

URBAN DESIGN

URBANISTYKA

NATALIA PRZESMYCKA

DSc PhD Eng. Arch.

Lublin University of Technology
Department of Architecture, Urban and Spatial Planning
e-mail: n.przesmycka@pollub.pl
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1755-2448>

CLIMATE CHANGE ADAPTATION AS AN ELEMENT OF URBAN POLICY AND THE SHAPING OF PUBLIC SPACES: THE CASE OF LISBON

ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU JAKO ELEMENT POLITYKI MIEJSKIEJ
ORAZ KSZTAŁTOWANIA PRZESTRZENI PUBLICZNYCH: PRZYKŁAD LIZBONY

ABSTRACT

The article describes selected activities included in the climate change adaptation program implemented by the city of Lisbon. It analysed changes in public spaces, ways of implementing individual tasks, as well as planning documents, architectural, technical and natural solutions. Special attention was paid to the role of research in shaping and directing urban policy.

Economical management of drinking water and rainwater is integrated with the creation of new public green spaces with different functions. It is evident that there is a desire to create a continuity of green zones, where new plantings not only promote the improvement of perceived thermal comfort, but also become new attractive pedestrian and bicycle routes. Of great interest to residents are the newly created allotment gardens, aimed at the development of urban agriculture. Some of the investments, located in tourist areas, are also of image importance, which helps build the ‘green brand of the city’, and the appreciation of Lisbon’s efforts in this regard was the award of the title of European Green Capital in 2020. The biggest challenge, however, is still to improve the accessibility and quality of public transportation.

Observing the implementations, it can be seen that all pro-climate measures coincide with the broader public interest and have positive effects on the quality of the design of public spaces.

Keywords: Lisbon, climate change adaptation, urban policy, urban heat island (UHI), urban public spaces

STRESZCZENIE

W artykule opisano wybrane działania wpisujące się w program adaptacji do zmian klimatu, realizowane przez Lizbonę. Przeanalizowano zmiany w przestrzeniach publicznych, sposoby realizacji poszczególnych zadań oraz dokumenty planistyczne, rozwiązania architektoniczne, techniczne i przyrodnicze. Szczególną uwagę zwrócono na rolę badań naukowych w kształtowaniu i ukierunkowywaniu polityki miejskiej.

Oszczędne gospodarowanie wodą pitną oraz opadową jest zintegrowane z tworzeniem nowych przestrzeni zieleni publicznej o różnych funkcjach. Widoczne jest dążenie do tworzenia ciągłości stref zielonych, w których wprowadzone nasadzenia nie tylko sprzyjają poprawie odczuwalnego komfortu termicznego, ale stają się również nowymi atrakcyjnymi ciągami pieszymi i rowerowymi. Dużym zainteresowaniem mieszkańców cieszą się nowo tworzone ogrody działkowe, ukierunkowane na rozwój rolnictwa miejskiego. Część inwestycji, zlokalizowanych w rejonach turystycznych, ma również znaczenie wizerunkowe, co sprzyja budowaniu „zielonej marki miasta”, a docenieniem starań Lizbony w tym zakresie było przyznanie tytułu Europejskiej Zielonej Stolicy w 2020 roku. Największym wyzwaniem jest jednak ciągła poprawa dostępności i jakości transportu publicznego.



Obserwując wdrożenia można zauważyć, że wszystkie działania proklimatyczne są zbieżne z szeroko pojętym interesem społecznym i mają pozytywne skutki dla jakości kształtowania przestrzeni publicznych.

Słowa kluczowe: Lizbona, adaptacja do zmian klimatu, polityka miejska, miejska wyspa ciepła (UHI), miejskie przestrzenie publiczne

1. INTRODUCTION

The problem of adaptation to climate change has become one of the most important contemporary planning challenges and elements of the urban policies of many European cities, and any implementation of solutions to improve the standards of use is worth special attention and dissemination. Urban spaces, due to the phenomenon of urban heat islands (UHI), are at the highest risk of negative phenomena related to climate warming (Alcoforado and Andrade, 2008, pp. 250–256). Lisbon, has introduced a number of systemic solutions, which contributed to the title of Green Capital of Europe in 2020 (EGC). The title was awarded for the first time to a capital from the south of the continent (<https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/lisbon-is-the-2020-european-green-capital-award-winner/>, accessed: 5.05.2022). The outbreak of Covid-19, however, significantly limited the opportunity to celebrate this prestigious award, the attainment of which was preceded by implementations and research work, as well as the preparation of a new urban strategy. Three years later, the results of the efforts are still visible, and the city has ambitions to continue its plan to remain climate and energy neutral.

Lisbon has experienced disasters resulting from extreme weather events several times in its history, and adaptation to the resulting risks has been part of city policy and urban planning as far back as the 18th century. The tsunami and the 1755 earthquake provided the pretext for a new layout of the city and the implementation of guidelines for shaping safer buildings. A key role in this reconstruction was played by Sebastião José de Carvalho e Melo, (the first Marquês de Pombal), who oversaw the plans drawn up by military engineers: Manuel da Maia, Elias Sebastião Pope, and architects Eugénio dos Santos and Carlos Mardel. The result was a new central part of the city, based on an orthogonal grid of wide streets, with carefully planned buildings more resistant to possible seismic shocks, with streets and squares wide enough to give residents a chance to safely leave their buildings in case of emergency. At the same time, as K. Dudzic-Gyurkovich notes, Portuguese planners possessed the ability to operate both built and unbuilt space by establishing a new scale and typology of public

space layouts that served to improve conditions in terms of safety, hygiene and communication. (Dudzic-Gyurkovich, 2017, p. 390).

Today, Lisbon, like other European cities, is facing the problem of adapting to climate change and consistently implementing climate change mitigation measures.

2. PURPOSE AND SCOPE OF THE STUDY

The purpose of the research is to analyse the course of adaptation to climate change using Lisbon as an example. Lisbon was chosen as the subject of the study due to the fact that the solutions introduced several years earlier were recognized by obtaining the title of European Green Capital (EGC) in 2020, and the following years allowed observing the effects of the continuation of measures and changes in the development of public spaces. Of the other cities honoured with this title so far, it is the city most vulnerable to the negative effects of climate change, due to its geographical location. In 2024, the EGC title will be awarded to Valencia, (https://environment.ec.europa.eu/news/valencia-elsinore-and-velenje-win-2024-european-green-city-awards-2022-10-28_en, accessed: 17.07.2023).

The purpose of the research was to verify the research hypothesis on the answer to the question: whether the real results obtained in the work on climate change adaptation and whether the actions taken have positively changed the public space of the city.

Another goal of the study is to answer the question of whether participation in international city competitions, membership in associations and urban networks can become a valuable element of urban policy and bring real benefits to the public space of cities.

The choice of Lisbon (Lisboa in Portuguese) as the detailed subject of the study was dictated by several considerations. It is a European metropolis with a current population of 544,851 (within administrative boundaries in an area of 100.05 km²), while the urban area is home to some 2.7 million people. Thus, the city ranks 11th among the most populous urban areas in Europe. The city has a temperate climate, with moderate winters, and the hot season is the driest time of the year, with precipitation falling between October and April. The local climate is shaped by the rich relief and proximity to the

Atlantic Ocean and the River Tagus estuary. These features, along with the latitudinal location, give the city certain ‘thermal amenities’ (Alcoforado et al., 2009, pp. 251–260) and influence the moderation of weather events in certain locations. At the same time, flooding phenomena, occurring periodically as a result of torrential rains, are a major problem. They are a recurring phenomenon in Lisbon, caused by a number of factors: the morphology of the terrain, the influence of the dynamics of the Tagus estuary (tides, storm surges, winds and wave action), the high sealing of the land surface, and insufficient and in places outdated sewage infrastructure (Silva, Costa, 2017).

3. METHODS

The research results presented in this article are based on two research methods: case study and logical argumentation method. The following were used as research techniques: document analysis and description, interpretation and observation. (Niezabitzowska, pp. 186, 222–223, 231).

A compilation and analysis of available source materials was carried out, including planning and documents on urban policies and development strategies. Literature studies relating to the topic of the research and the broader context of climate change adaptation as an element of urban policy were conducted. Strategic policy documents, the current Lisbon urban development plan Plano Director Municipal (PDM) de Lisboa, were analysed. An analysis of the literature on the subject was carried out as a research background, with the aim of demonstrating that a properly implemented urban policy is possible based on parallel scientific research setting its direction. The effects of implementation were

evaluated during site visits (a component of qualitative research) in 2017, 2018, 2019, 2022, which made it possible to collect data, document changes and analyse their impact on the design of Lisbon’s public spaces.

4. LITERATURE REVIEW

Issues related to urban policies for climate change adaptation measures are of interest to both researchers and practitioners (Sturiale, Scuderi, 2019; Haaland, van den Bosch, 2015). The changing climate will lead to completely different natural conditions in the 2050 timeframe that we can currently observe in other climate zones, and a tool to help estimate the extent of change is to compare the current climatic conditions of major cities (Bastin et al., 2019).

Planning policies for climate change adaptation, the framework for which is set by documents of international stature (Bodansky, Brunnée, Rajamani, 2017), at the local level are directly linked to the conditions and directions set by national documents (Marreiros, 2019). Governance and land-use planning for the Lisbon Metropolitan Area has been approximated in the Polish-language literature by J. Danielewicz (Danielewicz, 2013, pp. 195–203), referring to the issues of structuring the system of land-use planning and management, methods of financing and applicable documents.

Table 1 summarizes the most important of the documents that were analysed, as reference points in the literature review conducted. It was also helpful to review online platforms and studies aimed at organizing information and databases (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>, <https://ce3c.ciencias.ulisboa.pt/research/projects/ver.php?id=21>, accessed: 5.05.2022).

Tab. 1. Analyzed documents, programmes and strategies. Developed by N. Przesmycka

Document, programs and strategies at the international and European level	Year
Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change, UN, Geneva	1990
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2014; Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Core Writing Team, Pachauri, R.K., Meyer, L.A., Eds.; IPCC: Geneva, Switzerland, 2014	2014
Paris Agreement on climate change, (COP21) UN	2015
Agenda 2030 UN Sustainable Development Goals	2015

Document, programs and strategies at the international and European level	Year
EU action plan for cycling transport	2017
European Climate Law	2021
The European Green Deal 2050	2019
Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future	2020
Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Adaptation to Climate Change	2021
Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: New EU urban mobility framework	2021
Glasgow UN climate pact	2021
Vienna Declaration: Transforming to clean, safe, healthy and inclusive	2022
The Pan-European Master Plan for Cycling Promotion (part of the Vienna Declaration)	2022
Documents, programs and strategies at the national level — Portugal	
Pacote da Mobilidade / Mobility Package;	2011
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020) / National Strategy for Adaptation to Climate Change (ENAAAC 2020);	2010, 2014–2020
Portuguese, Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC) / National Climate Change Programme	2015
Cidades Sustentáveis 2020 (2014–2020) / Sustainable Cities 2020; Cavaco C. (coordinator), Vilares E., Rosa F., Magalhães M., Esteves N., (cooperation) Tavares M.	2015
Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território 2019 -2030 (PNPOT) / National Program for Spatial Planning Policy 2019–2030 (PNPOT)	2019
Estratégia Nacional para a Promoção da Atividade Física, da Saúde e do Bem — Estar 2016–2025 / National strategy to promote physical activity, health and well-being 2016–2025 (ENPAF);	2016
Estratégia Nacional Para A Mibilidade Acitva Ciclavel ENMAC 2020–2030 / National Climate Change Adaptation Strategy ENMAC 2020–2030	2019
Selected documents, strategies and programs at the local level — Lisbon	
PROT da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML) Regional Land Use Plan for the Lisbon Metropolitan Area (PROT-AML)	2002
Estratégia de reabilitação urbana de LISBOA — 2011–2024 Urban rehabilitation strategy of LISBON — 2011–2024	2011
Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa Energy-Environment Strategy for Lisbon	2008
Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa (Revisão), 2012 / Lisbon's Master Development Plan (Revision), 2012	2012

Document, programs and strategies at the international and European level	Year
Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016-2030 Guerreiro A., Monteiro A., Ferreira F, Braunschweig F., Simões J., Guimarães J., Matos J.,S., Estudante M., Pinheiro M., Ribeiro P., de Oliveira R.P., Leboeuf Y., Fernandes Z. Lisbon General Drainage Plan 2016-2030	2015
<i>Biodiversidade na Cidade de Lisboa: uma estratégia para 2020</i> , Maria Santos (coordinator), Cruz C. S., Alves F.L, Metelo I., Bogalho V., Pereira H. M., da Luz Mathias M., Cabral Cardoso M., Almeida J., Sousa M. Biodiversity in the City of Lisbon: a strategy for 2020,	2015
Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC, 2017) / Municipal Climate Change Adaptation Strategy (EMAAC, 2017)	2017
Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (PMAAC AML) Lisbon Metropolitan Area Climate Change Adaptation Metropolitan Plan	2018
Para uma Infraestrutura Verde Urbana de Lisboa mais resiliente como adaptação às alterações climáticas (LIFE LUNGS) Towards a more resilient Lisbon Urban Green Infrastructure as an adaptation to climate change (LIFE LUNGS)	2019
Planos de Pormenor (PP) Detailed Plans	various
Planos de Urbanizacao (PU) Urbanization Plans	various

Climate change adaptation requires the creation of good policy documents and the proper definition of goals. One of the first, scientific publications addressing methodologies for developing policies and strategies for adaptation is the 2004 publication *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures* (as a part of *The United Nations Development Programme – Global Environment Facility* (UNDP-GEF), (https://www.preventionweb.net/files/7995_APF.pdf, accessed: 17.07.2023).

International research projects observe urban strategies, policies and planning, providing an opportunity to compare measures implemented in different centres. P. Legutko-Kobus counts employees of *scientific centres dealing with adaptation and related issues (e.g., urban planning), as stakeholders in the process of developing plans and strategies in the field of climate change adaptation in cities* (Legutko-Kobus, 2017). The formation of urban green infrastructure in the spatial planning and urban planning of EU countries follows directly from EU recommendations (Sulczewska, 2020, pp. 267–268). An opportunity to address the current level of implementation of urban green infrastructure planning and management in the case of Lisboa, gives a study conducted as part of the GREEN SURGE study containing a summary of the most important actions and plans for 2015 (Santos et al., 2015). The link between the

scientific world and urban policy decisions, therefore, is present at two stages: before and during the formulation and implementation of the strategy, as well as after its implementation, in the form of monitoring its progress and effects.

Adaptation to climate change and actions related to mitigating the negative effects of climate change is the subject of increasing research interest (Swart, Raes, 2007; Kongsager, 2018; Abbass et al., 2022). The impact of heat wave phenomenon on public health has been widely discussed (Milan, Creutzig, 2015).

The phenomenon of urban heat island (UHI), its variability (VUHI), (Sun et al., 2019) and methods of reducing it are widely reported in the literature. Among the most common methods of reducing the phenomenon are the introduction of greenery (Fernández et al., 2015) and water- and vapor-permeable pavements (Liu, Li, Peng, 2018; Kousis, Pisello, 2023).

The issue of the occurrence of UHI in Lisboa has been the subject of monitoring and research since the 1990s (Alcoforado, 1992; Alcoforado et al., 2015), and the research output of urban climatologists, the variety of methods for monitoring and modelling the local climate, in order to obtain viable guidelines for planning studies (carried out, among others, within the framework of the CLIMLIS research project Prescription of climatic principles for urban planning in Lisboa (http://www.ceg.ul.pt/climlis/recent_dev

htm, accessed: 17.07.2022) describes Professor Maria-João Alcoforado (Alcoforado, 2010). Climatic guidelines, in the form of a division of the city into homogeneous climatic units, were included in the already first Plano Diretor Municipal (PDM) (Alcoforado et al., 2009) as supporting material for Lisbon's urban design.

The intensity of the UHI in the case of Lisbon, in particular, is determined by local weather events (primarily winds), the rich topography of the area, and the type of development and land cover present (Oliveira et al., 2021). Recent studies, performed for long-term periods (2050–2100), for the city's development plans show that the UHI is mainly shaped by prevailing local wind conditions, such as wind intensity and direction, rather than by the intensity of the heat wave itself (Silva et al., 2022).

Spaces along the River Tagus estuary are particularly vulnerable to the negative effects of climate change, involving a 4.5 m rise in the water level of the River Tagus, and the risk of flooding is described as a 'critical factor' in light of climate change (Costa et al., 2014).

Southern European cities that are particularly vulnerable to the negative effects of climate change are introducing a number of pro-climate solutions, with their translations into high-quality public spaces, have been described in the literature (Dudzic-Gyurkovich, 2015; 2017b). A procedure for transforming public spaces to increase shading is the introduction of structures of an architectural nature (Dudzic-Gyurkovich, 2017b).

Changes in urban development, resulting from efforts to improve the natural quality of the urban environment, increase biodiversity or efforts to mitigate negative climate phenomena, result in the creation of new, attractive public spaces.

5. ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE AND COOPERATION AND COMPETITIVENESS OF CITIES.

The issue of climate change adaptation was recognized in a key document bringing urban planning into the 21st century: the New Charter of Athens, produced by The European Council of Town Planners' Vision for Cities in the 21st century. (The New Charter of Athens, 2003). It draws attention to the aspect of environmental coherence and the resilience of cities to threats posed by extreme meteorological events and a changing climate.

In 2015, the 70th session of the United Nations General Assembly adopted the 2030 Agenda for Sustainable Development ([https://sdgs.](https://sdgs.un.org/2030agenda)

[un.org/2030agenda](https://sdgs.un.org/2030agenda), accessed: 20.01.2023). Among the 17 goals were: *Create safe, sustainable, disaster-resilient cities and human settlements people* (Goal 11), and: *Take urgent measures to curb climate change and counteract its effects* (Goal 13). It should also be mentioned that the 2013 Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC report identified Portugal as one of the most vulnerable to the effects of climate change Mediterranean countries (Stocker et al., 2013).

21st-century cities are competing with each other and simultaneously support each other. Popular networks and city associations facilitate cooperation of local governments and exchange of experiences, for example, creating thematic networks — European Green Cities, Slow Cities or Resilient Cities Network. The exchange of experience within these links is very important, while the organized cyclical competitions for European capitals — cities that in a given period of time will act as ambassadors of good solutions, are an element of promotion and allow for the targeting of urban policies (Pantić, Milijić, 2021).

Every year one European city is chosen as the Green Capital of Europe. The competition was launched in 2008, and the first award went to Stockholm (2010). The award is given to a city that has a consistent track record of high environmental standards, is committed to ongoing and ambitious goals for further environmental improvement and sustainability and, as a result, can become a role model for other cities (Cömertler, 2017). Among the criteria under evaluation, current and planned city actions centred around seven environmental and climate areas are analysed: 1 — air quality, 2 — water, 3 — biodiversity, green spaces and sustainable land use, 4 — waste and circular economy, 5 — noise, 6 — climate change mitigation, 7 — climate change adaptation (https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/applying-awards_en, accessed: 20.07.2023).

Winning the competition ensures participation in the prestigious European Green Capital Network, but other finalists in the competition can also apply for membership. So far, the group includes the following European cities: Amsterdam, Barcelona, Bristol, Brussels, Copenhagen, Dijon, Essen, Frankfurt, Freiburg, Ghent, Glasgow, Grenoble, Hamburg, Helsingborg, 's-Hertogenbosch, Kraków, Lahti, Lille, Lisbon, Ljubljana, Malmö, Münster (Monaster), Nantes, Nijmegen, Nuremberg, Oslo, Reykjavik, Sofia, Stockholm, Strasbourg, Tallinn, Turin, Umeå and Vitoria-Gasteiz, ([https://environment.ec.europa.](https://environment.ec.europa)

Tab. 2. International European networks of cities to which Lisbon belongs to promote action on climate change mitigation. Elaborated by Author.

Network name	Project site address	Number of members	Year of establishment
European Green Capital Network	https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-eu-green-capital-award_en#eu-green-capital-network	36	2010
European Green Cities	https://www.greencities.eu/	57 cities 19 countries	1998
Urban Water Agenda 2030	https://ec.europa.eu/futurium/en/urban-agenda-eu/urban-water-agenda-2030.html	20 (2018)	2017
Resilient Cities Network	https://resilientcitiesnetwork.org/	98	2019
Local Governments for Sustainability	https://iclei.org/	over 2500 cities	1990
Eurocities	https://eurocities.eu/	over 200 cities, 38 countries	1986
C40	https://www.c40.org/	96	2005
100 RC — Resilient Cities. Rockefeller Foundation	https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/	100	2013

[eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-eu-green-capital-award_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-eu-green-capital-award_en), accessed: 20.01.2023).

Lisbon's attainment of the title of European Green Capital in 2020 was an acknowledgment of both past implementations and the city's planned efforts to achieve ambitious environmental and climate goals. The title is both a reward and a commitment to continue efforts, and fosters a *green city brand*.

Lisbon is a member of a number of networks and organizations promoting and implementing sustainability, including: C40 (a network of the world's largest cities sharing sustainability knowledge and taking *bold climate action*) (Davidson, Coenen, Gleeson, 2019), ICLEI (Local Governments for Sustainability) a network of more than 1,750 local and regional governments around the world committed to urban sustainability, Eurocities (a network of cities working together to eliminate CO₂ emissions to zero, promote public participation in urban governance, the development of public health and also economic and social cohesion), and the Resilient Cities Network bringing together cities that are resilient to extreme climate events and crisis events of all types.

Sharing experiences and good practices is the most important benefit that local governments can derive from participating in city networks and partnerships (Davidson et al., 2019a, b). In an era of energy and climate crisis, long-range planning was required, and the support of partner cities and relying on the experiences of others can significantly help local decision-makers take bold action.

Issues related to projected climate change are among the key issues for the functioning of cities (Degórska, 2014, p. 31), and acting to mitigate the inevitable effects of the Earth's temperature rise now follows the principle: think globally, act locally. Most cities in recent years have included elements of pro-climate policies in their local growth policies, which is strongly supported by EU policies. An example is the climate change adaptation plans for 44 Polish cities of more than 100,000 inhabitants, developed under a project financed by the EU from the Cohesion Fund and the state budget in 2018–2019, (<http://44mpa.pl/plany-adaptacji/>, accessed: 20.05.2022). European Commission in 2021 launched mission to identify 100 climate-neutral and smart cities by 2030 (EU missions — 100

climate-neutral and smart cities, 2022). The list of cities was announced on 28 April 2022. Among the Portuguese cities on the list were Lisbon, Porto and Guimarães.

6. RESEARCH FOR CLIMATE QUALITY AND URBANISM LISBON VS. URBAN PLANNING

Portuguese spatial planning policy, as in most EU countries, is hierarchical. At the regional level, spatial planning is coordinated by the Regional Coordination and Development Committee for Lisbon and the Tagus Valley (CCDR-LVT), responsible for the Regional Spatial Plan for the Lisbon Metropolitan Area (PROT-AML). This document defines a strategic spatial planning framework for environmental, economic and social development, also establishing guidelines for urban planning. At the city level, the most important instrument is the Plano Diretor Municipal (PDM) / Lisbon PDM Urban Plan (PDM) (*Lisbon's Master Development Plan (Revision)*, 2012), which defines urban spatial policy and broad urban planning issues (Santos et al., 2015).

Scientific research on the effects of climate change on Lisbon has been conducted for more than twenty years. In 2001, a map of land use and urban structure was developed for climate purposes, as well as an estimate of heat fluxes using numerical modelling and Landsat imagery. This research was an important contribution to Lisbon's urban planning, as part of a project approved by the Fundação para a Ciência e Tecnologia (Science and Technology Foundation of Portugal), entitled: *Recommendation of Weather Principles in Urban Planning. Application to Lisbon* (Lopes, Vieira, 2001). Spatial planning in Lisbon in terms of adaptation to climate change is preceded by scientific studies aimed at identifying the different zones — climatic units — found locally within the city (Alcoforado et al., 2009). The mapping of Lisbon's physical features was carried out using a Geographic Information System. Based on the Digital Terrain Model and land morphology data, a ventilation map was created. A building density map was also prepared based on Landsat image analysis and field work. The superimposition of these layers was used to develop the final map of homogeneous climate-responsive units in Lisbon. Conclusions from the scientific research on pro-climate measures, have been incorporated into the Lisbon PDM Urban Plan. The PDM update, approved in 2012, includes a set of strategic principles for climate change mitigation and adaptation as one of seven core urban policies, based on a territorial development model supported by two

key systems: the ecological system and mobility. The 2012 PDM introduced a set of program measures for climate change mitigation and adaptation. These measures are included in Chapter 5 Urban Policies, subsection 5.3 Climate Change Strategy.

The area of research directly affecting urban policy includes, among other things, public health. The complexity of the issue concerning the increasing number of deaths during the summer in Lisbon, has been present since the 19th century and also depended on a number of hygienic and sanitary factors (Alcoforado et al., 2015). Currently, the phenomenon of an above-normal number of deaths (mostly affecting urban residents) occurring during or just after a heat wave can be observed throughout Europe (Coi, Weise, 2022). As early as 2003, analyses were conducted on the mortality of residents as a result of rising temperatures and the heat waves that follow (Dessai, 2003). The simulations showed a significant increase in the number of deaths resulting from the increase in heat waves. The period was taken as comparable: 1980–1998, in which heat waves resulted in 4–6 deaths per 100,000 residents. An increase in mortality was predicted to be: from 5.8 to 15.8 in 2020, and a potential increase from 7.3 to 35.6 in 2050. In reality, the situation estimated for 2020 turned out to be much worse. This was influenced by the outbreak of the Covid-19 pandemic and the hottest July observed in Portugal since 1931. Reduced search for medical care, a consequence of the population's fears and reduced availability of care, resulted in an increase of at least 50% in heat wave-related deaths (a surplus of about 1,500 deaths from heat exposure), compared to what would have been expected for similar weather conditions in the pre-pandemic period (Sousa et al., 2022).

The urban heat island (UHI) effect in Lisbon is very well recognized and constantly being studied for future scenarios of urbanization (development of buildings) and climate. The consolidation of the city by 2100 year could increase the intensity of the night-time heat island phenomenon by as much as 37.8%. What is interesting, the UHI effect depends much more on the local wind conditions than on the intensity of the heat wave. Local wind conditions wind, (wind intensity and direction) should be considered when planning adaptation programs for future climate scenarios (Silva et al., 2022).

The most effective method of reducing the negative urban heat island (UHI) phenomenon is considered to be the introduction of appropriate greenery plantings (Han et al. 2023). In the case of Lisbon, Claudia Reis and Antonio Lopez, showed that in order to achieve a programmed decrease of 1°C in perceptible

air temperature, a minimum of 50 m² of wooded, compact land area should be increased (Reis, Lopes, 2019). This methodology can be used in urban areas to roughly quantify the cooling effect provided by vegetation to improve the thermal conditions of the urban climate and human well-being, and consequently mitigate some future climate change. Studies in Lisbon have shown the great potential of small green spaces as well, where the greatest difference found between a shaded garden spot and a sunny street was 6.9 °C for air temperature and 39.2 °C and for the average radiant temperature of a heated surface (T_{mrt}) (Oliveira, Andrade, Vaz, 2011).

Urban policy scenarios in the Lisbon region are part of scientific research based on modelling of various conditions, for example, the directions of transportation or land use, as well as EU interventions in urban policy planning (Medeiros et al., 2021). In the Lisbon Metropolitan Area (LMA), urban planning regulations began to be systematically implemented only in the early 1990s, coinciding with a period of intensive spatial development of the city and metropolitan area (Campo, 2009). In the following decades, the problem of increasing traffic emissions, noise levels, commuting times, saturation of the public transportation system and dependence on private cars intensified. Between 1991 and 2001, the use of private cars rose from 14.1% to 39%, while public transportation fell from 56% to 32%. It was not until the first decade of the 21st century that government programs emerged to manage the environmental and socioeconomic impacts of metropolitan development in the Lisbon region by integrating sustainability goals into urban policies. This has resulted in several key documents: The National Program of Policies for National Spatial Planning (PNPOT) (2006–2025), the Regional Spatial Plan for the LMA (2002–2010), the Lisbon Regional Operational Program (2007–2013), and the Lisbon Regional Strategy (2020) (Table 1). The PNPOT identified trends of change in four main areas: environmental and climate, socio-demographic, technological, and economic and social. The document also highlights the need to promote urban quality as part of spatial planning policy (PNOT, 2020).

In 2009, analyses were conducted of three transportation policy scenarios for the city: a ‘no change’ scenario, involving minimal policy control; a medium impact control scenario, which is based on national and regional policy proposals; and a high impact control scenario, which was based on strict control of urban development along with higher levels of public transportation infrastructure services and soft modes, as well as the introduction of cleaner

vehicles and taxation of car use (Campo, 2009). It was concluded that achieving sustainable development in the Lisbon region requires the implementation of a tertiary model and an incentive to use public transportation. This model has become the basis for current urban policies on mobility and transportation.

An interesting research study looks at the impact of street development in Lisbon on pedestrian comfort (Sanotos et al., 2019), as well as developing a method to study the quality of the ‘walking environment’ in aspects such as connectivity, convenience, comfort, cleanliness and sociability (Santos et al., 2022). The study looked at the impact of public space on pedestrian thermal comfort. By simulating the microclimate using the ENVI-met program, it was found that increased pedestrian space, in the form of comfortable sidewalks, lowered crosswalks, more green areas, and spaces for promenades and bicycle paths, had a positive effect on local meteorological parameters (a reduction of 3°C in summer), as well as on relative humidity levels and wind speed.

7. EFFECTS OF IMPLEMENTED ACTIVITIES

Climate change adaptation and mitigation activities can be divided into three categories: grey (infrastructure), green (nature-based solutions), soft (activities to promote knowledge and raise public awareness) (*Adaptation options*). Among the actions implemented in Lisbon so far, the soft action category dominates (Marreiros, 2019, pp. 78–81), but the public spaces are showing the effects of actions from the gray and green categories. Table 3 presents a summary of selected activities, along with examples of the transformations of public spaces implemented as part of them.

The urban impact of the implemented measures has been visible in Lisbon for about ten years.

Since 2017, the EU co-funded LIFE LUNGs program (until 2024) has been implemented, which aims to implement an urban climate change adaptation strategy (EMAAC) by using green infrastructure as a primary tool for adaptation. The program promotes and develops related ecosystem services (LIFE LUNGs-*Project-Objectives*). The most important activity carried out under the program is the planting of 4,000 street-side trees and the establishment of new green spaces (240,000 plantings), conducting participatory ‘Plant your tree in Lisbon’ campaigns, or the establishment of natural meadows and a ‘caring’ flock of sheep in Bela Vista Park. Increasing the amount of green space is intended

to counteract the rising temperatures caused by the UHI phenomenon (LIFE 3.0 — LIFE Project Public Page, n.d.), as the areas selected for planting are in line with EMAAC and the Local Biodiversity Action Plan (*Biodiversity in the City of Lisbon: a strategy for 2020*).

The activities envisaged to continue in the multi-year development plans (2023–2027) (*Major Planning Options 2023 / 2027 for the City of Lisbon*) revolve around the continuation of the transformation and improvement of the quality of public spaces:

- creation of new green areas for recreational purposes, dedicated to residents, created with their participation (ideas and proposals of residents),
- new plantings and improvement of the living conditions of trees in urban areas through the professionalization of planting and maintenance services,
- The continuation of the creation of local parks with projects of citywide importance, i.e., the layout of green corridors (Monsanto Forest Park and Monsanto Trails, Oriente Verde Corri-

Table 3. Summary of selected projects and activities implemented as part of climate change adaptation activities and their effects on the design of public spaces. Elaborated by Author.

Name of the project / activity / Reference to the illustration	Basic information, introduced architectural, technical and natural solutions
Parc Gonçalo Ribeiro Telles Ill. 1.	Part of a broader plan to rehabilitate the areas adjacent to Praça de Espanha, the project is part of a system of green corridors and a rainwater retention system. The traffic system within Praça de Espanha has been arranged, privileging pedestrian and bicycle traffic. Natural watercourses were restored in the park and channelized earlier. Naturalistic meadows, children’s playgrounds, paths and bicycle stations were created. The area connects the gardens at the Gulbenkian Museum with the Corredor Verde de Monsanto and the Monsanto Forest Park. Construction was completed in 2022.
Alcântara Valley Project and Corredor da Ribeira de Alcântara Ill. 2, 4.	Covering an area of 13 hectares in an area of green aeration corridor that is also a catchment area for rainwater and drainage towards the Alcântara treatment plant. It is an area of deep valley, currently developed as an expressway. The valley divides the city and is virtually impossible to cross on foot. The reconstruction of the sewerage system and the construction of retention facilities involve successive transformations of public spaces in the area: planting of street trees, creation of pedestrian spaces. The goal is also to regain the lost continuity of ecological systems and visual links. Investment in the area was initiated by the wastewater treatment and water treatment plant completed in 2011 (designed by Aires Mateus, Frederico Valsassina Arquitectos, João Nunes. The facility is located under a viaduct and has the largest green roof in Europe. In the lower part of the valley, in the Alcântara neighborhood, numerous plantings of street trees are being introduced, bike paths and local squares have been realized, contributing to the revitalization of the neighborhood (e.g., Largo do Calvário/Largo das Fontainhas).
Planting of street trees Ill. 3.	Plantings in the first instance include the areas of: Arroios, Bairro das Colónias; Benfica, Telheiras, Campolide. Large trees of native species are being planted, accompanied by pavement clearing. Information from climate models that are currently in the process of analyzing Lisbon’s urban heat island, as well as EMAAC’s climate change adaptation strategy and the local biodiversity action plan, are being used to determine priority areas for tree and shrub planting.
Parque das Nações — water management	One of the first brownfield revitalization projects to regain investment and natural value. Current efforts are aimed at replacing potable water, used to water plants and maintain the park’s many fountains, with the use of treated recycled water obtained at the Beirilol wastewater treatment plant.
Supporting urban agriculture	Establishing new allotment gardens as food production and recreation areas. They take the form of parks, with partially limited accessibility. Allotment gardens in park areas, where other facilities: children’s playgrounds, cafes, sports areas or bicycle paths are open to the public. They cover a total of 9.5 ha and provide about 850 plots of land for agricultural production. The city offers allotment holders support in terms of training in organic production, and the gardens must be cultivated.

dor — Quinta da Montanha, Avenida de Ceuta, Peripheral Corridor — Encosta to Olival Park — Alcoutins route), Corridor Alta de Lisboa, Dolina Alcântara, Telheiras.

7.1. Water management

Water management is of great importance in the city's development plans. Lisbon's spatial development in the second half of the 20th century was characterized by the intensive development of sub-standard suburbs, many of which did not have access to good-quality drinking water or were not connected to the city's sewer system. Management of drinking water and sewage was a major problem for the city. In 1974, a cholera epidemic broke out in Lisbon. By the 1980s, the condition of the beaches at the mouth of the River Tagus was disastrous. Major sewage interceptors along the coast did not begin to be built until the 1970s and continued until the 1990s. It was only then that the construction of a large collector designed to receive sewage from all new households began, bringing some order to the chaotic urban expansion (Saraiva et al., 2014; https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2018/05/Wastewater_Management.pdf, accessed: 12.01.2023).

In the second decade of the 21st century, water waste and municipal use became the biggest problem in water management. In the case of Lisbon in 2017, the largest water use was generated by the maintenance of green spaces (54%), street cleaning (21%) and municipal drinkers and fountains (6%). In terms of the first two water uses, the city has relied on recovery from treated wastewater. Currently, the Parque das Nações site, an establishment within the revitalized Expo 1998 brownfields (more on this topic Kantarek, 2012), is irrigated in this way, which used water treated at the nearby Beirolas wastewater treatment plant to irrigate green spaces.

The installation of a water distribution network for reuse will be fully operational in 2025, resulting in a 25% water saving through a program of water efficiency and reuse. The most important long-term project was the Lisbon Drainage Master Plan (LDMP) (2016–2030), initiated in 2016, which aims to implement flood control solutions to support water infiltration, combat water losses and mitigate climate change. The authors of the plan: Guerreiro A., Monteiro A., Ferreira F, Braunschweig F., Simões J., Guimarães J., Matos J.,S., Estudante M., Pinheiro M., Ribeiro P., de Oliveira R.P., Leboeuf Y., Fernandes Z., https://planodrenagem.lisboa.pt/fileadmin/pgdl/_ficheiros/PlanoGeralDrenagem_2016_2030.pdf, accessed 20.07.2023).

Already in 2017, the city achieved the goal of the National Water Efficiency Plan (planned for the next three years) to reduce its water losses to 20%, now (2023) the losses are 8.7%. Among the initiatives related to recycling recycled water from wastewater were projects implemented between 2018 and 2020, the results of which are visible as transformations or improvements to public spaces.

A project using recycled water from sewage and rainwater in this way is the Alcântara Valley — as part of the establishment of the Green Corridor, an investment of 5 million euros, involving the rehabilitation of an area of 13 ha, with a 3 km section dedicated to the reuse of sewage, as well as an innovative project for the first municipal network for the reuse of sewage, for street watering and cleaning. At the same time, the project is part of an extensive neighbourhood revitalization effort (Morgado, 2023). In Lisbon, in zones created by the second half of the 20th century, rainwater is discharged into the combined sewer system.

New projects improving retention and drainage systems are evident in public spaces, mitigating the effects of flooding, which is a common problem in Lisbon when it comes to heavy rains (Ill. 1, 2).

A spectacular new public space shaped as a retention system is the Gonçalo Ribeiro Telles Municipal Park (Authors: NPK — Arquitectos Paisagistas Associados, 2022). The park is named after the architect Gonçalo Ribeiro Telles. The reclaimed spaces stretch from the garden at the Gulbenkian Museum, creating an attractive interior sequence. A retention reservoir, designed to drain large amounts of rainwater (as part of the Alcântara Valley catchment area) located at Rua Eduardo Malta, is an attractive rain garden element in a complex of compact, high-rise buildings (<https://gulbenkian.pt/noticias/parque-goncalo-ribeiro-telles-ja-abriu/>, accessed: 20.07.2023). The area combines recreational, natural and transportation functions, providing an attractive route to walk or bike..

7.2. Urban mobility and sustainable transport

One of the most difficult tasks of urban policy is to improve the urban transportation system and bring about a change in the mix of modes of transport. In the last two decades, the observed increase in the use of cars as a means of commuting in Lisbon and the metropolitan area has increased by 25%, while the choice of walking has fallen by 21% and public transportation by 31% (Resolução do Conselho de Ministros no. 67/2023, 7 de julho de 2023, <https://lisboaparapessoas.pt/wp-content/uploads/2023/07/estrategiapedonal2030.pdf>, accessed: 23.07.2023). Sofia Campo's observation that bicycling is still

considered by Lisbon residents as a leisure activity rather than a means of transportation is still valid (Campo, 2009). Public transportation is unattractive to users, relative to their own car, due to the low level of service, especially in municipalities more than 10 km from Lisbon. Reversing this trend is still a major challenge for Lisbon's municipal authorities.

The Move Lisboa Strategic Vision For Mobility 2030 document (Farias, Machado and Castel' Branco), adopted in 2020 by the city council, calls for a significant reduction in the need to use one's own car, promoting public transportation in its various forms and individual transportation based on zero-emission modes and walking. (Resolução do Conselho de Ministros n. 67/2023, <https://lisboaparapessoas.pt/wp-content/uploads/2023/07/estrategiapedonal2030.pdf>, accessed: 12.07.2023). The strategy emphasizes the need to link pedestrian and bicycle routes to urban green space development. This is in line with the national document A National Strategy for Active Pedestrian Mobility (ENMAP) 2030 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 67/2023). Increasing walking, transforming public space to make it accessible to all and promoting a less sedentary lifestyle are the three main goals of a strategy to make Portugal more accessible to all. In terms of cycling, the applicable national document is the Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável 2020–2030, adopted in 2019 (ENMAC). It stipulates increasing the share of cycling to 7.5% in 2030, with a 10% increase to be achieved in cities, as well as ensuring the safety of cyclists. During the first period of the introduction of new bike lanes and bike sharing stations, a dynamic increase in the number of cyclists could be observed (Félix, Cambra and Moura, 2020). At the same time, an interesting problem emerges from a study conducted by Miguel Padeiro: the quality and extent of bike lanes and bike sharing stations, within Lisbon, varies significantly depending on the wealth of the neighbourhood (Padeiro, 2022), and poorer neighbourhoods are much less likely than wealthy ones to be the site of new bicycle infrastructure investments. The enrichment of public spaces with new investments, should occur evenly across the city. New investments can both contribute to the gentrification process and have a positive impact on the revitalization process.

7.3. Urban greenery

The Lisbon Municipal Master Plan establishes as an overriding principle the creation of a system of continuous ecological structure (corridors) on a metropolitan scale that integrate merged or designated, public and private areas, creating existing connections or creating

reserves for future connections to be preserved in the development of projects or detailed plans. The system of structural corridors consists of: Monsanto Park, the Green Corridor (East Zone Valley), the Monsanto Green Corridor, the Alcântara Valley Corridor, the Alta de Lisboa Corridor and the Telheiras Corridor, as well as riverside, peripheral and inner 'arc' bands (<https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/pdm-em-vigor>, accessed: 28.05.2023).

Lisbon officially has more than 120 local parks and gardens and 13 urban forests, of which Monsanto Hill stands out, occupying about 10% of the city's total area (Franco, Macdonald, 2018). The Monsanto Hill park was created through a conscious urban policy. Intensive agricultural use of soils led to erosion and destruction of the original vegetation on the hill. In the 1930s, growing demand for building land prompted Duarte Pacheco, then Portugal's Minister of Public Works, to resurrect an idea from 1868: reforesting the then-empty Serra de Monsanto (*Monsanto's Hidden Past | Atlas Lisboa*, 2018). In 1934, the reforestation of the degraded area began and the first park plan was developed (arch. Keil do Amaral), including walking, recreational and sports areas. At the end of the 20th century, a process of renaturalization and biodiversity restoration in the area, which continues to this day, was undertaken (Alves, 2022). The Ecological Park, created in the Monsanto Forest Park, is Lisbon's largest green area, with almost 1,000 hectares of land. In 2006, Lisbon's public urban green spaces covered 1,303.6 hectares, while the area covered by a canopy of trees and dense patches of shrubs was 1,558 ha (Santos et al., 2015).

In 2015, it was estimated that wooded areas covered about 16.8% of the city's land area (Mendes, 2015), with the largest area being the Monsanto Hill Park (Lisbon Municipal Master Plan, approved 24 07, pela Deliberação n.º 46/AML/2012). As scientific studies have shown, the potential of Lisbon's urban forests is only enough to reduce CO₂ emissions by about 1%, so they are insufficient in size to meet the sequestration requirements of urban energy metabolism (Elliot et al. 2020).

A significant element of the city's green policy is the process of planting streets with trees and shrubs (Ill. 3, 4). As a result of the implemented plantings, the number of street trees is increasing rapidly: 1929 — 21,822, 1939 — 22,903, 2003 — 33,232, 2011 — 41,247 — 2011 (Soares et al. 2011), 2019 — about 63 thousand (<https://www.dn.pt/cidades/500-mil-arvores-quem-cuida-e-como-e-cuidada-a-lisboaverde-11234166.html>, accessed: 12.01.2023). Thus (33%) of the city's streets and roads have street-side

trees, making a total of about 500 km. Most of these are deciduous trees, as are 42% of the trees in public gardens. However, it should be mentioned that the situation in Lisbon is unique in the country. The heat wave of 2017-2018 and the fires caused by it prompted a nationwide campaign to cut down street trees and those within 50 m. of residential buildings (Decreto-Lei no. 10/2018, de 14 de fevereiro).

The introduction of street tree planting is most often combined with street reorganization projects. The most famous is the redevelopment of Eixo Central, where planting street trees helps reduce vehicular traffic in favour of strengthening pedestrian and bicycle transportation. The rows and groups of large trees are also ecological links, helping to reduce air pollution and reduce the urban heat island (UHI) phenomenon (Fernández et al., 2015).

8. CONCLUSIONS

The example of Lisbon shows that participation in prestigious city competitions, such as the European Green Capital, contributes to the orientation of urban policy, not only during the period of candidacy for the title, but also afterwards, leaving lasting positive changes in the city's structure. Moreover, the EGC title builds the city's brand, attracts public attention and consequently leads to the development of new public-private partnerships and economic benefits accompanying the export of green technologies and more eco-tourists (Demaziere, 2020). Thus, it can be concluded that the city networks that have been popular in the last decade are a phenomenon that stimulates the exchange of experiences and positive changes in the field of pro-climate measures as well. Issues related to urban design of the city, quality of life and the local microclimate are, in the case of Lisbon, supported by the results of scientific research and then implemented in urban policy, as well as monitored by scientists (Silva, Costa, 2017; Padeiro, 2022). The role of scientific research in urban policy-making and urban planning is recognized by the city government, as evidenced by a number of research agreements between the City of Lisbon and several universities in the following areas: landscape architecture, urban planning, climate change, biodiversity and ecology (Santos et al., 2015, p. 15). The participation of scientists is also evident in the development of development programs and strategies (Table 1). This arrangement can be considered a 'model'

in terms of the relationship of science, planning, design and implementation.

More than 350 hectares of new public green spaces were put into use in the period 2008–2022 as part of the policy to create green corridors (Duarte, d'Araújo Mata). This is the most important and visible way of combating the increasingly visible urban heat island effect, minimizing the effects of flooding from torrential rains by increasing water retention capacity, improving air quality, creating areas with less noise exposure and increasing biodiversity. The example of Lisbon shows that it is not only spectacular projects for the realization of public spaces that make up the row of pro-climate actions, but also small-scale actions: the realization of neighbourhood spaces and allotment gardens. The latter are an important ecological element in the system of continuity of green corridors and complete the layout of recreational areas next to multi-family housing complexes. They are enjoying tremendous interest. The first two garden complexes, for which more than 1,000 applications were received, opened in 2011 (Granja Farm with 56 plots of 150 m² and Campolide Gardens of twenty-two plots ranging from 50 to 100 m²), (Duarte, d'Araújo Mata).

Being outdoors should not only be a necessity, but also a need to interact with the space, resulting from a variety of opportunities to spend time in it. A number of factors that make up the quality of public space, understood as a space friendly to people with different needs and abilities, focused on pedestrians and cyclists, are a direct result of climate change adaptation measures (for example, increasing shaded and ventilated areas). Measures such as new tree and shrub plantings and the introduction of water features affect both the thermal comfort of users and the positive aesthetic experience and pleasure of communing with nature. Being able to choose between one's own car, bicycle or public transportation makes the same space take on different meanings, including in the social contact zone. Self-growing vegetables or fruits not only satisfies nutritional needs: the gardens created in this way contribute to increasing the biodiversity of the plant and animal world.

Adaptation to climate change is therefore not only a necessary element of urban policy arising from the need to fit in with the objectives of higher-level policies, but also an opportunity to create new attractive public and neighbourhood spaces, revitalize and restore degraded areas and improve social relations.



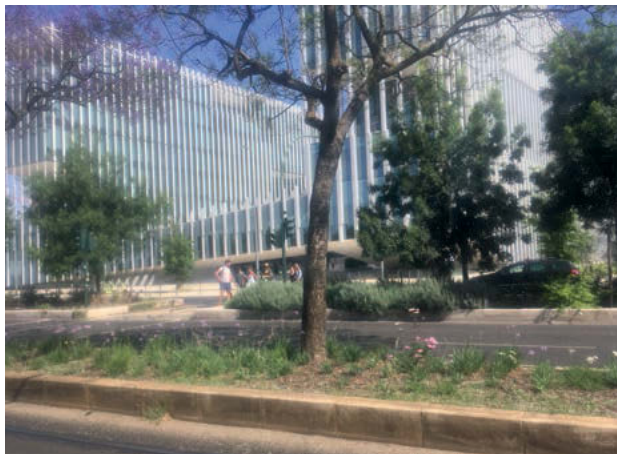
III. 1. Parc Gonçalo Ribeiro Telles — a rain garden between Pç de Espanha and Rua Eduardo Malta (Urban Park). Photo by N. Przesmycka, 2022.

II. 1. Park Gonçalo Ribeiro Telles — ogród deszczowy pomiędzy Pç de Espanha a Rua Eduardo Malta. Fot. N. Przesmycka, 2022.



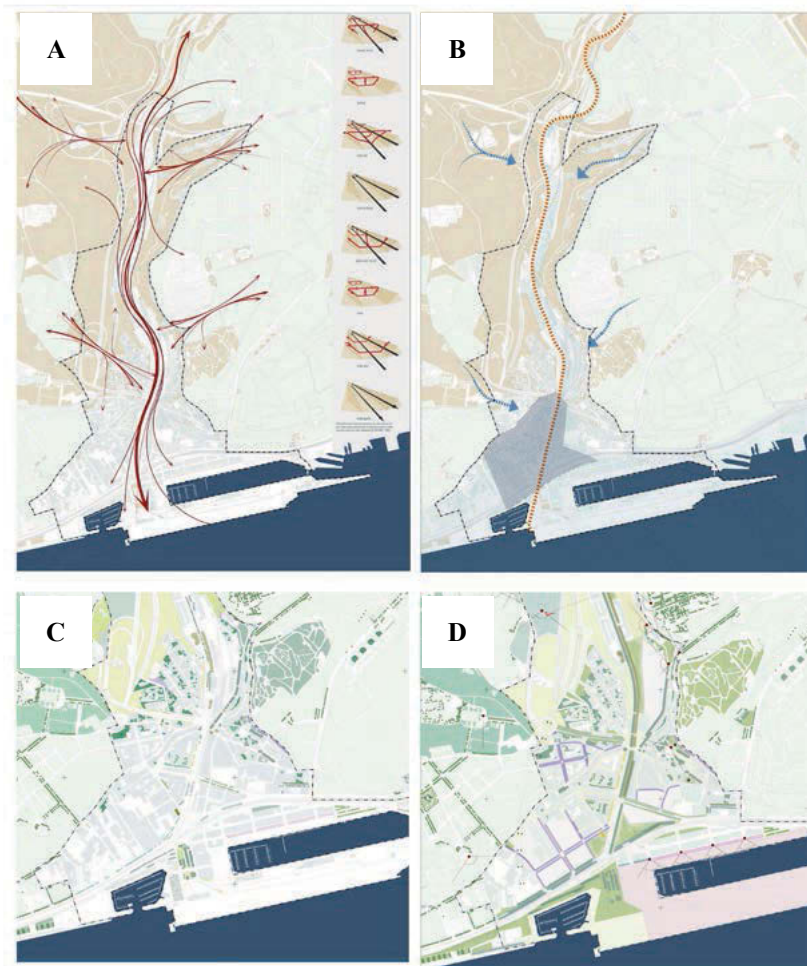
III. 2. Traditional and modern water supply system for Lisbon. On the left the 18th century aqueduct, on the right the Fábrica da Água de Alcântara (ETAR) — the building with the largest green roof in Europe. Photo by N. Przesmycka, 2022.

II. 2. Tradycyjny i nowoczesny system zaopatrywania w wodę mieszkańców Lizbony. Po lewej XVIII-wieczny akwedukt, po prawej Fábrica da Água de Alcântara (ETAR) — budynek z największym zielonym dachem w Europie. Fot. N. Przesmycka, 2022.



III. 3. Greening along traffic arteries as part of the city's rainwater retention and tree planting programs. Left: Av. De 24 Julho, right: new bike lanes, Pç. De Espanha. Photo by N. Przesmycka, 2022.

II. 3. Zazielenienia w obrębie arterii komunikacyjnych w ramach programów retencji wód opadowych i zadrzewiania miasta. Po lewej: Av. De 24 Julho, po prawej: Nowe ścieżki rowerowe, Pç. De Espanha. Fot. N. Przesmycka, 2022.



III. 4. A, B: conditions for supporting the urban ecological structure in the Alcântara district: aeration and rainwater runoff, C, D: the existing (2011) and planned layout of the ecological structure.

II. 4. A, B: warunki dla wspierania miejskiej struktury ekologicznej w dzielnicy Alcântara: przewietrzania i spływ wód opadowych, C, D: istniejący (2011) i planowany układ struktury ekologicznej.

Source/Źródło: Plano de Urbanização de Alcântara. Available at: https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/urbanismo/planos_urbanizacao/pu_alcantara/pecas_desenhadas_1/pu_alcantara_7_planta_condicionantes-suporte_estrutura_ecologica_municipal.pdf (accessed: 1.10.2023).

1. WSTĘP

Problem adaptacji do zmian klimatu stał się jednym z najważniejszych współczesnych wyzwań planistycznych i elementów polityki miejskiej wielu miast europejskich, a wszelkie wdrożenia rozwiązań mających wpłynąć na poprawę standardów użytkowania są warte szczególnej uwagi i rozpo-wszechniania. Przestrzenie miejskie w związku z występowaniem zjawiska miejskich wysp ciepła (UHI) narażone są w największym stopniu na negatywne zjawiska związane z ocieplaniem klimatu (Alcoforado, Andrade, 2008, s. 250–256). Lizbona wprowadziła szereg rozwiązań systemowych, co przyczyniło się do uzyskania w 2020 roku tytułu Zielonej Stolicy Europy (EGC). Tytuł został po raz pierwszy przyznany stolicy z południa kontynentu ([https://ec.europa.eu/environment/europeangreen-capital-award-winner/](https://ec.europa.eu/environment/europeangreen-capital/lisbon-is-the-2020-european-green-capital-award-winner/), dostępne: 5.05.2022). Wybuch epidemii COVID-19 ograniczył jednak znacznie możliwość celebrowania tego prestiżowego wyróżnienia, którego uzyskanie poprzedzone było wdrożeniami i pracami badawczymi oraz przygotowaniem nowej strategii urbanistycznej. Po trzech latach efekty działań są nadal widoczne, a miasto ma ambicje kontynuacji planu pozostania neutralnym klimatycznie i energetycznie.

Lizbona w swojej historii kilkakrotnie doświadczała kataklizmów wynikających z ekstremalnych zjawisk pogodowych, zaś dostosowanie się do wynikających z nich zagrożeń było elementem polityki miejskiej i planowania urbanistycznego już w XVIII wieku. Tsunami oraz trzęsienie ziemi w 1755 roku stały się pretekstem dla nowego rozplanowania miasta i wdrożenia wytycznych do kształtowania bezpieczniejszej zabudowy. Kluczową rolę w tej odbudowie odegrał Sebastião José de Carvalho e Melo (pierwszy Marquês de Pombal), który nadzorował plany opracowane przez inżynierów wojskowych: Manuela da Maia, Eliasa Sebastião Pope oraz architektów Eugénio dos Santos i Carlosa Mardela.

W efekcie powstała nowa centralna część miasta, oparta na ortogonalnej siatce szerokich ulic, ze starannie rozplanowaną zabudową bardziej odporną na ewentualne wstrząsy sejsmiczne, z ulicami i placami wystarczająco szerokimi, by dać szansę mieszkańcom na bezpieczne opuszczenie budynków w razie zagrożenia. Równocześnie — jak zauważa K. Dudzic-Gyurkovich — *portugalscy planiści posiadli umiejętność operowania zarówno przestrzenią zbudowaną, jak i wolną od zabudowy, ustanawiając nową skalę i typologię układów przestrzeni publicznych, które służyć miały poprawie warunków*

w zakresie bezpieczeństwa, higieny i komunikacji (Dudzic-Gyurkovich, 2017, s. 390).

Obecnie Lizbona, podobnie jak inne miasta europejskie, staje przed problemem adaptacji do zmian klimatu oraz konsekwentnego wdrażania działań mających na celu łagodzenie skutków zmian klimatycznych.

2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań była analiza przebiegu procesu adaptacji do zmian klimatu na przykładzie Lizbony. Miasto to zostało wybrane jako przedmiot badań, z uwagi że wprowadzone kilka lat wcześniej rozwiązania zostały docenione poprzez uzyskanie tytułu Zielonej Stolicy Europy (EGC) w 2020 roku, a kolejne lata pozwoliły na obserwację efektów kontynuacji działań i zmian w zagospodarowaniu przestrzeni publicznych. Spośród innych miast uhonorowanych dotychczas tym tytułem, Lizbona jest najbardziej narażona na negatywne skutki zmian klimatu, z uwagi na położenie geograficzne. W 2024 roku tytuł EGC przyznany zostanie Walencji (https://environment.ec.europa.eu/news/valencia-elsinore-and-velenje-win-2024-european-green-city-awards-2022-10-28_en, dostępne: 17.07.2023).

Celem badań była weryfikacja hipotezy badawczej dotyczącej odpowiedzi na pytanie: Czy uzyskane realne efekty w pracach na rzecz adaptacji do zmian klimatu i podjęte działania zmieniły pozytywnie przestrzeń publiczną miasta?

Kolejnym celem pracy było uzyskanie odpowiedzi na pytanie: Czy uczestnictwo w międzynarodowych konkursach dla miast, członkostwo w stowarzyszeniach i sieciach miejskich mogą stać się wartościowym elementem miejskiej polityki i przynieść realne korzyści dla przestrzeni publicznej miast?

Wybór Lizbony (port. *Lisboa*) jako szczegółowego przedmiotu badań podyktowany był kilkoma względami. Jest to europejska metropolia licząca obecnie 544 851 mieszkańców (w granicach administracyjnych na obszarze 100,05 km²), zaś obszar miejski zamieszkuje około 2,7 mln osób. Tym samym miasto plasuje się na 11 miejscu wśród najbardziej zaludnionych obszarów miejskich w Europie. W Lizbonie panuje klimat umiarkowany, z umiarkowaną zimą, a pora gorąca jest najsuchszym okresem w roku, opady przypadają na okres od października do kwietnia. Klimat lokalny kształtowany jest przez bogatą rzeźbę terenu oraz bliskość Oceanu Atlantyckiego i ujścia rzeki Tag. Cechy te, wraz z położeniem równoleżnikowym, nadają miastu pewne „udogodnienia termiczne” (Alcoforado i in., 2009, s. 251–260) i wpływają na

łagodzenie zjawisk pogodowych w określonych lokalizacjach. Jednocześnie dużym problemem są zjawiska powodziowe, występujące okresowo w wyniku deszczy nawalnych. Są one zjawiskiem powtarzającym się w Lizbonie, spowodowanym przez szereg czynników: morfologię terenu, wpływ dynamiki ujścia Tagu (pływy, fale sztormowe, wiatry i falowanie), duże uszczelnienie powierzchni terenu oraz niewystarczającą i miejscami przestarzałą infrastrukturę kanalizacyjną (Silva, Costa, J.P., 2017).

3. METODY

Przedstawione w niniejszym artykule wyniki badań oparte są na dwóch metodach badawczych: studium przypadku oraz metodzie logicznej argumentacji. Jako techniki badawcze zastosowano: analizę dokumentów i ich opis, interpretację i obserwację (Niezabitowska, s. 186, 222–223, 231).

Przeprowadzono zestawienie i analizę dostępnych materiałów źródłowych, w tym planistycznych oraz dokumentów dotyczących polityk miejskich i strategii rozwoju. Przeprowadzono studia literaturowe odnoszące się do tematyki badań oraz szerszego kontekstu adaptacji do zmian klimatu jako elementu polityki miejskiej. Przeanalizowano dokumenty strategiczne dotyczące polityki, obowiązują-

jący miejski plan zagospodarowania przestrzennego Lizbony — Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa. Analiza literatury przedmiotu została przeprowadzona jako tło badawcze, w celu wykazania, że właściwie prowadzona polityka miejska możliwa jest w oparciu o równolegle prowadzone badania naukowe, wyznaczające jej kierunki. Efekty realizacji oceniono w trakcie wizji lokalnych (element badań jakościowych) w latach 2017, 2018, 2019, 2022, co umożliwiło zebranie danych, udokumentowanie zmian i analizę ich wpływu na kształtowanie przestrzeni publicznych Lizbony.

4. PRZEGLĄD LITERATURY

Zagadnienia związane z politykami miejskimi w zakresie działań mających na celu adaptację do zmian klimatu stanowią przedmiot zainteresowania zarówno badaczy, jak i praktyków (Sturiale, Scuderi, 2019, Haaland, van den Bosch, 2015). Zmieniający się klimat doprowadzi w perspektywie 2050 roku do całkowicie odmiennych uwarunkowań przyrodniczych, które obecnie możemy obserwować w innych strefach klimatycznych, a narzędziem pomocnym do szacowania zakresu zmian, jest porównanie obecnych warunków klimatycznych dużych miast (Bastin i in., 2019).

Tab. 1. Analizowane dokumenty. Opracowanie: N. Przesmycka.

Dokumenty, programy i strategie na poziomie międzynarodowym i europejskim	Rok
Międzyrządowy Komitet Negocyjacyjny ds. Ramowej konwencji w sprawie zmian klimatu, ONZ, Genewa	1990
Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC). Zmiany klimatyczne 2014; wkład do grupy roboczej I, II i III do piątego raportu oceny międzyrządowego panelu ds. zmian klimatycznych, zespół autorski: Pachauri, R.K., Meyer, L.A. (Eds.), IPCC: Genewa, Szwajcaria, 2014	2014
Paryskie porozumienie klimatyczne, (COP21), UN	2015
Agenda 2030 Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ	2015
Plan działania UE na rzecz transportu rowerowego	2017
Europejskie prawo o klimacie	2021
Europejski Zielony Ład 2050 (EEP)	2019
Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności — europejski transport na drodze ku przyszłości	2020
Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Budowa Europy odpornej na zmianę klimatu — nowa strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu	2021
Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów — nowe unijne ramy mobilności miejskiej	2021

Dokumenty, programy i strategie na poziomie międzynarodowym i europejskim	Rok
Pakt klimatyczny ONZ z Glasgow	2021
Deklaracja Wiedeńska, transformacja w kierunku czystego, bezpiecznego, zdrowego i inkluzywnego świata	2022
Ogólnoeuropejski plan promocji ruchu rowerowego (część deklaracji wiedeńskiej)	2022
Dokumenty, programy i strategie na poziomie krajowym — Portugalia	
Pacote da Mobilidade / Pakiet Mobilności	2011
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020) / Krajowa strategia adaptacji do zmian klimatu (ENAAC 2020)	2010, 2014-2020
Portuguese, Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC) / Krajowy Program Zapobiegania Zmianom Klimatu	2015
Cidades Sustentáveis 2020 (2014–2020) / Zrównoważone miasta 2020 Cavaco C. (koordynator), Vilares E., Rosa F., Magalhães M., Esteves N., współpraca: Tavares M.	2015
Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território 2019–2030 (PNPOT) / Krajowy Program Polityki Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2019–2030 (PNPOT)	2019
Estratégia Nacional para a Promoção da Atividade Física, da Saúde e do Bem – Estar 2016–2025 / Krajowa strategia na rzecz promowania aktywności fizycznej, zdrowia i dobrego samopoczucia na lata 2016–2025 (ENPAF);	2016
Estrategia Nacional Para A Mibilidade Acitva Ciclavel ENMAC 2020–2030 Narodowa Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu	2019
Wybrane dokumenty, strategie i programy na poziomie lokalnym — Lizbona	
PROT da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML) Regionalny Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla Obszaru Metropolitalnego Lizbony (PROT-AML)	2002
Estratégia de reabilitação urbana de LISBOA — 2011 / 2024, Câmara Municipal De Lisboa, Lisboa, 2011 Strategia rewitalizacji miasta LIZBONA — 2011 / 2024, Rada Miejska Lizbony, Lizbona, 2011	2011
Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa Strategia energetyczno-środowiskowa dla Lizbony	2008
Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa (Revisão), 2012 Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Gminy	2012
Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016–2030 Guerreiro A., Monteiro A., Ferreira F, Braunschweig F., Simões J., Guimarães J., Matos J.,S., Estudante M., Pinheiro M., Ribeiro P., de Oliveira R.P., Leboeuf Y., Fernandes Z. Ogólny plan odwadniania Lizbony na lata 2016–2030	2015
<i>Biodiversidade na Cidade de Lisboa: uma estratégia para 2020</i> , Santos M. (koordynator), Cruz C. S., Alves F.L, Metelo I., Bogalho V., Pereira H. M., da Luz Mathias M., Cabral Cardoso M., Almeida J., Sousa M.	2015
Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC, 2017) Miejski program adaptacji do zmian klimatu	2017
Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (PMAAC AML) Metropolitalny plan adaptacji do zmian klimatu w lizbońskim obszarze metropolitalnym (PMAAC AML)	2018

Dokumenty, programy i strategie na poziomie międzynarodowym i europejskim	Rok
Para uma Infraestrutura Verde Urbana de Lisboa mais resiliente como adaptação às alterações climáticas (LIFE LUNGS) W kierunku bardziej odpornej zielonej infrastruktury miejskiej w Lizbonie jako adaptacji do zmian klimatu (LIFE LUNGS)	2019
Planos de Pormenor (PP) / Plany szczegółowe zagospodarowania terenu	różne lata
Planos de Urbanizacao (PU) / Plany zabudowy / urbanizacji	różne lata

Polityka planistyczna w zakresie adaptacji do zmian klimatu, której ramy określają dokumenty o randze międzynarodowej (Bodansky, Brunnée, Rajamani, 2017), na poziomie lokalnym wiąże się bezpośrednio z uwarunkowaniami i kierunkami wyznaczanymi przez dokumenty krajowe (Marreiros, 2029). Zarządzanie i planowanie zagospodarowania przestrzennego dla Obszaru Metropolitalnego Lizbony przybliżył w literaturze polskojęzycznej J. Danielewicz (2013, s. 195–203), odnosząc się do zagadnień ustrukturyzowania systemu planowania przestrzennego i gospodarki przestrzennej, sposobów finansowania i obowiązujących dokumentów.

W tabeli 1 zestawiono najważniejsze z dokumentów, które zostały przeanalizowane jako punkty odniesienia w ramach przeprowadzonego przeglądu literatury. Pomocny był również przegląd platform internetowych i opracowań, mających na celu organizację informacji i baz danych (Climate ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>, <https://ce3c.ciencias.ulisboa.pt/research/projects/ver.php?id=21>, dostępne: 2.10.2023).

Adaptacja do zmian klimatu wymaga stworzenia dobrych dokumentów strategicznych i właściwego określenia celów. Jedną z pierwszych publikacji naukowych odnoszących się do metodologii tworzenia polityk i strategii na rzecz adaptacji jest wydana w 2004 roku publikacja *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures* (W ramach *The United Nations Development Programme — Global Environment Facility* (UNDP-GEF), https://www.preventionweb.net/files/7995_APF.pdf, dostępne: 17.07.2023).

W ramach międzynarodowych projektów badawczych prowadzone są obserwacje strategii, polityk i planowania urbanistycznego, dające możliwość porównania działań wdrażanych w różnych ośrodkach. P. Legutko-Kobus zalicza pracowników ośrodków naukowych, zajmujący się problematyką adaptacji i pokrewną (np. urbanistyką), do interesariuszy w procesie opracowywania planów i strategii z zakresu adaptacji do zmian klimatu w miastach

(Legutko-Kobus, 2017). Kształtowanie miejskiej zielonej infrastruktury w planowaniu przestrzennym i urbanistyce krajów UE wynika bezpośrednio z rekomendacji unijnych (Sulczewska, 2020, s. 267–268). Możliwość odniesienia się do obecnego stopnia realizacji planowania i zarządzania zieloną infrastrukturą miejską, w przypadku Lizbony, daje studium przeprowadzone w ramach badania GREEN SURGE, zawierające zestawienie najważniejszych działań i planów na rok 2015 (Santos i in., 2015). Powiązanie świata nauki z decyzjami w zakresie polityki miejskiej obecne jest zatem na dwóch etapach: przed i w trakcie formułowania i wdrażania strategii, a także po jej wdrożeniu, w formie monitorowania jej przebiegu i skutków.

Adaptacja do zmian klimatu i działania związane z łagodzeniem negatywnych efektów tych zmian są przedmiotem coraz szerszego zainteresowania badawczego (Swart, Raes, 2007; Kongsager, 2018; Abbass, K. i in., 2022). Szeroko poruszonym zagadnieniem jest wpływ zjawiska fal upałów na zdrowie publiczne (Milan, Creutzig, 2015).

Zjawisko występowania miejskiej wyspy ciepła (UHI), jej zmienności (VUHI), (Sun i in., 2019) oraz metody jej redukcji są szeroko opisywane w literaturze. Do najczęstszych metod redukcji zjawiska należą: wprowadzanie zieleni (Fernández i in., 2015) oraz wodo- i paroprzepuszczalnych nawierzchni (Liu, Li, Peng, 2018; Kousis, Pisello, 2023).

Problematyka występowania UHI w Lizbonie jest przedmiotem monitorowania i badań już od lat 90. XX wieku (Alcoforado, 1992; Alcoforado i in., 2015), a dorobek badawczy miejskich klimatologów, różnorodność metod monitorowania i modelowania lokalnego klimatu w celu uzyskania realnych wytycznych do opracowań planistycznych (realizowanych między innymi w ramach projektu badawczego CLIMLIS „Prescription of climatic principles for urban planning in Lisbon” (http://www.ceg.ul.pt/climlis/recent_dev.htm, dostępne: 17.07.2022), opisuje profesor Maria-João Alcoforado (Alcoforado, 2010). Wytyczne klimatyczne, w postaci podziału miasta na jednorodne jednostki klimatyczne, jako

materiał pomocniczy przy sporządzaniu projektów urbanistycznych Lizbony, zostały włączone już do pierwszego Plano Diretor Municipal (PDM) (Alcforado i in., 2009).

Intensywność UHI w przypadku Lizbony w szczególności warunkują lokalne zjawiska pogodowe (przede wszystkim wiatry), bogata topografia terenu oraz rodzaj występującej zabudowy i pokrycia terenu (Oliveira i in., 2021). Najnowsze badania, wykonywane dla okresów długoterminowych — 2050–2100, w odniesieniu do planów rozwojowych miasta wykazują, że UHI jest głównie kształtowana przez dominujące lokalne warunki wiatrowe, takie jak intensywność wiatru i jego kierunek, a nie przez samą intensywność fali upałów (Silva i in., 2022).

Szczególnie narażone na negatywne skutki zmian klimatu, wiążące się ze wzrostem poziomu wód ujścia Tagu o 4,5 metra, są przestrzenie położone wzdłuż Tagu, zaś ryzyko powodzi określane jest jako „czynniki krytyczne” w świetle zmian klimatycznych (Costa i in., 2014).

Miasta Europy Południowej, które są szczególnie narażone na negatywne efekty zmian klimatu, wprowadzają szereg rozwiązań proklimatycznych, mających swoje przełożenie na wysokiej jakości przestrzenie publiczne, były opisywane w literaturze przedmiotu (Dudzic-Gyurkovich, 2015, 2017b). Zabiegiem przekształceń przestrzeni publicznych w kierunku zwiększenia zacienienia jest wprowadzanie struktur o charakterze architektonicznym (Dudzic-Gyurkovich, 2017b).

Zmiany w zagospodarowaniu miast, wynikające z dążenia do poprawy jakości przyrodniczej środowiska miejskiego, zwiększenia bioróżnorodności czy działań na rzecz łagodzenia negatywnych zjawisk klimatycznych, skutkują tworzeniem nowych, atrakcyjnych przestrzeni publicznych.

5. ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU A WSPÓŁPRACA I KONKURENCJNOŚĆ MIAST

Problem adaptacji do zmian klimatu został dostrzeżony w kluczowym dokumencie wprowadzającym urbanistykę w XXI wiek: *Nowej Karcie Ateńskiej*, opracowanej przez The European Council of Town Planners' Vision for Cities in the 21st century (*The New Charter of Athens*, 2003). Zwrócono w niej uwagę na aspekt spójności środowiskowej i odporności miast na zagrożenia wynikające z ekstremalnych zjawisk meteorologicznych oraz zmieniającego się klimatu.

W 2015 roku na 70. sesji Zgromadzenia Ogólnego Narodów Zjednoczonych przyjęta została „Agenda

na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030” (<https://sdgs.un.org/2030agenda>, dostępne: 20.01.2023). Wśród 17 celów znalazły się: *Tworzyć bezpieczne, zrównoważone, odporne na skutki klęsk żywiołowych miasta i osiedla ludzkie* (Cel 11) oraz: *Podjąć pilnie działania mające na celu zahamowanie zmian klimatycznych i przeciwdziałanie ich skutkom* (Cel 13). Należy również nadmienić, iż raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu-IPCC 2013 określił Portugalię jako jeden z najbardziej narażonych na skutki zmian klimatu krajów basenu Morza Śródziemnego (Stocker i in., 2013).

Miasta XXI wieku konkurują ze sobą i jednocześnie się wspierają. Popularne sieci i związki miast ułatwiają współpracę lokalnych samorządów i wymianę doświadczeń, na przykład tworząc sieci tematyczne — European Green Cities, Slow Cities, Resilient Cities Network European Green Cities (<https://www.greencities.eu/>, dostępne: 20.01.2023), Slow Cities (<https://www.cittaslow.org/>, dostępne 20.01.2023), Resilient Cities Network (<https://resilientcitiesnetwork.org/>, dostępne: 20.01.2023).

Wymiana doświadczeń w ramach tych powiązań jest bardzo ważna, zaś organizowane cyklicznie konkursy na „europejskie stolice” — miasta, które w danym okresie będą pełniły funkcje ambasadorów dobrych rozwiązań, są elementem promocji i pozwalają na ukierunkowanie polityk miejskich (Pantić, Milijić, 2021).

Co roku jedno europejskie miasto jest wybierane na Zieloną Stolicę Europy. Konkurs zapoczątkowano w 2008 roku, a pierwszą nagrodę otrzymał Sztokholm — w 2010 roku. Nagroda przyznawana jest miastu, które ma konsekwentne osiągnięcia w zakresie wysokich standardów środowiskowych, angażuje się w realizację bieżących i ambitnych celów w zakresie dalszej poprawy stanu środowiska i zrównoważonego rozwoju, a w konsekwencji może stać się wzorem do naśladowania dla innych miast (Cömertler, 2017). Wśród kryteriów poddawanych ocenie analizowane są obecne i planowane działania miast skupione wokół siedmiu obszarów środowiskowych i klimatycznych. Należą do nich: 1 — jakość powietrza; 2 — jakość wody; 3 — bioróżnorodność terenów zielonych i zrównoważone zagospodarowanie terenu; 4 — odpady i gospodarka obiegu zamkniętego; 5 — hałas; 6 — łagodzenie skutków zmian klimatu; 7 — dostosowanie do zmian klimatu (https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/applying-awards_en, dostępne 20.07.2023).

Tytuł laureata w konkursie zapewnia uczestnictwo w prestiżowej sieci *European Green Capital Network*,

Tab. 2. Międzynarodowe europejskie sieci miast, do których należy Lizbona, promujące działania na rzecz łagodzenia zmian klimatu. Opracowanie: N. Przesmycka.

Nazwa sieci	Adres strony projektu	Liczba członków	Rok założenia
European Green Capital Network	https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-eu-green-capital-award_en#eu-green-capital-network	36	2010
European Green Cities	https://www.greencities.eu/	57 miast 19 krajów	1998
Urban Water Agenda 2030	https://ec.europa.eu/futurium/en/urban-agenda-eu/urban-water-agenda-2030.html	20 (2018)	2017
Resilient Cities Network	https://resilientcitiesnetwork.org/	98	2019
Local Governments for Sustainability	https://iclei.org/	Ponad 2500 miast	1990
Eurocities	https://eurocities.eu/	Ponad 200 miast, 38 krajów	1986
C40	https://www.c40.org/	96	2005
100 RC — Resilient Cities. Rockefeller Foundation	https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/	100	2013

ale o członkostwo w niej mogą ubiegać się również inni finaliści konkursu. Dotychczas do grupy należą następujące miasta europejskie: Amsterdam, Barcelona, Bristol, Bruksela, Kopenhaga, Dijon, Essen, Frankfurt, Freiburg, Ghent, Glasgow, Grenoble, Hamburg, Helsingborg, 's-Hertogenbosch, Kraków, Lahti, Lille, Lizbona, Ljubljana, Malmö, Münster (Monaster), Nantes, Nijmegen, Norymberga, Oslo, Reykjavik, Sofia, Sztokholm, Strasbourg, Tallinn, Turyn, Umeå i Vitoria-Gasteiz, (https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-eu-green-capital-award_en, dostępne: 20.01.2023).

Uzyskanie przez Lizbonę tytułu Europejskiej Zielonej Stolicy w 2020 roku było docenieniem zarówno dotychczasowych wdrożeń, jak i planowanych starań miasta w celu osiągnięcia ambitnych założeń środowiskowych i klimatycznych. Tytuł jest nie tylko nagrodą, ale i zobowiązaniem do kontynuacji działań, a także sprzyja budowaniu „zielonej marki miasta”.

Lizbona jest członkiem szeregu sieci i organizacji promujących i wdrażających zrównoważony rozwój, w tym: C40 — sieć największych miast na

świecie dzielących się wiedzą na temat zrównoważonego rozwoju i podejmujących „odważne działania na rzecz klimatu” (Davidson, Coenen, Gleeson, 2019); ICLEI (Local Governments for Sustainability) — sieć skupiająca ponad 1750 samorządów lokalnych i regionalnych na całym świecie zaangażowanych w zrównoważony rozwój miast; Eurocities — sieć miast współpracujących w celu wyeliminowania emisji CO₂ do zera, promowania partycypacji społecznej w zarządzaniu miastem, rozwoju zdrowia publicznego, a także spójności ekonomicznej i społecznej; oraz Resilient Cities Network skupiającej miasta „odporne” na ekstremalne zjawiska klimatyczne i wszelkiego typu zdarzenia kryzysowe.

Wymiana doświadczeń i dobrych praktyk jest najważniejszą korzyścią, jaką lokalne samorzady mogą czerpać z uczestnictwa w sieciach i partnerstwach miejskich (Davidson i in., 2019 a, b). W dobie kryzysu energetycznego i klimatycznego wymagane są dalekosiężne plany, a wsparcie miast partnerskich i opieranie się na doświadczeniach innych może znacząco pomóc lokalnym decydom w podjęciu odważnych działań.

Zagadnienia związane z prognozowanymi zmianami klimatu należą do kluczowych dla funkcjonowania miast (Degórska, 2014, s. 31), a podjęcie działań w celu łagodzenia nieuniknionych skutków wzrostu temperatury na Ziemi następuje obecnie zgodnie z zasadą: „Myśl globalnie, działaj lokalnie”. Większość miast w ostatnich latach zawarła elementy polityki proklimatycznej w ramach lokalnych polityk rozwojowych, co jest silnie wspierane przez politykę UE. Przykładem mogą być opracowane w ramach projektu finansowanego przez UE ze środków Funduszu Spójności oraz budżetu państwa w latach 2018–2019 plany adaptacji do zmian klimatu dla 44 polskich miast powyżej 100 tys. mieszkańców (<http://44mpa.pl/plany-adaptacji/>, dostępne: 20.05.2022). Komisja Europejska w 2021 roku zainicjowała misję w zakresie wyłonienia 100 neutralnych dla klimatu i inteligentnych miast do 2030 roku (EU missions — 100 climate-neutral and smart cities, 2022). Listę miast ogłoszono 28.04.2022 roku. Wśród portugalskich miast na liście znalazły się Lizbona, Porto i Guimarães.

6. BADANIA NAUKOWE NA RZECZ JAKOŚCI KLIMATYCZNEJ I URBANISTYKI LIZBONY A PLANOWANIE PRZESTRZENNE

Portugalska polityka planowania przestrzennego, podobnie jak w większości krajów UE, ma charakter hierarchiczny. Na poziomie regionalnym planowanie przestrzenne koordynuje Regionalny Komitet Koordynacji i Rozwoju dla Lizbony i Doliny Tagu (CCDR-LVT), odpowiedzialny za Regionalny Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla Obszaru Metropolitalnego Lizbony (PROT-AML), (Regional Land Use Plan for the Lisbon Metropolitan Area, 2002). Dokument ten określa strategiczne ramy planowania przestrzennego w zakresie rozwoju środowiskowego, gospodarczego i społecznego, ustanawiając również wytyczne dla planowania miejskiego. Na poziomie miasta najważniejszym instrumentem jest Plano Diretor Municipal (PDM), (Lisbon's Master Development Plan (Revision), 2012), określający miejską politykę przestrzenną i szeroko rozumiane zagadnienia urbanistyczne (Santos i in., 2015).

Badania naukowe dotyczące skutków zmian klimatu dla Lizbony prowadzone są już od ponad 20 lat. W 2001 roku opracowano mapę użytkowania gruntów i struktury miejskiej dla celów klimatycznych oraz oszacowanie strumieni ciepła za pomocą modelowania numerycznego i zdjęć Landsat. Badania te stanowiły istotny wkład w planowanie urbanistyczne Lizbony, w ramach projektu zatwier-

zonego przez Fundację Nauki i Technologii Portugalii (Fundação para a Ciência e Tecnologia), zatytułowanego: „Zalecenie zasad pogodowych w planowaniu urbanistycznym. Zastosowanie do Lizbony” (Lopes, Vieira, 2001).

Planowanie przestrzenne w Lizbonie w aspekcie adaptacji do zmian klimatu poprzedzone jest badaniami naukowymi mającymi na celu identyfikację poszczególnych stref — jednostek klimatycznych, występujących lokalnie na obszarze miasta (Alcoforado i in., 2009a). Mapowanie cech fizycznych Lizbony zostało przeprowadzone przy użyciu Systemu Informacji Geograficznej. Na podstawie Cyfrowego Modelu Terenu i danych dotyczących morfologii terenu stworzono „mapę przewietrzania”. W oparciu o analizę obrazu Landsat i prace terenowe przygotowano również mapę „gęstości zabudowy”. Nałożenie tych warstw posłużyło do opracowania ostatecznej mapy „jednorodnych jednostek reagujących na klimat” w Lizbonie.

Wnioski z badań naukowych w zakresie działań proklimatycznych zostały uwzględnione w Miejskim Planie Zagospodarowania Przestrzennego Lizbony (PDM). Aktualizacja PDM, zatwierdzona w 2012 roku, zawiera zestaw strategicznych zasad dotyczących łagodzenia skutków zmian klimatu i adaptacji do nich, jako jedną z siedmiu podstawowych polityk miejskich, opartych na modelu rozwoju terytorialnego wspieranym przez dwa kluczowe systemy: system ekologiczny i mobilność. W ramach PDM 2012 wprowadzono zestaw środków programowych służących łagodzeniu zmian klimatu i adaptacji do nich. Środki te są zawarte w rozdziale 5. Miejskie polityki urbanistyczne, podrozdział 5.3. Strategia przeciwdziałania zmianom klimatycznym.

Obszar badań mających bezpośredni wpływ na politykę miejską obejmuje między innymi zdrowie publiczne. Złożoność problematyki dotyczącej zwiększającej się liczby zgonów w okresie letnim w Lizbonie występowała już od XIX wieku i zależała również od szeregu czynników higieniczno-sanitarnych (Alcoforado i in., 2015). Obecnie w całej Europie można zauważyć zjawisko ponadnormatywnej liczby zgonów (dotyczącej w większości mieszkańców miast), następujących w trakcie lub tuż po fali upałów (Coi, Weise, 2022). Już w 2003 roku przeprowadzono analizy śmiertelności mieszkańców w wyniku wzrostu temperatury i idących za tym fal upałów (Dessai, 2003). W symulacjach wykazano znaczny wzrost liczby zgonów wynikający z nasilenia się zjawiska fal upałów. Jako porównywalny przyjęto okres: 1980–1998, w którym w wyniku upałów następowało 4–6 zgonów na 100 000 mieszkańców. Przewidziano wzrost śmiertelności wynoszący: od

5,8 do 15,8 w 2020 roku, zaś w 2050 — potencjalny wzrost od 7,3 do 35,6. W rzeczywistości sytuacja szacowana na rok 2020 okazała się znacznie gorsza. Wpływ na to miał wybuch pandemii COVID-19 i najgorętszy lipiec zaobserwowany w Portugalii od 1931 roku. Ograniczenie poszukiwania opieki medycznej, będące konsekwencją obaw ludności i zmniejszonej dostępności opieki, spowodowało zwiększenie o co najmniej 50% zgonów związanych z falą upałów (nadwyżka około 1500 zgonów z powodu ekspozycji na upał), w porównaniu z tym, czego można było się spodziewać dla podobnych warunków pogodowych w okresie przed pandemią (Sousa i in., 2022).

Zjawisko miejskiej wyspy ciepła (UHI) w Lizbonie jest bardzo dobrze rozpoznane i ciągle badane pod kątem przyszłych scenariuszy urbanistycznych (rozwoju zabudowy) i klimatycznych. Konsolidacja miasta do 2100 roku może zwiększyć intensywność zjawiska nocnej wyspy ciepła aż o 37,8%. Co ciekawe, zjawisko występowania UHI w znacznie większym stopniu zależy od lokalnych warunków wiatrowych niż od intensywności fali upałów. Lokalne warunki wiatrowe (intensywność i kierunek wiatru) powinny być brane pod uwagę przy planowaniu programów adaptacyjnych dla przyszłych scenariuszach klimatycznych (Silva i in., 2022).

Za najskuteczniejszą metodę redukcji negatywnego zjawiska miejskiej wyspy ciepła (UHI) uznaje się wprowadzanie odpowiednich nasadzeń zieleni (Han i in., 2023). W przypadku Lizbony, Claudia Reis i Antonio Lopez wykazali, że w celu osiągnięcia programowanego spadku temperatury odczuwalnej powietrza o 1°C należy zwiększyć o minimum 50 m² zadrzewioną, zwartą powierzchnię terenu (Reis, Lopes, 2019). Metodologia ta może być stosowana w obszarach miejskich do orientacyjnego ilościowego określenia efektu chłodzenia zapewnianego przez roślinność w celu poprawy warunków termicznych klimatu miejskiego i dobrostanu ludzi, a w konsekwencji złagodzenia niektórych przyszłych zmian klimatycznych. Badania prowadzone w Lizbonie wykazały ogromny potencjał również niewielkich terenów zielonych, gdzie największa stwierdzona różnica pomiędzy zacienionym miejscem w ogrodzie a nasłonecznioną ulicą wynosiła 6,9°C w odniesieniu do temperatury powietrza i 39,2°C — do średniej temperatury promieniowania nagrzanej powierzchni (Tmrt) (Oliveira, Andrade, Vaz, 2011).

Scenariusze polityki miejskiej w regionie Lizbony są elementem badań naukowych opartych na modelowaniu różnych uwarunkowań, na przykład kierunków rozwoju transportu czy gospodarki gruntami, a także interwencji UE w zakresie planowania polityki miejskiej (Medeiros i in., 2021).

W Obszarze Metropolitalnym Lizbony (LMA) regulacje z zakresu planowania przestrzennego zaczęły być systematycznie wdrażane dopiero na początku lat 90. XX wieku, co zbiegło się z okresem intensywnego rozwoju przestrzennego miasta i obszaru metropolitalnego (Campo, 2009). W kolejnych dekadach problem rosnącej emisji zanieczyszczeń z ruchu drogowego, poziomu hałasu, czasu dojazdu do pracy, nasylenia systemu transportu publicznego i uzależnienia od prywatnych samochodów nasilał się. W okresie 1991–2001 wykorzystanie samochodów osobowych wzrosło z 14,1% do 39%, zaś transportu publicznego spadło z 56% do 32%. Dopiero w pierwszej dekadzie XXI wieku pojawiły się rządowe programy zarządzania środowiskowymi i społeczno-ekonomicznymi skutkami rozwoju metropolitalnego w regionie Lizbony, poprzez włączenie celów zrównoważonego rozwoju do polityk miejskich. W rezultacie powstało kilka kluczowych dokumentów: Krajowy Program Polityki Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (PNPOT) (2006–2025), Regionalny Plan Przestrzenny dla LMA (2002–2010), Program Operacyjny Regionu Lizbony (2007–2013) oraz Strategia Regionalna dla Lizbony (2020) (Tabela 1). W PNPOT wskazano trendy zmian w czterech głównych obszarach: środowiskowym i klimatycznym, społeczno-demograficznym, technologicznym oraz gospodarczym i społecznym. W dokumencie tym zwrócono również uwagę na konieczność promowania jakości miejskiej jako elementu polityki planowania przestrzennego (PNPOT, 2020).

W 2009 roku przeprowadzono analizy trzech scenariuszy polityki transportowej dla miasta: scenariusz „bez zmian”, obejmujący minimalną kontrolę polityki; scenariusz kontroli o średnim wpływie, który opiera się na propozycjach polityki krajowej i regionalnej oraz scenariusz kontroli o wysokim wpływie, który opierał się na ścisłej kontroli rozwoju urbanistycznego wraz z wyższym poziomem usług w zakresie infrastruktury transportu publicznego i miękkich środków transportu, a także na wprowadzaniu bardziej ekologicznych pojazdów i opodatkowaniu użytkownika samochodów (Campo, 2009). Stwierdzono, że osiągnięcie zrównoważonego rozwoju w regionie Lizbony wymaga wdrożenia modelu trzeciego i zachęty do korzystania z transportu publicznego. Ten model stał się podstawą aktualnej polityki miejskiej w zakresie mobilności i transportu.

Interesujące badania naukowe dotyczą wpływu zagospodarowania ulic w Lizbonie na komfort pieszych (Santos i in., 2019), a także opracowania metody do badania jakości „środowiska spacerowego” w aspektach takich jak: łączność, wygoda, komfort,

czystość i towarzyskość (Santos i in., 2022). Badanie dotyczyło wpływu przestrzeni publicznej na komfort cieplny pieszych. Dzięki symulacji mikroklimatu przy użyciu programu ENVI-met stwierdzono, że zwiększenie przestrzeni dla pieszych, w formie wygodnych chodników, obniżonych przejść, większej liczby terenów zielonych oraz miejsc na promenady i ścieżki rowerowe, ma pozytywny wpływ na lokalne parametry meteorologiczne (obniżenie o 3°C w lecie), a także na poziom wilgotność względnej i prędkość wiatru.

7. EFEKTY WDROŻONYCH DZIAŁAŃ

Działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia negatywnych skutków można podzielić na trzy kategorie: szare (infrastrukturalne), zielone (oparte na rozwiązaniach przyrodniczych), miękkie (działania na rzecz promowania wiedzy i podnoszenia świadomości społecznej) (*Adaptation options*). Wśród działań dotychczas wdrożonych w Lizbonie dominuje kategoria działań miękkich (Marreiros, 2019, s. 78–81), jednak w przestrzeniach publicznych widoczne są efekty działań z kategorii szarej i zielonej. W tabeli 3 przedstawiono zestawienie wybranych działań wraz z przykładami przeobrażeń przestrzeni publicznych zrealizowanych w ich ramach.

Skutki urbanistyczne wdrożonych działań widoczne są w Lizbonie od około 10 lat. Od 2017 roku realizowany jest współfinansowany przez UE program LIFE LUNGs (do 2024), którego celem jest wdrożenie miejskiej strategii adaptacji do zmian klimatu (EMAAC) poprzez wykorzystanie zielonej infrastruktury jako podstawowego narzędzia adaptacji. Program promuje i rozwija powiązane usługi ekosystemowe (*LIFE LUNGs-Project-Objectives*). Najważniejszymi zrealizowanymi w ramach programu działaniami są: nasadzenie 4000 drzew przyulicznych oraz założenie nowych przestrzeni zielonych (240 000 nasadzeń), prowadzenie akcji partycypacyjnych „Posadź swoje drzewo w Lizbonie” czy założenie naturalnych łąk oraz „dbającego o nie” stada owiec w Parku Bela Vista. Zwiększanie ilości terenów zielonych ma na celu przeciwdziałanie rosnącym temperaturom, powodowanym przez zjawisko UHI, ponieważ tereny wybrane do nasadzeń są zgodne z EMAAC i lokalnym planem działania na rzecz różnorodności biologicznej (*Biodiversity in the City of Lisbon: a strategy for 2020*).

Działania, których kontynuowanie przewidziane jest w wieloletnich planach inwestycyjnych (2023–2027), (*Major Planning Options 2023–2027 for the City of Lisbon*), koncentrują się wokół kontynuacji przeobrażeń i podniesienia jakości przestrzeni publicznych, i dotyczą:

- tworzenia nowych terenów zielonych o przeznaczeniu rekreacyjnym, dedykowanych mieszkańcom, powstających z ich udziałem (pomysły i propozycje mieszkańców);
- zwiększenia nowych nasadzeń i poprawy warunków życia drzew w miejscach zurbanizowanych poprzez profesjonalizację usług w zakresie sadzenia i pielęgnacji;
- kontynuacji tworzenia lokalnych parków wraz z inwestycjami o znaczeniu ogólnomiejskim, tj. układu zielonych korytarzy (Park Leśny Monsanto i Szlaki Monsanto, Korytarz Oriente Verde — Quinta da Montanha, Avenida de Ceuta, Korytarz peryferyjny — Encosta do Olival Park — trasa Alcoutins), korytarz Alta de Lisboa, Dolina Alcântara, Telheiras.

7.1. Gospodarka wodą

W planach rozwojowych miasta duże znaczenie ma gospodarka wodą. Rozwój przestrzenny Lizbony w 2. połowie XX wieku był nacechowany intensywnym rozwojem substandardowych przedmieść, z których wiele nie posiadało dostępu do dobrej jakości wody pitnej, ani nie było podłączonych do kanalizacji miejskiej. Gospodarka wodą pitną i ściekami była dla miasta dużym problemem. W 1974 roku w Lizbonie wybuchła epidemia cholery. W latach 80. XX wieku stan plaż u ujścia Tagu był katastrofalny. Główne kolektory ścieków wzdłuż wybrzeża zaczęto budować dopiero w latach 70. XX wieku i trwało to do lat 90. XX wieku. Dopiero wtedy rozpoczęto budowę dużego kolektora przeznaczonego do odbioru ścieków ze wszystkich nowych gospodarstw domowych, co wprowadziło pewien porządek w chaotycznej ekspansji miejskiej (Saraiva i in., 2014; https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2018/05/Wastewater_Management.pdf, dostępne: 12.01.2023).

W drugiej dekadzie XXI wieku największym problemem w gospodarce wodą stało się jej marnowanie i używanie do celów komunalnych. W przypadku Lizbony w 2017 roku największe zużycie wody generowało utrzymanie terenów zielonych (54%), czyszczenie ulic (21%) oraz miejskie poidła i fontanny (6%). W aspekcie dwóch pierwszych zastosowań wody miasto postawiło na odzysk z oczyszczonych ścieków. Obecnie tak nawadniany jest teren „Parque das Nações” — założenie w ramach zrewitalizowanych terenów przemysłowych Expo 1998 (więcej w: Kantarek, 2012), w którym do nawadniania terenów zielonych wykorzystano wodę oczyszczoną w pobliskiej oczyszczalni ścieków Beirolas.

Tab. 3. Zestawienie wybranych projektów i działań realizowanych w ramach działań na rzecz adaptacji do zmian klimatu i ich efekty dla kształtowania przestrzeni publicznych. Opracowanie: N. Przesmycka.

Nazwa projektu / działania / Odniesienie do ilustracji	Podstawowe informacje, wprowadzone rozwiązania architektoniczne, techniczne i przyrodnicze
Park Gonçalo Ribeiro Telles Il. 1.	Fragment szerszego założenia rekultywacji terenów przyległych do Praça de Espanha, projekt wpisuje się w system zielonych korytarzy oraz systemu retencji wód opadowych. Uporządkowano układ komunikacyjny w obrębie Praça de Espanha uprzywilejowując ruch pieszy i rowerowy. W parku odtworzono naturalne ciek wodne, które wcześniej zostały skanalizowane. Stworzono naturalistyczne łąki, place zabaw dla dzieci, ścieżki i stacje rowerowe. Obszar ten łączy ogrody przy Muzeum Gulbenkiana z Corredor Verde de Monsanto i parkiem leśnym Monsanto. Budowę ukończono w 2022 roku.
Alcântara Valley Project oraz Corredor da Ribeira de Alcântara Il. 2, 4.	Obejmujący obszar 13 ha w obszarze zielonego korytarza przewietrzającego, będącego jednocześnie zlewnią wód opadowych i odprowadzenia ścieków w kierunku oczyszczalni Alcântara. Jest to obszar głębokiej doliny, obecnie zagospodarowanej jako trasa szybkiego ruchu. Dolina dzieli miasto i jest praktycznie nie do pokonania pieszo. Przebudowa systemu kanalizacji, budowa obiektów retencyjnych, wiąże się z sukcesywnymi przeobrażeniami przestrzeni publicznych w tym rejonie: dosadzeniem drzew przyulicznych, tworzeniem przestrzeni dla pieszych. Celem jest również odzyskanie utraconej ciągłości systemów ekologicznych i powiązań wizualnych. Inwestycje w tym rejonie zainicjowała ukończona w 2011 roku oczyszczalnia ścieków i uzdatniania wody (proj. Aires Mateus, Frederico Valsassina Arquitectos, João Nunes). Obiekt usytuowany jest pod wiaduktem i posiada największy w Europie zielony dach. W niżej położonej części doliny, w dzielnicy Alcântara, wprowadzane są liczne nasadzenia drzew przyulicznych, zrealizowano ścieżki rowerowe i lokalne skwery, co przyczynia się do rewitalizacji dzielnicy (np. Largo do Calvário/Largo das Fontainhas).
Nasadzenia drzew przyulicznych Il. 3.	Nasadzenia w pierwszej kolejności obejmują tereny: Arroios, Bairro das Colónias, Benfica, Telheiras, Campolide. Sadzone są duże drzewa rodzimych gatunków. Towarzyszy temu rozszczelnienie nawierzchni. W celu ustalenia obszarów priorytetowych dla sadzenia drzew i krzewów wykorzystywane są informacje z modeli klimatycznych, które są obecnie w trakcie analizy miejskiej wyspy ciepła w Lizbonie, a także strategia adaptacji do zmian klimatu EMAAC i lokalny plan działania na rzecz różnorodności biologicznej.
Parque das Nações — gospodarka wodą	Jeden z pierwszych projektów rewitalizacji terenów przemysłowych, mających na celu odzyskanie wartości inwestycyjnej i przyrodniczej. Obecne działania mają na celu zastąpienie wody pitnej, używanej do podlewania roślin i utrzymania licznych fontann na terenie parku, przez wykorzystanie uzdatnionej wody z recyklingu, uzyskiwanej w oczyszczalni ścieków Beirolas.
Wspieranie rolnictwa miejskiego	Zakładanie nowych ogrodów działkowych jako obszarów produkcji żywności i rekreacji. Mają one formę parków, z częściowo ograniczoną dostępnością. Ogrody działkowe na terenach parków, w których inne obiekty, takie jak place zabaw dla dzieci, kawiarnie, tereny sportowe czy ścieżki rowerowe są ogólnodostępne. Łącznie zajmują 9,5 ha i zapewniają około 850 działek przeznaczonych do produkcji rolnej. Miasto oferuje działkowiczom wsparcie w zakresie szkoleń z produkcji ekologicznej, a ogródki muszą być uprawiane.

Instalacja sieci dystrybucji wody do ponownego wykorzystania zostanie w pełni uruchomiona w 2025 roku, co pozwoli zaoszczędzić 25% wody, dzięki programowi racjonalizacji jej zużycia i ponownego wykorzystania. Najważniejszą długoterminową inwestycją był zapoczątkowany w 2016 roku Główny Plan Odwodnienia Lizbony (LDMP) (2016–2030), którego celami są: wdrożenie rozwiązań przeciwpowo-

dziowych, wspomagających infiltrację wody, walka ze stratami wody i łagodzenie zmian klimatu. Autorzy tego planu to: Ana Guerreiro, António Monteiro, Filipa Ferreira, Frank Braunschweig, Joana Simões, João Guimarães, José Saldanha Matos, Mafalda Estudante, Manuel Pinheiro, Patrícia Ribeiro, Rodrigo Proença de Oliveira, Yohann Leboeuf, Zélia Fernandes (*Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016–2030*, 2015).

Już w 2017 roku miasto osiągnęło, zakładane w ramach Narodowego Planu Efektywnego Wykorzystania Wody (planowane na kolejne trzy lata), ograniczenie jej strat do 20%, obecnie (2023) straty te wynoszą 8,7%. Wśród inicjatyw związanych z recyklingiem wody odzyskanej ze ścieków znalazły się projekty zrealizowane w latach 2018–2020, których efekty są widoczne jako przekształcenia lub udoskonalenia przestrzeni publicznych.

Projektem wykorzystującym w ten sposób wodę odzyskaną ze ścieków i wody deszczowej jest Dolina Alcântara (w ramach założenia Zielonego Korytara, koszt inwestycji: 5 milionów euro, założenie: odnowa obszaru 13 ha, z trzykilometrowym odcinkiem przeznaczonym do ponownego wykorzystania ścieków, a także innowacyjny projekt pierwszej miejskiej sieci ponownego wykorzystania ścieków do celów podlewania i czyszczenia ulic). Jednocześnie projekt ten wpisuje się w szeroko zakrojone działania na rzecz rewitalizacji dzielnicy (Morgado, 2023). W znacznej części Lizbony, w strefach powstałych do 2. połowy XX wieku, woda opadowa odprowadzana jest do kanalizacji ogólnospławnej.

W przestrzeni publicznej widoczne są nowe inwestycje poprawiające retencję i system odwadniania, łagodząc efekty powodzi, które w przypadku deszczy nawalnych są częstym problemem w Lizbonie (il. 1, 2).

Spektakularną, nową przestrzenią publiczną, ukształtowaną jako system retencyjny, jest Park Miejski Gonçalo Ribeiro Telles (proj. NPK — Arquitectos Paisagistas Associados, 2022). Park nazwano na cześć architekta Gonçalo Ribeiro Tellesa. Rekułtywowane przestrzenie ciągną się od ogrodu przy Muzeum Gulbenkiana, tworząc atrakcyjną sekwencję wnętrz. Zbiornik retencyjny, przeznaczony do odprowadzania dużych ilości wody opadowej (w ramach zlewni doliny Alcântara), zlokalizowany przy Rua Eduardo Malta, stanowi atrakcyjny element ogrodu deszczowego w zespole zwartej, wysokiej zabudowy (*Parque Gonçalo Ribeiro Telles já abriu*, 2021). Teren łączy w sobie funkcję rekreacyjną, przyrodniczą i komunikacyjną, stanowiąc atrakcyjną trasę do przejścia pieszo lub przejechania rowerem.

7.2. Mobilność miejska i zrównoważony transport

Jednym z najtrudniejszych zadań polityki miejskiej jest poprawa systemu transportu miejskiego i doprowadzenie do zmiany struktury udziału poszczególnych środków transportu. W ostatnim dwudziestolecu wykorzystywanie samochodów osobowych jako środka transportu do pracy

w Lizbonie i obszarze metropolitalnym wzrosło o 25%, podczas gdy wybór dojazdu na piechotę spadł o 21%, a komunikacji publicznej — o 31% (Instituto Nacional de Estatística, Censos 2001 e 2021, za: ENMAP 2030, s. 59). Ciągłe aktualne są spostrzeżenia Sofii Campo, iż jazda na rowerze jest nadal traktowana przez mieszkańców Lizbony jako sposób spędzania wolnego czasu, a nie jako środek transportu (Campo, 2009). Transport publiczny jest mało atrakcyjny dla użytkowników w stosunku do własnego samochodu, ze względu na niski poziom usług, szczególnie w gminach położonych w odległości większej niż 10 km od Lizbony. Odwrócenie tej tendencji jest ciągle głównym wyzwaniem dla władz miejskich w Lizbonie.

Przyjęty w 2020 roku przez radę miasta dokument *Move Lisboa Strategic Vision for Mobility 2030* (Farias, T., Machado, P., Castel' Branco, R.), zakłada znaczne ograniczenie konieczności używania własnych samochodów, promowanie komunikacji publicznej w różnych formach oraz indywidualnej, opartej na bezemisyjnych środkach transportu i pieszej. Strategia podkreśla konieczność powiązania tras pieszych i rowerowych z rozwojem zieleni miejskiej. Jest to zgodne z krajowym dokumentem *A National Strategy for Active Pedestrian Mobility* (ENMAP) 2030 (Resolução do Conselho de Ministros n. 67/2023; <https://lisboaparapessoas.pt/wp-content/uploads/2023/07/estrategiapedonal2030.pdf>, dostępne: 12.07.2023). Zwiększenie ruchu pieszego, przekształcenie przestrzeni publicznej tak, aby była dostępna dla wszystkich i promowanie mniej siedzącego trybu życia to trzy główne cele strategii, która ma na celu uczynienie Portugalii bardziej dostępną dla wszystkich. W zakresie komunikacji rowerowej obowiązującym dokumentem krajowym jest przyjęta w 2019 roku *Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável 2020–2030* (ENMAC). Zakłada on zwiększenie udziału ruchu rowerowego do 7,5% w 2030 roku, z czego 10% wzrost ma nastąpić w miastach, a także zapewnienie bezpieczeństwa rowerzystom. W pierwszym okresie wprowadzenia nowych ścieżek rowerowych oraz stacji rowerów publicznych można było zaobserwować dynamiczny wzrost liczby rowerzystów (Félix, Cambra, Moura, 2020). Jednocześnie ciekawy problem wyłania się z badań przeprowadzonych przez Miguela Padeiro: jakość i zasięg ścieżek rowerowych oraz stacji rowerów publicznych w obrębie Lizbony różnią się znacząco w zależności od zamożności dzielnicy (Padeiro, 2022), a dzielnice uboższe, w znacznie mniejszym stopniu niż zamożne, są miejscem realizacji nowych inwestycji infrastruktury rowerowej. Wzbogacanie przestrzeni publicznych nowymi

inwestycjami powinno następować równomiernie w obrębie miasta. Nowe inwestycje mogą przyczynić się zarówno do procesu gentryfikacji, jak i pozytywnie oddziaływać na proces rewitalizacji.

7.3. Zieleń miejska

Miejski Plan Zagospodarowania Przestrzennego Lizbony zakłada jako nadrzędną zasadę stworzenie systemu ciągłej struktury ekologicznej (korytarzy) w skali metropolitalnej, które integrują scalone lub przeznaczone do tego obszary publiczne i prywatne, tworząc istniejące połączenia lub stwarzając rezerwy dla przyszłych połączeń, które mają być zachowane w ramach opracowywania projektów lub planów szczegółowych. System korytarzy strukturalnych składa się z: Parku Monsanto, Korytarza Zielonego (Doliny Strefy Wschodniej), zielonego Korytarza Monsanto, Korytarza Doliny Alcântara, Korytarza Alta de Lisboa i Korytarza Telheiras oraz pasm „łuku” nadrzecznego, peryferyjnego i wewnętrznego (Resolução do Conselho de Ministros n. 67/2023, 7 de julho de 2023).

Lizbona oficjalnie posiada ponad 120 lokalnych parków i ogrodów oraz 13 lasów miejskich, z których wyróżnia się wzgórze Monsanto, zajmując około 10% całkowitej powierzchni miasta (Franco, Macdonald, 2018). Park na wzgórzu Monsanto powstał dzięki świadomej polityce miejskiej. Intensywne rolnicze wykorzystanie gleb doprowadziło do erozji i zniszczenia pierwotnej roślinności na wzgórzu. W latach 30. XX wieku rosnące zapotrzebowanie na tereny budowlane skłoniło Duarte Pacheco, ówczesnego Ministra Robót Publicznych Portugalii, do wskrzeszenia pomysłu z 1868 roku: ponownego zalesienia pustego wówczas Serra de Monsanto (*Monsanto's Hidden Past | Atlas Lisboa*, 2018). W 1934 roku rozpoczęto zalesianie zdegradowano terenu i opracowano pierwszy plan parku (arch. Keil do Amaral) obejmujący tereny spacerowe, rekreacyjne i sportowe. Pod koniec XX wieku podjęto, kontynuowany do dzisiaj, proces renaturalizacji i odnowy bioróżnorodności na tym terenie (Alves, 2022). Park Ekologiczny, utworzony w Parku Leśnym Monsanto, jest największym zielonym terenem Lizbony, o powierzchni prawie 1000 ha.

W 2006 roku publiczne miejskie tereny zielone w Lizbonie zajmowały 1303,6 ha, natomiast powierzchnia pokryta okapem drzew i gęstymi plamami krzewów wynosiła 1558 ha (Santos i in., 2015). W 2015 roku szacowano, że obszary zadrzewione zajmują około 16,8% powierzchni miasta (Mendes, 2015), zaś największym obszarem jest park na wzgórzu Monsanto (Plano Diretor Municipal de Lisboa, aprovado em 24 de julho de 2012, pela Deliberação

n.º 46/AML/2012). Jak wykazały badania naukowe potencjał lasów miejskich Lizbony wystarczy jedynie do redukcji emisji CO₂ o około 1%, zatem są one niewystarczające pod względem wielkości, aby spełnić wymagania dotyczące sekwestracji w miejskim metabolizmie energetycznym (Elliot i in., 2020).

Znaczącym elementem „zielonej polityki” miasta jest proces obsadzania ulic drzewami i krzewami (il. 3, 4). W wyniku realizowanych nasadzeń liczba drzew przyulicznych szybko wzrasta: 1929 — 21 822, 1939 — 22 903, 2003 — 33 232, 2011 — 41 247 (Soares i in., 2011), 2019 — około 63 000 (Francisco, 2019). Tym samym 33% miejskich ulic i dróg posiada drzewa przyuliczne, co daje łączną długość około 500 km. W większości są to drzewa liściaste, podobnie jak 42% drzew w ogrodach publicznych. Należy jednak wspomnieć, że sytuacja w Lizbonie jest wyjątkowa w skali kraju. Fala upałów z lat 2017–2018 i powodowanych nimi pożarów spowodowała ogólnokrajową kampanię wycinania drzew przyulicznych oraz znajdujących się w odległości do 50 metrów od zabudowań mieszkalnych (Decreto-Lei n.º 10/2018, de 14 de fevereiro 2018).

Wprowadzenie zadrzewienia ulic jest najczęściej łączone z projektami ich reorganizacji. Najbardziej znany to przebudowa Eixo Central, w którym sadzenie drzew ulicznych pomaga zredukować ruch kołowy na rzecz wzmocnienia komunikacji pieszej i rowerowej. Szpalery i grupy dużych drzew to również połączenia ekologiczne, przyczyniające się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza oraz redukcji zjawiska miejskiej wyspy ciepła (UHI) (Fernández i in., 2015).

8. WNIOSKI

Przykład Lizbony pokazuje, że uczestnictwo w prestiżowych konkursach miast, jak np. Zielona Stolica Europy, przyczynia się do ukierunkowania polityki miejskiej, nie tylko w okresie kandydowania do tytułu, ale również później, pozostawiając trwałe, pozytywne zmiany w strukturze miasta. Co więcej tytuł EGC buduje markę miasta, przyciąga uwagę opinii publicznej i w konsekwencji prowadzi do rozwoju nowych partnerstw publiczno-prywatnych oraz uzyskania korzyści ekonomicznych, towarzyszących *eksportowi zielonych technologii i większej liczbie ekoturystów* (Demaziere, 2020). Można zatem stwierdzić, że popularne w ostatniej dekadzie sieci miast są zjawiskiem stymulującym wymianę doświadczeń i pozytywne zmiany, również w zakresie działań proklimatycznych.

Zagadnienia związane z kształtowaniem urbanistycznym miasta, jakością życia a lokalnym

mikroklimatem, są w przypadku Lizbony wspierane wynikami badań naukowych, a następnie wdrażane w politykę miejską, a także monitorowane przez naukowców (Silva, M.M., Costa, J.P., 2017, Padeiro, 2022). Rola badań naukowych w zakresie kształtowania polityki miejskiej i planowania przestrzennego jest dostrzegana przez władze miasta, na co dowodem jest szereg porozumień badawczych, zawartych między miastem Lizbona a kilkoma uniwersytetami w zakresie: architektury krajobrazu, planowania przestrzennego, zmian klimatycznych, bioróżnorodności i ekologii (Santos i in., 2015, s. 15). Uczestnictwo naukowców widoczne jest również w opracowywaniu programów i strategii rozwojowych (Tabela 1). Taki układ można uznać za „modelowy” jeżeli chodzi o relację nauki, planowania, projektowania i realizacji.

W okresie 2008–2022 w ramach polityki tworzenia zielonych korytarzy oddano do użytku ponad 350 ha nowych publicznych terenów zielonych (Duarte, d’Araújo Mata). Jest to najważniejszy i najbardziej widoczny sposób walki z coraz bardziej dokuczliwym efektem miejskiej wyspy ciepła, minimalizowania skutków zalewania deszczami nawalnymi poprzez zwiększenie zdolności retencji wody, poprawy jakości powietrza, stworzenia obszarów o mniejszym narażeniu na hałas oraz zwiększenia bioróżnorodności. Przykład Lizbony pokazuje, że nie tylko spektakularne projekty realizacji przestrzeni publicznych składają się na rzecz działań proklimatycznych, ale również działania w małej skali: realizacje przestrzeni sąsiedzkich i ogrodów działkowych. Te ostatnie stanowią ważny element ekologiczny w systemie ciągłości zielonych korytarzy (Biodiversidade na Cidade de Lisboa. Uma estratégia para 2020) i dopełniają układ terenów rekreacyjnych przy zespołach zabudowy wielorodzinnej. Cieszą się ogromnym zainteresowaniem. Pierwsze dwa zespoły ogrodów, o których przydział wpłynęło ponad 1000 wniosków, zostały otwarte w 2011 roku: Granja Farm z 56 działkami o powierzchni 150 m² i Campolide Gardens — 22 działki o powierzchni od 50 do 100 m² (Duarte, d’Araújo Mata).

Przebywanie na zewnątrz nie powinno być koniecznością, lecz przede wszystkim potrzebą obcowania z przestrzenią, wynikającą z różnorodnych możliwości spędzania w niej czasu. Szereg czynników składających się na jakość przestrzeni publicznej, rozumianej jako przestrzeni przyjaznej ludziom o różnych potrzebach i możliwościach, skoncentrowanej na pieszych i rowerzystach, wynika bezpośrednio z działań na rzecz adaptacji do zmian klimatu (na przykład zwiększenie powierzchni zacienionych i przewietrzanych). Działania takie

jak nowe nasadzenia drzew i krzewów czy wprowadzenie elementów wodnych, wpływają zarówno na komfort termiczny użytkowników, jak i na pozytywne wrażenia estetyczne i przyjemność obcowania z naturą. Możliwość wyboru pomiędzy własnym samochodem, rowerem czy środkiem komunikacji publicznej sprawia, że ta sama przestrzeń nabiera różnych znaczeń, także w strefie kontaktów społecznych. Samodzielna uprawa warzyw czy owoców nie tylko zaspokaja potrzeby żywieniowe — stworzone w ten sposób ogrody wpływają na zwiększenie bioróżnorodności świata roślin i zwierząt.

Adaptacja do zmian klimatu jest zatem nie tylko koniecznym elementem polityki miejskiej, wynikającym z konieczności wpisania się w założenia polityk wyższego szczebla, ale również możliwością tworzenia nowych, atrakcyjnych przestrzeni publicznych i sąsiedzkich, rewitalizacji i odnowy obszarów zdegradowanych i poprawy relacji społecznych.

REFERENCES

- Abbass, K. et al. (2022), ‘A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures’, *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 42539–42559. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-022-19718-6> (accessed: 3.10.2023).
- Alcoforado, M. J. (1992), ‘O clima da região de Lisboa. Contrastes e ritmos térmicos’, *Memórias do CEG*, 15, Lisboa.
- Alcoforado, M. J. (2010), ‘Assessing and Modeling the Urban Climate in Lisbon’, *Geographical Information and Climatology Edition*, Carrega, P. (ed.) Publisher: ISTE-Wiley Editors. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781118557600.ch5> (accessed: 3.10.2023).
- Alcoforado, M.J. et al. (2015), ‘Weather and climate versus mortality in Lisbon (Portugal) since the 19th century’, *Applied Geography*, 57, 2015, pp. 133–141. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.12.017> (accessed: 3.10.2023).
- Alcoforado, M.J., Andrade, H. (2008), ‘Global Warming and the Urban Heat Island’ [in:] Marzluff, J.M. et al. (Eds.), *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*, pp. 249–262. Available at: https://doi.org/10.1007/978-0-387-73412-5_14 (accessed: 3.10.2023).
- Alcoforado, M.-J. et al. (2009). ‘Application of Climatic Guidelines to Urban Planning. The example of Lisbon (Portugal)’, *Landscape and Urban Planning*, 90 (1-2), pp. 56–65. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.006> (accessed: 10.02. 2022).
- Alcoforado, M.-J. et al. (2015), ‘Lisbon Heat Island statistical study (2004–2012)’, *Finisterra*, 49(98), pp. 61–80. Available at: <http://dx.doi.org/10.18055/Finis6456> (accessed: 3.10.2023).
- Alves, F.L. (2022), *Biodiversity and Nature Restoration in Monsanto Forest Park*. Available at: [242](http://www.</p></div><div data-bbox=)

- europarc.org/wp-content/uploads/2022/07/Fernando-Louro-Alves_Lisbon-Meeting-PP, raport z projektu: <https://www.europarc.org/news/2022/07/creating-urban-greening-plans/T-PFM-UGP.pdf> (accessed: 10.02.22).
- Bastin, J-F. et al. (2019), 'Understanding climate change from a global analysis of city analogues', *PLoS ONE*, 14(7): e0217592. Available at: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.021.7592> (accessed: 3.10.2023).
- Bodansky, D, Brunnée, J., Rajamani, L. (2017), *International Climate Change Law*, Oxford University Press, p. 400.
- Campo, S. (2009), 'Sustainability assessment of urban policy scenarios: analysing the impacts of land use-transportation interaction in the Lisbon Metropolitan Area', *Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 4(12), pp. 125–149. Available at: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/8539> (accessed: 10.02.22).
- Cömertler, S. (2017), 'Greens of the European Green Capitals', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 245 052064. Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/245/5/052064> (accessed: 3.10.2023).
- Costa, J. et al. (2014), 'Climate change adaptation and urbanism: A developing agenda for Lisbon within the twenty-first century', *Urban Desing International*, 19, pp. 77–91. Available at: <https://doi.org/10.1057/udi.2013.15> (accessed: 3.10.2023).
- Danielewicz, J. (2013), *Zarządzanie procesami metropolitalnymi wobec globalnych procesów urbanizacji*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. Available at: <http://dx.doi.org/10.18778/7525-914-8>, (accessed: 12.01.2022).
- Davidson, K. et al. (2019a), 'Reconfiguring urban governance in an age of rising city networks: A research agenda', *Urban Studies*, 56(16), pp. 3540–3555. Available at: <https://doi.org/10.1177/0042098018816010> (accessed: 10.02.22).
- Davidson, K., Coenen, L., Gleeson, B. (2019b), 'A Decade of C40 Research Insights and Agendas for City Networks', *Global Policy*, 10(4), pp. 697–708. Available at: <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12740> (accessed: 10.02.22).
- Degórska, B. (2014), 'Wrażliwość i adaptacja dużych miast do zmian klimatu w kontekście wzrostu temperatury powietrza' / 'Sensitivity and Adaptation of Large Cities to Climate Changes in the Context of High Air Temperature', *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, 254, pp. 27–46. Available at: <https://journals.pan.pl/dlibra/publication/96077/edition/82824/content> (accessed: 3.10.2023).
- Demaziere, C. (2020), 'Green city branding or achieving sustainable urban development? Reflections of two winning cities of the European Green Capital Award: Stockholm and Hamburg', *Town Planning Review*, 91(4), pp. 373–395. Available at: <https://www.liverpooluniversitypress.co.uk/doi/10.3828/tp.2020.22> (accessed: 3.10.2023).
- Dessai, S. (2003), 'Heat stress and mortality in Lisbon Part II. An assessment of the potential impacts of climate change', *International Journal of Biometeorology*, 48, pp. 37–44. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00484-003-0180-4> (accessed: 3.10.2023).
- Duarte, d'Araújo Mata, *The Green Corridors Network as the background of a NBS approach in Lisbon, Portugal*. Available at: <https://networknature.eu/casestudy/23360> (accessed: 12.01.2023).
- Duarte, d'Araújo Mata, *Lisbon: NBS Enhancing Resilience through Urban Regeneration*. Available at: <https://networknature.eu/casestudy/19462> (accessed: 12.01.2023).
- Dudzić-Gyurkovich, K. (2015), 'Przestrzenie odzyskane — wybrane współczesne rehabilitacje terenów drogi szybkiego ruchu w miastach europejskich' [in:] Kantarek A.A. (ed.) *Wyznaczniki kształtu współczesnej przestrzeni urbanistycznej*, Monografia 509, Kraków: Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
- Dudzić-Gyurkovich, K., (2017a), 'Kształtowanie przestrzeni publicznych Lizbony: historia i współczesność', *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury Oddziału PAN w Krakowie*, XLV, pp. 387–404. Available at: http://teka.pk.edu.pl/wp-content/uploads/2017/12/Teka-2017_27_KSZTA%20TOWANIE-PRZESTRZENI-PUBLICZNYCH-LIZBONY.pdf (accessed: 3.10.2023).
- Dudzić-Gyurkovich, K. (2017b), 'Poszukiwanie cienia. Współczesne realizacje elementów zacieniających w przestrzeniach publicznych miast europejskich', *Środowisko Mieszkaniowe*, 20, pp. 40–49. Available at: <https://doi.org/10.4467/25438700SM.17.045.7666> (accessed: 3.10.2023).
- Elliot, T., Almenar, J.B., Rugani, B. (2020), 'Impacts of policy on urban energy metabolism at tackling climate change: The case of Lisbon', *Journal of Cleaner Production*, 276 (123510). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123510> (accessed: 3.10.2023).
- Fernández F.J. et al. (2015), 'Optimal location of green zones in metropolitan areas to control the urban heat island', *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 289, pp. 412–425. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cam.2014.10.023> (accessed: 3.10.2023).
- Franco, S.F., Macdonald, J.L. (2018), 'Measurement and valuation of urban greenness: Remote sensing and hedonic applications to Lisbon, Portugal', *Regional Science and Urban Economics*, 72, pp. 156–180. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2017.03.002> (accessed: 3.10.2023).
- Haaland, C., van den Bosch, C.K. (2015), 'Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review', *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), pp. 760–771. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S161886671500103X> (accessed: 12.01.2022).
- Kantarek A.A. (2012), 'Post-event re-revitalization. Expo'98 i Lizboński Park Narodów', *Czasopismo Techniczne. Architektura*, 3-A, pp. 33–37.
- Kongsager, R. (2018), 'Linking Climate Change Adaptation and Mitigation: A Review with Evidence from the Land-Use Sectors', *Land* 7(4) 158. Available at: <https://doi.org/10.3390/land7040158> (accessed: 3.10.2023).
- Kousis I., Pisello, A.L. (2023) 'Evaluating the performance of cool pavements for urban heat island mitigation under realistic conditions: A systematic review and meta-analysis', *Urban Climate*, 49, 101470. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101470> (accessed: 3.10.2023).

- Legutko-Kobus, P. (2017), 'Adaptacja do zmian klimatu jako wyzwanie polityki rozwoju miast w kontekście krajowym i europejskim', *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, 268, pp. 83–97. Available at: https://journals.pan.pl/Content/102522/PDF/11_Legutko.pdf (accessed: 3.10.2023).
- Liu, Y., Li, T., Peng, H. (2018), 'A new structure of permeable pavement for mitigating urban heat island', *Science of The Total Environment*, 634, pp. 1119–1125. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.041> (accessed: 3.10.2023)
- Lopes, A., Vieira, H (2001), 'Heat fluxes from Landsat images: a contribution to Lisbon urban planning', *Regensburg Geographische Schriften*, pp. 169–173.
- Marreiros, S.I.V. (2019), 'Climate adaptation at local level: characterizing adaptation options in Portugal, Dissertação orientada por: Tiago Capela Lourenço, João Pedro Nunes, Universidade De Lisboa, Faculdade De Ciências Departamento De Biologia Animal. Available at: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/40615/1/ulfc125198_tm_Susana_Marreiros.pdf, (accessed: 12.01.2022).
- Medeiros, E. et al. (2021), 'Urban Planning Policies to the Renewal of Riverfront Areas: The Lisbon Metropolis Case', *Sustainability*, 13(10): 5665. Available at: <https://doi.org/10.3390/su13105665> (accessed: 3.10.2023).
- Mendes, F.H., Filho, D.F.S., Lopes, A.M.S. (2015), 'Proposta de Metodologia Para A Quantificação da Cobertura Arbórea na Cidade de Lisboa a Partir de Imagem de Alta Resolução', *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer: Goiânia, Brazil, 11, pp. 3254–3265.
- Milan, B.F., Creutzig, F. (2015) 'Reducing urban heat wave risk in the 21st century', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, pp. 221–231. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.08.002>
- Monsanto's Hidden Past, Atlas Lisboa* (2018). Available at: <https://www.atlaslisboa.com/monsantos-hidden-past/> (accessed: 10.06.2022).
- Morgado, S., (2023), 'Living on the Edge—Mismatches and Expectations in a Changing Landscape', *Land*, 2023; 12(2):386. Available at: <https://doi.org/10.3390/land12020386> (accessed: 3.10.2023).
- Niezabitowska, E. (2014), *Metody i techniki badawcze w architekturze*, Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Oliveira, A. et al. (2021), 'Heatwaves and Summer Urban Heat Islands: A Daily Cycle Approach to Unveil the Urban Thermal Signal Changes in Lisbon, Portugal', *Atmosphere*, 12(3), 292. Available at: <https://doi.org/10.3390/atmos12030292> (accessed: 3.10.2023).
- Oliveira, S., Andrade, H., Vaz, T. (2011), 'The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon', *Building and Environment* 46(11), pp. 2186–2194. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.04.034> (accessed: 3.10.2023).
- Padeiro, M. (2022), 'Cycling infrastructures and equity: an examination of bike lanes and bike sharing system in Lisbon, Portugal', *Cities & Health*, 7(5), pp. 729–743. Available at: <https://doi.org/10.1080/23748834.2022.2084589> (accessed: 3.10.2023).
- Pantić, M., Milijić, S. (2021), 'The European Green Capital Award — Is It a Dream or Reality for Belgrade (Serbia)?' *Sustainability*, 13, 6182. Available at: <https://doi.org/10.3390/su13116182> (accessed: 3.10.2023).
- Reis, C., Lopes, A., (2019), 'Evaluating the Cooling Potential of Urban Green Spaces to Tackle Urban Climate Change in Lisbon', *Sustainability* 11(9), 2480. Available at: <https://doi.org/10.3390/su11092480> (accessed: 3.10.2023).
- Santos, A. et al. (2015), *Lisbon, Portugal — Case study portrait, part of a GREEN SURGE study on urban green infrastructure planning and governance in 20 European cities*. Available at: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4000.9121> (accessed: 3.10.2023).
- Santos, T. et al. (2022), 'Sustainable living neighbourhoods: Measuring public space quality and walking environment in Lisbon', *Geography and Sustainability*, 3(4), pp. 289–298. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2022.09.002> (accessed: 3.10.2023).
- Santos, T., Silva, C., Tenedório, J.A. (2019), 'Promoting citizens' quality of life through Green Urban Planning' [in:] Ragia, L. et al. (Eds.), *Geographical Information Systems Theory, Applications and Management*, pp. 153–175, Springer International Publishing.
- Saraiva, T., Schmidt, L., Pato, J. (2014), 'Lisbon Water regimes: Politics, Environment, Technology and Capital (1850–2010)', *Flux* (3-4)97–98, pp. 60–79. Available at: <https://www.cairn.info/revue-flux1-2014-3-page-60.htm> (accessed: 3.10.2023).
- Silva, M.M., Costa, J.P. (2017) 'Urban Flood Adaptation through Public Space Retrofits: The Case of Lisbon (Portugal)', *Sustainability*, 9(5), 816. Available at: <https://doi.org/10.3390/su9050816> (accessed: 20.07.23).
- Silva, R. et al. (2022), 'Lisbon urban heat island in future urban and climate scenarios', *Urban Climate*, 44, 101218. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101218> (accessed: 3.10.2023).
- Soares, A.L. et al. (2011), 'Benefits and costs of street trees in Lisbon, Portugal', *Urban Forestry & Urban Greening*, 10(2) 2, pp. 69–78. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.12.001> (accessed: 3.10.2023).
- Sousa, P.M. et al. (2022), 'Heat-related mortality amplified during the COVID-19 pandemic', *International Journal of Biometeorology*, 66, pp. 457–468. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02192-z> (accessed: 3.10.2023).
- Stocker, D. et al. (eds.), (2013), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/> (accessed: 20.01.2023).
- Sturiale, L., Scuderi, A. (2019), 'The Role of Green Infrastructures in Urban Planning for Climate Change Adaptation', *Climate*, 7(10):119. Available at: <https://doi.org/10.3390/cli7100119> (accessed: 12.01.2022).
- Szulczewska, B. (2020), 'Zielona infrastruktura w polskiej praktyce planistycznej — trzy studia przypadku', *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury Oddziału PAN w Krakowie*, XLVIII, pp. 267–279. Available at: <https://doi.org/10.24425/tkuia.2020.135418> (accessed: 3.10.2023).

- Sun, R. et al. (2019), ‘Understanding the variability of urban heat islands from local background climate and urbanization’, *Journal of Cleaner Production*, 208, pp. 743–752. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.178> (accessed: 3.10.2023).
- Swart, R., Raes, F. (2007), ‘Making integration of adaptation and mitigation work: Mainstreaming into sustainable development policies?’, *Climate Policy*, 7(4), pp. 288–303. Available at: <https://doi.org/10.1080/14693062.2007.9685657> (accessed: 3.10.2023).
- Documents**
- Adaptation to Climate Change* (2021), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN> and: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/adaptation-climate-change/eu-adaptation-strategy_en (accessed: 18.07.2023).
- Agenda 2030 | UN Sustainable Development Goals* (2015). Available at: https://sdgs.un.org/#goal_section (accessed: 18.07.2023).
- Biodiversidade na Cidade de Lisboa: uma estratégia para 2020, Biodiversity in the City of Lisbon: a strategy for 2020*, Santos M. (coordinator), Cruz C. S., Alves F.L., Metelo I., Bogalho V., Pereira H. M., da Luz Mathias M., Cabral Cardoso M., Almeida J., Sousa M., 2015. Available at: https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/ambiente/biodiversidade/documentos/Biodiversidade_2020.pdf (accessed: 22. 07. 2022, 12.01.2023).
- Cavaco, C. (coordinator), *Cidades Sustentáveis (2014–2020) / Sustainable Cities (2014–2020)* (2015). Available at: https://www.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/ficheiros-cidades/cidades_sustentaveis2020.pdf (accessed: 18.07.2023).
- Climadapt.Local — Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas* (2015), Managed by the Portuguese Environment Agency (APA) and financed by FPC (85%) and EEAGrants (15%): Climate Change, Impacts, Adaptation and Modelling (CCIAM), Santos, F.D. et al., Lisboa: Faculty of Sciences University of Lisbon.
- Decreto-Lei n. 10/2018, de 14 de fevereiro. Available at: <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/10-2018-114685734> (accessed: 12.01.2023).
- Estratégia de reabilitação urbana de LISBOA — 2011–2024 / Urban rehabilitation strategy of LISBON — 2011–2024* (2011). Available at: https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/urbanismo/reabilitacao_Urbana/documentos/estrategia_reabilitacao.pdf (accessed: 20.05.2022).
- Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa, Energy-Environment Strategy for Lisbon* (2008). Available at: https://informacoese-servicos.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/ambiente/qualidade_ambiental/documentos/Estrategia_Energetico_Ambiental_para_Lisboa.pdf (accessed: 20.05.2022).
- Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC, 2017) / Municipal Climate Change Adaptation Strategy (EMAAC, 2017)* (2017). Available at: https://informacoese-servicos.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/ambiente/qualidade_ambiental/EMMAC/EMAAC_2017.pdf (accessed: 27.07.2023).
- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020) / National Strategy for Adaptation to Climate Change (ENAAC 2020)* (2010). Available at: <https://files.dre.pt/1s/2015/07/14700/0511405168.pdf> (accessed: 20.07.2023).
- Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Pedonal 2030*, Resolução do Conselho de Ministros n. 67/2023 de 7 de julho. Available at: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/67-2023-215338988> (accessed: 18.07.2023).
- Estratégia Nacional para a Promoção da Atividade Física, da Saúde e do Bem-Estar 2016–2025 / National strategy to promote physical activity, health and well-being 2016–2025 (ENPAF)*, (2016). Available at: <https://files.dre.pt/2s/2016/05/094000000/1523915239.pdf> (accessed: 20.07.2023).
- Estrategia Nacional Para A Mobilidade Acitva Ciclavel ENMAC 2020–2030 / National Climate Change Adaptation Strategy ENMAC 2020–2030* (2019). Available at: <https://files.dre.pt/1s/2019/08/14700/0004600081.pdf> (accessed: 20.05.2022).
- EU action plan for cycling transport 2017*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016IR1813&from=IT>, (accessed: 20.07.2023).
- European Climate Law* (2021). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119> (accessed: 18.07.2023).
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, *EU missions — 100 climate-neutral and smart cities* (2022), Publications Office of the European Union. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/191876> (accessed: 18.07.2023).
- Glasgow UN climate pact 2021*. Available at: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20230311050138/https://ukcop26.org/the-conference/cop26-outcomes/> (accessed: 15.07.2022).
- Grandes Opções do Plano 2023 / 2027 da Cidade De Lisboa (Major Planning Options 2023 / 2027 For The City Of Lisbon). Available at: https://www.lisboa.pt/fileadmin/download_center/orcamento/2023/gop/GOP_2023_2027.pdf (accessed: 20.05.2022).
- Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change* (1990), UN, Geneva. Available at: <http://www.un-documents.net/unfccc.htm> (accessed: 18.07.2023).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2014, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K., Meyer, L.A., (Eds.), IPCC: Geneva, Switzerland (2014). Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr> (accessed: 20.07.2023).
- LIFE 3.0 — LIFE Project Public Page*. Available at: https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=7122 (accessed: 12.07.2022).

- LIFE LUNGs-Project-Objectives*. Available at: <https://life-lungs.lisboa.pt/en/project/objectives> (accessed: 12.01.2023).
- Move Lisboa Strategic Vision For Mobility 2030. Available at: https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/mobilidade/documentos/Lisbon_Mobility_Strategic_Vision_MOVE_2030_EN.pdf (accessed: 28.05.2023).
- New EU urban mobility framework* (2021), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0811> (accessed: 15.07.2023).
- Pacote da Mobilidade / Mobility Package* (2011). Available at: <https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/DocumentosdeReferencia/PacotedaMobilidade/Paginas/QuadrodeReferenciaparaPlanosdeMobilidadeAcessibilidadeeTransportes.aspx> (accessed: 20.07.2023).
- Para uma Infraestrutura Verde Urbana de Lisboa mais resiliente como adaptação às alterações climáticas (LIFE LUNGs) / Towards a more resilient Lisbon Urban Green Infrastructure as an adaptation to climate change (LIFE LUNGs)* (2019). Available at: <https://life-lungs.lisboa.pt/en/> (accessed: 18.07.2023).
- Paris Agreement on climate change (COP21)*, UN, (2015). Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf> (accessed: 18.07.2023).
- Plano de Urbanização de Alcântara. Available at: https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/urbanismo/planos_urbanizacao/pu_alcantara/pecas_desenhadas_1/pu_alcantara_7_planta_condicionantes-suporte_estrutura_ecologica_municipal.pdf (accessed: 18.07.2023).
- Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa (Revisão), 2012 / Lisbon's Master Development Plan (Revision), 2012*, 2012. 91. Plano Diretor Municipal de Lisboa approved 24 07, pela Deliberação n.º 46/AML/201. Available at: https://informacoeseservicos.lisboa.pt/fileadmin/download_center/normativas/regulamentos/urbanismo/Regulamento_PDM.pdf (accessed: 20.05.2022).
- Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016–2030* (2015). Available at: https://planodrenagem.lisboa.pt/fileadmin/pgdl/ficheiros/PlanoGeraDrenagem_2016_2030.pdf (accessed: 20.07.2023).
- Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (PMAAC AML) / Lisbon Metropolitan Area Climate Change Adaptation Metropolitan Plan* (2018). Available at: https://www.aml.pt/susProjects/susWebBackOffice/uploadFiles/wt1wwpgf_aml_sus_pt_site/componentPdf/SUS5BD0A09029884/PMAAC_AML_P021_VOL1_CENARIO_BASE_ADAPTACAO (accessed: 22.07.2022).
- Planos de Pormenor (PP) Detailed Plans*. Available at: <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/planos-de-pormenor> (accessed: 22.07.2022–20.07.2023).
- Planos de Urbanizacao (PU) / Urbanization Plans*. Available at: <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/planos-de-urbanizacao> (accessed: 22.07.2022–20.07.2023).
- Portuguese, Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC) / National Climate Change Programme* (2015). Available at: <https://files.dre.pt/1s/2015/07/14700/0511405168.pdf>, <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=117&sub3ref=1376> (accessed: 22.07.2023).
- Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território 2019–2030 (PNPOT) / National Program for Spatial Planning Policy 2019–2030 (PNPOT)* (2019). Available at: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/99-2019-124457181> (accessed: 20.07.2022).
- PROT da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML) / Regional Land Use Plan for the Lisbon Metropolitan Area (PROT-AML)* (2002). Available at: <https://www.ccdr-lvt.pt/ordenamento-do-territorio/prot/prot-da-area-metropolitana-de-lisboa-prot-aml/> (accessed: 20.05.2022).
- Resolução do Conselho de Ministros n. 67/2023, 7 de julho de 2023. Available at: <https://lisboaparapessoas.pt/wp-content/uploads/2023/07/estrategiapedonal2030.pdf> (accessed: 23.07.2023).
- Sustainable and Smart Mobility Strategy — putting European transport on track for the future* (2020), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0789> (accessed: 20.07.2023).
- The European Green Deal 2050* (2019). Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_19_6691 (accessed 20.07.2022).
- The New Charter of Athens 2003*. Available at: <http://www.itc.cnr.it/ba/re/Documenti/The%20New%20Charter%20of%20Athens%202003.htm> (accessed: 10.02.2022).
- The Pan-European Master Plan for Cycling Promotion* (part of the Vienna Declaration) (2022). Available at: <https://ecf.com/what-we-do/cycling-all-policies/pan-european-master-plan-cycling-promotion> (accessed: 20.07.2023).
- The United Nations Development Programme — Global Environment Facility (UNDP-GEF)*. Available at: https://www.preventionweb.net/files/7995_APF.pdf, (accessed: 17.07.2023).
- Urban Water Agenda 2030 Lisbon*. Available at: <https://urbanwateragenda2030.iclei-europe.org/lisbon/> (accessed: 2.05.2023).
- Vienna Declaration: Transforming to clean, safe, healthy and inclusive* (2022). Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/353806/WHO-EURO-2022-5157-44920-63888-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accessed: 20.07.2023).

Websites

- 100 Resilient Cities. *The Rockefeller Foundation*. Available at: <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/> (accessed: 20.07.2023).
- 500 mil árvores. Quem cuida e como é cuidada a Lisboa verde?, *DN*. Available at: <https://www.dn.pt/cidades/500-mil-arvores-quem-cuida-e-como-e-cuidada-a-lisboa-verde-11234166.html> (accessed: 12.01.2023).
- About the Awards. Available at: <https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capi>

- tal-award/about-eu-green-capital-award_en (accessed: 01.02.2023).
- Adaptation options*. Available at: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/adaptation-information/adaptation-measures> (accessed: 20.06.2023).
- Applying for the Awards. *Environment*. Available at: https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/applying-awards_en (accessed: 20.06.2023).
- C40 Cities — A global network of mayors taking urgent climate action. *C40 Cities*. Available at: <https://www.c40.org/> (accessed: 18.07.2023).
- ClimAdaPT.Local — Municipal Strategies for Adaptation to Climate Change. Available at: <https://ce3c.ciencias.ulisboa.pt/research/projects/ver.php?id=21> (accessed: 05.05.2022).
- Coi, G. Weise, Z., (2022). Excess deaths surged as heat wave hit Europe. *POLITICO*. Available at: <https://www.politico.eu/article/excess-death-surged-heat-wave-hit-europe/> (accessed: 20.01.2023).
- Duarte, d'Araújo Mata, Lisbon: NBS Enhancing *Resilience through Urban Regeneration*. Available at: <https://networknature.eu/casestudy/19462> (accessed: 12.01.2023).
- Duarte, d'Araújo Mata, *The Green Corridors Network as the background of a NBS approach in Lisbon, Portugal*. Available at: <https://networknature.eu/casestudy/23360> (accessed: 12.01.2023).
- Em construção | Under Construction*. Available at: http://www.ceg.ul.pt/climlis/recent_dev.htm (accessed: 17.07.2022).
- Energy, Climate change, Environment. Available at: <https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/lisbon-is-the-2020-european-green-capital-award-winner/> (accessed: 05.05.2022).
- EU missions — Publications Office of the EU. *Publications Office of the EU*. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/191876> (accessed: 20.05.2022).
- Eurocities — We are a community of more than 190 European cities. *Eurocities — Home*. Available at: <https://eurocities.eu/> (accessed: 17.07.2022).
- European Green Cities — Develops and Promotes Green Cities, *European Green Cities*. Available at: <https://www.greencities.eu/> (accessed: 17.07.2022).
- Francisco, S. (2019), *500 mil árvores. Quem cuida e como é cuidada a Lisboa verde?*. Available at: <https://www.dn.pt/cidades/500-mil-arvores-quem-cuida-e-como-e-cuidada-a-lisboa-verde-11234166.html> (accessed: 12.01.2023).
- https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2018/05/Wastewater_Management.pdf (accessed: 12.01.2023).
- <https://gulbenkian.pt/noticias/parque-goncalo-ribeiro-telles-ja-abriu/> (accessed: 20.06.2023).
- <https://gulbenkian.pt/noticias/parque-goncalo-ribeiro-telles-ja-abriu/> (accessed: 20.07.2023).
- <https://life-lungs.lisboa.pt/en/project/objectives> (accessed: 12.01.2023).
- <https://resilientcitiesnetwork.org> (accessed: 20.01.2023).
- ICLEI. Available at: <https://iclei.org/> (accessed: 17.07.2022).
- Komisja ogłasza listę 100 miast uczestniczących w misji UE w zakresie neutralnych dla klimatu i inteligentnych miast do 2030. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/IP_22_2591 (accessed: 20.05.2022).
- LIFE LUNGs-Project-Objectives*. Available at: <https://life-lungs.lisboa.pt/en/project/objectives> (accessed: 12.01.2023).
- News. *Environment*. Available at: https://environment.ec.europa.eu/news/valencia-elsinore-and-velenje-win-2024-european-green-city-awards-2022-10-28_en (accessed: 17.06.2023).
- Parque Gonçalo Ribeiro Telles já abriu* (2021). Available at: PDM em vigor, *MUNICÍPIO de LISBOA*. Available at: <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/pdm-em-vigor> (accessed: 28.05.2023).
- Plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców | Wczujmy się w klimat! Available at: <http://44mpa.pl/plany-adaptacji/> (accessed: 20.05.2022).
- PNPOP (2020). Available at: https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/V01_Ingl_DRE_EstratPNPOT_2020.pdf (accessed: 20.07.2023).
- PNPOT | Território Portugal. Available at: https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/V01_Ingl_DRE_EstratPNPOT_2020.pdf (accessed: 20.06.2023).
- Press corner, *European Commission — European Commission*. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/IP_22_2591 (accessed: 20.05.2022).
- PROT da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML), Regional Land Use Plan for the Lisbon Metropolitan Area (PROT-AML), 2002*. Available at: <https://www.ccdr-lvt.pt/ordenamento-do-territorio/prot/prot-da-area-metropolitana-de-lisboa-prot-aml/> (accessed: 20.05.2022).
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 67/2023, 7 de julho de 2023. Available at: <https://lisboaparapessoas.pt/wp-content/uploads/2023/07/estrategiapedonal2030.pdf> (accessed: 23.07.2023).
- Sharing Adaptation Knowledge for a Climate-Resilient Europe. Available at: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/> (accessed: 05.02.2022).
- Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development | Department of Economic and Social Affairs, *Home | Sustainable Development*. Available at: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (accessed: 20.01.2023).
- Urban Agenda for the EU. Available at: <https://ec.europa.eu/futurium/en/urban-agenda-eu/urban-water-agenda-2030.html> (accessed: 12.01.2023).
- Welcome to Cittaslow International | Cittaslow International*. Available at: <https://www.cittaslow.org> (accessed: 20.01.2023).