oraz wskazane elementy, które to zjawisko potrafią kształtować. Zaskakująco wydaje się być fakt, że zmiana niektórych składników w zespołach urbanistycznych potrafi realnie poprawić komfort użytkowania przestrzeni. Jednak, aby osiągnąć zamierzony efekt, konieczne jest najpierw uświadomienie sobie problemu przez projektantów i architektów. Zgodnie z powiedzeniem „lepiej zapobiegać niż leczyć” idealnym rozwiązaniem byłoby projektowanie nowych osiedli i przestrzeni w mieście z uwzględnieniem wpływu powstałych budynków na lokalny klimat.

Introduction

The topic of climate and microclimate is often addressed by researchers and scientists around the world. This is evidenced by the multitude and variety of articles and papers that are published. This topic is relevant to society in relation to the quality of life of city dwellers. Climate change is felt by everyone, but there are places where the climate is shaped by unique factors specific to a particular area. This paper discusses these indicators as related to historical urban complexes and the potential for change at the scale of one specific site. Among other things, it explains the definition of the microclimate and is intended to familiarize readers with the methodology used to investigate this phenomenon as well as a range of elements that can shape it. The fact that changing certain elements in urban complexes can measurably improve the comfort of the use of space can be surprising. However, in order to achieve the desired effect, it is first necessary for designers and architects to be aware of the problem at hand. According to the saying that “prevention is better than the cure,” the ideal solution would be to design new housing estates and spaces in the city while considering the impact of the new buildings on the local climate.

^a dr hab. inż. arch. prof. PK, Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, Małopolskie Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego

^b mgr inż., Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, Małopolskie Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego

^a D.Sc. Ph.D. Eng. Arch., prof. PK, Faculty of Civil Engineering, Cracow University of Technology, Lesser Poland Laboratory of Energy-Efficient Construction

^b M.Sc. Eng., Faculty of Civil Engineering, Cracow University of Technology, Lesser Poland Laboratory of Energy-Efficient Construction

Cytowanie / Citation: Furtak M., Chowaniec A. Microclimate Parameters in Historical Building Complexes. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2023, 76:172–184

Otrzymano / Received: 20.02.2023 • **Zaakceptowano / Accepted:** 18.10.2023

doi: 10.48234/WK76MICROCLIMATE

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

W artykule zostały również poruszone kwestie prawne w odniesieniu do klimatu. Została przeanalizowana obecna sytuacja i zawartość dokumentów, na których opiera się projektowanie budynków. Warto się zastanowić, czy wprowadzenie pewnych zmian w przepisach umożliwiłoby pozytywny wpływ na mikroklimat i tym samym przyniosło pozytywne skutki dla użytkowników przestrzeni miejskiej.

Czym jest mikroklimat

Indywidualność mikroklimatu miast oraz zjawisko występowania miejskiej wyspy ciepła stanowią tematy wielu badań naukowców z dziedziny klimatologii [Kłysik, Wybig, Fortuniak 2008, s. 447–488]. Niepodważalnie jest to temat ważny, godny uwagi i mający istotne znaczenie w codziennym użytkowaniu przestrzeni. Definicja mikroklimatu określa go jako charakterystyczny klimat (warunki atmosferyczne) w stosunkowo niewielkiej skali obszaru. Skala przestrzenna może być przyjmowana na różnej rozpiętości, zwykle do poziomu 1 km, najczęściej jednak spotykana jest skala poniżej 100 m. Warunki klimatu miejskiego znacząco wpływają na warunki życia mieszkańców, stąd przy gwałtownym wzroście urbanizacji pożądana jest możliwość ich regulowania. Jednym z czynników branych pod uwagę przez osoby szukające nowego lokum jest kwestia komfortu mieszkania. Tym bardziej znaczące jest projektowanie i przekształcanie przestrzeni kształtujących klimat tak, aby swoimi warunkami odpowiadał ich użytkownikom.

W dużym stopniu klimat kształtowany jest poprzez otaczające środowisko zabudowane i niezabudowane, np. parki. Oznacza to, że możemy mieć realny wpływ na odczuwanie komfortu np. w obrębie poszczególnych dzielnic miasta. Warunki mikroklimatu determinują takie parametry, jak: promieniowanie słoneczne, temperatura powietrza, ciśnienie, prędkość wiatru oraz wilgotność względna [Givoni 1976, s. 1–15; Bherwani *et al.* 2020, s. 1–6]. Badanie różnic parametrycznych środowiska miejskiego z wiejskim doprowadziło do powstania pojęcia UMC (ang. *urban microclimate*), czyli terminu określającego indywidualny klimat w danym środowisku zurbanizowanym [Rodler, Leduc 2019, s. 1–33].

Wieloletnie badania jednoznacznie wykazują, jak istotny wpływ mają lokalne czynniki miejskie na mikroklimat. To właśnie „ekspansja miast, industrializacja i rozwój infrastruktury modyfikuje naturalny klimat miast, często określane jako mikroklimat miejski” [Bherwani *et al.* 2020, s. 1–6]. Modułacja parametrów kształtujących klimat w mieście odbywa się m.in. przez obecność parków miejskich, zbiorników wodnych oraz rodzaj zabudowy. Znamienny wpływ ma także obecność i rozmieszczenie roślinności w przestrzeni miejskiej. W dzisiejszych czasach bliskość terenów zielonych jest często wykorzystywana przez firmy deweloperskie i biura nieruchomości jako swoisty wabik na potencjalnych klientów. Pokazuje to rosnącą tendencję

This paper also addresses legal matters in relation to climate. The current situation and the content of the documents on which building design is based were analyzed. It is worth considering whether making certain changes to applicable regulations would positively impact the microclimate and thus have a positive effect on the users of urban space.

What is microclimate

The individuality of the microclimate of cities and the urban heat island effect are the subjects of many studies by climatologists [Kłysik, Wybig, Fortuniak 2008, pp. 447–488]. This is undeniably an important topic that is worthy of attention and that is highly significant in the everyday use of space. Microclimate is defined as a characteristic climate (atmospheric conditions) in an area that is relatively small in scale. The spatial scale can be adopted on different spans, usually up to the level of 1 km, but the most common scale is below 100 m. Urban climate conditions significantly affect the living conditions of people, so with the rapid growth of urbanization it is desirable to be able to regulate them. One of the factors considered by those looking for a new dwelling is housing comfort. This makes it all the more significant to design and transform spaces that shape the climate so that it can suit these spaces' users.

To a large extent, the climate is shaped by the surrounding built and open environment, such as parks. This means that we can have a meaningful impact on the perception of comfort within, for example, a specific city district. Microclimate conditions are determined by such parameters as solar radiation, air temperature, atmospheric pressure, wind speed and relative humidity [Givoni 1976, pp. 1–15; Bherwani *et al.* 2020, pp. 1–6]. The study of parametric differences between urban and rural environments has led to the concept of urban microclimate (UMC), a term used to describe the specific climate in a given urban environment [Rodler, Leduc 2019, pp. 1–33].

Many years of research clearly demonstrate the significant impact of local urban factors on microclimate. The “expansion of cities, industrialization and infrastructure development modifies the natural climate of cities, which is often referred to as urban microclimate” [Bherwani *et al.* 2020, pp. 1–6]. The modulation of the parameters that shape the climate in the city takes place, among other things, through the presence of urban parks, water bodies and specific development types. The presence and distribution of vegetation in urban spaces also has a significant impact. At present, proximity to green spaces is often used by real estate developers and agencies as a lure for potential customers. This shows a growing tendency to choose one's place of residence in proximity to areas with a high amount of vegetation, which are naturally perceived as more human-friendly.

The level of air pollution, greenhouse gas emissions and the ability of surfaces to capture and release heat

do wyboru miejsca zamieszkania obok terenów z dużą ilością roślinności, które z natury są postrzegane jako bardziej przyjazne człowiekowi.

Nie bez znaczenia dla klimatu pozostają też poziom zanieczyszczenia powietrza, emisyjność gazów cieplarnianych oraz umiejętność wychwytywania i uwalniania ciepła przez powierzchnie. Realnym zagrożeniem dla mieszkańców miasta jest właśnie podniesiony i często przekraczający normy poziom zanieczyszczeń powietrza. Przyczyny tego zjawiska są złożone, jednak ma to duży związek m.in. z położeniem geograficznym, gęstością zabudowy oraz zaburzeniami cyrkulacji powietrza i stanowi oddzielny obszar badań naukowców, którzy starają się wpłynąć na poprawę sytuacji na obszarach dotkniętych tym problemem [Gorgoń 2018, s. 1–3].

Istnieją różne metody badań parametrów mikroklimatu, które na przestrzeni lat bardzo dynamicznie się rozwijały. Do najbardziej standardowych metod określania klimatu danego miejsca należą badania empiryczne, które opierają się na pomiarze *in situ* żądanych wskaźników. Wyniki otrzymuje się z siatki punktów rozmieszczonych w miejscach reprezentatywnych. Następnie są one porównywane do danych otrzymanych z punktów pomiarowych umiejscowionych poza obszarami miejskimi. Nowoczesne metody określania parametrów mikroklimatu obejmują także coraz dokładniejsze symulacje komputerowe lub np. badania eksperymentalne w laboratoriach aerodynamicznych, które służą m.in. do określania zaburzeń w przepływie powietrza w obszarach zabudowanych. Analiza przewietrzania obszarów miejskich jest ważna w kontekście nie tylko tworzenia się miejskich wysp ciepła i komfortu cieplnego mieszkańców, ale także rozkładu zanieczyszczeń powietrza [Lewińska *et al.* 1990, s. 37–45; Kuchcik *et al.* 2019, s. 63–77]. Środowisko zabudowane, które kształtuje miejski mikroklimat, opisywane jest wieloma czynnikami. Należą do nich m.in. gęstość zabudowy, orientacja ulic, typologia kanionu ulicznego, czyli stosunek wysokości budynków do szerokości ulicy, obecność zieleni i nasadzeń w kanionach oraz właściwości termiczne materiałów nawierzchniowych [Huang, Li 2017, s. 448–464].

Warunki środowiska zabudowanego łączą się i wpływają na czynniki naturalne. Gęsta zabudowa połączona z głębokim kanionem ulicznym oddziałuje na poziom nasłonecznienia zarówno wewnątrz kanionu, jak i wewnątrz budynków. Coraz częściej zauważa się, że „jednym z bardziej widocznych zjawisk, zwłaszcza w ostatniej dekadzie, jest dogęszczanie osiedli” [Żychowska *et al.* 2020, s. 156]. Wpływa to także na wilgotność, temperaturę oraz stopień pochłaniania czy uwalniania ciepła przez użyte do budowy i wykończenia obiektów materiały. W głębokich kanionach może dojść do sytuacji, kiedy swobodny przepływ powietrza jest zablokowany przez otaczające budynki, w szczególności gdy orientacja kanionu względem stron świata jest niekorzystna dla kierunku wiatru. Chropowatość budynków jest

are also not without significance. Elevated air pollution levels, which often exceed tolerances, are a real threat to city dwellers. The causes of this phenomenon are complex, but it is highly related to geographic location, development density, and air circulation disturbances, among others, and is a separate area of study by researchers who try to improve the situation in the affected areas [Gorgoń 2018, pp. 1–3].

There are various methods for studying microclimate parameters, which have dynamically developed over the years. One of the most standard methods for determining the climate of a given location is empirical testing, which is based on taking *in situ* measurements of the desired indicators. The results are obtained from a grid of points distributed at representative locations. They are then compared to data obtained from measurement points located outside urban areas. Modern methods of determining microclimate parameters also include increasingly accurate computer simulations or, for example, experimental studies in aerodynamic laboratories, which are used to determine airflow disturbances in built-up areas, among other things. Analysis of the cross ventilation of urban areas is important in the context of not only the formation of urban heat islands and the thermal comfort of residents, but also the distribution of air pollution [Lewińska *et al.* 1990, pp. 37–45; Kuchcik *et al.* 2019, pp. 63–77]. The built environment, which shapes the urban microclimate, is described by many factors. These include housing density, street orientation, street canyon typology, i.e., the ratio of building height to street width, the presence of greenery and plantings in street canyons, and the thermal properties of pavement materials [Huang, Li 2017, pp. 448–464].

Conditions of the built environment combine and influence natural factors. Dense development combined with a deep street canyon can affect the insolation level both within and outside the street canyon. It is increasingly noted that “one of the more visible phenomena, especially in the last decade, is the densification of housing estates” [Żychowska *et al.* 2020, p. 156]. This also affects humidity, temperature, and the degree to which heat is absorbed or released by the materials used to construct and finish buildings. In deep street canyons, situations can arise where airflow is blocked by surrounding buildings, particularly when the orientation of the canyon relative to the cardinal directions is unfavorable relative to wind direction. The rough texture of building surfaces is another factor that is important in determining airflow obstructions. There are studies that confirm that one of the reasons behind the temperature difference between rural and urban areas is wind speed. Another example of the dependence of microclimate conditions on the surrounding environment is humidity. Moisture enters the atmosphere through phenomena such as evaporation, diffusion, transpiration and sublimation of water vapor. The type of substrate and its properties, as well

kolejnym czynnikiem istotnym przy określaniu przeskód w przepływie powietrza. Istnieją badania, które potwierdzają, że jedną z przyczyn różnicy temperatur pomiędzy obszarem wiejskim i miejskim jest właśnie prędkość wiatru. Kolejnym przykładem zależności warunków mikroklimatu od otaczającego środowiska jest wilgotność powietrza. Wilgoć dostaje się do atmosfery poprzez zjawiska takie, jak: parowanie, dyfuzja, transpiracja i sublimacja pary wodnej. Dużą rolę w przeniesieniu pary wodnej odgrywają rodzaj podłoża i jego właściwości oraz temperatura powietrza. Można zatem stwierdzić, że określenie mikroklimatu obszarów zurbanizowanych jest tematem bardzo złożonym, którego klasyfikacja wymaga holistycznego podejścia. Naukowcy zauważyli ciekawą zależność pomiędzy panującym klimatem w danym obszarze a zużyciem energii. Można na tej podstawie wywnioskować, że poprawa warunków atmosferycznych panujących w miastach pozwoliłaby na wzrost energooszczędności budynków [Lewińska *et al.* 1990, s. 7–36; Huang, Li 2017, s. 448–464].

Zabytkowe śródmieścia

Aby lepiej się przyjrzeć problemowi mikroklimatu w śródmieściach, należy najpierw wyjaśnić znaczenie tego słowa i przytoczyć definicję. Śródmieście najprościej można zrozumieć jako środek miasta, co sugeruje już sama nazwa. Nie łatwo jednak określić jednoznacznie znaczenie tego słowa, ponieważ na przestrzeni lat było ono definiowane na różne sposoby. Najbardziej ogólnie określił je Johnny Rannell – jako obszar, który charakteryzuje się koncentracją elementów aktywnych w najwyższym stopniu.

Wyznaczanie granic takiej strefy nie należy do najprostszyc czynności. Wymaga ono zwykle bardzo indywidualnego podejścia z uwagi na unikatowe warunki środowiskowe poszczególnych miast. Nie istnieje jedna uniwersalna metoda delimitacji takiej przestrzeni. Do określenia obszaru śródmiejskiego konieczne jest wykonanie różnych badań pod względem społecznym, geograficznym i historycznym. Równie ważna jest analiza czynników, które charakteryzują śródmieście. Należą do nich m.in. poziom zintegrowania tkanki zabudowy, gęstość siatki ulic czy stopień zagęszczenia miejsc pracy i usług o znaczeniu ogólnomiejskim [Juchnowicz 1971, s. 32–64; Ogrodnik 2012, s. 1–6]. Śródmieście jest pojęciem złożonym i niejednoznacznym, pełniącym wiele funkcji. Często w śródmieściach znajdują się zespoły zabytkowe, historyczne, mające wysoką wartość dla historii danego miasta. Tak jest np. w Krakowie, mieście, które często w rankingach zajmuje pierwszą pozycję jako miejsce najchętniej wybierane przez turystów. Niewątpliwie większość podróżujących do Krakowa przyzna, że to miasto ma swój niepowtarzalny urok i „klimat” rozumiany w tym wypadku jako odczucie socjologiczne. Jest to zasługa m.in. właśnie rodzaju zabudowy. Trafnie ujęli to Chen, Kobylarczyk, Krupa i Kuśnierz-Krupa:

as air temperature, play a major role in water vapor transmission. Thus, it can be concluded that determining the microclimate of urbanized areas is a very complex topic, the classification of which requires a holistic approach. Scientists have noticed an interesting relationship between the prevailing climate in an area and energy consumption. On this basis, we can conclude that improvements in urban weather conditions would allow buildings to become more energy efficient [Lewińska *et al.* 1990, pp. 7–36; Huang, Li 2017, pp. 448–464].

Historical city centers

To better investigate microclimate in city centers, the meaning of this term must first be explained and its definition must be cited. A city center can simply be understood as the central point in a city, which is suggested in the term itself. However, it is not easy to clearly define the meaning of this word, as it has been defined in different ways over the years. It was most broadly defined by Johnny Rannell—as an area characterized by a concentration of the most active elements.

Determining the boundaries of such a zone is not a routine task. It usually requires a highly tailored approach due to the unique environmental conditions of each city. There is no universal method of delimiting such a space. Various social, geographic and historical studies are needed to define a city center. Equally important is the analysis of factors that characterize the city center. These include the level of integration of the building fabric, the density of the street grid, or the degree of density of jobs and services of citywide significance [Juchnowicz 1971, pp. 32–64; Ogrodnik 2012, pp. 1–6]. The city center as a concept is complex and ambiguous, and city centers can have many functions. City centers often feature historical heritage ensembles of high value in a given city. This is the case, for example, in Cracow, a city that often ranks first in the as a tourist destination. Undoubtedly, most travelers to Cracow will admit that this city has its own unique charm and “atmosphere” understood in this case as a sociological impression. This is owed to, among other things, the city’s development type. This was aptly put by Chen, Kobylarczyk, Krupa and Kuśnierz-Krupa:

Architecture, urban space and man constitute a complete image of a town and are its inextricable elements. The townscape is the background for architecture, and the latter is a static point, which can be put into action by man. From this perspective, the town’s atmosphere, dynamics of changes, size, scale and proportions—i.e., elements shaping the composition and physiognomy of the urban space—are not without significance [Chen *et al.* 2018, p. 6].

Cracow’s historical buildings were designated by Executive Order of the President of Poland as “Cracow

Architektura, przestrzeń miejska i człowiek tworzą pełny obraz miasta i są jego niezerwalnymi elementami. Krajobraz miejski jest tłem dla architektury, a ta ostatnia jest punktem statycznym, który może być wprowadzony w czyn przez człowieka. Z tej perspektywy nie bez znaczenia jest atmosfera miasta, dynamika zmian, wielkość, skala i proporcje, czyli elementy kształtujące kompozycję i fizjonomię przestrzeni miejskiej [Chen *et al.* 2018, s. 6].

Historyczna zabudowa Krakowa została określona Zarządzeniem Prezydenta RP jako „Kraków – historyczny zespół miasta” i wybrana jako priorytet w programie rewitalizacji Starego Miasta. Wyznaczony obszar widoczny na ryc. 1 wyraźnie się odznacza od przyległej zabudowy miejskiej. Jest bardzo różnorodny i w znacznej mierze pełni funkcję o charakterze publicznym.

Wyróżnia się również sposobem użytkowania przestrzeni i skupia na swym obszarze najistotniejsze płaszczyzny życia publicznego. Zabytkowa zabudowa historyczna stanowi specyficzną tkankę budowlaną, która rządzi się odrębnymi prawami związanymi z polityką konserwatorską. Kraków posiada w obrębie śródmieścia obiekty zabytkowe, które stanowią aż 86 procent zasobów ujętych w rejestrze zabytków. Na I Liście Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Naturalnego UNESCO znalazły się takie miejsca jak Wawel, Stare Miasto w obrębie Plant czy dzielnica Kazimierz [Maliszowa 1974, s. 36–38; Adamczyk-Arns *et al.* 2008, s. 9–13].

Śródmieście Krakowa wyróżnia się wyjątkowo bogatym kompleksem obiektów o wysokiej randze kulturowo-historycznej. Jako kulturalne centrum miasta ma duży potencjał związany z rozwojem gospodarczym i turystycznym. Stanowi miejsce pracy dla rzeszy osób związanych z kulturą, turystyką lub różnego rodzaju usługami. Tym samym śródmieście może być narażone na niekorzystne i nieatrakcyjne, zarówno dla turystów, jak i mieszkańców tego obszaru, zmiany i zagrożenia. Miejsca takie zwykle bywają nadmiernie obciążone pod względem komunikacyjnym. Duży ruch kołowy i mała liczba miejsc parkingowych sprawiają, że miasta, w tym także Kraków, wprowadzają coraz to nowe ograniczenia dla usprawnienia i odciążenia ciągów komunikacyjnych w centrum. Mają na to wpływ również przekraczane normy zanieczyszczenia powietrza. Aby unikać szkodliwych emisji ze spalania paliw, mieszkańcy i turyści często są zachęceni do korzystania z rozbudowanej komunikacji zbiorowej. Problemem śródmieść staje się także masowe wyludnianie się miejsc, które do niedawna były w pełni wykorzystane i użytkowane. Opustoszałe kamienice często przekształcane są na hotele czy lokale usługowe. Budowle zabytkowe narzucają użytkownikom i właścicielom specjalne traktowanie, dlatego też rewitalizacja takich miejsc staje się bardziej kosztowna. Niszczące z wiekiem historyczne budynki często wymagają remontów i termomodernizacji, co może zniechęcać potencjalnych mieszkańców do zakupu nieruchomości lub być powodem zmiany miejsca zamieszkania osób obecnie tam przebywających.

– Historical City Complex” and selected as a priority in the Old Town’s revitalization program. The designated area seen in Figure 1 clearly stands out from the adjacent urban development. It is very diverse and largely serves a public function.

It is also distinguished by the way it uses space and concentrates the most important planes of public life in its area. Historical heritage buildings constitute a specific substance that is governed by its own unique laws associated with conservation policy. Cracow has historical buildings within its Old Town which account for as much as 86% of the stock listed in the register of monuments. The UNESCO World Heritage List I includes such places as Wawel Castle, the Old Town within Planty Park and the Kazimierz district [Maliszowa 1974, pp. 36–38; Adamczyk-Arns *et al.* 2008, pp. 9–13].

Cracow’s city center stands out with its outstandingly rich building complex of high cultural and historical rank. As the cultural center of the city, it has great potential related to the development of the economy and tourism. It provides workplaces for a numerous group of people associated with culture, tourism and various types of services. Thus, the center may be exposed to changes and threats that are unfavorable and unattractive, both to tourists and the area’s residents. Such places tend to be overburdened with traffic. Heavy vehicular traffic and a small number of parking spaces cause cities, including Cracow, to introduce an increasing number of restrictions to improve and relieve traffic flow in the center. This is also influenced by air pollution standards being exceeded. To avoid harmful emissions from fossil fuel consumption, residents and tourists are often encouraged to use the city’s extensive public transportation. The mass depopulation of areas that until recently were fully used is another problem that city centers are beginning to face. Abandoned townhouses are often converted into hotels or commercial establishments. Historical buildings impose special treatment on users and property owners, which is why revitalizing such places is becoming increasingly expensive. Historical buildings, which deteriorate with age, are often in need of renovation and thermal refurbishment, which may discourage potential residents from buying the property or be a reason for those who currently live in it to change their place of residence.

The quality of life in an area is also affected by the microclimate mentioned earlier. Cracow’s city center is characterized by high development density. The commercial market and the city’s popularity are conducive to the exploitation of every bit of open space to place a new building, thus densifying development. This contributes to the deterioration of microclimate conditions. The lack of cross ventilation and a decrease in insolation due to shading, are just some of the negative factors associated with increased development.

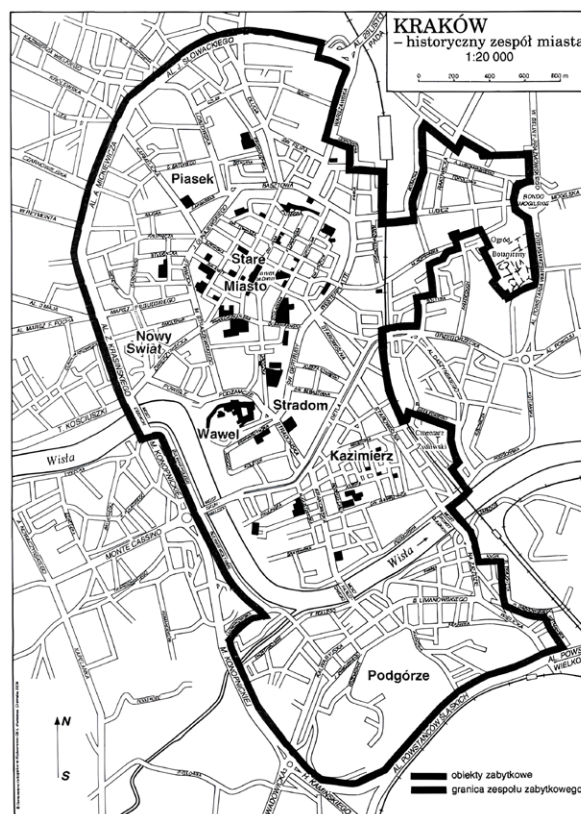
In 2018, a shading analysis was carried out in Cracow by employees of the University of Econom-

Na jakość życia w danym obszarze wpływa też wspomniany wcześniej mikroklimat. Śródmieście Krakowa charakteryzuje się wysoką intensywnością zabudowy. Komeracyjny rynek i popularność miasta sprzyjają wykorzystywaniu każdej wolnej przestrzeni na stworzenie nowego obiektu, tym samym zagęszczając rozmieszczenie budynków. Przyczynia się to do pogorszenia się warunków mikroklimatu. Brak przewietrzania, zmniejszenie nasłonecznienia poprzez zacienienie to tylko niektóre negatywne czynniki wzrostu poziomu zabudowań.

W 2018 roku w Krakowie została przeprowadzona analiza zacienienia wykonana przez pracowników Uniwersytetu Ekonomicznego. Do tego celu został użyty program Blender oraz QGIS. Wyniki wskazują na to, że ściśle centrum Krakowa jest dosyć mocno zacienione. Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury minimalny czas usłonecznienia otworów okiennych w ścianach budynków w zabudowie śródmiejskiej wynosi do 1,5 godziny. Dla porównania norma dla pomieszczeń mieszkalnych poza tym obszarem wynosi dwa razy tyle, czyli 3 godziny. Wskaźniki te muszą być spełnione dla przynajmniej jednego pomieszczenia w godzinach od 7 do 17 w dniu równonocy. Wskazuje to na zbyt dużą gęstość zabudowy w obszarach śródmiejskich. Całościowo dla Krakowa procentowy udział powierzchni, która jest usłoneczniona poniżej 2 godzin, to 7,29 procent. Nie wydaje się to dużo w porównaniu do procentowej wartości powierzchni usłonecznionej powyżej 2 godzin, która wynosi 79,66 procent, jednak statystyki te podwyższa obecność terenów zielonych, takich jak Las Wolski czy Błonia [Kudłacz, Musiał-Malago 2018, s. 125–128].

W Krakowie przeprowadzono badania dotyczące wpływu pokrycia i użytkowania terenu na warunki termiczne. Wyniki tych badań zostały sporządzone na podstawie map temperatur radiacyjnych, które utworzono ze zdjęć satelitarnych. Wykazują one duże zróżnicowanie i wskazują na obecność dwóch obszarów o podwyższonej temperaturze. Jednym z nich jest właśnie śródmieście Krakowa. Temperatura radiacyjna była na tym obszarze o 11,5°C wyższa niż na terenie pozamiejskim w porze letniej [Kłysik, Wybig, Fortuniak 2008, s. 113–122].

Problem zbyt gęstej zabudowy śródmiejskiej jest obecny w wielu miastach w Polsce i na świecie. Ze względu na historyczny i zabytkowy charakter niemożliwa jest zmiana układu budynków. Wprowadzone natomiast mogą być plany rewitalizacji takich obszarów, które zawierają rekomendacje dalszych działań. Opracowania te obejmują swoim zakresem w przypadku Krakowa utrzymanie równowagi i wzrost atrakcyjności zabudowy śródmiejskiej. Ma to na celu podtrzymanie znaczenia miejsca oraz poprawę warunków użytkowania takich terenów. Do czynności przychylnych mieszkańcom śródmieść można zaliczyć również pozytywne zmiany w polityce transportowej. Jedną z uciążliwości, jaka może doskwierać, jest hałas uliczny. Może on być wynikiem nie tylko licznych lokali kawiarniano-



Ryc. 1. Obszar zdefiniowany jako „Kraków – historyczny zespół miasta”; oprac. M.P. 1994 nr 50 poz. 418

Fig. 1. Area defined as “Cracow – Historical City Complex;” M.P. 1994 No. 50 item 418

ics. Blender and QGIS software were used for this purpose. The results indicate that the strict center of Cracow is quite heavily shaded. According to the Regulation of the Minister of Infrastructure, the minimum daylighting time for window openings in walls of buildings in central development is no less than 1.5 h. In comparison, the standard for living spaces outside this area is twice as long, or 3 h. These indicators must be met for at least one room between 7:00 and 17:00 on the day of the equinox. This indicates overly dense development in city centers. For Cracow as a whole, the percentage share of areas that receives less than 2 h of sunshine is 7.29%. This does not seem like much compared to the percentage of areas daylit for more than 2 h, which is 79.66%, but this statistic is increased by the presence of green areas, such as Wolski Forest and Błonia Park [Kudłacz, Musiał-Malago 2018, pp. 125–128].

A study was conducted in Cracow on the impact of land cover and land use on thermal conditions. The results of this research were based on radiation temperature maps that were created based on satellite images. They showed a great deal of variation and indicated the presence of two areas with elevated temperatures. Cracow’s city center was one of them. The radiation temperature was 11.5 °C higher in this area during summer than in the non-urban area [Kłysik, Wybig, Fortuniak 2008, pp. 113–122].

barowych znajdujących się w tym obszarze miasta, ale również komunikacji zbiorowej i ruchu samochodowego. Dlatego też zasadne wydają się działania mające na celu uspokojenie ruchu ulicznego. Równie istotnym elementem jest wzrost ilości roślinności oraz zachowanie jednorodności w organizacji zieleni śródmiejskiej [Majchrowski, Koterba 2018, s. 14–17]. Zabudowa śródmiejska, jej intensywność i położenie są uzależnione od wielu czynników. Istnieje pewna zależność pomiędzy powierzchnią obszarów śródmiejskich i wielkością danego miasta. Nie jest to jednak reguła, która sprawdza się w każdym przypadku [Juchnowicz 1971, s. 49–55].

Nie możemy też zakładać, że śródmieście zawsze znajduje się w środku układu miejskiego. Tak jest np. w przypadku Gdańska. Na rozwój i rozmieszczenie urbanistyczne współczesnego Gdańska miały wpływ z jednej strony ukształtowanie terenu, a z drugiej – bariera w postaci Zatoki Gdańskiej. Dlatego też śródmieście zlokalizowane jest niejako na uboczu. Zmniejszona została również rola tego obszaru poprzez utworzenie i ciągły rozwój tzw. Centralnego Pasma Usługowego, gdzie powstają coraz to nowe budynki o przeznaczeniu biurowym i usługowym. Tym samym historyczne części miasta – pomimo utraty w trakcie II wojny światowej wielu zabytkowych obiektów – nadal przyciągają tłumy nie tylko turystów, ale także mieszkańców. Śródmieście w Gdańsku jest obszarem o najwyższym stopniu urbanizacji, dlatego też dużą wagę przykładają tutaj do dostępności terenów zielonych. Jest to czynnik, który wpływa na ocenę otoczenia przez obywateli. Oprócz powierzchni zieleńców ważną kwestią jest ich utrzymanie i dostępność. Istotne jest tutaj również ograniczenie powstawania i kontrolowanie tzw. roślinności ruderalnej, czyli występującej samorzutnie w takich miejscach jak opuszczone podwórza, przydroża, śmietniki czy rumowiska. Porządkowanie terenów zielonych niewątpliwie wpływa korzystnie na całokształt wizerunku miasta.

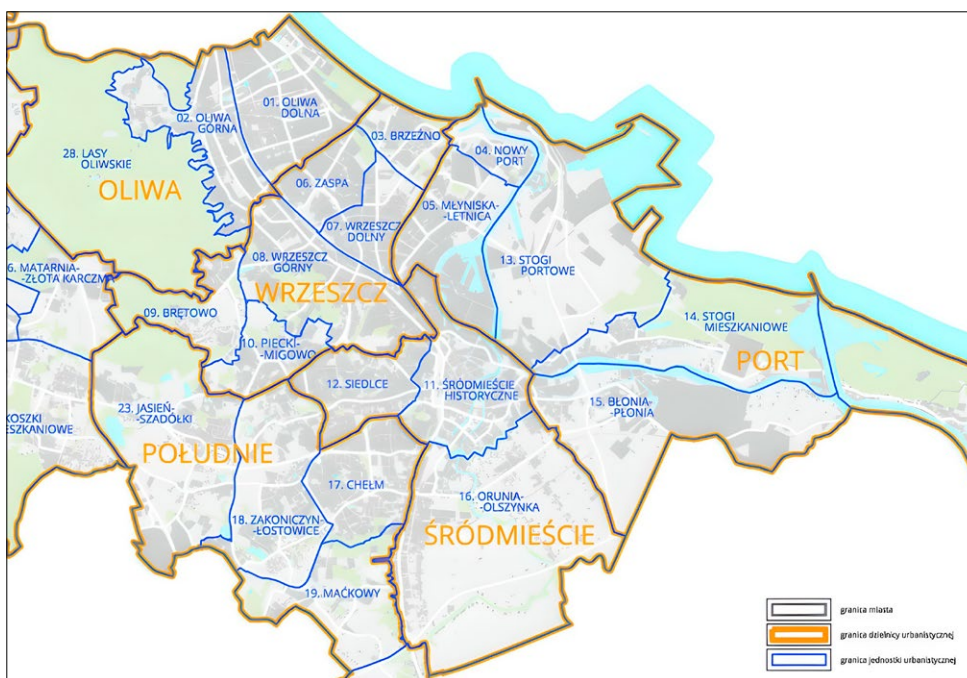
Śródmieście Gdańska pod względem struktury przestrzenno-funkcjonalnej jest bardzo zróżnicowane i pełni wiele funkcji, takich jak funkcja mieszkaniowo-usługowa, transportowa, rekreacyjna, występująca w szczególności na terenach zielonych, czy funkcja kulturowa i przemysłowa. Obszar ten wypełniony jest także terenami, na których niegdyś znajdowały się zakłady magazynowe i usługowe, czyli tzw. tereny poprzemysłowe. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego pozostawia wspomniane obszary w pierwotnym przeznaczeniu. Jest więc szansa, że zapomniane i opustoszałe hale przeżyją swój renesans.

Na obszarze śródmiejskim w Gdańsku znajdują się liczne miejsca z zabytkową architekturą, które pełnią również funkcję mieszkalną. Nieustanny rozwój doprowadza do zestawiania obok siebie historycznych zabudowań z nowymi, coraz częściej zagrodzonymi enklawami mieszkaniowymi. Niekorzystnym skutkiem rozwoju, zwłaszcza związanego z transportem, jest pogorszenie warunków klimatu akustycznego. Pro-

The problem of overly dense central development is present in many cities in Poland and around the world. Due to their historical and heritage nature, it is impossible to change the layout of the buildings. Instead, revitalization plans for such areas may be introduced, which include recommendations for further action. Such documents, in the case of Cracow, include in their scope the maintenance of balance and an increase in the attractiveness of central development. This is aimed at retaining the significance of the site and improving the use of such areas. Actions favorable to city-center residents can also include positive changes in transportation policy. One nuisance that can annoy is street noise. It can be attributed not only to the numerous café and bar establishments located in this area of the city, but also to public transportation and traffic. Therefore, traffic calming measures seem justified. Equally important is the increase in the amount of vegetation and the preservation of uniformity in the organization of city-center greenery [Majchrowski, Koterba 2018, pp. 14–17]. Central development, its density and location depend on many factors. There is some dependence between the extent of a central area and the size of a given city. However, this is not a rule that works in every case [Juchnowicz 1971, pp. 49–55].

We also cannot assume that a city center is always located in the middle of a given urban layout. For instance, Gdańsk is one such atypical case. The development and urban layout of contemporary Gdańsk has been influenced by the terrain on the one hand, and the barrier that is the Bay of Gdańsk on the other. Therefore, its core historical area is located off-center relative to the main layout. The area's role has also been diminished by the establishment and continued development of the so-called Central Service Belt, where an increasing number of new buildings with office and service uses are being built. Thus, the historical parts of the city—despite the loss of many historical buildings during the Second World War—continue to attract crowds of both tourists and locals. Gdańsk's city center is has the highest degree of urbanization, which is why the accessibility of green areas is seen as highly significant there. It is a factor that affects how citizens rate their surroundings. In addition to the area of green spaces, their level of maintenance and accessibility are also important. It is also essential here to limit the emergence of and to control so-called ruderal plant species, which spontaneously appear in areas like abandoned courtyards, roadsides, alongside refuse container canopies or debris deposits. The restructuring and cleanup of green areas has an undeniably positive influence on a city's overall image.

In terms of its spatio-functional structure, Gdańsk's city center is highly diverse and features numerous use types, such as mixed-use housing and commercial development, transport, recreation—which is present especially in green areas—or cultural and industrial uses. The area also includes a considerable amount of land formerly used for storage and service facilities,



Ryc. 2. Fragment mapy podziału miasta dla celów planistycznych; oprac. Studium uwarunkowań 2018, 2019
 Fig. 2. Fragment of a map of the city's division for planning purposes; Studium uwarunkowań 2018, 2019

blem ten nie dotyczy jednak całego obszaru śródmieścia, tylko jest w tym rejonie zróżnicowany [Morawska, Michalski 2017, s. 36–39; Adamowicz *et al.* 2019, s. 214–225]. Śródmieścia miast borykają się z różnymi problemami, od wyludniania się kamienic po zanieczyszczenie powietrza. Zarządcy miast powinni zatem dążyć do poprawy i osiągnięcia jak najlepszych warunków życia dla swoich mieszkańców.

Współczesne użytkowanie zewnętrznych przestrzeni zabytkowych jako wyzwanie konserwatorskie

Przestrzenie zabytkowe znajdują w dzisiejszych czasach różnorodne zastosowanie. Dostosowywanie ich do zamysłów inwestorów czy organizatorów różnych wydarzeń wiąże się ze współpracą z konserwatorem zabytków. Działania te powinny brać pod szczególną uwagę zachowanie walorów estetycznych, historycznych oraz trwałości obiektu i – w dopuszczalnym przez konserwatora stopniu – ingerencji w substancję zabytkową. Zabiegi takie są popularne na całym świecie i cieszą się ogromnym zainteresowaniem ze strony użytkowników. Jako przykłady mogą posłużyć dziedzińce zamków czy zabytkowych kamienic. Zdecydowana większość takich miejsc pełni okresowo bądź stale funkcję ogródków kawiarnianych, miejsc seansów filmowych czy innych organizowanych imprez, takich jak wesela, rekonstrukcje historyczne lub wystawy plenerowe.

Rozważając możliwości wykorzystania zabytkowych terenów, należy wziąć pod uwagę nie tylko względy czysto konserwatorskie. Często zapomniany – a nawet w ogóle nieuwzględniany – pozostaje mikroklimat zewnętrzny. Kwestie wymaganych warunków

so-called brownfields. The area's local spatial development plan retains these areas' original uses. This means that the forgotten and abandoned plant buildings can still have their renaissance.

Gdańsk's city center features numerous sites with historical architecture, which is also used as housing. Incessant development leads to historical development being adjoined by new, increasingly often gated housing communities. The deterioration of the area's acoustic climate is an unfavorable consequence of growth, especially when it is linked to transport. However, this problem does not apply to the entire center, and was found to be varied [Morawska, Michalski 2017, pp. 36–39; Adamowicz *et al.* 2019, pp. 214–225]. City centers face various problems, which range from the depopulation of tenements to air pollution. Municipal authorities should therefore aim to improve and achieve the best possible living conditions for their residents.

Contemporary use of outdoor historical spaces as a conservation challenge

Various types of uses are currently found for historical spaces. Adapting them to the ideas of real estate developers or organizers of various events means cooperation with a conservator of historical monuments. Such measures should particularly consider the preservation of aesthetic and historical features and the durability of a site, and—to a degree allowed by the conservation officer—interference with historical substance. Such operations are popular all over the world and are very popular with users. Examples include the courtyards of castles or historical townhouses. The vast majority of such places serve periodically or permanently as café



Ryc. 3. Wizualizacja zagospodarowania terenu przed Domem Józefa Mehoffera; oprac. Pracownia Projektowa F-11

Fig. 3. Visualization of the development of the area in front of the Józef Mehoffer House; by Pracownia Projektowa F-11

wewnątrz obiektu, np. miejsc, gdzie znajdują się historyczne zbiory, są ściśle określone i stosowane. Różne materiały i ekspozycje wymagają odpowiednich warunków przechowywania, aby zachowywały swój kształt i nie traciły walorów estetycznych. Nie mniej ważna jest kwestia mikroklimatu zewnętrznego. Zmiana jego parametrów np. w przypadku omawianych wcześniej zabytkowych śródmieść może i często bywa problematyczna w realizacji, wymaga działania na szeroką skalę i ingerencji w istniejącą infrastrukturę. Sprawa wygląda inaczej, jeżeli rozpatrujemy mikroklimat w obrębie jednego miejsca, tj. wspomnianych już dziedzińców zamkowych lub kamienic.

Warto również wspomnieć o istotnej z punktu widzenia użytkowników przestrzeni kwestii poczucia komfortu cieplnego. Znając możliwości określania mikroklimatu i parametry danego miejsca, można stwierdzić, które cechy wymagają poprawy i zmiany, aby przyniosły zamierzony skutek. W obiektach zabytkowych jest to o tyle utrudnione zadanie, że konieczne jest uwzględnienie dopuszczalnej przez konserwatora ingerencji w bryłę obiektu. Dlatego też współpraca konserwatora zabytków i projektantów, architektów oraz wzajemne zrozumienie kwestii konieczności wprowadzenia potrzebnych zmian jest kluczowe.

Zasadne jest przeanalizowanie, jakie narzędzia konserwator ma do dyspozycji, chcąc rozwiązać przedstawiony problem. Aby to uściślić, należy przyjrzeć się warunkom, jakie panują na rozpatrywanym obszarze. Mając wiedzę na temat mikroklimatu rozpatrywanego miejsca, powinno się określić, do jakich parametrów dążymy. Należy mieć na uwadze to, że w działaniach zmierzamy do komfortowego środowiska fizycznego potencjalnych użytkowników. Przytoczone jako przykład dziedzińce zamkowe dosyć często borykają się z problemem zbyt dużego zacienienia, które spowoduje

terraces, film screening venues or for other organized events, such as weddings, historical reconstructions or outdoor exhibitions.

When considering the use of historical sites, it is important to take into account more than just purely conservation-related considerations. The external microclimate is often forgotten—and sometimes is outright ignored. The conditions required inside a building, e.g., places where historical collections are kept, are highly specific and strictly followed. Different materials and exhibitions require suitable storage conditions so as to retain their shape and not to lose their aesthetic features. The external microclimate is no less important. A change in its parameters, for instance in the case of the abovementioned historical city centers, can and often proves to be problematic in its implementation, and requires large-scale action and significant modification to existing infrastructure. The matter is different when we consider microclimate within a specific site, such as castle or townhouse courtyards that have already been mentioned.

It is also worth noting the matter of the sense of thermal comfort that is essential from a space's user's standpoint. Awareness of the potential to determine a given site's microclimate and parameters, we can identify characteristics that require improvement and modification so that the intended result can be achieved. In historical buildings, this is a more difficult task, as it is necessary to factor in the degree of interference with the mass of the building that is allowed by the conservation officer. Therefore, cooperation between the conservator of monuments and designers and architects, and the mutual understanding of the necessity to introduce crucial changes is key.

It is therefore justified to analyze the tools at the conservator's disposal in dealing with the problem pre-

wane jest charakterystycznym położeniem. Historyczne zabudowania nie tylko skutecznie blokują dostęp światła słonecznego, ale też wpływają niekorzystnie na przepływ powietrza, który jest ważnym elementem w utrzymaniu lub osiągnięciu prawidłowego poziomu komfortu termicznego.

Ograniczona cyrkulacja również negatywnie oddziałuje na poziom zanieczyszczeń [Rodler, Leduc 2019, s. 1–33]. Niedostateczne nasłonecznienie ma duży wpływ na wilgotność powietrza. Mając na uwadze temperaturę powietrza, nasłonecznienie i wilgotność, można skutecznie regulować parametry, używając odpowiednich narzędzi. Aby zmniejszyć ilość promieniowania słonecznego, konserwator ma do dyspozycji takie elementy, jak płótna zacieniające, ekrany przeciwsłoneczne czy markizy. Regulacja wilgotności może odbywać się poprzez zastosowanie urządzeń nieingerujących w dany zabytek, do których należą wszelakiego rodzaju nawilżacze i osuszacze powietrza. Różnorodność oraz duży wybór na rynku sprawia, że można w łatwy sposób dostosować je do danej aranżacji miejsca. Rozpatrując możliwości zmiany mikroklimatu, nie można pominąć korzystnego wpływu roślinności. Pełni ona funkcję pochłaniacza strumieni promieniowania słonecznego, wytwarza cień oraz pozytywnie oddziałuje na wilgotność powietrza. Zieleń również spełnia swoje zadanie estetyczne [Hanafi, Alkama 2017, s. 139–152]. A zatem współczesna praktyka konserwatorska niesie ze sobą konieczność nie tylko dostosowywania przestrzeni ze względu na ich historyczny charakter, ale również uwzględniania coraz to nowych aspektów.

Prawo o klimacie

Przepisy polskiego Prawa budowlanego regulują procesy projektowania budynków i tworzenia przestrzeni. Określają prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego, regulują etapy budowy oraz odnoszą się do organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego. Prawo budowlane współdziała z innymi przepisami, np. z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. To właśnie ten dokument szczegółowo definiuje, jakie wymagania izolacyjności muszą spełniać przegrody budynków czy jaki jest minimalny czas nasłonecznienia pomieszczeń. Nie ma w nim jednak odniesienia do ogólnej charakterystyki bryły budynku lub jego konkretnego położenia. Takie założenia są wpisane w miejscowy plan zagospodarowania przestrzeni (MPZP) lub w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Pierwszy z tych dokumentów tworzony jest przez organy administracji lokalnej i dotyczy określonego zakresu terenu miasta lub wsi. Zawarte są w nim często takie informacje, jak: wysokość zabudowy, zasady odnoszące się do elewacji budynków, zasady kształtowania dachów, ochrona widoku, zieleń izolacyjna, ochrona dziedzictwa kulturowego, strefy ochrony konserwatorskiej czy wskaźnik intensywności zabudowy. Zarówno

sented. To specify this, we must examine the conditions that prevail in the area we are targeting. Having insight into the microclimate of the site, we should determine the parameters we want to achieve. It is important to keep in mind that in our actions we aim to create a comfortable physical environment for potential users. Castle courtyards frequently face heavy shading, which is caused by their distinctive layout. Historical development not only effectively block access to daylight, but can also negatively affect air flow, which is crucial in maintaining or achieving correct thermal comfort levels.

Reduced air circulation also has a negative impact on pollution levels [Rodler, Leduc 2019, pp. 1–33]. Insufficient daylighting greatly affects air humidity. Considering air temperature, daylighting and humidity, we can effectively regulate parameters by using the correct tools. To reduce the amount of solar radiation, the conservator can employ shading cloth, solar control screens or awnings. Humidity control can be handled by using devices that do not interfere with the monument, and they include all manners of air humidifiers or dehumidifiers. Their variety and selection currently on the market means that we can easily adapt them to a given site's arrangement. When considering the possibility of changing the microclimate, the beneficial effect of vegetation cannot be overlooked. Vegetation absorbs solar rays, casts shadow and positively affects air humidity. Greenery also serves an aesthetic purpose [Hanafi, Alkama 2017, pp. 139–152]. Thus, contemporary conservation praxis necessitates not only adapting spaces in relation to their historical character, but also the consideration of new aspects.

Climate law

The provisions of the Polish Construction Law Act regulate the processes of designing buildings and creating spaces. They define the rights and obligations of participants in the real estate development and construction processes, they regulate the stages of a construction project and refer to architectural and construction administration and construction supervision bodies. The Construction Law acts in tandem with other provisions, such as the Regulation of the Minister of Infrastructure on the technical conditions to be met by buildings and their placement. It is this document that defines in detail what insulation requirements must be met by a building's envelope or what is the minimum daylighting time for indoor spaces. However, it does not regulate the overall characteristics of a building's massing or its specific location. Provisions that define this are stipulated in a local spatial development plan (LSDP) or in a zoning decision.

The first of these documents is drafted by local administration bodies and concerns a specific territorial scope of a city or rural community. It often includes such information as the height of buildings, regulations concerning facade design, roof typologies, vista conser-

wysokość zabudowy, jak i wskaźnik jej intensywności są istotne dla kształtowania lokalnego klimatu. Zawarta jest tam również wielkość wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej, który ma być osiągnięty na działce, jednak odnosi się jedynie do retencyjności. Dokument ten określa przede wszystkim przeznaczenie danej działki.

Miejscowe plany mają w swojej formule definicje pojęć niejednokrotnie niepokrywające się z definicjami zawartymi we wspomnianym wcześniej rozporządzeniu. Generuje to różnorodność interpretacji przepisów. Także zawartość dokumentu w zależności od samorządu nie jest jednolita. Oznacza to, że pewne wskaźniki określone w województwie małopolskim, nie muszą być ujęte dla MPZP w województwie mazowieckim. Ogólnokrajowe przepisy niestety nie regulują tych zagadnień.

Drugim ważnym dokumentem jest decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Mogą być w niej określone takie parametry, jak: wielkość powierzchni zabudowy działki, geometria dachu, sposób zagospodarowania wód opadowych i komunikacja działki z miejskim układem drogowym [Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414; Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690; Uchwała nr XXXIV/868/20 Rady Miasta Krakowa z dnia 22 stycznia 2020 r.]. Dokument ten jest konieczny do uzyskania przez inwestora w przypadku braku sporządzonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzeni i w pewnym sensie również powinien przyczynić się do poprawy mikroklimatu. Jednak zarówno w jednym, jak i drugim przypadku stawiane wymagania są niekompletne. Wysokość zabudowy dla danego obszaru powinna być wyznaczana nie tylko ze względu na ukształtowanie krajobrazu i zachowanie sylwety miasta, ale powinna również brać pod uwagę możliwości przewietrzania. Problem polega na tym, że miasta najczęściej nie mają wyznaczonych korytarzy powietrznych. Połączenie ze sobą w planowaniu przestrzennym odpowiedniego ukształtowania i występowania zieleni miejskiej, wysokości i gęstości zabudowy oraz właściwego ustawienia budowanych obiektów względem stron świata umożliwiłoby stworzenie potencjału do poprawy mikroklimatu. Wymaga to jednak zmian w przepisach, które aby mogły spełnić swoją rolę, musiałyby być sformułowane tak, by ich interpretacja nie pozostawiała wątpliwości urzędnikom i tym samym nie przyczyniała się do odwrotnych skutków dla klimatu.

Podsumowanie

Wiedza na temat mikroklimatu na przestrzeni lat ewoluowała i nadal prężnie się rozwija. Coraz częściej mówi się o korzystnym bądź negatywnym wpływie lokalnego klimatu na zdrowie i życie mieszkańców. Mając odpowiednią wiedzę i narzędzia, możemy realnie wpływać na polepszenie sytuacji. Jest to ważne zwłaszcza w przypadku gęsto zabudowanych śródmieść oraz obiektów zabytkowych, które wymagają specjalnego traktowania. Działania te mają jednak charakter długofalowy. Rozwój technologii i postęp w dziedzinie fizyki budowli być może w niedługim czasie umożliwi nam

vation, buffer greenery, cultural heritage conservation, statutory conservation zones or density ratios. Both the height of development and its density ratio are essential in shaping an area's local climate. The document also specifies the biologically vital area ratio that the site is to have, but it only refers to water retention capacity. This document primarily determines the form of use of a given plot.

Local spatial development plans often feature definitions whose meaning does not necessarily correspond to their counterparts in the abovementioned Regulation. This generates a variety of regulatory interpretations. In addition, the very content of the plan document is not uniform from municipality to municipality. This means that certain indices or ratios which are defined in the Lesser Poland Voivodeship are not necessarily included in LSDPs enacted in the Masovian Voivodeship. State-level legislation unfortunately does not regulate these matters.

The second important document is the zoning decision. It may specify such parameters as maximum building footprint ratio, roof geometry, rainwater and stormwater drainage and connecting the property with the municipal street grid [Dz.U. 1994 No. 89, item 414; Dz.U. 2002 No. 75 item 690; Uchwała nr XXX-IV/868/20 Rady Miasta Krakowa z dnia 22 stycznia 2020 r.]. This document must be procured by a project sponsor in the case of there being no applicable local spatial development plan in place, and in a sense it should also contribute to improving microclimate. However, in both cases, the requirements that are put forth are incomplete. Building height for a given area should be defined not solely based on the landscape and the preservation of a city's skyline, but should also consider cross ventilation potential. The problem is that cities most often do not have designated ventilation corridors. Combining—in spatial planning—a suitable form and presence of urban greenery with the height and density of development and the proper positioning of new buildings relative to the cardinal directions could create potential for microclimate improvement. However, this requires changes to regulations, which, in order to serve their purpose, would have to be worded in such a way that their interpretation would leave no doubt in the minds of officials and thus not contribute to adverse climate consequences.

Conclusions

Insight into the microclimate has evolved over the years and continues to grow dynamically. There is an increasingly active discussion on the favorable or unfavorable impact of local climate on people's lives and health. With the right knowledge and tools, we can meaningfully contribute to improving the situation. This is especially important for densely developed city centers and historical buildings which require special treatment. However, these actions are long-term in nature. Developments in technology and advances in building

inne rozwiązania, które przyczynią się do poprawy klimatu. Jako użytkownicy przestrzeni miejskiej powinniśmy dążyć do poprawy warunków lokalnego klimatu. Zasadę, że czasem mniej znaczy więcej, można przełożyć na stwierdzenie – mniej zabudowań, więcej miejsca dla zieleni i przepływu powietrza. Nie tworzymy więc na własne życzenie ciasnych betonowych klatek, w których czasem ciężko jest oddychać, a w miejscach, gdzie brak możliwości przeprowadzenia diametralnych zmian, wprowadzamy na dużą skalę takie, które chociaż trochę poprawią aktualną sytuację. Pozytywne skutki uwzględniania czynników mikroklimatu w planach urbanistycznych będą odczuwalne dla wszystkich. Polskie przepisy wymagają wprowadzenia ulepszeń i zmian. Świadomość i wrażliwość na kształtowanie się klimatu przez projektantów, inwestorów i konserwatorów zabytków również w tej kwestii są kluczowe. Nadzieję i optymizmem napawa fakt utworzenia w 2013 r. *Opracowania i wdrożenia Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów wrażliwych na zmiany klimatu*. Raport wykazuje m.in. wrażliwość sektora budownictwa i transportu na zmiany klimatu [Instytut Ochrony Środowiska 2013, s. 10–11]. Brak w nim jednak informacji, jak budownictwo oddziałuje na klimat. Pojęcia te powinny funkcjonować dwukierunkowo i tym samym się uzupełniać. Wówczas mówienie o zrównoważonym rozwoju naprawdę będzie miało sens i będzie działać. W temacie poprawy mikroklimatu jest wiele do zrobienia, jednak korzyści płynące z tego działania z pewnością zrekompensują podjęte wysiłki.

physics may soon allow us to come up with other solutions that may help improve the climate. As users of urban space, we should strive to improve local climate conditions. The principle that sometimes less is more can be translated into the statement that the less development, the more space there is for greenery and air flow. Therefore, let's not create concrete for ourselves cages in which it is sometimes difficult to breathe, and in places where far-reaching change is impossible, we should introduce modifications that could, even if just a little, improve the current situation. The positive effects of including microclimate factors in urban planning will be felt by all. Polish regulations require improvements and changes. Awareness and sensitivity to shaping the climate in designers, project sponsors and conservators of historical monuments are also key here. There is hope and optimism in the drafting of the 2013 *Development and implementation of a Strategic Adaptation Plan for climate-sensitive sectors*. Among other things, the report shows the vulnerability of the construction and transportation sectors to climate change [Instytut Ochrony Środowiska 2013, pp. 10–11]. However, it lacks information on how construction affects the climate. These notions should function bidirectionally and thus complement each other. Under such conditions, discussing sustainable development will be meaningful and can actually work. There is a lot of work to be done in terms of improving microclimate, but the benefits of this work will certainly compensate the effort.

Bibliografia / References

- Opracowania / Secondary sources**
- Adamczyk-Arns Grażyna, Wojnarowska Anna, Feresztyn Ewa, Hultsch Florian, Hultsch Frank, *Lokalny program rewitalizacji Starego Miasta*, Kraków 2008.
- Bherwani Hemant, Singh Anju, Kumar Rakesh, *Assessment methods of urban microclimate and its parameters: A critical review to take the research from lab to land*, „Urban Climate” 2020, nr 34.
- Białkiewicz Andrzej, Stelmach Bolesław, Żychowska Maria Jolanta, *Dobra kultury współczesnej. Zarys problemu ochrony*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” 2020, nr 63, s. 152–162.
- Chen Tingting, Kobylarczyk Justyna, Krupa Michał, Kuśnierz-Krupa Dominika, *The complexity of a small town*, „Czasopismo Techniczne. Architektura” 2018, nr 3, s. 5–20.
- Givoni Baruch, *Man, Climate and Architecture*, Londyn 1976.
- Gorgoń Justyna, *Adaptacja do zmian klimatu. Wyzwania i szanse Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*, „Ekologia” 2018, nr 4 (88), s. 32–34.
- Hanafi Abdelhakim, Alkama Djamel, *Role of the urban vegetal in improving the thermal comfort of a public place of a contemporary Saharan city*, „Energy Procedia” 2017, nr 119, s. 139–152.
- Huang Kuo-Tsang, Li Yi-Jhen, *Impact of street canyon topology on building's peak cooling energy demand: A parametric analysis using orthogonal experiment*, „Energy and Buildings” 2017, nr 154, s. 448–464.
- Instytut Ochrony Środowiska, *Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu. Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070*, Warszawa 2013.
- Juchnowicz Stanisław, *Śródmieścia miast polskich. Studia nad ukształtowaniem i rozwojem centrów*, Kraków 1971.
- Kłysik Kazimierz, Wybig Joanna, Fortuniak Krzysztof, *Klimat i bioklimat miast. Osobliwość klimatu miast na przykładzie Łodzi*, Łódź 2008.
- Kłysik Kazimierz, Wybig Joanna, Fortuniak Krzysztof, Wojkowski Jakub, *Klimat i bioklimat miast. Wpływ pokrycia i ukształtowania terenu na kształtowanie się warunków termicznych w Krakowie*, Łódź 2008.

Kuchcik Magdalena, Błażejczyk Krzysztof, Baranowski Jarosław, Szmyd Jakub, *Badania klimatu i bioklimatu miasta prowadzone w IGiPZ PAN*, „Acta Geographica Lodziensia” 2019, nr 108, s. 63–77.

Kudłacz Tadeusz, Musiał-Malago Monika, *Funkcjonalne miasto w teorii i praktyce na przykładzie Krakowa i Krakowskiego Obszaru Metropolitalnego*, Kraków 2018.

Lewińska Janina, Zgud Krzysztof, Baścik Jerzy, Wiatrak Waldemar, *Klimat obszarów zurbanizowanych*, Warszawa 1990.

Maliszowa Bożena, *Śródmieście*, Warszawa 1974.

Morawska Anna, Michalski Tomasz, *Obszary problemowe śródmieścia Gdańska*, Gdańsk–Pelplin 2017.

Ogrodnik Daniel, *Strukturalne przestanki rewitalizacji śródmieść – przykład Krakowa*, „Czasopismo Techniczne, Architektura” 2012, nr 12, s. 49–54.

Rodler Auline, Leduc Thomac, *Local climate zone approach on local and micro scales: Dividing the urban open space*, „Urban Climate” 2019, nr 28, s. 1–28.

Akty prawne / Legal acts

Majchrowski Jacek, Koterba Elżbieta, Aktualizacja

Miejskiego Programu Rewitalizacji Krakowa przyjętego Uchwałą nr LIX/1288/16 Rady Miasta Krakowa z dnia 7 grudnia 2016r, Kraków 2018.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska przyjęte Uchwałą nr LI/1506/18 z dnia 23 kwietnia 2018 r. zmienione Uchwałą nr XII/218/19 z dnia 27 czerwca 2019 r.

Uchwała nr XXXIV/868/20 Rady Miasta Krakowa z dnia 22 stycznia 2020 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Czyżyny – os. Dywizjonu 303 i 2 Pułku Lotniczego”.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414.

Zarządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 1994 (poz. 418) w sprawie uznania za pomnik historii.

Streszczenie

Artykuł porusza kwestie mikroklimatu miast ze szczególnym uwzględnieniem zespołów zabytkowych. Wyjaśnione zostały w nim podstawowe definicje i znaczenia przytaczanych pojęć, których prawidłowe zrozumienie jest istotne dla poznania poruszanych problemów. Wskazane zostały czynniki mające istotny wpływ na kształtowanie lokalnego klimatu oraz nakreślone rozwiązania mające na celu wskazanie możliwości ulepszenia aktualnej sytuacji. Poddane analizie śródmieścia Krakowa i Gdańska obrazują skalę problemu historycznych części miast. Zwrócono również uwagę na możliwości konserwatorów zabytków w rozpatrywaniu przestrzeni zabytkowej pod względem mikroklimatu. W dalszej części artykułu przybliżona została tematyka kwestii prawnych. Przegląd tych zagadnień pozwala na wskazanie potencjalnych niedoskonałości w polskich przepisach, które mogą być związane z brakiem uwzględnienia wpływu, jaki mogą mieć budynki i ich usytuowanie na mikroklimat. Wskazane zatem zostały możliwe kierunki działań w tym zakresie, które mogą znacząco przyczynić się do rozwiązania problemu niekorzystnego klimatu lokalnego.

Abstract

This paper discusses the microclimate of cities with an emphasis on historical complexes. It explains the basic definitions and meanings of the concepts cited, the correct understanding of which is important for learning about the issues under discussion. Factors that have a significant impact on shaping the local climate are identified, and solutions are outlined to identify potential to improve the current situation. The city centers of Cracow and Gdańsk illustrate the scale of the problem of historical city districts. Attention was also given to the potential avenues of approach that monument conservators have in addressing microclimate considerations in relation to historical spaces. Legal matters are discussed further in the paper. A review of these issues makes it possible to highlight potential inadequacies in Polish regulations that may be related to a lack of consideration of the impact that buildings and their placement may have on microclimates. Thus, possible courses of action in this regard are indicated, which can significantly contribute to solving the problem of unfavorable local climates.