WYTYCZNE
URBANISTYCZNE I PLANISTYCZNE
W KSZTAŁTOWANIU PRZESTRZENI PUBLICZNYCH
W KONTEKŚCIE ADAPTACJI
DO ZMIAN KLIMATU
DLA MIASTA LUBLIN



Urząd Miasta Lublin | Lublin 2024

WYTYCZNE
urbanistyczne i planistyczne
W KSZTAŁTOWANIU
PRZESTRZENI PUBLICZNYCH
w kontekście adaptacji
do zmian klimatu
DLA MIASTA LUBLIN

Urząd Miasta Lublin

Lublin 2024

Zespół autorski

Zespół Zadaniowy Urzędu Miasta Lublin ds. opracowania

1) Przewodniczący Zespołu: r. pr. mgr Bogumił Postawski, Zastępca Dyrektora Wydziału Planowania ds. administrowania procesem planistycznym,
2) Zastępca Przewodniczącego Zespołu: mgr inż. arch. Małgorzata Żurkowska, Zastępca Dyrektora Wydziału Planowania, Główny Urbanista Miasta,
3) Sekretarz Zespołu: mgr inż. arch. kraj. Anna Harabin, Wydział Planowania,
4) Członkowie Zespołu:
   - mgr inż. arch. Kamila Bulc, Wydział Planowania
   - mgr inż. Sandra Certa, Wydział Energii i Klimatu
   - mgr inż. arch. Grażyna Dziedzic-Wiejak, Wydział Planowania
   - mgr inż. Elżbieta Jarzębkowska, Wydział Planowania
   - mgr Kamila Jurycka, Wydział Planowania
   - mgr inż. Małgorzata Kamińska-Fornal, Wydział Planowania
   - mgr Rafał Kołtyś, Wydział Planowania
   - mgr inż. arch. Robert Kuryło, Wydział Planowania
   - mgr inż. arch. Sebastian Łuczkiewicz, Wydział Planowania
   - mgr inż. Marta Smajkiewicz, Wydział Planowania
   - mgr Jadwiga Wojciechowska, Wydział Energii i Klimatu

Koordynatorzy – eksperci zewnętrzni:

- dr hab. inż. arch. Natalia Przesmycka, prof. Politechniki Lubelskiej
- dr inż. arch. Bartłomiej Kwiatkowski, prof. Politechniki Lubelskiej
- mgr inż. arch. Małgorzata Kozak, Politechnika Lubelska

Recenzent:

- dr inż. arch. Andrzej Tokajuk, Politechnika Białostocka

Opracowanie typograficzne

- inż. Piotr Zawada, Politechnika Lubelska

Zawartość

I. WSTĘP 4

1. Materiały na których oparto opracowanie – podstawy prawne 6

2. Metodologia prac 7

3. Podstawowe określenia i definicje użyte w opracowaniu 8

4. Przegląd literatury przedmiotu, diagnoza stanu istniejącego – ETAP I 12

4.1. Uwarunkowania prawne – podstawa do wykonania dokumentu 12

4.2. Rozpoznanie zagadnienia 12

4.3. Założenia 13

II. PRZESTRZENIE PUBLICZNE W LUBLINIE – ETAP II . . . 16

1. Rezultaty przeprowadzonych badań 18

1.1. Wytypowanie przestrzeni publicznych 18

1.2. Kategoryzacja przestrzeni publicznych 21

III. PRZESTRZENIE PUBLICZNE NA TLE STREF WRAŻLIWOŚCI (ZGODNIE Z MPA) – ETAP III 24

1. Obszary wrażliwości w mieście 25

1.1. Przestrzenie publiczne w obszarach wrażliwości w mieście 27

2. Sektory wrażliwości miasta 29

2.1. Analiza rozkładu przestrzeni publicznych na tle składowych sektorów wrażliwości oraz drzewostanu . 29

IV. WYBÓR PRZESTRZENI PUBLICZNYCH – ETAP IV 38

1. Charakterystyka przestrzeni wybranych do analiz szczegółowych 39

V. BADANIA I ICH WYNIKI – ETAP V 44

1. Ankiety terenowe – analiza jakości użytkowania 45

2. Symulacje w programie ENVI-met 53

3. Symulacje w programie „SCALGO Life", firmy SCALGO 65

VI. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ I ROZWIĄZAŃ W PRZESTRZENIACH PUBLICZNYCH – ZAŁOŻENIA OGÓLNE – ETAP VI 70

1. Rola drzew i zieleni przyulicznej 71

2. Ogrody wertykalne, zielone ściany, krzewy 73

3. Zielone dachy 75

4. Rozszczelnienie nawierzchni i nawierzchnie przepuszczalne 77

5. Ogrody deszczowe 78

6. Parki kieszonkowe 81

7. Zielone przystanki i wiaty nad miejscami parkingowymi 82

8. Zbiorniki wodne 84

9. Zieleń mobilna, formy artystyczne i tymczasowe 86

10. Kształtowanie bioróżnorodności 87

11. Ekologiczne ściany z wykorzystaniem farb fotokatalitycznych 89

12. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii 90

VII. OKREŚLENIE DLA PRZESTRZENI PUBLICZNYCH WYTYCZNYCH, STANDARDÓW I WSKAŹNIKÓW – ETAP VII 92

1. Wytyczne wskaźnikowe kształtowania przestrzeni publicznych dla poszczególnych stref wrażliwości 96

2. Wskazania 110

2.1. Wskazania rozwiązań dedykowanych dla wrażliwych grup wiekowych 110

2.2. Wskazania do tworzenia przestrzeni publicznych w dzielnicach usługowych i przemysłowych 113

2.3. Wskazania do tworzenia przestrzeni publicznych w obszarach zabudowy jednorodzinnej 114

2.4. Wskazania do tworzenia przestrzeni publicznych w obszarach zabudowy wielorodzinnej 114

2.5. Wskazanie do tworzenia przestrzeni publicznych w obszarach zabudowy w rejonie obiektów użyteczności publicznej 115

2.6. Wskazanie terenów konfliktowych i działań naprawczych 115

VIII. DOBRE PRAKTYKI – PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA 116

IX. PODSUMOWANIE 122

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla miasta Lublin

I. Wstęp



Adaptacja do zmian klimatu stała się znaczącym elementem w działaniach poprawiających jakość życia w mieście. W Lublinie działania te rozpoczęto na mocy Uchwały nr 999/XXXVIII/2017 Rady Miasta Lublin z dnia 21 grudnia 2017 r. w sprawie przystąpienia Miasta Lublin do realizacji **Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu** (dalej **MPA**). Po dwóch latach współpracy ekspertów miejskich z Instytutem Ochrony Środowiska w Warszawie opracowano MPA, który przyjęto Uchwałą nr 322/IX/2019 Rady Miasta Lublin z dnia 5 września 2019 r. w sprawie przyjęcia *Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030* (Miejski Plan Adaptacji – MPA). Tym samym Lublin stał się jednym z 44 polskich miast posiadających lokalny dokument odnoszący się do polityki klimatycznej.

Jednym z działań wskazanych w MPA jest opracowanie i wdrożenie wytycznych planistycznych/urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznych. Działanie to posiada bardzo duże znaczenie, ponieważ wdrożenie i realizacja wytycznych skutkuje znaczącymi zmianami w przestrzeni miejskiej w przyszłości. Kształtowanie przestrzeni publicznych w zmieniających się warunkach klimatycznych wymaga skupienia się na potrzebach mieszkańców, szczególnie na zapewnieniu komfortu w sytuacji fal upałów, nasilania się zjawiska miejskiej wyspy ciepła oraz warunków pogodowych sprzyjających koncentracji zanieczyszczeń.

Zmiany klimatu to zjawisko o charakterze globalnym, jednak działania mające na celu adaptację do nich oraz łagodzenie negatywnych skutków, powinny mieć cechy lokalne. Wprowadzenie wytycznych i uwzględnianie ich w realizacji inwestycji w przestrzeni publicznej ma zapewnić sprawne funkcjonowanie infrastruktury w sytuacji gwałtownych opadów, ochronę ekosystemów miejskich i wykorzystanie ich funkcji w łagodzeniu skutków zmian klimatu. Opracowanie wytycznych jest zgodne ze standardami urbanistycznymi stosowanymi powszechnie jako narzędzia normatywne ochrony interesu publicznego i dostosowane do charakteru i specyfiki kształtowania przestrzeni miejskiej Lublina. Wytyczne będą bazą do formułowania ustaleń w dokumentach planistycznych, decyzjach administracyjnych (np.: decyzjach ustalających warunki zabudowy w obszarach nieobjętych planami miejscowymi, decyzjach środowiskowych, decyzjach dotyczących wycinki drzew oraz przy zamówieniach publicznych). Dokument zwiera również pewne wskazania do realizacji, z uwzględnieniem różnych grup społecznych.

I.1. Materiały na których oparto opracowanie – podstawy prawne

Niniejsze opracowanie oparto na obowiązujących aktach prawnych, w tym dokumentach prawa miejscowego obowiązujących w Lublinie:

Uchwała nr 999/XXXVIII/2017 Rady Miasta Lublin z dnia 21 grudnia 2017 r. w sprawie przystąpienia Miasta Lublin do realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu;

- Uchwała nr 322/IX/2019 Rady Miasta Lublin z dnia 5 września 2019 r. w sprawie przyjęcia „Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030";
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2023 r. poz. 977, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz.1688) – nowelizacja krajowego systemu planistycznego;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2022 r. poz. 2556, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2022 r. poz. 916, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2022 r. poz. 2409, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. z 2023 r. poz. 1356 i 1688);
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2022 r. poz. 1072, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2022 r. poz. 2625, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2021 r. poz. 779, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2023 r. poz.1094 z poźn. zm.);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2023 r. poz. 645, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 11 kwietnia 2003 r. o kształtowaniu ustroju rolnego (Dz.U. z 2020r. poz. 1625, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2022 r. poz. 840, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1518);
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2023 r. poz. 344 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 31 stycznia 1959 r. o cmentarzach i chowaniu zmarłych (Dz.U. 2020 r. poz. 1947 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 1225);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz.U. z 2014 r. poz. 112).

I.2. Metodologia prac

Prace zespołu zadaniowego oparto na opracowaniu: „Wytyczne projektowania przestrzeni publicznych. Problematyka i metodologia opracowania wytycznych planistycznych/urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznych Lublina z uwzględnieniem aspektu adaptacji do zmian klimatu" z marca 2022 roku. W trakcie kolejnych spotkań ustalano zadania i ich zakres, a także sukcesywnie weryfikowano oczekiwane efekty.

Podczas jednego ze spotkań roboczych ustalono konieczność wypracowania definicji i wskaźników wyodrębnionych do opisywania i opracowania wytycznych. Przy ich ustalaniu oparto się na definicjach prawnych, uwarunkowaniach lokalnych, a także uwagach członków zespołu zadaniowego wynikających ze specyfiki opracowywanej tematyki. Wypracowane definicje znajdują się w podrozdziale 3 (rozdział I).

Celem niniejszego opracowania jest określenie wytycznych planistycznych i urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznych dla miasta Lublin. Badania podzielono na kilka etapów, stosując różnorodne techniki i metody badawcze. Badania jakościowe, zwane także ewaluacyjnymi, miały na celu rozpoznanie problemów jakościowych istniejących przestrzeni publicznych Lublina w kontekście adaptacji do zmian klimatycznych. W kolejnych etapach skupiono się na badaniach modelowych i symulacyjnych.

Przyjęto następujący plan prac:

1. **ETAP I** – przegląd literatury przedmiotu, diagnoza stanu istniejącego – wytypowanie przestrzeni publicznych kluczowych dla ograniczania negatywnych efektów zmian klimatycznych. Badania na tym etapie miały charakter badań jakościowych i obserwacyjnych, wśród technik badawczych można wyróżnić: przegląd, zbieranie danych podstawowych, opis, obserwacje nieuczestniczące, analizy interpretacyjne, sortowanie danych, studia archiwalne i redukcja danych. Zastosowane metody badawcze w etapie pierwszym to:
   - przegląd literatury przedmiotu (uwarunkowania prawne, rozpoznanie zagadnienia, założenia),
   - analiza kartograficzna,
   - analiza obowiązujących dokumentów planistycznych;

2. **ETAP II** – analiza i podział wszystkich przestrzeni publicznych Lublina wraz z ich kategoryzacją;

3. **ETAP III** – analiza rozmieszczenia przestrzeni publicznych w kontekście stref wrażliwości wskazanych w MPA. Etap ten obejmował analizy:
   - obszarów wrażliwości (wg MPA) i rozmieszczenie przestrzeni publicznych w tych obszarach,
   - sektorów wrażliwości miasta (wg MPA) i rozmieszczenia przestrzeni publicznych na tle ich poszczególnych składowych;
   - drzewostanu w przestrzeniach publicznych;

4. **ETAP IV** – wybór przestrzeni publicznych reprezentatywnych dla wybranych grup. W tym etapie dokonano szczegółowej charakterystyki pięciu wybranych przestrzeni publicznych;

5. **ETAP V** – badania wybranych przestrzeni publicznych, obejmujące ankietowanie i analizy badawcze;

Analizy jakości użytkowania wykonano zgodnie z metodologią wypracowaną przez prof. Jana Gehla. Badania te miały charakter jakościowy, stąd wśród technik badawczych na tym etapie można wyróżnić: obserwacje uczestniczące i nieuczestniczące, ankietowanie, badanie śladów użytkowania i zachowania użytkowników. Symulacje wykonano przy użyciu specjalistycznego oprogramowania („SCALGO Life", EnviMet), aspektów związanych z wprowadzaniem zmian w zagospodarowaniu obszarów, wybranych jako próba badawcza, dotyczące propozycji kształtowania przestrzeni publicznych za pomocą przyszłych wskaźników urbanistycznych i planistycznych oraz inne proponowane rozwiązania.

6. **ETAP VI** – propozycje działań i rozwiązań;

7. **ETAP VII** – określenie wytycznych urbanistycznych i planistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznych, dodatkowo określenie wskazań.

I.3. Podstawowe określenia i definicje użyte w opracowaniu

Na potrzeby niniejszego opracowania opracowano wyjaśnienia zastosowanych pojęć znaczeniowych:

1) **albedo** – miara zdolności powierzchni do odbijania promieniowania słonecznego, stanowiąca stosunek procentowy promieniowania odbitego do całkowitego promieniowania padającego. Przykładowe albedo: śnieg świeży 75-95%, las jodłowy 10%, las liściasty 10-20%, glina sucha 23%, glina wilgotna 16%, czarna nawierzchnia dróg 5-10%;
2) **bioretencja** – metoda zagospodarowania wód opadowych z zastosowaniem roślinności, pozwalająca na usuwanie przez organizmy żywe lub materiał roślinny zanieczyszczeń wody;
3) **bioróżnorodność gatunkowa** – różnorodność biologiczna oznacza zróżnicowanie ekosystemów, gatunków i genów w określonym siedlisku;
4) **chłodne materiały budowlane** (cool building materials) – materiały, które mają wysoką zdolność do odbijania promieniowania słonecznego (wysokie albedo) oraz efektywnie emitują zaabsorbowane ciepło. Stosowanie takich materiałów pomaga w redukcji nagrzewania budynków i obszarów miejskich, co przyczynia się do poprawy komfortu termicznego oraz zmniejszenia zużycia energii na klimatyzację i jest istotnym elementem strategii zrównoważonego budownictwa i walki z efektem miejskiej wyspy ciepła;
5) **dach zielony** – wielowarstwowe pokrycie dachowe z nasadzeniami roślin wieloletnich wraz z elementami towarzyszącymi (m .in. studzienki rewizyjne, zabezpieczenia antykorozyjne), gdzie warstwa wegetacyjna posiada grubość umożliwiającą wielosezonową wegetację, takie jak:

   dach zielony ekstensywny jako pokrycie dachowe z nasadzeniami roślin wieloletnich niskich (m.in. w formie zadarniającej), które są w stanie samodzielnie się utrzymać i rozwijać,

   dach zielony intensywny jako pokrycie dachowe z nasadzeniami roślin wieloletnich w formie zieleni niskiej, średniej i wysokiej, z użyciem drzew i krzewów;
6) **Ekologiczny System Obszarów Chronionych** (ESOCH) – ciągła struktura przestrzenna w Lublinie, wiążąca ze sobą najbardziej wartościowe, różnorodne przestrzenie zieleni, fragmenty terenów otwartych (w tym wód powierzchniowych) i wybrane tereny zainwestowania miejskiego o ograniczonej zabudowie, a także zapewniającą ich powiązanie z odpowiednimi terenami pozamiejskimi (w celu zachowania drożności i łączności przyrodniczej). ESOCH obejmuje ok. 25% pow. miasta;
7) **elementy zieleni** – formy zieleni świadomie zakomponowanej, będące częściami składowymi całościowej kompozycji zieleni urządzonej, towarzyszącej obiektom kubaturowym i detalom urbanistycznym, w sposób powiązany zarówno funkcjonalnie jak i kompozycyjnie (na przykład: drzewa, krzewy, trawniki, roślinność pnąca, ogrody wertykalne, kwietniki, rabaty);
8) **infrastruktura techniczna** – obiekty liniowe, sieci przesyłowe (podziemne, naziemne lub nadziemne), urządzenia i związane z nimi obiekty, w tym instalacje odnawialnych źródeł energii, służące w szczególności do obsługi obszaru objętego planem w zakresie: komunikacji, zaopatrzenia w wodę, ciepło, chłód, zaopatrzenia w energię elektryczną, w paliwa gazowe, odprowadzania ścieków, odprowadzania i/lub zagospodarowania wód opadowych, usuwania odpadów, telekomunikacji, radiokomunikacji i radiolokacji, a także inne przewody i urządzenia służące zaspokajaniu potrzeb bytowych użytkowników nieruchomości;
9) **koncepcja błękitno-zielonej infrastruktury** – koncepcja planowania miejskiego, która łączy aspekty zarządzania wodą i zielenią, aby stworzyć bardziej zrównoważone, efektywne i przyjazne środowisku miejsca, podejście opierające się na wykorzystaniu istniejących naturalnych systemów przyrodniczych, integracji zarządzania wodą deszczową z tworzeniem, utrzymaniem i łączeniem terenów zielonych i ekosystemów, aby przeciwdziałać problemom związanym z odprowadzaniem deszczówki, poprawić jakość wód, ochronić przed powodziami i stworzyć bardziej atrakcyjne i przyjazne dla ludzi otoczenie miejskie;

10) **miejscowa retencja wód opadowych** – rozwiązania techniczne (w tym wykorzystujące rozwiązania przyrodnicze), umożliwiające zmniejszenie ilości i/lub czasowe spowolnienie odpływu wód opadowych i roztopowych do kanalizacji deszczowej;
11) **miejska wyspa ciepła** – (ang. Urban Heat Island, UHI) to obszar miejski, w którym temperatura powietrza jest wyższa niż w otaczających go obszarach wiejskich lub naturalnych. Miejska wyspa ciepła jest efektem antropogenicznej aktywności i zmian urbanizacyjnych w obszarach miejskich;
12) **neutralne kolory** – należy przez to rozumieć barwy łagodne, stonowane, niejaskrawe, często zawierające dużą domieszkę bieli, głównie z małą domieszką koloru podstawowego niebieskiego, zaliczając do tego wszystkie odcienie szarości; barwy występujące na naturalnych materiałach elewacyjnych, dachowych czy drogowych;
13) **neutralność klimatyczna** – zachowanie równowagi między emisją gazów cieplarnianych, a ich składowaniem lub pochłanianiem przez zbiorniki wodne, lasy czy gleby;
14) **obszar obsługi komunikacji w zieleni „KS(Z)"** – wydzielony, w granicach terenu o określonym przeznaczeniu odpowiadającym kategoriom funkcji urbanistycznych, obszar na którym nakazuje się realizację bądź funkcjonowanie parkingu zielonego;
15) **obszar przestrzeni publicznej** – obszar o szczególnym znaczeniu dla zaspokojenia potrzeb mieszkańców, poprawy jakości ich życia i sprzyjający nawiązywaniu kontaktów społecznych ze względu na jego położenie oraz cechy funkcjonalno-przestrzenne;
16) **obszar wrażliwości** – obszar wyodrębniony w MPA charakteryzujący się określoną morfologią, i różnym stopniem ekspozycji na czynniki klimatyczne i ich pochodne, wrażliwość poszczególnych kategorii terenów wynika z funkcji, układu i charakteru zabudowy, jej intensywności, udziału powierzchni uszczelnionej i powierzchni biologicznie czynnej, udziału zieleni w zagospodarowaniu oraz z rodzaju i poziomu wyposażenia w infrastrukturę. Miejski Plan Adaptacji zakłada wyodrębnienie następujących stref – obszarów wrażliwości:
    - **I** – zwarta zabudowa historyczna (stare miasto),
    - **II** – zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa),
    - **III** – osiedla mieszkaniowe – intensywna, współczesna zabudowa blokowa,
    - **IV** – osiedla mieszkaniowe – ekstensywna, współczesna zabudowa blokowa,
    - **V** – osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej,
    - **VI** – osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej,
    - **VII** – zabudowa jednorodzinna rozproszona,
    - **VIII** – obiekty i tereny usług publicznych o swobodnej lokalizacji,
    - **IX** – tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe,
    - **X** – osnowa przyrodnicza miasta,
    - **XI** – tereny otwarte;
17) **obszar zieleni izolacyjnej „ZI"** – wydzielony, w granicach terenu o określonym przeznaczeniu odpowiadającym kategoriom funkcji urbanistycznych, obszar na którym nakazuje się realizację zieleni izolacyjnej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi;
18) **obszar zieleni towarzyszącej „ZT"** – wydzielony obszar, w granicach terenu o określonym przeznaczeniu odpowiadającym kategoriom funkcji urbanistycznych, na którym nakazuje się realizację zieleni urządzonej zgodnie z ustaleniami szczegółowymi;
19) **odporność klimatyczna** – przystosowanie się / adaptacja do zmiany klimatu;
20) **ogród tematyczny** – urządzony i zagospodarowany obszar zieleni, wyposażony w towarzyszące obiekty budowlane i urządzenia techniczne, związane z funkcjonowaniem ogrodu; do ogrodu tematycznego zalicza się: ogród o określonej tematyce wynikającej między innymi ze stylu lub asortymentu wyposażenia, na przykład: ogród japoński, ogród różany (rosarium), ogród jordanowski, łąka kwietna, ogród wodny (ogród deszczowy), ogród miejski (urban garden), ogród społeczny (urban farming);

21) **parking zielony** – zgrupowanie naziemnych miejsc parkingowych o przepuszczalnej lub półprzepuszczalnej nawierzchni, wykonanych z wykorzystaniem ekologicznych płyt ażurowych trawnikowych, kratek trawnikowych z tworzyw sztucznych lub kostki układanej w sposób ażurowy, zapewniających wzrost roślin zadarniających (np. trawy); w ramach parkingu zielonego należy zapewnić dodatkowo: na 1 miejsce do parkowania, nie mniej niż 1,0 m^2 zieleni urządzonej, w tym nie mniej niż 1 drzewo lub krzew na 4 miejsca do parkowania;

22) **pionowe ogrody** – systemy elewacyjne z nasadzeniami roślin na pionowych ścianach lub pnącej roślinności na elewacjach budynków i jednoczesnym zagospodarowaniu wód opadowych i roztopowych;

23) **plac** – publicznie dostępny, zwarty przestrzennie teren z występującą zielenią urządzoną, o funkcjach reprezentacyjnej, wypoczynkowej, rekreacyjnej, komunikacyjnej itp.;

24) **plac zabaw** – wydzielone miejsce, przeznaczone do zabawy dzieci, uwzględniające potrzeby dzieci, młodzieży i rodziców, najczęściej wyposażone w piaskownice, huśtawki, zjeżdżalnie, boiska, ławki itp.;

25) **powierzchnia biologicznie czynna** – powierzchnia terenu biologicznie czynnego, zgodnie ze znaczeniem pojęciowym określonym w przepisach odrębnych;

26) **regulacja koryt cieków naturalnych** (regulacja wód) – przedsięwzięcia służące zmianie warunków korzystania z wód i ochronie przeciwpowodziowej lub ochronie przed suszą, zgodnie z przepisami odrębnymi;

27) **rekultywacja** – proces zmierzający do przywrócenia obszarom nieprzydatnym do zagospodarowania w wyniku działalności człowieka (zdegradowanym lub zdewastowanym) ich wartości użytkowych i przyrodniczych; pod tym pojęciem należy rozumieć zakres działań naprawczych wynikających z przepisów odrębnych, w tym związanych m.in. z rekultywacją techniczną i biologiczną (odtworzenie gleb, nasadzenie lub wysiewy odpowiedniej roślinności, bagrowanie oraz uregulowanie stosunków wodnych);

28) **renaturalizacja** – proces zmierzający do przywrócenia w środowisku ekosystemów zbliżonych do pierwotnego stanu, umożliwiających między innymi zwiększenie bioróżnorodności i regeneracji środowiska biotycznego, poprawę topoklimatu, w tym poprzez prowadzenie działań hydrotechnicznych umożliwiających renaturyzację koryta rzecznego (np. przywrócenie rzece naturalnego, meandrującego koryta);

29) **rodzime gatunki drzew i krzewów** – występujące na danym terenie w sposób naturalny, bez ingerencji człowieka, tworząc różnorodne układy roślinne np.: jodła pospolita, modrzew europejski, sosna zwyczajna, świerk pospolity, buk zwyczajny, brzoza brodawkowata, dąb bezszypułkowy, dąb szypułkowy, olsza czarna;

30) **siedlisko przyrodnicze** – miejsce, posiadające odpowiednie uwarunkowania abiotyczne (biotop), umożliwiające prawidłowe funkcjonowanie określonego zespołu populacji organizmów (biocenozy);

31) **Solar Reflectance Index** (SRI) – współczynnik używany do oceny zdolności powierzchni do odbijania promieniowania słonecznego. Jest to ważny parametr w kontekście oceny efektywności energetycznej budynków oraz redukcji efektu miejskiej wyspy ciepła. SRI ma skalę od 0 do 100, gdzie wyższe wartości wskazują na lepsze właściwości chłodzące. Powierzchnie o SRI wynoszącym 0 (np. standardowy czarny dach) absorbują większość promieniowania słonecznego, podczas gdy powierzchnie o SRI wynoszącym 100 (np. jasny dach) odbijają większość promieniowania. SRI jest kluczowym wskaźnikiem w projektowaniu i wyborze materiałów budowlanych, które mają na celu zwiększenie efektywności energetycznej i komfortu cieplnego budynków oraz ograniczenie negatywnego wpływu urbanizacji na lokalny klimat. % SRI uwzględnia zarówno odbicie promieniowania słonecznego (albedo), jak i emisyjność, co daje pełniejszy obraz zdolności powierzchni do pozostawania chłodną;

32) **stanowisko postojowe dla rowerów** – należy przez to rozumieć miejsce przeznaczone do długiego lub krótkiego pozostawienia roweru dostępne bezpośrednio z poziomu terenu lub za pomocą pochylni, w którym możliwe jest przymocowanie przynajmniej ramy lub jednego z kół do elementu trwale związanego z podłożem lub budynkiem;

33) **strefa sportowo-rekreacyjna „SR”** – miejsce lub fragment przestrzeni publicznej wskazane w planie pod funkcje sportowo-rekreacyjne, wymagające szczególnego opracowania między innymi: urządzeń sportowo-rekreacyjnych, detali urbanistycznych, układu zieleni i ukształtowania terenu, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi;

34) **strefa szczególnej przestrzeni publicznej „PP”** – miejsce lub fragment przestrzeni publicznej wskazany w planie jako ważniejsze w strukturze przestrzennej terenu i wymagające szczególnego opracowania między innymi: posadzek, detali urbanistycznych, układu zieleni i ukształtowania terenu oraz elewacji budynków, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi;

35) **systemy zagospodarowania wód opadowych** – rozwiązania techniczne pozwalające na całkowite lub częściowe zagospodarowanie (wykorzystanie) zatrzymanych wód opadowych na terenie działki inwestycyjnej;

36) **szlachetne materiały elewacyjne** – atestowane materiały budowlane wysokiej klasy użyte na elewacji, w szczególności takie jak: aluminium, stal nierdzewna, miedź, corten, szkło, tynki szlachetne, beton wysokiej klasy, naturalny kamień, ceramika, płyty typu cembrit, konglomeraty, drewno itp.;

37) **szlak turystyczny** – trasa wycieczkowa oznaczona specjalnymi symbolami wyznaczającymi jej przebieg i ułatwiającymi odnalezienie właściwej drogi, w tym: ścieżki edukacyjne, ścieżki przyrodnicze (np. szlak geologiczny, szlak młynów wodnych);

38) **techniczne elementy błękitno-zielonej infrastruktury** – należy przez to rozumieć elementy zagospodarowania i urządzenia typu: ogrody deszczowe, zbiorniki retencyjne, sztuczne mokradła, niecki i rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, rabaty i kwietniki systemowe, dachy zielone, ogrody wertykalne, zielona architektura (np.: zielone przystanki, parki kieszonkowe), nawierzchnie przepuszczalne i podłoża strukturalne, systemy zrównoważonego gospodarowania wodą deszczową i inne;

39) **zabudowa biologiczna doliny rzecznej** – roślinność leśna, zaroślowa, szuwarowa lub łąkową zgodna z warunkami siedliskowymi, porastająca brzegi koryt cieków wodnych oraz dna ich dolin;

40) **zanieczyszczenie światłem** (light pollution) – nadmierne, niepotrzebne lub niepożądane sztuczne oświetlenie nocne, które zakłóca naturalne warunki środowiskowe, może zaburzać rytmy biologiczne roślin i zwierząt, wpływając na ich zachowania, takie jak migracja, rozród czy zdobywanie pokarmu (np.: może dezorientować ptaki migrujące, przyciągać owady, co zaburza ich naturalne zachowania, a także wpływać na rośliny, które synchronizują swoje cykle wzrostu z naturalnym cyklem dnia i nocy);

41) **zasoby zieleni** – suma powierzchni biologicznie czynnej oraz innych elementów zieleni wspierających proces adaptacji do zmian klimatu, przez które rozumie się również formy wertykalne i zieleń w donicach, z zastrzeżeniem, że wliczyć do bilansu można jedynie: pnącza o powierzchni przekraczającej 2 m^2, zieleń w donicach, których powierzchnia w rzucie wynosi co najmniej 1 m^2;

42) **zieleniec/skwer** – publicznie dostępny, zwarty przestrzennie teren zieleni urządzonej, o funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej;

43) **zieleń izolacyjna** – obszar zwartej zieleni wielopiętrowej (roślinność: niska, średnia, wysoka) zrealizowany w oparciu o wykonane nasadzenia gatunków roślin odpornych na zanieczyszczenia oraz oddzielający funkcjonalnie i optycznie obiekty lub tereny o rożnych sposobach zagospodarowania i użytkowania;

44) **zieleń nadrzeczna** – obszar zieleni typowej dla ekosystemów dolin rzecznych, stanowiącej zabudowę biologiczną doliny rzecznej (np.: łąki i pastwiska, szuwary, zakrzaczenia i zadrzewienia typowe dla siedlisk łęgowych) i/lub służącej do wzmacniania brzegów rzeki, w tym roślinności: przybrzeżnej (szuwarowej) oraz wodnej;

45) **zieleń nieurządzona** – obszar zieleni naturalnej intencjonalnie pozostawionej bez nadmiernej ingerencji człowieka, służący utrzymaniu puli genetycznej i wzmacnianiu różnorodności biologicznej, w tym umożliwiający migrację dzikich zwierząt (np.: łąki, pastwiska, uroczyska, zakrzaczenia i zadrzewienia);

46) **zieleń towarzysząca** – obszar zieleni urządzonej na terenie o określonym przeznaczeniu odpowiadającym kategoriom funkcji urbanistycznych, zrealizowana w oparciu o wykonane nasadzenia roślinności o różnej formie i rodzaju (roślinność: izolacyjna, rekreacyjna, dekoracyjna, użytkowa, etc.);

47) **zieleń urządzona** – obszar zwartej zieleni wielopiętrowej (roślinność: niska, średnia, wysoka), w tym o charakterze publicznym (np.: parki, ogrody, skwery, zieleńce, ogrody tematyczne), zrealizowany w oparciu o wykonane nasadzenia roślinności o różnej formie i rodzaju (roślinność: rekreacyjna, dekoracyjna, użytkowa).

I.4. Przegląd literatury przedmiotu, diagnoza stanu istniejącego – ETAP I

I.4.1. Uwarunkowania prawne – podstawa do wykonania dokumentu

Według *Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030* jest 7 dokumentów samorządu województwa lubelskiego, 12 dokumentów określających i wdrażających politykę rozwoju Lublina oraz 9 innych dokumentów powiązanych ze zjawiskami klimatycznymi [1]. Na potrzeby opracowania MPA sporządzono kilka dokumentów dotyczących adaptacji miasta do zmian klimatycznych. Pierwszym z nich był raport syntetyczny z 2019 roku [2]. Ważnym strategicznym dokumentem w Polsce jest *Strategiczny Plan Adaptacji do zmian klimatu* (SPA 2020) [3] – jako jeden z instrumentów przystosowania miast wskazuje on skuteczny system planowania przestrzennego ograniczający możliwość zabudowy terenów zagrożonych powodziami oraz uwzględniający potencjalne oddziaływanie zjawisk ekstremalnych spowodowanych zmianami klimatu. W dokumencie podkreślono także wagę miejskiej polityki przestrzennej, która powinna uwzględniać zmiany klimatu. Do wymienionych w dokumencie SPA 2020 działań adaptacyjnych zalicza się między innymi:

- „Rewitalizację przyrodniczą, w tym przywracanie zdegradowanym terenom zieleni i zbiornikom wodnym ich pierwotnych funkcji, ze szczególnym uwzględnieniem małej retencji w miastach. Wymiana szczelnych powierzchni gruntu na przepuszczalne;
- Uwzględnienie w planach zagospodarowania w miastach konieczności zwiększenia obszarów zieleni i wodnych, korytarzy wentylacyjnych (...)".

I.4.2. Rozpoznanie zagadnienia

Szczegółową analizę dokumentów dotyczących adaptacji gospodarki do zmian klimatu, dokonał J. Radziejowski [4], co zostało przedstawione w monografii pod red. A. Kalinowskiej [5], którą można zaliczyć do ważnych publikacji polskojęzycznych, przybliżających zagadnienie adaptacji miast do zmian klimatu. Miasto Lublin, w dokumencie *Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030*, podobnie jak w innych analogicznych dokumentach funkcjonujących w polskich miastach, traktowane jest „co do zasady jako organizm terytorialnie odgraniczony od sąsiadów, które nie funkcjonuje w szerszym otoczeniu" [6].

W ostatnich latach możemy obserwować rosnące zainteresowanie pojęciem adaptacji przestrzeni publicznych do wyzwań stawianych przez postępujące zmiany klimatu [7]. Miasta są obszarami, których mieszkańcy mogą najbardziej dotkliwie odczuć efekty zmian klimatycznych [8]. Już pod koniec XX wieku zauważono znaczenie kontekstu lokalnego i skali urbanistycznej badanych przez różne jednostki obszarów. Badanie pilotażowe z Heidelbergu w Niemczech, dotyczące nowej zrównoważonej dzielnicy miejskiej, która doświadczyła wyraźniejszego stresu cieplnego niż historyczne centrum miasta (w gorącym i suchym lecie 2018 r.), wykazało przydatność interdyscyplinarnego podejścia do identyfikacji odpowiednich środków adaptacji cieplnej. Przedstawiona metoda, oparta również na badaniu ankietowym postrzegania przestrzeni publicznych, pokazała jak ważne jest ich właściwe projektowanie w obliczu nie tylko zmian klimatycznych, ale przede wszystkim oczekiwań społecznych [9]. Podobne wyniki uzyskali badacze włoscy, również wskazując na mniejszą tolerancję lokalnych warunków środowiskowych przez mieszkańców w porównaniu z turystami [10].

Miejska wyspa ciepła występująca w polskich miastach w kontekście warunków klimatycznych i urbanistycznych została najlepiej rozpoznana w Warszawie [11]. Badania eksperymentalne wykazały, że zwiększenie liczby trawników i drzew oraz realizacja zielonych dachów w centrum Warszawy powodują jedynie niewielkie zmiany w intensywności miejskiej wyspy ciepła. Aby nastąpiła znacząca poprawa, konieczne są pewne radykalne działania, polegające na reorganizacji istniejącej zabudowy. Materiały, z których wykonane są budynki, mają duże znaczenie dla bilansu cieplnego miasta. Odprowadzają one część zgromadzonego ciepła do atmosfery przez promieniowanie i konwekcję oraz pochłaniają promieniowanie słoneczne. Odbicie promieniowania słonecznego i emisyjność cieplna to najważniejsze czynniki, od których zależy charakterystyka cieplna materiałów [12]. Solar Reflectance Index (SRI) lub albedo powierzchni to odbita część padającego promieniowania słonecznego, której wartość mieści się w przedziale od 0 do 100 (lub 100%) [13]. Jest on miarą odbicia promieniowania słonecznego i emisyjności materiałów. Wskaźnik może być stosowany w celu określenia, jak bardzo materiały mogą się nagrzewać, gdy światło słoneczne pada na ich powierzchnię [14]. Zmniejszeniu efektu miejskiej wyspy ciepła sprzyja stosowanie tzw. chłodnych materiałów budowlanych. Mogą one być stosowane na chodnikach, dachach i ścianach. Zastosowanie powierzchni wykonanych z tego typu chłodnych materiałów może obniżyć temperaturę nawet o 7,6°C przy silnym nasłonecznieniu, co wykazały badania terenowe przeprowadzone w Atenach [15]. Inne badanie przeprowadzone w Rzymie pokazuje, że zastosowanie chłodnych materiałów może obniżyć temperaturę o prawie 10,0°C [16]. Chłodne materiały są jednak narażone na działanie żywiołów, więc po kilku latach tracą swoje właściwości [17], [18].

Zieleń należy wskazać jako najważniejszy element łagodzący zjawisko miejskiej wyspy ciepła, temperaturę lokalną i odczuwalną. Jej wpływ na wymienione parametry zawsze zależy od wielu czynników. Zieleń jest decyzyjnym elementem wyposażenia ulic miejskich, spełniającym role przyrodnicze, kompozycyjne i estetyczne oraz wpływającym na mikroklimat miejsca nie tylko w ciągu dnia, ale również w nocy [19]. Zastosowanie zieleni jest nieodzownym elementem rewitalizacji miast i poprawy komfortu cieplnego w przestrzeni historycznie ukształtowanych placów miejskich [19] a także zabudowy kwartałowej [22]. Jak wykazały badania przeprowadzone w Łodzi, najlepsze efekty obniżenia temperatury zaobserwowano wprowadzając zieleń stanowiącą 10% kanionu ulicznego, w kanionie ulicznym zorientowanym na wschód-zachód [19]. Najważniejszym z czynników powodujących obniżenie temperatury sąsiedztwa przez drzewa liściaste jest ich właściwość zacieniająca. Tuż za efektem zacienienia przez drzewa miejskie badacze podkreślają realny wpływ tzw. chłodnych powierzchni (chłodne dachy i chłodne chodniki) jako mających znaczący wpływ na temperaturę powietrza w mieście, a tym samym mogących ograniczyć zużycie energii na chłodzenie i smog. Zjawisko podwyższonej temperatury na terenach zabudowanych w stosunku do terenów wiejskich obserwowane jest od prawie 200 lat [20]. Obecnie zjawisko wyspy ciepła jest popularnym tematem badawczym wykraczającym poza samą klimatologię. W przypadku Lublina badania wskazują na istotny statystycznie wzrost średniej temperatury maksymalnej oraz liczby dni z temperaturą powyżej 30°C w okresie letnim. Coraz częściej zdarzają się kilkudniowe fale upałów [21]. Wprowadzenie nawet niewielkich form zieleni może poprawić odczucia komfortu cieplnego.

I.4.3. Założenia

Niniejsze opracowanie opiera się na założeniu, że **przestrzeń publiczna** powinna odpowiadać poniższym zasadom:

- przestrzeń publiczna powinna wykorzystywać lokalną specyfikę obszaru, zastane środowisko przyrodnicze, w tym dziedzictwo kulturowe, zasoby przyrodnicze, komfort akustyczny i termiczny;
- przestrzeń publiczna powinna być ogólnodostępna;
- przestrzeń publiczna nie powinna generować konfliktów społecznych;

- przestrzeń publiczna nie powinna generować konfliktów wynikających z użytkowania;
- przestrzeń publiczna powinna przeciwdziałać negatywnym oddziaływaniom na środowisko i człowieka (zanieczyszczenie hałasem, wód, powietrza, powierzchni ziemi, odorami, światłem);
- przestrzeń publiczna powinna służyć integracji społecznej i dbać o potrzeby wszystkich;
- przestrzeń publiczna powinna zapewniać aktywne jej użytkowanie, w zależności od charakteru i lokalizacji umożliwiać realizację lokalnych wydarzeń oraz wydarzeń o randze ogólnomiejskiej czy metropolitarnej;
- wykorzystanie przestrzeni publicznej powinno przejawiać cechy przestrzeni uporządkowanej i uregulowanej.

W drodze rozwoju miasta zmieniają się role, funkcje i znaczenie poszczególnych przestrzeni publicznych. Jest to związane zarówno ze zmieniającym się sposobem życia, rozwojem cywilizacyjnym jak i decyzjami planistycznymi dotyczącymi bezpośrednio danej przestrzeni lub terenów z nią powiązanych. **Tym samym kształtowanie przestrzeni publicznych w mieście ma charakter ciągły**. Przestrzenie publiczne powinny być w miarę potrzeb unowocześnianie, modernizowane i remontowane, tak by ich oferta funkcjonalna i przyrodniczy zasób zagospodarowania były w jak najwyższym stopniu odpowiednie dla danego momentu życia miasta i jego społeczności.

Zasady tworzenia nowych przestrzeni publicznych w aspekcie przestrzennym, przyrodniczym i społecznym w skali miasta w zakresie powinny opierać się na analizach:

- obecnej jakości przestrzeni publicznych i ich oferty;
- sąsiedztwa i użytkowania;
- wszelkich wskaźników jakościowych i ilościowych badanej przestrzeni.

Zmiany klimatyczne są zjawiskiem o którym trzeba pamiętać zarówno przy tworzeniu nowych, jak i rewitalizacji i modernizacji przestrzeni istniejących. Do szczegółowych analiz w procesie przedprojektowym z uwagi na aspekty klimatyczne, należy zaliczyć:

- analizę kierunku spływu wód opadowych, zlewni oraz możliwości retencji na terenie opracowania;
- analizę istniejącego uszczelnienia nawierzchni;
- analizę przyrodniczą.

Opracowanie wytycznych planistycznych i urbanistycznych, w kształtowaniu przestrzeni publicznych Lublina z uwzględnieniem aspektu adaptacji do zmian klimatu, wymaga podejścia całościowego. Należy uwzględnić specyfikę poszczególnych obszarów wrażliwości, a także występujące w ramach nich obecne sposoby zainwestowania danego terenu i możliwości przekształceń. **Nadrzędnym celem** polityki miejskiej w zakresie adaptacji do zmian klimatu powinno być **osiągnięcie neutralności i odporności klimatycznej miasta**.

Neutralność klimatyczna jest zagadnieniem złożonym i polega na łagodzeniu zmian klimatu za pomocą:

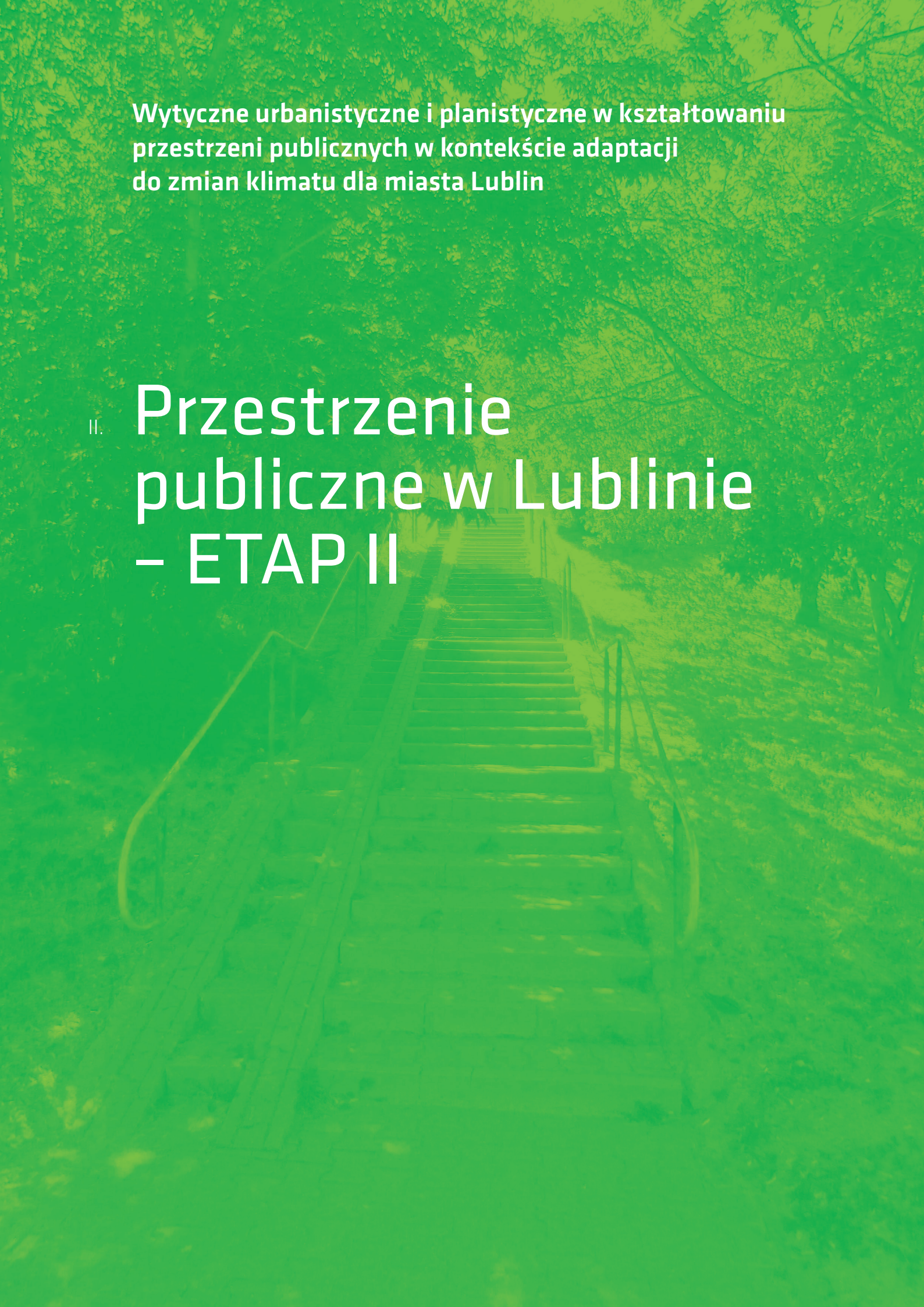
- regulacji zapotrzebowania na energię (mieszkalnictwo, przemysł, usługi, transport);
- ograniczania emisji gazów i pyłów (transport, mieszkalnictwo, produkcja energii, gospodarowanie odpadami, rolnictwo);
- odpowiedniego użytkowania gruntów i zmiany użytkowania (zagospodarowanie terenów, leśnictwo, różnorodność biologiczna, retencja wody).

Odporność klimatyczna polega na uodpornieniu środowiska miejskiego na zmiany klimatu, obejmując:

- fale upałów (wpływające na zdrowie człowieka, rośliny, zwierzęta, występowanie pożarów, wyspy ciepła);
- susze (w trakcie których występuje zwiększone zapotrzebowanie na wodę, która może charakteryzować się niższą jakością i zmniejszoną dostępnością);
- ryzyko powodziowe i deszcze nawalne;
- burze i silne wiatry (powodujące zniszczenia infrastruktury, budynków, powalenia drzew, osuwiska);
- fale mrozów (powodujące szkody z powodu zamrażania i rozmrażania);
- opady śniegu (wpływające na stabilność konstrukcji obiektów budowlanych).

Niniejszy dokument wskazuje na kierunki działań mających na celu uodpornienie przestrzeni publicznych na zjawiska wiążące się ze zmianami klimatu, co w konsekwencji może przyczynić się do neutralności klimatycznej miasta. Należy nadmienić, że jej osiągnięcie nie jest możliwe bez współpracy sektorów publicznych i prywatnych.





II. Przestrzenie publiczne w Lublinie – ETAP II

Przestrzenie publiczne w Lublinie wykształciły się zarówno w drodze historycznego rozwoju miasta jak i współczesnych decyzji planistycznych. Szczegółowy podział przestrzeni publicznych opisano w podrozdziale II.1.1.

Należy zwrócić uwagę na nierównomierne pokrycie obszarów zabudowanych przestrzeniami publicznymi, co zostało uwidocznione na załączniku nr 1. Przestrzenie publiczne dominują w obszarze zabudowy starszej, wykształconej w drodze historycznego rozwoju miasta oraz na obszarach osiedli zabudowy mieszkaniowej powstałych w drugiej połowie XX wieku. Dużą część przestrzeni publicznych Lublina stanowią obszary wolne od zabudowy o charakterze przyrodniczym, fragmenty suchych dolin, dolin rzecznych czy lasów. Osnowa przyrodnicza miasta, dzięki obecności dolin rzecznych ma szansę na utworzenie zielonych połączeń również w strefie śródmiejskiej, jednak nie ma ona charakteru ciągłego, pomimo starań planistycznych w tym zakresie. Szczególnie cenne obszary w polityce przestrzennej miasta tworzy **Ekologiczny System Obszarów Chronionych (ESOCH)**. System ten w swoim założeniu ma być strukturą ciągłą, wiążącą ze sobą najbardziej wartościowe, różnorodne przestrzenie zieleni, fragmenty terenów otwartych (w tym wód powierzchniowych, lasów) i wybrane tereny zainwestowania miejskiego o ograniczonej zabudowie. ESOCH ma także zapewniać powiązanie obszarów przyrodniczych w mieście z terenami pozamiejskimi. Obszary tworzące ESOCH w większej części mają charakter przestrzeni publicznych. Z uwagi na zastaną infrastrukturę i niektóre inwestycje w obrębie ESOCH, istnieją miejsca, gdzie funkcjonowanie systemu nie jest na najwyższym poziomie. W większości przypadków związane jest to z inwestycjami celu publicznego. Mowa tu np. o dolinie rzeki Czechówki, wzdłuż której poprowadzona jest trasa szybkiego ruchu (tzw. trasa W-Z).

Lublin ma dobrze rozwiniętą sieć hydrologiczną pod względem rzek przepływających przez miasto, zbiorników wodnych, infrastruktury hydrotechnicznej oraz kanalizacyjnej. Największą rzeką przepływającą przez Lublin jest Bystrzyca. Oprócz tego, Lublin jest przecinany przez trzy dopływy, które zasilają rzekę Bystrzycę, a są to: Czechówka, Czerniejówka i Krężniczanka[1].

Wysoka koncentracja budynków, intensywne zabudowywanie obszarów miejskich i pokrywanie ziemi warstwami nieprzepuszczalnymi dla wód opadowych, przyczyniły się do wzrostu spływu powierzchniowego, w tym w przestrzeniach publicznych Lublina. Jest to woda, która naturalnie wchłaniałaby się w glebę. Badania przeprowadzone w wybranych przestrzeniach publicznych Lublina, ukazały skalę tego problemu. Stwierdzono, że stosunek powierzchni nieprzepuszczalnych do całkowitej powierzchni zlewni w tych lokalizacjach wynosił od 0,7% do 0,95%[2]. Podczas opadów deszczu woda spływając szybko po utwardzonej powierzchni gruntu i elementach infrastruktury drogowej, może prowadzić do lokalnych podtopień. Budowa systemu kanalizacji deszczowej miała temu zapobiegać, jednak praktyka nie zawsze nadąża za szybko postępującą urbanizacją. Należy również zauważyć, że wydajność systemów kanalizacji deszczowej obniża się w czasie jej eksploatacji, co wynika z powstających w niej osadów. Odprowadzając wodę przez system kanalizacyjny, oddzielamy ją od środowiska naturalnego. W rezultacie nasila się zjawisko miejskich wysp ciepła, obniża się poziom wód gruntowych i powierzchniowych, co istotnie wpływa na pogorszenie warunków życia mieszkańców. W zrównoważonym budownictwie miejskim należy uwzględniać potrzebę poprawy miejscowej retencji wody deszczowej. Dążenie do przywracania naturalnego obiegu wody w obszarach zurbanizowanych nie powinno opierać się jedynie na tworzeniu sztucznych systemów drenażu czy retencji. Każda forma roślinności może wykorzystywać wodę deszczową, zmniejszając odpływ do kanalizacji, poprawiając klimat poprzez zwiększenie wilgotności i ograniczając zjawisko miejskich wysp ciepła.

1 Rzeka ma różne nazwy; potocznie w Lublinie nazywa się ją Krężniczanką, w Bełżycach – Bełżyczką, oficjalnie Ciemięga, zwana czasem też Nędznicą choć to inna rzeka która do niej wpada.

2 Według symulacji SCALGO dla badanych obszarów 1-5 powierzchnie biologicznie czynne stanowią średnio od 3,52% do 31,56%, więc pozostałe powierzchnie, (czyli nieprzepuszczalne lub słaboprzepuszczalne) stanowią średnio od 96,48% do 68,44%.

II.1. Rezultaty przeprowadzonych badań

Podstawą dla określenia zagrożeń wynikających z przewidywanych zmian klimatu dla obszaru miasta Lublin, był podział wykonany w ramach MPA zakładający wyodrębnienie stref wrażliwości. Strefy wiążą się z rodzajem występującej na tych terenach zabudowy, rozumianej jako ogólny sposób zagospodarowania terenu.

Przestrzenie publiczne występują w każdej z nich, jednak ich charakter, rola, funkcja i skala są zróżnicowane. Różne jest także zagrożenie wynikające ze zmian klimatycznych.

II.1.1. Wytypowanie przestrzeni publicznych

Wytypowanie przestrzeni publicznych oparte było na pracach graficznych, wykonanych w programie QGIS, przy zastosowaniu materiałów, którymi dysponuje Urząd Miasta Lublin (Wydział Planowania). Podkładem do opracowania mapy przestrzeni publicznych była ortofotomapa z 2022 roku.

W pierwszej fazie prac wytypowano przestrzenie publiczne, które zgodnie z zapisami obowiązującego *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta* Lublin (przyjęte Uchwałą nr 283/VIII/2019 Rady Miasta Lublin z dnia 1 lipca 2019 r.) mają potencjał stać się kluczowymi dla kształtowania systemu przestrzeni publicznych w Lublinie oraz mają wpływ na łagodzenie skutków zmian klimatycznych i wzmacnianie odporności miasta. Wskazanie tych przestrzeni wynika bezpośrednio z dokumentu *Studium*, a ich lokalizacja została określona na podstawie materiałów graficznych tego dokumentu.

Zgodnie ze *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta* Lublin predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznej w Lublinie są (ryc. 1):

Ciągi komunikacyjne:

1) dawny trakt królewski, wiodący od Zamku Lubelskiego mostem kamiennym przez Bramę Grodzką na Stare Miasto, a następnie obok Trybunału Koronnego (Rynek) poprzez Bramę Krakowską do budynku Nowego Ratusza (Plac Króla Władysława Łokietka);
2) dawny trakt bychawski (zamojski), wiodący od obszaru Starego Miasta (Plac Króla Władysława Łokietka, Plac Katedralny) wzdłuż ulic: Królewskiej, Prymasa Stefana Wyszyńskiego, Zamojskiej poprzez most im. M. Lutosławskiego (Most Kultury) i ul. 1-go Maja w kierunku dworca komunikacyjnego (Placu Dworcowy) z odgałęzieniem w kierunku Parku Bronowickiego (ul. Fabryczna) oraz terenów sportowo-rekreacyjnych przy Al. Zygmuntowskich;
3) dawny trakt krakowski (stary), na odcinku od Bramy Krakowskiej (Plac Króla Władysława Łokietka) poprzez Plac Wolności, ul. Prezydenta Gabriela Narutowicza, a następnie w kierunku ul. Nadbystrzyckiej do kampusu Politechniki Lubelskiej, z odgałęzieniem w kierunku Areny Lublin (ul. Muzyczna);
4) dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski wiodący od Bramy Krakowskiej (Plac Króla Władysława Łokietka) poprzez ul. Krakowskie Przedmieście (obok Placu Litewskiego), a następnie Al. Racławickimi (obok Placu Teatralnego) wzdłuż Ogrodu Saskiego oraz kampusu Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, z odgałęzieniem na Placu Teatralnym poprzez ulicę I. Radziszewskiego w kierunku miasteczka uniwersyteckiego (Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej, Skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata /dawniej prof. G.L. Seidlera/);
5) dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski) wiodący od Bramy Krakowskiej (Plac Króla Władysława Łokietka) wzdłuż ul. Lubartowskiej w kierunku obiektu Jesziwy Chachmej Lublin z odgałęzieniem na wysokości ul. Kowalskiej do Placu Zamkowego, poprzez obszar Podzamcza na Wzgórze Czwartek, a następnie Białkowskiej Góry i Starego Kirkutu Grodziska, znajdującego się w dzielnicy Kalinowszczyzna (dawniej Przedmieścia Lwowskiego);
6) ulica Lipowa przy której znajduje się najstarszy w tej części kraju zespół cmentarzy;
7) ulica T. Zana (na odcinku od ul. Wileńskiej do ul. Filaretów) stanowiąca oś rozwoju centrum biznesowo-handlowego, administracyjnego i sportowo-rekreacyjnego.

Place:

Rynek, Plac po Farze, Plac Rybny, Plac Litewski, Plac Zamkowy, Plac Katedralny, Plac Króla Władysława Łokietka, Plac Wolności, Plac Teatralny, Plac Dworcowy, Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej.

Ogrody, parki i lasy:

Ogród Saski, Ogród Botaniczny UMCS, Park Etnograficzny (skansen), Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze), Park Rusałka, Park Ludowy, Park Bronowice, Park Akademicki, Park Zawilcowa, Park Nadrzeczny /Wrotków/, Park Konstantynów, Park Rury, Park im. Jana Pawła II na Czubach, Park na Górkach Czechowskich, Park Czechów, Park Kalinowszczyzna, Park Bursaki, Park Rudnik, Las Dąbrowa, Stary Gaj, park leśny w Zemborzycach.

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie:

ogród jordanowski /Tatary/, w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua), skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G.L. Seidlera) w Miasteczku Uniwersyteckim.

Promenady i bulwary, mola i pomosty:

położone nad Zalewem Zemborzyckim oraz w dolinach rzecznych (Bystrzycy, Czerniejówki i Czechówki), suchych dolinach i wąwozach.

Cmentarze (komunalne, wyznaniowe):

cmentarz komunalny na Majdanku, cmentarz komunalny na Sławinie, zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej, cmentarze przy ul. Walecznych oraz ul. F. Kleeberga.

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny (Wrotków)
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski (Tatary)
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G.L. Seidlera)

Bulwary i promenady

43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

Ryc. 1. Wykaz przestrzeni publicznych, wskazanych w Studium. Fragment legendy do załącznika nr 1
Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

Wyżej wymienione kluczowe obszary przestrzeni publicznych a także: tereny przeznaczone pod usługi oświaty, nauki, sportu, pozostałe cmentarze oraz tereny zielone zostały naniesione na ortofotomapę miasta Lublina. Dodatkowo, oznaczono istniejące pomiędzy tymi przestrzeniami powiązania, również w postaci ścieżek rowerowych, głównych alei miejskich oraz Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych.

Ponadto, na tym etapie prac zwrócono uwagę na cenne obszary, mające potencjał do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych w skali dzielnic, czy nawet osiedli mieszkaniowych. Przeprowadzono więc analizę geoprzestrzenną (w oparciu o ortofotomapę miasta oraz wizje terenowe) w celu wytypowania **lokalnych, osiedlowych (wybranych)** przestrzeni publicznych. Należy zaznaczyć, iż ze względu na konieczność zachowania czytelności materiałów graficznych, nie ma możliwości wskazania wszystkich takich obszarów. Charakteryzują one głównie tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, w mniejszym stopniu jednorodzinnej (zlokalizowanej w bardziej zurbanizowanych

częściach miasta). Należy zaznaczyć, iż lokalne, osiedlowe (wybrane) przestrzenie publiczne, z uwagi na strukturę własności, często mają charakter pół publiczny. Możliwość wprowadzenia pewnych działań adaptacyjnych przez miasto jest więc ograniczona i pozostaje w zakresie działań właścicieli lub zarządców nieruchomości.

Większość przestrzeni publicznych zachowuje ze sobą powiązania, w tym również poprzez Ekologiczny System Obszarów Chronionych miasta Lublin. Nie jest to możliwe w przypadku większości lokalnych, osiedlowych (wybranych) przestrzeni publicznych. Wynika to między innymi z ich położenia głównie w centrach osiedli mieszkaniowych, wśród licznie występującej zabudowy. Właśnie te nieduże przestrzenie publiczne, są niezwykle wartościowe w lokalnej skali. W przewadze są to zielone skwery, które pozytywnie wpływają na komfort życia mieszkańców, łagodzą niekorzystne oddziaływanie związane z zabudowaniem (utwardzeniem) terenów. Pełnią one także istotną rolę społeczną.

Końcowym wynikiem prac II etapu jest mapa przestrzeni publicznych przedstawiona na **załączniku graficznym nr 1**. Jej fragment wraz legendą w celach poglądowych zamieszczono poniżej (ryc. 2).



Ryc. 2. Przestrzenie publiczne w Lublinie. Fragment załącznika nr 1
Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

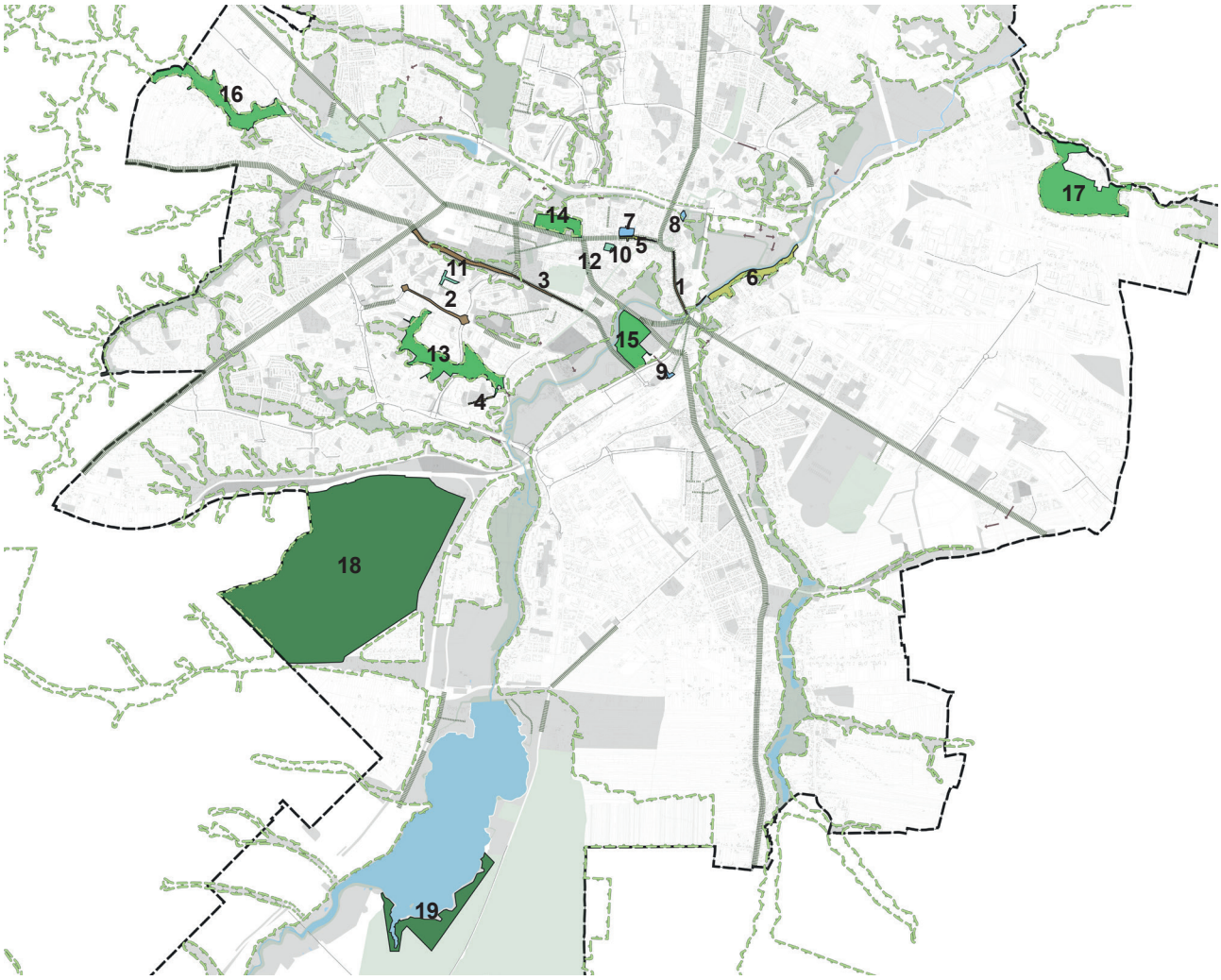
II.1.2. Kategoryzacja przestrzeni publicznych

W kolejnej fazie (II-go etapu) dokonano analizy i podziału wszystkich przestrzeni publicznych możliwych do identyfikacji na obszarze Lublina, rozumianych szerzej, zgodnie z wielokryterialnym sposobem ich oceny, roli jaką pełnią w skali miasta lub jego części, a także zgodnie z zasadami kompozycji urbanistycznej. W toku prac nad przedmiotowym dokumentem, podczas spotkań odbyły się dyskusje na temat podziału przestrzeni publicznych na potrzeby niniejszego opracowania. Zespół ekspertów pogrupował przykłady wcześniej określonych przestrzeni publicznych zgodnie z ich typem/kategorią (tab. 1). Z analizy wynika, iż rzadko można zaobserwować monofunkcyjność przestrzeni publicznych, w większość z nich jedna z funkcji przeważa, a dominująca funkcja może zmieniać się w czasie.

Tabela 1. Kategorie typów przestrzeni publicznych (pod względem funkcji) w mieście Lublin

Typ przestrzeni publicznej	Dominująca funkcja	Nazwa/lokalizacja
PLACE	reprezentacyjna	Plac Zamkowy – Stare Miasto
	przedwejściowe	Plac Dworcowy – ZCK Lublin
	społeczne	Plac Litewski – Śródmieście
PARKI	reprezentacyjne/historyczne	Park Saski – Śródmieście
	krajobrazowe	Park Jana Pawła II, Park Rury – dzielnica Czuby, dzielnica Rury
	rekreacyjno-wypoczynkowe	Park Ludowy – dzielnica za Cukrownią
	naturalistyczne	▪ Szerokie – park nadrzeczny, ▪ Czechówka – rejon ul. Wądolnej, ▪ projektowany ZPK „Dolina Środkowej Czechówki”
SKWERY	zieleńce	zieleniec w rejonie Centrum Kultury – przy ul. Peowiaków, Słomiany Rynek
	osiedlowe/lokalne	LSM (skwer z rakietą), ogród kieszonkowy w rejonie ul. Lipowej
ULICE I CIĄGI PIESZE	ulice	▪ ul. Zamojska, ▪ al. Kraśnicka, ▪ al. Solidarności, ▪ ul. Zana, ul. Głęboka
	bulwary	Bulwar nad Bystrzycą
	reprezentacyjne	Deptak – ul. Krakowskie Przedmieście
	osiedlowe	Aleja Młodości – dzielnica Czuby
LEŚNE	lasy	Stary Gaj
	parki leśne	Park leśny w Zemborzycach

Wyżej wymienione przykłady poszczególnych kategorii typów przestrzeni publicznych zostały przedstawione graficznie na załączniku graficznym nr 2 oraz przedstawione poglądowo na ryc. 3.



Rodzaje wybranych przestrzeni:

- Ciągi komunikacyjne
- Ciągi piesze
- Place
- Skwery
- Parki
- Lasy
- Przestrzenie publiczne (opisane w rozdz. 7 Studium - Kierunki)
- Pozostałe przestrzenie publiczne (wybrane)
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

WYKAZ PROPONOWANYCH PRZESTRZENI

Ciągi komunikacyjne:
1 Fragment dawnego traktu bychawskiego (zamojskiego)
2 Ulica T. Zana
3 Ulica Głęboka

Ciągi piesze:
4 Aleja Młodości
5 Fragment dawnego traktu krakowskiego
6 Bulwar wzdłuż Bystrzycy (między ulicą Tysiąclecia a Aleją Unii Lubelskiej)

Place:
7 Plac Litewski
8 Plac Zamkowy
9 Plac Dworcowy

Skwery:
10 Zieleniec w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków
11 Zieleń osiedlowa na os. Mickiewicza
12 Ogrody kieszonkowe w rejonie ul. Lipowej

Parki:
13 Park Rury
14 Ogród Saski
15 Park Ludowy
16 Projektowany zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Dolina Środkowej Czechówki" – proponowany park naturalistyczny
17 Proponowany park naturalistyczny (Zadębie)

Lasy:
18 Las Stary Gaj
19 Park leśny w Zemborzycach

Ryc. 3. Podział przestrzeni publicznych w Lublinie. Fragment załącznika nr 2

Oprac. K. Bulc, K. Jurycka



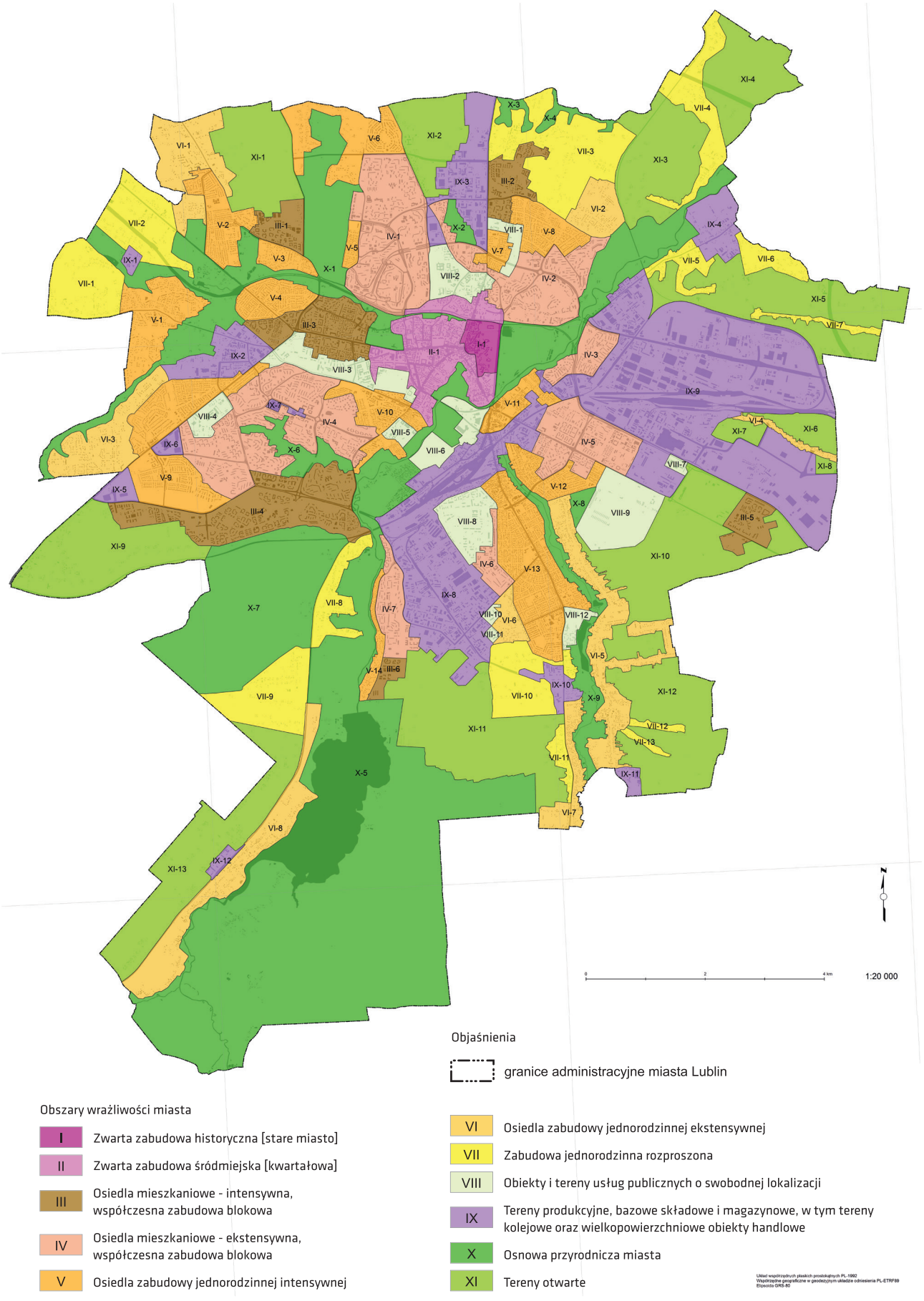
III. Przestrzenie publiczne na tle stref wrażliwości (zgodnie z MPA) – Etap III

III.1. Obszary wrażliwości w mieście

Podstawą dla określenia zagrożeń, wynikających z przewidywanych zmian klimatu dla obszaru miasta Lublina oraz dalszych prac badawczych, był podział wykonany w ramach miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030 (MPA) zakładający wyodrębnienie obszarów stref wrażliwości. Strefy wiążą się przede wszystkim z rodzajem występującej na nich zabudowy, rozumianej jako ogólny sposób zagospodarowania terenu. Wrażliwość na zmiany klimatyczne wynika z funkcji, układu i charakteru zabudowy, jej intensywności, udziału powierzchni uszczelnionej i powierzchni biologicznie czynnej, udziału zieleni w zagospodarowaniu oraz z rodzaju i poziomu wyposażenia w infrastrukturę. MPA zakłada wyodrębnienie następujących stref – obszarów wrażliwości miasta (ryc. 4):

- **I** – zwarta zabudowa historyczna (stare miasto);
- **II** – zwarta zabudowa śródmiejska (kwartalna);
- **III** – osiedla mieszkaniowe – intensywna, współczesna zabudowa blokowa;
- **IV** – osiedla mieszkaniowe – ekstensywna, współczesna zabudowa blokowa;
- **V** – osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej;
- **VI** – osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej;
- **VII** – zabudowa jednorodzinna rozproszona;
- **VIII** – obiekty i tereny usług publicznych o swobodnej lokalizacji;
- **IX** – tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe;
- **X** – osnowa przyrodnicza miasta;
- **XI** – tereny otwarte.

Zgodnie z charakterystyką struktury funkcjonalno-przestrzennej przedstawioną w MPA, wyżej wymienione strefy podzielono na trzy grupy: tereny zabudowy mieszkaniowej, tereny usług o swobodnej lokalizacji oraz tereny niezabudowane. Tereny zwartej zabudowy historycznej – Stare Miasto (**strefa I**) obejmują najstarszą część miasta z licznymi zabytkami. Powierzchnia nieprzepuszczalna stanowi tu ok. 80%. Ze Starym Miastem sąsiaduje **strefa II** – czyli tereny o zwartej zabudowie śródmiejskiej o zachowanym historycznym układzie kwartałów, charakteryzujące się dużą intensywnością zagospodarowania, udział powierzchni nieprzepuszczalnej szacuje się tu na ok. 87%. **Strefa III** – to tereny osiedli mieszkaniowych o intensywnej zabudowie blokowej. Obejmuje ona zespoły zabudowy wielorodzinnej o wysokim wskaźniku intensywności, powstałe po 1990 r. jako uzupełnienie starszej zabudowy osiedli z wielkiej płyty lub jako nowe inwestycje spółdzielni, z małym udziałem zieleni. Udział powierzchni nieprzepuszczalnych wynosi w tej strefie średnio ok 45%. Nieco inną strukturą charakteryzuje się **strefa IV** – tereny osiedli mieszkaniowych o ekstensywnej zabudowie blokowej, gdzie przeważają luźno rozlokowane budynki z wielkiej płyty, z dużym udziałem zieleni osiedlowe. Strefa V oraz VII to tereny osiedli zabudowy jednorodzinnej. **Strefa V** (o intensywnej zabudowie – zabudowa szeregowa lub bliźniacza na małych działkach) to przede wszystkim układy zabudowy uwarunkowane historycznie, udział powierzchni utwardzonych wynosi tu ok. 60%, a **strefa VI** (o ekstensywnej zabudowie) to zabudowa powstała na dawnych wsiach włączonych na przestrzeni lat do granic administracyjnych Lublina. Ze względu na bardziej rozproszony charakter zabudowy powierzchnie utwardzone zajmują tu mniej miejsca niż w strefie V. Zabudowa towarzysząca terenom użytkowanym rolniczo lub zlokalizowana na terenach porolnych zaliczona została do **strefy VII**. Na tych obszarach udział powierzchni utwardzonych w dalszym ciągu jest mały. Tereny usług o swobodnej lokalizacji (**strefa VIII**) to przede wszystkim tereny usług publicznych (ośrodki uniwersyteckie, szpitale, urzędy, ośrodki zdrowia, ośrodki kultury, cmentarze). Charakteryzują się one zróżnicowanym udziałem powierzchni biologicznie czynnych. W **strefie IX** znajduje się zabudowa o funkcjach produkcyjnych i magazynowych, tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe. Do terenów niezabudowanych należą: tereny tworzące osnowę przyrodniczą miasta (**strefa X**), czyli przede wszystkim prawne formy ochrony przyrody, lasy i doliny rzek, suche dolinki i wąwozy, tereny zieleni miejskie oraz tereny otwarte (**strefa XI**) – użytkowane rolniczo lub grunty porolne, wraz z zabudową zagrodową.

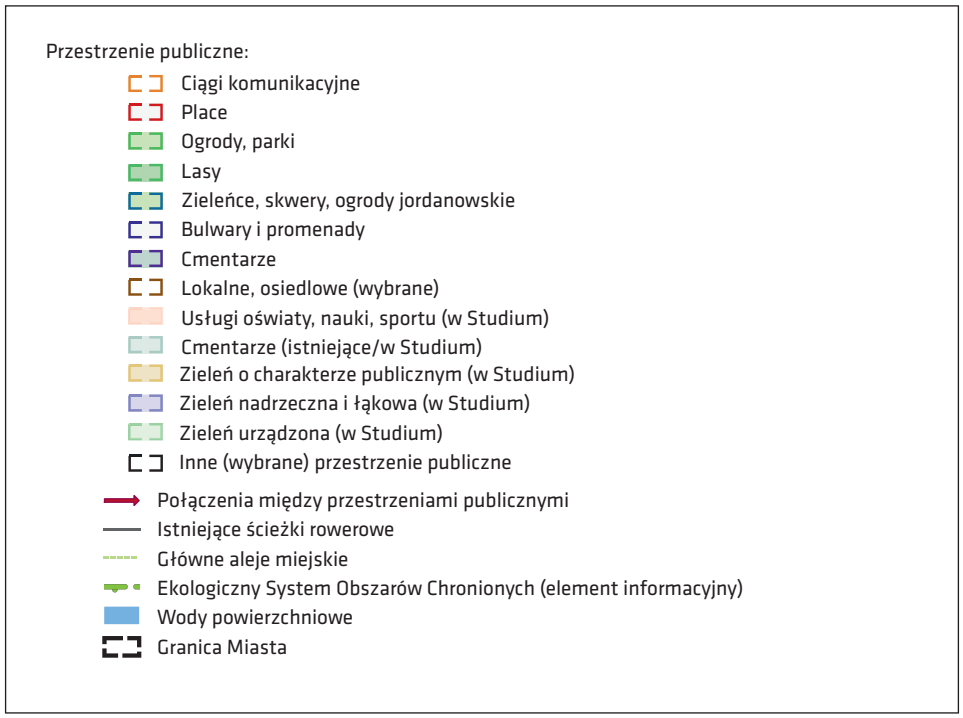


Ryc. 4. Obszary wrażliwości miasta – mapa z Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin (mapa 3 z załącznika nr 1)

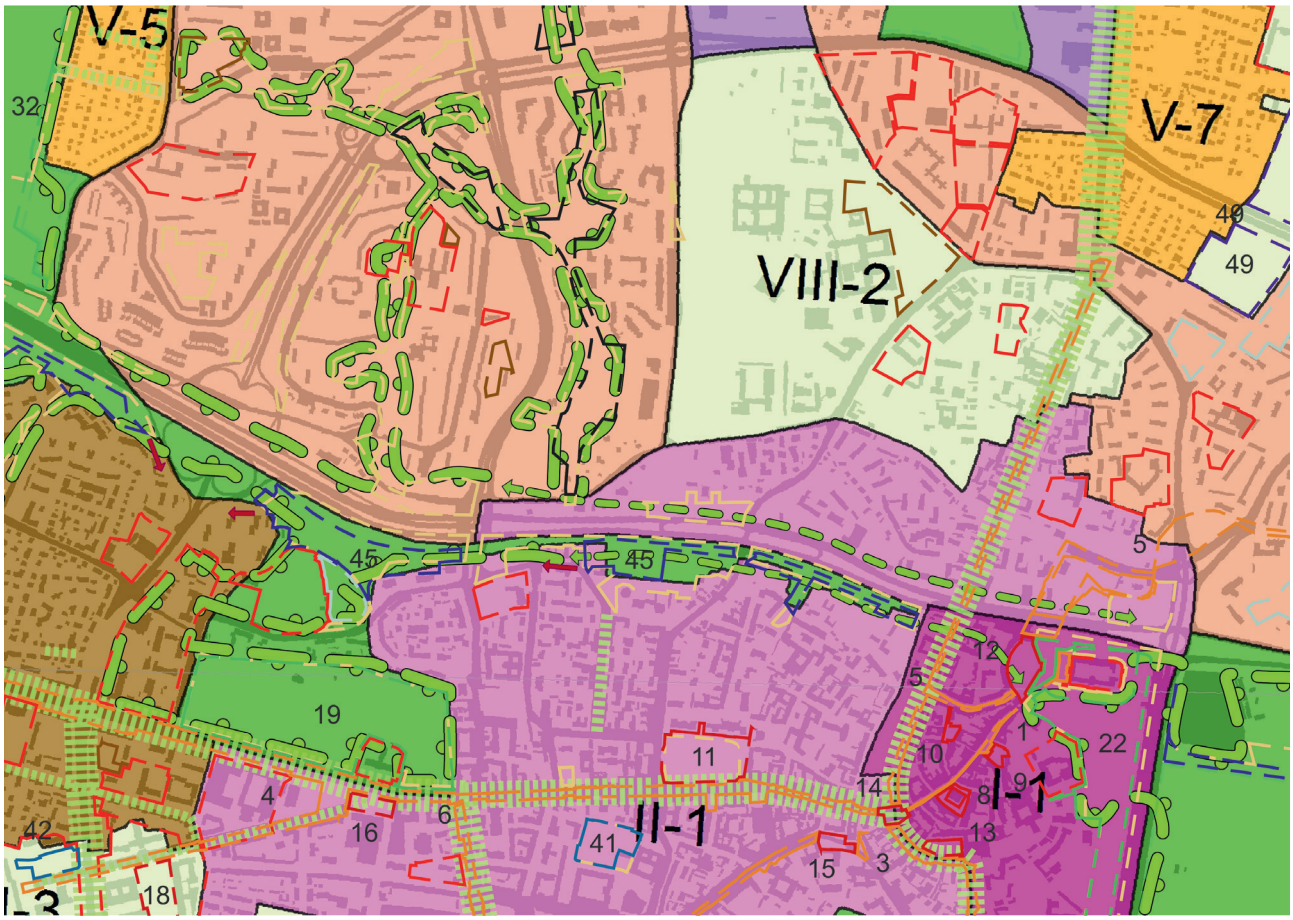
III.1.1. Przestrzenie publiczne w obszarach wrażliwości w mieście

Wyodrębnione i sklasyfikowane przestrzenie publiczne naniesiono na mapę obszarów wrażliwości miasta. Mapa ta stanowi zasadniczy materiał wyjściowy do dalszych prac nad dokumentem „Wytyczne urbanistyczne i planistyczne (...)". Legendę obszarów przestrzeni publicznych umieszczonych na tle obszarów wrażliwości i w dalszej części innych map podkładowych z MPA w celach poglądowych umieszczono na ryc. 5.

Przestrzenie publiczne występują praktycznie w każdej ze stref wrażliwości miasta wytypowanych w MPA. Ich charakter, rola, funkcja i skala są zróżnicowane. Różne jest także zagrożenie wynikające ze zmian klimatycznych i ich potencjalna rola w adaptacji do zmian klimatu. Niektóre przestrzenie stanowią elementy Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych miasta Lublin, zmniejszają występowanie zjawiska tzw. wyspy ciepła.



Ryc. 5. Legenda do załączników przedstawiających przestrzenie publiczne w Lublinie



Obszary wrażliwości miasta

- I — Zwarta zabudowa historyczna [stare miasto]
- II — Zwarta zabudowa śródmiejska [kwartałowa]
- III — Osiedla mieszkaniowe - intensywna, współczesna zabudowa blokowa
- IV — Osiedla mieszkaniowe - ekstensywna, współczesna zabudowa blokowa
- V — Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- VI — Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- VII — Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- VIII — Obiekty i tereny usług publicznych o swobodnej lokalizacji
- IX — Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- X — Osnowa przyrodnicza miasta
- XI — Tereny otwarte

Ryc. 6. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle obszarów wrażliwości miasta. Fragment załącznika nr 3

Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

III.2. Sektory wrażliwości miasta

W Miejskim Planie Adaptacji zwrócono uwagę na sektory wrażliwości miasta na zmiany klimatu.
W dokumencie wyróżniono:

1) **Sektor zdrowia publicznego** – odnosi się do grup mieszkańców szczególnie wrażliwych na fale upałów oraz nawalne opady, ekstremalne opady śniegu, temperatury przejściowe, fale mrozów, burze i zanieczyszczenie powietrza. Wyszczególniono tu osoby przewlekle chore, dzieci poniżej 5 lat, osoby powyżej 65 roku życia, a także osoby z niepełnosprawnościami i z ograniczoną mobilnością, bezdomne.
2) **Sektor gospodarki wodnej** – gdzie głównym elementem wrażliwym na zjawiska związane ze zmianami klimatycznymi, przede wszystkim na deszcze nawalne, skutkujące podtopieniami, jest gospodarka wodami opadowym, a także system gospodarki ściekowej i infrastruktura przeciwpowodziowa. Na upały i susze wrażliwy jest sektor zaopatrzenia w wodę.
3) **Gospodarka przestrzenna i planowanie przestrzenne** – sposób użytkowania terenów wpływa na wrażliwość innych sektorów, sektor zdrowia publicznego czy gospodarki wodnej. Zagospodarowanie przestrzenne wpływa na konsekwencje związane z występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych, czy też gospodarki wodnej.
4) **Różnorodność biologiczna** – komponenty, które się na nią składają (obszary chronione i obiekty przyrodnicze, korytarze ekologiczne, inne obszary o wysokich walorach przyrodniczych) są w średnim stopniu wrażliwe na zjawiska związane ze zmianami klimatycznymi.

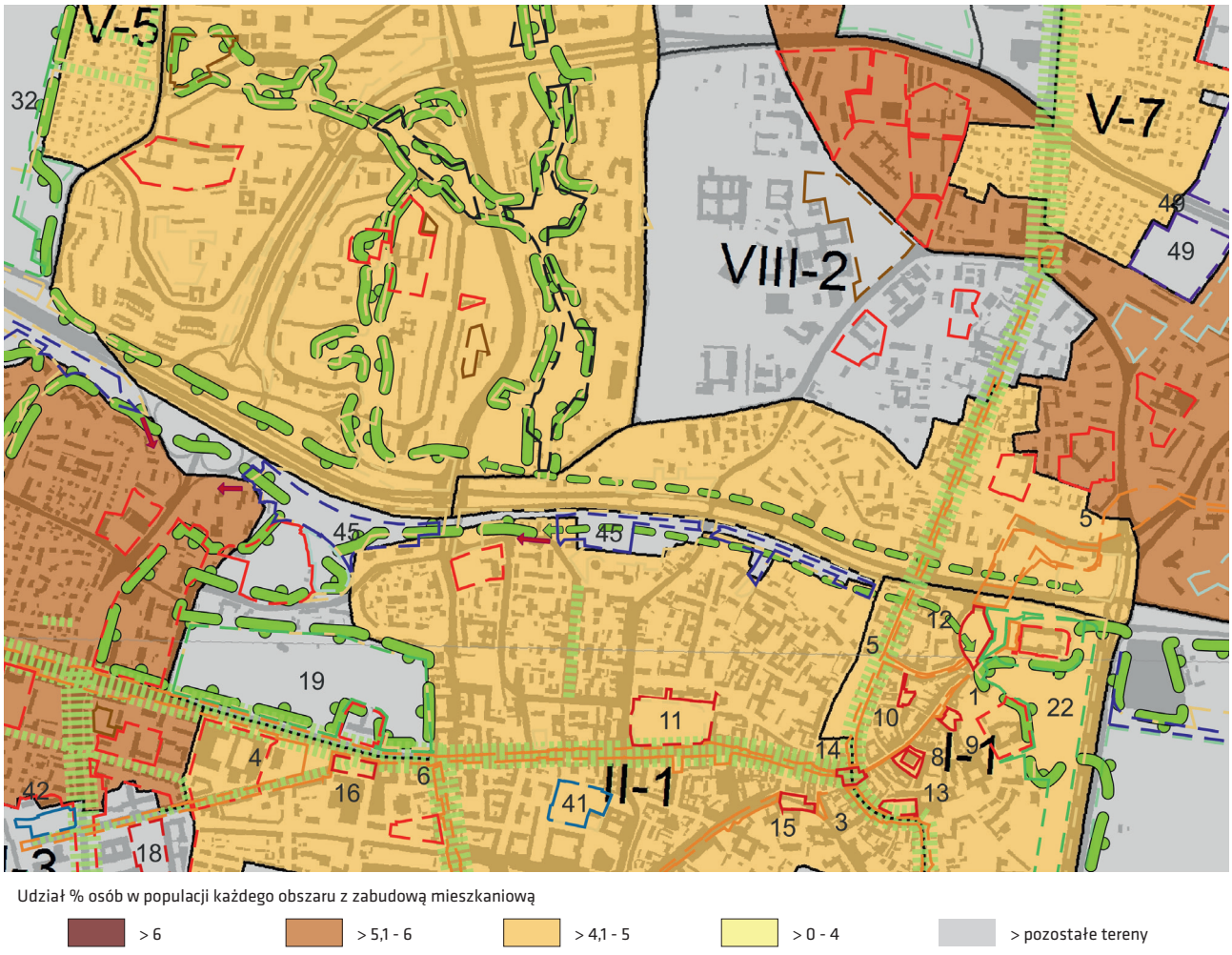
III.2.1. Analiza rozkładu przestrzeni publicznych na tle składowych sektorów wrażliwości oraz drzewostanu

MPA zawiera opracowanie dotyczące rozkładu przestrzennego elementów składających się na sektory wrażliwości miasta. Na tym etapie prac nad dokumentem „Wytyczne urbanistyczne i planistyczne (...)" dokonano nałożenia przestrzeni publicznych na mapy przedstawiające:

- udział mieszkańców poniżej 5 roku życia w obszarach wrażliwości w populacji każdego obszaru z zabudową mieszkaniową (źródło: mapa 5, w załączniku nr 1 MPA);
- udział mieszkańców powyżej 65 roku życia w obszarach wrażliwości w populacji każdego obszaru z zabudową mieszkaniową (źródło: mapa 6, w załączniku nr 1 MPA);
- udział powierzchni biologicznie czynnej w obszarach wrażliwości miasta (źródło: mapa 7, w załączniku nr 1 MPA);
- udział terenów uszczelnionych w obszarach wrażliwości miasta (źródło: mapa 8, w załączniku nr 1 MPA);
- rozkład temperatury w mieście (źródło: mapa 9, w załączniku nr 1 MPA);
- przestrzenny indeks ryzyka – sumy (źródło: MPA).

Graficzne przedstawienie tej problematyki dało możliwość dokonania analizy porównawczej przestrzeni publicznych w mieście.

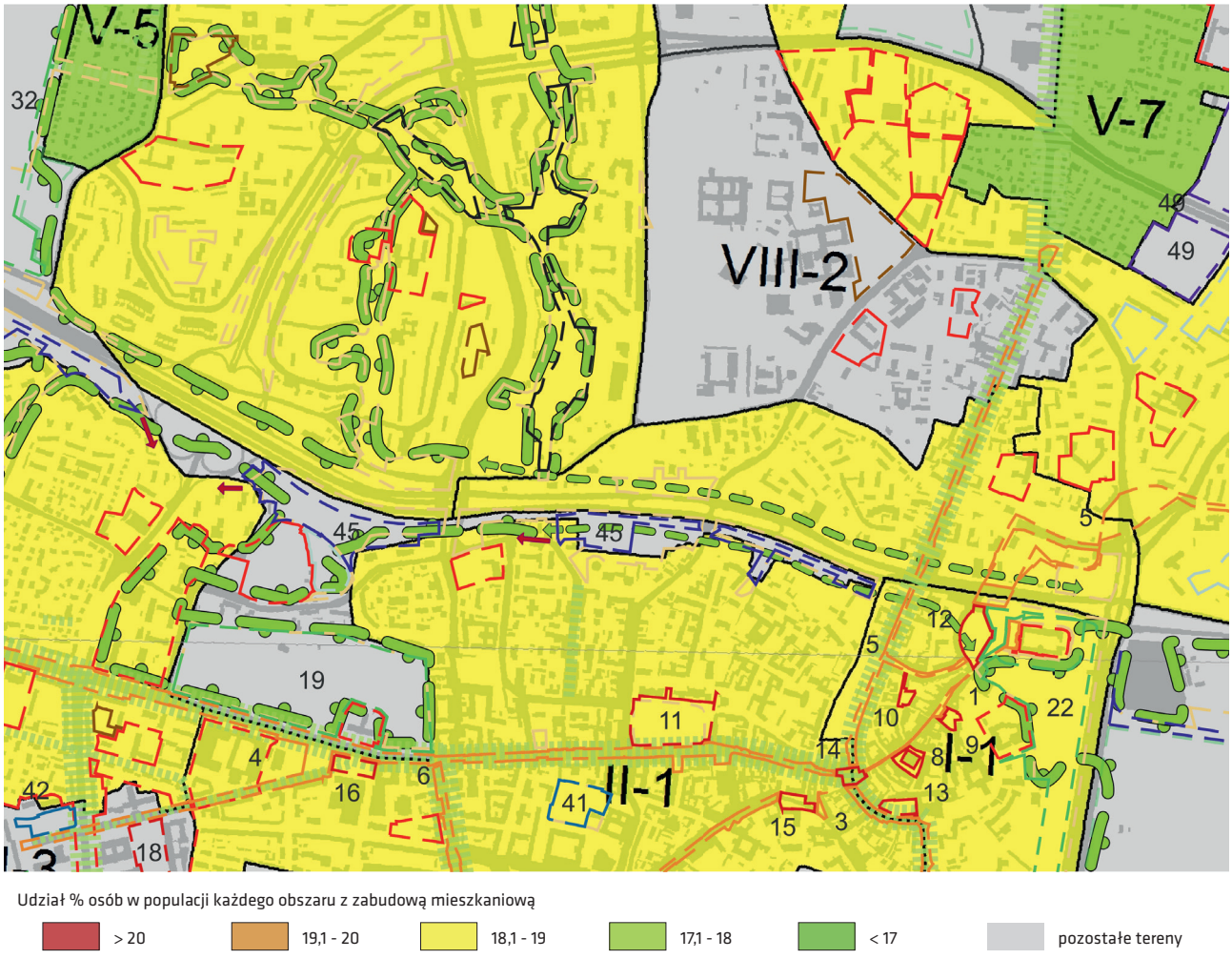
Udział procentowy **osób w wieku poniżej 5 roku życia** (ryc. 7) w populacji stref wrażliwości z zabudową mieszkaniową (I, II, II, IV, V, VI, VII) rozkłada się stosunkowo równomiernie. Najwyższe wartości odnotowano w strefie VII-12, najniższe zaś w strefie VII-2 oraz VII-6, a więc skrajne wartości charakteryzują zabudowę jednorodzinną rozproszoną. Natomiast w przypadku wskazanych przestrzeni publicznych dużo z nich zlokalizowanych jest poza obszarami analizowanymi, tj. obszarami zamieszkania. W kontekście ochrony omawianej grupy wiekowej przed zmianami klimatu powinno się dążyć do zwiększenia obszarów przestrzeni publicznej tam, gdzie jest ich stosunkowo mało, czyli na przykład w strefach zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej. Preferowane są przestrzenie zacienione i o relatywnie sporej powierzchni biologicznie czynnej, pozwalającej na wypoczynek i rekreację. Mogą to być na przykład odpowiednio zagospodarowane place zabaw – jako lokalna, osiedlowa przestrzeń publiczna lub tereny zieleni urządzonej z placem zabaw, przestrzenią dla najmłodszych dzieci.



Ryc. 7. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego mieszkańców poniżej 5 roku życia. Fragment załącznika nr 4

Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

Udział procentowy **osób w wieku powyżej 65 roku życia** (ryc. 8) w populacji stref wrażliwości z zabudową mieszkaniową (I, II, II, IV, V, VI, VII) jest najwyższy w strefie zabudowy jednorodzinnej rozproszonej VII (VII-7, VII-11, VII-4) oraz strefie osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej VI (VI-2). W większości stref wrażliwości z zabudową mieszkaniową wskaźnik ten jest wysoki (na poziomie 18,1–19%) w porównaniu do wskaźnika krajowego (17%[3]). Dla osób w wieku powyżej 65 roku życia powinno się tworzyć przestrzenie publiczne osłonięte od słońca i wiatru, aby przeciwdziałać możliwości wystąpienia (nasilenia) problemów zdrowotnych wynikających z wieku tejże grupy. Kluczowe są również miejsca wypoczynku, w postaci ławek, usytuowanie również w zacienionych miejscach. Ich forma powinna być wygodna, wyposażona w podłokietniki, które umożliwiają podnoszenie się. Ważne jest zachowanie jak najbliższej odległości pomiędzy ławkami, nie tylko na obszarach rekreacyjnych, ale również przy ciągach pieszych uczęszczanych przez seniorów. Gęste rozmieszczanie ławek, umożliwiających odpoczynek, zachęca do wyjścia z domu i podjęcia aktywności na zewnątrz [23]. Ze względu na poprawę jakości życia, należy zwrócić szczególną uwagę na przestrzenie publiczne przy ośrodkach zdrowia.

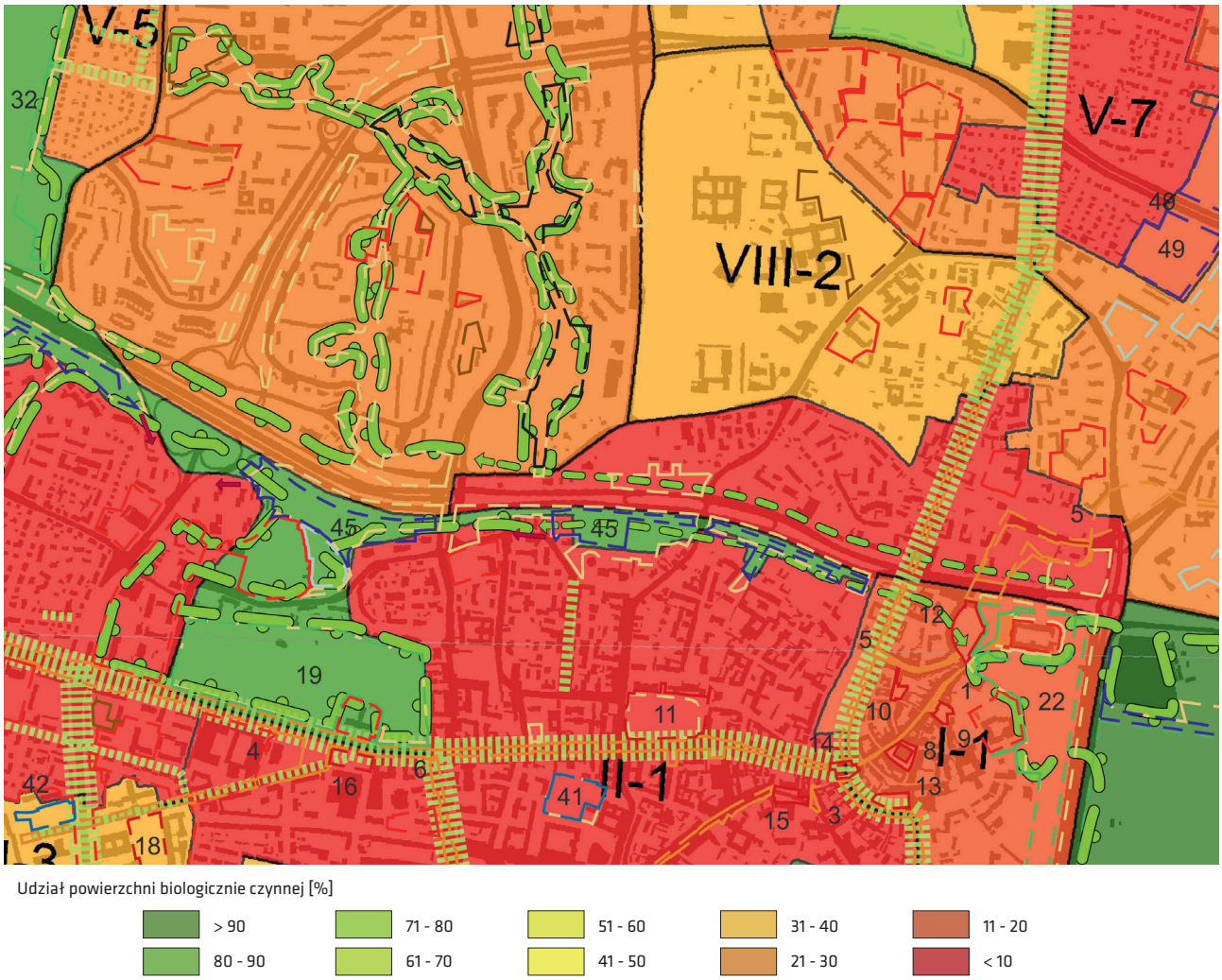


Ryc. 8. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego mieszkańców powyżej 65 roku życia. Fragment załącznika nr 5

Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

3 Jak podano w MPA na podstawie danych z GUS, stan na 31.11.2017 r. (MPA str. 52).

Udział **powierzchni biologicznie czynnej** (ryc. 9) w stosunku do wielkości danej strefy dla wskazanych przestrzeni publicznych w większości jest na poziomie 21-30% i charakteryzuje przede wszystkim strefę V – osiedla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Niski udział powierzchni biologicznie czynnej cechuje strefy: II – zwartej zabudowy śródmiejskiej, IV – osiedli mieszkaniowych – ekstensywnych, współczesna zabudowa blokowa, V – osiedli zabudowy jednorodzinnej intensywnej. Największym udziałem powierzchni biologicznie czynnej charakteryzują się strefy: X – osnowy przyrodniczej miasta oraz XI – tereny otwarte. O ile w tych strefach wrażliwości miasta jest najmniej wyznaczonych przestrzeni publicznych, ich użytkownikami są często osoby nie będące właścicielami – na przykład osoby spacerujące wzdłuż pól. W związku z niskimi wskaźnikami powierzchni biologicznie czynnej przy zabudowie mieszkaniowej, szczególnie ważne jest utrzymanie istniejących przestrzeni zielonych w ramach ESOCH i wprowadzanie przestrzeni publicznych o przyrodniczych funkcjach (np. tereny zieleni urządzonej, parki, zieleńce).



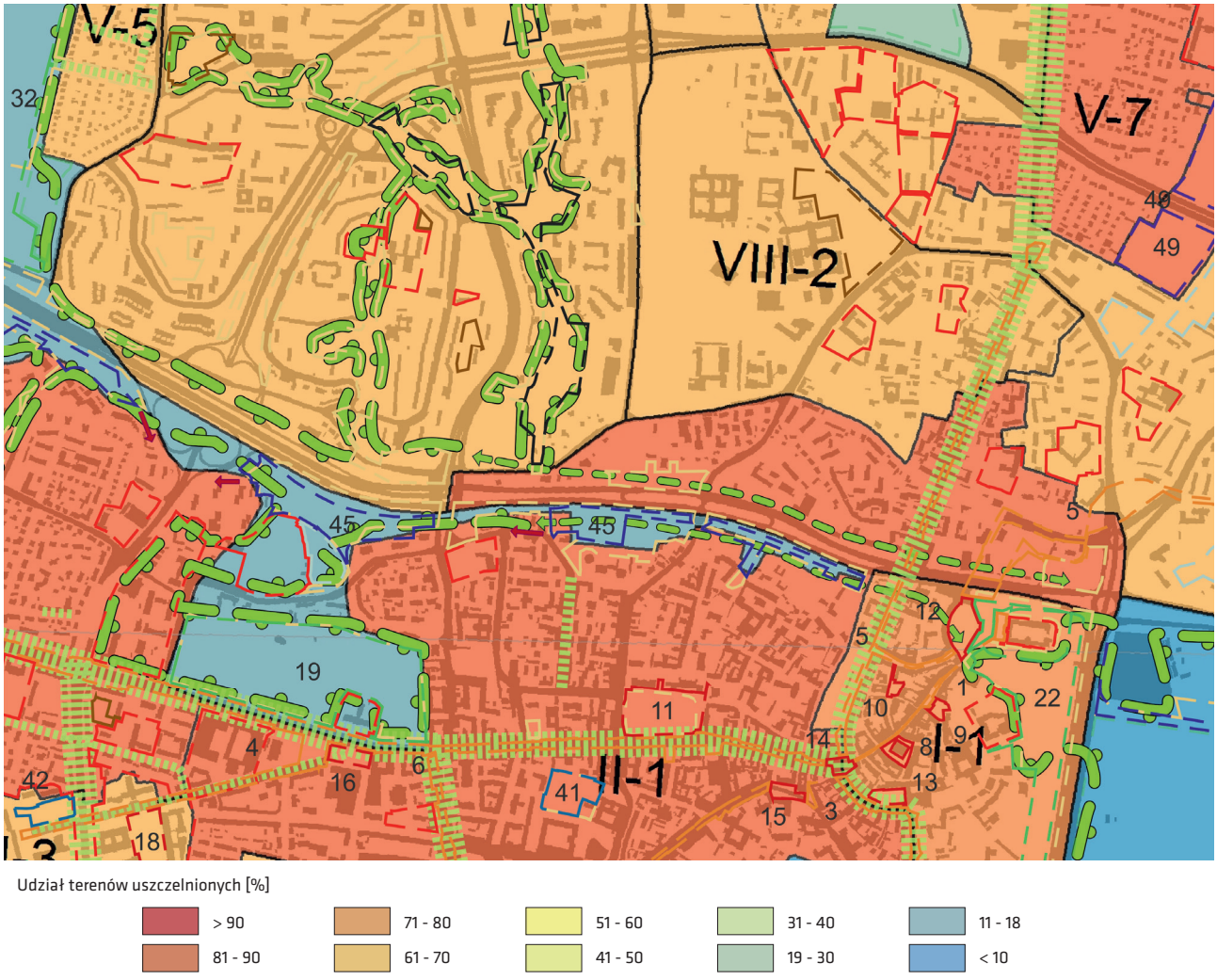
Udział powierzchni biologicznie czynnej [%]

> 90	71 - 80	51 - 60	31 - 40	11 - 20
80 - 90	61 - 70	41 - 50	21 - 30	< 10

Ryc. 9. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego terenów biologicznie czynnych w obszarach wrażliwości. Fragment załącznika nr 6
Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

Najbardziej uszczelnione (o największym udziale **powierzchni uszczelnionych** (ryc. 10) w obszarach wrażliwości miasta) są strefy: II – zwartej zabudowy śródmiejskiej (kwartalna), III – osiedli mieszkaniowych – intensywnych, współczesna zabudowa blokowa, IV – osiedli mieszkaniowych – ekstensywnych, współczesna zabudowa blokowa, V – osiedli zabudowy jednorodzinnej intensywnej, IX – tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe (strefa IX-6 posiada najwyższy wskaźnik uszczelnienia). Najniższym udziałem powierzchni uszczelnionych odznaczają się strefy położone na obszarach miasta, głównie strefa X – osnowy przyrodniczej miasta oraz XI – tereny otwarte. Należy tu zwrócić uwagę na trudności w potencjalnym rozszczelnieniu powierzchni na terenie zabudowy śródmiejskiej i obszaru Starego Miasta, gdzie inwestycje muszą być zgodne z warunkami konserwatorskimi (w ramach wpisu do rejestru zabytków województwa lubelskiego – zespół urbanistyczny Starego Miasta i Śródmieścia miasta Lublina A/152 i A/915).

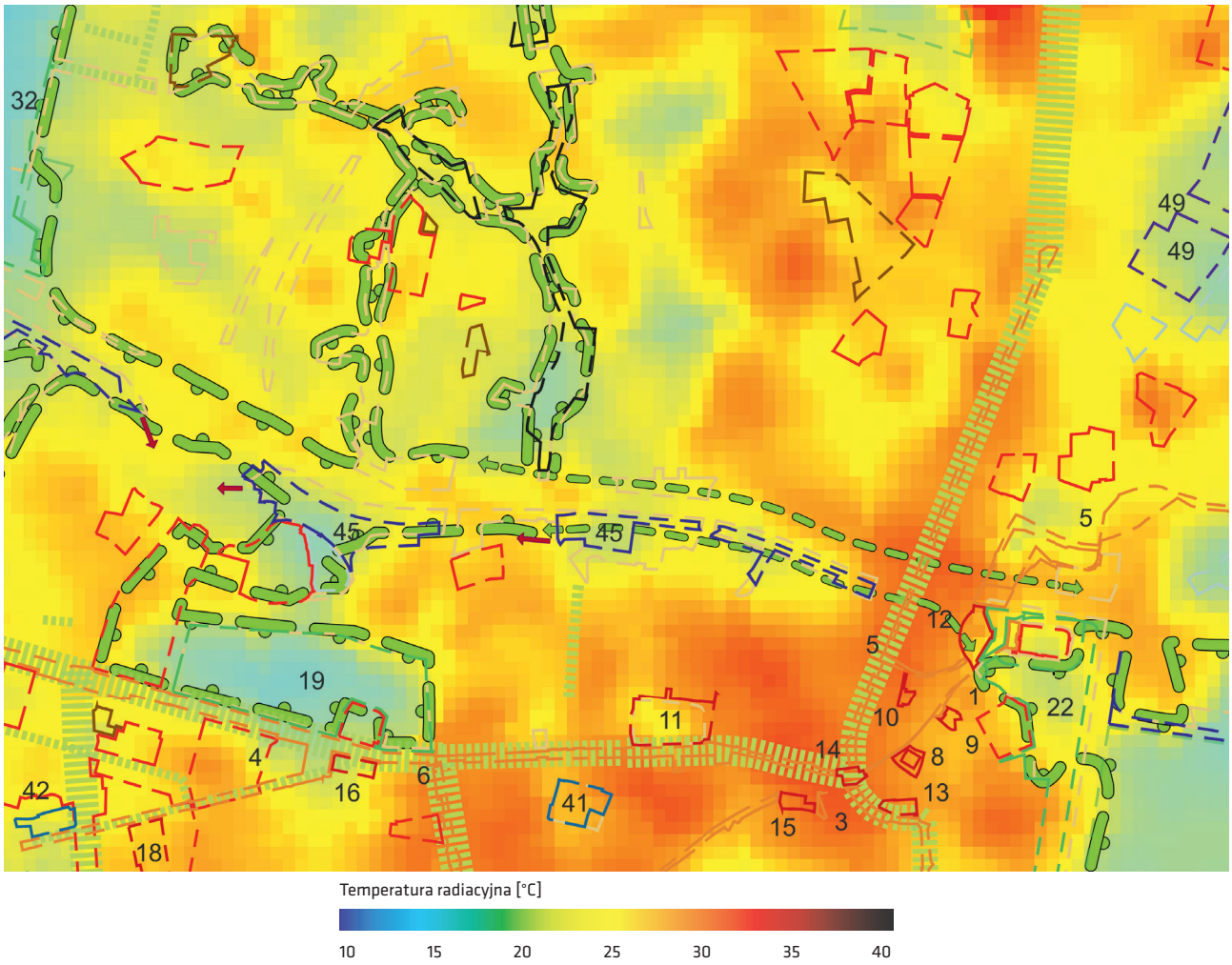
Należy dążyć do rozszczelnienia istniejących nawierzchni poprzez systematyczną wymianę i przebudowę w ramach prac modernizacyjnych czy remontowych. Jako rozwiązania zalecane należy wymienić wszelkiego rodzaju przepuszczalne chodniki (ang. permeable paving), które umożliwiają przenikanie wody ze spływu powierzchniowego do gruntu i wód gruntowych. Ułatwiają to znajdujące się w nawierzchni otwory lub porowaty materiał, z którego zostały wykonane (porowaty beton, porowaty asfalt, przepuszczalne mieszanki kruszywowo-żywiczne, kostki układane przy zachowaniu większych dystansów, mieszanki kruszywowe).



Ryc. 10. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego terenów uszczelnionych w obszarach wrażliwości. Fragment załącznika nr 7

Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

Rozkład **temperatury powietrza** (ryc. 11) w granicach administracyjnych miasta jest zróżnicowany i zależy bezpośrednio od stanu zagospodarowania, a dokładnie stosunku udziału ilości powierzchni utwardzonych (uszczelnionych) i biologicznie czynnych. Im większe uszczelnienie, a tym samym mały odsetek powierzchni biologicznie czynnych, tym bardziej obszar narażony jest na występowanie zjawiska tzw. miejskiej wyspy ciepła. W Lublinie widoczne jest to zarówno w rejonach przemysłowych (głównie rejon Specjalnej Strefy Ekonomicznej, rejon przemysłowo-magazynowy wydzielony ul. Wrotkowską, ul. M. Smoluchowskiego, ul. Zemborzycką, ul. Diamentową) jak i silnie zurbanizowanych – przede wszystkim strefa I – zwarta zabudowa historyczna (stare miasto). Dodatkowo, na terenach przemysłowych wciąż powstają nowe inwestycje, co skutkować będzie zmniejszeniem powierzchni biologicznie czynnej i nasileniem występowania zjawiska wyspy ciepła. Dlatego też wskazuje się tu na szczególną potrzebę kreowania przestrzeni publicznych, w postaci atrakcyjnych estetycznie, wyposażonych w zieleń ciągów komunikacyjnych (możliwych do realizacji, w tym przekształcania istniejących). Przestrzenie publiczne i półpubliczne w strefach przemysłowych powinny towarzyszyć zgrupowaniom miejsc parkingowych i strefom wejściowym.



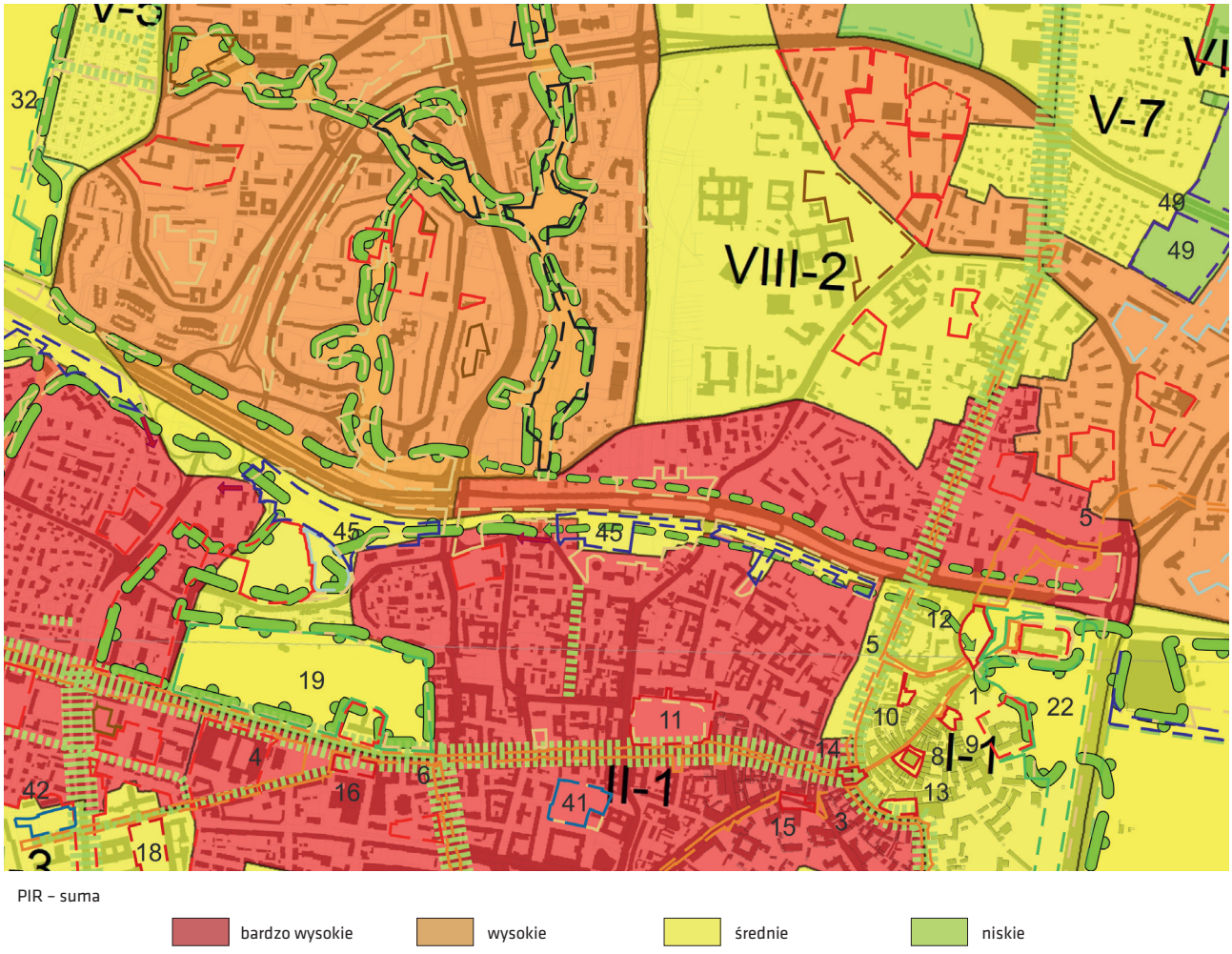
Ryc. 11. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle rozkładu temperatury powietrza w mieście Lublin. Fragment załącznika nr 8

Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

W MPA określono ryzyko wynikające ze zmian klimatu dla poszczególnych stref wrażliwości miasta. Ryzyko to uwarunkowane jest podatnością miasta i prawdopodobieństwem wystąpienia danego zjawiska klimatycznego (upały, mrozy, oblodzenia, susze, opady, powódź, wiatr, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, zakłócenia cyrkulacji powietrza). Na podstawie określenia ryzyka, w MPA możliwe było wskazanie sektorów w których w pierwszej kolejności należy zaplanować działania adaptacyjne. W Lublinie najwyższe ryzyko występuje:

- w sektorze zdrowia publicznego – z uwagi na zjawiska takie jak: oblodzenie, intensywne opady, upały, koncentracja zanieczyszczeń i zakłócenia cyrkulacji powietrza;
- w sektorze gospodarki przestrzennej – z uwagi na zjawiska takie jak: zakłócenia cyrkulacji powietrza,
- w sektorze gospodarki wodnej – z uwagi na zjawiska takie jak: intensywne opady, które powodować mogą lokalne podtopienia i powodzie miejskie;
- w sektorze różnorodności biologicznej – z uwagi na zjawiska: susze.

Zgodnie z mapą **przestrzennego indeksu ryzyka (sumy)** bardzo wysokie ryzyko dotyczy centralnej części miasta, gdzie występuje zwarta zabudowa staromiejska oraz intensywna zabudowa kwartałowa i zabudowa blokowa Śródmieścia. Również na obszarach intensywnej zabudowy osiedli mieszkaniowych (Czuby, Wieniawa i częściowo Czechów Południowy) oraz intensywnej zabudowy jednorodzinnej (Dzielnica Dziesiąta, częściowo Konstantynów, Sławin, Sławinek) występuje bardzo wysokie ryzyko związane ze skutkami zmian klimatu.



PIR – suma

bardzo wysokie | wysokie | średnie | niskie

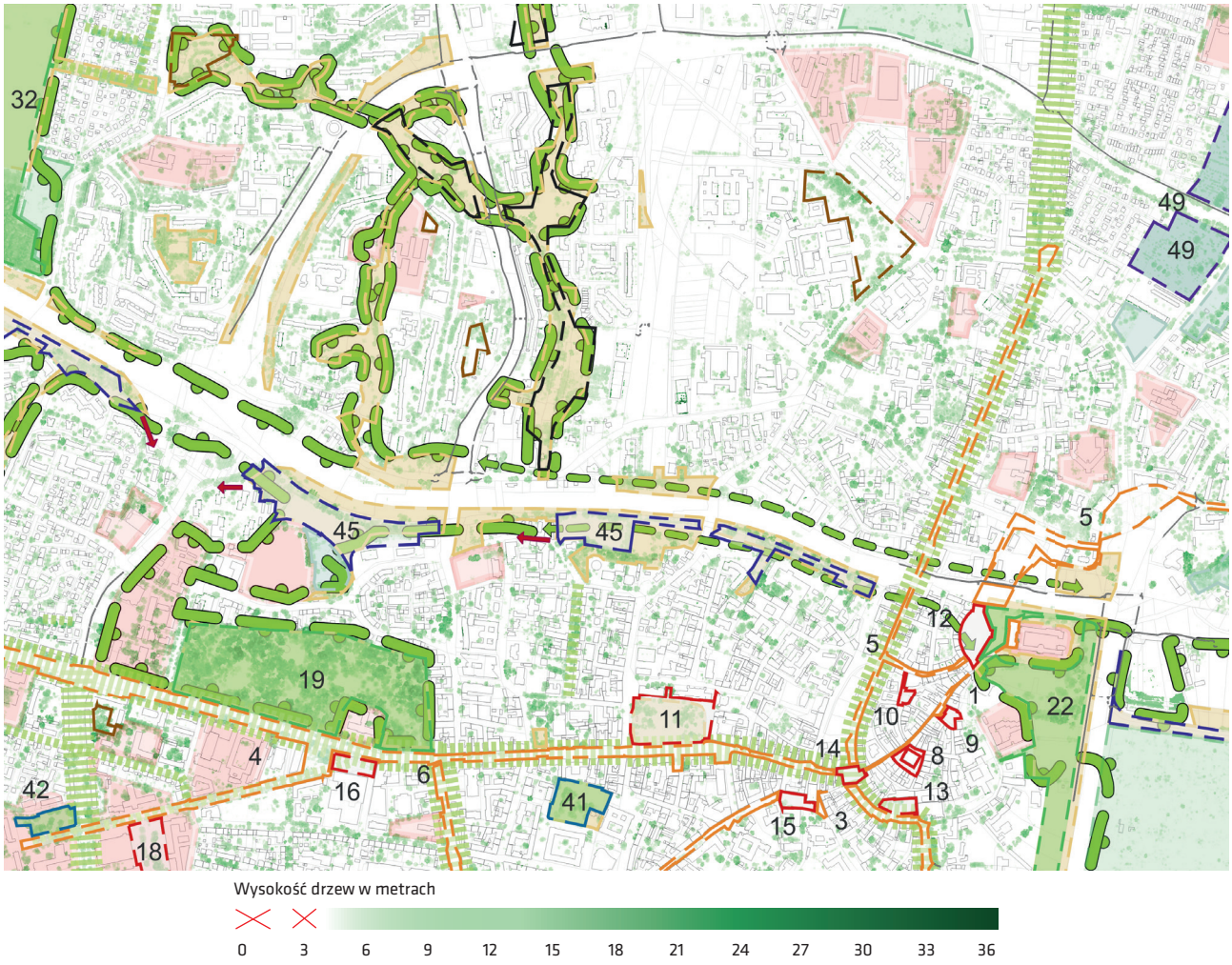
Ryc. 12. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle przestrzennego indeksu ryzyka (sumy). Fragment załącznika nr 9

Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

Drzewa pełnią istotną rolę w mieście, przy tym pełnią różnorodne funkcje. W kontekście adaptacji do zmian klimatu kluczowe jest: tworzenie zacienienia, niskie albedo, produkcja tlenu, magazynowanie wody. Ponadto zieleń wysoka wpływa pozytywnie na ład przestrzenny, samopoczucie ludzi oraz krajobraz.

Drzewa pełnią funkcję izolującą od siebie różne rodzaje funkcji terenów. Minimalizują również rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń powietrza.

W zależności od typu przestrzeni publicznej drzewa stanowią różny odsetek jej powierzchni i występują prawie w jej wszystkich typach. W różnych formach mogą zostać zrealizowane prawie wszędzie. Najbardziej wartościowe, pod względem łagodzenia negatywnych zjawisk klimatycznych i pogodowych, są drzewa rodzimych gatunków liściastych rosnące w gruncie o odpowiednich parametrach (powierzchnia nieutwardzona, odpowiednia jakość gleby, zasilanie wodami opadowymi itp., co redukuje zjawisko stresu, jakiemu poddane są szczególnie drzewa w mieście). W ostateczności możliwym rozwiązaniem są nasadzenia drzew w odpowiedniej wielkości pojemnikach. Przy czym dużo wyższymi wartościami przyrodniczymi odznaczają się drzewa posadowione w rodzimym gruncie, co jest bardziej pożądaną metodą postępowania w kontekście adaptacji do zmian klimatu.



Ryc. 13. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle roślinności wysokiej w mieście. Fragment załącznika nr 10
Oprac. K. Bulc, K. Jurycka

Podsumowanie

Przestrzenie publiczne zostały poddane dokładnej analizie rozmieszczenia na tle wyżej wymienionych składowych sektorów wrażliwości miasta oraz drzewostanu.

Położenie przestrzeni publicznych w strukturze miasta charakteryzuje się dość dużym zróżnicowaniem. Najwięcej z nich zlokalizowanych jest w strefach: II, IV, V, VIII oraz X. Znaczna część wskazanych w *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin* przestrzeni publicznych to tereny zieleni: ogrody, parki, lasy. Strefa X – osnowa przyrodnicza miasta odznacza się dość dużą ilością przestrzeni publicznych. Ciągi komunikacyjne oraz bulwary i promenady, ze względu na swój liniowy charakter, przecinają różne strefy wrażliwości miasta. Większość wskazanych ciągów komunikacyjnych jest skupiona w strefie I oraz II. Wynika to z faktu, iż wymienione w *Studium* ciągi komunikacyjne to głównie historyczne trakty, a więc ich lokalizacja skorelowana jest z centralną, historyczną częścią miasta. Podobnie jest z placami, które dominują w strefie I i II. Ogrody i parki są zlokalizowane w różnych rejonach miasta. Przy czym wyróżnić można strefę IV związaną z zabudową wielorodzinną. Wynika to z polityki przestrzennej miasta, ochronny cennych przyrodniczo przestrzeni (objęcie ich Ekologicznym Systemem Obszarów Chronionych miasta Lublin) i zapewnienia terenów biologicznie czynnych w rejonie zabudowy mieszkaniowej. Uwarunkowane jest to także geomorfologicznie – duża część lubelskich parków położona jest w suchych dolinach, cennych krajobrazowo oraz przyrodniczo. Doliny rzeczne wraz z suchymi dolinami stanowią podstawę Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych, który pełni istotną funkcję klimatyczną w mieście.

Na podstawie mapy przedstawiającej przestrzenie publiczne na tle rozkładu temperatury powietrza dokonano oceny czy dana przestrzeń publiczna narażona jest na występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Z analizy wynika, iż połowa wskazanych przestrzeni publicznych znajduje się w rejonie tego ryzyka. W obrębie tych przestrzeni kluczowe jest wprowadzenie rozwiązań adaptacyjnych do zmian klimatycznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na ciągi komunikacyjne oraz place, które charakteryzują się małym udziałem powierzchni biologicznie czynnej oraz dużym udziałem powierzchni uszczelnionych. Jednocześnie to właśnie w tych przestrzeniach, z uwagi na ich funkcję, najtrudniej jest o rozszczelnienie powierzchni, czy też zwiększenie ilości zieleni.

W kontekście przestrzennego ryzyka, większość przestrzeni publicznych charakteryzuje się średnim ryzykiem związanym ze zmianami klimatycznymi. Bardzo wysokim i wysokim ryzykiem odznaczają się przestrzenie ciągów komunikacyjnych i place. Obszary położone w strefie wrażliwości X – osnowy przyrodniczej miasta w dużej mierze posiadają niski indeks ryzyka. Związane jest to przede wszystkim z dużą ilością terenów zielonych, biologicznie czynnych.

Analiza przestrzenna zadrzewienia obszarów przestrzeni publicznych wykazała, iż ciągi komunikacyjne i place są miejscami o najmniejszej liczbie drzew, w dużej mierze nie występują one wcale. Dojrzałe drzewa posiadają wysoką wartość w kontekście adaptacji do zmian klimatu – pełnią funkcję aerosanitarną, transpirując wodę nawilżają powietrze, filtrują je z pyłów i gazów, pochłaniają dwutlenek węgla i produkują tlen, wpływają pozytywnie na stan jakości powietrza. Ponadto dają cień, zmniejszając nagrzewanie podłoża, obniżają odczuwalną temperaturę powietrza. Dużym odsetkiem drzew charakteryzują się oczywiście ogrody, parki i lasy.

Przeprowadzone analizy wybranych przestrzeni pozwoliły na określenie kierunków zmian, które będą spójne zarówno z założeniami wynikającymi z adaptacji do zmian klimatu jak i przesłankami użytkowymi i wpłyną pozytywnie na komfort użytkowania przestrzeni.

Analiza objęła również społeczne znaczenie danych przestrzeni, szczególnie w aspekcie służenia mieszkańcom i użytkownikom miasta, jako przestrzeni o zróżnicowanych funkcjach: rekreacyjnych, komunikacyjnych, miejsc wydarzeń oraz codziennej aktywności poza miejscem zamieszkania.

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla miasta Lublin

IV. Wybór przestrzeni publicznych – Etap IV

Wytypowane w II etapie przestrzenie publiczne zweryfikowano pod kątem przydatności do dalszych analiz. Wzięto pod uwagę możliwości techniczne oraz aspekt przestrzenny, powiązanie przestrzeni publicznych z szerszym otoczeniem, a także podatność na wprowadzenie zmian. W trakcie dyskusji zespołu zadaniowego zwrócono uwagę na dwa istotne miejsca, które wcześniej nie zostały zaklasyfikowane do przestrzeni publicznych, jednak stanowią obszary reprezentatywne dla przestrzeni w poszczególnych obszarach wrażliwości. Są to: teren przy ul. Mełgiewskiej w rejonie Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji (WSEI) oraz przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina", zlokalizowane na nowym osiedlu mieszkaniowym przy ul. Koncertowej.

Na podstawie powyższych analiz wytypowano przestrzenie, dla których przeprowadzono ankiety, a także symulacje możliwych sposobów zagospodarowania w aspekcie ich wpływu na przewidywane zmiany klimatyczne oraz symulacje spływu terenowego wody deszczowej. Do badań wytypowano przestrzenie reprezentatywne dla poszczególnych grup problemowych, na podstawie rozmieszczenia przestrzeni publicznych pod względem występowania zjawiska miejskich wysp ciepła.

Przestrzenie wybrane do szczegółowej analizy i symulacji to:

1) **rejon ul. T. Zana** – przestrzeń reprezentatywna dla wielofunkcyjnego zgrupowania intensywnej zabudowy, Centrum Zana;
2) **rejon ul. Zamojskiej** – przestrzeń reprezentatywna dla ulic śródmiejskich o zabudowie zwartej, z usługami w parterach;
3) **przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina"** – przestrzeń reprezentatywna dla nowo powstających osiedli zabudowy wielorodzinnej;
4) **Plac Dworcowy** – przestrzeń reprezentatywna dla placów komunikacyjnych i przedwejściowych;
5) **obszar przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI** – przestrzeń reprezentatywna dla ulic w strefie zabudowy usługowej/przemysłowej w obszarze największej powierzchniowej wyspy ciepła w Lublinie.

Pozostałych wyróżnionych innych przestrzeni publicznych, tj. parków, skwerów i przestrzeni leśnych, z uwagi na oczywistość konieczności ich zachowania w niepogorszonym stanie, nie wybrano do analiz szczegółowych.

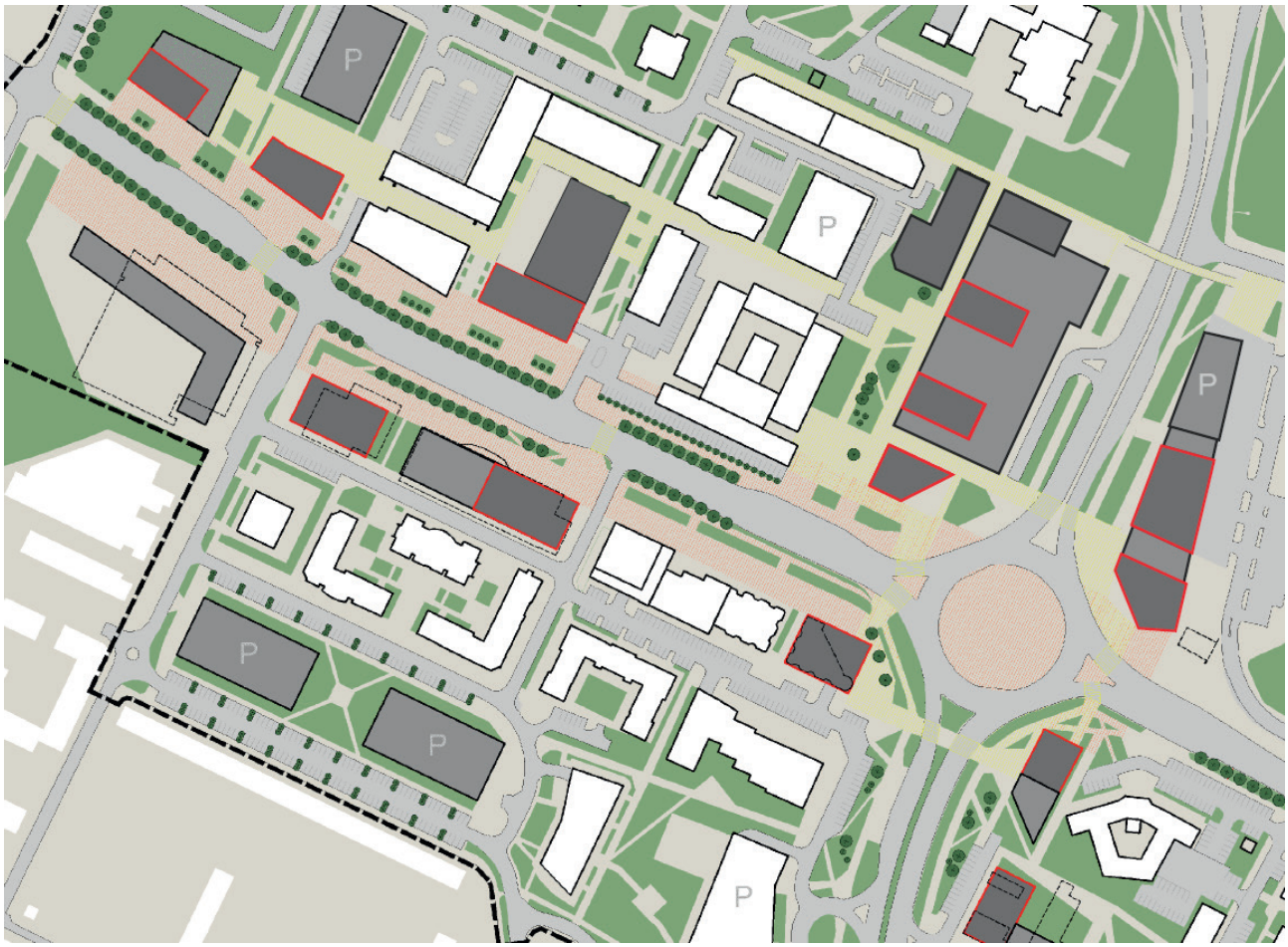
IV.1. Charakterystyka przestrzeni wybranych do analiz szczegółowych

Rejon ul. T. Zana

Obszar znajduje się w strefie intensywnej presji inwestycyjnej. W dużej mierze obszar jest już zainwestowany. Centrum usługowo-rekreacyjne Zana – Filaretów rozwija się wzdłuż ulicy T. Zana i przy skrzyżowaniu z ul. Filaretów. Obecnie zabudowa w tym rejonie posiada zróżnicowaną wysokość, zaś część obiektów parterowych zakwalifikowana jest jako: „do wymiany (za niskie)"[4]. W analizowanym odcinku oparto się na stanie istniejącym oraz na Projekcie koncepcyjnym opracowanym w Wydziale Planowania UM Lublin (zespół autorski: mgr inż. arch. Małgorzata Żurkowska, mgr Rafał Kołtyś, mgr inż. arch. Robert Kuryło, mgr inż. Grzegorz Sieńko, mgr inż. Marta Smajkiewicz, mgr inż. arch. Anna Zniszczyńska). Koncepcja zakłada ulicę T. Zana jako „przestrzeń alei miejskiej" z obustronnymi szpalerami drzew, jednak bez zachowania ich ciągłości.

4 Projekt koncepcyjny opracowany w Wydziale Planowania UM Lublin (zespół autorski: mgr inż. arch. Małgorzata Żurkowska, mgr Rafał Kołtyś, mgr inż. arch. Robert Kuryło, mgr inż. Grzegorz Sieńko, mgr inż. Marta Smajkiewicz, mgr inż. arch. Anna Zniszczyńska)

Obecnie ulica jako przestrzeń publiczna funkcjonuje głównie w godzinach od 7:00 do 17:00 (co związane jest z godzinami pracy zlokalizowanych tu urzędów i punktów usługowych), w godzinach nocnych ruch pieszych jest bardzo niewielki. Widok z ulicy T. Zana jest mało atrakcyjny z powodu chaosu reklam, bilbordów i braku zieleni. W ciągu ulicy nie występuje wystarczająca liczba ławek. Dokuczliwy jest bardzo wysoki poziom hałasu (duże natężenie ruchu kołowego). Jedyne przystosowane miejsca (strefy) do rozmowy to dziedzińce i alejki wewnątrz kompleksów biurowych (tam też występują zacienione miejsca), jednak cechuje je bardzo mała ilość ławek do siedzenia. Skala względem człowieka jest przytłaczająca (szeroka ulica i wysokie budynki), jednak jest ona adekwatna do funkcji (ważne instytucje, funkcja handlowo-usługowa, biurowa). Po wschodzie słońca i tuż przed jego zachodem tafle elewacji biurowców wzmacniają efekt oślepienia.



Ryc. 14. Rejon ul. T. Zana
Źródło: Projekt Koncepcyjny, UM Lublin

Rejon ul. Zamojskiej

Ulica Zamojska znajduje się w śródmieściu Lublina. Jej pierzeje tworzą kilkukondygnacyjne kamienice powstałe w większości na przełomie XIX i XX wieku. Budynki są zamieszkałe, na parterach mieszczą się lokale usługowe.

Na badanym terenie występuje „życie uliczne", jednak zdarzają się zachowania „patologiczne" i potencjalnie niebezpieczne. Brakuje tu miejsc, w których można się zatrzymać i odpocząć, oprócz przystanków oraz małej części, w której ustawiono ławki oraz kilka donic betonowych (fot. 1). Uciążliwością jest hałas spowodowany ruchem drogowym i odczuwalne zanieczyszczenie powietrza. W przestrzeni publicznej chodzenie jest wygodne – chodniki są szerokie, bez większych ubytków. Większość fasad jest zniszczona, jednak aktywność pierzei zapewniają liczne zakłady usługowe i sklepy. Obecność drzew przyulicznych jest znikoma. Ulica przebiega w kierunku północny-zachód – południowy-wschód.



Fot. 1. Rejon ul. Zamojskiej
Fot. W. Gręda

Przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina”

Przestrzeń wewnątrzosiedlową w nowej zabudowie wielorodzinnej, cechuje duża różnorodność i intensywność zainwestowania. Osiedle nie jest zamknięte (ogrodzone). Na osiedlu nie zostały wydzielone ścieżki rowerowe, natomiast istnieją tu ciągi piesze oraz pieszo-jezdne. Drogi pożarowe są oznakowane, występuje tam zakaz parkowania samochodów. Większość samochodów parkuje w garażach podziemnych. Powierzchnie są wygodne, przystosowane do poruszania się osób niepełnosprawnych. Przy osiedlu znajduje się pętla autobusowa. Przy wejściach do bloków ustawione są ławki, dodatkowo stworzone są przestrzenie do rekreacji: plac ze stolikami, place zabaw dla dzieci, boiska. Obszar ten charakteryzuje się stosunkowo dużą ilością zakomponowanej, zróżnicowanej zieleni.



Fot. 2. Przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina”
Fot. J. Stasiak

Plac Dworcowy (w trakcie realizacji)

Przestrzeń zrealizowana w 2023 roku (przewidywany odbiór budowlany – grudzień 2023). Budynek zapewnia możliwość schronienia się przed czynnikami atmosferycznymi, zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz, dzięki zastosowaniu zadaszeń. Na zewnątrz istnieje możliwość swobodnego poruszania się na terenie dworca, pojawiają się wygodne nawierzchnie, w niedalekiej odległości można dostać się również do wielu przystanków komunikacji miejskiej. Z dwóch stron budynku znajdują się ławki na których można swobodnie przysiąść. Dodatkowo przy każdym zajeździe busów w części Dworca Lublin znajdują się ławki, na których możemy poczekać na autobus. Zdecydowana większość terenu jest nasłoneczniona, cień można znaleźć jedynie pod zadaszeniem. Na terenie występuje w znacznych ilościach: asfalt, kostka granitowa, brukowa, betonowa. Taki stan zagospodarowania zdeterminowany jest funkcją, jaką ma pełnić ta przestrzeń. Roślinność występuje w małych ilościach w porównaniu do pozostałych powierzchni. Zieleń pojawia się głównie w postaci traw ozdobnych oraz innych niewielkich roślin. Na elewacji północnej zrealizowano ścianę zieloną obsadzoną zimozielonymi bylinami. Kilka drzew zasadzono w strefie zjazdu do parkingu podziemnego.



Fot. 3. Plac Dworcowy, październik 2023
Fot. J. Stasiak

Obszar przy ul. Małgiewskiej w rejonie WSEI

Obszar wybrany do analizy stanowi fragment przestrzeni wejściowej do dawnej Fabryki Samochodów Osobowych, ma formę wielofunkcyjnego skweru (fot. 4). Wzdłuż ulicy Frezerów znajdują się bloki mieszkalne z oknami od strony ulicy. Większość uczestników ruchu to studenci oraz pracownicy firm zlokalizowanych w budynku „Projektowa". Teren jest aktywny w godzinach pracy, wieczorem pustoszeje. Teren WSEI odgrodzony jest siatką, na tym terenie znajduje się altana rekreacyjna.



Fot. 4. Obszar przy ul. Małgiewskiej w rejonie WSEI
Fot. K. Jurycka

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla miasta Lublin



V. Badania i ich wyniki – Etap V

V.1. Ankiety terenowe – analiza jakości użytkowania

Dla wybranych przestrzeni publicznych dokonano **analizy jakości użytkowania** zgodnie z metodologią wypracowaną przez prof. Jana Gehla, polegającą na badaniu poszczególnych cech przestrzeni przez pryzmat aspektów użytkowych[5].

Oceniając stopień spełnienia poszczególnych aspektów, posługiwano się punktacją: 1 pkt., gdy przestrzeń spełnia kryterium, 0,5 – kryterium spełnione częściowo, 0 – kryterium nie spełnione.

Pierwsze kryterium dotyczyło **ochrony i bezpieczeństwa**, poszerzonego o bezpieczeństwo mieszkańców w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. W ramach zagadnienia badano:

- bezpieczeństwo pieszych (wypadki drogowe, ryzyko potrącenia, występowanie wydzielonych ścieżek rowerowych);
- poczucie indywidualnego bezpieczeństwa/bezpieczeństwo osobiste (obserwacja „życia ulicznego", zachowań i obecności mieszkańców, okresu cyklu dobowego „funkcjonowania" przestrzeni, oraz wsparcia grup szczególnie wrażliwych – jak się czują, czy są obecni w przestrzeni seniorzy i dzieci);
- ochronę (możliwość schronienia się) przed nieprzyjaznymi czynnikami atmosferycznymi (wiatr, palące słońce, deszcz, zanieczyszczenie powietrza, kurz, hałas, jakość powietrza, dostęp do „miejsc chłodu", np. pomieszczenia z klimatyzacją).

Kryterium drugie dotyczyło **komfortu użytkowania przestrzeni**. W ramach zagadnienia badano:

- możliwość wygodnego chodzenia na piechotę (wystarczające miejsce do chodzenia, wygodne chodzenie);
- brak monotonii widoków, interesujące fasady/widoki, brak przeszkód dla ruchu pieszego, wygodne nawierzchnie, możliwość dostępu do transportu publicznego i ścieżek rowerowych;
- możliwość zatrzymania się i postania (atrakcyjne pierzeje/krawędzie wnętrza zachęcające do przystanięcia, zdefiniowane miejsca (np. słupki, drzewa) przy których ludzie chętnie się zatrzymują, występowanie elementów, o które można oprzeć się podczas zatrzymania);
- możliwość siedzenia (czy jest na czym usiąść, czy jest wygodnie i wystraczająco miejsc, czy miejsca do siedzenia są w okresie letnim zacienione);
- możliwość obserwacji (ciekawe widoki, brak elementów zakłócających widoki, obecność i jakość oświetlenia;
- możliwość słuchania i rozmawiania (poziom hałasu, aranżacja ławek/siedzisk sprzyjająca rozmowom);
- możliwość aktywności i zabawy (czy przestrzeń jest zachęcająca do podejmowania aktywności fizycznej, zabawy, rozrywki, w lecie i w zimie, czy występują i jakiej są jakości place zabaw i siłownie).

5 Profesor Jan Gehl odwiedzał Lublin kilkakrotnie. Pierwszy raz w 2008 roku, w ramach Międzynarodowych Warsztatów Architektonicznych zorganizowanych przez prezydenta miasta Lublin. Był to okres intensywnych przygotowań do ogłoszenia konkursu na prace rewitalizacyjne głównej przestrzeni publicznej śródmieścia – Placu Litewskiego. Warsztaty dały początek publicznej dyskusji na temat wrażliwej przestrzeni miejskiej, jej jakości oraz kierunków koniecznych zmian. Kolejny raz Jan Gehl gościł w Lublinie w 2014 roku, kiedy z inicjatywy lokalnych NGOs, urzędu miasta, oraz instytucji publicznych i środowiska akademickiego, ogłoszono Rok Jana Gehla w Lublinie. W związku z tym w 2014 roku odbył się szereg wydarzeń o charakterze popularyzatorskim w zakresie dobrego projektowania przestrzeni publicznych i wskazania na partycypacyjny model zarządzania miastem. Tym samym metodologia profesora Jana Gehla jest znana w lokalnym środowisku nie tylko architektów i urbanistów, ale również aktywistów miejskich i osób zaangażowanych w kształtowanie przestrzeni publicznych.

Kryterium trzecie dotyczyło **przyjemności obcowania z przestrzenią**. W ramach zagadnienia badano:

- skalę (wielość wnętrz urbanistycznych/krajobrazowych, czy wnętrze lub sekwencja wnętrz jest w „ludzkiej" skali, czy skala jest adekwatna do funkcji);
- możliwość odczuwania pozytywnych cech klimatu (miejsca nasłonecznione i zacienione, miejsca z przewiewem, możliwość występowania zjawiska „olśnienia");
- jakość estetyczną (dobry design elementów małej architektury, występowanie drzew, występowanie roślin ozdobnych, kwiatów, występowanie elementów wodnych).

Ankieta została rozszerzona o zagadnienia związane z aspektami klimatycznymi oraz społecznymi, opracowane na podstawie ustaleń zespołu zadaniowego. Obejmowały one następujące zagadnienia:

- udział powierzchni utwardzonej i jej rodzaje: (np.: asfalt, kostka betonowa jasna, kostka betonowa ciemna, płyty betonowe, nawierzchnia z granitu, udział powierzchni trawiastych/biologicznie czynnych) z oszacowaniem ich udziału procentowego;
- zieleń i bioróżnorodność (określenie liczby gatunków drzew, ich wieku, występowania nie formowanych krzewów (siedliska ptaków), stwierdzenia czy widoczne są miejsca gniazdowania ptaków, obserwacji zwierząt oraz „kontynuacji" zieleni w terenach sąsiadujących;
- aspekty społeczne – w zakresie dostępności do terenów zieleni w odległości ok. 300 metrów od miejsca zamieszkania, określenia grup użytkowników oraz głównych aktywności w przestrzeni.

Przeprowadzono ankiety metodą ekspercką z wykorzystaniem obserwacji uczestniczącej. Ankietę przeprowadzili studenci VI semestru kierunku „Architektura" na Politechnice Lubelskiej. Uzyskano 115 ankiet:

- 27 ankiet dla obszaru – rejon ul. T. Zana;
- 31 ankiet dla obszaru – rejon ul. Zamojskiej;
- 19 ankiet dla przestrzeni międzyblokowej „Koncertowa Dolina";
- 19 ankiet dla Placu Dworcowego (stan na: wrzesień 2023 – przed zakończeniem inwestycji);
- 19 ankiet dla obszaru przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI.

Odpowiedzi w ankiecie miały charakter opisowy i rysunkowy, przedstawiający najważniejsze problemy lub atuty przestrzeni. Dodatkowo każdy ankietujący mógł przyznać określoną liczbę punktów za spełnienie, częściowe – spełnienie lub brak spełnienia kryterium.

Każda z przestrzeni została również oceniona pod kątem dostępności dla osób z niepełnosprawnościami – w ramach obserwacji uczestniczącej, przez członków zespołu roboczego.

Tabela 2. Podsumowanie wyników ankiet – część pierwsza

Oprac. N. Przesmycka

Badany aspekt	rejon ul. T. Zana	rejon ul. Zamojska	przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina"	Plac Dworcowy (stan na: IX 2023)	obszar przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI
Ochrona i bezpieczeństwo 0–3 pkt.	2	1,5	3	2	1
Komfort użytkowania przestrzeni 0–6 pkt.	2,5	3,5	5	4,5	1,5
Przyjemność obcowania z przestrzenią 0–3 pkt.	1,5	2	3	1,5	1,5

Tabela 3. Podsumowanie wyników ankiet – część druga

Oprac. N. Przesmycka

Teren	Aspekty klimatyczne	Aktywności społeczne
obszar przy ul. T. Zana	Występowanie dużych powierzchni utwardzonych i niewielu drzew, niski stopień bioróżnorodności, atutem jest bliskość sąsiedztwa suchych dolin.	Głównymi użytkownikami są pracownicy biur i konsumenci, a przestrzeń jest wykorzystywana głównie w celach handlowych i usługowych.
obszar przy ul. Zamojska	Występujące nawierzchnie to: asfalt i kostka brukowa jasna, występują stare, dojrzałe drzewa wielu gatunków (jarzębina, klon, lipa, jesion).	Główne spędzanie czasu przez mieszkańców: pod sklepami monopolowymi i w bramach kamienic.
przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina"	Brak dojrzałych drzew o dużych koronach, różnorodność w wyniku planowanych nasadzeń, liczne krzewy, większość nawierzchni utwardzonych drobnowymiarową kostką betonową.	Miejsce zamieszkania, liczne udogodnienia dla użytkowników, dobry poziom wyposażenia w elementy i urządzenia rekreacyjne i sportowe.
Plan Dworcowy (stan na: wrzesień 2023)	Nasadzenia o różnym charakterze mające szansę na poprawę odczuć pod względem temperatury po osiągnięciu większych rozmiarów. Zadaszenie dające cień i chroniące przed negatywnymi odczuciami pogodowymi.	Wielu potencjalnych użytkowników: podróżni, pracownicy, okoliczni mieszkańcy. Dodatkowa wartość wizerunkowa „nowoczesnej wizytówki miasta".
obszar przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI	Dojrzałe drzewa i stosunkowo dużo powierzchni biologicznie czynnej, zróżnicowanie nawierzchnie utwardzone w tym częściowo przepuszczalne.	Brak użytkowników poza godzinami przemieszczania się do pracy / szkoły.

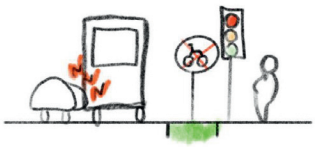
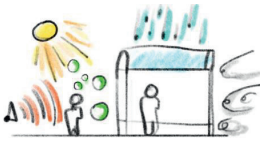
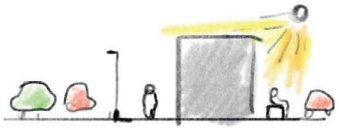
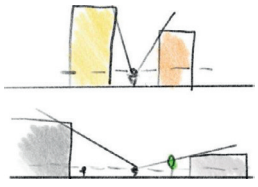
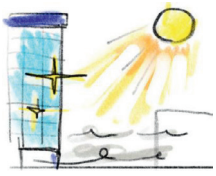
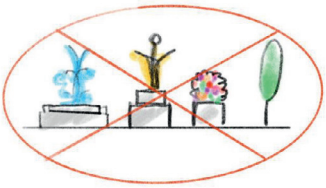
Poniżej przedstawiono przykładowe ankiety – po jednej dla każdej z badanych przestrzeni.

ANKIETA EKSPERCKA JAKOŚCI PRZESTRZENI PUBLICZNYCH I POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO

Na podstawie 12 kryteriów jakości przestrzeni publicznej wg metodologii prof. Jana Gehla

ANKIETER: Aleksandra Sopiela IAS 5/4 DATA BADANIA: 21.10.2023 r. **Teren 1 – ul. Zana**

Punktacja: 1 – spełnia kryterium
0,5 – kryterium spełnione częściowo
0 – kryterium nie spełnione

Ochrona i bezpieczeństwo oraz: bezpieczeństwo mieszkańców w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych	**Bezpieczeństwo pieszych** Wypadki drogowe zazwyczaj w postaci stłuczki że względu na dużą ilość pasów, brak wystąpienia ryzyka potrącenia ze względu oddzielone chodniki od drogi pasem zieleni i występowanie sygnalizacji świetlnej przy pasach. Brak wydzielonych ścieżek rowerowych. 	**Poczucie indywidualnego bezpieczeństwa / bezpieczeństwo osobiste** Miejsce funkcjonuje przez większość dnia z wyjątkiem nocy ze względu na funkcję usługowe. Występuje bardzo mała liczba użytkowników obserwujących przestrzeń. Brak życia ulicznego, przestrzeń pełni funkcję chwilową. Dzieci w przestrzeni i osoby starsze są w dużej mniejszości. Brak ścieżek dla niepełnosprawnych. 	**Ochrona (możliwość schronienia się) przed nieprzyjaznymi czynnikami atmosferycznymi** Występuje schronienie przed deszczem i wiatrem pod przystankami lub budynkami usługowymi, także są dostępne miejsca chłodu. Nie ma ochrony większej przed słońcem, zanieczyszczonym powietrzem, kurzem i hałasem. 
PUNKTACJA	0,5	0	0,5
Komfort użytkowania przestrzeni	**Możliwość wygodnego chodzenia na piechotę** Wystarczające miejsce do chodzenia. Brak monotonii widoków. Interesujące fasady oraz widoki dzięki nowoczesnym budynkom i architekturze. Kilka przeszkód dla ruchu pieszego w postaci słupków i lamp ulicznych. Wygodne nawierzchnie przy ulicach głównych,niewygodne w środku działki. Dostęp do transportu publicznego, brak ścieżek rowerowych. 	**Możliwość zatrzymania się i postania** Budynki mają atrakcyjne krawędzie, wnętrza zachęcają do przystanięcia dzięki ciekawym przestrzeniom. Zdefiniowane miejsca do zatrzymania się stanowią tylko obszary przystanków. Występuja elementy do oparcia się podczas zatrzymania. 	**Możliwość siedzenia** Miejsca do siedzenia gęściej występują w centralnej części terenu, zdecydowanie mniej jest przy głównych ulicach przy krawędziach terenu. Jest wystarczająco miejsca do siedzenia lecz w około połowie ławek brak oparcia, a miejsca do siedzenia nie są zazwyczaj zacienione. 
	0,5	1	0,5
	Możliwość obserwacji Teren jest dobrze oświetlony prócz parkingów. Brak elementów przeszkadzających w widokach. Występują ciekawe i charakterystyczne widoki. 	**Możliwość słuchania i rozmawiania** Jest wysoki poziom hałasu z drogi dwupasmowej, mniejszy hałas od strony jednopasmowej od strony północnej. Brak aranżacji ławek i siedzisk sprzyjającym rozmowom. 	**Możliwość zabawy/aktywności** Przestrzeń w ogóle nie zachęca do aktywności fizycznej, zabawy, rozrywki w lecie i zimie. Brak placów zabaw i siłowni ogólnodostępnych. 
PUNKTACJA	1	0	0
Przyjemność obcowania z przestrzenią	**Skala** Wnetrza urbanistyczne w południowej części obszaru są duże, nie są w ludzkiej skali, skala jest za to adekwatna do funkcji. W północnej części wnętrza są mniejsze w ludzkiej skali, za to węższe. 	**Możliwość odczuwania pozytywnych cech klimatu** Występuje możliwość wystąpienia zjawiska „olśnienia" przez wysokie i oszklone budynki. Częste miejsca z przewiewem, przez brak jednolitej zabudowy. W większości miejsca dobrze nasłonecznione. 	**Jakość estetyczna** Brak występowania elementów wodnych, małej architektury, roślin ozdobnych i kwiatków. Bardzo mało drzew. 
PUNKTACJA	0,5	0,5	0
Aspekty klimatyczne	**Udział powierzchni utwardzonej i jej rodzaje:**	**Zieleń i bioróżnorodność**	**Aspekty społeczne**
OPISOWO	▪ asfalt (droga dwupasmowa, drogi poboczne, dwa parking) – ok. 17% ▪ kostka betonowa jasna (chodniki, drogi wewnętrzne, niektóre parkingi) – ok. 20% ▪ kostka betonowa czerwona (niektóre chodniki) – ok. 3% ▪ płyty betonowe (niektóre parkingi, dojazdy) – ok. 5% ▪ nawierzchnia żwirowa (parkingi) – ok. 15% ▪ udział powierzchni trawiastych/ biologicznie czynnych 100% (tereny zielone) – ok. 40%	▪ występuje około 7 gatunków drzew ▪ wiek drzew waha się od 30 do 80 lat średnio. ▪ występują nie formowane krzewy (siedliska ptaków) ▪ widoczne są na drzewach miejsca gniazdowania ptaków ▪ gatunki zwierząt jakie można zaobserwować: kopciuszek, kląskawka, makolągwa (ptaki z rzędu wróblowych), wilga i rudzik, gołąb ▪ zieleń od strony północnej ma delikatną „kontynuację" w terenach sąsiadujących.	▪ odległość od terenów zieleni od centrum terenu wacha się od 240 do 200 m ▪ grupą użytkowników są przede wszystkim konsumenci i osoby pracujące. ▪ brak aktywności sportowych, główną aktywnością jest handel, usługi, występuje Dom Kultury i place zielone dla psów i dzieci.

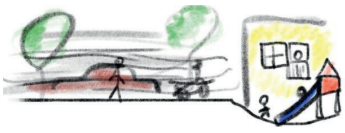
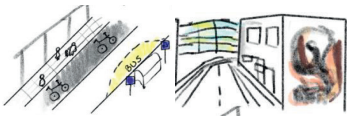
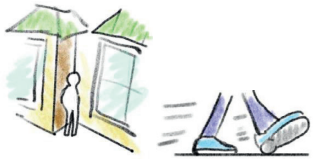
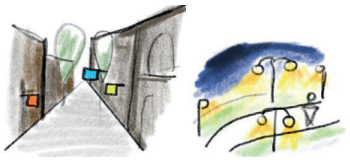
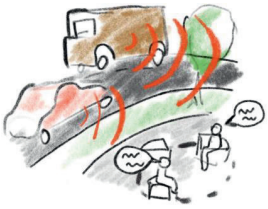
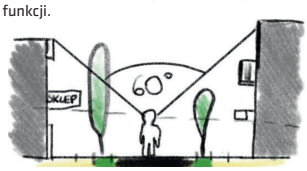
Ryc. 15. Przykładowa ankieta terenowa dla rejonu ul. T. Zana

ANKIETA EKSPERCKA JAKOŚCI PRZESTRZENI PUBLICZNYCH I POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO

Na podstawie 12 kryteriów jakości przestrzeni publicznej wg metodologii prof. Jana Gehla

ANKIETER: Aleksandra Sopiela IAS 5/4 DATA BADANIA: 20.10.2023 r. **Teren 2 – ul. Zamojska**

Punktacja: 1 – spełnia kryterium
0,5 – kryterium spełnione częściowo
0 – kryterium nie spełnione

Ochrona i bezpieczeństwo oraz: bezpieczeństwo mieszkańców w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych	**Bezpieczeństwo pieszych** Na wyznaczonym obszarze występują wydzielone ścieżki rowerowe chodniki i oddzielająca je zieleń od drogi. Wypadki drogowe są bardzo małym zagrożeniem. Ryzyko potrącenia jest minimalne, bądź zerowe. 	**Poczucie indywidualnego bezpieczeństwa / bezpieczeństwo osobiste** W większości przestrzeni praktycznie nie występuje życie publiczne, jedynie w północnej części przy placu zabaw gdzie bawią się dzieci, ludzie też wyglądają przez okna lub są na balkonach, mało osób starszych. Przestrzeń funkcjonuje cały czas jako droga przejściowa. Nie ma tam dużo ławek, brak ścieżek dla niewidomych. 	**Ochrona (możliwość schronienia się) przed nieprzyjaznymi czynnikami atmosferycznymi** Brak możliwości schronienia się przed nieprzyjaznymi czynnikami atmosferycznymi jak : deszcz, wiatr, zanieczyszczenia powietrza, hałas, brak miejsc do schłodzenia się. Jedynie cień przed palącym słońcem. 
PUNKTACJA	1	0,5	0
Komfort użytkowania przestrzeni	**Możliwość wygodnego chodzenia na piechotę** W większości chodniki o bardzo dobrej szerokości lub dobrej, do swobodnego przemieszczania się, brak przeszkód, w miarę wygodne nawierzchnie, możliwość dostępu do ścieżek rowerowych, także do transportu publicznego. Fasady w większości nie interesujące i zaniedbane, delikatna monotonia widoków, widok na galerie, występuje mural. 	**Możliwość zatrzymania się i postania** Jedyne krawędzie zachęcające do przystanie wstępują przy placu zabaw. Brak wyraźnych miejsc gdzie ludzie chętnie się zatrzymują. Delikatne załamania w niektórych elewacjach by móc się oprzeć. 	**Możliwość siedzenia** Występuje bardzo mało miejsc do siedzenia i odpoczynku. Są małe ławki 1/2 osobowe bez oparcia lub pojedyncze z oparciem. Miejsca siedzące w większości niezacienione. 
	0,5	0	0
	Możliwość obserwacji Mało ciekawe widoki, oraz występują elementy je zasłaniające, drzewa, wystające banery reklamowe na elewacjach, bardzo nieliczne ciekawe elewacje. Dobrze oświetlony teren. 	**Możliwość słuchania i rozmawiania** Występuje średni lub wysoki poziom hałasu ze względu na drogę dwupasmową. Aranżacja ławek sprzyja rozmowom, są ustawione w małych okręgach. 	**Możliwość zabawy/aktywności** Przestrzeń bardzo mało zachęca do aktywności fizycznej, nie ma tam żadnych sprzętów do ćwiczeń plenerowych, jedynie plac zabaw na północnej części zachęca do zabawy. W zimę tylko na placu zabaw zjeżdżanie z górki lub teren wokół niego do zabaw. 
PUNKTACJA	0,5	0,5	0,5
Przyjemność obcowania z przestrzenią	**Skala** Dominuje wnętrze urbanistyczne, w postaci korytarza, gdy znajdziemy się po środku ulicy można stwierdzić, że budynki kończą swoje elewacje 60 stopni ponad poziomem wzorku. Wnętrze jest w ludzkiej skali, a skala jest jak najbardziej adekwatna do funkcji. 	**Możliwość odczuwania pozytywnych cech klimatu** Brak miejsc z przewiewem, jedynie jedno miejsce gdzie nie ma budynków w zabudowie szeregowej i przy skrzyżowaniu ulicy z ul. Rusałka. Chodniki i ulica jest dostatecznie zacieniana przez drzewa. Brak wystąpienia zjawiska „olśnienia" 	**Jakość estetyczna** Estetykę temu terenowi dają przede wszystkim drzewa, lecz nie ma jakichkolwiek roślin ozdobnych czy kwiatów, w małej ilości małe doniczki przy „ławkach", brak występowania elementów wodnych i małej architektury. 
PUNKTACJA	1	1	0
Aspekty klimatyczne	**Udział powierzchni utwardzonej i jej rodzaje:**	**Zieleń i bioróżnorodność**	**Aspekty społeczne**
OPISOWO	▪ asfalt (ulica dwukierunkowa, miejsca parkingowe i ścieżki rowerowe) – ok. 40%, ▪ kostka betonowa ciemna (chodniki, niektóre miejsca parkingowe) – ok. 30%, ▪ udział powierzchni trawiastych/biologicznie czynnych 100% (pas zieleni przy ulicy lub kwadraty zieleni pomiędzy miejscami parkingowymi, teren wokół placu zabaw) – ok. 30%.	▪ występuje około 4 gatunki drzew, ▪ wiek drzew jest szacowany od 30 do 50 lat, ▪ występują pojedyncze nieformowane krzewy, ▪ brak widocznych miejsc gniazdowania ptaków, ▪ można zaobserwować wrony, wróble, kawki, gołębie miejskie, ▪ zieleń w północnej części ma swoją „kontynuację" w terenach sąsiadujących.	▪ występuje dostępność do terenów zieleni w odległości mniejszej niż 300 m, jest to od 150–200 m od miejsca zamieszkania, ▪ grupy użytkowników głównie są to osoby dorosłe, ale także dzieci w wieku niemowlęcym, przedszkolnym, nieliczne są osoby starsze, ▪ główną aktywnością są ścieżki rowerowe, znikome miejsca do spotkań i plac zabaw.

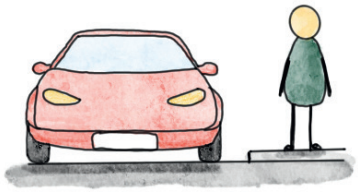
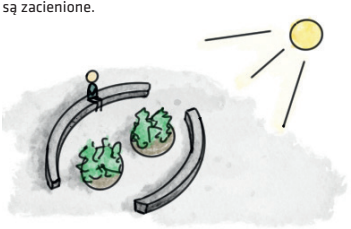
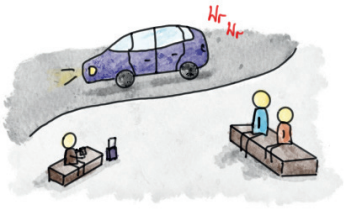
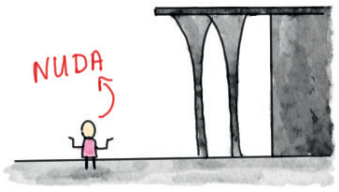
Ryc. 16. Przykładowa ankieta terenowa dla rejonu ul. Zamojskiej

ANKIETA EKSPERCKA JAKOŚCI PRZESTRZENI PUBLICZNYCH I POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO

Na podstawie 12 kryteriów jakości przestrzeni publicznej wg metodologii prof. Jana Gehla

ANKIETER: Paula Pawlak IAS 5/4 DATA BADANIA: 20.10.2023 r. **Teren 4 – dworzec PKP**

Punktacja: 1 – spełnia kryterium
0,5 – kryterium spełnione częściowo
0 – kryterium nie spełnione

Ochrona i bezpieczeństwo oraz: bezpieczeństwo mieszkańców w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych	**Bezpieczeństwo pieszych** Duża możliwość występowania wypadków drogowych i potrąceń przez bardzo duży ruch przy i na opracowywanym terenie. Brak ogrodzeń/ barierek na granicy ulicy z chodnikiem/placem. Brak ścieżek rowerowych. 	**Poczucie indywidualnego bezpieczeństwa / bezpieczeństwo osobiste** Brak „życia" w przestrzeni spowodowany budową. Brak mieszkańców. Liczni ludzie obserwujący przestrzeń przez ogrodzenia budowlane. Aktualnie przestrzeń nie funkcjonuje. Wsparcie osób niewidomych przez zastosowanie specjalnych „ścieżek" nawierzchni (inny materiał). Mało zróżnicowana kolorystyka. Przestrzeń nienadająca się dla dzieci. 	**Ochrona (możliwość schronienia się) przed nieprzyjaznymi czynnikami atmosferycznymi** Ochrona przed wiatrem jedynie przez wejście do środka budynku lub na niższą kondygnację. Możliwość schronienia się przed słońcem i deszczem pod zadaszeniem lub w środku budynku. Duże zanieczyszczenie powietrza i kurz, a także ogromny hałas. Dobry dostęp do miejsc chłodu we wnętrzu budynku. 
PUNKTACJA	0	0	0,5
Komfort użytkowania przestrzeni	**Możliwość wygodnego chodzenia na piechotę** Dużo miejsca do chodzenia. Częściowa monotonia widoków. Brak interesujących fasad czy widoków, z wyjątkiem starego i nowego dworca, które ze sobą kontrastują. Przeszkoda dla ruchu pieszego w postaci ruchliwej jezdni. Wygodne nawierzchnie, również specjalnie przystosowane dla osób niewidomych. Bardzo dobra dostępność do transportu publicznego. Dostęp do ścieżek rowerowych. 	**Możliwość zatrzymania się i postania** Brak atrakcyjnych pierzei zachęcających do przystanięcia. Ciekawe wnętrze przy nowym dworcu. Słupy podpierające konstrukcje dachu nowego dworca na wzór gałęzi drzew oraz „porośnięte" ściany elewacyjne są ciekawymi elementami zachęcającymi do przystanięcia. Brak elementów umożliwiające podparcie, z wyjątkiem barierek przy zejściu na niższą kondygnację. 	**Możliwość siedzenia** Duża ilość siedzisk o różnej wielkości, kształcie i kolorze, a także materiale, z którego są wykonane. Z obserwacji wynika, że miejsca są średnio wygodne, ale jest tam dużo miejsca. Miejsca do siedzenia nie są zacienione. 
	0,5	0,5	0,5
	Możliwość obserwacji Poza elewacjami starego i nowego dworca wraz z placem nie ma ciekawych widoków. Dużo elementów przeszkadzających w widokach, m.in. zniszczone i zaniedbane elewacje, duża ilość samochodów, ogromne banery reklamowe. Bardzo dobre oświetlenie. 	**Możliwość słuchania i rozmawiania** Bardzo wysoki poziom hałasu. Ławki/siedziska nie sprzyjające rozmowom, zlokalizowane blisko siebie. 	**Możliwość zabawy/aktywności** Przestrzeń niezachęcająca do aktywności fizycznej, zabawy ani rozrywki niezależnie od pory roku. Brak placów zabaw i siłowni. 
PUNKTACJA	0,5	0	0
Przyjemność obcowania z przestrzenią	**Skala** Brak wnętrz krajobrazowych. Mała ilość wnętrz urbanistycznych. Skala adekwatna do funkcji. 	**Możliwość odczuwania pozytywnych cech klimatu** Możliwe zjawisko „olśnienia" podczas wychodzenia z niższej kondygnacji po schodach na kondygnację nadziemną. Przestrzeń jest przewiewna, z dużą ilością miejsc nasłonecznionych. Miejsc zacienionych jest znacznie mniej. 	**Jakość estetyczna** Dobry design elementów małej architektury. Mała ilość roślin ozdobnych i krzewów. Brak drzew elementów wodnych. 
PUNKTACJA	0,5	0,5	0,5
Aspekty klimatyczne	**Udział powierzchni utwardzonej i jej rodzaje:**	**Zieleń i bioróżnorodność**	**Aspekty społeczne**
OPISOWO	asfalt, płyty betonowe, kostka betonowa jasna, udział powierzchni trawiastych/biologicznie czynnych 5-10%	Brak drzew. Brak siedlisk ptaków. Niewidoczne miejsca gniazdowania ptaków. Nie zaobserwowano żadnych zwierząt. Zieleń nie ma kontynuacji w terenach sąsiadujących.	Brak dostępności do terenów zielonych w odległości ok. 300 m od miejsca. Użytkownicy w każdej grupie wiekowej. Główną aktywnością w przestrzeni jest chodzenie lub bieganie.

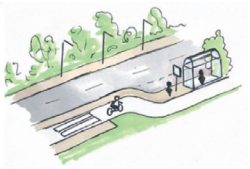
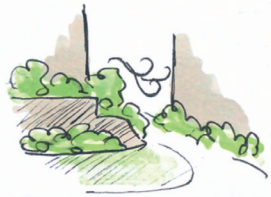
Ryc. 17. Przykładowa ankieta terenowa dla Placu Dworcowego (stan na: wrzesień 2023)

ANKIETA EKSPERCKA JAKOŚCI PRZESTRZENI PUBLICZNYCH I POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO

Na podstawie 12 kryteriów jakości przestrzeni publicznej wg metodologii prof. Jana Gehla

ANKIETER: Dominika Lisiewska DATA BADANIA: 24.10.2023 r. **Teren 3 – Koncertowa Dolna**

Punktacja: 1 – spełnia kryterium
0,5 – kryterium spełnione częściowo
0 – kryterium nie spełnione

Ochrona i bezpieczeństwo oraz: bezpieczeństwo mieszkańców w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych	**Bezpieczeństwo pieszych** ▪ przejścia dla pieszych ▪ oświetlenie drogowe ▪ wydzielone ścieżki rowerowe ▪ odpowiednie oznakowania drogowe ▪ minimalne ryzyko potrącenia bądź wypadku drogowego 	**Poczucie indywidualnego bezpieczeństwa / bezpieczeństwo osobiste** ▪ przestrzeń użytkowana głównie przez mieszkańców ▪ przystosowana dla dzieci, osób starszych i niepełnosprawnych ▪ zauważono dużą ilość mieszkańców w godzinach porannych ▪ w godzinach wieczornych oraz nocnych brak ruchu ▪ przestrzeń monitorowana 	**Ochrona (możliwość schronienia się) przed nieprzyjaznymi czynnikami atmosferycznymi** ▪ ukształtowanie terenu oraz roślinność chronią przed wiatrem ▪ brak miejsc w których osoby spacerujące mogłyby schronić się przed deszczem lub słońcem (brak zadaszeń, altanek) ▪ dobra jakość powietrza, osiedle oddzielone od hałasu ulicy 
PUNKTACJA	1	1	0,5
Komfort użytkowania przestrzeni	**Możliwość wygodnego chodzenia na piechotę** ▪ bardzo duża ilość ścieżek w idealnym stanie ▪ wygodne schody oraz rampy dla niepełnosprawnych ▪ ładne widoki ▪ wygodne nawierzchnie ▪ możliwość dostępu do transportu publicznego ▪ możliwość dostępu do ścieżek rowerowych 	**Możliwość zatrzymania się i postania** ▪ brak zdefiniowanych miejsc (np. słupki, drzewa), przy których ludzie chętnie się zatrzymują ▪ brak elementów, o które można oprzeć się podczas zatrzymania ▪ możliwość obserwacji ze skarp 	**Możliwość siedzenia** ▪ duża ilość wygodnych ławek ▪ brak miejsc pod bezpośrednim zacienieniem (np. pod altankami) 
	1	0,5	0,5
	Możliwość obserwacji ▪ ciekawe widoki ▪ brak elementów przeszkadzających w widokach ▪ oświetlenie 	**Możliwość słuchania i rozmawiania** ▪ niski poziom hałasu ▪ aranżacja ławek/siedzisk sprzyjająca rozmowom 	**Możliwość zabawy/aktywności** ▪ przestrzeń zachęcająca do aktywności fizycznej, zabawy, rozrywki ▪ występowanie placów zabaw, siłowni i boisk sportowych w bardzo dobrym stanie 
PUNKTACJA	1	1	1
Przyjemność obcowania z przestrzenią	**Skala** ▪ odpowiednia, nieprzytłaczająca skala wnętrz urbanistycznych, ich sekwencje przystosowane do charakteru osiedla ▪ przebywając w przestrzeni osiedla ma się wrażenie przytulności, oddzielenia od świata niczym w górskim pensjonacie 	**Możliwość odczuwania pozytywnych cech klimatu** ▪ miejsca zacienione stworzone przez skarpy ▪ możliwość przewiewu 	**Jakość estetyczna** ▪ dobry design elementów małej architektury ▪ występowanie drzew ▪ występowanie roślin ozdobnych, kwiatów 
PUNKTACJA	0,5	0,5	0
Aspekty klimatyczne	**Udział powierzchni utwardzonej i jej rodzaje:**	**Zieleń i bioróżnorodność**	**Aspekty społeczne**
OPISOWO	▪ Powierzchnia biologicznie czynna – trawniki i rabaty – 50% ▪ Kostka betonowa jasna – 40% ▪ Nawierzchnia żwirowa – 5% ▪ Płyty gumowe – 3% ▪ Płyty betonowe (na schodach) – 1,5% ▪ Piasek – 0,5%	▪ Występuje wiele różnych gatunków drzew liściastych ozdobnych, a także krzewów liściastych oraz iglastych. ▪ Są to młode, projektowane nasadzenia. ▪ Brak nieformowanych krzewów oraz widocznych miejsc gniazdowania ptaków. ▪ Zieleń osiedla oprócz kilku drzew iglastych nie ma kontynuacji w terenach sąsiadujących, którymi są pola i tereny przeznaczone pod zabudowę.	▪ Osiedle jest niezwykle przyjazne dla użytkowników w każdej grupie wiekowej. ▪ Na terenie osiedla znajdują się: boisko wielofunkcyjne z kortem tenisowym, boisko trawiaste, place zabaw, urządzenia siłowni zewnętrznej, aleja spacerowa biegnąca dnem doliny o ciekawym ukształtowaniu terenu w otoczeniu zieleni, bezpośredni dostęp do ścieżki rowerowej. ▪ Wszystko to umożliwi mieszkańcom osiedla spokojny lub aktywny wypoczynek. ▪ Łatwy dojazd do każdego miejsca w Lublinie, dobry dostęp do komunikacji miejskiej oraz szkół, przedszkoli i obiektów handlowych.

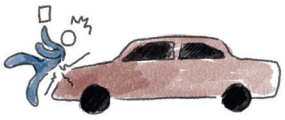
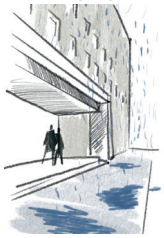
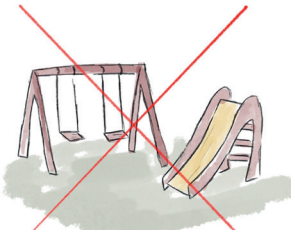
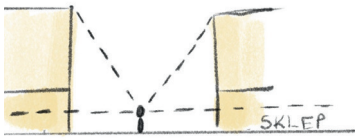
Ryc. 18. Przykładowa ankieta terenowa dla przestrzeni międzyblokowych „Koncertowa Dolina”

ANKIETA EKSPERCKA JAKOŚCI PRZESTRZENI PUBLICZNYCH I POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO

Na podstawie 12 kryteriów jakości przestrzeni publicznej wg metodologii prof. Jana Gehla

ANKIETER: Kinga Smal DATA BADANIA: 21.10.2023 r. **Teren 5 – Mełgiewska**

Punktacja: 1 – spełnia kryterium
0,5 – kryterium spełnione częściowo
0 – kryterium nie spełnione

Ochrona i bezpieczeństwo oraz: bezpieczeństwo mieszkańców w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych	**Bezpieczeństwo pieszych** Pomimo strefy parkingu dosyć szybkie prędkości pojazdów co może prowadzić do potrącenia osób przez nieuwagę kierowcy i pieszego podczas przechodzenia na drugą stronę ulicy. Są wyznaczone chodniki dla pieszych 	**Poczucie indywidualnego bezpieczeństwa / bezpieczeństwo osobiste** Przestrzeń wypełniona ludnością (różne grupy osób z tej przestrzeni korzystają) 	**Ochrona (możliwość schronienia się) przed nieprzyjaznymi czynnikami atmosferycznymi** Jest możliwość schowania się przed deszczem (pod wysuniętą częścią budynku lub w pobliskich usługach), przed słońcem (duża ilość drzew) 
PUNKTACJA	0,5	1	1
Komfort użytkowania przestrzeni	**Możliwość wygodnego chodzenia na piechotę** Brak wyznaczonych ścieżek dla rowerów, występuje nierówna nawierzchnia, jest dobry dostęp do komunikacji miejskiej przy głównej ulicy. 	**Możliwość zatrzymania się i postania** Są zdefiniowane miejsca (słupki), występują elementy o które można się oprzeć np. budynki lub płot, na terenie jest mało atrakcyjna architektura. 	**Możliwość siedzenia** Mało miejsc do siedzenia, jedyne miejsca są ogrodzone należące do terenu prywatnej uczelni. Jeżeli już znajdzie się dostępna ławka na terenie to jest ona popsuta. 
	0,5	0,5	0,5
	Możliwość obserwacji Na terenie jest brak ciekawych widoków (mała różnorodność w elewacjach), widok przy ruchliwej ulicy to głównie zieleń, występuje oświetlenie, ale nie w każdym miejscu co utrudnia obserwacje. 	**Możliwość słuchania i rozmawiania** Występuje możliwość rozmawiania w cichym miejscu z dala od ruchliwej ulicy. 	**Możliwość zabawy/aktywności** Brak dostępnych aktywności, na terenie nie ma żadnej zewnętrznej siłowni. 
PUNKTACJA	0,5	1	0
Przyjemność obcowania z przestrzenią	**Skala** Skala jest adekwatna do występujących funkcji. 	**Możliwość odczuwania pozytywnych cech klimatu** Na terenie występują obszary zacienione jak i nasłonecznione. 	**Jakość estetyczna** Obszar posiada dużo drzew. Występują mało zadbane niektóre budynki np. elewacje są zabrudzone. 
PUNKTACJA	1	1	0,5
Aspekty klimatyczne	**Udział powierzchni utwardzonej i jej rodzaje:**	**Zieleń i bioróżnorodność**	**Aspekty społeczne**
OPISOWO	Występują różne rodzaje nawierzchni utwardzonej: ▪ asfalt (około 12%) ▪ kostka brukowa jasna i ciemna (około 10%) ▪ kostka granitowa (około 20%) ▪ powierzchnia biologicznie czynna (około 30%) ▪ płyty betonowe (około 5%)	▪ Na terenie występuje różnorodność gatunków drzew (około 10-12). ▪ Wiek drzew: 30-80 lat. ▪ Poza drzewami można zauważyć posadzone krzewy różnych gatunków. ▪ Na terenie można także zaobserwować ptaki ale nie zostały zaobserwowane ich gniazda. ▪ Zwierzęta, które występują: ptaki.	Na terenie głównie przebywają studenci, konsumenci korzystający z pobliskich usług, osoby podróżujące, którzy korzystają z usług hotelowych, ale także osoby, które zamieszkują w pobliżu.

Ryc. 19. Przykładowa ankieta terenowa dla obszaru przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI

V.2. Symulacje w programie ENVI-met

W celu zidentyfikowania potencjalnych działań poprawiających komfort termiczny, przeprowadzono symulacje dla różnych scenariuszy urbanistycznych dla pięciu wybranych wcześniej obszarów. Było to: zwiększenie ilości zieleni miejskiej, poprzez nasadzenia drzew i roślinności w strategicznych punktach, rozszczelnienie nawierzchni, zmniejszenie ilości betonu i zwiększenie obszarów przepuszczalnych dla wody deszczowej, wprowadzenie elementów wodnych.

W trakcie kolejnych analiz przeprowadzono symulacje dotyczące temperatur odczuwalnych w okresie letnim, uwzględniając różne scenariusze przyszłych lat oraz potencjalne modyfikacje krajobrazu miejskiego. Pierwszym etapem było określenie stanu istniejącego na podstawie danych z roku 2022, gdzie temperatura odczuwalna wynosiła 32°C (dla najcieplejszego miesiąca w roku – 22 lipca). Następnie przewidziano prognozy na rok 2030 (33°C) oraz rok 2050 (34°C), uwzględniając prognozy dotyczące zmian klimatycznych, zakładające wzrost temperatury o 1°C w skali roku.

Wykonane analizy dostarczają cennych informacji dla planowania przestrzennego, pozwalając na wybór strategii urbanistycznych, które nie tylko zapewniają estetyczne zagospodarowanie przestrzeni, ale także skupiają się na poprawie jakości klimatu miejskiego. Wprowadzenie zazielenienia, rozszczelnienie nawierzchni oraz elementy wodne mogą stanowić skuteczne narzędzia w walce z ekstremalnymi temperaturami, przyczyniając się do stworzenia bardziej komfortowego i zrównoważonego środowiska miejskiego.

Dokonano symulacji następujących obszarów:

1) rejon ul. T. Zana;
2) rejon ul. Zamojskiej;
3) przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina";
4) Plac Dworcowy;
5) obszar przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI.

W kolejnym etapie dokonano symulacji dla obszarów teoretycznych, obrazujących możliwe do realizacji scenariusze udziału zieleni, powierzchni uszczelnionych oraz drzew. Opracowano modele dla trzech grup przestrzeni: ulicy, placu i skweru/parku. Na potrzeby symulacji przyjęto stan istniejący na rok 2022 i przewidywane parametry w 2030 i 2050 roku (tab. 4).

Tabela 4. Przyjęte warunki klimatyczne i pogodowe dla poszczególnych lat symulacji

Oprac. M. Kozak

22. lipca przyjęty jako najcieplejszy dzień w roku dla Lublina	2022	2030	2050
Temperatura	min. 14°C maks. 32°C	min. 15°C maks. 33°C	min. 16°C maks. 34°C
Wilgotność	min. 30% maks. 60%	min. 30% maks. 60%	min. 30% maks. 60%
Wiatr	1,4 m/s	1,4 m/s	1,4 m/s

Symulacji dokonano przy użyciu narzędzia ENVI-met. ENVI-met to oprogramowanie z grupy Computational Fluid Dynamics (CFD), które umożliwia analizę zależności pomiędzy przepływem powietrza wśród budynków i zieleni, procesami wymiany ciepła różnych powierzchni, parametrami roślinności oraz dyspersją zanieczyszczeń w celu określenia wartości wskaźników komfortu cieplnego [22]. Aplikacja ta, opracowana przez zespół prof. M. Brusa z Uniwersytetu w Moguncji, umożliwia tworzenie trójwymiarowych, niehydrostatycznych modeli mikroklimatycznych metodą różnic skończonych, symulujących korelację pomiędzy podłożem, roślinnością i powietrzem na określonym obszarze zurbanizowanym w cyklu dobowym (24 do 48 h) [24]. Przydatność ENVI-met w badaniach przestrzeni publicznych została potwierdzona w wielu publikacjach naukowych. Obecnie oprogramowanie to jest jednym z wiodących narzędzi w badaniach miast w kontekście zmian klimatu. W badaniach wykorzystywane są zarówno modele referencyjne przykładowych przestrzeni, tworzone na podstawie modeli statystycz-

nych, jak i rzeczywiste, konkretne przestrzenie. ENVI-met 5.0.2. umożliwia przeprowadzenie kompleksowych badań klimatu miejskiego z dokładnością do jednego metra kwadratowego. Liczne badania dowodzą, że możliwe jest wykorzystanie tego oprogramowania do badania klimatu obszarów miejskich.

Dla badania odczucia komfortu termicznego wykorzystano wskaźnik UTCI (Universal Thermal Climate Index) (tabela 5). Wskaźnik ten bierze pod uwagę nie tylko temperaturę powietrza, ale także inne czynniki wpływające na komfort termiczny, takie jak wilgotność, prędkość wiatru i promieniowanie słoneczne. Dzięki temu dostarcza bardziej kompleksowej oceny warunków termicznych niż tradycyjne miary, co czyni go idealnym narzędziem do analizy odczuwanego ciepła w różnych scenariuszach urbanistycznych. W wyniku zastosowania wskaźnika UTCI w symulacjach, uzyskano szczegółowe informacje dotyczące percepcji komfortu termicznego dla mieszkańców danego obszaru miejskiego. W miarę wprowadzania zmian, takich jak zwiększanie ilości zieleni, rozszczelnienie nawierzchni czy dodawanie elementów wodnych, wskaźnik UTCI rejestrował pozytywne zmiany w odczuciu temperatury przez ludzi.

Tabela 5. Zakres temperatur UTCI i odpowiadające im poziomy stresu cieplnego, wraz z zalecanymi środkami ochronnymi opartymi na warunkach termicznych

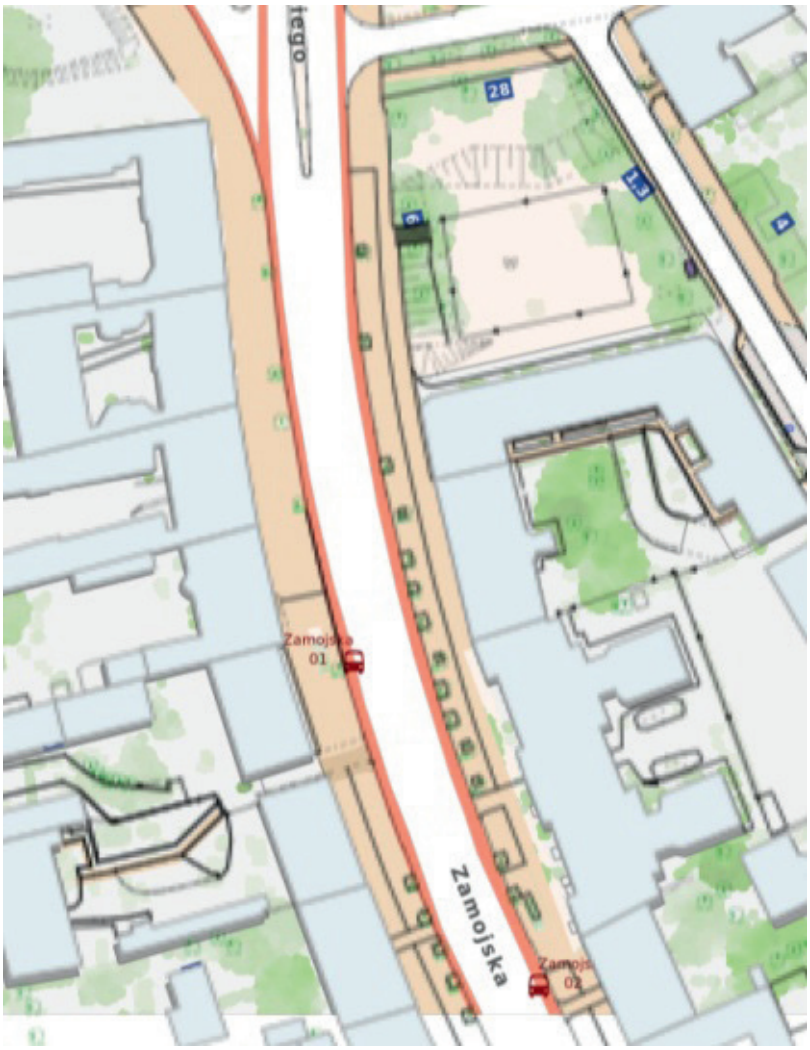
Źródło: Błażejczak, 2010

UTCI (°C)	Heat Stress Category	Rekomendowane działania
> +46	Nie do zniesienia stres termiczny (upał)	Okresowe chłodzenie ciała jest istotne, spożycie płynów powyżej 0,5 l/h jest konieczne. Unikanie ciężkiego wysiłku fizycznego.
+38 – +46	Bardzo silny stres termiczny (upał)	Konieczne okresowe korzystanie z klimatyzowanych pomieszczeń lub zacienionych miejsc, wymagane przyjmowanie płynów >0,5 l/h. Unikanie wysiłku fizycznego.
+32 – +38	Silny stres termiczny (gorąco)	Okresowe korzystanie z klimatyzowanych pomieszczeń lub zacienionych obszarów jest konieczne, spożycie płynów powyżej 0,5 l/h jest wymagane. Ograniczenie wysiłku fizycznego.
+26 – +32	Umiarkowany stres termiczny (ciepło)	Wymagane spożycie płynów powyżej 0,25 l/h.
+9 – +26	Brak stresu	Fizjologiczna termoregulacja jest wystarczająca do utrzymania komfortu cieplnego.
0 – +9	Delikatny stres termiczny (chłód)	Zaleca się używanie rękawiczek i nakrycia głowy.
-13 – 0	Umiarkowany stres termiczny (zimno)	Zwiększenie aktywności fizycznej i zabezpieczenie kończyn oraz twarzy przed ochładzaniem się.
-27 – -13	Silny stres termiczny (bardzo zimno)	Zwiększenie aktywności fizycznej i zabezpieczenie kończyn oraz twarzy przed ochładzaniem się. Zalecane jest użycie cieplejszych ubrań.
-40 – -27	Bardzo silny stres termiczny (bardzo zimno)	Zwiększenie aktywności fizycznej i zabezpieczenie kończyn oraz twarzy przed ochładzaniem się. Zalecane jest zwiększenie izolacji termicznej odzieży i ograniczenie czasu spędzanego na otwartych przestrzeniach.
< -40	Ekstremalny stres termiczny (bardzo zimno)	Ograniczenie czasu spędzanego na zewnątrz do absolutnego minimum. Konieczne jest zwiększenie izolacji termicznej odzieży i ochrony przed wiatrem.

Symulacji dokonano dla terenów wyłonionych w etapie IV.

Poniżej przestawiona jest szczegółowa metodologia postępowania dla obszaru na fragmencie ulicy Zamojskiej. Dla pozostałych terenów metodologia postępowania była analogiczna.

Pierwszym etapem było określenie obszaru symulacji, do wielkości umożliwiającej dokonanie dokładnego modelowania stanu istniejącego uwzględniając obecne zagospodarowanie terenu oraz dane temperaturowe na rok 2022. Do analiz wyłoniono obszar o wymiarach 138×186 m. Szczegółowo określono cechy obszaru, mające wpływ na warunki rozkładu lokalnych temperatur oraz temperatur odczuwalnych, takie jak pokrycie terenu z uwzględnieniem występujących materiałów, rodzajów i gatunków zieleni, materiałów elewacyjnych i pokryć dachowych. Jako baz danych użyto system informacji przestrzennej zawartych na stronie portalu Geoportal.gov oraz dokonanej wizji lokalnej. W północnej części analizowanego obszaru znajduje się niewielki skwer. Na dziedzińcach i w pobliżu budynków znaczna część terenu jest utwardzona.



Ryc. 20. Uwarunkowania przestrzenne dla symulacji terenu w rejonie ul. Zamojskiej
Oprac. M. Kozak na podstawie geoportal.gov.pl

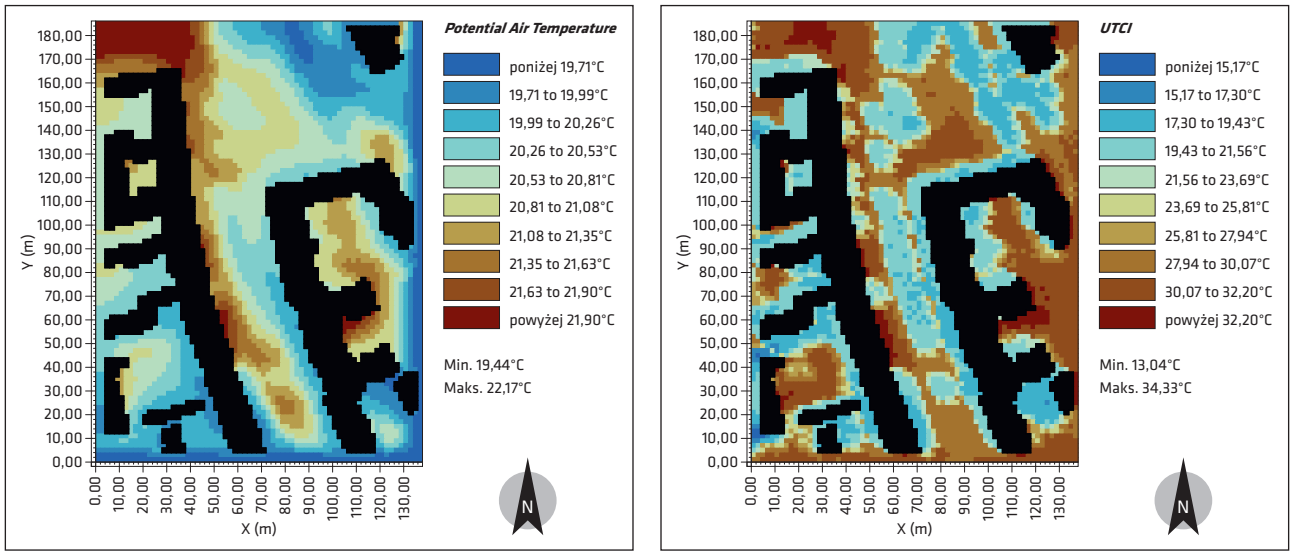
Analizowany obszar: zdjęcie satelitarne oraz schemat pokrycia terenu z uwzględnieniem koron drzew. W kolejnych symulacjach dodawano elementy zieleni oraz zabudowy, zakładając realne obecne uwarunkowania planistyczne i ekonomiczne.

Dane meteorologiczne pozyskano ze stacji Lublin Radawiec[6]. Przyjęto jako najcieplejszy dzień: 22 lipca 2022 r. Sprawdzano symulacje dla dwóch godzin: 8:00 rano i 16:00 po południu, jako godzin, w których obserwuje się największą liczbę użytkowników przestrzeni publicznych. Symulacje przeprowadzono dla danych wg scenariuszy RCP7. Poniższe opracowania graficzne pokazują rozkład temperatur rzeczywistych i odczuwalnych.

6 https://meteomodel.pl/dane/historyczne-dane-pomiarowe/?data=2022-07-22&rodzaj=st&imgwid=351220495&dni=60&ord=desc. Dane wyjściowe użyte w symulacjach pochodzą ze stacji pogodowej Lublin-Radawiec. Są to ogólnodostępne i wiarygodne dane gromadzone przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Stacja pogodowa zlokalizowana jest na terenie podmiejskim, ale dane mogą służyć jako dane wyjściowe do symulacji o zbliżonych warunkach klimatycznych. Korzystanie z danych lokalnych stacji pogodowych, takich jak ta, zwiększa dokładność symulacji klimatycznych. Najbardziej precyzyjne wyniki można uzyskać, gdy stacje pogodowe są strategicznie rozmieszczone bezpośrednio w lokalizacjach, dla których prowadzone są symulacje. Jednakże, implementacja takiego podejścia może być wyzwaniem ze względu na czasochłonność procesu gromadzenia danych oraz znaczące koszty finansowe związane z instalacją i utrzymaniem dodatkowych stacji pogodowych.

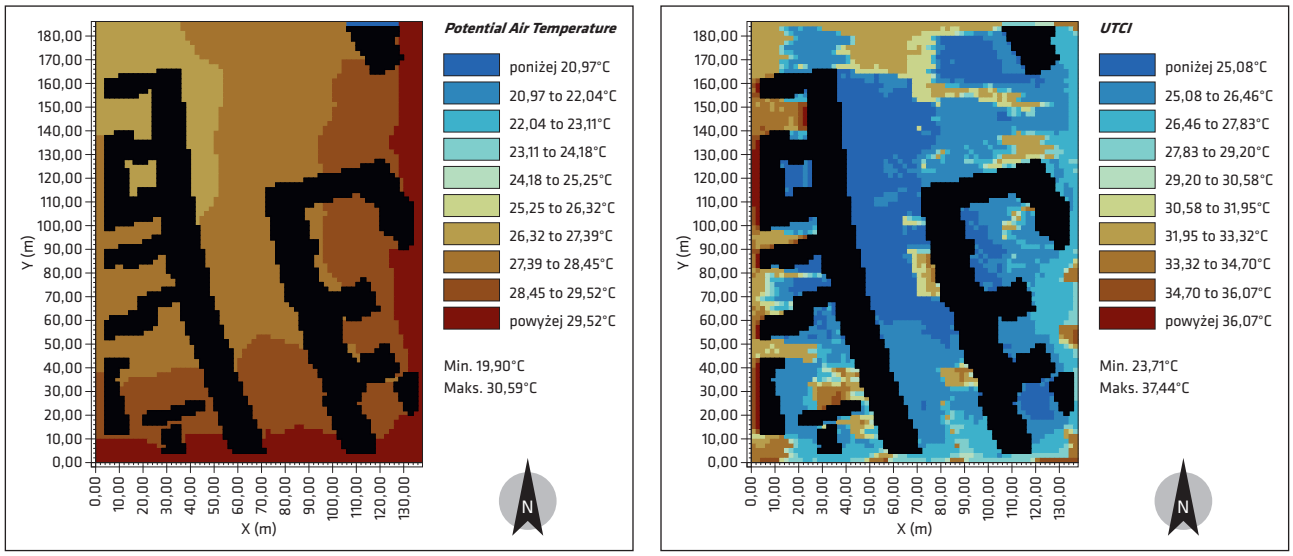
7 https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/porownanie-nastepstw-zmiany-klimatu/.

I SYMULACJA 2022, 32°C



Ryc. 21. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2022, godz. 8.00

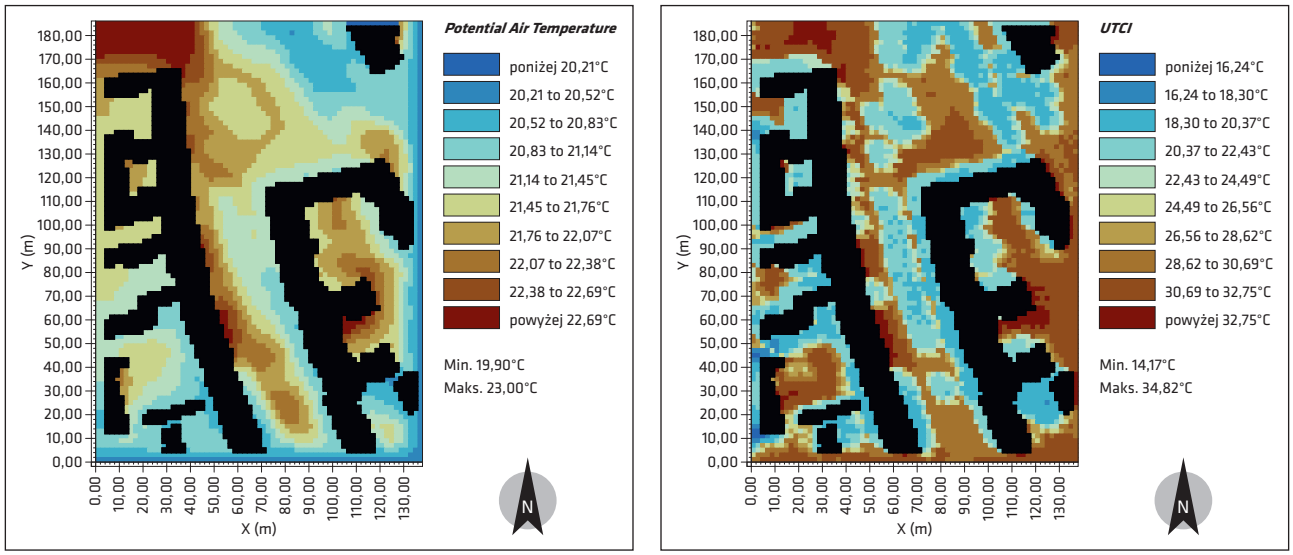
Oprac. M. Kozak



Ryc. 22. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2022, godz. 16.00

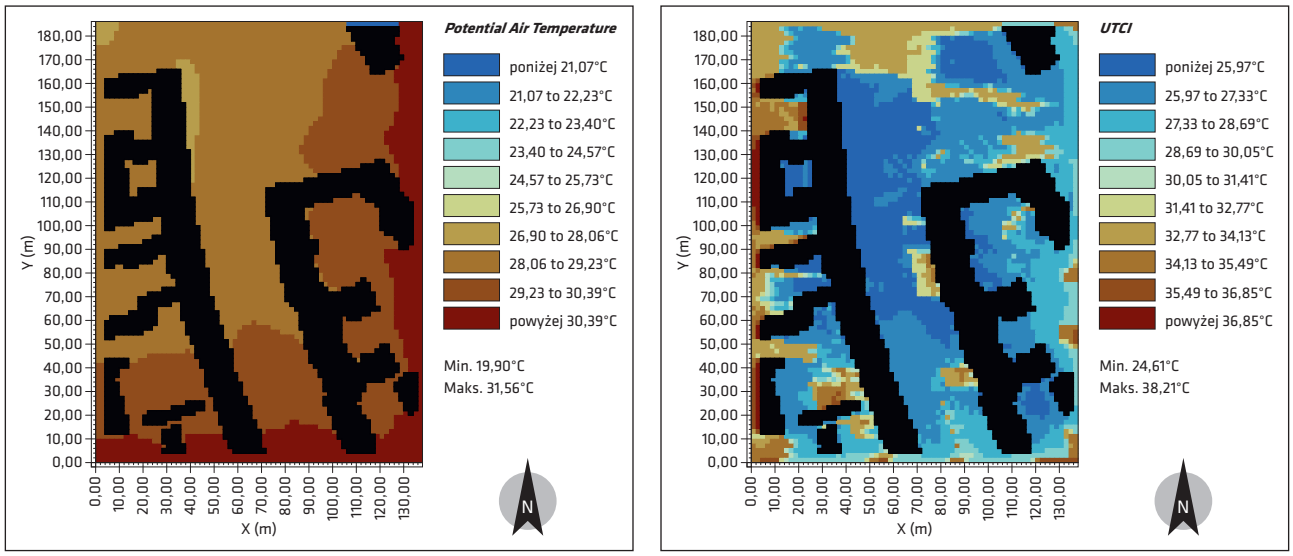
Oprac. M. Kozak

II SYMULACJA 2030, 33° (1,5° więcej)



Ryc. 23. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2030, godz. 8.00

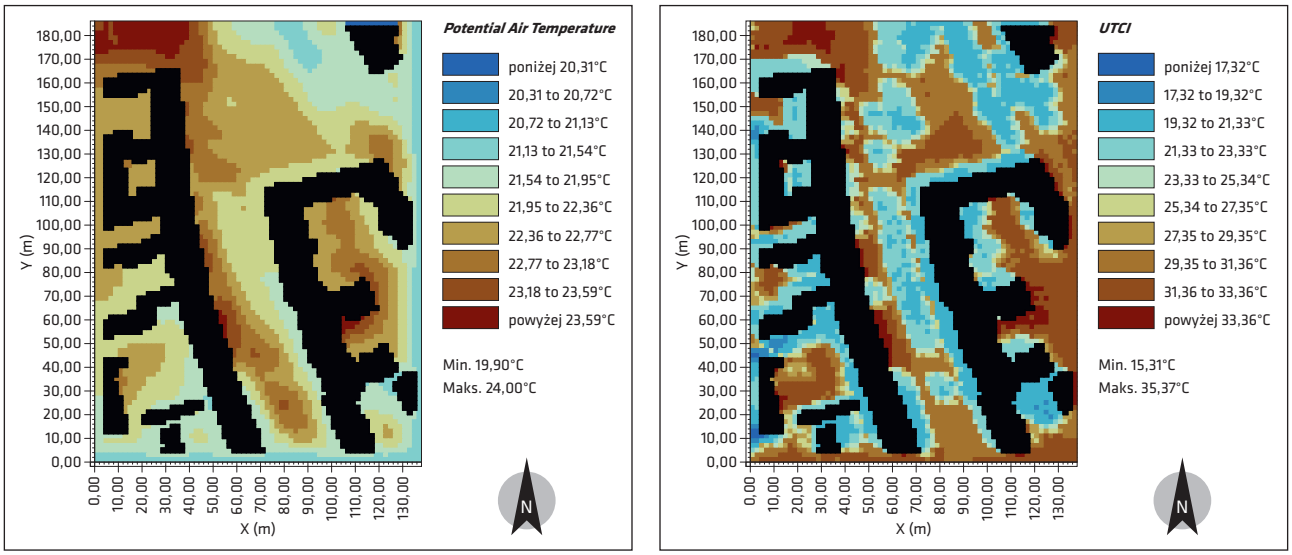
Oprac. M. Kozak



Ryc. 24. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2030, godz. 16.00

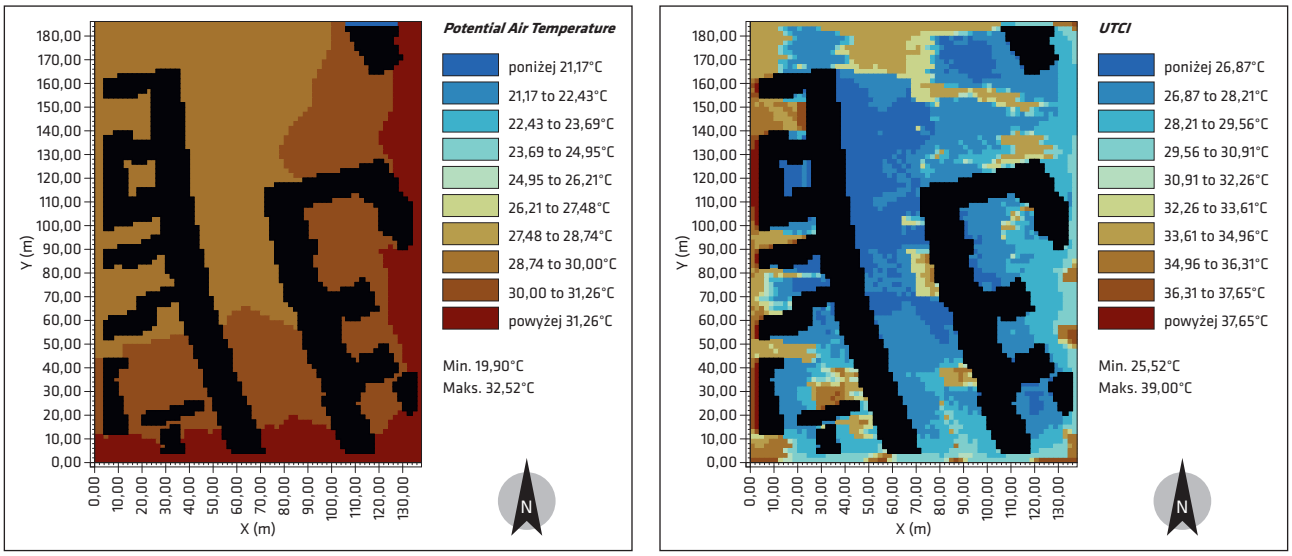
Oprac. M. Kozak

III SYMULACJA 2050, 34° (2° więcej)



Ryc. 25. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2050, godz. 8.00

Oprac. M. Kozak



Ryc. 26. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2050, godz. 16.00

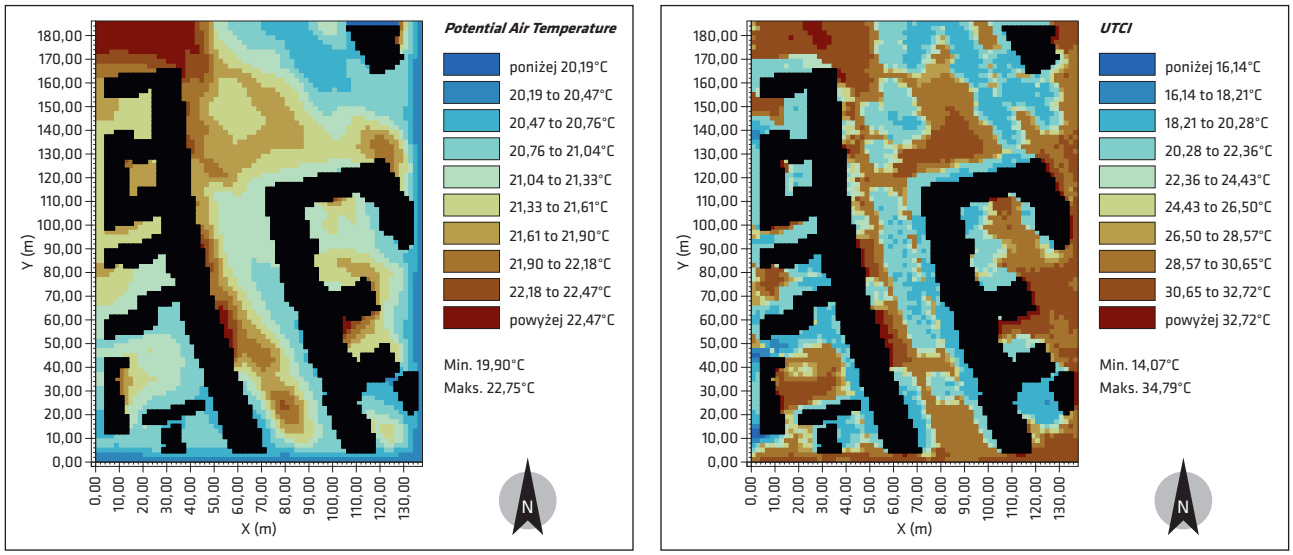
Oprac. M. Kozak

Następnie wykonano identyczne symulacje dla „umiarkowanych i realnych zmian proklimatycznych" w zagospodarowaniu terenu. Założono utrzymanie obecnego sposobu użytkowania terenu i wprowadzenie nowych nasadzeń – klonów pospolitych wzdłuż ulicy, proponując tym samym częściowe rozszczelnienie powierzchni, zredukowano powierzchnie uszczelnione w sąsiadujących kwartałach zabudowy, proponując tam powierzchnie biologicznie czynne oraz dodano cztery niewielkie zbiorniki wodne – ogrody deszczowe. Symulacje wykonano dla 2030 roku i 2050 dla analogicznych okresów czasu, oraz analizy temperatury odczuwalnej.



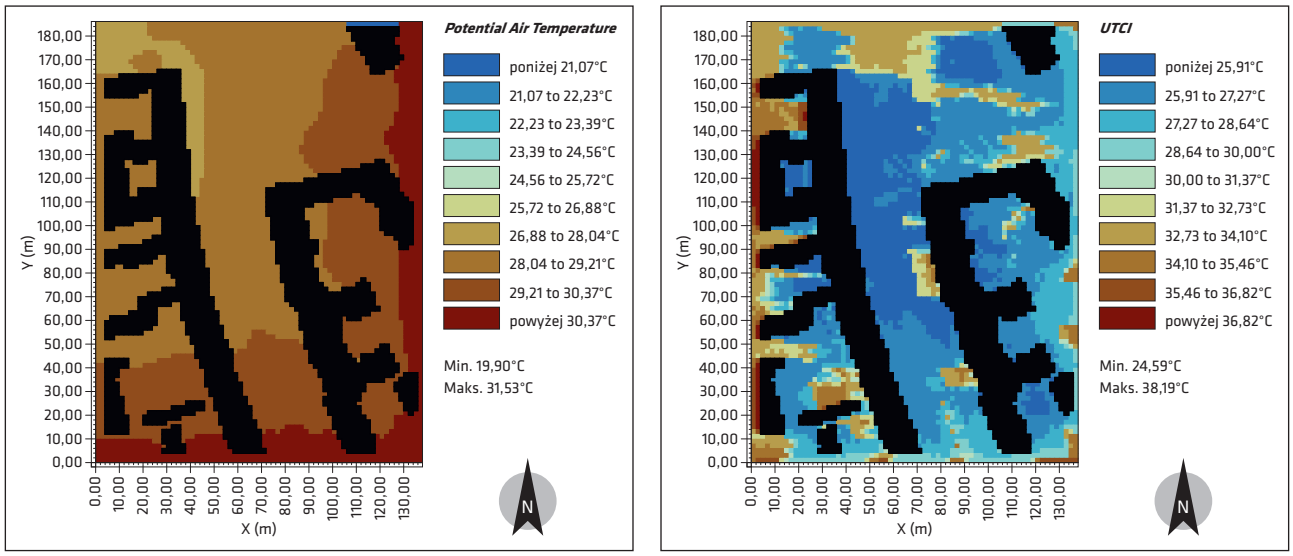
Ryc. 27. Rejon ul. Zamojskiej – symulacja dla zmian w zagospodarowaniu w roku 2030 i 2050
Oprac. M. Kozak przy użyciu programu ENVI-met

II SYMULACJA 2030, 33° (1,5° więcej)



Ryc. 28. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2030, godz. 8.00

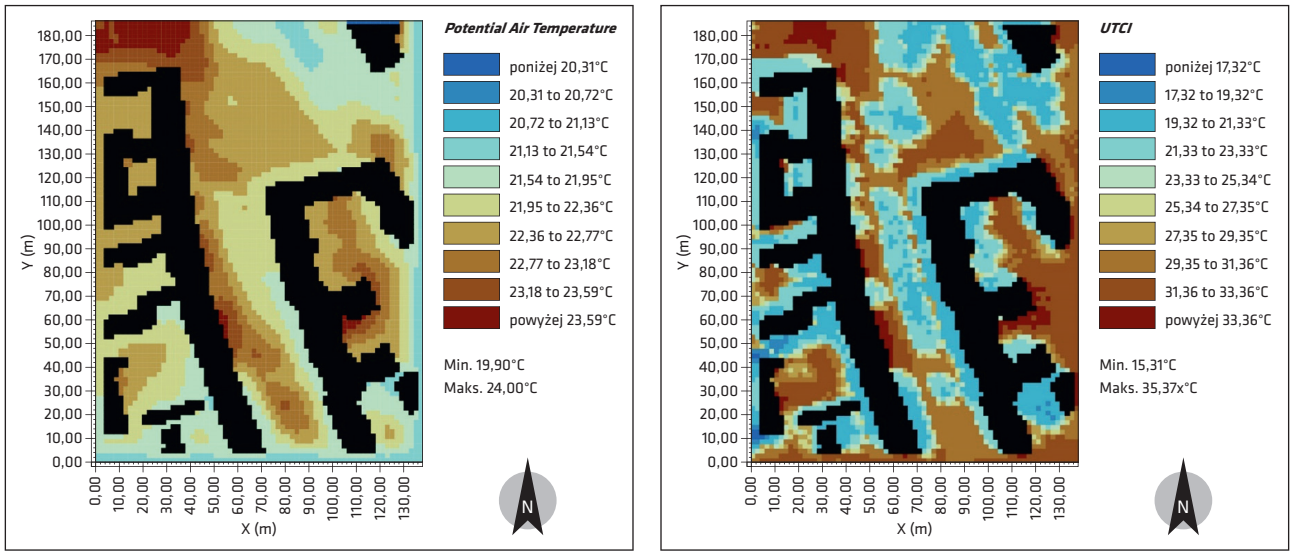
Oprac. M. Kozak



Ryc. 29. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2030, godz. 16.00

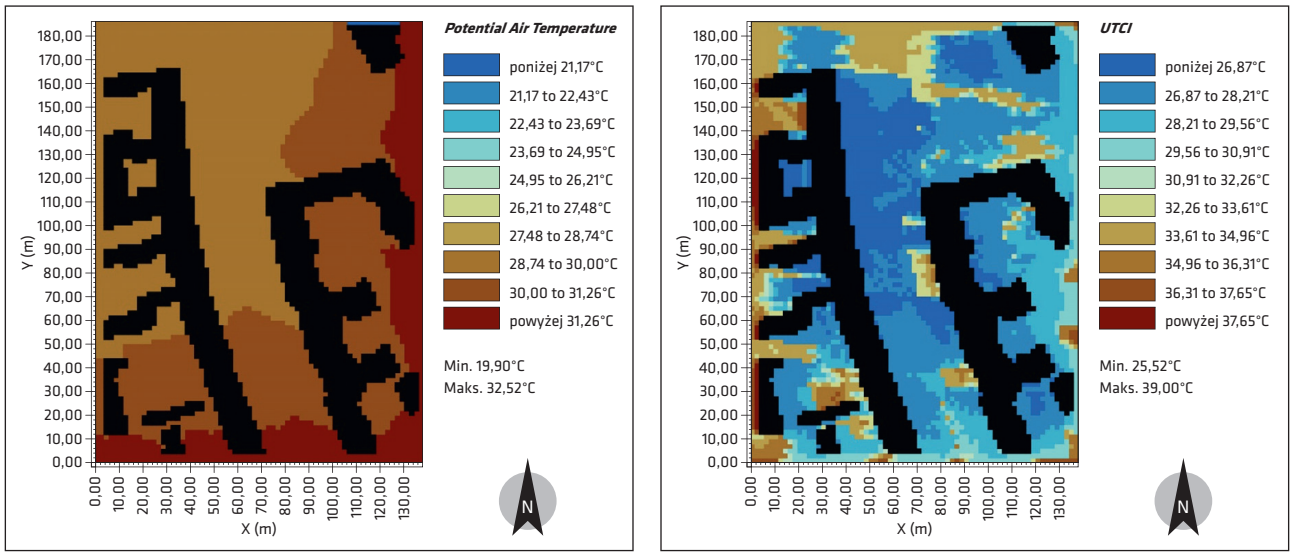
Oprac. M. Kozak

III SYMULACJA 2050, 34° (2° więcej)



Ryc. 30. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2050, godz. 8.00

Oprac. M. Kozak



Ryc. 31. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2050, godz. 16.00

Oprac. M. Kozak

Wyniki symulacji wskazują na istotne zróżnicowanie odczuwanej temperatury dla różnych obszarów. Tereny z dużą ilością betonu, typowe dla centrum miejskiego, charakteryzują się wyższymi temperaturami odczuwalnymi w porównaniu do bardziej zielonych i otwartych przestrzeni. Dodatkowo, uwzględniono wpływ roślinności na odczuwaną temperaturę. Obszary z większą ilością drzew i zieleni zazwyczaj prezentują niższe temperatury odczuwalne, co świadczy o korzystnym wpływie roślinności na klimat miejski, lokalny. Symulacje pozwoliły również zidentyfikować obszary, które są szczególnie podatne na ekstremalne temperatury, co może stanowić istotne informacje dla planowania przestrzennego i działań ukierunkowanych na poprawę komfortu termicznego w mieście. Wnioski z tych symulacji mogą być używane jako narzędzie do opracowywania strategii urbanistycznych, które skupiają się na zrównoważonym rozwoju, poprawie jakości życia mieszkańców i adaptacji do zmieniających się warunków klimatycznych.

Wnioski

Wprowadzenie zieleni może poprawić zarówno lokalne warunki termiczne jak i temperaturę odczuwalną. Temperatura odczuwalna może być mniejsza w cieniu nawet o 7°C od temperatury na słońcu.

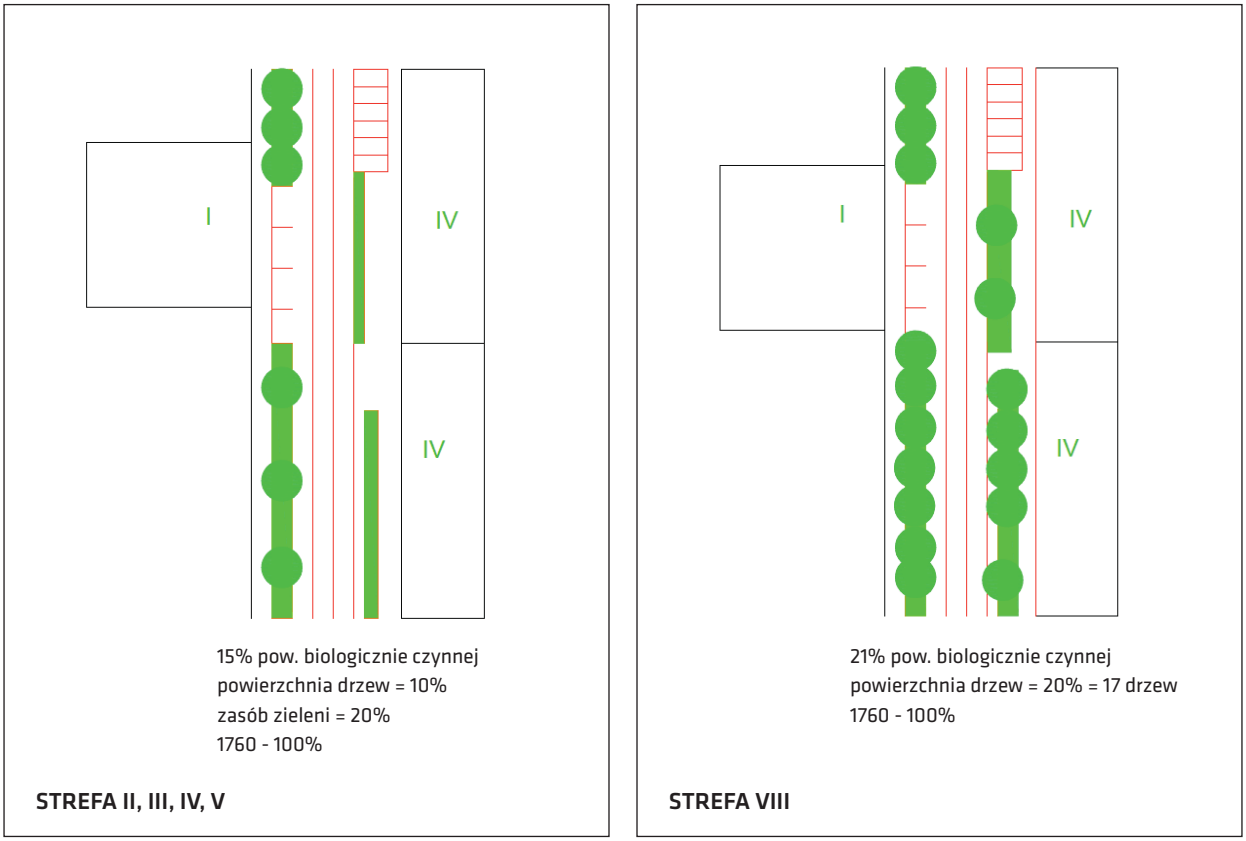
Nawet niewielka ilość zieleni wysokiej jest w stanie znacząco poszerzyć zakres oddziaływania stref niższej temperatury odczuwalnej. W okolicy nowych nasadzeń (roślinności wysokiej) różnica temperatury waha się między 7°C a 2°C.

Wprowadzenie zieleni wysokiej jest najbardziej korzystne w układzie grupowym lub szpalerowym w kierunku wschód-zachód, przy użyciu gatunków liściastych o zwartych koronach (np. klony, lipy).

Wprowadzenie nowej zabudowy działa dwojako: w strefach północnych i północno-wschodnich w godzinach popołudniowych, może nastąpić znaczące obniżenie temperatury, jednak towarzyszące (w związku z utwardzeniami terenu) wzrosty temperatury, od strony południowej powodują powstawanie zjawiska lokalnych wysp ciepła.

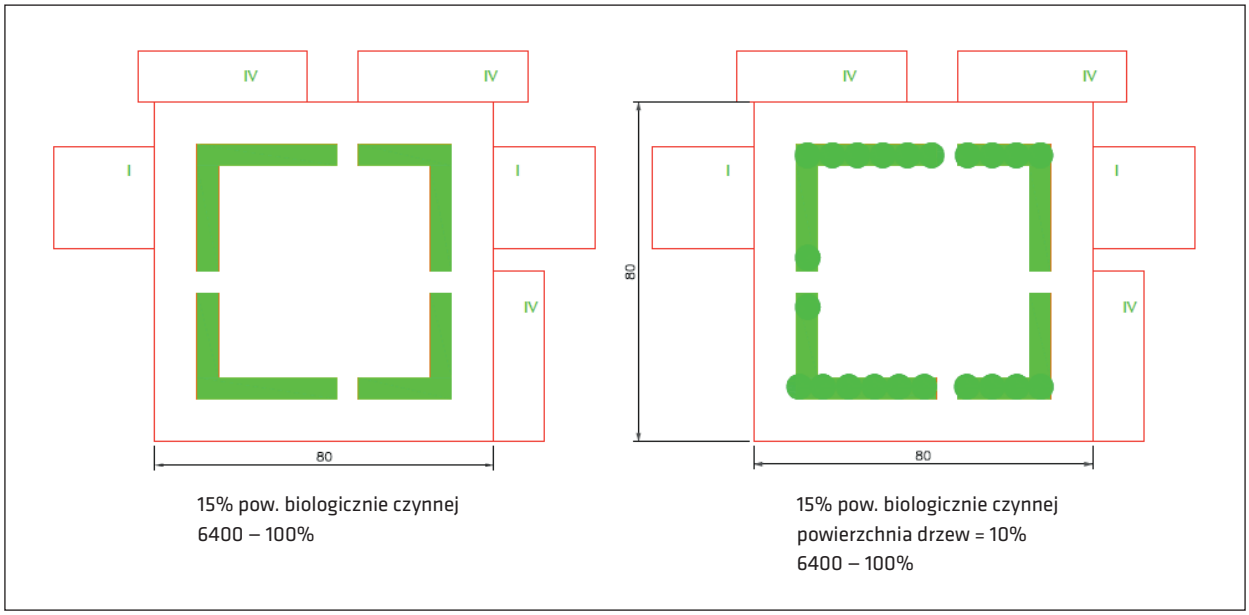
Symulacje modeli teoretycznych:

Symulacje wybranych obszarów istniejących stały się pretekstem do opracowania modeli teoretycznych, zgodnych z uwarunkowaniami geograficznymi Lublina. Opracowano modele dla placu, ulicy i skweru, w każdym wypadku przyjmując pożądane minimalne i optymalne wskaźniki zasobu zieleni. Wymodelowane do analiz obszary miały wymiary: 80×22 m (ulica) i 80×80 m (skwer, plac). Symulacje dotyczyły obszaru poszerzonego o 12 m szerokości średniej budynków tworzących pierzeje przestrzeni. Do obliczenia wskaźnika pokrycia terenu koronami drzew (wskaźnik udziału zieleni wysokiej), użyto jako model drzewa klonu o średnicy korony 6 m. Orientację obszarów przyjęto N-S, co w przypadku ulicy jest dość niekorzystne w aspekcie zacieniania, a tym samym wprowadzone rozwiązania ukazują kierunki możliwych rozwiązań. Szerokości ciągów utwardzonych przyjęto jako 1,2 m, 2 m i 3 m. Modele teoretyczne są zgodne ze średnimi parametrami morfologii zabudowy badanych przestrzeni dla Lublina w poszczególnych strefach wrażliwości, co ukazano na ryc. 32 i 33.



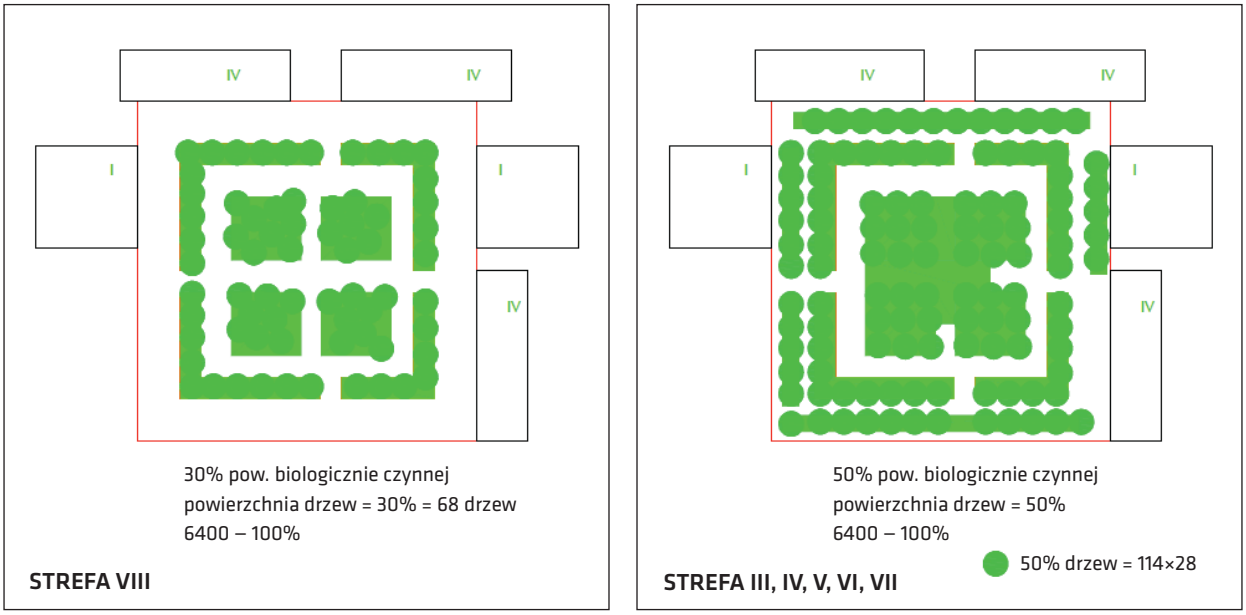
Ryc. 32. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych ulicy

Oprac. N. Przesmycka



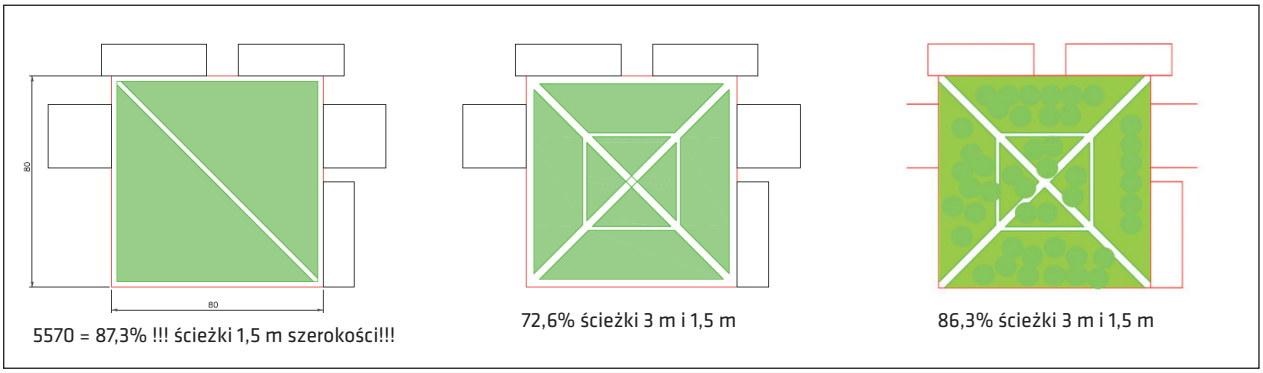
Ryc. 33. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych placu

Oprac. N. Przesmycka



Ryc. 34. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych placu

Oprac. N. Przesmycka



Ryc. 35. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych skweru

Oprac. N. Przesmycka

Symulacje wykonane dla modeli teoretycznych wykazały zasadność zwiększania udziału powierzchni biologicznie czynnej, a w szczególności nasadzeń drzew. Porównując dwa typy ulic wyraźnie widoczne są różnice w przypadku nowych nasadzeń drzew. Znacznie mogą one obniżyć temperaturę miejscową, szczególnie odczuwalną (i znaczącą) przy ruchu pieszych. Wprowadzone zgodnie z symulacją nasadzenia pozwalają na obniżenie temperatury powietrza z zakresu 35,91°C – 37,02°C do zakresu 28,91°C – 32,33°C.

V.3. Symulacje w programie „SCALGO Life", firmy SCALGO

Woda deszczowa jest cennym zasobem, który na terenach zurbanizowanych, o znacznym stopniu uszczelnienia powierzchni bezpowrotnie ucieka, kierowany jest do kanalizacji deszczowej. Przyspieszony spływ powierzchniowy zubaża zasoby wód podziemnych, może powodować lokalne przepełnienia kanalizacji deszczowej, podtopienia i erozję gleby. Postępujące zmiany klimatyczne nasilają powstawanie ekstremalnych zjawisk pogodowych w postaci gwałtownych deszczy nawalnych.

Rozszczelnienie powierzchni utwardzonych, zatrzymywanie wody deszczowej i tworzenie warunków dla wegetacji roślin może znacząco wpłynąć na poprawę mikroklimatu i bioróżnorodność. Są to działania lokalne, które powielane w skali całego miasta mogą znacząco wpłynąć na komfort życia mieszkańców i zapobiegać skutkom zmiany klimatu.

Symulacje spływu terenowego wody deszczowej zostały wykonane dla wybranych pięciu obszarów w mieście Lublin. Do wykonania symulacji wykorzystano oprogramowanie „SCALGO Life" firmy SCALGO.

Wybrane obszary miasta badań to:

1) rejon ul. T. Zana;
2) rejon ul. Zamojskiej;
3) przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina";
4) Plac Dworcowy;
5) obszar przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI.

Do wykonania symulacji przyjęte zostały następujące założenia

Wartości opadu przyjęto na podstawie tabeli IMGW dla miasta Lublin, utworzonej na bazie 30-letnich pomiarów opadów. Prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu **p** wyrażone w procentach określa, ile razy w przeciągu stulecia zostanie osiągnięte przekroczenie danego natężenia deszczu. Do symulacji przyjęto wartość opadu dla deszczu o czasie trwania **60 min** i prawdopodobieństwie **p = 1%,** która wynosi **40,18 mm.**

Przyjęto, że głębokość wody zalewowej na analizowanym terenie o wartości 5 mm jest pomijana z uwagi na to, iż część wody deszczowej odparowuje, jest natychmiastowo wchłaniana przez powierzchnie rozszczelnione lub odprowadzana przez działającą kanalizację deszczową na powierzchniach szczelnych.

Największy wpływ na wielkość odpływu wód deszczowych z danej powierzchni ma współczynnik spływu powierzchniowego zależny od rodzaju pokrycia powierzchni.

Klasy pokrycia terenu i przypisane klasom współczynniki spływu powierzchniowego przyjęte w symulacji:

- powierzchnie placów i dróg asfaltowych, dachy płaskie – 0,9;
- parkingi, chodniki wykonane z kostki – 0,7;
- parkingi ażurowe, powierzchnie żwirowe, dachy zielone – 0,5;
- zieleń (powierzchnia biologicznie czynna) – 0,1.

Wyniki analizy z zestawieniem ilości wód deszczowych dla poszczególnych zlewni, które wygenerowane zostały przez program „SCALGO Life" w wybranych obszarach miasta (przestrzeniach publicznych) przedstawione zostały w tabeli poniżej.

Tabela 6. Zestawienie ilości wód deszczowych dla rozpatrywanych obszarów w oparciu o przyjęte założenia

Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska

Lp.	Nazwa wybranego obszaru, cecha przestrzeni	Ilość i powierzchnia zlewni funkcjonujących w danym obszarze [ha]	Ilość wody opadowej dla terenu zlewni [m^3]	Ilość wody odpływającej z terenu (spływ powierzchniowy) [m^3]	Ilość wody gromadzącej się na terenie [m^3]	Ilość wody infiltrującej w teren [m^3]
1.	rejon ul. T. Zana	Zlewnia A: 3,05 Zlewnia B: 0,57 Zlewnia C: 0,91 Zlewnia D: 0,27 Zlewnia E: 0,48 Zlewnia F: 0,76 **RAZEM**: 6,04	Zlewnia A: 1218,8 Zlewnia B: 227,84 Zlewnia C: 363,92 Zlewnia D: 109,52 Zlewnia E: 193,16 Zlewnia F: 303,56 **RAZEM**: 2416,80	Zlewnia A: 126,78 Zlewnia B: 19,35 Zlewnia C: 36,31 Zlewnia D: 0,00 Zlewnia E: 0,00 Zlewnia F: 0,00 **RAZEM**: 218,44	Zlewnia A: 2,66 Zlewnia B: 0,00 Zlewnia C: 0,00 Zlewnia D: 41,28 Zlewnia E: 70,55 Zlewnia F: 71,52 **RAZEM**: 186,01	Zlewnia A: 1053,36 Zlewnia B: 208,49 Zlewnia C: 327,61 Zlewnia D: 68,24 Zlewnia E: 122,61 Zlewnia F: 232,06 **RAZEM**: 2012,35
2.	rejon ul. Zamojskiej	Zlewnia A: 3,93 Zlewnia B: 2,05 Zlewnia C: 0,54 Zlewnia D: 0,20 **RAZEM**: 6,72	Zlewnia A: 1571,84 Zlewnia B: 821,72 Zlewnia C: 214,49 Zlewnia D: 80,56 **RAZEM**: 2688,61	Zlewnia A: 1101,00 Zlewnia B: 406,58 Zlewnia C: 168,74 Zlewnia D: 63,43 **RAZEM**: 1739,75	Zlewnia A: 26,15 Zlewnia B: 18,35 Zlewnia C: 0,00 Zlewnia D: 0,00 **RAZEM**: 44,50	Zlewnia A: 444,69 Zlewnia B: 396,79 Zlewnia C: 45,74 Zlewnia D: 17,13 **RAZEM**: 904,36
3.	przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina”	Zlewnia A: 5,11 Zlewnia B: 0,35 Zlewnia C: 5,57 **RAZEM**: 11,03	Zlewnia A: 2043,6 Zlewnia B: 139,96 Zlewnia C: 2227,24 **RAZEM**: 4410,80	Zlewnia A: 1057,84 Zlewnia B: 96,55 Zlewnia C: 823,24 **RAZEM**: 1977,63	Zlewnia A: 187,83 Zlewnia B: 0,00 Zlewnia C: 228,02 **RAZEM**: 415,85	Zlewnia A: 797,93 Zlewnia B: 43,41 Zlewnia C: 1175,98 **RAZEM**: 2017,32
4.	Plac Dworcowy	Zlewnia A: 6,34 Zlewnia B: 0,09 Zlewnia C: 0,021 Zlewnia D: 0,26 Zlewnia E: 0,14 **RAZEM**: 7,04	Zlewnia A: 2535,84 Zlewnia B: 34,36 Zlewnia C: 85,80 Zlewnia D: 104,8 Zlewnia E: 57,16 **RAZEM**: 2817,96	Zlewnia A: 1424,45 Zlewnia B: 0,00 Zlewnia C: 58,5 Zlewnia D: 78,05 Zlewnia E: 0,00 **RAZEM**: 1561,00	Zlewnia A: 339,02 Zlewnia B: 14,9 Zlewnia C: 2,84 Zlewnia D: 0,00 Zlewnia E: 43,77 **RAZEM**: 400,53	Zlewnia A: 772,37 Zlewnia B: 19,46 Zlewnia C: 24,46 Zlewnia D: 26,75 Zlewnia E: 13,39 **RAZEM**: 856,43
5.	obszar przy ul. Mełkiewskiej w rejonie WSEI	Zlewnia A: 6,93 Zlewnia B: 0,56 Zlewnia C: 3,18 Zlewnia D: 0,18 **RAZEM**: 10,85	Zlewnia A: 2773,56 Zlewnia B: 225,96 Zlewnia C: 1273,17 Zlewnia D: 70,52 **RAZEM**: 4343,20	Zlewnia A: 1130,03 Zlewnia B: 97,64 Zlewnia C: 671,13 Zlewnia D: 0,00 **RAZEM**: 1898,80	Zlewnia A: 457,44 Zlewnia B: 0,00 Zlewnia C: 20,68 Zlewnia D: 50,37 **RAZEM**: 528,49	Zlewnia A: 1186,09 Zlewnia B: 128,32 Zlewnia C: 581,36 Zlewnia D: 20,15 **RAZEM**: 1915,91

Poniżej na przykładzie obszaru nr 2 – rejon ul. Zamojskiej omówione zostały wyniki analizy, która obrazuje ilości gromadzącej się lub odpływającej wody, w zależności od stopnia uszczelnienia powierzchni i z uwzględnieniem wpływu spadków terenu.

W obszarze nr 2 – rejon ul. Zamojskiej występuje spadek terenu głównie w kierunku południowo-wschodnim, zgodnie z którym odbywa się spływ powierzchniowy wody deszczowej. Wody powierzchniowe spływają wzdłuż ul. Zamojskiej (główne ścieżki spływu) oraz w kierunku wschodnim do ul. Farbiarskiej i do al. Unii Lubelskiej. Biegnąca wzdłuż ul. Zamojskiej kanalizacja deszczowa może być łatwo przeciążona przy deszczu nawalnym z uwagi na to że do obszaru tego przypisane są bardzo duże zlewnie o powierzchniach znacznie uszczelnionych (centrum miasta), a ul. Zamojska ma duży spadek (nachylenie terenu), co przyspiesza spływ terenowy.

Przy założonych parametrach deszczu część wody ma tendencję do gromadzenia się w dolnym odcinku ul. Zamojskiej. W obszarze rozpatrywanych zlewni dominują powierzchnie uszczelnione, a powierzchnie biologicznie czynne stanowią tylko ok. 14% całkowitej powierzchni zlewni. Powierzchnie poszczególnych rodzajów pokrycia terenu oraz udział procentowy powierzchni biologicznie czynnej w stosunku do całkowitej powierzchni zlewni przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 7. Powierzchnia zlewni w podziale na poszczególne rodzaje uszczelnienia – dla obszaru 2

Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska

rejon ul. Zamojskiej

Rodzaje nawierzchni	Powierzchnie placów i dróg asfaltowych, dachy płaskie [m²]	Parkingi, chodniki wykonane z kostki [m²]	Parkingi ażurowe, powierzchnie żwirowe [m²]	Powierzchnia biologicznie czynna [m²]	Powierzchnia biologicznie czynna w stosunku do całkowitej powierzchni [%]
Współczynniki spływu powierzchniowego	0,9	0,7	0,5	0,1	–
Zlewnia A	30582	6305	0	2384	**6,07**
Zlewnia B	10248	2705	663	6927	**33,79**
Zlewnia C	5354	3	0	5	**0,09**
Zlewnia D	2012	2	0	0	**0,00**
RAZEM:	**48196**	**9015**	**663**	**9316**	**13,86**

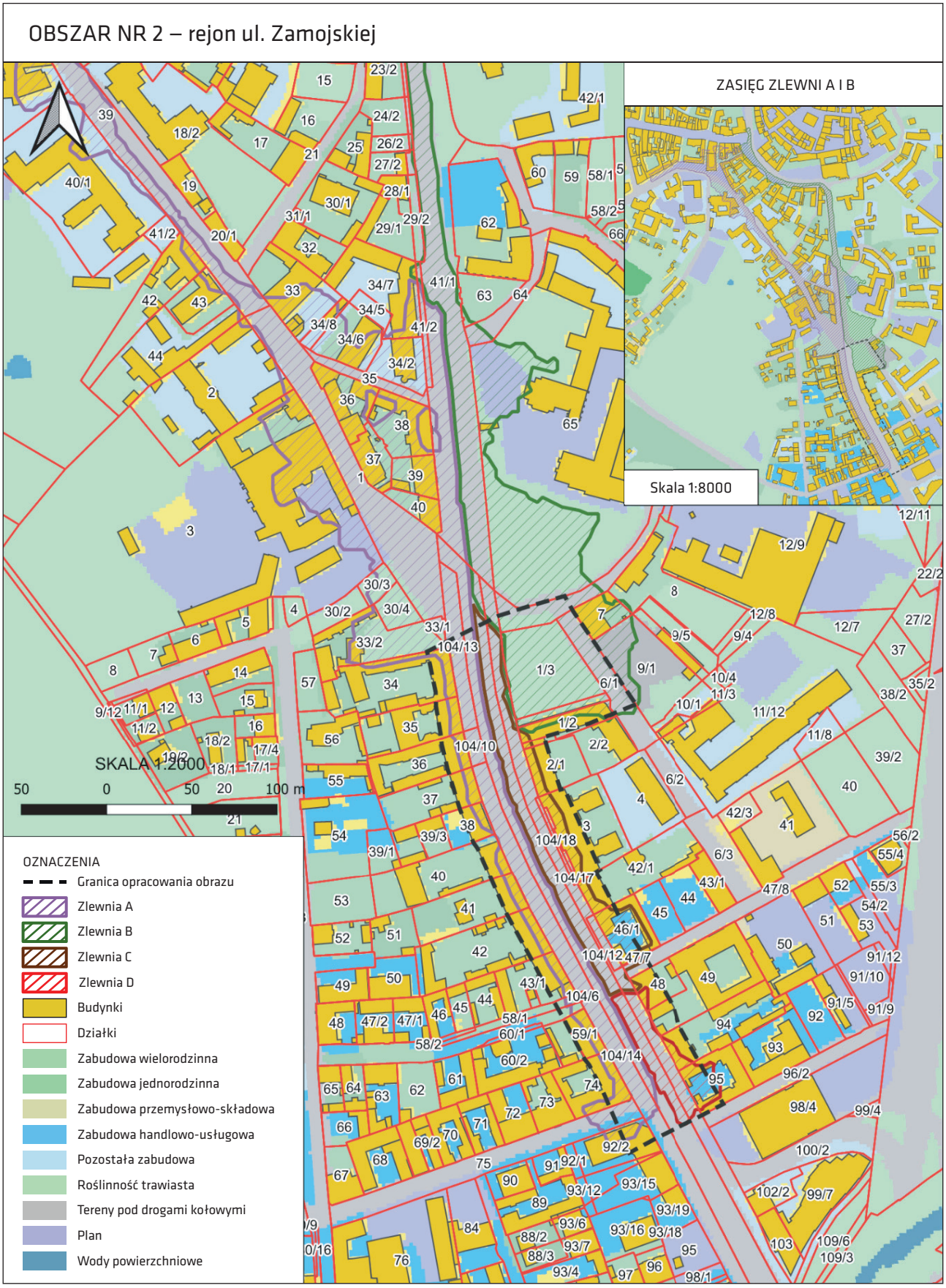
Wnioski i propozycje rozwiązań

Z terenu zlewni obejmujących obszar 2 – rejon ul. Zamojskiej, przy zakładanym deszczu odpływa lub gromadzi się łącznie ok. 1800 m^3 wody. Aby zapobiegać nadmiernemu odpływowi wód deszczowych należy wprowadzać rozwiązania polegające na maksymalnym spowolnieniu odpływu i zatrzymaniu jak największej ilości wody na terenie zlewni.

Proponowane rozwiązania:

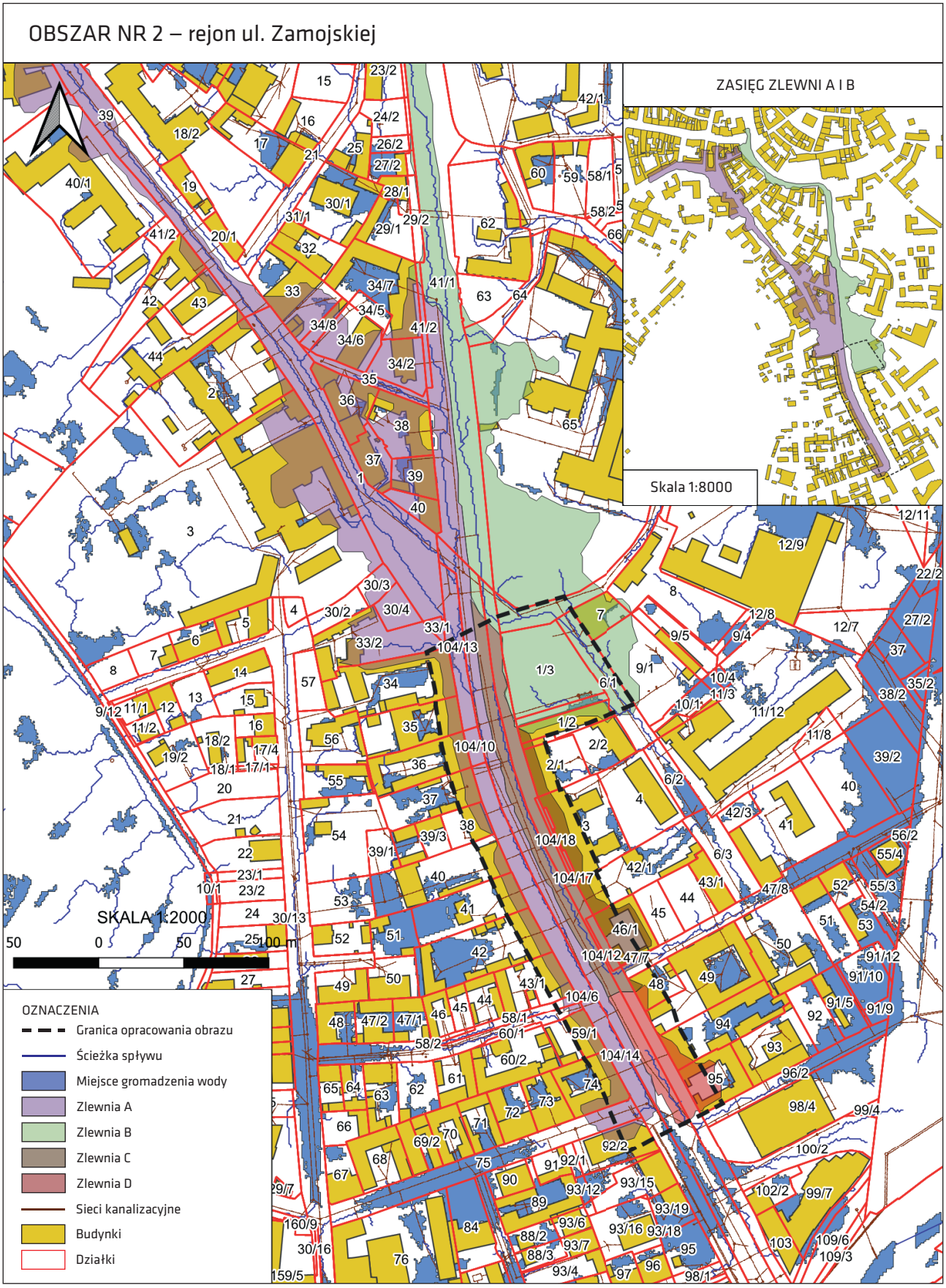
- rozszczelnienie powierzchni chodników wzdłuż ul. Zamojskiej;
- wprowadzenie ogrodów deszczowych przyulicznych oraz w miejscach występowania okresowych podtopień;
- wprowadzenie w miarę możliwości tzw. suchych potoków;
- zachowanie istniejącej zieleni wysokiej i wprowadzanie w miarę możliwości nowych nasadzeń drzew (zieleń wysoka i rozbudowane korony drzew przyczyniają się w dużym stopniu do spowolnienia odpływu wody deszczowej oraz dodatkowo mają korzystny wpływ na komfort termiczny osób przebywających na ulicy;
- wprowadzenie zielonych przystanków z elementami zielonych ścian i dachów, innych elementów błękitno-zielonej infrastruktury wzdłuż ulicy;
- wprowadzenie parków kieszonkowych;
- wprowadzenie zieleni sezonowej w donicach, pergoli i pnączy.

Przeprowadzone analizy wykazały przydatność narzędzia SCALGO do analiz i symulacji przedprojektowych, zarówno dla planistów jak i projektantów, umożliwiając podjęcie właściwych decyzji dotyczących lokalizacji i rodzaju rozwiązań wspierających retencję wód opadowych i ich zagospodarowanie.



Ryc. 36. Zlewnie i rodzaj nawierzchni

Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska



Ryc. 37. Zlewnie i miejsca gromadzenia wody

Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska

VI. Propozycje działań i rozwiązań w przestrzeniach publicznych – założenia ogólne – ETAP VI

Na podstawie przeprowadzonych badań dotyczących rozkładu temperatur w wybranych lokalizacjach, (za pomocą programu ENVI-met) oraz badań retencji (za pomocą programu „SCALGO Life"), a także analizy modeli teoretycznych, oraz przeglądu literatury przedmiotu i stanu badań, a także przeprowadzonych ankiet wśród studentów (jak użytkowników przestrzeni) sformułowano kierunki i rodzaje działań przeciwdziałające niekorzystnym zjawiskom związanym ze zmianą klimatu oraz określono podstawowe wskaźniki dla poszczególnych obszarów wrażliwości miasta.

VI.1. Rola drzew i zieleni przyulicznej

Zielona infrastruktura miejska chłodzi europejskie miasta średnio o 1,07°C i do 2,9°C, ale aby osiągnąć spadek temperatury w miastach o 1°C , wymagane jest pokrycie koronami drzew na poziomie co najmniej 16%. W związku z tym ochłodzenie o 2°C i 3°C odpowiada konieczności 32% i 48% zadrzewienia [25].

Podstawową zasadą jest **budowanie bogatego, różnorodnego i wytrzymałego zasobu zieleni** w przestrzeniach publicznych.

Drzewa stanowią najważniejszy element adaptacyjny w przestrzeniach publicznych. Są najcenniejszym elementem błękitno-zielonej infrastruktury, a ich wartość (podobnie jak krzewów) wzrasta z czasem, w przeciwieństwie do elementów infrastruktury technicznej, której wartość maleje na skutek zużycia [26]. Przyjmuje się, że dojrzały rozwój drzewo uzyskuje po około 30–40 latach. Osiągnięcie takiego wieku, w przypadku lokalizacji w strefach silnie zurbanizowanych, o uszczelnionych nawierzchniach, jest bardzo trudne dla obecnie sadzonych roślin. Zacienianie przez drzewa jest najbardziej efektywną klimatyczną rolą roślin w poprawie komfortu termicznego, a w zależności od gatunku obniżenie średniej temperatury promieniowania wynosi od 0,1°C od 5,1°C [27]. Drzewa przyczyniając się do zacienienia wpływają bezpośrednio na rozkład temperatur w skali miasta i ograniczają zjawisko wyspy ciepła. W skali lokalnej obniżają temperaturę odczuwalną. Szczególnie cenne są drzewa liściaste, które w lecie zacieniają, a w zimie nie ograniczają dostępu promieni słonecznych. Liście przyczyniają się również do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza poprzez redukcję dwutlenku węgla i zamianę go w tlen. Ponadto rośliny usuwają z powietrza zawiesiny kurzu i pyłu, oraz zwiększają ilość ujemnych jonów, co wpływa pozytywnie na nasze samopoczucie fizyczne i psychiczne [27]. Stanowią także barierę dla rozchodzących się zanieczyszczeń powietrza.

Jak twierdzi Robert Popek: „Jedyną metodą oczyszczania powietrza, w terenie otwartym jest zastosowanie biotechnologii środowiskowej fitoremediacji. Polega ona na sadzeniu w miastach i w pobliżu ciągów komunikacyjnych roślin, które akumulują szkodliwe dla człowieka zanieczyszczenia" [29].

Akumulacja mikropyłów zawieszonych następuje zarówno na liściach (powierzchniowa) jak i w woskach. Badania Roberta Popka, wskazały, że spośród badanych 28 rodzimych gatunków drzew, najwyższe wartości PM akumulują: Betula pendula, Fraxinus pennsylvanica, Tilia ×europaea „Pallida", Sorbus intermedia, Quercus robur „Fastigiata" [29].

Badania przeprowadzone w Chicago pokazują, że drzewa przyuliczne, stanowiące tylko 10% wszystkich drzew rosnących na terenie miasta, pokrywają koronami prawie 25% betonowych i asfaltowych powierzchni, zapewniając cień i zmniejszając zjawisko wyspy ciepła. Jak podaje profesor Szczepanowska, jedno drzewo przyuliczne w ciągu roku może spowolnić lub zatrzymać od 2,0 do 5,7 m^3 wód opadowych. Dodatkowo systemy korzeniowe dorosłych drzew są w stanie pobierać i transportować ogromne ilości

wody opadowej (duże drzewo odparowuje w upalny dzień w ciągu godziny 350–450 litrów wody). Drzewa pełnią więc również bardzo ważną rolę wspomagającą retencję na obszarach zurbanizowanych (magazynują wodę). W ciągach ulicznych szczególnie cenne są drzewa tworzące pionową barierę między pieszymi a pojazdami. Wpływają na estetykę miejsca, poprawiają samopoczucie mieszkańców i zwiększają bioróżnorodność.

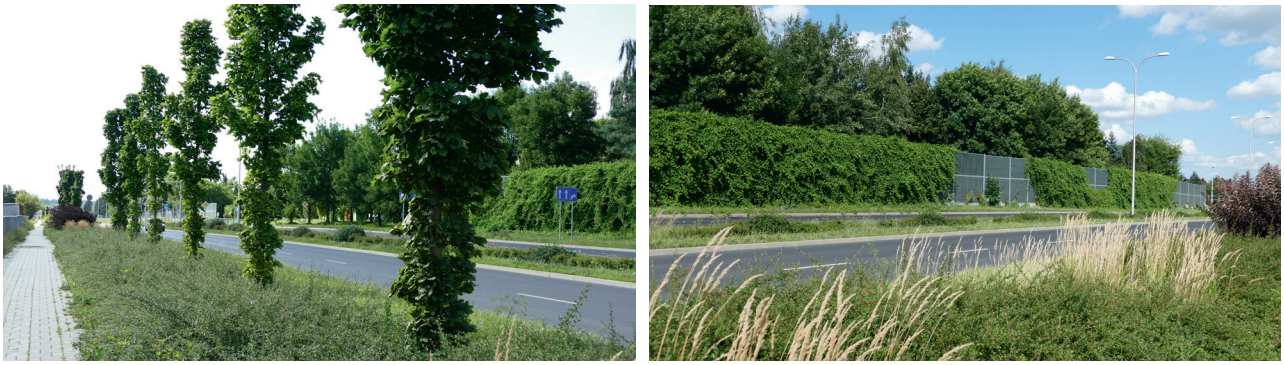
Ważną rolą drzew w obszarach zurbanizowanych jest ograniczanie prędkości wiatru. Drzewa stanowią barierę również dla rozchodzących się zanieczyszczeń powietrza.

Oprócz wysokiej roślinności, szczególnie w sąsiedztwie dróg, gospodarowanie wodą opadową mogą wspomagać tzw. **pasy roślinności buforowej**. Odpowiednio nachylone powierzchnie porośnięte trawą i niską roślinnością, powodują powolny spływ wód opadowych z terenów przyległych. Trawiaste pasy buforowe skutecznie usuwają zanieczyszczenia, dlatego wykorzystywane są jako obszary spowalniające, kierujące wody opadowe do niecek infiltracyjnych lub innych urządzeń. Podczas projektowania elementów urbanistycznych i zielonej infrastruktury należy pamiętać, aby tereny retencjonujące i infiltrujące znajdowały się nieco poniżej ciągów komunikacyjnych (chodników, ulic, placów, parkingów, itp.). Ważne są przy tym odpowiednie wyprofilowanie ulic i obniżenia krawężników.

Dobierając gatunki krzewów i bylin do nasadzeń przyulicznych należy dążyć do stosowania gatunków rodzimych, odpornych na stres środowiskowy oraz ograniczyć konieczność pielęgnacji, w szczególności koszenia i podlewania.



Fot. 5. Nowe nasadzenia w ciągu komunikacyjnym. Oslo.
Po prawej: Nasadzenia rabaty naturalistycznej – przykład promowania bioróżnorodności
Fot. N. Przesmycka



Fot. 6. Zieleń przyuliczna – Lublin, ul. A. Zelwerowicza
Fot. A. Harabin

Zalecenia

Należy dążyć do poprawy warunków życia drzew istniejących, szczególnie w strefach przyulicznych. W Lublinie działania te podejmowane są sukcesywnie w rejonie śródmieścia i wymagają bezwzględnej kontynuacji. Do stosowanych metod należy: powiększenie powierzchni przepuszczalnej, gruntowej w pobliżu drzewa, wymiana gruntu na żyzną glebę urodzajną, zabezpieczanie korzeni, strefy przykorzeniowej i pni od zniszczeń oraz właściwa pielęgnacja poprzez cięcia. W przypadku pojawiania się objawów chorób drzew należy je poddać leczeniu.

Nasadzenia nowych drzew należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu: Zarządzenie nr 51/4/2022 Prezydenta Miasta Lublin z dnia 14 kwietnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia standardów zakładania i pielęgnacji terenów zieleni w mieście Lublin – „Zieleń miejska – standardy".

VI.2. Ogrody wertykalne, zielone ściany, krzewy

Podobnie jak drzewa, pnącza mają zdolności akumulowania szkodliwych mikropyłów, stąd ich obecność w przestrzeniach zurbanizowanych jest pożądana. Szczególnie cennym pod tym względem jest gatunek Hedera helix [29], zaś wśród krzewów są to: Syringa meyeri „Palibin", Hydrangea arborescens „Anabelle", Acer campestre, Parthenocissus tricuspidata, Spiraea ×vanhouttei.

Ogrody wertykalne tworzone są przede wszystkim na elewacjach budynków, które należą do mniej atrakcyjnych lub tych, które nie posiadają ważnej ornamentyki, detalu czy też okien**. Powiększają one powierzchnię zieloną, wpływając korzystnie na klimat miasta.** Bardziej zaawansowaną technologicznie, dającą większe możliwości kreowania atrakcyjnych przestrzeni wersję ogrodów wertykalnych stanowią zielone ściany. Zasadnicza różnica pomiędzy typowym ogrodem wertykalnym (np. układem pnączy, donic, itp.) a zieloną ścianą polega na tym, że o ile w pierwszym przypadku niezbędne jest podłoże, z którego wyrasta roślina, to zielona ściana już tego podłoża nie wymaga. Efektem tego jest nie tylko zwiększenie możliwości użycia gatunków roślin, ale też możliwość tworzenia dużych kompozycji o różnych rozmiarach i przeznaczeniu. Zielona ściana potrzebuje zatem ramy, która stanowi bazę dla pionowego podłoża.

Ze względu na możliwość zawilgocenia budynku, rośliny sadzimy w podłożu z filcu, odizolowanym od ściany. Stosowanie ogrodów wertykalnych na ścianach budynków miejskich może przynieść znaczne oszczędności w użytkowaniu tych budynków. Zieleń pełni bowiem rolę dobrego izolatora, chroniąc budynek latem przed nadmiernym nasłonecznieniem (oszczędność na kosztach klimatyzacji to ok. 50%)[8], a zimą – przed znaczną utratą ciepła (redukcja strat ciepła o 15-30%).

Ogrody wertykalne można wykorzystać jako konstrukcje, stanowiące element ścian budynków lub konstrukcje samonośne. W przypadku tych drugich – ich zakres zastosowań znacznie wzrasta. Ogrody wertykalne i zielone ściany wpływają także pozytywnie na estetykę otoczenia. Konstrukcje takie – jako ogrodzenia możemy stosować do tworzenia wnętrz urbanistycznych różnego typu, ale też jako bariery akustyczne. Bariery akustyczne, obniżające poziom hałasu, pozwalają umieszczać różnorodne rodzaje zagospodarowania terenu takie jak: place zabaw, wydzielać teren restauracji, kawiarni, miejsca rekreacji. Najlepszy efekt można uzyskać łącząc ogród wertykalny z tradycyjnym, kreując wielofunkcyjne wnętrza urbanistyczne. Dużą zaletą takiego rozwiązania będzie też oprócz poprawy mikroklimatu, pozytywne oddziaływanie na obniżenie

8 Miasto zielone z natury, poradnik dobrych praktyk, 2014, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, s. 21.

stresu i poprawę samopoczucia. Ogrody wertykalne nadają się do zastosowania na obiektach komunikacyjnych, przemysłowych, fabrycznych i pofabrycznych, halach, jak też we wnętrzach. Mogą przyczynić się do obniżenia kosztów remontu elewacji o średnim stanie technicznym. Ich słabszą stroną jest natomiast konieczność zastosowania systemu podlewania roślin.

Pierwszą publiczną realizacją w Lublinie zawierającą elementy zielonej ściany jest północna elewacja Dworca Metropolitalnego (Dworzec Lublin).



Fot. 7. Zielona ściana, Larvik, podpora pod pnącza, zazielenienie strefy wjazdu do parkingu podziemnego
Fot. N. Przesmycka



Fot. 8. Przykład zielonej ściany na budynku i ogrodzeniu przy ul. Lipowej w Lublinie
Fot. K. Jurycka

VI.3. Zielone dachy

Ważnym działaniem przywracającym naturalny cykl obiegu wody w miastach jest zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej. Na terenach intensywnie zabudowanych, gdzie tradycyjne dachy stanowią średnio 35% – 40% nieprzepuszczalnych powierzchni, zielone dachy stanowią podstawowe możliwe działanie. Na dachach poza obszarami pokrytymi roślinnością, możemy mieć fragmenty pokryte żwirem, oczkami wodnymi, miejscami rekreacyjnymi czy obszarami do ruchu pieszego. Ogrody dachowe, w zależności od konstrukcji są w stanie zatrzymywać od 60% do 100% wody opadowej. Korzyści wynikające z zielonych dachów to także zmniejszenie kosztów ogrzewania i chłodzenia. Powszechne stosowanie dachów zielonych w środowiskach zurbanizowanych może zmniejszyć efekt miejskiej wyspy ciepła. Badania przeprowadzone w Toronto wskazują, że zastosowanie dachów zielonych na 50% powierzchni dachów może prowadzić do chłodzenia całego miasta o 0,8°C. Jako zalety należy dodać jeszcze zwiększenie bioróżnorodności, podniesienie wartości i atrakcyjności „zabetonowanych" obszarów, możliwość dodatkowej przestrzeni do spotkań i rekreacji.

Zastosowanie zielonych dachów ma szczególne znaczenie w kreowaniu przestrzeni publicznych, półpublicznych i prywatnych na obiektach użyteczności publicznej. **Zazielenienie powierzchni stropodachu przyczynia się do zmniejszenia efektu miejskiej wyspy ciepła** i sprzyja tworzeniu powiązań pomiędzy terenami zieleni, stanowi dodatkowy atut danej nieruchomości. Dobrymi przykładami zielonych dachów na terenie Lublina, które dodatkowo pełnią funkcję przestrzeni publicznej są dachy na Centrum Spotkania Kultur i Galerii Vivo (dawniej Tarasy Zamkowe).



Fot. 9. Zielony dach jako przestrzeń publiczna. CSK w Lublinie (fot. N. Przesmycka)**.**
Po prawej zazieleniony dach galerii handlowej, według MPA – element osnowy przyrodniczej miasta



Fot. 10. Zieleń na dachu CSK w Lublinie
Fot. A. Harabin

VI.4. Rozszczelnienie nawierzchni i nawierzchnie przepuszczalne

Rozszczelnienie nawierzchni poprzez ograniczenie udziału nawierzchni utwardzonych nieprzepuszczalnych takich jak asfalt, beton, kostka brukowa, jest podstawowym działaniem przyczyniającym się do **poprawienia retencji wód deszczowych oraz redukcji zjawiska miejskiej wyspy ciepła**. Udział powierzchni biologicznie czynnej jest podstawowym wskaźnikiem stosowanym w zapisach prawa miejscowego (mpzp) odnoszącym się do przyrodniczych aspektów kształtowania przestrzeni. W zapisach miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego kluczowe staje się określenie szczegółowych warunków, jakie powinna spełniać powierzchnia biologicznie czynna.

Jako dobry przykład wprowadzenia właściwych zapisów mpzp, dotyczących ustalenia minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej, należy przytoczyć:

> *ustala się, że minimum połowa wymaganego minimalnego udziału procentowego powierzchni biologicznie czynnej (liczonej w stosunku do powierzchni działki budowlanej) winna spełniać następujące warunki (łącznie):*
>
> *a) realizacja w formie zakomponowanej zieleni urządzonej,*
>
> *b) realizacja poza obrysem istniejących i projektowanych obiektów budowlanych oraz urządzeń budowlanych z nimi związanych, w tym poza obrysem kondygnacji podziemnych,*
>
> *c) realizacja w formie pozwalającej na wegetację roślinności wysokiej.*

Retencja wód opadowych, rozumianych jako zasób, powinna odbywać się w miejscach spodziewanych kierunków spływów i obniżeń terenu, co w naturalny sposób wiąże się z określaniem, które z terenów w pierwszej kolejności powinny ulec rozszczelnieniu lub nie powinny być zabudowywane. Użycie narzędzi informatycznych bazujących na danych GIS (np. „SCALGO Life") umożliwia bardzo dokładne określenie możliwości i celowości utworzenia miejsc retencyjnych czy ograniczających prędkość spływu wody. Zaleca się wykorzystanie symulacji na etapie projektowania zagospodarowywania terenów.



Fot. 11. Rozszczelnienie nawierzchni ciągu komunikacyjnego poprzez użycie krat chodnikowych. Dania – Odense
Fot. B. Postawski



Fot. 12. Przykład rozwiązania przechwytujących wodę opadową z ciągów komunikacyjnych, w celu stworzenia ogrodów deszczowych. Dania – Kopenhaga

Fot. B. Postawski

VI.5. Ogrody deszczowe

Ogrody deszczowe należą do rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury, które w różnych skalach można realizować w przestrzeniach publicznych. Pod pojęciem ogrodu deszczowego spotyka się opisy różnorodnych nasadzeń roślinnych w gruncie lub pojemniku, w otoczeniu których gromadzone są wody deszczowe. Ogród deszczowy rozumiany jest również jako rodzaj ogrodu założonego na powierzchni gruntu (lub w niewielkim zagłębieniu) i zaprojektowany w taki sposób, aby mógł korzystać z wody opadowej pochodzącej z sąsiadujących nieprzepuszczalnych powierzchni. Działanie standardowego ogrodu deszczowego polega na kierowaniu wody z dachów, dróg, parkingów czy placów, za pomocą rynien, rur i spadków terenu, na specjalnie przygotowany obszar roślinny, gdzie jest ona gromadzona, a następnie infiltrowana do gleby oraz pobierana przez rosnące rośliny. W ten sposób ogrody **spowalniają spływ powierzchniowy i zwiększają retencję** w krajobrazie, zmniejszając tym samym ilość wody spływająca do systemów kanalizacji.



Fot. 13. Przykłady różnych rozwiązań przechwytujących wodę opadową z dachów budynków, w celu stworzenia ogrodów deszczowych
Fot. N. Przesmycka

Ogrody deszczowe w pojemnikach to nasadzenia roślinności hydrofitowej, założone w szczelnych zbiornikach, które dzięki odpowiednio dobranym warstwom zatrzymują wodę opadową, jednocześnie ją oczyszczając i wykorzystując. Zbiorniki te najczęściej zasilane są przez wodę opadową pochodzącą z powierzchni dachu. Wtedy należy je ustawić bezpośrednio przy wylocie z rynny, oddalając około 30 cm od elewacji budynku.

Suchy potok to liniowy obiekt architektoniczny o niewielkiej głębokości i spadku, często wypełniony materiałem kamiennym. Służy do odprowadzania nadmiaru wody z oczek wodnych, fontann czy rynien. Porowate dno

umożliwia infiltrację wody do gruntu, natomiast nadmiar jest kierowany do miejsca (wskazanej) retencji. Rozwiązanie to jest często stosowane przy placach miejskich, w otoczeniu budynków usługowych, biurowych. Ponadto suche potoki spełniają funkcję dekoracyjną. Nawet w okresach bezdeszczowych suchy potok, dzięki ułożeniu kamieni, jest w stanie zapewnić dobry efekt wizualny. Możliwe jest też zastosowanie suchego potoku w układzie kaskadowym. Suche potoki mogą stanowić element ogrodu deszczowego.



Fot. 14. Przykłady różnych rozwiązań suchych potoków.
Od lewej: Oslo (fot. N. Przesmycka)**, Kopenhaga** (fot. B. Postawski)



Fot. 15. Ogród deszczowy jako główny element kreowania przestrzeni publicznej. Lizbona
Fot. N. Przesmycka



Fot. 16. Ogród deszczowy jako główny element kreowania przestrzeni publicznej. Dania – Kopenhaga
Fot. B. Postawski

VI.6. Parki kieszonkowe

Parki kieszonkowe są sposobem na tworzenie nowych terenów zielonych w przestrzeni miejskiej, szczególnie dużych miast. Założeniem parków kieszonkowych jest wprowadzenie zielonych stref relaksu w miastach, szczególnie w tych miejscach, gdzie intensywna zabudowa uniemożliwia stworzenie większej strefy zieleni. Parki kieszonkowe, **jako lokalne wyspy zieleni, kształtują swoisty mikroklimat i łagodzą zmiany klimatyczne** w miastach. Ich cechą charakterystyczną jest ogólna dostępność i wyposażenie w elementy małej architektury do odpoczynku lub zachęcające do aktywności fizycznej dzieci oraz dorosłych. Jest to miejsce lokalnej integracji mieszkańców [30]. Parki kieszonkowe mają istotne znaczenie przy ciągach komunikacji pieszej, zapewniając zacienione miejsce do wypoczynku.

Park kieszonkowy i jego definicja nie występuje w polskich przepisach. Park kieszonkowy to po prostu park o niewielkiej powierzchni. Najczęściej jego powierzchnia to **300-1000 m^2**. Parki kieszonkowe są publicznymi terenami zielonymi zlokalizowanymi między budynkami w centrach miast lub na osiedlach, z elementami małej architektury, przeznaczonymi do rekreacji i wypoczynku. Przykładowe realizacje parków kieszonkowych w Lublinie znajdują się przy ul. Lipowej, Zesłańców Sybiru i Kunickiego [31].



Fot. 17. Parki kieszonkowe przy ul. Zesłańców Sybiru oraz w okolicy cmentarza przy ul. Lipowej w Lublinie
Fot. K. Jurycka

VI.7. Zielone przystanki i wiaty nad miejscami parkingowymi

W przestrzeniach ulic, gdzie trudne jest sadzenia wysokich drzew, elementem zwiększenia zasobu zieleni jest wprowadzanie zielonych przystanków oraz wiat. Ich lokalizacja może wiązać się z miejscami rekreacji, sportu a także miejsc parkingowych. Obrośnięcie zielenią powierzchni większej niż 2 m^2, sprawia, że zieleń ta może być wliczona do bilansu zasobów zieleni w przestrzeni publicznej.

W zakresie rozwiązań technicznych możliwe jest stosowanie zarówno konstrukcji obrośniętych pnączami, jak i zielonych dachów ekstensywnych czy donic. Jako zazielenienie dachów polecane są odporne na warunki atmosferyczne maty rozchodnikowe oraz rośliny ruderalne. Obecnie coraz więcej polskich miast takie rozwiązania posiada (m.in.: Warszawa, Łódź, Białystok. Radom).

Zielone przystanki przyczyniają się do **retencji wód opadowych**. Szacuje się, że przystanek o wym. 5,4×1,9 m. Orientacyjne rozmiary (mogą się różnić w zależności od danego projektu): długość 5,4 m, może przechwycić wodę opadową z powierzchni około 60 m^2 [29][9]. Zielone przystanki są już realizowane w Lublinie, zlokalizowane są między innymi przy al. Kraśnickiej: w rejonie szpitala wojewódzkiego (przystanek Szpital Wojewódzki 02) oraz tuż obok siedziby ZTM w Lublinie (przystanek Nałęczowska 01).

9 https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2021/07/NBS1_1_6_Zielone-przystanki.pdf.



Fot. 18. Zielony przystanek w Siemiatyczach
Źródło: https://www.bryla.pl/bryla/7,85301,24896603,zielone-przystanki-w-siemiatyczach-miasto-postawilo-je-w-2017.html



Fot. 19. Wiata rekreacyjna jako podpora dla pnączy w strefie ciągu ulicznego w Oslo
Fot. N. Przesmycka



Fot. 20. Zielone przystanki w Lublinie – al. Kraśnicka
Fot. K. Jurycka

VI.8. Zbiorniki wodne

Naturalne wody powierzchniowe oraz stworzone przez człowieka zbiorniki wodne (o ile ich lokalizacja jest zgodna z możliwością zasilenia i nie wymaga uzupełniania poziomu wody), są cennym i wręcz niezbędnym elementem przyrodniczym miast. Obecnie dąży się do renaturalizacji koryt rzecznych, udostępnienia brzegów zbiorników wodnych oraz wspierania bioróżnorodności w ich otoczeniu. W zakresie adaptacyjnym **wskazane jest tworzenie awaryjnych zbiorników retencyjnych**, których codzienna funkcja umożliwia ich okresowe zalanie w momencie ekstremalnych zjawisk pogodowych. Miejsca te nie muszą swoim zagospodarowaniem przypominać zwykłego zbiornika, mogą mieć formę np. amfiteatru lub fragmentu obniżenia terenu na skwerze obsadzonego roślinnością, której nie przeszkadza incydentalne zalanie. Istotne są także inne suche zbiorniki retencyjne. Dla rzeki Czechówki w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (Uchwała nr 1150/XLVI/2018 Rady Miasta Lublin z dnia 28 czerwca 2018 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych Miasta Lublin dla wybranych terenów położonych w rejonach dolin rzecznych – rejon Czechówka – CZĘŚĆ I) przewiduje się budowę takiego zbiornika. Jest to poparte kilkoma analizami wykonanymi na zlecenie Urzędu Miasta Lublin, które wskazują na konieczność retencjonowania wód w obszarze doliny rzeki Czechówki. Zgodnie z planem realizację suchego zbiornika retencyjnego przewiduje się na terenach zielonych w rejonie ul. Puławskiej. Natomiast na terenie ogrodów działkowych ROD „Pułaskiego", zlokalizowanych w rejonie al. Gen. W. Sikorskiego i Alei Solidarności, plan miejscowy wyznacza lokalizację zbiornika wodnego pełniącego funkcje regulacyjne oraz ochrony przeciwpowodziowej (zbiornik retencyjny). Zbiornik pełnił będzie również funkcję przeciwpowodziową, stanowiąc bufor chroniący niżej położone tereny.



Fot. 21. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających bioróżnorodność przestrzeni osiedli mieszkaniowych, Dania – Odense
Fot. B. Postawski



Fot. 22. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających program funkcjonalno-użytkowy i atrakcyjność przestrzeni publicznych osiedli mieszkaniowych, Dania – Odense
Fot. B. Postawski



Fot. 23. Niewielka rzeka w mieście, jako przestrzeń publiczna – integrująca człowieka z przyrodą. Przykład renaturyzacji przy jednoczesnym udostępnieniu. Lillehammer
Fot. N. Przesmycka

VI.9. Zieleń mobilna, formy artystyczne i tymczasowe

Artystyczne formy zieleni miejskiej, parklety, zieleń w donicach i instalacje tymczasowe, mogą również przyczynić się do **poprawy warunków klimatycznych**. Kluczowe znaczenie ma rozmiar tych form zieleni. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że do zasobów zieleni wliczane są formy, w których powierzchnia pnączy przekracza 2 m^2 a w przypadku donic, powierzchnia donicy (gleby) przekracza 1 m^2.



Fot. 24. Różne formy zieleni mobilnej, artystycznej i w donicach
Fot. N. Przesmycka

VI.10. Kształtowanie bioróżnorodności

Wspieranie bioróżnorodności w mieście opiera się na **zachowaniu i tworzeniu jak największej różnorodności siedlisk**. Największym problemem w ciągłości siedlisk są bariery komunikacyjne. Niezbędne jest stworzenie dla Lublina systemu monitorowania i oceny różnorodności biologicznej i działań mających na celu jej ochronę. Taki wskaźnik opracowało między innymi miasto Warszawa. W Warszawskim Indeksie Bioróżnorodności (WIRB) ciągłość przyrodniczą określają dwa wskaźniki:

- ciągłość siedlisk – istotna dla owadów biegaczowatych, roślin i innych organizmów o małej dyspersji (przemieszczaniu się w stosunku do obszaru zajętego przez populację);
- łączność zielonych korytarzy – istotna dla ptaków, motyli i średnich ssaków[10].

W skali miasta adaptacja do zmian klimatu opierać powinna się również o zasób przestrzeni prywatnych: ogrodów, ogrodów działkowych, dziedzińców, placów, otoczenia budynków itp., które razem z przestrzeniami publicznymi razem mogą tworzyć zwarty system zielono-błękitnej infrastruktury. Tworzenie powierzchni biologicznie czynnych, które łączą przestrzenie publiczne z prywatnymi, jest ważne dla stworzenia przyjaznego i zrównoważonego środowiska miejskiego oraz wspierania bioróżnorodności.



Fot. 25. Wspomaganie bioróżnorodności poprzez tworzenie łąk kwietnych oraz kształtowanie zieleni ozdobnej – Lublin, dzielnica Czechów
Fot. A. Harabin

Przed zabudową należy chronić istniejące tereny ogrodów działkowych, wspierać rolnictwo miejskie oraz bioróżnorodność występującą na tych obszarach. Ogrody działkowe należy częściowo upubliczniać, na przykład przez tworzenie stref ogólnodostępnych, powiązanych z ciągami pieszymi lub pieszo-rowerowymi. W przestrzeniach zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej wskazane jest rozwijanie ogrodów społecznościowych, które są zarządzane i utrzymywane przez lokalne społeczności.

10 https://anteagroup.pl/wiadomosci-i-media/aktualnosci/warszawski-indeks-roznorodnosci-biologicznej.



Fot. 26. Nasadzenia wspomagające bioróżnorodność na obszarach miejskich
Fot. N. Przesmycka

Bioróżnorodność na terenach miejskich potrzebuje obecnie wsparcia. Szczególnie cennymi w jej podtrzymaniu są grupy lub pojedyncze egzemplarze starych drzew. W przypadku chorych i zamierających egzemplarzy, wspieranie bioróżnorodności może stać w sprzeczności ze względami bezpieczeństwa publicznego. Każdorazowo sytuacja powinna być oceniana indywidualnie, a decyzja o wycince podjęta po analizie czy nie istnieją inne rozwiązania (np. leczenie zachowawcze, zwiększenie wokół drzewa strefy bezpieczeństwa, wprowadzenie tablic informacyjnych i ostrzegawczych). Zamierające lub martwe drzewa mogą stać się swoistą atrakcją w mieście ukazując cykl życia w naturze (funkcja edukacyjna) i wspierając bioróżnorodność (funkcja przyrodnicza).

Bioróżnorodność wspomagają działania dążące do zachowania w mieście obszarów wolnych od ingerencji człowieka lub minimalizujących ją do absolutnego minimum (np. sprzątnięcie). Obszary uroczysk stanowią ogromny potencjał zasobu przyrodniczego Lublina, są dobrze zbadane i udokumentowane [33], a ich występowanie i zachowanie powinno być uwzględnione w procesach planistycznych. Pozytywnym zjawiskiem obserwowanym od kilku lat na terenach miejskich jest ograniczenie koszenia, co przyczynia się nie tylko do wzrostu bioróżnorodności ale również do większej retencji wód.

Zjawiskiem niejednokrotnie marginalizowanym i nie dostrzeganym, a mającym duży wpływ na bioróżnorodność, jest tzw. „zanieczyszczenie światłem". Jak wykazują badania naukowe Lublin charakteryzuje się najwyższym udziałem powierzchniowym obszarów z przyporządkowanymi klasami zanieczyszczenia światłem o dużej intensywności. Również w Lublinie odsetek osób narażonych na skrajnie wysokie wartości smogu świetlnego jest najwyższy [34]. Redukcja tego zjawiska możliwa jest jedynie poprzez zintegrowanie podejścia planistycznego i stworzenie tzw. masterplanu oświetlenia.

VI.11. Ekologiczne ściany z wykorzystaniem farb fotokatalitycznych

Jednym z najnowszych rozwiązań wspomagających działania służące przeciwdziałaniu zmianom klimatu jest zastosowanie na ścianach elewacji farb fotokatalitycznych. W wielu miastach w Polsce wprowadzono już takie rozwiązania w formie murali, które stanowią dodatkowy atut danej nieruchomości. W Lublinie na chwile obecne znajdują się cztery miejsca, gdzie zastosowano to innowacyjne rozwiązanie (fot. 27, fot. 28). Możliwość użycia farb fotokatalitycznych na różnorodnych podłożach daje duże możliwości ich zastosowania. Zaletą farby, z uwagi na zawartość specjalnych cząsteczek (dwutlenku tytanu), które pod wpływem światła się uaktywniają, jest zdolność usuwania z otoczenia zanieczyszczeń gazowych, takich jak dwutlenek siarki, tlenek węgla, tlenki azotu. Ściany pomalowane farbą fotokatalityczną pomagają więc redukować ślad węglowy emitowany przez pojazdy, zmniejszają smog, który przyczynia się do zmian klimatycznych oraz negatywnie wpływa na zdrowie ludzi. Dodatkowo farby neutralizują cząsteczki odpowiedzialne za nieprzyjemne zapachy.



Fot. 27. Ściana – mural z zastosowaniem farb fotokatalitycznnych – ul. Mełgiewska 9b, Lublin

Fot. K. Jurycka



Fot. 28. Murale z zastosowaniem farb fotokatalitycznnych – ul. Lipowa oraz ul. Montażowa, Lublin
Fot. K. Jurycka

VI.12. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii

Największy efekt redukcji emisji pyłu PM10 i PM2,5, które przyczyniają się do zanieczyszczenia powietrza a tym samym zmian klimatycznych, osiągany jest w mieście poprzez podłączenie budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej. Oprócz tego rekomendowane jest zastosowanie instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE). Ogólnie pozytywnie na stan jakości powietrza oraz klimat wpływać będzie dopuszczenie realizacji wszelkiego rodzaju instalacji OZE. Zastosowanie „czystej energii" jest jednym z działań mających na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu. Dlatego też szczególnie w przestrzeniach publicznych wskazane jest, w miarę możliwości i indywidualnych uwarunkowań, zastosowanie takich rozwiązań.



VII. Określenie dla przestrzeni publicznych wytycznych, standardów i wskaźników – etap VII

W procesie planowania przestrzeni publicznych, modernizacji istniejących i projektowania nowych, pod kątem adaptacji do zmian klimatu, należy określić:

1) przeznaczenie terenu;
2) elementy infrastruktury oparte na zasobach przyrody (tereny zieleni, zielone dachy i ściany, systemy odwadniania i nawadniania);
3) kształtowanie „zielonych" elementów architektonicznych obiektów otaczających przestrzeń publiczną, w tym: ścian, zielonych dachów, ogrodów deszczowych;
4) wytyczne do stosowania odpowiednich materiałów ograniczających zjawisko olśnienia, nadmiernego nagrzewania się czy śliskości w okresie zimowym;
5) łączność systemów i rozwiązań, np.: kanalizacji deszczowej w połączeniu z ogrodami deszczowymi;
6) parametry do bezwzględnego wprowadzenia, (w zależności od strefy wrażliwości i rodzaju przestrzeni publicznej np. w formie tabeli;
7) parametry do ewentualnego wprowadzenia.

W dokumentach planistycznych dotyczących kształtowania istniejących i realizowania nowych przestrzeni publicznych, w kontekście adaptacji do zmian klimatu należy określić:

1) minimalny udział procentowy (%) powierzchni czynnej biologicznie
   - pow. biol. czynna „prawdziwa" (na gruncie rodzimym)
   - pow. biol. czynna „rzekoma" (na stropodachach);
2) charakter powierzchni biologicznie czynnej (doprecyzowanie);
3) maksymalna powierzchnia utwardzona (nieprzepuszczalna);
4) nakaz zachowania wskaźnika udziału procentowego (%) retencji (np. czasowej);
5) nakaz realizacji ogrodu deszczowego o wskaźniku minimalnej pojemności wodnej;
6) nakaz realizacji ogrodu deszczowego przy określonej minimalnej powierzchni nieprzepuszczalnej;
7) nakaz realizacji dachu zielonego w zależności od powierzchni nieprzepuszczalnej, powierzchni biologicznie czynnej prawdziwej i rzekomej;
8) nakaz uwzględnienia w konstrukcji budynku realizacji błękitno-zielonej infrastruktury,
9) nakaz dostępności do zielonych dachów jako PP;
10) szczególne rozwiązania projektowe i wskaźniki urbanistyczne w obszarach wysp ciepła;
11) wskaźnik realizacji zieleni wysokiej;
12) wskaźnik realizacji rekompensacji przyrodniczej (nasadzeń rekompensacyjnych);
13) wskaźniki ochrony drzew i krzewów do zachowania;
14) szczególne rozwiązania projektowe i wskaźniki urbanistyczne w obszarach szczególnie istotnych w łagodzeniu zmian klimatu;
15) zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych w określonym zakresie procentowym wszystkich użytych materiałów (materiały naturalne, beton, kompozyt), propozycje takich materiałów.

Priorytetowym z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu dla miasta Lublin jest **zachowanie istniejących obszarów zieleni w mieście położonych w ramach ESOCH**, jako ciągłej struktury przestrzennej wiążącej ze sobą najbardziej wartościowe, różnorodne przestrzenie zieleni i fragmenty terenów otwartych w kontekście przewietrzania i bioróżnorodności. Należy dążyć do powiązania wszystkich lubelskich terenów zieleni w spójny system rekreacyjny i przyrodniczy. Cennym opracowaniem mogącym stać się bazą dla tych działań jest „Idea ZIELONEJ SIECI", której pomysłodawcą jest dr Jan Kamiński [29].

Należy zawrzeć nakaz wyznaczania odpowiednio wysokiego udziału wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej w planach miejscowych, pokrytych roślinnością. Z uwzględnieniem projektowanej funkcji danego terenu, aczkolwiek należy **dążyć do wyznaczenia jak najwyższego wymaganego minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynne**j, przy jednoczesnym zachowaniu jej **wysokiej wartości** (tj. poza stropodachami, umożliwiającej wegetację roślinności wysokiej).

Wskazane jest wykonania wstępnych analiz uwarunkowań hydrograficznych i klimatycznych, jako badań wstępnych do wykonania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i decyzji lokalizacyjnych i innych dokumentów planistycznych na obszarze miasta Lublina.

Pozwoli to m.in. na identyfikację miejsc tzw. trudnych, na których występują podtopienia, wyspy ciepła, zbieranie się nadmiaru wody deszczowej, w celu lokalizacji ogrodów deszczowych).

W przypadku występowania drzew na obszarze, który ma ulec przekształceniom, wskazane jest wykonanie analizy dendrologicznej obszaru lub uzyskania opinii specjalistycznej, jako badania poprzedzającego wykonanie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Należy dążyć, w miarę możliwości oraz stanu zdrowotnego drzewostanu, do zachowania istniejącej już zieleni wysokiej.

W przypadku projektowania budynków użyteczności publicznej, biurowych i usługowych – należy dążyć do uzyskania min. 50% **zacienienia powierzchni utwardzonych** (np. parkingów naziemnych) **za pomocą zielonych wiat, pnączy lub koron drzew**.

Wskazane jest zalecenie projektowania **zielonych dachów** na obszarach objętych nowymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego, jeżeli wytyczne ochrony konserwatorskiej nie stoją z tym w sprzeczności. Realizacja zielonych dachów ma duże znaczenia zarówno w budynkach pełniących funkcję publiczne, jak i obiektach komercyjnych, czy też prywatnych. Zielone dachy stanowić mogą dodatkowy atut nieruchomości, przyciągający klientów, czego przykładem w Lublinie jest galeria handlowa Galeria Vivo (dawniej Tarasy Zamkowe).



Fot. 29. Zielony dach – Galeria Vivo, Lublin
Fot. A. Harabin

Należy dążyć do jak największego udziału powierzchni biologicznie czynnej w danym terenie (o ile funkcja i inne uwarunkowania na to pozwalają). W przypadku opracowywania nowych planów zagospodarowania przestrzennego, dla przestrzeni publicznych, należy stosować wskaźniki powierzchni biologicznie czynnej w wysokości nie mniejszej niż określone w tabeli.

W przypadku opracowywania nowych planów miejscowych przeznaczonych pod funkcje mieszkaniowe (wie-

lorodzinne) – minimum 20% obszaru objętego planem powinno być przeznaczone pod tereny o funkcji rekreacji w postaci parków, skwerów, ogrodów jordanowskich, ogrodów tematycznych, itp. z zastrzeżeniem, że całość tej powierzchni powinna zapewniać wegetację drzew z głębokimi systemami korzeniowymi.

Na obszarach już zurbanizowanych i rewitalizowanych – występuje konieczność urządzania **parków kieszonkowych** i innych form zieleni mogących wpłynąć na podniesienie zasobu zieleni. Szczególne istotne będą one w strefie śródmiejskiej, w zwartej zabudowie.

Dokumenty planistyczne powinny uwzględniać wymagania gospodarowania wodami, np.: zawierać zalecenie wykonywania rozwiązań opartych na bioretencji np. ogrodów deszczowych przyulicznych (w liniach rozgraniczających ulic) – tam, gdzie jest to pożądane i możliwe ze względów hydrologicznych.

Należy określać pokrycie powierzchni utwardzonej w liniach rozgraniczających ulicę za pomocą udziału procentowego (%) pokrycia koron drzew (biorąc pod uwagę koronę 7 letniego drzewa).

W miejscach występowania lokalnych podtopień należy zawrzeć nakaz projektowania ogrodów deszczowych lub innych form bioretencji. W przypadku planowania ogrodów deszczowych – infiltracja na terenie nie jest pożądana w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych.

W przypadku planowania ogrodów deszczowych w pojemnikach – powierzchnia pojemnika, przy wysokości 90–100 cm, w warunkach polskich powinna wynosić około 2% powierzchni zlewni (np. 1 metr kwadratowy powierzchni pojemnika przy 50 metrów kwadratowych powierzchni dachu).

Materiały elewacyjne – wprowadzenie zapisu w mpzp: o zakazie (lub znacznym ograniczeniu) stosowania blachy jako materiału na elewacjach w dzielnicach śródmiejskich.

W strefach placów i ulic powinny znaleźć się zalecenia stosowania na elewacjach materiałów o wysokim współczynniku odbicia promieniowania słonecznego (Solar Reflectance Index – SRI).

Nakaz stosowania rozwiązań zapobiegających kolizji ptaków ze szklanymi elewacjami.

Zalecenie stosowania tzw. chłodnych materiałów przy projektowaniu chodników, ścian, elewacji nowych i modernizowanych budynków, np. zielonych dachów, zielonych ścian, ceramiki, szlachetnych naturalnych tynków itp.

Nakaz rozwoju systemu ścieżek rowerowych na obszarze miasta i planowanie miejsc do parkowania rowerów. Wszystkie ciągi piesze i pieszo-rowerowe powinny być wyposażone w system zieleni, na który będą składać się: drzewa w gruncie, krzewy oraz zieleń niska.

Przestrzenie w osiedlach powinny odpowiadać na bieżące potrzeby użytkowników – należy na bieżąco monitorować strukturę społeczną oraz ich program funkcjonalny.

Należy dążyć do ograniczania pielęgnacji zieleni niskiej, w szczególności koszenia trawników. Pozostawienie roślinności bez nadmiernej ingerencji człowieka, przy zachowaniu bezpieczeństwa w ruchu drogowym (częściowe koszenie pasów zieleni rozdzielających jezdnie, pasów zieleni wzdłuż dróg). Zalecane jest także wprowadzenie gatunków wielosezonowych.

Obowiązek projektowania przestrzeni publicznych jako dostępnych dla osób z niepełnosprawnościami, zgodnie z obowiązującymi przepisami (m.in.: stosowanie fakturowych oznaczeń nawierzchni – FON, stosowanie informacyjnych map dotykowych – tyflomap, opisów w języku Braill'a, sygnałów dźwiękowych, lokalizacji ławek lub miejsc do siedzenia w określonej odległości, itp.).

Wskaźniki zostały określone dla poszczególnych stref wrażliwości, których granice zostały opracowane na podstawie mapy z MPA (dokument z 2019 r.). Granice stref wrażliwości z racji rozwoju miasta mają charakter orientacyjny, wymagający przy projektowaniu dokumentów planistycznych i innych uszczegółowienia w celu prawidłowego zastosowania wskaźników strefy o podobnych cechach urbanistycznych. Wskaźniki są wytycznymi, do których w miarę możliwości należy dążyć.

Wskaźniki zostały opracowane z uwzględnieniem aktualnego stanu zainwestowania oraz aktualnych kierunków rozwoju, które zostały ustalone w dokumentach strategicznych (m.in.: *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin*, *Strategii 2030*).

VII.1. Wytyczne wskaźnikowe kształtowania przestrzeni publicznych dla poszczególnych stref wrażliwości

STREFA WRAŻLIWOŚCI I zwarta zabudowa historyczna (stare miasto)			
	Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii		
wskaźnik	plac / rynek	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej i wprowadzanie nowej, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy jej warunków bytowania, podporządkowanie zasadom i celom ochrony obszarów zabytkowych. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej i wprowadzanie nowej, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy jej warunków bytowania, podporządkowanie zasadom i celom ochrony obszarów zabytkowych. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni.	W miarę możliwości wprowadzenie zieleni uzupełniającej, podporządkowanie zasadom i celom ochrony obszarów zabytkowych, kompozycyjnym i widokowym. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 30% zasobów terenów zieleni.
Powierzchnia biologicznie czynna	Zalecane min. 5%.	Brak wymagań.	W przypadku parku na terenie Podzamcza należy zachować min. 75% powierzchni biologicznie czynnej.
Zasoby zieleni	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – zalecane min. 7% całości obszaru*.	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – nie ustala ilościowego wskaźnika udziału zasobów terenów zielonych w powierzchni terenu (wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej).	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 75% całości obszaru / terenu (wskaźnik minimalnej powierzchni biologicznie czynnej).
Retencja wód opadowych	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	Wprowadzenie technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, tworzenie otwartych zbiorników wodnych.
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Zachowanie stanu istniejącego, zgodnie z uwarunkowaniami konserwatorskim; dopuszcza się rozszczelnienie powierzchni nieprzepuszczalnych pod lokalizację elementów zieleni	Zachowanie stanu istniejącego, zgodnie z uwarunkowaniami konserwatorskim – nie ustala się ilościowego wskaźnika maks. udziału powierzchni nieprzepuszczalnych.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 25 % całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Nie ustala się ilościowego wskaźnika zacienienia.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia.

Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie koncepcji błękitno-zielonej infrastruktury poprzez stosowanie rozwiązań z ograniczających miejską wyspy ciepła i wzmacniających odporność klimatyczną, w szczególności z zakresu małej retencji lub systemów zagospodarowania wód opadowych, w tym: ▪ realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury (w szczególności rozwiązań o małej skali, sezonowych lub nie trwale związanych z gruntem), w tym zbiorników wodnych; ▪ kształtowanie elementów zieleni urządzonej (w tym np. ogrody tematyczne, kwietniki, rabaty, pnącza), przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów; ▪ realizację elementów wodnych z wodą pitną dla ludzi i zwierząt; ▪ realizacja ogólnodostępnych miejsc do siedzenia w odległości nie większej niż 50 m w ciągach komunikacji pieszej. Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami konserwatorskimi oraz prawnymi.
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Stosowanie materiałów budowlanych w ścisłym nawiązaniu do wymagań określonych w warunkach i zaleceniach konserwatorskich (np. w tym neutralnych kolorów, szlachetnych materiałów elewacyjnych). W przypadku zastosowania elementów zacieniających uwzględnić zarówno zieleń jak i elementy architektoniczne.

*** wskaźnik procentowy (%) odnosi się do całości obszaru przestrzeni publicznej**

STREFA WRAŻLIWOŚCI II
zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac / rynek	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej i wprowadzanie nowej, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy jej warunków bytowania, podporządkowanie zasadom i celom ochrony obszarów zabytkowych. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 30% zasobów terenów zieleni. Dla Placu Teatralnego dopuszcza się pozostawienie w stanie istniejącym.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej i wprowadzanie nowej, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy jej warunków bytowania, podporządkowanie zasadom i celom ochrony obszarów zabytkowych. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 10% zasobów terenów zieleni.	W miarę możliwości wprowadzenie zieleni uzupełniającej, podporządkowanie zasadom i celom ochrony obszarów zabytkowych. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 40% zasobów terenów zieleni w przypadku skweru. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 80% zasobów terenów zieleni w przypadku parku.
Powierzchnia biologicznie czynna	30% całości obszaru / terenu. Dla Placu Teatralnego dopuszcza się pozostawienie w stanie istniejącym.	Min. 15 %.	Min. 80%.
Zasoby zieleni	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, w miejscach gdzie jest to możliwe rozszczelnienie powierzchni. Wskaźnik zasobów zieleni – min. 40%. W przypadku stropodachów nad obiektami usług publicznych należy realizować stropodachy zielone w formie ogólnodostępnej. Dla Placu Teatralnego dopuszcza się pozostawienie w stanie istniejącym.	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, w miejscach gdzie jest to możliwe rozszczelnienie powierzchni poprzez wprowadzenia pasów zieleni w pasach drogowych. Wskaźnik udziału zasobów zieleni – min. 20 %.	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Wskaźnik udziału zasobów zieleni – min. 80%.

Retencja wód opadowych	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	Zachowanie stanu istniejącego, wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	Wprowadzenie technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, tworzenie otwartych zbiorników wodnych.
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Zachowanie stanu istniejącego, zgodnie z uwarunkowaniami konserwatorskim. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 70 % całości obszaru / terenu.	Zachowanie stanu istniejącego, zgodnie z uwarunkowaniami konserwatorskim. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 85 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 20 % całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Min. 50% powierzchni	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia
Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie koncepcji błękitno-zielonej infrastruktury poprzez stosowanie rozwiązań z ograniczających miejską wyspy ciepła i wzmacniających odporność klimatyczną, w szczególności z zakresu małej retencji lub systemów zagospodarowania wód opadowych, w tym: ▪ realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury (w szczególności rozwiązań o małej skali, sezonowych lub nie trwale związanych z gruntem), w tym zbiorników wodnych; ▪ kształtowanie elementów zieleni urządzonej (w tym np. ogrody tematyczne, kwietniki, rabaty, pnącza), przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów; ▪ realizację elementów wodnych z wodą pitną dla ludzi i zwierząt; ▪ realizacja ogólnodostępnych miejsc do siedzenia w odległości nie większej niż 50 m w ciągach komunikacji pieszej.		
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Stosowanie materiałów budowlanych w ścisłym nawiązaniu do wymagań określonych w warunkach i zaleceniach konserwatorskich (np. w tym neutralnych kolorów, szlachetnych materiałów elewacyjnych, wprowadzanie dachów zielonych). W przypadku elementów zacieniających uwzględnić zarówno zieleń jak i elementy architektoniczne. Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami konserwatorskimi oraz prawnymi. Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń.		

STREFA WRAŻLIWOŚCI III
III – osiedla mieszkaniowe – intensywna, współczesna zabudowa blokowa

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac / rynek	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 50%.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 10%.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 70%.
Powierzchnia biologicznie czynna	50% całości obszaru / terenu.	Min. 15 %.	Min. 90%.

Zasoby zieleni	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi, dogęszczenie nowa zabudową. Wskaźnik udziału zasobów zieleni – min. 50% całości obszaru.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału zasobów zieleni – min. 15% całości obszaru.	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczania nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów zieleni – min. 90% całości obszaru.
Retencja wód opadowych	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – w pasach drogowych, ciągach pieszych zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp., dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Dążenie do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 50 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 85 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 10 % całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Min. 50% powierzchni.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia.
Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie koncepcji błękitno-zielonej infrastruktury poprzez stosowanie rozwiązań małej retencji lub systemów zagospodarowania wód opadowych, poprzez realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury (np. dachy zielone, suche potoki) , w tym zbiorników wodnych oraz kształtowanie elementów zieleni urządzonej i izolacyjnej, przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów bądź realizację elementów wodnych z wodą pitną. W szczególności wskazana jest realizacja elementów zieleni urządzonej, w tym wertykalnej (np. pionowe ogrody, ogrody wertykalne, pnącza, ogrody tematyczne). Na osiedlach mieszkaniowych zalecane jest tworzenie parkingów podziemnych i wielopoziomowych z dachami i ścianami zielonymi. W przypadku realizacji parkingów naziemnych wskazane jest: ▪ stosowanie rozwiązań technicznych umożliwiających podczyszczanie wód opadowych i ich wykorzystanie lub retencjonowanie; ▪ stosowanie elementów zacieniających (zieleni wysokiej, pergoli z elementami zieleni, itd.); ▪ realizacja ogólnodostępnych miejsc do siedzenia w odległości nie większej niż 30 m w ciągach komunikacji pieszej. Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.		
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Wprowadzanie dachów zielonych oraz szlachetnych materiałów elewacyjnych. Zakaz stosowania materiałów nadmiernie nagrzewających się (ciemne kolory elewacji i nawierzchni) lub dających efekt olśnienia (zbyt jasne materiały). Zaleca się stosowanie tzw. chłodnych materiałów. Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń.		

STREFA WRAŻLIWOŚCI IV
IV – osiedla mieszkaniowe – ekstensywna, współczesna zabudowa blokowa (mieszkaniowa wielorodzinna)

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 50% zasobów terenów zieleni.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 10% zasobów terenów zieleni.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 70% zasobów terenów zieleni.
Powierzchnia biologicznie czynna	50% całości obszaru / terenu.	Min. 15 %.	Min. 90%.
Zasoby zieleni	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi, dogęszczenie nowa zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 50%.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 15%.	Ochrona istniejącej zieleni przed zmianą przeznaczenia terenów na cele inwestycyjne (budowlane) poprzez: zachowanie istniejącej zieleni, oraz właściwą ich pielęgnację, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania. Wyznaczanie ogólnodostępnych terenów zieleni na nowo projektowanych osiedlach mieszkaniowych, wprowadzenie nowych nasadzeń. Zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczanie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 90%.
Retencja wód opadowych	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone	Wprowadzanie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – w pasach drogowych, ciągach pieszych. Zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp., dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Dążenie do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – maks. 50% całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – maks. 85% całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – maks. 10 % całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Min. 50% powierzchni.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia.

Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury poprzez realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury, w tym zbiorników wodnych oraz kształtowanie elementów zieleni urządzonej i izolacyjnej, przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów bądź realizację elementów wodnych z wodą pitną. W szczególności wskazana jest realizacja elementów zieleni urządzonej, w tym wertykalnej (np. pionowe ogrody, ogrody wertykalne, pnącza, ogrody tematyczne). Na osiedlach mieszkaniowych zalecane jest tworzenie parkingów podziemnych i wielopoziomowych z dachami i ścianami zielonymi. W przypadku realizacji parkingów naziemnych wskazane jest: ▪ stosowanie rozwiązań technicznych umożliwiających podczyszczanie wód opadowych i ich wykorzystanie lub retencjonowanie; ▪ stosowanie elementów zacieniających (zieleni wysokiej, pergoli z elementami zieleni, itd.); ▪ realizacja ogólnodostępnych miejsc do siedzenia w odległości nie większej niż 30 m w ciągach komunikacji pieszej. Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Wprowadzanie dachów zielonych oraz szlachetnych materiałów elewacyjnych. Zakaz stosowania materiałów nadmiernie nagrzewających się (ciemne kolory elewacji i nawierzchni) lub dających efekt olśnienia (zbyt jasne materiały). Zaleca się stosowanie tzw. chłodnych materiałów. Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń.

STREFA WRAŻLIWOŚCI V
V – osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 50% zasobów terenów zieleni.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Dla ulic układu podstawowego (klasy Z, G, GP) wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 10% zasobów terenów zieleni.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 60% zasobów terenów zieleni.
Powierzchnia biologicznie czynna	50% całości obszaru / terenu.	Min. 15%.	Min. 80%.
Zasoby zieleni	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi, dogęszczenie nowa zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 50%.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 15%.	Ochrona istniejącej zieleni przed zmianą przeznaczenia terenów na cele inwestycyjne (budowlane) poprzez: zachowanie istniejącej zieleni, oraz właściwą ich pielęgnację, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania. Wyznaczanie ogólnodostępnych terenów zieleni na nowo projektowanych osiedlach mieszkaniowych, wprowadzenie nowych nasadzeń. Zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczanie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 80%.

Retencja wód opadowych	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – w pasach drogowych, ciągach pieszych zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Dążenie do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – maks. 50% całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – maks. 85% całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – maks. 20% całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Min. 50% powierzchni.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia.
Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury poprzez realizację technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, w tym zbiorników wodnych oraz kształtowanie elementów zieleni urządzonej i izolacyjnej, przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów bądź realizację elementów wodnych z wodą pitną. W szczególności wskazana jest realizacja elementów zieleni urządzonej, w tym wertykalnej (np. pionowe ogrody, ogrody wertykalne, pnącza, ogrody tematyczne). Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.		
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Wprowadzanie dachów zielonych oraz szlachetnych materiałów elewacyjnych. Zakaz stosowania materiałów nadmiernie nagrzewających się (ciemne kolory elewacji i nawierzchni) lub dających efekt olśnienia (zbyt jasne materiały). Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń.		

Strefa wrażliwości VI
VI – osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej

Strefa wrażliwości VII
VII – osiedla zabudowy jednorodzinnej rozproszonej

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 50%.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Dla ulic układu podstawowego (klasy Z, G, GP) wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 10%. Zalecenie poszerzenia pasa drogowego pod nasadzenia drzew.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 60%.
Powierzchnia biologicznie czynna	50% całości obszaru / terenu.	Min. 20%.	Min. 80%.

Zasoby zieleni	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi, dogęszczenie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 50% .	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 20%	Ochrona istniejącej zieleni przed zmianą przeznaczenia terenów na cele inwestycyjne (budowlane) poprzez: zachowanie istniejącej zieleni, oraz właściwą ich pielęgnację, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania. Wyznaczanie ogólnodostępnych terenów zieleni na nowo projektowanych osiedlach mieszkaniowych, wprowadzenie nowych nasadzeń. Zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczanie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – 80%.
Retencja wód opadowych	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – w pasach drogowych, ciągach pieszych zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Dążenie do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 50 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 80 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 20 % całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Min. 50% powierzchni.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia.
Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury poprzez realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury, w tym zbiorników wodnych oraz kształtowanie elementów zieleni urządzonej i izolacyjnej, przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów bądź realizację elementów wodnych z wodą pitną. W szczególności wskazana jest realizacja elementów zieleni urządzonej, w tym wertykalnej (np. pionowe ogrody, ogrody wertykalne, pnącza, ogrody tematyczne). Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.		
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Wprowadzanie dachów zielonych oraz szlachetnych materiałów elewacyjnych. Zakaz stosowania materiałów nadmiernie nagrzewających się (ciemne kolory elewacji i nawierzchni) lub dających efekt olśnienia (zbyt jasne materiały). Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń.		

STREFA WRAŻLIWOŚCI VIII
VIII – obiekty i tereny usług publicznych o swobodnej lokalizacji

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 30% zasobów terenów zieleni.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 20% zasobów terenów zieleni.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 70% zasobów terenów zieleni.
Powierzchnia biologicznie czynna	30% całości obszaru / terenu.	Min. 20 %.	Min. 80%.
Zasoby zieleni	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi, dogęszczenie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 50%.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 20%.	Ochrona istniejącej zieleni przed zmianą przeznaczenia terenów na cele inwestycyjne (budowlane) poprzez: zachowanie istniejącej zieleni, oraz właściwą ich pielęgnację, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania. Wyznaczanie ogólnodostępnych terenów zieleni na nowo projektowanych osiedlach mieszkaniowych, wprowadzenie nowych nasadzeń. Zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczanie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 80%.
Retencja wód opadowych	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone.	Wprowadzanie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – w pasach drogowych, ciągach pieszych. Zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp., dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Dążenie do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 70 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 80 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 20 % całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Min. 50% powierzchni.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia.

Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury poprzez realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury, w tym zbiorników wodnych oraz kształtowanie elementów zieleni urządzonej i izolacyjnej, przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów bądź realizację elementów wodnych z wodą pitną. W szczególności wskazana jest realizacja elementów zieleni urządzonej, w tym wertykalnej (np. pionowe ogrody, ogrody wertykalne, pnącza, ogrody tematyczne). Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Wprowadzanie dachów zielonych oraz szlachetnych materiałów elewacyjnych. Zakaz stosowania materiałów nadmiernie nagrzewających się (ciemne kolory elewacji i nawierzchni) lub dających efekt olśnienia (zbyt jasne materiały). Zaleca się stosowanie tzw. chłodnych materiałów. Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń.

STREFA WRAŻLIWOŚCI IX
IX – tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac, przestrzenie parkingowe przed obiektami handlowo-usługowymi	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 40% zasobów terenów zieleni.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 30% zasobów terenów zieleni. Zalecenie poszerzenia pasa drogowego pod nasadzenia drzew.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Wskaźnik udziału zieleni wysokiej – min. 80% zasobów terenów zieleni.
Powierzchnia biologicznie czynna	Min. 40% całości placu; Min. 20% przestrzeni parkingowej.	Min. 20%.	Min. 80%.
Zasoby zieleni	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi, dogęszczenie nowa zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych na placu – min. 50%. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych na przestrzeniach parkingowych – min. 30%.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 30%.	Ochrona istniejącej zieleni przed zmianą przeznaczenia terenów na cele inwestycyjne (budowlane) poprzez: zachowanie istniejącej zieleni, oraz właściwą ich pielęgnację, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania. Wyznaczanie ogólnodostępnych terenów zieleni na nowo projektowanych osiedlach mieszkaniowych, wprowadzenie nowych nasadzeń. Zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczanie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 90%.

Retencja wód opadowych	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone	Wprowadzanie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – w pasach drogowych, ciągach pieszych. Zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp., dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Dążenie do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej dla placu – max. 60 % całości obszaru / terenu. Wskaźnik udziału terenu powierzchni nieprzepuszczalnej dla przestrzeni parkingowej– max. 80 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 80 % całości obszaru / terenu.	Wskaźnik udziału powierzchni nieprzepuszczalnej – max. 20 % całości obszaru / terenu.
Bioróżnorodność gatunkowa	Zachować siedliska gatunków rodzimych: fauny i flory. W miarę możliwości tworzyć warunki bytowania dla małych zwierząt oraz owadów zapylających (ptaki, nietoperze). Wspierać występowanie rodzimych gatunków drzew i krzewów.		
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Min. 50% powierzchni.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Min. 50% powierzchni z miejscami do siedzenia.
Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury poprzez realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury, w tym zbiorników wodnych oraz kształtowanie elementów zieleni urządzonej i izolacyjnej, przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów bądź realizację elementów wodnych z wodą pitną. W szczególności wskazana jest realizacja elementów zieleni urządzonej, w tym wertykalnej (np. pionowe ogrody, ogrody wertykalne, pnącza, ogrody tematyczne). W przestrzeniach parkingowych, w których nie jest możliwe wprowadzenie drzew zalecane są pergole porośnięte roślinnością. Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.		
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Wprowadzanie dachów zielonych. Zakaz stosowania materiałów nadmiernie nagrzewających się (ciemne kolory elewacji i nawierzchni) lub dających efekt olśnienia (zbyt jasne materiały). Zaleca się stosowanie tzw. chłodnych materiałów. Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń. Zalecenie stosowania materiałów nawierzchniowych przepuszczalnych, typu geokrata i podobnych.		

STREFA WRAŻLIWOŚCI X
X – osnowa przyrodnicza miasta

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni (wskaźnik drzew wysokich uzależniony od rodzaju siedliska przyrodniczego i położenia względem systemu przyrodniczego miasta o funkcji przewietrzającej (klimatycznej)). Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.
Powierzchnia biologicznie czynna	Nie ustala ilościowego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej. Należy dążyć do jak największego udziału powierzchni biologicznie czynnej. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Nie ustala ilościowego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Min. 80%. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.
Zasoby zieleni	Zachowanie istniejącej zieleni, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni, zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi, dogęszczenie nowa zabudową. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Ochrona istniejącej zieleni przed zmianą przeznaczenia terenów na cele inwestycyjne (budowlane) poprzez: zachowanie istniejącej zieleni, oraz właściwą ich pielęgnację, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania. Wyznaczanie ogólnodostępnych terenów zieleni na nowo projektowanych osiedlach mieszkaniowych, wprowadzenie nowych nasadzeń. Zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczanie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 90%. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.
Retencja wód opadowych	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	Wprowadzanie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – pasach drogowych, ciągach pieszych. Zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp., dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.

Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Nie dotyczy.	Nie dotyczy.	Nie dotyczy.
Bioróżnorodność gatunkowa	Bezwzględna ochrona stanu istniejącego.	Bezwzględna ochrona stanu istniejącego.	Bezwzględna ochrona stanu istniejącego oraz działania wzmacniające i zwiększające bioróżnorodność, przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu gatunków inwazyjnych.
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Nie dotyczy.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Nie dotyczy.
Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Wyznaczanie przestrzeni publicznych, jako elementów integracji społeczności lokalnych. Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury poprzez realizację elementów technicznych błękitno-zielonej infrastruktury, w tym zbiorników wodnych oraz kształtowanie elementów zieleni urządzonej i izolacyjnej, przy wykorzystaniu w miarę możliwości rodzimych gatunków drzew i krzewów bądź realizację elementów wodnych z wodą pitną. W szczególności wskazana jest realizacja elementów zieleni urządzonej, w tym wertykalnej (np. pionowe ogrody, ogrody wertykalne, pnącza, ogrody tematyczne). Projektując ulice zaleca się rozwiązania niwelujące bariery ekologiczne i zapewniające ciągłość terenów i osnowy przyrodniczej (np. zielone kładki, przejścia pod ulicami dla zwierząt, elementy ostrzegawcze, bariery ochronne dla płazów). Preferencja prowadzenia ciągów komunikacyjnych w estakadach (etap projektowy inwestycji). Zaleca się tworzenie łączników ekologicznych, w tym w formie nowych nasadzeń wspierających migrację zwierząt pomiędzy płatami ekologicznymi. Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.		
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	W przypadku realizacji inwestycji publicznych przyjmuje się za priorytetowe zastosowanie zielonych dachów, ogrodów wertykalnych, zielonych ścian. Zaleca się stosowanie tzw. chłodnych materiałów. Na elewacjach budynków zaleca się zastosowanie farb fotokatalitycznych, oczyszczających powietrze z zanieczyszczeń.		

STREFA WRAŻLIWOŚCI XI
XI – tereny otwarte

Typologia przestrzeni publicznej wg morfologii

wskaźnik	plac	ulica, ciąg pieszy	skwer (zieleniec) park / teren zieleni
Zieleń wysoka (drzewa), udział procentowy (%) pokrycia terenu koronami drzew w rzucie pionowym	Nie dotyczy.	Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Powiększanie śródpolnych zakrzewień i zadrzewień, które w przyszłości mogą stanowić podstawę do utworzenia terenów zieleni urządzonej, ogólnodostępnej. Zachowanie istniejącej zieleni wysokiej, właściwa pielęgnacja, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania, wprowadzenie nowych nasadzeń, tworzenie nowych miejsc ogólnodostępnej zieleni. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni (wskaźnik drzew wysokich uzależniony od rodzaju siedliska przyrodniczego i położenia względem systemu przyrodniczego miasta o funkcji przewietrzającej (klimatycznej)). Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.

Powierzchnia biologicznie czynna	Nie dotyczy.	Nie ustalono ilościowego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Min. 80%. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.
Zasoby zieleni	Nie dotyczy	W miarę możliwości, z uwzględnieniem wymogów infrastrukturalnych dążyć do rozszczelnienia nawierzchni utwardzonych. Nie ustalono ilościowego wskaźnika udziału zieleni wysokiej w zasobach terenów zieleni. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.	Ochrona istniejącej zieleni przed zmianą przeznaczenia terenów na cele inwestycyjne (budowlane) poprzez: zachowanie istniejącej zieleni, oraz właściwą ich pielęgnację, wprowadzenie rozwiązań technicznych w celu poprawy ich warunków bytowania. Wyznaczanie ogólnodostępnych terenów zieleni na nowo projektowanych osiedlach mieszkaniowych, wprowadzenie nowych nasadzeń. Zakaz przekształcania zielonych przestrzeni publicznych pod parkingi lub dogęszczanie nową zabudową. Wskaźnik udziału zasobów terenów zielonych – min. 90%. Ustala się nadrzędność ochrony przyrodniczo-krajobrazowej.
Retencja wód opadowych	Nie dotyczy.	Wprowadzanie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury – w pasach drogowych, ciągach pieszych. Zaleca się realizacje ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, rowów melioracyjnych itp., dążenie do odprowadzenia wody opadowej na pobliskie tereny zielone.	Wprowadzenie w miarę możliwości technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury.
Maksymalny udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym	Nie dotyczy.	Nie dotyczy.	Nie dotyczy.
Bioróżnorodność gatunkowa	Nie dotyczy.	Bezwzględna ochrona stanu istniejącego.	Bezwzględna ochrona stanu istniejącego oraz działania wzmacniające i zwiększające bioróżnorodność, przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu gatunków inwazyjnych
Zacienianie w godzinach 10-16 dla 22 lipca	Nie dotyczy.	Wskazane zacienienie w rejonie przystanków komunikacji zbiorowej.	Nie dotyczy.
Szczególne rozwiązania projektowe architektoniczne i urbanistyczne	Teren do zachowania – wolny od zabudowy Zachowanie i ochrona zadrzewień śródpolnych Zaleca się stosowanie odnawialnych źródeł energii – zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi.		
Zalecenia stosowania wybranych materiałów budowlanych	Nie dotyczy		

VII.2. Wskazania

VII.2.1. Wskazania rozwiązań dedykowanych dla wrażliwych grup wiekowych

Wrażliwe grupy ludności, które ze względu na swój wiek są bardziej narażone na pewne zagrożenia, potrzebują szczególnej opieki lub mają określone wyzwania (potrzeby) związane z wiekiem, zostały podzielone na następujące grupy:

- mieszkańcy do 5 lat;
- mieszkańcy ponad 65 lat.

Oprócz aspektu wieku, do grup wrażliwych należą: **osoby z niepełnosprawnościami**, **młodzież** (jest to grupa wiekowa, która może być bardziej narażona na pewne zagrożenia, takie jak zachowania ryzykowne, depresja czy uzależnienia), **kobiety w ciąży** i **niemowlęta**.

Wskazania rozwiązań dla osób starszych

Należy stosować wygodne płaszczyzny ruchu, w zależności od przewidzianego dominującego rodzaju komunikacji, w szczególności uprzywilejować ruch pieszy poprzez tworzenie wygodnych, ocienionych płaszczyzn ruchu.

Przestrzenie publiczne powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem odpowiedniej ilości miejsc do siedzenia (rozmieszczenie max. co 50 m). Miejsca te powinny być zacienione – w formie zieleni wysokiej, pnączy na pergolach lub sztucznych zadaszeń – np.: przeciwsłonecznych żagli.

W strefach ciągów pieszych należy rozmieszczać ławki z oparciami w odległościach nie przekraczających 50 m. Bezwzględnie stosować obustronne poręcze przy schodach terenowych, umiejscowione na dwóch wysokościach. W miarę możliwości przy spadkach terenu należy projektować pochylnie o spadkach mniejszych niż graniczne, dopuszczalne prawem. Ponadto stosować rozwiązania ułatwiające poruszanie się osobom niewidomym i niedowidzącym. Tereny, w tym szczególnie przestrzenie publiczne czy też półpubliczne, powinny być właściwie oświetlone, jednocześnie należy dążyć do ograniczenia zjawiska „zanieczyszczenia światłem".

Należy zadbać o odpowiednie zacienienie przestrzeni publicznych, w szczególności stref o przeznaczeniu komunikacyjnym i rekreacyjnym, poprzez wprowadzanie nowych nasadzeń, czy też np. pergol z pnączami, które dodatkowo pełnić będą funkcję zacieniającą.

W obszarach przestrzeni publicznej wskazane jest zapewnienie dostępności do wody pitnej, poprzez wprowadzanie tzw. poidełek, zapewniających stały i darmowy dostęp do zdrowej i czystej wody. Dostęp do wody pitnej jest niezwykle ważny podczas upałów, w szczególności dla dzieci i osób starszych.



Fot. 30. Przykład poidełka wody pitnej. Lublin, ul. Lipowa
Fot. K. Jurycka

Należy tworzyć budynki umożliwiające łatwy kontakt z terenem zewnętrznym oraz strefy buforowe pomiędzy wnętrzami ogrzewanymi a zewnętrzem. Przykładowe rozwiązania to: podcienia, arkady, loggie, zadaszone łączniki, wygodne przedsionki. Pożądane jest takie rozplanowywanie pomieszczeń do przebywania ludzi, w szczególności mieszkań, aby istniała możliwość przewietrzania poprzez otwarcie okien. Wskazane jest stosowanie rozwiązań architektonicznych służących do ochrony przed nadmiernym przegrzaniem i nasłonecznieniem. Nie wskazane natomiast jest stosowanie ciemnych elewacji, ani materiałów nadmiernie odbijających promienie słoneczne, co może wiązać się z efektem oślepienia.

Zachęcenie do korzystania z transportu publicznego, mikromobilności oraz przemieszczania się na piechotę jest podstawowym działaniem na rzecz minimalizacji używania indywidualnego transportu samochodowego, który stanowi jedno z 3 źródeł zanieczyszczeń powietrza, które to są odpowiedzialne za zmiany klimatyczne. Rozkład autobusów powinien być dostosowany do zapotrzebowania, wskazane jest aby tabor wyposażony był w klimatyzację. Zapewni to komfort przemieszczania się i może wpłynąć na zwiększenie użytkowników korzystających z transportu zbiorowego. W przypadku osób starszych dostęp do transportu publicznego przeciwdziała wykluczeniu społecznemu. Należy dążyć do zagęszczenia sieci przystanków, które to powinny posiadać zadaszone i osłonięte od wiatru miejsca do siedzenia oraz przestrzenie manewrowe dla wózków dziecięcych i inwalidzkich. Dobrym rozwiązaniem jest integrowanie wiat przystankowych z mini strefami zieleni (np. zielone dachy, pnącza itp.), ogrodami kieszonkowymi. Ławki powinny mieć oparcia. Elementy przezierne na wysokości wzroku powinny być oznakowane. Tablice z rozkładami jazdy, trasami itp. zamieszczone na wysokości wzroku, z kontrastową, dużą czcionką.



Fot. 31. Ogrody kieszonkowe, zlokalizowane przy przystankach przy ul. Lipowej w Lublinie
Fot. K. Jurycka

W przypadku osób starszych ważne jest zapewnienie opieki medycznej, wizyt kontrolnych, zarządzanie przewlekłymi chorobami, leczenie przeciwbólowe oraz wsparcie opieki długoterminowej. Wyposażanie przestrzeni publicznych w elementy sprzyjające rekreacji seniorów (np. siłownie dostosowane dla osób starszych, place do gier towarzyskich – boule, szachy, tężnie solankowe, itp.).

Kolejnym wskazaniem jest obsadzanie roślinnością (w tym przede wszystkim wysoką) wszystkich ciągów pieszych i rowerowych.

Tworzenie niewielkich placów i parków kieszonkowych z roślinnością, ławeczkami i strefami wypoczynku, które stanowią otwarte przestrzenie publiczne. Ważne przy tym jest wprowadzenie zieleni wysokiej, która będzie zacieniała miejsca wypoczynku. Zróżnicowane miejsca rekreacji należy umieszczać w pobliżu budynków mieszkalnych oraz zakładów pracy, aby zachęcić mieszkańców i użytkowników do spędzania czasu na świeżym powietrzu.

Ochrona terenów zielonych, w myśl polityki przestrzennej miasta Lublin, opiera się na Ekologicznym Systemie Obszarów Chronionych. Podstawowym elementem systemu są doliny rzeczne i suche doliny, które w mieście w dużej części pełnią funkcje rekreacyjne. Zagospodarowanie terenów dolin rzecznych i suchych dolin powinno umożliwić ciągłość ekologiczną oraz dostępność pieszą i rowerową. Należy wprowadzić strefy naturalizowane oraz dostępne do stworzenia przestrzeni rekreacyjnych z parkami, promenadami i miejscami do kąpieli.

Należy zachęcać do stosowania dachów zielonych na budynkach mieszkalnych i komercyjnych oraz wprowadzać różnorodne formy zieleni wertykalnej. Budynki użyteczności publicznej, jako przykład dobrych praktyk, powinny zawierać takie rozwiązania.

Wskazania rozwiązań dla dzieci i rodziców z dziećmi

Usługi opiekuńcze (żłobki, przedszkola) powinny być zlokalizowane w otoczeniu o bezpośredniej dostępności do terenów zieleni. Place zabaw należy lokalizować z uwzględnieniem ich zacienienia – w formie zieleni wysokiej, pnączy na pergolach lub sztucznych zadaszeń – np.: przeciwsłonecznych żagli.

Wskazania z zakresu edukacji

Należy zapewnić dostęp do edukacji o wysokiej jakości w przestrzeniach publicznych, wsparcie w nauce, programy przeciwdziałania przemocy i uzależnieniom oraz promowanie zdrowego stylu życia. W zakresie edukacji wskazane jest uświadamianie dzieci i młodzieży o zmianach klimatu i konieczności wprowadzania nowych rozwiązań.

Dla osób starszych ważne jest kształcenie kontynuacyjne, dostęp do edukacji online i promowanie aktywności intelektualnej. Również w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

Wskazania z zakresu pomocy społecznej i aktywizacji w przestrzeniach publicznych

Dla rodzin w trudnej sytuacji finansowej należy tworzyć programy wsparcia rodzin, zapewnić dostęp do żywności, schronienia i opieki medycznej dla dzieci. Programy edukacyjne powinny być realizowane także w przestrzeni publicznej.

Dla osób z niepełnosprawnościami konieczne jest zapewnienie dostępu do rehabilitacji, terapii, sprzętu wspomagającego oraz dostosowanych miejsc pracy.

Dla osób starszych wskazane jest tworzenie przestrzeni sprzyjającym spotkaniom – ogrody społeczne, tematyczne, kluby zainteresowań i aktywizacji.

Wskazania z zakresu usług opiekuńczych w przestrzeniach publicznych

Dla dzieci: żłobki, przedszkola i opieka nad dziećmi powinny umożliwiać rodzicom pracę i równocześnie zapewniają bezpieczeństwo i edukację dzieci. Warunki lokalizacji tych usług określone powinny być w standardach urbanistycznych dla miasta Lublina.

Dla osób starszych ważne jest zapewnienie usług opieki długoterminowej, w tym opiekunów domowych, opieki paliatywnej i możliwość spędzania czasu w towarzystwie.

Wskazania z zakresu pomocy psychologicznej, społecznej i rozwoju umiejętności życiowych w przestrzeniach publicznych

Dla młodzieży konieczne jest zapewnienie dostępu do specjalistycznych usług psychologicznych, terapii i wsparcia emocjonalnego w okresie dojrzewania. Istotne jest również wprowadzenie programów kształtujących umiejętności interpersonalne, zarządzanie finansami, edukację seksualną i zdrowy styl życia.

Dla osób z niepełnosprawnością wskazane jest zagwarantowanie dostępu do usług terapeutycznych i wsparcia społecznego, które pomagają w radzeniu sobie z wyzwaniami związanymi z niepełnosprawnością.

Dla osób starszych należy tworzyć kursy komputerowe, warsztaty rękodzielnicze i inne aktywności kształcące i socjalizujące.

VII.2.2. Wskazania do tworzenia przestrzeni publicznych w dzielnicach usługowych i przemysłowych

Zjawisko miejskiej wyspy ciepła na terenie miasta Lublin nasilone jest w dzielnicy Hajdów – Zadębie oraz w strefach wrażliwości VIII i IX. Są to obszary praktycznie pozbawione przestrzeni publicznych, zaś obowiązujące *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin* nie przewiduje tam tworzenia przestrzeni publicznych, co wynika z charaktery funkcji, które są tam planowane. Jednocześnie strefy te charakteryzują się największymi wskaźnikami występowania miejskiej wyspy ciepła. Spowodowane jest to niewielkim udziałem terenów zielonych, zadrzewień oraz powierzchni biologicznie czynnych. Jednocześnie tereny te są w znacznym stopniu pokryte nawierzchniami nieprzepuszczalnymi, utwardzonymi. Jako potencjalne przestrzenie publiczne (czy też półpubliczne), **istotne w działaniach adaptacyjnych**, traktowane mogą być **ciągi komunikacyjne** oraz **place** (na przykład parkingowe czy składowe).

Ciągi komunikacyjne w tych strefach obecnie przeznaczone są głównie dla ruchu samochodowego. Należy dążyć do wprowadzenia sieci ścieżek pieszych i rowerowych w połączeniu z zielenią (w szczególności drzewami dającymi zacienienie), miejscami do odpoczynku i przystankami komunikacji publicznej (w tym zielonymi przystankami).

Zagospodarowanie w tych dzielnicach powinno zawierać takie elementy jak:

- drzewa liściaste sadzone w gruncie;
- nasadzenia zieleni w formie grup i układów wielowarstwowych; (wielopiętrowych), tworzących schronienie i siedliska dla ptaków i drobnych zwierząt;
- elementy retencji wód opadowych ze szczególnym wskazaniem na bioretencję
- nawierzchnie przepuszczalne;
- elementy zacieniające (zieleń, konstrukcje wsporcze dla pnączy, zacienienia w formie architektonicznej, zadaszenia);
- stosowanie zielonych dachów jako elementu ograniczającego zjawisko miejskiej wyspy ciepła.

VII.2.3. Wskazania do tworzenia przestrzeni publicznych w obszarach zabudowy jednorodzinnej

W dzielnicach jednorodzinnych Lublina brakuje przestrzeni publicznych czy też półpublicznych. Są to strefy wrażliwości V, VI i VII. Przestrzenie publiczne w obszarach zabudowy jednorodzinnej powinny charakteryzować się nadaniem konkretnej funkcji lub elementów identyfikujących tożsamość, tak by stały się atrakcyjne dla mieszkańców posiadających własne ogrody.

Tworzenie otwartych przestrzeni publicznych, takich jak place, skwery i parki kieszonkowe (przy zastosowaniu odpowiednich rozwiązań adaptacyjnych w kontekście zmian klimatu), na których odbywają się imprezy społeczne, festiwale i inne wydarzenia społeczne jest istotne w budowaniu więzi społecznych i integrowaniu mieszkańców.

Wprowadzanie ograniczeń dotyczących wycinki drzew i zachęcanie do sadzenia nowych drzew w obrębie obszaru zabudowy jednorodzinnej, powinno odnosić się również do prywatnych ogrodów. Należy wspierać **tworzenie ogrodów przed domami** i utrzymanie ogólnego dobrego stanu zieleni wokół budynków. Wspieranie idei atrakcyjnych niegrodzonych przedogródków jest dodatkowo działaniem wzmacniającym więzi sąsiedzkie i uzupełniającym zieleń przyuliczną.

Na terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej należy wspierać działania zmierzające do **retencjonowania wód** opadowych w obrębie własnej działki.

W Lublinie od 2020 roku funkcjonuje programu ochrony zasobów wodnych, tzw. programem „**Złap deszczówkę**", w ramach którego powstały przede wszystkim naziemne i podziemne zbiorniki oraz studnie chłonne. Mieszkańcy mogą uzyskać dotację na instalację małej retencji. Celem programu jest zatrzymanie wód w miejscu opadu oraz ich ponowne wykorzystanie. Może to być budowa wolnostojącego lub podziemnego zbiornika, studni chłonnej, oczka wodnego czy ogrodu deszczowego.

VII.2.4. Wskazania do tworzenia przestrzeni publicznych w obszarach zabudowy wielorodzinnej

W Lublinie istnieje wiele osiedli z dominującą zabudową wielorodzinną. Na tych starszych zapewnione zostały **tereny ogólnodostępne**, **zielone**. Na szczególną uwagę zasługują osiedla dzielnicy Rury – osiedle Mickiewicza (założenie „budowy osiedla w parkach") oraz osiedle Słowackiego. Znajduje się tam wiele zieleni, w tym wysokiej, place zabaw, miejsca wypoczynku. Duża ilość zieleni zapewnia tu komfort termiczny. Problemem jest natomiast mała dostępność do miejsc parkingowych, na które wzrosło zapotrzebowanie w ostatnich latach. Zagrożone stają się więc niektóre z zieleńców, które według niektórych mieszkańców mogłyby zostać przekształcone na parkingi. Znacznie gorzej kształtuje się sytuacja na nowych osiedlach mieszkaniowych, gdzie występuje niewielka ilość powierzchni biologicznie czynnej, przez co bioróżnorodność jest bardzo niska. Tu też przestrzenie ogólnodostępne występują sporadycznie. Częstym problemem jest grodzenie stosunkowo niewielkich zgrupowań bloków mieszkalnych. Nie sprzyja to integracji społecznej, ani komunikacji pieszej. Wskazane jest więc zapewnienie miejsc ogólnodostępnych. Kluczowe jest tam wprowadzenie różnorodnej **zieleni towarzyszącej**, w tym wysokiej, zapewniającej zacienienie. Place zabaw powinny być częściowo zacienione.

VII.2.5. Wskazanie do tworzenia przestrzeni publicznych w obszarach zabudowy w rejonie obiektów użyteczności publicznej

Tereny, na których znajdują się obiekty użyteczności publicznej, urzędy, szkoły, przedszkola, szpitale, hale sportowe i inne powinny być zagospodarowane **wzorcowo** jeśli chodzi o adaptację przestrzeni do zmian klimatu. Jednocześnie niektóre z nich ze względu na swoją funkcję, czy też lokalizacje mają ograniczone możliwości w tym zakresie. Wskazane jest zastosowanie dachów zielonych, pionowych ogrodów, wprowadzenie zieleni przy wejściu do budynku (najlepiej na podłożu rodzimym, a jeśli jest to niemożliwe – w formie donic), miejsc zadaszonych (zacienionych) z ławkami do krótkiego wypoczynku. Ponadto wskazane jest stosowanie technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury przy jednoczesnym zachowaniu terenów aktywnych biologicznie. W zależności od uwarunkowań należy zastosować instalacje odnawialnych źródeł energii oraz farb fotokatalitycznych na elewacjach budynków. Miejsca parkingowe powinny być utworzone z ażurowej kostki, zachowując przepuszczalność podłoża. Istotne znaczenie mają również rozwiązania techniczne, projektowe i urbanistyczne, odpowiednie użycie materiałów.

VII.2.6. Wskazanie terenów konfliktowych i działań naprawczych

Adaptacja przestrzeni publicznych do zmian klimatu może prowadzić do powstania obszarów konfliktowych i wyzwań, ponieważ różne grupy interesariuszy mogą mieć odmienne potrzeby, cele i oczekiwania. Potencjalne konflikty w kontekście adaptacji przestrzeni publicznych do zmian klimatu, mogą pojawić się w następujących obszarach:

1) Przydział przestrzeni: konflikty mogą wynikać z przydziału ograniczonej przestrzeni publicznej na różne cele, takie jak zieleń miejska, miejsca parkingowe, ścieżki rowerowe, obszary rekreacyjne, budynki czy infrastruktura wodna. Różne grupy mogą konkurować o dostęp do tych terenów;
2) Gentryfikacja: procesy związane z adaptacją przestrzeni publicznych do zmian klimatu mogą wpłynąć na zmiany w otoczeniu i wzrost cen nieruchomości, co może prowadzić do gentryfikacji i wykluczenia społecznego w niektórych obszarach miejskich (szczególnie narażone strefy wrażliwości: I, II);
3) Bioróżnorodność a rozwój urbanistyczny: wprowadzanie nowych rozwiązań urbanistycznych w celu adaptacji do zmian klimatu może prowadzić do utraty siedlisk dla fauny i flory oraz wpływać na bioróżnorodność;
4) Zachowanie dziedzictwa kulturowego: działania związane z adaptacją przestrzeni publicznych mogą wpływać na istniejące dziedzictwo kulturowe, takie jak historyczne budynki i miejsca, co może wywołać kontrowersje (szczególnie narażone strefy wrażliwości: I, II);
5) Bariery ekonomiczne: koszty związane z dostosowaniem przestrzeni publicznych do zmian klimatu, mogą stwarzać bariery ekonomiczne dla miasta lub przedsiębiorców (szczególnie zagrożone strefy wrażliwości: III, IV, IX);
6) Partycypacja społeczna: brak zaangażowania mieszkańców w procesy planowania i adaptacji może prowadzić do konfliktów i oporu wobec projektów miejskich (szczególnie narażone strefy wrażliwości: II, III, IV);
7) Konflikty związane z wodą: adaptacja przestrzeni publicznych do zmian klimatu często wiąże się z zarządzaniem wodami deszczowymi, co może rodzić kwestie związane z rozproszeniem wód i gospodarką wodną (szczególnie narażone strefy wrażliwości: IV, IX).

VIII. Dobre praktyki – przykładowe rozwiązania



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 rozpowszechniania. Przestrzenie miejskie w związku z występowaniem zjawiska miejskich wysp ciepła (UHI) narażone są w największym stopniu na negatywne zjawiska związane z ocieplaniem klimatu. Zagadnienia związane z prognozowanymi zmianami klimatu należą do kluczowych dla funkcjonowania miast [32], 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 proklimatyczne 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[11], w tym dla miasta Lublin. 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.

Wiele miast na całym świecie opracowuje i wdraża plany adaptacji do zmian klimatu, aby zaradzić skutkom globalnego ocieplenia:

1) Nowy Jork, USA: Nowy Jork stworzył New York City Panel on Climate Change (NPCC)[12], który opracowuje plany adaptacji do zmian klimatu, w tym ochronę przed wzrostem poziomu morza i ekstremalnymi warunkami pogodowymi;
2) Kopenhaga, Dania: Kopenhaga [36] jest przykładem miasta, które już od kilkunastu lat inwestuje w zieloną infrastrukturę, aby zaradzić skutkom zmian klimatu takim jak wzrost poziomu morza i ekstremalne opady deszczu. Na obszarze miasta wyznaczono strefy retencji wód opadowych oraz okresowego zalania[13].

11 http://44mpa.pl/plany-adaptacji/, dostępne: 20.05.2022)

12 https://climate.cityofnewyork.us/initiatives/nyc-panel-on-climate-change-npcc/

13 https://urbandevelopmentcph.kk.dk/climate



Fot. 32. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających bioróżnorodność przestrzeni osiedli mieszkaniowych, Dania – Odense

Fot. B. Postawski



Fot. 33. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających. Dania – Odense

Fot. B. Postawski

3) Melbourne, Australia: Melbourne opracowało plany adaptacji do zmian klimatu, które skupiają się na zarządzaniu suszą i dostępie do wody pitnej i długoterminowej[14].
4) Londyn, Wielka Brytania: Londyn ma strategie adaptacji do zmian klimatu, które obejmują inwestycje w zrównoważoną infrastrukturę i ochronę przed powodziami[15].
5) Kapsztad, RPA: Kapsztad doświadczył poważnych problemów związanych z suszą, co skłoniło miasto do opracowania planu zarządzania wodą i adaptacji do zmian klimatu[16].
6) Szanghaj, Chiny: Szanghaj już w 2007 roku [34] opracował plan adaptacji do zmian klimatu, który obejmuje m.in. ochronę przed wzrostem poziomu morza i ochronę przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi[17].
7) Bogota, Kolumbia: Bogota prowadzi programy zmniejszające skutki zmian klimatu, takie jak poprawa jakości powietrza, rozwijanie zielonych obszarów miejskich i zwiększanie odporności na ekstremalne opady deszczu[18].
8) Rotterdam, Holandia: Rotterdam jest znane z innowacyjnych rozwiązań w zakresie zarządzania wodą i ochrony przed powodziami, które pomagają miastu dostosować się do zmian klimatu[19].
9) Lizbona: 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 [35]. 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. 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 mieszkań-

14 https://www.melbourne.vic.gov.au/about-council/vision-goals/eco-city/climate-change/Pages/taking-action-climate-change.aspx https://www.unimelb.edu.au/climate

15 https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/climate-change/climate-change-and-weather

16 https://thisis.capetown/how-cape-town-is-acting-on-climate-change/

17 https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/energy-transition/031424-shanghai-announces-methodologies--for-consumer-level-carbon-crediting-program

18 https://bogota.gov.co/en/international/bogota-presents-climate-action-plan-world-earth-day-celebration

19 https://www.urbanisten.nl/work/rotterdam-adaptation-strategy

com, 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.
- przebudowy systemu kanalizacji deszczowej (do tej pory również ogólnopsławnej) oraz stworzenia systemu retencyjnego – Park Miejski Gonçalo Ribeiro Telles. Teren łączy w sobie funkcję rekreacyjną, przyrodniczą i komunikacyjną, stanowiąc atrakcyjną trasę do przejścia pieszo lub przejechania rowerem.

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 rowerowe. W okresie 2008–2022 w ramach polityki tworzenia zielonych korytarzy oddano do użytku ponad 350 ha nowych publicznych terenów zielonych.



Fot. 34. Fragment nowego ciągu pieszo-rowerowego jako elementu zielono-niebieskiej infrastruktury w Lizbonie
Fot. N. Przesmycka



Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla miasta Lublin

IX. Podsumowanie



W 2019 roku Rada Miasta Lublin przyjęła *Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030* (MPA). Zgodnie z dokumentem jednym z działań do zrealizowania jest opracowanie i wdrożenie wytycznych planistycznych i urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznych.

Przestrzenie publiczne pełnią ważną rolę w strukturze miasta, są miejscem spotkań, wypoczynku i rekreacji mieszkańców. Niektóre z nich pełnią funkcję reprezentacyjne, są miejscem organizacji różnego rodzaju wydarzeń. Spełniają więc różnorodną funkcję, położone są też w różnych częściach miasta. Na osiedlach zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej mamy do czynienia z przestrzeniami o charakterze półpublicznym.

Na potrzeby opracowania dokonano klasyfikacji przestrzeni publicznych. Podstawą ich wytypowania był dokument *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin*. Położenie przestrzeni publicznych w strukturze miasta charakteryzuje się dość dużym zróżnicowaniem. Najwięcej z nich zlokalizowanych jest w śródmieściu i centrum miasta.

Zmieniające się warunki klimatyczne, a szczególnie fale upałów, występowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła, wymagają spojrzenia na przestrzennie publiczne w nieco odmienny sposób niż dotychczas. Kluczowe staje się przystosowanie tych przestrzeni do innych warunków pogodowych, przy jednoczesnym uwzględnieniu potrzeb mieszkańców, zapewnieniu komfortu.

Opracowane wytyczne stanowią narzędzie ochrony interesu publicznego przy zachowaniu potrzeb szczególnie wrażliwych na ekstremalne zjawiska pogodowe grup społecznych, zapewniają zachowanie właściwych warunków klimatycznych w mieście lub ich poprawę. Przyczynią się również do ochrony ekosystemów miejskich, które wpływają na łagodzenie skutków zmian klimatycznych.

Jako kluczowe działania należy wskazać zachowanie jak największego udziału powierzchni biologicznie czynnej, kształtowanie zieleni – szczególnie wysokiej, która w okresie upałów zagwarantuje również zacienienie. Tereny zieleni wpływają na obniżenie temperatury powietrza, ze względu na niski indeks albedo. W kontekście adaptacji do zmian klimatu ważne jest również potrzymanie i kształtowanie bioróżnorodności w mieście. W celu retencjonowania wód opadowych wskazane jest stosowanie technicznych elementów błękitno-zielonej infrastruktury przy jednoczesnym zachowaniu terenów aktywnych biologicznie. Istotne znaczenie mają również rozwiązania techniczne, projektowe i urbanistyczne, odpowiednie użycie materiałów. Zastosowanie właściwych wytycznych, wskaźników zależne jest od funkcji przestrzeni publicznych oraz położenia danego obszaru w strukturze miasta.

Bibliografia

[1] Agnieszka Kuśmierz et. al., „Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030". Lublin, Warszawa, 2018.

[2] Arcadis sp. z o.o., „Diagnoza do planu adaptacji do zmian klimatycznych - raport syntetyczny". Dec-2019.

[3] „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030", Ministerstwo Środowiska, 2013.

[4] Janusz Radziejowski, „Planowanie przestrzenne jako sposób adaptacji do zmian klimatu i przeciwdziałania zjawisku rozlewania się miast", in *MIASTO IDEALNE – MIASTO ZRÓWNOWAŻONE Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*, Warszawa, 2015, pp. 43–52.

[5] Kalinowska A. (Eds.), *Miasto idealne - miasto zrównoważone: planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*. Warszawa: Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem, 2015.

[6] Gajewski R., „Zastosowanie modelu „terytorium-miejsce-skala-sieci powiązań„ w analizie miejskich planów adaptacji do zmian klimatu", pp. 31–57.

[7] Santos Nouri A. et al., „Approaches to Outdoor Thermal Comfort Thresholds through Public Space Design: A Review", *Atmosphere*, vol. 9, no. 3, (Mar. 2018), p. 108. https://doi.org/10.3390/atmos9030108.

[8] Legutko-Kobus P. et al., *Miasta i ich mieszkańcy w obliczu wyzwań adaptacji do zmian klimatu*. Polska Akademia Nauk, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, 2020. Available: http://dspace.uni.lodz.pl:8080/xmlui/handle/11089/35347.

[9] Foshag K. et al., „Viability of public spaces in cities under increasing heat: A transdisciplinary approach", *Sustainable Cities and Society*, vol. 59, (Aug. 2020), p. 102215. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102215.

[10] Piselli C. et al., „Outdoor Comfort Conditions in Urban Areas: On Citizens' Perspective about Microclimate Mitigation of Urban Transit Areas", *Sustainable Cities and Society*, vol. 39, no. 0, (May 2018).

[11] „Wydawnictwo Akademickie SEDNO „ Miejska wyspa ciepła w Warszawie – uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne".

[12] Doulos L. et al., „Passive cooling of outdoor urban spaces. The role of materials", *Solar Energy*, vol. 77, no. 2, (Jan. 2004), pp. 231–249. https://doi.org/10.1016/j.solener.2004.04.005.

[13] Muscio A., „The Solar Reflectance Index as a Tool to Forecast the Heat Released to the Urban Environment: Potentiality and Assessment Issues", *Climate*, vol. 6, no. 1, (Mar. 2018), p. 12. https://doi.org/10.3390/cli6010012.

[14] „Solar Reflectance Index in the built environment", Available: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Solar_Reflectance_Index_in_the_built_environment [Accessed: 03 March 2023].

[15] Santamouris M. et al., „Using cool paving materials to improve microclimate of urban areas – Design realization and results of the flisvos project", *Building and Environment*, vol. 53, (2012), p. 128.

[16] Battisti A., „Bioclimatic Architecture and Urban Morphology. Studies on Intermediate Urban Open Spaces", *Energies*, vol. 13, no. 21, (Jan. 2020), p. 5819. https://doi.org/10.3390/en13215819.

[17] Kolokotsa D. et al., „Development and analysis of mineral based coatings for buildings and urban structures", *Solar Energy*, vol. 86, no. 5, (May 2012), pp. 1648–1659. https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.02.032.

[18] Synnefa A. et al., „A study of the thermal performance of reflective coatings for the urban environment", *Solar Energy*, vol. 80, no. 8, (Aug. 2006), pp. 968–981. https://doi.org/10.1016/j.solener.2005.08.005.

[19] Bochenek A. D. and Klemm K., „Effectiveness of Tree Pattern in Street Canyons on Thermal Conditions and Human Comfort. Assessment of an Urban Renewal Project in Historical District in Lodz (Poland)", *Atmosphere*, vol. 12, no. 6, (Jun. 2021), p. 751. https://doi.org/10.3390/atmos12060751.

[20] Howard L., *The Climate of London: Deduced from Meteorological Observations*, Reissue edition ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

[21] Bartoszek K. and Krzyżewska A., „The atmospheric circulation conditions of the occurrence of heatwaves in Lublin, southeast Poland", *Weather*, vol. 72, (Jun. 2017), pp. 176–180. https://doi.org/10.1002/wea.2975.

[22] Salata F. et al., „Urban microclimate and outdoor thermal comfort. A proper procedure to fit ENVI-met simulation outputs to experimental data", *Sustainable Cities and Society*, vol. 26, (Jul. 2016), pp. 318–343. https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.07.005.

[23] Przesmycka N., Dmitruk M., *Wybrane aspekty projektowania przestrzeni publicznych z uwzględnieniem potrzeb seniorów*, Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych - Polska Akademia Nauk. Oddział w Lublinie.- 2016, vol. 12, nr 3, s. 14–20.

[24] Hien W. N. et al., „Comparison of STEVE and ENVI-met as temperature prediction models for Singapore context", *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, vol. 3, no. 3, (Sep. 2012), pp. 197–209. https://doi.org/10.1080/2093761X.2012.720224.

[25] Marando i in., 2022, U*rban heat island mitigation by green infrastructure in European*, Functional Urban Areas, Sustainable Cities and Society 77 (2022) 103564.

[26] Szczepanowska H. B., „DRZEWA W MIEŚCIE – ZIELONY KAPITAŁ WARTOŚCI I USŁUG EKOSYSTEMOWYCH".

[27] Kong L., Ka-Lun Lau K., Yuan Ch., Xu Y., Ren Ch., 2017. Regulation of outdoor thermal comfort by trees in Hong Kong. „Sustainable Cities and Society", 31, s. 12–25.

[28] Suchocka M. et al., „Rola roślin na terenach miejskich i ich wpływ na środowisko w kontekście zagospodarowania ciągów pieszo-jezdnych", vol. 10, (2019), pp. 299–302.

[29] Popek R., „Ocena zdolności wybranych gatunków drzew i krzewów w fitoremediacji mikropyłów z powietrza w terenie zurbanizowanym Estimation of the ability of selected tree and shrub species to phytoremediate particulate matter in urban areas", (2013). https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30084.73605.

[30] Sołtysik A., „Krajobraz wielu zmysłów na przykładzie parków kieszonkowych w Krakowie", *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, no. 64, (Jul. 2023), pp. 135–150. https://doi.org/10.14746/rrpr.2023.64.09.

[31] „Parki kieszonkowe w procesie rewitalizacji na przykładzie miasta Lublina - Środowisko Mieszkaniowe - Housing Enviroment", Available: https://housingenvironment.edu.pl/index.php/pl/archiwum/nr-44-2023/parki-kieszonkowe-w-procesie-rewitalizacji-na-przykladzie-miasta-lublina [Accessed: 18 June 2024].

[33] „Zielona Sieć", Available: https://fkpmapy.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=23b73c84d8dd4b52a977893a1cafb402 [Accessed: 03 December 2023].

[34] Kamiński J., „Krajobrazy naturalne i uroczyska na terenie Lublina [Natural landscapes and charming places within the Lublin area]", *Krajobrazy Lublina. Roślinność naturalna*, (Jan. 2016).

[35] „UDI69_04_Lachowski_Leczek", *Urban Development Issues*. Available: https://www.prm-irm.com/udi69_04_lachowski_leczek.html [Accessed: 18 June 2024].

[36] „Wrażliwość i adaptacja dużych miast do zmian klimatu w kontekście wzrostu temperatury powietrza - Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN - Tom No 254 (2014) - BazTech - Yadda", Available: http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-e77c-0291-c27d-4614-80d1-e4e30de60c44 [Accessed: 18 June 2024].

[37] „Copenhagen Climate Projects 2016", *Publikations-database*. Available: https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=1612 [Accessed: 18 June 2024].

[38] Francesch-Huidobro M., „Climate change and energy policies in Shanghai: A multilevel governance perspective", *Applied Energy*, vol. 164, (Feb. 2016), pp. 45–56. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.11.026.

[39] Alcoforado M.-J. et al., „Application of Climatic Guidelines to Urban Planning. The example of Lisbon (Portugal)", *Landscape and Urban Planning*, vol. 90, (Mar. 2009), pp. 56–65. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.006.

[40] Alcoforado M.-J. et al., "Application of Climatic Guidelines to Urban Planning. The example of Lisbon (Portugal)", *Landscape and Urban Planning*, vol. 90, (Mar. 2009), pp. 56–65. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.006.

(http://44mpa.pl/plany-adaptacji/, dostępne: 20.05.2022).

EU missions – 100 climate-neutral and smart cities, 2022.

Spis rzeczy

SPIS ILUSTRACJI

Ryc. 1. Wykaz przestrzeni publicznych, wskazanych w Studium. Fragment legendy do załącznika nr 1. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 19

Ryc. 2. Przestrzenie publiczne w Lublinie. Fragment załącznika nr 1. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 20

Ryc. 3. Podział przestrzeni publicznych w Lublinie. Fragment załącznika nr 2. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 22

Ryc. 4. Obszary wrażliwości miasta – mapa z Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin (mapa 3 z załącznika nr 1). 26

Ryc. 5. Legenda do załączników przedstawiających przestrzenie publiczne w Lublinie. 27

Ryc. 6. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle obszarów wrażliwości miasta. Fragment załącznika nr 3. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 28

Ryc. 7. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego mieszkańców poniżej 5 roku życia. Fragment załącznika nr 4. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 30

Ryc. 8. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego mieszkańców powyżej 65 roku życia. Fragment załącznika nr 5. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka. . 31

Ryc. 9. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego terenów biologicznie czynnych w obszarach wrażliwości. Fragment załącznika nr 6. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka. 32

Ryc. 10. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego terenów uszczelnionych w obszarach wrażliwości. Fragment załącznika nr 7. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 33

Ryc. 11. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle rozkładu temperatury powietrza w mieście Lublin. Fragment załącznika nr 8. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 34

Ryc. 12. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle przestrzennego indeksu ryzyka (sumy). Fragment załącznika nr 9. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 35

Ryc. 13. Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle roślinności wysokiej w mieście. Fragment załącznika nr 10. Oprac. K. Bulc, K. Jurycka 36

Ryc. 14. Rejon ul. T. Zana. Źródło: Projekt Koncepcyjny, UM Lublin. 40

Ryc. 15. Przykładowa ankieta terenowa dla rejonu ul. T. Zana. 48

Ryc. 16. Przykładowa ankieta terenowa dla rejonu ul. Zamojskiej 49

Ryc. 17. Przykładowa ankieta terenowa dla Placu Dworcowego (stan na: wrzesień 2023) 50

Ryc. 18. Przykładowa ankieta terenowa dla przestrzeni międzyblokowych „Koncertowa Dolina” 51

Ryc. 19. Przykładowa ankieta terenowa dla obszaru przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI 52

Ryc. 20. Uwarunkowania przestrzenne dla symulacji terenu w rejonie ul. Zamojskiej. Oprac. M. Kozak na podstawie geoportal.gov.pl 55

Ryc. 21. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2022, godz. 8.00. Oprac. M. Kozak. 56

Ryc. 22. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2022, godz. 16.00. Oprac. M. Kozak. 56

Ryc. 23. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2030, godz. 8.00. Oprac. M. Kozak. 57

Ryc. 24. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2030, godz. 16.00. Oprac. M. Kozak. 57

Ryc. 25. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2050, godz. 8.00. Oprac. M. Kozak. 58

Ryc. 26. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan istniejący zagospodarowania, 22.07.2050, godz. 16.00. Oprac. M. Kozak. 58

Ryc. 27. Rejon ul. Zamojskiej – symulacja dla zmian w zagospodarowaniu w roku 2030 i 2050. Oprac. M. Kozak przy użyciu programu ENVI-met 59

Ryc. 28. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2030, godz. 8.00. Oprac. M. Kozak 60

Ryc. 29. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2030, godz. 16.00. Oprac. M. Kozak . . .60

Ryc. 30. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2050, godz. 8.00. Oprac. M. Kozak 61

Ryc. 31. Rejon ul. Zamojskiej – rozkład temperatury powietrza i temperatury odczuwalnej, stan teoretyczny projektowany, 22.07.2050, godz. 16.00. Oprac. M. Kozak . . . 61

Ryc. 32. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych ulicy. Oprac. N. Przesmycka 63

Ryc. 33. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych placu. Oprac. N. Przesmycka 63

Ryc. 34. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych placu. Oprac. N. Przesmycka 64

Ryc. 35. Schematy do opracowania symulacji modeli teoretycznych skweru. Oprac. N. Przesmycka 64

Ryc. 36. Zlewnie i rodzaj nawierzchni. Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska 68

Ryc. 37. Zlewnie i miejsca gromadzenia wody. Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska 69

SPIS FOTOGRAFII

Fot. 1. Rejon ul. Zamojskiej. Fot. W. Gręda 41

Fot. 2. Przestrzenie międzyblokowe „Koncertowa Dolina". Fot. J. Stasiak. 41

Fot. 3. Plac Dworcowy, październik 2023. Fot. J. Stasiak 42

Fot. 4. Obszar przy ul. Mełgiewskiej w rejonie WSEI. Fot. K. Jurycka 43

Fot. 5. Nowe nasadzenia w ciągu komunikacyjnym. Oslo. Po prawej: Nasadzenia rabaty naturalistycznej – przykład promowania bioróżnorodności. Fot. N. Przesmycka 72

Fot. 6. Zieleń przyuliczna – Lublin, ul. A. Zelwerowicza. Fot. A. Harabin 72

Fot. 7. Zielona ściana, Londyn (fot. E. Przesmycka), podpora pod pnącza, zazielenienie strefy wjazdu do parkingu podziemnego. Fot. N. Przesmycka 74

Fot. 8. Przykład zielonej ściany na budynku i ogrodzeniu przy ul. Lipowej w Lublinie. Fot. K. Jurycka 75

Fot. 9. Zielony dach jako przestrzeń publiczna. CSK w Lublinie (fot. N. Przesmycka). Po prawej zazieleniony dach galerii handlowej, według MPA – element osnowy przyrodniczej miasta 76

Fot. 10. Zieleń na dachu CSK w Lublinie. Fot. A. Harabin . . .76

Fot. 11. Rozszczelnienie nawierzchni ciągu komunikacyjnego poprzez użycie krat chodnikowych. Dania – Odense. Fot. B. Postawski. 77

Fot. 12. Przykład rozwiązania przechwytujących wodę opadową z ciągów komunikacyjnych, w celu stworzenia ogrodów deszczowych. Dania – Kopenhaga. Fot. B. Postawski 78

Fot. 13. Przykłady różnych rozwiązań przechwytujących wodę opadową z dachów budynków, w celu stworzenia ogrodów deszczowych. Fot. N. Przesmycka. 79

Fot. 14. Przykłady różnych rozwiązań suchych potoków. Od lewej: Oslo (fot. N. Przesmycka), Kopenhaga (fot. B. Postawski) 80

Fot. 15. Ogród deszczowy jako główny element kreowania przestrzeni publicznej. Lizbona. Fot. N. Przesmycka. 80

Fot. 16. Ogród deszczowy jako główny element kreowania przestrzeni publicznej. Dania – Kopenhaga. Fot. B. Postawski 81

Fot. 17. Parki kieszonkowe przy ul. Zesłańców Sybiru oraz w okolicy cmentarza przy ul. Lipowej w Lublinie. Fot. K. Jurycka 82

Fot. 18. Zielony przystanek w Siemiatyczach źródło: https://www.bryla.pl/bryla/7,85301,24896603,zielone-przystanki-w-siemiatyczach-miasto-postawilo-je-w-2017.html. 83

Fot. 19. Wiata rekreacyjna jako podpora dla pnączy w strefie ciągu ulicznego w Oslo. Fot. N. Przesmycka 83

Fot. 20. Zielone przystanki w Lublinie – al. Kraśnicka. Fot. K. Jurycka 83

Fot. 21. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających bioróżnorodność przestrzeni osiedli mieszkaniowych, Dania – Odense. Fot. B. Postawski 84

Fot. 22. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających program funkcjonalo-użytkowy i atrakcyjność przestrzeni publicznych osiedli mieszkaniowych, Dania – Odense. Fot. B. Postawski 85

Fot. 23. Niewielka rzeka w mieście, jako przestrzeń publiczna – integrująca człowieka z przyrodą. Przykład renaturyzacji przy jednoczesnym udostępnieniu. Lillehammer. Fot. N. Przesmycka 85

Fot. 24. Różne formy zieleni mobilnej, artystycznej i w donicach. Fot. N. Przesmycka 86

Fot. 25. Wspomaganie bioróżnorodności poprzez tworzenie łąk kwietnych oraz kształtowanie zieleni ozdobnej – Lublin, dzielnica Czechów. Fot. A. Harabin 87

Fot. 26. Nasadzenia wspomagające bioróżnorodność na obszarach miejskich. Fot. N. Przesmycka 88

Fot. 27. Ściana – mural z zastosowaniem farb fotokatalitycznnych – ul. Mełgiewska 9b, Lublin. Fot. K. Jurycka 89

Fot. 28. Murale z zastosowaniem farb fotokatalitycznnych – ul. Lipowa oraz ul. Montażowa, Lublin. Fot. K. Jurycka. 90

Fot. 29. Zielony dach – Galeria Vivo, Lublin. Fot. A. Harabin 94

Fot. 30. Przykład poidełka wody pitnej. Lublin, ul. Lipowa. Fot. K. Jurycka. 111

Fot. 31. Ogrody kieszonkowe, zlokalizowane przy przystankach przy ul. Lipowej w Lublinie. Fot. K. Jurycka . . 112

Fot. 32. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających bioróżnorodność przestrzeni osiedli mieszkaniowych, Dania – Odense. Fot. B. Postawski 118

Fot. 33. Przykłady rozwiązań zbiorników retencyjnych, jako elementów wzbogacających. Dania – Odense. Fot. B. Postawski 118

Fot. 34. Fragment nowego ciągu pieszo-rowerowego jako elementu zielono-niebieskiej infrastruktury w Lizbonie. Fot. N. Przesmycka. 120

SPIS TABEL

Tabela 1. Kategorie typów przestrzeni publicznych (pod względem funkcji) w mieście Lublin 21

Tabela 2. Podsumowanie wyników ankiet – część pierwsza. Oprac. N. Przesmycka 47

Tabela 3. Podsumowanie wyników ankiet – część druga. Oprac. N. Przesmycka 47

Tabela 4. Przyjęte warunki klimatyczne i pogodowe dla poszczególnych lat symulacji. Oprac. M. Kozak 53

Tabela 5. Zakres temperatur UTCI i odpowiadające im poziomy stresu cieplnego, wraz z zalecanymi środkami ochronnymi opartymi na warunkach termicznych. Źródło: Błażejczak, 2010 54

Tabela 6. Zestawienie ilości wód deszczowych dla rozpatrywanych obszarów w oparciu o przyjęte założenia. Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska 66

Tabela 7. Powierzchnia zlewni w podziale na poszczególne rodzaje uszczelnienia – dla obszaru 2. Oprac. K. Bulc, E. Jarzębkowska 67

Spis załączników

Załącznik nr 1: Przestrzenie publiczne w Lublinie

Załącznik nr 2: Podział przestrzeni publicznych w Lublinie

Załącznik nr 3: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle obszarów wrażliwości miasta

Załącznik nr 4: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego mieszkańców poniżej 5 roku życia

Załącznik nr 5: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego mieszkańców powyżej 65 roku życia

Załącznik nr 6: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego terenów biologicznie czynnych w obszarach wrażliwości

Załącznik nr 7: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle udziału procentowego terenów uszczelnionych w obszarach wrażliwości

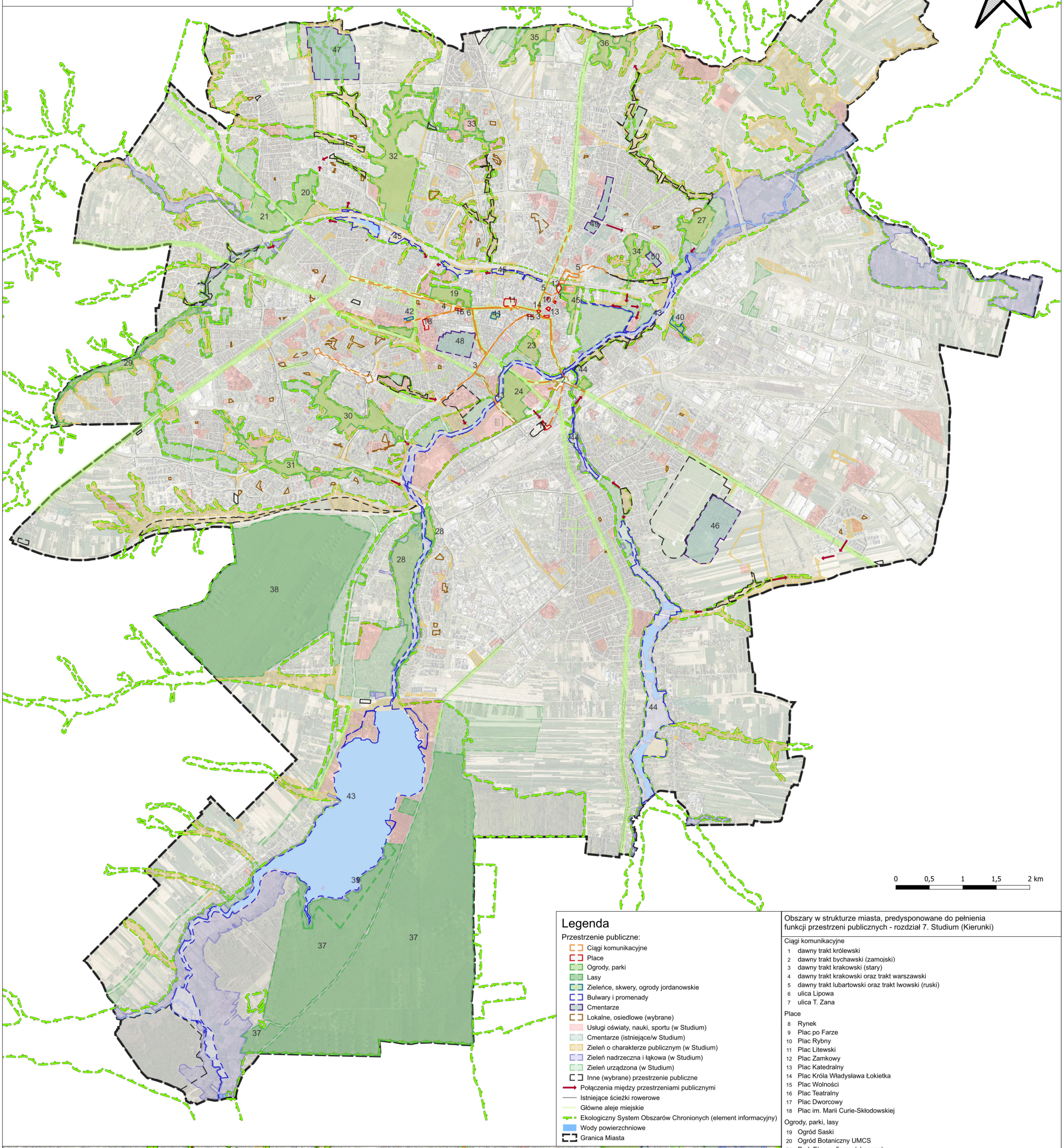
Załącznik nr 8: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle rozkładu temperatury powietrza w mieście Lublin

Załącznik nr 9: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle przestrzennego indeksu ryzyka (sumy)

Załącznik nr 10: Przestrzenie publiczne miasta Lublin na tle roślinności wysokiej w mieście

ZAŁ. NR 1. PRZESTRZENIE PUBLICZNE W LUBLINIE

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin



Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

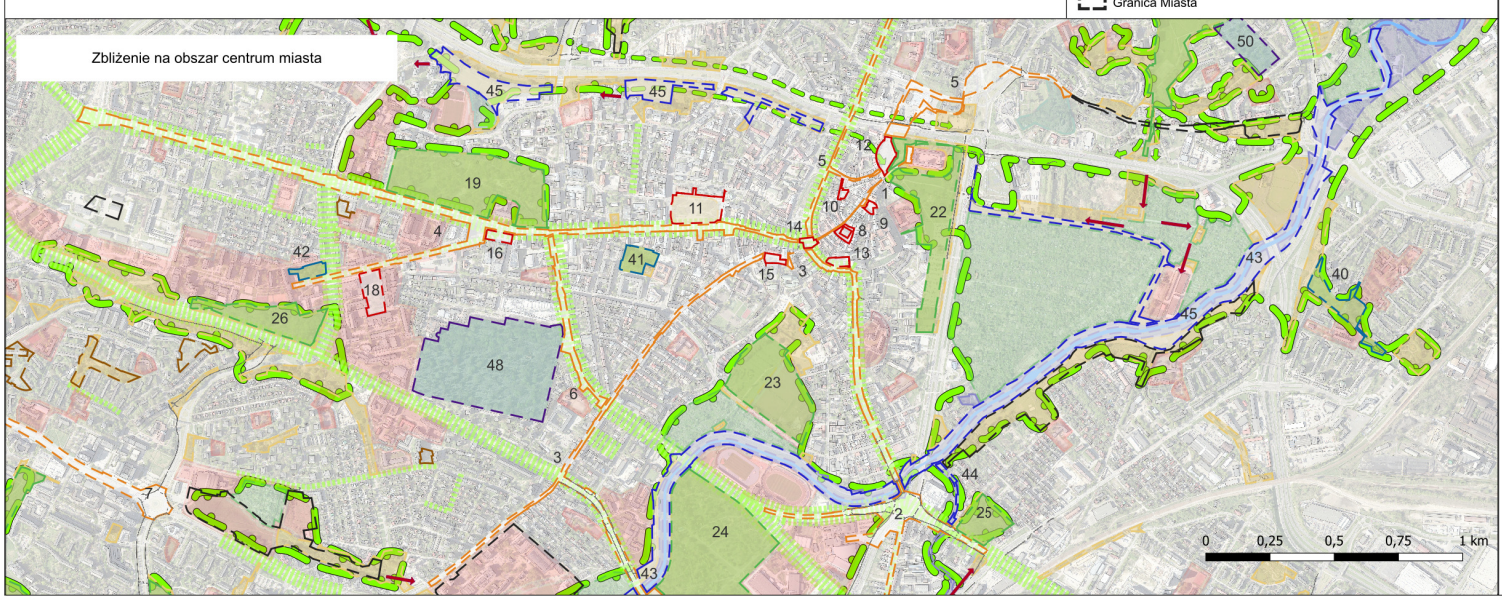
40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

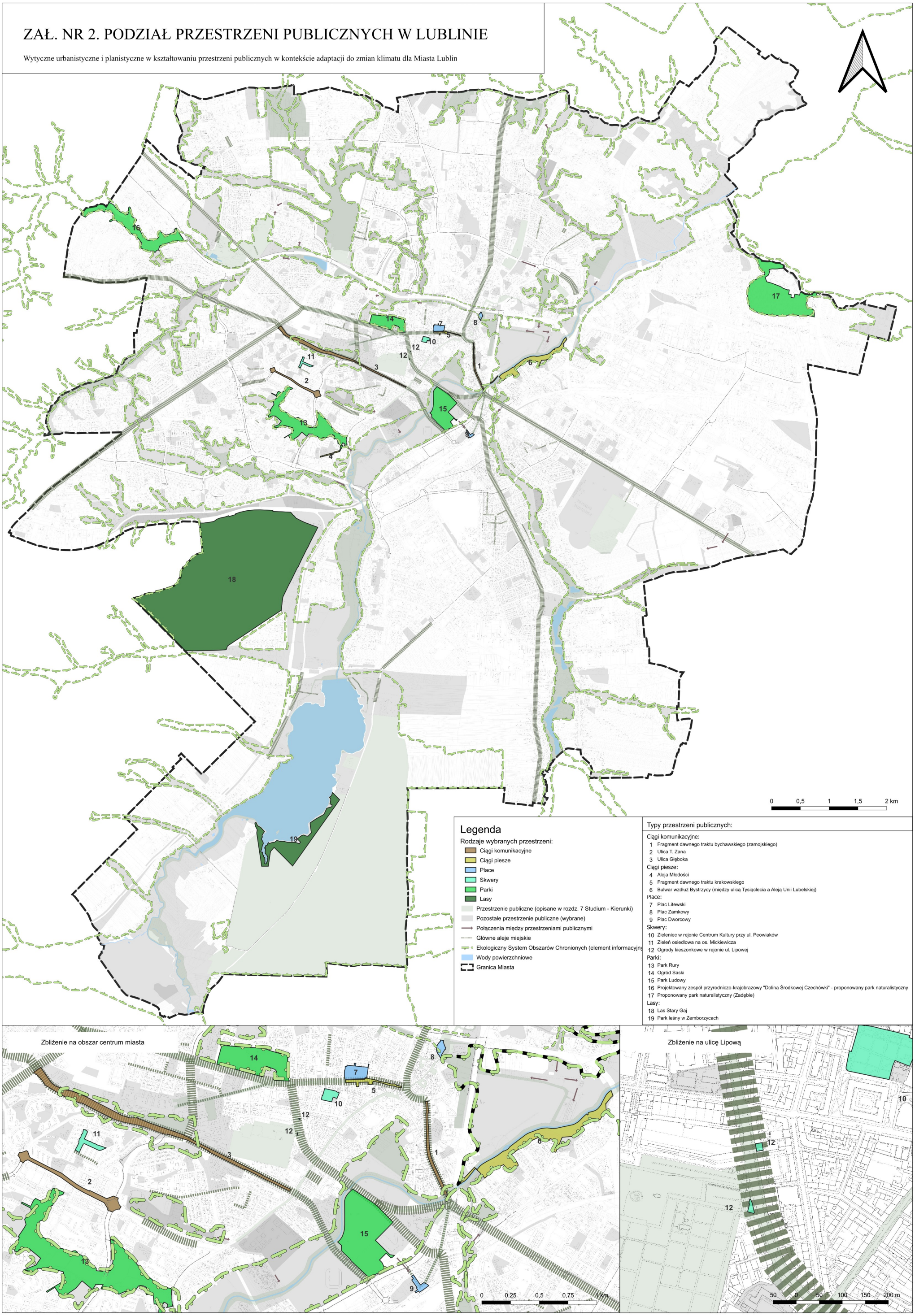
Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga



ZAŁ. NR 2. PODZIAŁ PRZESTRZENI PUBLICZNYCH W LUBLINIE

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin



Legenda

Rodzaje wybranych przestrzeni:

- Ciągi komunikacyjne
- Ciągi piesze
- Place
- Skwery
- Parki
- Lasy
- Przestrzenie publiczne (opisane w rozdz. 7 Studium - Kierunki)
- Pozostałe przestrzenie publiczne (wybrane)
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Typy przestrzeni publicznych:

Ciągi komunikacyjne:
1 Fragment dawnego traktu bychawskiego (zamojskiego)
2 Ulica T. Zana
3 Ulica Głęboka

Ciągi piesze:
4 Aleja Młodości
5 Fragment dawnego traktu krakowskiego
6 Bulwar wzdłuż Bystrzycy (między ulicą Tysiąclecia a Aleją Unii Lubelskiej)

Place:
7 Plac Litewski
8 Plac Zamkowy
9 Plac Dworcowy

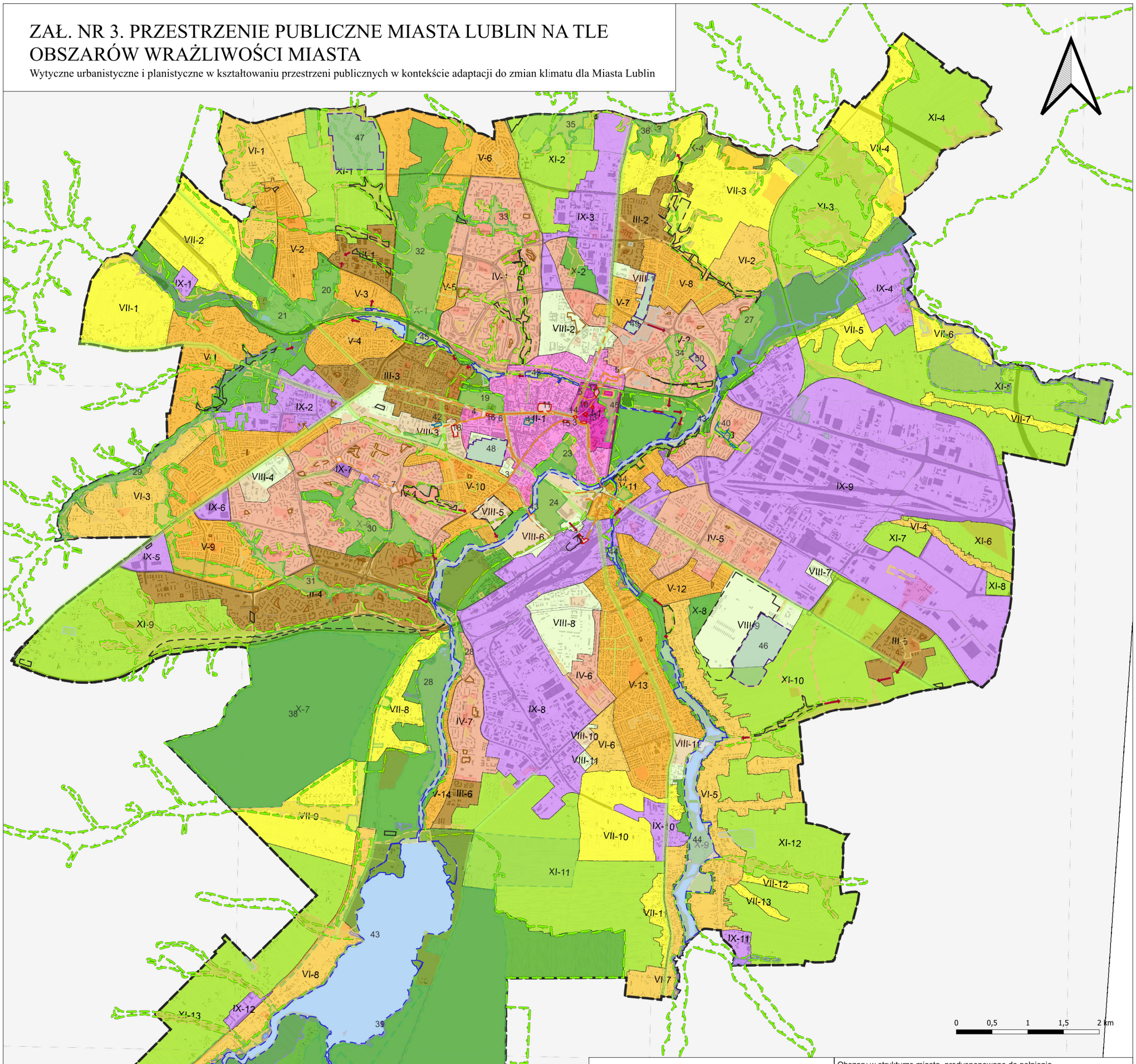
Skwery:
10 Zieleniec w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków
11 Zieleń osiedlowa na os. Mickiewicza
12 Ogrody kieszonkowe w rejonie ul. Lipowej

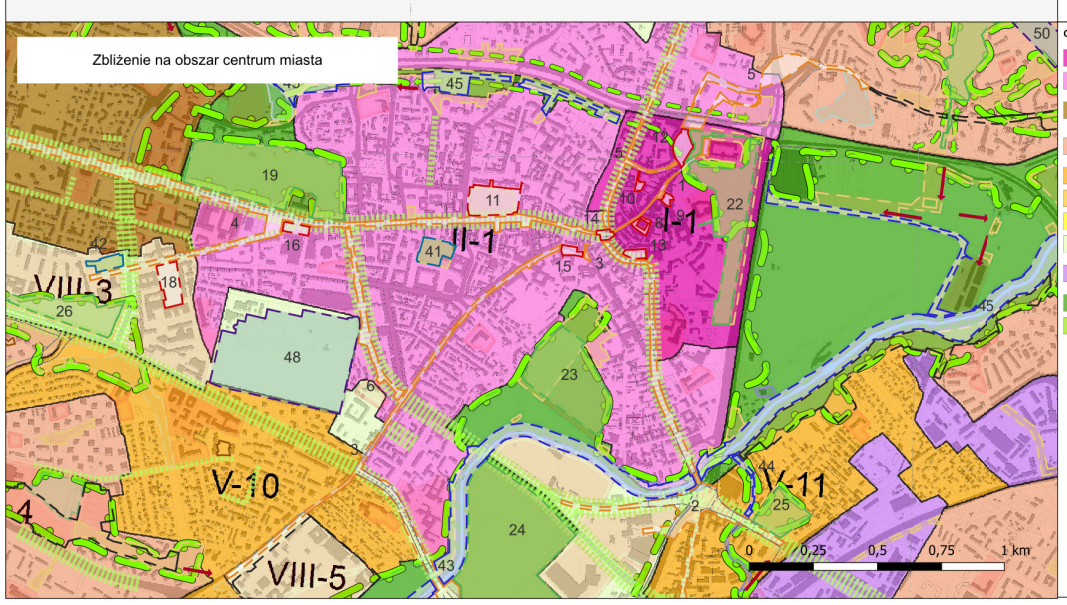
Parki:
13 Park Rury
14 Ogród Saski
15 Park Ludowy
16 Projektowany zespół przyrodniczo-krajobrazowy "Dolina Środkowej Czechówki" - proponowany park naturalistyczny
17 Proponowany park naturalistyczny (Zadębie)

Lasy:
18 Las Stary Gaj
19 Park leśny w Zemborzycach

ZAŁ. NR 3. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE OBSZARÓW WRAŻLIWOŚCI MIASTA

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin





Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Obszary wrażliwości miasta

- I Zwarta zabudowa historyczna [stare miasto]
- II Zwarta zabudowa śródmiejska [kwartałowa]
- III Osiedla mieszkaniowe - intensywna, współczesna zabudowa blokowa
- IV Osiedla mieszkaniowe - ekstensywna, współczesna zabudowa blokowa
- V Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- VI Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- VII Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- VIII Obiekty i tereny usług publicznych o swobodnej lokalizacji
- IX Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- X Osnowa przyrodnicza miasta
- XI Tereny otwarte

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne
1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place
8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy
19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

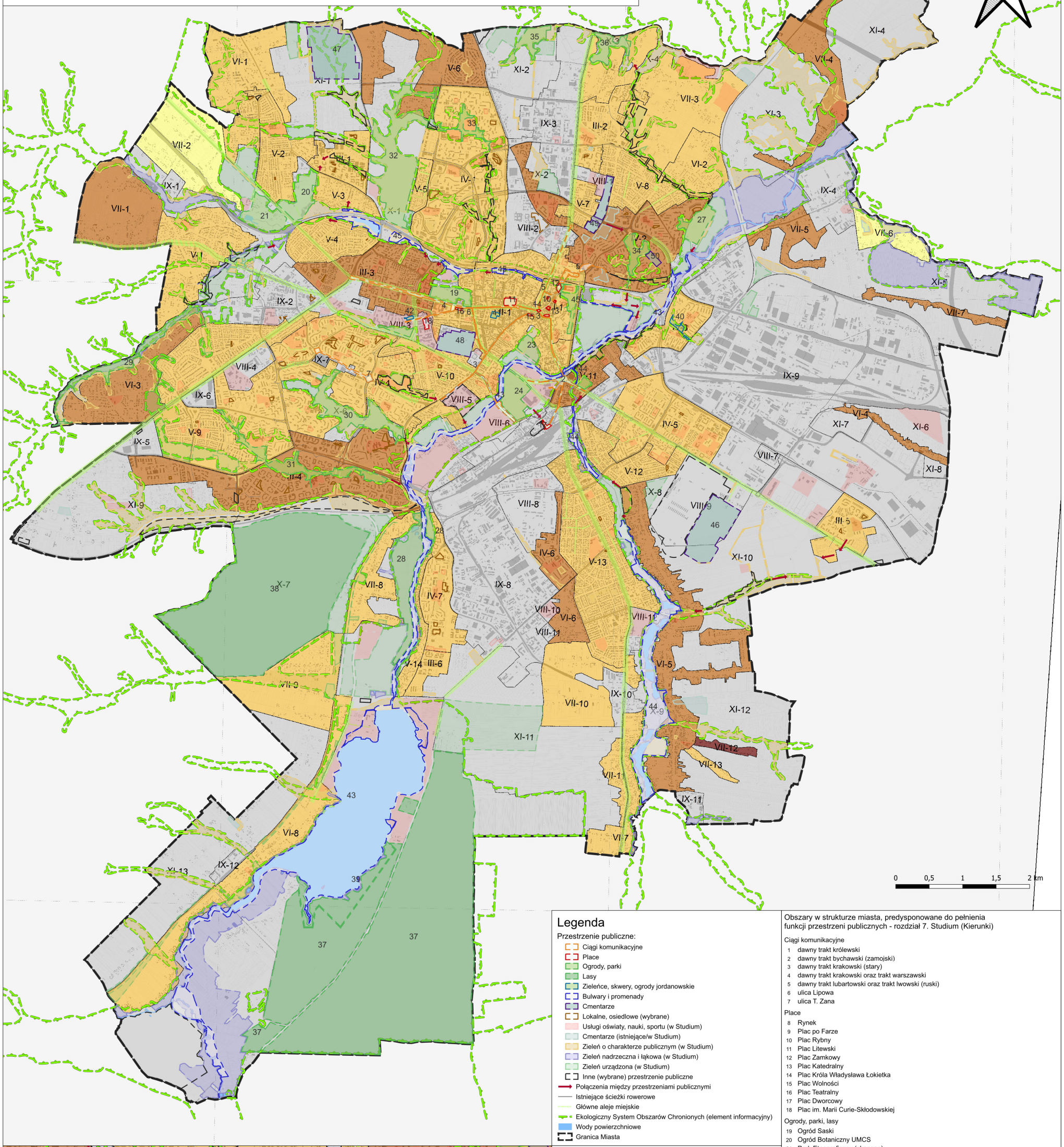
Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

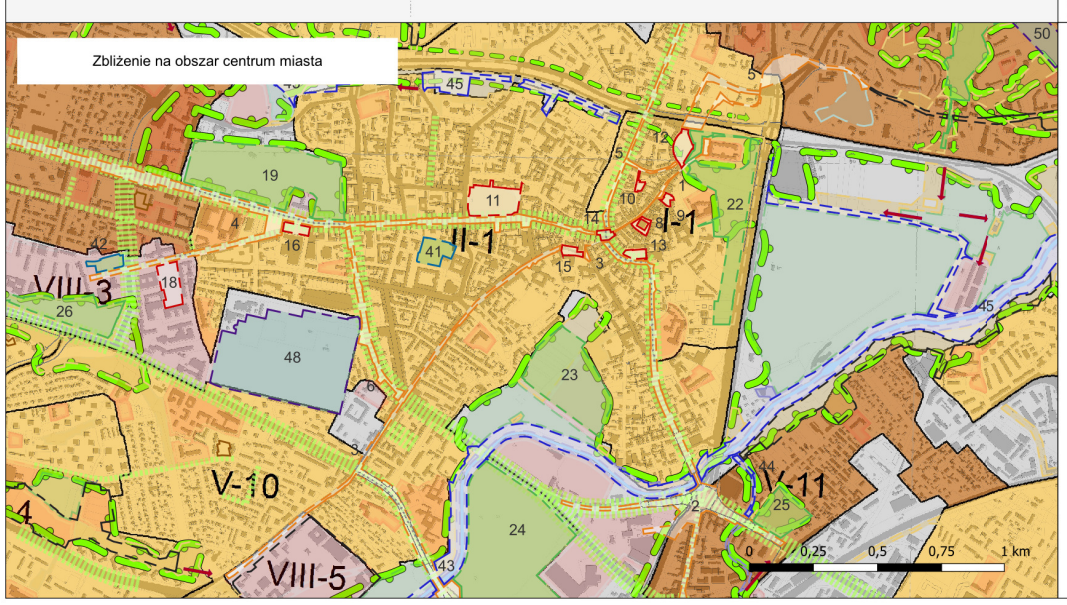
Bulwary i promenady
43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

Cmentarze
46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

ZAŁ. NR 4. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE UDZIAŁU PROCENTOWEGO MIESZKAŃCÓW PONIŻEJ 5 ROKU ŻYCIA

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin





Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Udział % osób w populacji każdego obszaru z zabudową mieszkaniową

- > 6
- 5,1 - 6
- 4,1 - 5
- 0 - 4
- pozostałe tereny

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

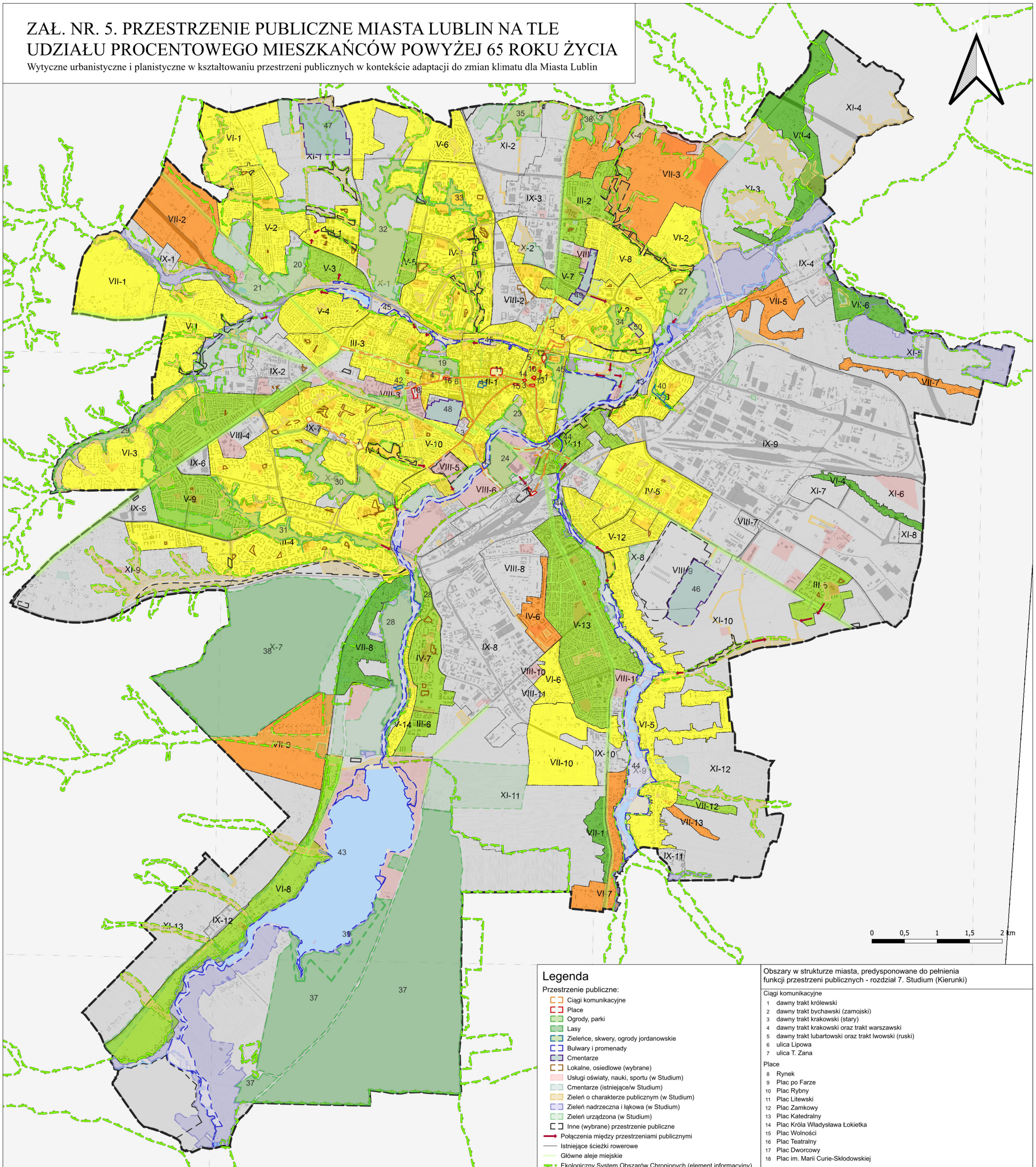
43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

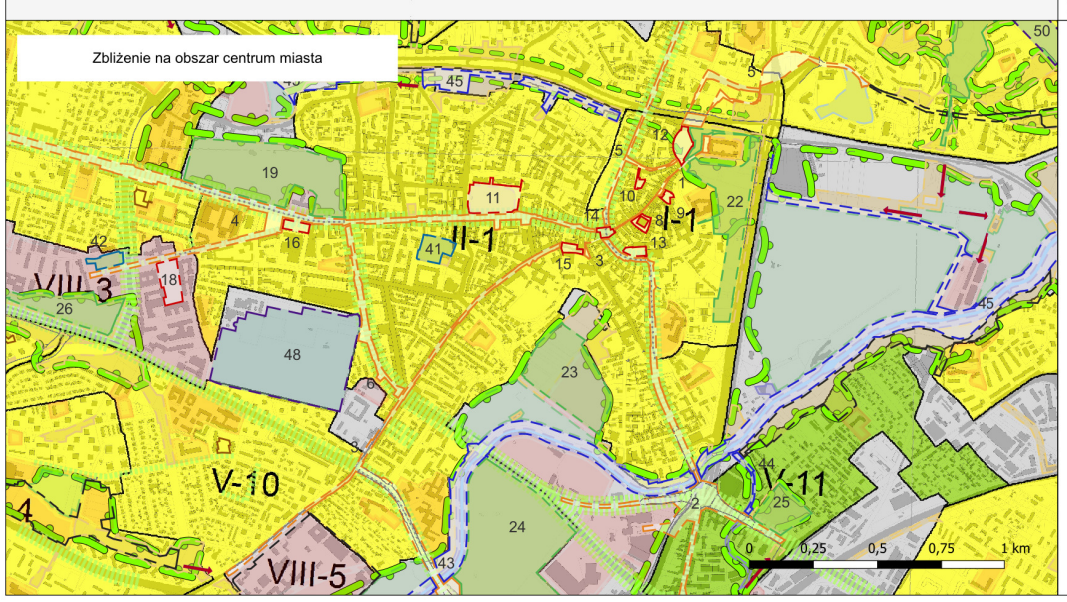
Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

ZAŁ. NR. 5. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE UDZIAŁU PROCENTOWEGO MIESZKAŃCÓW POWYŻEJ 65 ROKU ŻYCIA

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin





Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Udział % osób w populacji każdego obszaru z zabudową mieszkaniową

- > 20
- 19,1 - 20
- 18,1 - 19
- 17,1 - 18
- < 17
- pozostałe tereny

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

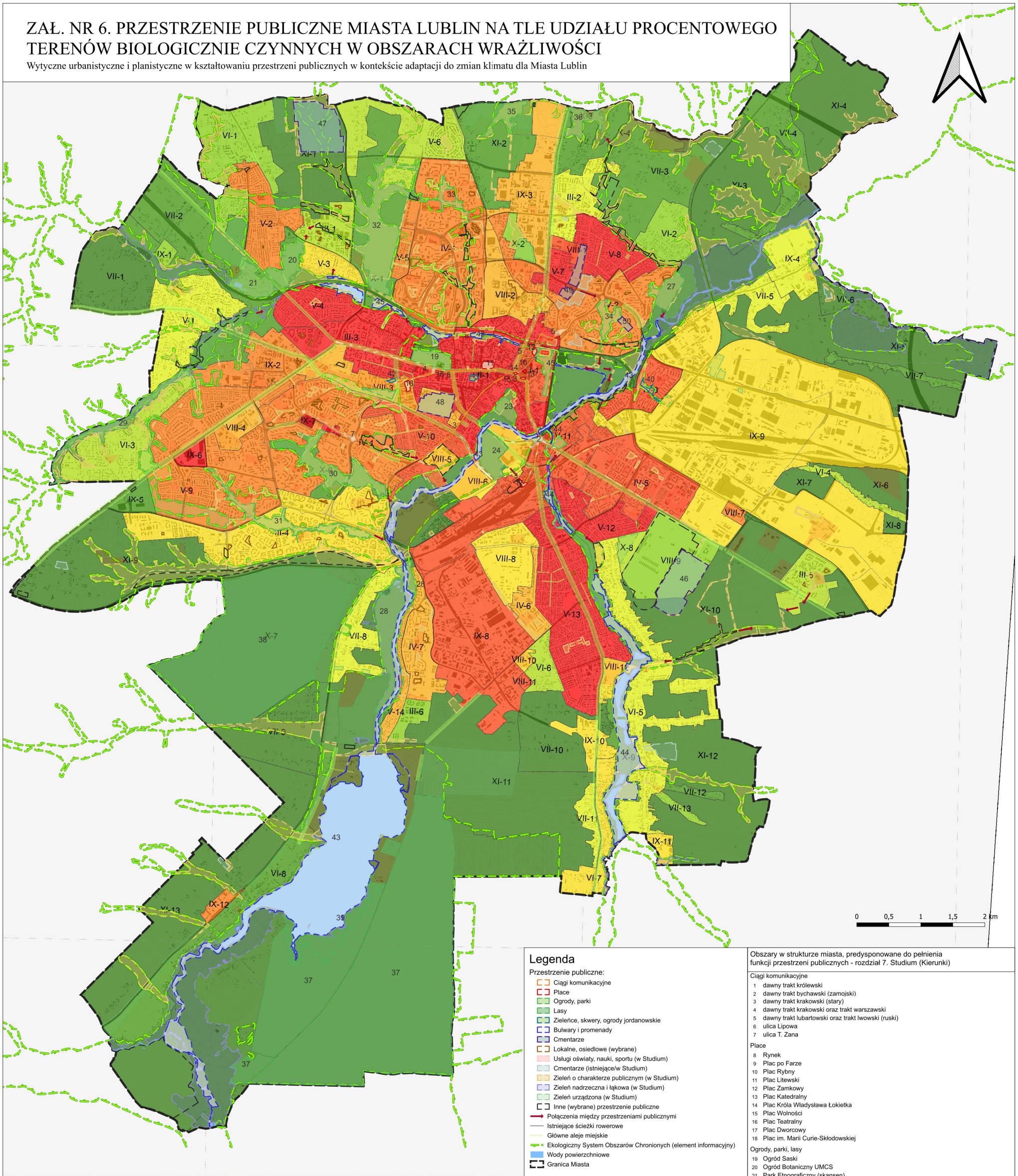
43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

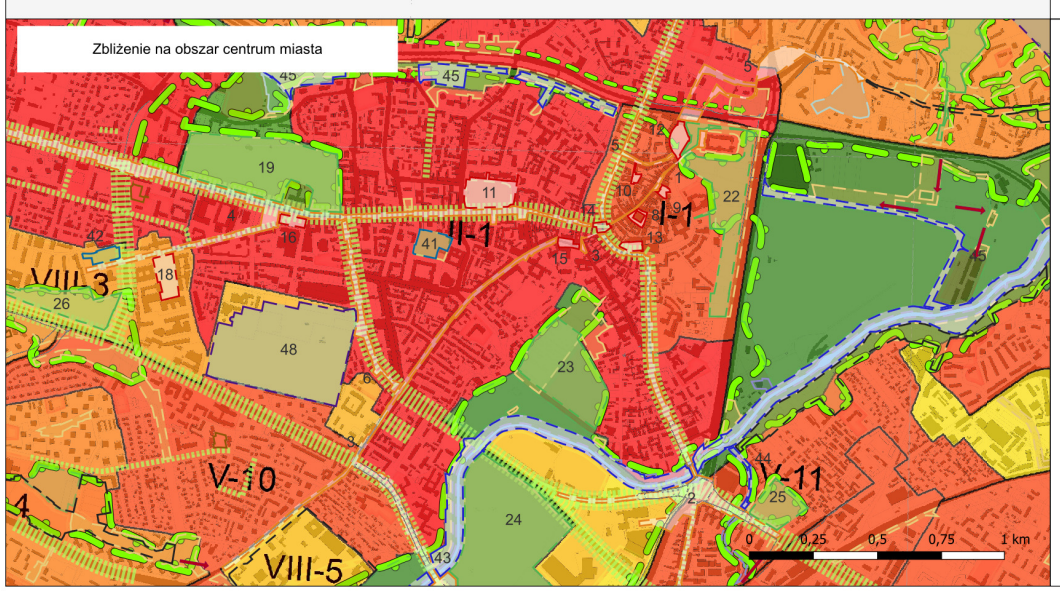
Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

ZAŁ. NR 6. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE UDZIAŁU PROCENTOWEGO TERENÓW BIOLOGICZNIE CZYNNYCH W OBSZARACH WRAŻLIWOŚCI

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin





Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Udział powierzchni biologicznie czynnej [%]

- > 90
- 81 - 90
- 71 - 80
- 61 - 70
- 51 - 60
- 41 - 50
- 31 - 40
- 21 - 30
- 11 - 20
- < 10

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

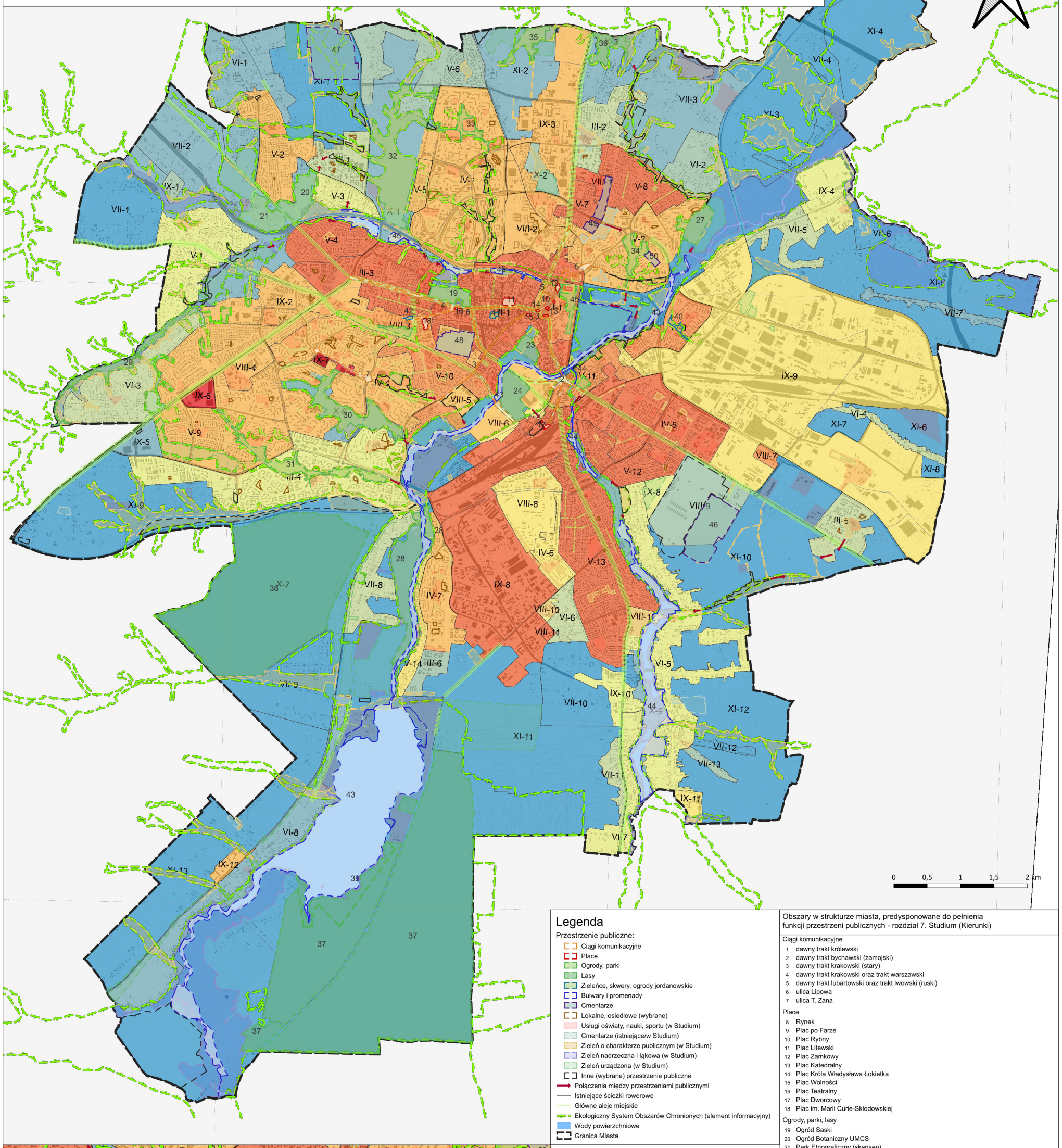
43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

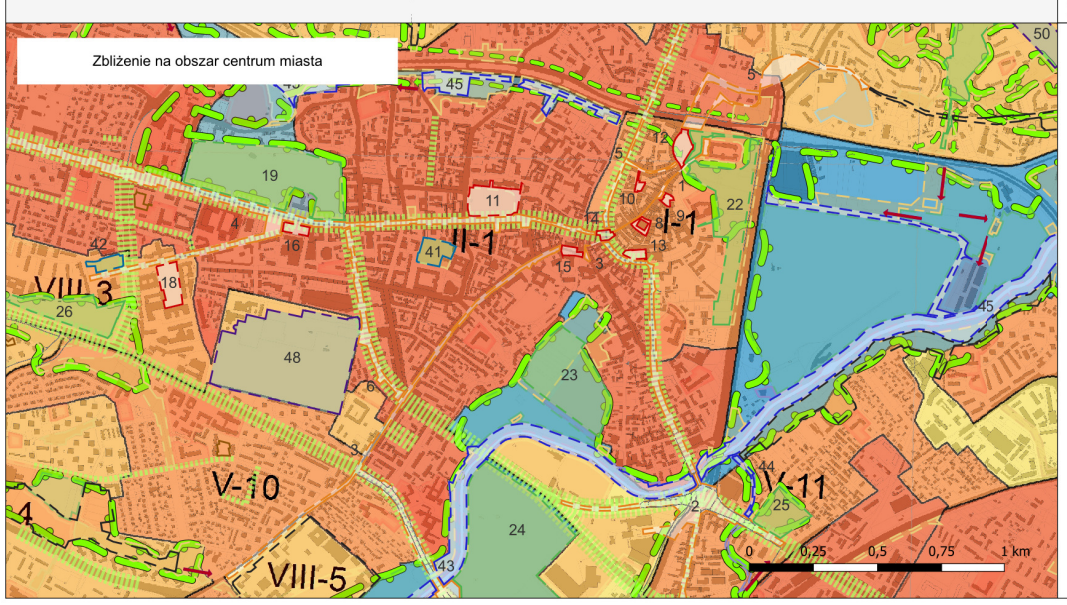
Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

ZAŁ. NR 7. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE UDZIAŁU PROCENTOWEGO TERENÓW USZCZELNIONYCH W OBSZARACH WRAŻLIWOŚCI

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin





Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Udział terenów uszczelnionych [%]

- > 90
- 81 - 90
- 71 - 80
- 61 - 70
- 51 - 60
- 41 - 50
- 31 - 40
- 19 - 30
- 11 - 18
- < 10

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

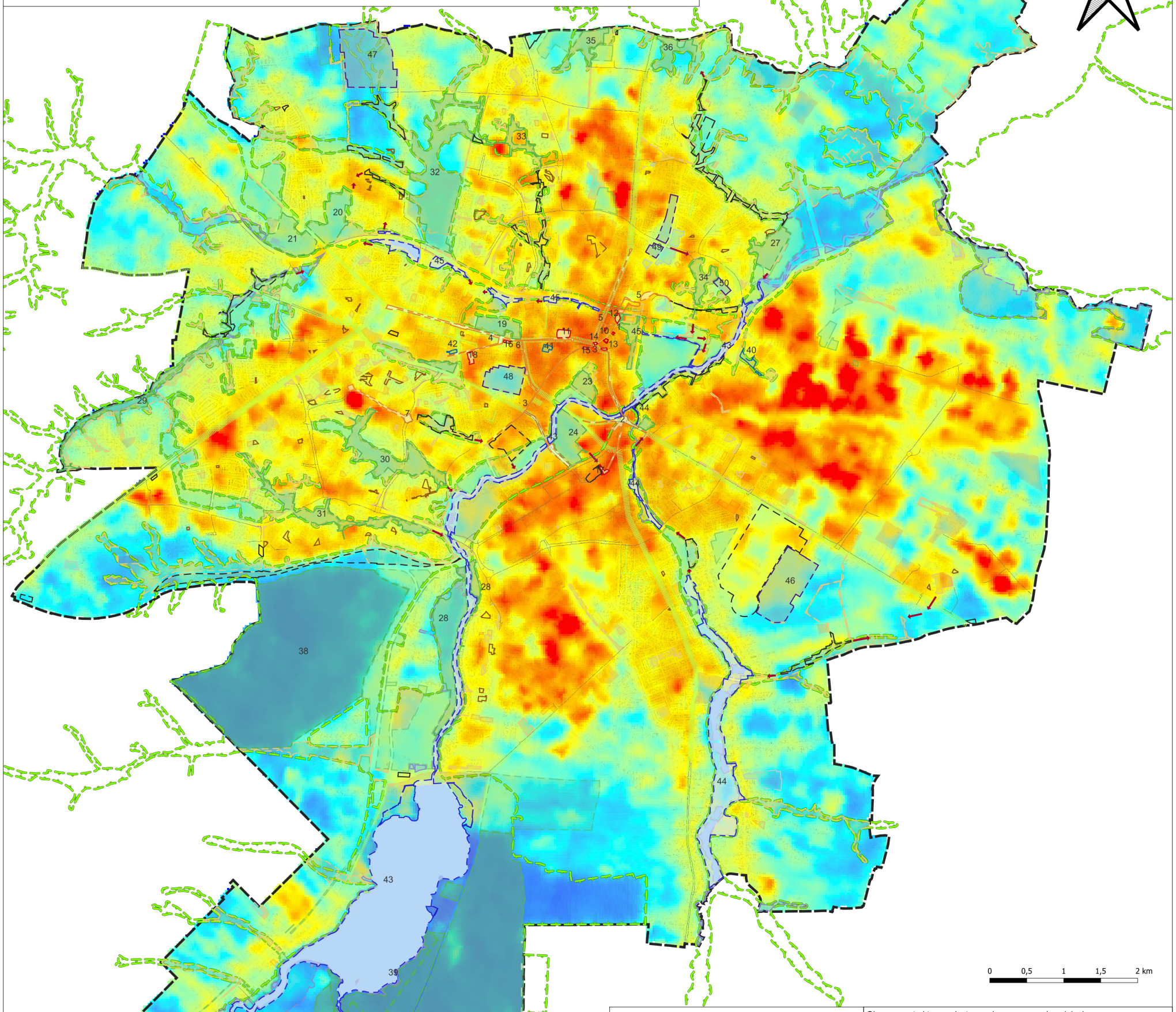
43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

ZAŁ. NR 8. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE ROZKŁADU TEMPERATURY POWIETRZA W MIEŚCIE LUBLIN

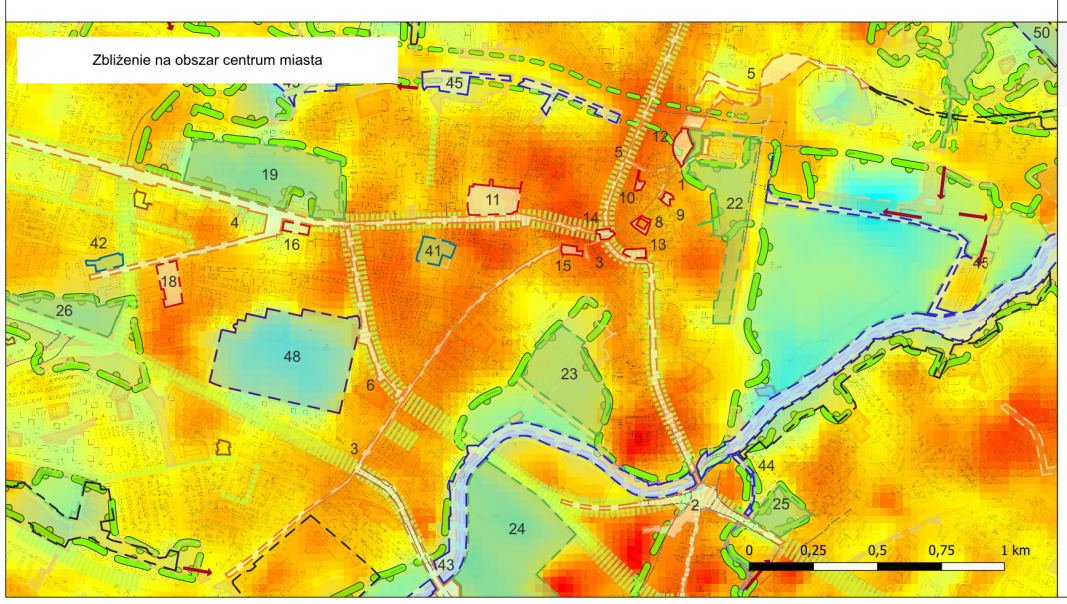
Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin



Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta



Temperatura radiacyjna

10 15 20 25 30 35 40 °C

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

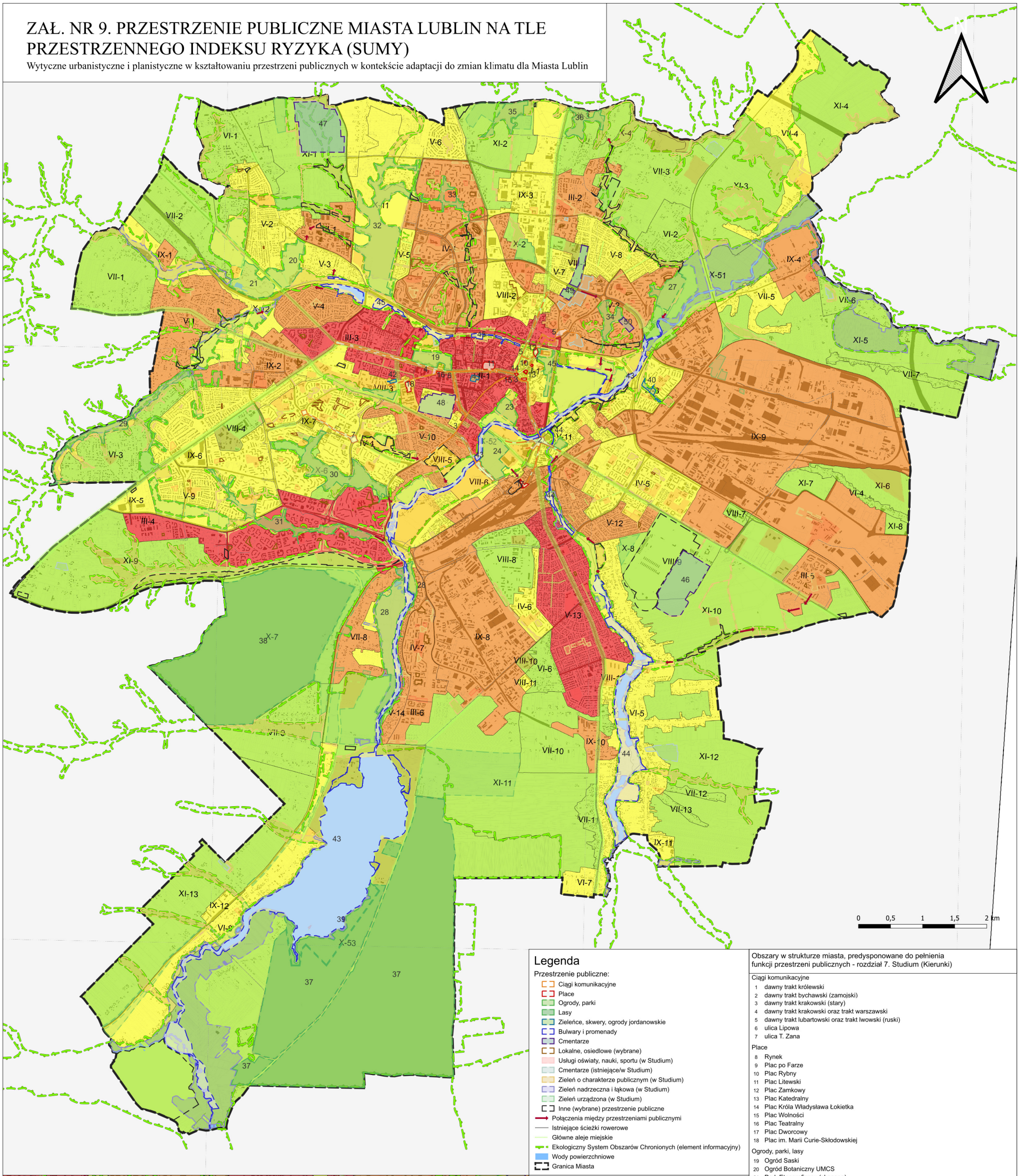
43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

ZAŁ. NR 9. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE PRZESTRZENNEGO INDEKSU RYZYKA (SUMY)

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin

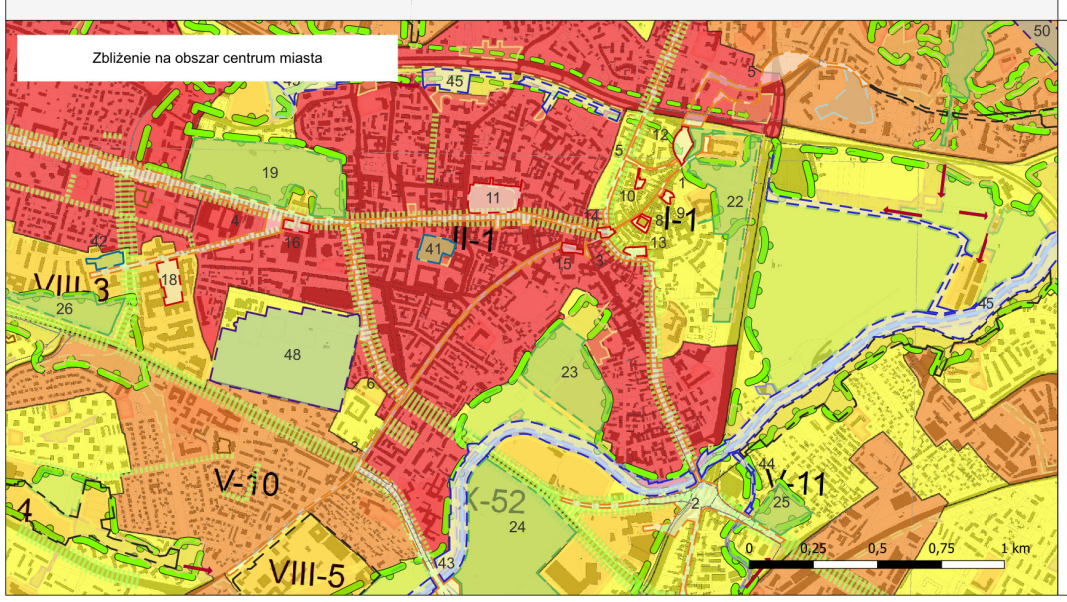


Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

Zbliżenie na obszar centrum miasta



PIR - suma

- bardzo wysokie
- wysokie
- średnie
- niskie

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga

ZAŁ. NR 10. PRZESTRZENIE PUBLICZNE MIASTA LUBLIN NA TLE ROŚLINNOŚCI WYSOKIEJ W MIEŚCIE

Wytyczne urbanistyczne i planistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych w kontekście adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Lublin

0 0,5 1 1,5 2 km

Zbliżenie na obszar centrum miasta

0 0,25 0,5 0,75 1 km

Legenda

Przestrzenie publiczne:

- Ciągi komunikacyjne
- Place
- Ogrody, parki
- Lasy
- Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie
- Bulwary i promenady
- Cmentarze
- Lokalne, osiedlowe (wybrane)
- Usługi oświaty, nauki, sportu (w Studium)
- Cmentarze (istniejące/w Studium)
- Zieleń o charakterze publicznym (w Studium)
- Zieleń nadrzeczna i łąkowa (w Studium)
- Zieleń urządzona (w Studium)
- Inne (wybrane) przestrzenie publiczne
- Połączenia między przestrzeniami publicznymi
- Istniejące ścieżki rowerowe
- Główne aleje miejskie
- Ekologiczny System Obszarów Chronionych (element informacyjny)
- Wody powierzchniowe
- Granica Miasta

0,0000
3,0000
6,0000
9,0000
12,0000
15,0000
18,0000
21,0000
24,0000
27,0000
30,0000
33,0000
36,0000

Obszary w strukturze miasta, predysponowane do pełnienia funkcji przestrzeni publicznych - rozdział 7. Studium (Kierunki)

Ciągi komunikacyjne

1 dawny trakt królewski
2 dawny trakt bychawski (zamojski)
3 dawny trakt krakowski (stary)
4 dawny trakt krakowski oraz trakt warszawski
5 dawny trakt lubartowski oraz trakt lwowski (ruski)
6 ulica Lipowa
7 ulica T. Zana

Place

8 Rynek
9 Plac po Farze
10 Plac Rybny
11 Plac Litewski
12 Plac Zamkowy
13 Plac Katedralny
14 Plac Króla Władysława Łokietka
15 Plac Wolności
16 Plac Teatralny
17 Plac Dworcowy
18 Plac im. Marii Curie-Skłodowskiej

Ogrody, parki, lasy

19 Ogród Saski
20 Ogród Botaniczny UMCS
21 Park Etnograficzny (skansen)
22 Błonia pod Zamkiem (Park Podzamcze)
23 Park Rusałka
24 Park Ludowy
25 Park Bronowice
26 Park Akademicki
27 Park Zawilcowa
28 Park Nadrzeczny /Wrotków/
29 Park Konstantynów
30 Park Rury
31 Park im. Jana Pawła II na Czubach
32 Park na Górkach Czechowskich
33 Park Czechów
34 Park Kalinowszczyzna
35 Park Bursaki
36 Park Rudnik
37 Las Dąbrowa
38 Stary Gaj
39 park leśny w Zemborzycach

Zieleńce, skwery, ogrody jordanowskie

40 ogród jordanowski /Tatary/
41 w rejonie Centrum Kultury przy ul. Peowiaków (skwer im. Dzieci z Pahiatua)
42 skwer im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata (dawniej prof. G. L. Seidlera)

Bulwary i promenady

43 w dolinie rzecznej Bystrzycy oraz mola i pomosty położone nad Zalewem Zemborzyckim
44 w dolinie rzecznej Czerniejówki
45 w dolinie rzecznej Czechówki

Cmentarze

46 cmentarz komunalny na Majdanku
47 cmentarz komunalny na Sławinie
48 zespół cmentarzy przy ul. Lipowej / ul. Białej
49 przy ul. Walecznych
50 przy ul. F. Kleeberga


ZIKO APTEKA
Filtry do wody