

Projekt

Prognoza oddziaływania na środowisko

STRATEGII REALIZACJI SYSTEMU DRÓG ROWEROWYCH W MIEŚCIE LUBLIN

Opracowanie wykonane pod kierunkiem dra Witolda Lenarta,
Rzecznawca MOŚZNiL nr 442/91 OOS
Biegły MOŚZNiL nr 053

Warszawa - Lublin, grudzień 2014 r.

Spis treści

1.	Wprowadzenie
1.1	Zlecenie
1.2	Informacja o metodach zastosowanych przy sporządzaniu prognozy
1.3	Podstawy formalne
2	Główne cele projektowanego dokumentu
3	Zawartość projektowanego dokumentu zasadniczego oraz powiązania z innymi dokumentami strategicznymi
3.1	Zawartość Strategii Rowerowej
3.2	Ocena projektowanego dokumentu
3.3	Powiązania z dokumentami strategicznymi
4	Cele ochrony środowiska ustanowione na szczeblu międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym, istotne z punktu widzenia projektowanego dokumentu, oraz sposoby, w jakich te cele i inne problemy środowiska zostały uwzględnione podczas opracowywania dokumentu
5	Zasadnicze problemy środowiskowe dotyczące rozwoju systemu transportowego Lublina
5.1	Podstawowe uwarunkowania środowiskowe zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego.
5.2	Koncepcja rozwoju zrównoważonego, a system transportowy Lublina
5.3	Zrównoważony rozwój transportu miejskiego
5.4	Wariantowe polityki rozwoju transportu miejskiego
5.5	SWOT środowiskowy
5.6	Cechy środowiska przyrodniczego na terenach zurbanizowanych
6	Stan środowiska na obszarze objętym Strategią Rowerową
6.1.	Istniejący stan środowiska w tym na obszarach z przewidywanym oddziaływaniem
6.2.	Istniejące problemy ochrony środowiska istotne z punktu widzenia realizacji projektowanego dokumentu.
6.3	Potencjalne zmiany w przypadku braku realizacji projektowanego dokumentu
7	Wybór i ocena rozwiązań alternatywnych
8	Ocena zagrożeń fizycznych związanych z realizacją założeń Strategii Rowerowej
9	Przewidywane znaczące oddziaływania
9.1	Wpływ na przyrodę ożywioną oraz obszary cenne przyrodniczo
9.2	Wpływ na zdrowie
9.3	Wpływ na stosunki wodne.
9.4	Wpływ na powietrze i klimat.
9.5	Wpływ na powierzchnię terenu, zabytki i dobra materialne
9.6	Wpływ na walory krajobrazowe
10	Rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko.
11	Podsumowanie
12	Propozycje dotyczące przewidywanych metod analizy skutków realizacji postanowień projektowanego dokumentu oraz częstotliwości jej przeprowadzania
13	Informacja o możliwym transgranicznym oddziaływaniu na środowisko
14	Wstępne wyniki konsultacji społecznych
15	Streszczenie sporządzone w języku niespecjalistycznym
	Wykorzystana literatura
	Spis tabel i rysunków. Załączniki

1. Wprowadzenie

1.1 Zlecenie

Prognoza oddziaływania na środowisko „Strategii realizacji systemu dróg rowerowych w mieście Lublin” (zwanej dalej Strategią Rowerową) została wykonana na zamówienie Urzędu Miasta w Lublinie. Dotyczy ona projektu, którego wykonawcą jest biuro projektowo-konsultingowe TransEko, 00-660 Warszawa, ul. Lwowska 9/1A.

Prognozę oddziaływania na środowisko wykonał zespół pod kierunkiem dra Witolda Lenarta.

1.2 Informacja o metodach zastosowanych przy sporządzaniu prognozy

Do przygotowywania prognozy zastosowano sprawdzoną metodę merytorycznego komentarza do projektowanego dokumentu - Strategii Rowerowej, z założeniem ewentualnego uzupełnienia o elementy mające szczególne znaczenie środowiskowe, gdyby w ocenianym dokumencie zostały one pominięte. W takich przypadkach uzupełnienia są traktowane, jako integralna część projektowanego dokumentu.

Zgodnie z podstawami prawnymi prowadzenia strategicznych ocen środowiskowych (Ustawa z 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.nr 199, poz.1227 ze zmianami – Ustawa OOŚ) stosowne zapisy znajdują się w IV Dziale Ustawy OOŚ, w artykułach od 46 do 58.

Zgodnie z obowiązującą procedurą, Prognoza jest poddawana konsultacjom społecznym wraz z projektowanym dokumentem. Po tych konsultacjach, organ prowadzący uwzględnia ich wyniki, a także zapisy Prognozy w dokumencie ostatecznym. Przy takiej procedurze końcowy dokument strategiczny zawiera elementy uwarunkowań środowiskowych, przy jednoczesnym formalnym spełnieniu wymogów Ustawy OOŚ. Prognoza w niezmienionej wersji pozostaje, jako zapis spełniający wymóg oceny strategicznej.

Przyjęto krocący sposób przygotowywania Prognozy, to znaczy kolejne jej elementy były opracowywane wraz z postępem prac nad Strategią Rowerową. W ten sposób do trzeciej fazy konsultacji związanych z przygotowywaniem obu dokumentów przedstawiono zarówno projekt Strategii, jak i prognozy. W tej drugiej wykorzystano także wyniki pierwszych dwóch etapów konsultacji, które dotyczyły przede wszystkim uwag i propozycji przebiegu tras i ścieżek rowerowych, ale zwracały także uwagę na relacje środowiskowe.

1.3 Podstawy formalne

Procedury związane z wykonywaniem prognoz oddziaływania na środowisko są uregulowane stosownymi dyrektywami unijnymi oraz przepisami Ustawy Prawo ochrony środowiska. Zgodnie z art. 53 Ustawy OOŚ Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Lublinie oraz Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny na wniosek organu przygotowującego dokument strategiczny uzgadniają zakres i stopień szczegółowości informacji wymaganych w prognozie.

Uwzględniając zapisy ustawowe prognoza powinna zawierać omówienie niżej podanych punktów.

1. Informacje o głównych celach projektowanego dokumentu oraz jego powiązaniach z innymi dokumentami, a także o strukturze tego dokumentu. Przede wszystkim chodzi o powiązania z dokumentami strategicznymi dot. ochrony środowiska i zrównoważonego

rozwoju, bowiem dokumenty związane z meritem dokumentu strategicznego są omówione w Strategii Rowerowej.

2. Analiza i ocena istniejących problemów ochrony środowiska istotnych z punktu widzenia projektowanego dokumentu w szczególności dotyczących obszarów chronionych. (w tym NATURA 2000).
3. Określenie, analiza i ocena stanu środowiska na obszarach objętych przewidywanym znaczącym oddziaływaniem łącznie z wpływem na stan zdrowia ludzi zamieszkujących w otoczeniu przewidywanych zmian systemu transportowego.
4. Przedstawienie rozwiązań mających na celu zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu. Mowa tu także o oddziaływaniach pośrednich, przeniesionych, także prawdopodobnych. Ponadto prognoza powinna zawierać informacje o kierunkach i rozwiązaniach w zakresie gospodarki odpadami, które zapewniłyby właściwą selekcję, wywóz, przetwarzanie oraz składowanie odpadów zgodnie z wymogami ustawy z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami). To zalecenie w przypadku koncepcji transportowych ma mniejsze zastosowanie.
5. Przedstawienie rozwiązań alternatywnych do rozwiązań zawartych w projektowanym dokumencie wraz z uzasadnieniem ich wyboru oraz opisem metod dokonania oceny prowadzącej do tego wyboru w tym także wskazaniem trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy. Przy czym za alternatywne może być uznany jeden z wariantów zawartych w dokumencie ocenianym, jeśli takie warianty zostały wyróżnione.
6. Informacje o metodach zastosowanych przy sporządzaniu prognozy. Prognoza powinna ponadto zawierać elementy umożliwiające posługiwanie się nią podczas konsultacji społecznych, w tym krótkie streszczenie w języku nietechnicznym.

Powyższe opinie, co do zawartości prognozy wydał Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Lublinie oraz Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny. Opinie te są załącznikami do Prognozy. Obie odwołują się do zapisów ustawowych. Zleceniodawca założył *a priori*, że prognoza dla przygotowywanego dokumentu powinna być wymagana, gdyż następstwa przyjęcia Strategii Rowerowej mają oczywiste implikacje środowiskowe, choć generalnie rozwój transportu rowerowego, jako ograniczającego motoryzację, ocenia się, z punktu widzenia ochrony środowiska i wdrażania zasad rozwoju zrównoważonego, pozytywnie. Zleceniodawca przewiduje przedłożyć wyniki prac nad Prognozą ustanowionym organom uzgadniającym, tzn. Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska w Lublinie oraz Państwowemu Wojewódzkiemu Inspektorowi Sanitarnemu.

2 Główne cele projektowanego dokumentu

Głównym celem Strategii Rowerowej jest określenie podstawowego układu tras rowerowych w Lublinie wraz z wytycznymi ich realizacji. Ma to stanowić podstawę dalszego rozwoju ruchu rowerowego w mieście, prowadzonego w sposób sprawny i bezpieczny a przez to przyczyniać się do ograniczenia szkodliwego wpływu transportu na środowisko naturalne i cywilizacyjne.

Takie sformułowanie celu jest zdecydowanie satysfakcjonujące ze środowiskowego punktu widzenia. Nawiązuje do generalnego celu polityki transportowej Lublina – realizowanego zgodnie ze strategią zrównoważonego rozwoju z określonymi celami szczegółowymi jak:

- zapewnienie dobrej dostępności funkcji o znaczeniu lokalnym i regionalnym zlokalizowanych na terenie miasta,
- zapewnienie powiązań Lublina z gminami sąsiednimi,

- stymulowanie rozwoju gospodarczego i ładu przestrzennego,
- zwiększenie bezpieczeństwa ruchu i bezpieczeństwa osobistego mieszkańców,
- **poprawa stanu środowiska i wzmacnianie zasad zrównoważonego rozwoju,**
- wzmocnienie prestiżu i wizerunku miasta.

Wynikiem Strategii są:

- mapa z propozycją układu tras rowerowych łączących w skali całego miasta ważne cele podróży, np. osiedla mieszkaniowe, szkoły, uczelnie, miejsca pracy, tereny rekreacyjne, obiekty kultury i sztuki, obiekty handlowe, węzły komunikacyjne.
- rekomendacje dot. zasady prowadzenia ruchu rowerowego na poszczególnych odcinkach ulic (np. w formie drogi dla rowerów, pasa ruchu dla rowerów, uspokojenia ruchu),
- oszacowanie kosztów i wskazanie priorytetów realizacyjnych.

Z powyższego wynika, że celem Strategii Rowerowej nie jest harmonogram zadaniowy, a tym bardziej projekt techniczny sieci tras rowerowych w Lublinie. Strategia obejmuje przede wszystkim sieć główna tzn. połączenia międzysiedlowe i kierunkowe, w zasadzie pomijając systemy ruchu rowerowego wewnątrz osiedli (za wyjątkiem strefy staromiejskiej oraz miasteczka akademickiego).

3 Zawartość projektowanego dokumentu zasadniczego oraz powiązania z innymi dokumentami strategicznymi

3.1 Zawartość Strategii Rowerowej

Strategia jest obszernym, ponad 200-stronicowym opracowaniem wykonanym w formacie A4 z rysunkami w formie plansz, wykonanym przez zespół autorski biura projektowo-konsultingowego TransEko. Prognoza dotyczy ostatniej wersji, po analizie wniosków z konsultacji społecznych.

Projektowany dokument zawiera:

- Rozpoznanie dokumentów planistycznych Lublina, programów rozwojowych dot. infrastruktury rowerowej, zamierzeń jednostek miejskich.
- Rozpoznanie stanu istniejącego w zakresie układu tras rowerowych.
- Koncepcję przebiegu tras rowerowych z uwzględnieniem licznie wniesionych uwag i propozycji.
- Przedstawienie rekomendowanej zasady (wytycznych) rozwiązania przekroju poprzecznego dla poszczególnych odcinków ulic i dróg rowerowych poza pasem drogowym.
- Odniesienie do zapisów SUIKZP i planów miejscowych, w uzasadnionych przypadkach wariantowanie.
- Oszacowanie kosztów realizacji programu.
- Określenie priorytetów realizacyjnych.

Projektowany dokument odnosi się do rozwoju systemu podstawowych tras rowerowych na terenie Lublina, służących obsłudze podróży o charakterze ponadlokalnym, związanych z dojazdami do obszaru śródmiejskiego, podróży międzydzielnicowych oraz podróży zewnętrznych w stosunku do miasta.

Obszar opracowania Strategii Rowerowej obejmuje teren w granicach administracyjnych miasta z uwzględnieniem powiązań Lublina z gminami ościennymi. Odnosi się wyłącznie do systemu komunikacji rowerowej, to znaczy ruchu celowego i rekreacyjnego na kołowych jednośladach bez napędu.

Strukturalnie Strategia Rowerowa zawiera część diagnostyczną, dyskusję postulatyczną prowadzoną m.in. w ramach serii konsultacji społecznych przeprowadzanych na poszczególnych etapach opracowania oraz prezentację koncepcji układu tras rowerowych w formie zarysu zadań inwestycyjnych.

Oceniany projektowany dokument ma charakter opracowania autorskiego, w którym przyjęto, jako element wyjściowy zapisy obowiązującego „Studium Uwarunkowań i Kierunków Rozwoju Lublina”, „Studium komunikacyjnym wraz z koncepcją organizacji ruchu w obszarze centralnym miasta Lublin” oraz wnioski z konsultacji społecznych (przeprowadzonych na wstępnym etapie realizacyjnym).

W części diagnostycznej zaprezentowano podstawowe dane o systemie transportu rowerowego jeśli chodzi o długość infrastruktury rowerowej w granicach Lublina w podziale na kategorie tras rowerowych (drogi dla rowerów, drogi dla pieszych i rowerów (tzw. ciągi pieszo-rowerowe) z podziałem i bez podziału na część przeznaczoną dla pieszych i rowerów) oraz pasy ruchu dla rowerów, ulice z uspokojonym ruchem (z dopuszczalną prędkością do 30 km/h), na których ruch rowerowy może odbywać się bezpiecznie na zasadach ogólnych). W tej części podkreślono walory sieci tras rowerowych w Lublinie związane z możliwością ich wspólnego wykorzystywania w celach transportowych i rekreacyjnych. Przykładem może być wykorzystanie doliny rzeki Bystrzycy, i przebiegającej wzdłuż niej bardzo atrakcyjnej trasy wykorzystywanej przez rowerzystów do przejazdów o charakterze rekreacyjnym i transportowym. Podkreślono także obowiązujące w Lublinie standardy projektowania infrastruktury rowerowej, których rolą jest przyczynianie się do poprawy jakości eksploatowanej, modernizowanej i budowanej infrastruktury rowerowej. W diagnozie uwzględniono także coraz wyższy standard nowobudowanej infrastruktury.

Diagnoza odnosi się także do wad systemu transportu rowerowego, wśród których wymienia się m.in.: brak ciągłości i spójności sieci, brak wykształconych korytarzy prowadzących ruch pomiędzy najważniejszymi źródłami i celami podróży, zapewniających możliwość odbywania podróży międzydzielnicowych, w tym także do obszaru śródmiejskiego, słabości układu tras rowerowych w części śródmiejskiej oraz jakość i stan techniczny istniejącej infrastruktury.

W części koncepcyjnej zaproponowano:

- przebieg tras rowerowych w pasach drogowych ulic i poza nimi,
- rekomendacje dotyczące sposobu rozwiązania tras rowerowych, w części przypadków wariantowo i z propozycją rozwiązania przekroju poprzecznego,
- etapowanie realizacji trasy ze wskazaniem działań priorytetowych.

Całość projektowanego dokumentu podsumowano oszacowaniem kosztów realizacji Strategii Rowerowej.

3.2 Ocena projektowanego dokumentu

Projektowany dokument został przygotowany profesjonalnie, a Strategia Rowerowa została przedstawiona w sposób jednoznaczny. Cel generalny wyprowadzony został w sposób nie

budzący wątpliwości. Zastosowana metodyka pracy, a w jej konsekwencji przedstawiona koncepcja układu tras rowerowych wraz z etapowaniem są wystarczające do zaakceptowania Strategii przez społeczeństwo miasta. W szczególności Strategia może być także wykorzystana do wprowadzenia zmian w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta, a także przy przygotowywaniu nowych i weryfikacji obowiązujących planów miejscowych. Dzięki Strategii, Lublin pozostaje w grupie miast, które realnie wspierają ten rodzaj transportu proponując system zamiast często spotykanych porozrywanych elementów sieci.

Zaproponowany w ramach Strategii układ tras rowerowych będzie przyczyniać się do rozwoju ruchu rowerowego w skali całego miasta i w podróżach międzygminnych (dojazdy do Lublina), zachęcając w ten sposób do rezygnacji z podróżowania samochodami i przez to przyczyni się do łagodzenia presji zmotoryzowanych na środowisko przyrodnicze. Jednocześnie system będzie dobrze współgrał z akceptowaną w mieście zrównoważoną koncepcją rozwoju transportu pasażerskiego preferującego środki publiczne.

3.3 Powiązania z dokumentami strategicznymi

Potrzeba sformułowania strategii rozwoju systemu tras rowerowych jest oczywista. Strategia Rowerowa stanowi zaktualizowaną politykę rozwoju systemu transportu rowerowego Lublina, biorąc pod uwagę cele i środki zapisane w takich dokumentach jak:

- Strategia zrównoważonego rozwoju miasta Lublina do roku 2020,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego,
- Polityka Rowerowa Miasta Lublin (przyjęta uchwałą nr 224/XIV/2011 przez Radę Miasta Lublin, w dniu 20 października 2011),
- Koncepcja rozwoju komunikacji rowerowej w mieście Lublin (przyjęta uchwałą Rady Miasta Lublin: nr 260/XV/2011 z dnia 24 listopada 2011 roku),
- Standardy techniczne dla infrastruktury rowerowej miasta Lublin (przyjęte zarządzeniem Prezydenta Miasta Lublin nr 415/2010 z dnia 10 czerwca 2010 roku) oraz
- Studium komunikacyjne oraz koncepcja organizacji ruchu w obszarze centralnym miasta Lublin.

4 Cele ochrony środowiska ustanowione na szczeblu międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym, istotne z punktu widzenia projektowanego dokumentu, oraz sposoby, w jakich te cele i inne problemy środowiska zostały uwzględnione podczas opracowywania dokumentu

Cel projektowanego dokumentu odnosi się do konieczności rozwoju systemu transportu rowerowego, który ma stwarzać alternatywę dla korzystania z indywidualnego transportu samochodowego z myślą o poszanowaniu środowiska naturalnego. Cel ten nawiązuje do podstawowych dokumentów Unii Europejskiej dotyczących transportu („European Transport Policy for 2010: Time to Decide”, Sustainable Urban Transport Plans (SUTP) and urban environment: Policies, effects, and simulations) oraz raportów Expert Working Group on Sustainable Urban Transport Plans.

Przełożenie zasad ekorozwoju na zrównoważone funkcjonowanie transportu, w tym rozwój transportu rowerowego znalazło swój wyraz także w takich dokumentach instytucji międzynarodowych jak:

- Agenda 21 w rozdziałach dotyczących: systemów transportowych, ochrony zdrowia i gospodarowania zasobami;
- ustaleniach konferencji dotyczącej zrównoważonego transportu, organizowanych przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ od 1996r. co kilka lat;
- publikacjach Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (Organization for Economic Cooperation and Development - OECD);
- Karcie Europejskiego Klubu Miast Uwalnianych od Samochodu (Car Free Cities) i Karcie Miast Ekorozwoju (European car free cities);
- licznych dokumentach Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska, OECD, Europejskiego Biura WHO.

Cel dokumentu odnosi się także do dokumentów na szczeblu krajowym. W 1991 r Sejm RP przyjął dokument „Polityka ekologiczna państwa”. W jego ramach ustalono podstawowe zasady ekorozwoju. Kolejne edycje PEP nastąpiły 10 lat i 13 lat później. Obecnie obowiązuje dokument PEP sięgający prognozą 2016 roku. Trwa dyskusja nad dalszymi losami tego podstawowego dokumentu. Jedną z propozycji polega na włożeniu problematyki środowiskowej do dokumentów branżowych, w tym przypadku do Strategii Rozwoju Transportu. Bez względu na ostateczne umiejscowienie odnośnych zapisów, założenia „polityki rowerowej” są w Polsce trwałym elementem rozwojowym.

Najważniejszymi ogólnymi zasadami jest nawiązywanie w procesie rozwoju do cech środowiska przyrodniczego, likwidacja zanieczyszczeń „u źródła”, zasada „zanieczyszczający płaci” oraz uspołecznienie ochrony środowiska. W „Polityce ekologicznej” czytamy m.in. „Należy opracować założenia polityki transportowej kraju uwzględniającej wymagania ekologiczne. Konieczne jest wdrażanie systemów transportowych zapewniających najmniejszą uciążliwość dla środowiska naturalnego. W części szczegółowej jednoznacznie wymienia się transport niskoemisyjny i bezemisyjny (rowerowy).

Cele ochrony środowiska na szczeblu międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym, są w projektowanym dokumencie osiąmane dzięki kompleksowej propozycji rozwoju systemu transportu rowerowego, jako alternatywy dla wykorzystywania samochodów.

5 Zasadnicze problemy środowiskowe dotyczące rozwoju systemu transportowego Lublina

5.1 Podstawowe uwarunkowania środowiskowe zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego.

Środowisko przyrodnicze wyznacza ramy dla wszelkich działań człowieka. Zasoby naturalne, z jednej strony, umożliwiają rozwój gospodarczy i cywilizacyjny, z drugiej, ze względu na swą ograniczoność, stanowią jego barierę. Transport jest tu doskonałym przykładem. Dotyka on, bowiem, wszystkich komponentów środowiska i jednocześnie najsilniej ingeruje w środowisko przyrodnicze, jako całość. Transport miejski jest wyjątkowym przykładem tych relacji, gdyż „stroną” staje się jeszcze krajobraz kulturowy i w znacznie większym stopniu, niż poza miastami, człowiek.

W myśl zasady zrównoważonego rozwoju każde działanie zmierzające do zmiany stanu środowiska, w szczególności poprzez zmianę zagospodarowania terenu, powinno być racjonalne i podejmowane ze szczególną rozważą. W zależności od rodzaju planowanej inwestycji poszczególne elementy środowiska przyrodniczego odgrywają różną rolę i w

odmiennym stopniu warunkują możliwość jej realizacji. W związku z tym, analizę uwarunkowań środowiskowych zmian w zagospodarowaniu przestrzennym należy wykonywać pod kątem konkretnego sposobu zagospodarowania, po uprzednim rozpoznaniu jego specyfiki.

Budowa infrastruktury transportowej, uważana przez projektantów i wykonawców, jako niesienie dobra, nie zawsze taką jest, a prawie zawsze istnieje wariant, wersja lub choćby niewielkie odstępstwo spełniające lepiej cele społeczne. W przypadku skutków środowiskowych jest tak zawsze. W takim rozumieniu można także oceniać warianty koncepcji sieci transportu rowerowego. Trudno sobie wyobrazić, przy obecnym stanie tego transportu, granicę rozwojową, której przekroczenie może powodować negatywne skutki środowiskowe. Ale można wskazać rozwiązania wyraźnie korzystniejsze i mniej korzystne przy podobnych wysiłkach inwestycyjnych i organizacyjnych.

Podejście racjonalne wskazuje, że szczegółowa analiza uwarunkowań środowiskowych oraz wynikających ze zrównoważonego rozwoju odgrywa w procesie realizacji infrastruktury transportowej dwojaką rolę. Po pierwsze, pozwala określić zasadność rozbudowy systemu i jej skuteczność we współtworzeniu systemu transportu miejskiego. Po drugie, pomaga znaleźć takie warunki jej lokalizacji, budowy i eksploatacji, które wyeliminują (sieć rowerowa) lub ograniczą negatywny wpływ na ekosystem miasta, przy jednoczesnym zapewnieniu realizacji potrzeb transportowych, w jak największym stopniu. Stopień szczegółowości takiej analizy zależy od rodzaju infrastruktury komunikacyjnej.

Na terenach zurbanizowanych udział infrastruktury drogowej w strukturze przestrzennej wynosi średnio 30%, lokalnie dochodząc nawet do 70% (Grzywacz 2003). Zajęcie terenu przez infrastrukturę transportu automatycznie wyklucza inne formy zagospodarowania takie jak budownictwo mieszkaniowe, usługi, tereny zielone czy rekreacyjne. W warunkach miejskich, przy dużej koncentracji ludności i różnego rodzaju aktywności przestrzeń jest zasobem deficytowym, który powinien być zagospodarowywany w możliwie jak najbardziej efektywny sposób.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że w przeciwieństwie do rozwoju systemu tras rowerowych, inwestowanie w infrastrukturę drogową jest źródłem zanieczyszczeń powietrza, wody, gleb, a pośrednio wszystkich pozostałych komponentów środowiska. Emisja zanieczyszczeń towarzysząca drogom jest głównie efektem niekompletnego spalania surowca energetycznego, a jej wielkość wiąże się bezpośrednio z energochłonnością transportu, rodzajem wykorzystywanego paliwa i technologią jego spalania. Według szacunków European Environment Agency (EEA), w latach 2000-2014 udział sektora transportu w ogólnym zużyciu energii wynosił w UE około 28 – 35%. Za 72 % tej wielkości odpowiedzialny był transport drogowy (EEA TERM 2005 01 EU — Transport final energy consumption by mode). W nowych krajach członkowskich odsetek ten jest większy i osiąga średni poziom 89%, w Polsce wynosząc 90% (EEA TERM 2013 01 AC + CC — Transport final energy consumption by mode).

Według raportu EEA „Transport and environment – facing a dilemma” (EEA 2012) 97% energii zużywanej w sektorze transportu pochodzi ze źródeł nieodnawialnych – produktów przetwarzania ropy naftowej, których spalanie powoduje emisję znacznych ilości gazów o oddziaływaniu globalnym odpowiedzialnych m.in. za pogłębianie się efektu cieplarnianego (CO₂, N₂O, CH₄) oraz zanieczyszczeń o znaczeniu lokalnym takich jak tlenki azotu, siarki, metale ciężkie, tlenek węgla i wiele innych. Nie zauważa się poważniejszego przyspieszenia

zmian w kierunku wprowadzania źródeł mniej emisyjnych (pojazdy zasilane biopaliwami, elektrycznością, wodorem).

Z uwagi na nieorganizowany charakter oraz powodowanie koncentracji zanieczyszczeń w najniższych warstwach atmosfery, emisja towarzysząca drogom jest szczególnie uciążliwa i niebezpieczna dla zdrowia i życia człowieka. Dokładną charakterystykę poszczególnych zanieczyszczeń oraz sposobu ich powstawania przedstawiono w dalszej części Prognozy, przy czym od razu należy zaznaczyć, że w Lublinie nie obserwuje się szczególnie niekorzystnych zagrożeń aerosanitarnych związanych z komunikacją.

Drogi samochodowe są także źródłem wibracji oraz hałasu, jednego z poważniejszych zagrożeń zdrowia i życia współczesnego człowieka. Hałasem określa się dźwięki, które ze względu na swą częstotliwość czy też natężenie odbierane są przez człowieka, jako uciążliwe, powodujące zmęczenie, dyskomfort, dekoncentrację, a nawet ból. Często hałas traktowany jest, jako jeden z rodzajów zanieczyszczeń powietrza i omawiany wspólnie z nimi. Z uwagi jednak na szczególnie negatywne oddziaływanie hałasu drogowego na środowisko miasta, zasługuje on na oddzielne omówienie. Głównym źródłem hałasu drogowego jest pracujący silnik oraz kontakt opon z nawierzchnią drogi, towarzyszący przemieszczaniu się pojazdu. Znaczny wzrost poziomu hałasu powodują samochody ciężarowe, zwłaszcza przemieszczające się po drogach nieprzystosowanych dla pojazdów o dużej masie. Szacuje się, że około 32 % populacji UE jest narażone na oddziaływanie ponadnormatywnego hałasu drogowego (o natężeniu > 55dB) w miejscu zamieszkania (EEA TERM 2011 – Traffic noise: exposure and annoyance). W dużych ośrodkach miejskich, ze względu na znaczne zagęszczenie sieci drogowej, dużą gęstość zaludnienia i intensywną zabudowę hałas jest szczególnie uciążliwy. Tu należy zauważyć, że jednostkowa emisja fal dźwiękowych przez same koła i układ przenoszenia ruchu samochodu (bez systemu napędowego) jest dziesięciokrotnie większa niż w przypadku roweru. Zatem możliwa zmiana w stronę pojazdów elektrycznych nie wyeliminuje tej uciążliwości.

Budowa nowych szlaków drogowych, w przeciwieństwie do tras rowerowych niemal zawsze wiąże się z pogorszeniem lokalnych warunków akustycznych, bez względu na to czy dany teren jest dotknięty ponadnormatywnym hałasem czy też nie. Rozwiązania drogowe wymagają stosowania droższych, nowych technologii takich jak ciche nawierzchnie czy specjalnych rozwiązań poprawiających płynność jazdy i mogących przyczynić się do zmniejszenia natężenia hałasu na danym terenie.

Wibracje towarzyszące transportowi drogowemu powodowane są głównie przez samochody ciężarowe poruszające się po drogach będących w złym stanie technicznym, nieprzystosowanych dla tego typu pojazdów. Drgania powstające na terenach zurbanizowanych, oprócz negatywnego wpływu na człowieka i zwierzęta, stanowią zagrożenie dla budynków, infrastruktury i podłoża. Transportu rowerowego to nie dotyczy.

Drogi stanowią istotny element w lokalnym krajobrazie. Sieć ulic jest jednym z elementów krystalizujących układ urbanistyczny miasta, ułatwiających orientację w przestrzeni. Trasy szybkiego ruchu, z uwagi na znaczne rozmiary, występowanie skrzyżowań wielopoziomowych, nasypów i estakad, oraz z powodu potrzeby stosowania dużych krzywizn łuków, stanowią element zaburzający harmonię i odgrywają rolę dominanty krajobrazowej, ale stanowią też utrudnienie w rozwoju systemu tras rowerowych. Na terenie Lublina, atrakcyjnie wkomponowanego w urozmaiconą rzeźbę wyżynną ten niekorzystny efekt jest widoczny.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania, zakładany w Strategii Rowerowej rozwój spójnej sieci tras rowerowych będzie przyczyniać się do zwiększenia zainteresowania wykorzystywaniem rowerów, jako alternatywnego środka transportu w stosunku do samochodu. Będzie to powodować zmniejszenie koncentracji zanieczyszczeń, emisji hałasu i wibracji, a tym samym zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka. Ograniczane będą uciążliwości związane z rozwojem ciężkiej infrastruktury transportowej (drogowej), w tym wyraźnie chroniony ład przestrzenny i wizualne walory krajobrazu miejskiego.

5.2 Koncepcja rozwoju zrównoważonego, a system transportowy Lublina

Koncepcja zrównoważonego rozwoju zwanego również ekorozwojem, lub trwałym rozwojem (ang. sustainable development) po raz pierwszy pojawiła się w roku 1987 w raporcie Komisji ONZ do spraw środowiska i rozwoju kierowanej przez Panią Gro Harlem Brundtland zatytułowanym „Nasza wspólna przyszłość”. Pięć lat później, w 1992 roku w trakcie Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro rozwój zrównoważony przyjęty został za podstawę wszelkich działań prowadzonych przez człowieka. Zatwierdzone w czasie szczytu dokumenty: Agenda 21 i Deklaracja z Rio określiły podstawowe zasady realizacji idei rozwoju zrównoważonego. Kolejne dokumenty przyniosły rozwinięcie i sprecyzowanie zasad jej wprowadzenia w życie. W Polsce zrównoważony rozwój, jako podstawowa zasada ochrony środowiska naturalnego jest zagwarantowany przez zapis w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej uchwalonej przez Zgromadzenie Narodowe w dniu 2 kwietnia 1997 roku.

Zgodnie z definicją Komisji Brundtlandt rozwój zrównoważony określany jest jako „rozwój odpowiadający potrzebom dnia dzisiejszego, który nie ogranicza zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania własnych potrzeb”. W myśl deklaracji przyjętej podczas szczytu w Rio de Janeiro ekorozwój powinien w sposób równoważny uwzględniać działania w sferze gospodarczej, społecznej i ekologicznej (Alternatywna Polityka Transportowa w Polsce według zasad ekorozwoju 1999). Podstawowym celem trwałego rozwoju jest zapewnienie odpowiedniej jakości życia człowieka poprzez funkcjonowanie i gospodarowanie w harmonii ze środowiskiem (Zimny 2005). W praktyce oznacza to także korzystanie ze środowiska, które nie prowadzi do uszczuplania jego zasobów ani pogarszania jego stanu. W myśl koncepcji Daly’ego obecny system transportowy nie jest zrównoważony i wymaga działań prowadzących do obniżenia jego energochłonności, a także jego reorganizacji polegającej na ograniczeniu udziału najbardziej obciążających środowisko środków transportu (głównie indywidualnego transportu samochodowego) i promowaniu tych przyjaznych środowisku (rowerowego, pieszego, zbiorowego).

Jedną z fundamentalnych zasad zrównoważonego rozwoju jest ograniczanie korzystania z zasobów naturalnych. Miedzy innymi uważa się, że sięganie do dóbr nieodnawialnych może być akceptowane wtedy, gdy pozwala to na wykorzystywaniu dóbr odnawialnych. Rower jest tu bardzo jaskrawym pozytywnym przykładem. Zbudowany z surowców nieodnawialnych pozwala na wykorzystanie odnawialnej energii naszych mięśni.

W komunikacie Komisji Wspólnot Europejskich dotyczącej Strategii Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej gwałtowny wzrost zagęszczenia infrastruktury transportu na terenach miejskich, prowadzący do pogorszenia warunków życia człowieka, niszczenia struktury przestrzennej i społecznej miasta wymieniany jest, jako jedno z głównych zagrożeń rozwoju zrównoważonego. Przy rozważaniu koncepcji rozwoju zrównoważonego w kontekście transportu drogowego istotne jest określenie wzajemnej relacji pomiędzy elementem mobilnym systemu transportu – pojazdami, a jego częścią stałą – siecią drogową.

Zależność ta jest, bowiem, kluczowa dla zrozumienia zasady funkcjonowania systemu transportu oraz podejmowania skutecznych działań w celu równoważenia jego rozwoju.

Istniejąca w danym czasie i miejscu infrastruktura drogowa ma określoną przepustowość, która w warunkach stałego wzrostu poziomu motoryzacji w pewnym momencie zostaje osiągnięta. Dalszy wzrost liczby pojazdów powoduje pojawienie się zjawiska kongestii i w końcu całkowitego zablokowania istniejącej sieci. W celu poprawy warunków poruszania się często podejmuje się więc działania polegające na rozbudowie sieci ulicznej. Zwiększenie przepustowości zachęca nowych użytkowników do poruszania się po drogach i powoduje po pewnym czasie ponowny wzrost zatłoczenia i zablokowanie sieci. Chęć jej udrożnienia uruchamia mechanizm na nowo.

Koncentracja ludności na terenach miejskich, pociągająca za sobą gwałtowny, często niekontrolowany rozwój miast oraz towarzyszącej im infrastruktury sprawia, że stan środowiska przyrodniczego, a tym samym jakość życia w miastach stale się pogarsza. Konieczność rozwiązania problemów, z jakimi zmagają się współczesne miasta wymaga podjęcia zdecydowanych działań obejmujących najważniejsze aspekty życia człowieka: społeczny, ekonomiczny i związane ze środowiskiem przyrodniczym.

Polityka realizowana przez lata na obszarach zurbanizowanych wielu krajów europejskich, niejednokrotnie wzorująca się na ustaleniach Karty Ateńskiej z 1930 roku, doprowadziła do powstania na obszarze miast terenów monofunkcyjnych, których skomunikowanie wymagało rozwoju sieci transportowej. W rezultacie miasta zmuszone były do ciągłej rozbudowy sieci drogowej powodującej degradację ich struktury przestrzennej i społecznej. W myśl zasady zrównoważonego rozwoju miasto należy pojmować, jako silnie zantropogenizowany układ systemowy złożony z podsystemu społecznego, infrastruktury i środowiska przyrodniczego wzajemnie na siebie oddziałujących i funkcjonujących na równych prawach.

Najważniejszym dokumentem funkcjonującym aktualnie na poziomie Wspólnoty jest Strategia Tematyczna dla zrównoważonego rozwoju miast przyjęta ostatecznie przez Komisję Europejską 11 stycznia 2006 roku (Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego dotyczący strategii tematycznej w sprawie środowiska miejskiego, Bruksela, dnia 11.1.2006). Głównym celem Strategii jest: „Poprawa stanu środowiska i jakości terenów zurbanizowanych oraz zapewnienie zdrowego środowiska życia mieszkańcom europejskich miast, zwiększenie znaczenia kwestii środowiskowych w rozwoju zrównoważonym terenów miejskich przy uwzględnieniu związanych z tym kwestii gospodarczych i społecznych” (Komisja Wspólnot Europejskich 2004, W stronę Strategii tematycznej środowiska miejskiego). Przygotowana Strategia ma za zadanie określać ramy oraz najważniejsze kierunki działań władz państwowych i lokalnych, promować dobre praktyki oraz inicjatywy integrujące wszelkie dziedziny życia w dążeniu do ożywienia miast europejskich. Pośród czterech podstawowych sfer zainteresowania Strategii, obok zrównoważonego zarządzania miastami, zrównoważonego budownictwa i projektowania, znalazł się zrównoważony transport miejski.

Wśród innych istotnych inicjatyw mających na celu promowanie ekorozwoju na terenach miejskich wymienić można podpisaną przez przedstawicieli rządów krajów europejskich, władz lokalnych, organizacji pozarządowych i środowisk naukowych w 1994 roku w Aalborgu Kartę Miast Europejskich na rzecz Ekorozwoju. Jej sygnatariusze zobowiązali się do promowania stylu życia w mieście z mniejszym udziałem transportu, ograniczenia

nadmiernego i nieuzasadnionego użycia samochodu, przyznania priorytetowej roli ekologicznym środkom transportu.

Z kolei nieformalne spotkanie przedstawicieli rządów 29 państw europejskich oraz przedstawicieli instytucji UE w Bristolu pod przewodnictwem Premiera Wielkiej Brytanii w grudniu 2005 roku zaowocowało podpisaniem porozumienia bristolskiego definiującego osiem cech charakterystycznych społeczności funkcjonującej zgodnie z zasadami rozwoju zrównoważonego. Obok sprawnego zarządzania, zapewnienia bezpieczeństwa i równości wszystkich jej członków, wrażliwości na problemy środowiska, dynamicznie rozwijającej się gospodarki pośród cech wspólnoty zrównoważonej znalazła się dobra komunikacja i sprawnie funkcjonujący system transportu.

Powyższe zasady i trendy w pełni korespondują z warunkami transportowymi Lublina. Wielkość tego miasta wymusza tworzenie, kontrolowanie i modyfikowanie systemu transportu uwzględniającego także elementy i zasady zrównoważonego rozwoju, a także ochrony środowiska rozumianej wykonawczo. W przypadku Lublina podkreślić należy cztery szczególnie aktualne wyzwania w tym względzie:

1. Utrzymanie i stopniowy wzrost udziału transportu publicznego w stosunku do wszystkich przewozów z zachowaniem podobnej skali w przypadku przejazdów w obrębie miasta, jak i dojazdów codziennych do miasta.
2. Utworzenie ruchu obwodnicowego w stosunku do centrum, tak by zmniejszyć jednokierunkowy ruch dośrodkowy i zlikwidować asymetrię N-S.
3. Stworzenie stref i tras z preferencją dla transportu publicznego oraz rowerowego i pieszego, przy zwiększaniu rzeczywistej dostępności wszystkich części struktury miasta;
4. Opracowanie i wdrażanie mechanizmów wstrzymujących nadmierny rozwój motoryzacji indywidualnej, zwłaszcza zakupu pojazdów o niekorzystnych parametrach środowiskowych, w tym także zmniejszania zainteresowania samochodami w częściach miasta, gdzie wprowadzone będą ograniczenia ruchu.

Wyzwania są aktualne bez względu na to jak głębokie zmiany zostaną dokonane w systemie transportowym Lublina. Cele zrównoważonego transportu są bowiem dalekosiężnymi ideami, do których należy zmierzać, ale ostatecznie osiągnąć ich nie można.

Strategia Rowerowa wpisuje się w działania zmierzające do stawienia czoła tym wyzwaniom, w odniesieniu do preferencji rozwojowych dla systemu transportu rowerowego.

5.3 Zrównoważony rozwój transportu miejskiego

System transportu wpływa na kształtowanie struktury miasta, decyduje o dostępności przestrzeni, determinuje aktywność mieszkańców, odgrywa ważną rolę w jego rozwoju i funkcjonowaniu. Zrównoważony rozwój łącząc w swojej definicji czynnik ekonomiczny, społeczny i środowiskowy musi zapewnić odpowiednie warunki dla rozwoju gospodarki (Główne kierunki polityki zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego obejmują (Datka, Suchorzewski, Tracz 1999):

- dążenie do zmniejszenia potrzeby podróżowania poprzez odpowiednią organizację przestrzeni miasta;
- dążenie do zmniejszania uzależnienia mieszkańców miast od samochodu;
- dążenie do uniezależnienia dostępności przestrzeni miasta od samochodu;

- rozwijanie transportu zbiorowego, jako środka transportu efektywnego, powszechnie dostępnego i mało uciążliwego dla środowiska;
- promowanie alternatywnych środków transportu – roweru i transportu pieszego;
- przywrócenie ulicom tradycyjnych funkcji i walorów poprzez uspokojenie ruchu.

Tak sformułowane priorytety, dobrze korespondują z sytuacją w Lublinie. Wymagają działań wielokierunkowych, podejmowanych w różnych sferach działalności człowieka, integrujących działania planistyczne, ekonomiczne, prawne, techniczne i organizacyjne. Działania te mogą mieć zarówno charakter zachęt do zmiany zachowań transportowych (np. rozwoju systemu tras rowerowych) jak i bodźców zniechęcających do stosowania niewłaściwych z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego praktyk. Skuteczna realizacja polityki zrównoważonego rozwoju transportu wymaga współpracy i zaangażowania różnych grup interesu: przedstawicieli władzy na szczeblu krajowym, regionalnym, a przede wszystkim, lokalnych, organizacji pozarządowych, przedsiębiorstw, środowisk naukowych i wszystkich obywateli. Zatem dokumenty strategiczne dotyczące się transportu miejskiego powinny być akceptowane przez społeczeństwo. Jednocześnie stale prowadzone powinny być działania zmierzające do ograniczania roli samochodu indywidualnego poprzez wpływanie na zmianę zachowań transportowych mieszkańców miast oraz stwarzanie możliwości korzystania z alternatywnych form transportu, np. roweru. Samochód indywidualny jest najmniej efektywnym środkiem transportu z punktu widzenia jednostkowego wydatku energetycznego, zajęcia terenu oraz emisji zanieczyszczeń i hałasu przypadających na jednego pasażera.

Jednym z podstawowych problemów Lublina jest wciąż wzrastający poziom motoryzacji gospodarstw domowych oraz nadmierne użytkowanie pojazdu, większe niż wynikające z rzeczywistego poziomu rozwoju gospodarczego i jakości życia. Wśród czynników przyczyniających się do dominacji samochodu indywidualnego w miastach najczęściej wymienia się dwa: występowanie zjawiska społecznego określanego, jako uzależnienie od samochodu (ang. car dependance) oraz faworyzowanie cenowe użytkowników samochodów, które to powszechne zjawisko, jest słabo uświadamiane. Tymczasem walka z finansowym uprzywilejowaniem motoryzacji jest jednym z najskuteczniejszych sposobów na zmiany w modelu konsumpcji i na zmianę podziału zadań przewozowych. Nie bez znaczenia jest także jakość infrastruktury rowerowej, z czym związana jest skłonność do wykorzystywania tej alternatywnej formy transportu.

Kolejną sferą pożądanych działań jest optymalizacja wykorzystania istniejącej infrastruktury oraz odpowiednie zarządzanie ruchem w celu lepszego wykorzystania możliwości istniejącego systemu transportu. Dotyczy to także lepszego wykorzystywania istniejącej infrastruktury przez grupy użytkowników, w tym wykorzystywania jezdni przeznaczonej dotychczas dla ruchu samochodowego, także przez ruch rowerowy (zorganizowany w odpowiednio bezpieczny sposób). W tej dziedzinie Strategia wymienia możliwość organizacji ruchu rowerowego na ulicach w formie pasów i kontrapasów rowerowych oraz ulic o ruchu uspokojonym. Utrzymuje jednocześnie potrzebę uprzywilejowania transportu publicznego, jako środka konkurencyjnego dla samochodu. Korzyści wynikające ze sprawnie funkcjonującego transportu rowerowego i zbiorowego, takie jak ograniczenie rozlewania się miast (urban sprawl) oraz utrzymanie atrakcyjności obszarów centralnych będących miejscem koncentracji miejsc pracy i usług odczuwalne są pozytywnie przez wszystkich mieszkańców miasta.

Należy też podkreślić, że mimo powszechnego przekonania, samo uatrakcyjnienie i promowanie ruchu rowerowego (a także transportu publicznego) nie prowadzi automatycznie i bezpośrednio do zmniejszenia liczby samochodów na drogach. Niezbędne jest jednocześnie ograniczanie przepustowości układu drogowego. Miejsce w sieci drogowej zwolnione na skutek przesiadania się z samochodu na rowery i do środków komunikacji zbiorowej jest bowiem, szybko zajmowane przez nowych użytkowników dróg, prowadząc do ponownego wzrostu zatłoczenia (kongestii).

Z tego powodu jako bardzo korzystne należy uznać rozwiązania dla ruchu rowerowego proponowane w Strategii. W dużej części przypadków wiążą się z ograniczaniem przepustowości ulic i skrzyżowań (zweżanie jezdni, zmiany w programie sygnalizacji). Będzie to sprzyjać trwałemu ograniczaniu przestrzeni przeznaczanej dla samochodów, zwłaszcza w centralnym obszarze miasta i na trasach dojazdowych do centrum.

Polityka rezygnowania z podróżowania samochodem powinna być także wspomagana promowaniem transportu rowerowego, z uwagi na względy ekologiczne i zdrowotne. Rower oraz transport pieszy są środkami konkurencyjnymi dla samochodu zwłaszcza na krótkich dystansach. Ocenia się, że na terenie europejskiego miasta ponad 50 % podróży samochodem odbywa się na trasie nieprzekraczającej 6 km i mogłaby być częściowo lub całkowicie zastąpiona przez wspomniane ekologiczne środki transportu (Villes cyclables, villes d'avenir Commission Europeenne 1999). Sytuacja Lublina jest w tym przypadku identyczna. Popularność transportu rowerowego w dużej mierze zależy od warunków środowiska naturalnego miasta takich jak klimat czy ukształtowanie terenu oraz od czynników społeczno-kulturowych. Niezależnie jednak od specyfiki danego miasta, działania polegające na tworzeniu wydzielonych sieci dróg rowerowych i szlaków pieszych, miejsc parkingowych, wprowadzaniu ograniczeń prędkości pojazdów silnikowych do 30 km/h, integrowaniu transportu rowerowego i pieszego z transportem publicznym przyczyniają się do zwiększenia udziału niezmotoryzowanych środków transportu w strukturze podróży na terenie miasta.

W polityce zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego tradycyjnie uwzględnia się podział miasta na trzy strefy: centralną A, pośrednią B oraz zewnętrzną C zróżnicowane pod względem dostępności dla pojazdów zmotoryzowanych, prędkości przemieszczania się, udziału transportu zbiorowego, rowerowego i pieszego oraz polityki parkingowej. Ta zasada została także zastosowana w przypadku Lublina, strefy te trzeba jednak delimitować także formalnie, albo planistycznie (w założeniu) albo drogą monitorowania zmieniającej się sytuacji.

Strefa A charakteryzuje się dużą koncentracją obiektów stanowiących cele podróży (miejsc pracy, placówek usługowych i handlowych itp.) oraz najdalej idącymi ograniczeniami w ruchu oraz dostępności dla pojazdów prywatnych. Podstawowym środkiem transportu w strefie centralnej powinien być ruch pieszy, rowerowy i komunikacja zbiorowa. Wiąże się to z wyznaczaniem obszarów dostępnych dla ruchu pieszego i rowerowego z całkowitym lub częściowym zakazem ruchu pojazdów silnikowych z wyjątkiem niezbędnego dla obsługi obszaru oraz zapewnienia niezbędnych wymogów bezpieczeństwa. Restrykcyjna w tej strefie jest także polityka parkingowa polegająca na pobieraniu opłat za parkowanie oraz ograniczaniu miejsc parkingowych do minimum niezbędnego dla funkcjonowania obiektów zlokalizowanych w strefie. W żadnym przypadku parkingi nie mogą stanowić widocznego elementu struktury zabudowy.

W Strategii Rowerowej strefa A odpowiada strefie śródmiejskiej, wewnątrz obwodnicy śródmiejskiej, dla której przewidziano kompleksowe rozwiązanie dot. systemu tras rowerowych.

W strefie pośredniej B dopuszcza się większą swobodę korzystania z samochodu; transport zbiorowy funkcjonuje w niej na równi z indywidualnym, zachowując jednak pozycję uprzywilejowaną na osiach największego natężenia ruchu (np. dośrodkowych, jeśli mamy do czynienia ze współkoncentrycznością jak w Lublinie). Pozycja uprzywilejowana powinna także dotyczyć rozwiązań dla ruchu rowerowego. Strefa B obejmuje zwykle tereny otaczające ściśle centrum miasta, na których występuje z jednej strony ruch tranzytowy w kierunku centrum, z drugiej generowany w granicach strefy. W Lublinie granicą tą będzie obwodnica śródmiejska.

W Strategii Rowerowej dla tras promienistych do centrum przewidziano spójny i kompletny układ tras rowerowych, który będzie zapewniać połączenia rowerowe dzielnic mieszkaniowych ze strefą śródmiejską oraz powiązania międz dzielnicowe.

Najmniejszymi ograniczeniami dla ruchu samochodowego cechuje się strefa C, obejmująca zwykle obszary peryferyjne miasta o niewielkiej intensywności zabudowy, ale też izolowane osiedla wielorodzinnej zabudowy. Przepustowość ulic jest tu generalnie wystarczająca dla swobodnego przemieszania się z wyjątkiem głównych pasm koncentracji ruchu, w których może występować zatłoczenie i gdzie wprowadza się niekiedy priorytety dla transportu zbiorowego. W Lublinie strefa ta sięga od obwodnicy miejskiej do obwodnicy ekspresowej, a nawet lokalnie dalej, zgodnie z układem zabudowy.

W Strategii Rowerowej w strefie tej przewidziano układy tras rowerowych zapewniających powiązania z trasami rowerowymi prowadzącymi do centrum, trasami o charakterze międz dzielnicowym oraz powiązania z gminami ościennymi. Zakłada się także znaczący rozwój układu tras o podwójnym charakterze, transportowym i rekreacyjnym. Ten ostatni element Strategii jest szczególnie ważny, gdyż wzmacnia efektywność wykorzystania sieci tras rowerowych.

Skuteczność rozwiązań proponowanych w Strategii Rowerowej będzie też zależeć od działań Miasta w zakresie planowania przestrzennego, sprzyjających uniezależnieniu dostępności przestrzeni od samochodu. Swoboda i elastyczność podróżowania, jaką oferuje prywatny samochód osobowy sprawiły, że stał się on dominującym środkiem transportu na terenie miasta, powodując zmiany w jego strukturze i funkcjonowaniu. We współczesnych miastach dostępność znacznej części obiektów użyteczności publicznej związanych z edukacją, pracą, handlem i usługami czy służbą zdrowia, przez lokalizację ich na przykład na obrzeżach miasta, została uzależniona od posiadania samochodu indywidualnego. W rezultacie, prowadzi to do dyskryminacji i wykluczenia z życia miasta niezmotoryzowanej części populacji. Generuje także poważne wydatki na, praktycznie nieprzynoszącej zysków, infrastrukturę drogową (w takich kampusach lokalizuje się przecież instytucje w przewadze finansowane z budżetu centralnego lub samorządowego).

W powyższej sytuacji, odpowiednia organizacja przestrzeni miasta może odwrócić negatywne trendy. Podstawowym działaniem powinno być dążenie do zachowania zwartości zabudowy oraz zapewnienie wielofunkcyjności obszarów miasta, pozwalające na ograniczenie długości codziennych podróży mieszkańców, tak, aby jak największa ich liczba nie wymagała korzystania z samochodu. Ponadto, planując lokalizację obiektów stanowiących najczęstsze

cele i źródła podróży (miejsca pracy, usług, rozrywki) należy wybierać obszary miasta dobrze obsługiwane przez transport zbiorowy, zapewniający sprawne i szybkie ich skomunikowanie z pozostałymi obszarami miasta.

5.4 Wariantowe polityki rozwoju transportu miejskiego

Obok polityki zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego, uznanej obecnie za jedyną zalecaną istnieją również inne, alternatywne koncepcje organizacji systemu transportowego na terenach zurbanizowanych (Datka, Suchorzewski, Tracz 1999). Pierwsza z nich polega na kontynuowaniu dotychczasowej polityki, polegającej na chęci dostosowania infrastruktury do wzrastających potrzeb ruchu samochodowego poprzez jej rozbudowę. Konsekwencją takiego podejścia jest wzrost zatłoczenia ulic ograniczający możliwość sprawnego przemieszczania się, a tym samym spadek efektywności naziemnej komunikacji zbiorowej. Dziś wiadomo, że powyższa taktyka nadążania za stale rosnącym popytem na transport prowadzi do coraz większego uzależnienia miasta od samochodu, degeneracji struktury miasta przez stymulowanie procesów suburbanizacji, a nawet ruderalizacji, czy fragmentację przestrzeni. Rozbudowa infrastruktury transportowej paradoksalnie nie prowadzi do poprawy warunków przemieszczania się na terenie miasta. Z całą pewnością natomiast prowadzi ona do zwiększania presji na środowisko. Schemat ten ma jednak także pewną zaletę, prowadzi do nieuniknionych zmian rewolucyjnych, które choć bolesne, będą na tyle głębokie, że od razu wprowadzą dawno oczekiwane zmiany w systemie ruchu samochodowego.

Bardziej radykalną wersją polityki jest strategia pro samochodowa. Za priorytet przyjmuje ona zmniejszenie kongestii przez praktycznie nieograniczoną rozbudowę infrastruktury drogowej „zgodnie z obecnym i przyszłym zapotrzebowaniem, wynikającym z prognoz rozwoju motoryzacji”. Negatywny wpływ transportu na środowisko próbuje się zminimalizować przez wprowadzanie coraz ostrzejszych norm emisyjnych oraz doraźne środki mitygacyjne w postaci ekranów akustycznych, lokalizację inwestycji drogowych w oddaleniu od obszarów wrażliwych itp. Podejście pro samochodowe prowadzi do specyficznych zmian w strukturze miasta polegających na przeniesieniu większości jego funkcji na obrzeża przy jednoczesnej degradacji stref centralnych. Z punktu widzenia ochrony środowiska strategia pro samochodowa powoduje wzrost presji miasta na tereny otaczające, przekształcenie panujących tam warunków środowiska, stały wzrost emisji zanieczyszczeń. Jest bardzo kosztowna na etapie modernizacji i zachłanna przestrzennie. W zasadzie prowadzi to do nieuniknionej degradacji miasta i zatem nie może być uznawana za godną rozpatrywania.

Na przeciwnym biegunie znajduje się polityka wywodząca się z idei miasta bez samochodu (Car Free City – CFC, CAFCI). Zakłada ona bardzo restrykcyjne ograniczenie, a nawet całkowity zakaz korzystania z samochodu na terenie miasta, przy jednoczesnej promocji i rozwoju transportu zbiorowego, pieszego i rowerowego. Trzeba tu rozróżniać CAFCI od stref ograniczania lub zamykania ruchu samochodowego. CAFCI polega na dobrowolnym zrzekaniu się posiadania samochodu zarejestrowanego w miejscu zamieszkania przez mieszkańców, co oczywiście nie oznacza rezygnacji z użytkowania samochodu w ogóle. Z punktu widzenia ochrony środowiska koncepcja CAFCI jest najbardziej korzystna. Konieczność uwzględnienia pozostałych czynników decydujących o rozwoju i funkcjonowaniu miasta (np. obsługi logistycznej) sprawia jednak, że praktyczne zastosowanie tej koncepcji na terenie całego miasta uznawane jest za mało realne, chociaż w Europie miasta takie zaczynają się pojawiać i to w rezultacie referendalnych decyzji mieszkańców. Tworzenie miejskich enklaw CAFCI należy uznać za perspektywiczne i celowe. W przyszłości może częściowo dotyczyć także fragmentów śródmieścia Lublina.

5.5 SWOT środowiskowy

Poniższej przedstawiono zestawienie silnych i słabych stron systemu transportowego Lublina. Wyeksponowano te składowe SWOT, które bezpośrednio lub pośrednio, ale jednoznacznie odnoszą się do ochrony środowiska, zasad zrównoważonego rozwoju oraz warunków rozwoju transportu rowerowego.

SILNE STRONY	SŁABE STRONY
<p>Dość prosta ogólna kompozycja miasta z wyodrębnionym centrum, łatwym w obsłudze transportowej ciągiem doliny Bystrzycy i korzystnie ułożonymi głównymi wylotami dającymi się połączyć w ograniczony układ obwodnicowy.</p> <p>Duży odsetek podróży odbywanych pieszo, zarówno w ciągu doby, jak też godzin szczytowego ruchu komunikacyjnego.</p> <p>Duże znaczenie komunikacji autobusowej i trolejbusowej w obsłudze podróży wewnątrz miasta i podróży dojazdowych do miasta (40% podróży pieszych).</p> <p>System płatnego parkowania w centralnym obszarze miasta.</p> <p>Rezerwy terenu pod rozbudowę infrastruktury drogowej, a szczególnie tras rowerowych, parkingów i chodników.</p> <p>Dostęp do sieci kolejowej (niestety słabo wykorzystywany, głównie w zakresie przewozów towarowych).</p> <p>Wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców miasta, stwarzający szanse na prowadzenie skutecznej promocji rozwoju ruchu rowerowego.</p> <p>Bogate tradycje prośrodowiskowe mieszkańców Lublina oraz tutejszych uczelni – jeden z pierwszych w Polsce ośrodek ekoakademicki.</p> <p>Lotnisko w Świdniku zwiększające dostępność transportową miasta.</p> <p>Dobre warunki fizjograficzne do wentylacji miasta.</p> <p>Bardzo atrakcyjne krajobrazowo ciągi mogące potencjalnie stać się trasami rowerowymi, korzystne zarówno dla turystyki i rekreacji rowerowej, jak i przejazdów komunikacyjnych.</p>	<p>Ukształtowanie systemu dróg krajowych z widocznymi brakami w zakresie połączeń obwodowych - w konsekwencji znaczna część podróży tranzytowych dokonuje się w korytarzach drogowych prowadzących do centrum miasta lub w jego sąsiedztwie.</p> <p>Niewystarczająca hierarchizacja sieci drogowej. Wiele ulic spełnia jednocześnie funkcję dróg lokalnych, podmiejskich i dróg obsługujących ruch o dalekim zasięgu.</p> <p>Transport materiałów niebezpiecznych głównymi ulicami miasta.</p> <p>Brak nowoczesnego systemu zarządzania ruchem komunikacji indywidualnej i transportu publicznego umożliwiającego sterowanie sygnalizacją w dostosowaniu do natężenia ruchu, udzielania priorytetu pojazdom komunikacji miejskiej, monitorowania ruchu, szybkiego przeciwdziałania awariom elementów systemu, powstania utrudnień w ruchu, kolizji itp., nowoczesnego przekazywania informacji użytkownikom systemu (tablice o zmiennej treści, internet itp.).</p> <p>Niezadawalający stan podstawowej sieci ulicznej pod względem nośności i stanu nawierzchni, także jeśli chodzi o odcinki ulic (i pasy ruchu) po których prowadzona jest komunikacja autobusowa i trolejbusowa.</p> <p>Brak spójnego systemu tras i parkingów rowerowych (także w centrum miasta). Utrudnienia dla tego ruchu wywołane znacznymi deniwelacjami.</p> <p>Postępująca marginalizacja komunikacji kolejowej.</p> <p>Liczne przerwy i blokady na ciągach tras rowerowych, trudne do usunięcia ze względów formalnych (w tym własnościowych) i technicznych</p>

SZANSE	ZAGROŻENIA
<p>Planowane połączenie dworców kolejowego i autobusowego stwarzające szansę rozwoju najważniejszego węzła przesiadkowego miasta.</p> <p>Zainteresowanie opinii publicznej usprawnieniem i rozwojem transportu, zwłaszcza w związku z postępującym zatłoczeniem dróg. Spodziewana akceptacja społeczna dla wprowadzania takich rozwiązań, jak ograniczenie dostępu samochodów do wybranych rejonów centrum miasta czy rozwój systemu płatnego parkowania.</p> <p>Rozbudowa układu tras obwodowych – stwarzająca szansę przeniesienia części ruchu zewnętrznego poza granice miasta i jego obszar śródmiejski i uwolnienie przestrzeni ulic dla ruchu rowerowego.</p> <p>Zainteresowanie gmin ościennych współpracą w zakresie budowy tras rowerowych oraz obsługi transportem zbiorowym.</p> <p>Ponadprzeciętne zainteresowanie mieszkańców promocją ruchu rowerowego, wyrażone choćby liczbą uczestniczących i wnioskujących</p>	<p>Luki w instrumentach prawnych i nieuporządkowane przepisy utrudniające rozwój ruchu rowerowego.</p> <p>Dalszy wzrost natężenia ruchu samochodowego oraz tolerowanie tego wzrostu, m.in. poprzez walkę ze skutkami, a nie z przyczynami.</p> <p>Potencjalny sprzeciw zmotoryzowanych wobec planowanych przekształceń ulic w kierunku uprzywilejowania ruchu rowerowego i transportu zbiorowego.</p> <p>Brak dalszego rozwoju korytarzy dróg DK 19 i 17.</p> <p>Pogarszanie się stanu technicznego dróg – pogłębianie zaległości w ich utrzymaniu.</p> <p>Ograniczoność środków na realizację Strategii Rowerowej w obliczu innych presji transportowych</p>

Powyższy SWOT stanowi podsumowanie problemów i myśli wiążących się z rozwojem systemu transportowego Lublina z uwzględnieniem roli roweru. Ma też cel edukacyjny wiążący się z koniecznością, ale też potrzebą, przeprowadzania konsultacji społecznych w sprawie wdrażania Strategii Rowerowej.

5.6 Cechy środowiska przyrodniczego na terenach zurbanizowanych

Poniżej przedstawiono istotne z transportowego punktu widzenia cechy środowiska przyrodniczego na terenach zurbanizowanych

Warunki klimatyczne i aerasanitarne

Klimat miasta formuje się na skutek przekształcenia lokalnych warunków atmosferycznych pod wpływem czynników antropogenicznych. W rezultacie, typowy dla danego ośrodka miejskiego klimat, nabiera cech specyficznych pozwalających wyróżnić go na tle otoczenia. Do podstawowych elementów struktury miasta wpływających na jego klimat należą: rodzaj i struktura zabudowy, zagęszczenie i układ ciągów komunikacyjnych, ilość i rozmieszczenie powierzchni sztucznych np. placów, rozmieszczenie i struktura terenów zieleni, zbiorników wodnych itd., a także związana z funkcjonowaniem miasta intensywna emisja zanieczyszczeń i ciepła do atmosfery. O ostatecznej postaci klimatu danego miasta decyduje skomplikowany system wzajemnych oddziaływań pomiędzy powyższymi czynnikami. Istnieje jednak szereg cech pozwalających scharakteryzować klimat obszarów silnie zurbanizowanych.

Na jakość powietrza na terenie ośrodków miejskich wpływa emisja zanieczyszczeń wytwarzanych przez zakłady przemysłowe, energetyczne, transport oraz dopływ zanieczyszczeń z terenów sąsiadujących. Podczas gdy zanieczyszczenie ze źródeł

przemysłowych i energetycznych w ostatnich latach, jeśli nie maleje to przynajmniej utrzymuje się na stałym poziomie, wielkość emisji z sektora transportu stale wzrasta. Szacuje się, że udział transportu drogowego w zanieczyszczeniu powietrza na terenie miast wynosi 45–75 %, przy czym tam, gdzie to zanieczyszczenie jest szczególnie wysokie ów udział jest większy. Decydująca część zanieczyszczeń emitowanych przez transport drogowy powstaje w procesie spalania paliwa (w tym także spalanie w bezruchu pojazdu i spalanie na potrzeby nie transportowe); znacznie mniejszy udział ma ścieranie opon pojazdów oraz nawierzchni jezdni. Istotna jest także niezorganizowana emisja wtórna ze szlaków komunikacyjnych (np. pylenie pozostałości po utrzymywaniu zimowym). W warunkach idealnych, produktem reakcji spalania węglowodorów wchodzących w skład paliw, jest dwutlenek węgla i woda. W rzeczywistości, w silnikach samochodowych, reakcja spalania przebiega niecałkowicie oraz przy udziale innych związków zawartych w paliwie oraz powietrzu. W rezultacie, oprócz CO₂ i pary wodnej powstają produkty niecałkowitego spalania węgla, m.in. CO oraz sadza, produkty niecałkowitego spalania węglowodorów lub ich parowania, tzw. lotne związki organiczne ulegające często zaadsorbowaniu na cząstkach stałych, produkty utleniania innych substancji obecnych w powietrzu i paliwie (siarki, azotu, ołowiu, cynku i magnezu) takie jak tlenki siarki, tlenki azotu, siarczany, aerozole ołowiu i innych metali ciężkich. Emitowane zanieczyszczenia w szczególnych warunkach atmosferycznych uczestniczą w powstawaniu wtórnych zanieczyszczeń transportowych: cząstek zawieszonych (particulate matter - PM) oraz ozonu troposferycznego. Źródła zanieczyszczeń pochodzenia komunikacyjnego określa się, jako źródła niskie, liniowe, o emisji niezorganizowanej, prowadzącej do kumulowania się zanieczyszczeń w najniższej warstwie atmosfery i stanowiące w związku z tym szczególne zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców. W większości są one aktywne konwersyjnie i należą do prekursorów smogowych. Ich szkodliwość wynika także z łatwego zateżnienia w złożonej geometrii miasta oraz przenikania do siedzib ludzkich.

Ilość zanieczyszczeń emitowanych przez pojazdy, a więc towarzyszących wszelkiego rodzaju szlakom komunikacyjnym, zależy od wielu czynników takich jak: rodzaj i jakość stosowanego paliwa, typy silników i napędów, stan techniczny pojazdu, warunki i natężenie ruchu, średnia prędkość, z jaką porusza się pojazd oraz dynamika jazdy. Istotny jest także typ nawierzchni oraz stan jej utrzymania.

Ocenia się, że najefektywniejsze zużycie paliwa, a tym samym najmniejsze emisje zanieczyszczeń LZO, NO_x i CO towarzyszą prędkości pojazdu pomiędzy 40 a 70 km/h. Wzrost kongestii (zatłoczenia) na obszarach większych aglomeracji sprawia, że średnia prędkość, z jaką poruszają się pojazdy jest znacznie niższa. Nadmierna liczba pojazdów na drodze uniemożliwia ponadto płynną jazdę i wymusza częste i gwałtowne zmiany prędkości. Przeprowadzone pomiary pokazują, że ilość emitowanych zanieczyszczeń (LZO i NO_x) w trakcie tzw. agresywnej jazdy jest około 15-krotnie większa niż w trakcie płynnego pokonania tej samej trasy. Skład chemiczny i właściwości fizyczne używanego surowca energetycznego oraz konstrukcja silnika determinują ilość i skład zanieczyszczeń powstających w procesie spalania. Zły stan techniczny pojazdu, typ nawierzchni, natężenie ruchu oraz sposób jazdy wpływają głównie na zwiększenie ilości emitowanych zanieczyszczeń.

Mimo wprowadzania nowych technologii w budowie silnika, stosowania katalizatorów i dopalaczy, jakość powietrza w miastach nie ulega znaczącej poprawie. Stale wzrastający poziom ruchu ulicznego, pociągając za sobą wzrost emisji zanieczyszczeń, niweczy pozytywny wpływ stosowania nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych w pojazdach oraz paliw alternatywnych.

Na stopień koncentracji i rozchodzenie się zanieczyszczeń komunikacyjnych w środowisku miejskim duży wpływ ma również geometria ulicy. W przypadku wąskich, zabudowanych po obu stronach stron ulic (szerokość ulicy $W <$ wysokość zabudowy H) stężenie zanieczyszczeń jest większe niż w przypadku ulic o $H = W$ i $H < W$, odpowiednio o $1/3$ i o $2/3$, częstsze są też przekroczenia dopuszczalnych norm, co jest dla człowieka ważniejsze (EEA Technical Report no 1/2006 Air pollution at the street level in European Cities).

Zanieczyszczenia powietrza pochodzące z transportu oddziałują w różnej skali, zarówno globalnej, jak w przypadku gazów pogłębiających efekt cieplarniany (CO_2 , CH_4 , N_2O) jak i lokalnej. Z punktu widzenia środowiska miasta, szczególnie istotne znaczenie mają emisje zanieczyszczeń o zasięgu lokalnym, oddziałujące bezpośrednio na warunki życia mieszkańców.

Jako kryterialne w Prognozie przyjęto zanieczyszczenie pyłem. Ważne są także tlenki azotu. Poniżej omówiono także inne istotne zanieczyszczenia, spodziewając się, że rozbudowa monitoringu pozwoli na analizę ich przestrzennego rozkładu oraz ustalenia wiarygodnych związków z natężeniem i strukturą ruchu. Do najważniejszych zanieczyszczeń powietrza miejskiego pochodzących z transportu drogowego i kolejowego zalicza się więc: ozon troposferyczny, tlenek węgla, tlenki azotu, tlenki siarki, ołów i inne metale, np. zawarte w katalizatorach, formaldehyd, LZO, pyły, w tym submikronowe ze spalania paliw i okładzinowe, pył gumowy oraz ditlenek węgla i parę wodną. Pojazdy emitują także ciepło odpadowe.

Ozon troposferyczny i jego prekursorzy

Ozon w stanie naturalnym występuje w górnych partiach atmosfery, w stratosferze, gdzie odgrywa ważną rolę w ograniczaniu przenikania do powierzchni ziemi niebezpiecznego dla organizmów żywych promieniowania ultrafioletowego. Coraz częściej obserwowane na terenach dużych miast wysokie koncentracje ozonu w dolnej troposferze, będące wynikiem działalności antropogenicznej uważane są za jedno z najpoważniejszych zagrożeń zdrowia człowieka, zwierząt i roślin. Ozon troposferyczny nie jest emitowany do atmosfery bezpośrednio, ale powstaje w wyniku reakcji fotochemicznych związków określanych, jako prekursorzy ozonu troposferycznego, do których zalicza się: lotne związki organiczne (LZO), tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (CO) oraz metan (CH_4).

Na objętość powstającego ozonu, oprócz lokalnych stężeń oraz wzajemnych proporcji powyższych związków wpływają warunki atmosferyczne. Zachodzeniu reakcji ozonotwórczych sprzyjają wysokie ciśnienie oraz występowanie zjawiska inwersji termicznej utrudniające rozpraszanie zanieczyszczeń. Brakuje pełnego rozpoznania tego złożonego procesu.

Wysokie stężenia ozonu w niskich warstwach atmosfery mogą wywoływać stany zapalne dróg oddechowych oraz zmniejszenie wydolności płuc u dzieci. Silne właściwości utleniające ozonu prowadzą do zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemów roślinnych poprzez zakłócanie procesu fotosyntezy powodując tym samym osłabienie roślin i zwiększenie ich podatności na choroby. Największy udział w emisji prekursorów ozonu przypisuje się sektorowi transportu, który według danych EEA w 2010 roku odpowiedzialny był za 48 % ich ogólnej emisji (EEA 2012.). Wartość ta jest, zdaniem wielu specjalistów, niedoszacowana.

W wyniku działań podjętych w UE, polegających głównie na upowszechnieniu stosowania w silnikach samochodowych katalizatorów platynowych ograniczających emisję NO_x oraz LZO

oraz zmniejszania udziału pojazdów typu diesel (potencjalna emisja CO) ogólna emisja prekursorów ozonu zmniejszyła się. Mimo to, odsetek populacji miejskiej poddawanej działaniu wysokich stężeń ozonu (średnie 8 godzinne stężenie $> 110 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w okresie dłuższym niż 15 dni w ciągu roku wzrasta (z 30 do ponad 65 %, TERM 2002 04 EU+AC (AP12a) — Exceedance days of air quality threshold values of ozone in urban areas). Ozon troposferyczny jest mierzony w polskich aglomeracjach, także w Lublinie. Prognozy wskazują na rosnące zagrożenie tym gazem.

Cząstki zawieszone, pył zawieszony (particulate matter, PM)

Cząstki zawieszone będące mieszaniną różnego rodzaju substancji, ciał stałych, cieczy oraz aerozoli i bioaerozoli występujących w znacznych stężeniach w powietrzu uważane są za jedno z najpoważniejszych i zarazem najmniej poznanych zagrożeń zdrowia i życia mieszkańców miast. Cząstki zawieszone w powietrzu różnią się składem i wielkością. Istnieje szereg metod badania zawartości PM w atmosferze. Najpowszechniej stosowana, między innymi przez EEA, wykorzystuje kryterium wielkości i polega na określeniu stężenia cząstek o średnicy mniejszej niż $10 \mu\text{m}$, określanych, jako PM₁₀ oraz o średnicy mniejszej od $2,5 \mu\text{m}$, określanych jako PM_{2,5}. Podstawą takiego podejścia jest szczególnie duża szkodliwość tych cząstek z uwagi na niewielkie rozmiary, zdolność unoszenia się w powietrzu przez długi czas, oraz możliwość swobodnego wnikania do układu oddechowego. Większe cząstki emitowane do atmosfery np. w postaci kurzu drogowego, stosunkowo łatwo, opadają i osadzane są na powierzchni ziemi, a w przypadku ewentualnej inhalacji zatrzymywane są przez naturalne systemy obronne organizmu. Obecnie, coraz częściej zwraca się uwagę na znaczną koncentrację na terenach zurbanizowanych najdrobniejszych frakcji PM₁₀, cząstek o średnicy mniejszej niż $2,5 \mu\text{m}$ a nawet tzw. ultra-cząstek o średnicy poniżej $1 \mu\text{m}$, charakteryzujących się całkowitą swobodą przenikania w głąb układu oddechowego. Frakcje te coraz częściej są wyróżniane w grupie PM 10 i a ich stężenia poddawane oddzielnemu monitoringowi. Ocenia się, że najdrobniejsze frakcje stanowią aż 60% całej masy PM 10. Taka relacje stwierdzono także w Lublinie.

W zależności od sposobu powstawania PM wyróżnia się cząstki zawieszone pierwotne oraz wtórne. Pierwsze, powstają na drodze emisji bezpośredniej towarzyszącej eksploatacji infrastruktury transportowej (kolej jest tu istotnym źródłem) i pojazdów, głównie na skutek zużywania się opon, tłoków, cylindrów, układów hamulcowych, torowisk, części podwozi, elementów tocznych czy ścierania nawierzchni dróg i szyn. Wtórne cząstki zawieszone są produktem reakcji fotochemicznych zachodzących w atmosferze, w których udział biorą główne zanieczyszczenia gazowe emitowane w procesie spalania paliw – NO_x, SO₂, NH₄ i lotne związki organiczne (LZO). Udział poszczególnych zanieczyszczeń w emisji PM 10 jest następujący : NO₂ 86%, Pierwotne PM₁₀ 9%, SO₂ 4%, CH₄ 1%.

Istotnym składnikiem PM jest także sadza, kryptokrystaliczna postać czystego węgla emitowana z pojazdów, która dzięki dużym zdolnościom absorpcyjnym zbiera na swojej powierzchni pary węglowodorów. Emisja sadzy przede wszystkim wiąże się z niewłaściwą pracą silników wysokoprężnych, powszechnych w warunkach polskich.

Skład chemiczny cząstek zawieszonych zależy od wielu czynników m.in. składu stosowanego paliwa, parametrów fizycznych drogi, typu pojazdu, a także warunków meteorologicznych i położenia topograficznego miasta. W zależności od stopnia nasłonecznienia, temperatury czy wilgotności powietrza emisja poszczególnych związków będących źródłem wtórnych PM może podlegać znacznym różnicom. Generalnie, największe stężenia PM obserwuje się w bezpośrednim sąsiedztwie drogi (do 15 m) (Datka, Suchorzewski, Tracz 1999).

Dokładne mechanizmy powstawania i oddziaływania PM na organizm człowieka nie są do końca poznane. Wiadomym jest, że obecność PM w powietrzu powoduje poważne i długotrwałe zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego i układu krążenia, zwiększenie zapadalności na nowotwory płuc i innych organów, a nawet przedwczesną śmierć (WHO air quality guidelines global update 2005). Szacuje się, że w wyniku zanieczyszczenia powietrza PM_{2,5} średnia długość życia mieszkańców UE obniżyła się o 8 miesięcy (Komisja Wspólnot Europejskich 2005, Strategia tematyczna powietrza).

Transport drogowy, obok przemysłu energetycznego, jest ważnym PM w atmosferze (mowa o całej przestrzeni, w miastach ten udział jest zdecydowanie większy). W 2002 roku odpowiadał on za 27% całkowitej ich emisji (EEA 2005, may assessment). Oznacza to, że motoryzacja jest ewidentnym zagrożeniem życia i zdrowia.

Dzięki podejmowanym przez UE działaniom zmierzającym do zmniejszenia emisji prekursorów PM₁₀ poprzez stosowanie paliw o niskiej zawartości siarki, zastępowanie węgla i paliw płynnych gazem, wprowadzanie na rynek coraz większej liczby pojazdów wyposażonych w katalizatory, całkowita emisja cząstek zawieszonych PM₁₀ w krajach wspólnoty w latach 1990 – 2004 zmniejszyła się o 39% (EEA 2005 may assessment). Mimo to, według danych EEA, na początku stulecia ponad 2/5 mieszkańców miast UE i aż 3/4 populacji miejskiej nowych krajów członkowskich narażone było na stężenia PM₁₀ przekraczające dopuszczalny poziom (TERM 2002 04 EU+AC (AP12b) — Exceedance days of air quality limit values of PM₁₀ in urban areas). Sytuacja w Lublinie, omówiona dalej, jest także niepokojąca, chociaż Lublin nie należy do długiej listy polskich miast bardzo silnie zagrożonych niską emisją. Najnowsze (2014 rok) dane WHO wskazują, że Polska przoduje niechłubnie w tym zakresie, a kilka miast lokuje się w czołówce europejskiej. Rozpoczęta intensywna kampania przeciw niskiej emisji obejmuje redukcję emisji z palenisk domowych i transportu oraz procesów wtórnego tworzenia się PM w miastach. Należy jednoznacznie stwierdzić, że transport samochodowy jest zdecydowanie, wielokrotnie silniejszym źródłem pyłów submikronowych niż ruch rowerowy, który zasadniczo emisji takiej nie powoduje.

Tlenek węgla (CO)

Tlenek węgla jest produktem niecałkowitego spalania węgla w warunkach zbyt niskiej temperatury, przy zbyt krótkim czasie reakcji lub niedoborze tlenu i jest jednym z najniebezpieczniejszych składników spalin. W organizmie człowieka CO łączy się trwale z hemoglobiną, tworząc niezdolną do przenoszenia tlenu karboksyhemoglobinę i powoduje stopniowe niedotlenienie całego organizmu prowadzące do zmniejszenia ogólnej sprawności, osłabienia zdolności uczenia się oraz zaburzeń snu. Bezpośrednimi objawami zatrucia tlenkiem węgla są bóle głowy, zaburzenia rytmu serca, duszności oraz utrata przytomności. Zagrożenie powodowane nadmierną koncentracją tlenku węgla jest szczególnie duże we wszelkiego rodzaju tunelach, wiaduktach i obszarach o zwartej zabudowie. Na terenach otwartych, CO łatwo utlenia się do CO₂. Tlenek węgla uczestniczy także w reakcjach powstawania ozonu troposferycznego oraz wpływa na zwiększenie jego stabilności w atmosferze.

Służby ochrony środowiska UE zakładają, że gaz ten obecnie nie pojawia się jako znaczące zanieczyszczenie, gdyż jest dowodem niedbalstwa. W szczególności nie przyjmuje się do wiadomości emitowanie go przez pojazdy spalinowe. Dlatego też nie jest on objęty współpracą w zakresie monitoringu aerosanitarne. Sytuacja w Polsce jest odmienna. CO jest poważnym zagrożeniem, gdyż stare i źle eksploatowane pojazdy z silnikami

wysokoprężnymi (nie tylko ciężarowe, dostawcze i lokomotywy spalinowe) emitują poważne ilości tlenku węgla, który jako cięższy od powietrza koncentruje się w miejscach kongestii. Nadmierna emisja CO przede wszystkim wiąże się z niesprawnym układem wtryskowym.

Tlenki azotu (NO_x)

Tlenki azotu (przede wszystkim NO, NO_2 , N_2O) powstają w wyniku reakcji utleniania azotu cząsteczkowego z powietrza w trakcie reakcji spalania zachodzącego w silnikach. Ilość powstających tlenków wzrasta wraz ze wzrostem temperatury oraz z upływem czasu przebywania mieszanki paliwa i powietrza w silniku. Tlenek azotu (NO) jest związkiem nietrwałym, łatwo przekształcającym się w silnie toksyczny NO_2 . Negatywne oddziaływanie NO_x na środowisko jest szerokie i obejmuje zarówno wpływ na zdrowie ludzkie jak i na ekosystemy. Podobnie jak w przypadku lotnych cząstek organicznych, wpływ NO_x może być bezpośredni, obejmujący zaburzenia czynności oddechowych, stany zapalne czy uszkodzenia tkanki płuc oraz pośredni, polegający na współuczestniczeniu w powstawaniu ozonu troposferycznego, zakwaszeniu środowiska i eutrofizacji. Głównym źródłem NO_x jest transport drogowy. W 2010 r. odpowiedzialny był on za 44% całkowitej emisji do atmosfery. Jednakże, mimo ciągłego wzrostu poziomu motoryzacji, emisja NO_x zmniejszyła się o 23 % w okresie 1990 – 2000 i powróciła do poziomu z lat 80, głównie dzięki wprowadzeniu katalizatorów platynowych oczyszczających gazy spalinowe. Dalsza redukcja emisji NO_x jest jednak trudna i dlatego to zanieczyszczenie należy uznać za charakterystyczne przy prognozach wpływu transportu na środowisko.

Lotne (niemetanowe) związki organiczne (LZO, ang. NMVOC, VOC)

Grupa związków określanych ogólnie, jako LZO obejmuje różnego rodzaju węglowodory z wyłączeniem metanu analizowanego osobno, z uwagi na stosunkowo małą reaktywność, powstające w wyniku niepełnego spalania lub parowania paliw płynnych – produktów przetwórstwa ropy naftowej. Ich powstawaniu sprzyja zbyt niska temperatura oraz krótki czas przebywania w komorze spalania, a także niedostateczny dopływ tlenu. Emitowane do atmosfery LZO oddziałują negatywnie poprzez bezpośredni toksyczny wpływ na organizmy żywe oraz pośrednio, przyczyniając się do powstawania ozonu troposferycznego. Wśród związków szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia ludzkiego wchodzących w skład LZO znajduje się m. in. benzen, 1,3 butadien oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA). Substancje te, ze względu na duże powinowactwo do związków lipidowych mogą oddziaływać na układ nerwowy, krwiotwórczy, powodują podrażnienie błon śluzowych. Ogromna większość z nich wykazuje działanie rakotwórcze. Są to także substancje o działaniu synergicznym. Badania przeprowadzone w mieście Meksyku wykazały, że benzen, w zależności od rodzaju paliwa, stanowił od 4 % (w przypadku benzyny) do 6 % (w przypadku oleju napędowego) wszystkich LZO emitowanych w spalinach. Emisja z transportu drogowego stanowi około 30 % całkowitej emisji LZO w krajach członkowskich UE, ale jest o prawie połowę mniejsza w stosunku do roku 1990 (TERM 2002 03 EU — Transport emissions of air pollutants (NO_x , NMVOCs, PM10, SOx) by mode). Podobnie jak w przypadku NO_x i PM ograniczenie emisji LZO do atmosfery osiągnięto dzięki rozszerzeniu stosowania układów katalitycznych w pojazdach. Jednocześnie, w innych sektorach transportu (kolejowym, żegludze morskiej i śródlądowej) następuje ciągły wzrost emisji LZO. Rośnie też emisja LZO z placów budów, w tym z inwestycji drogowych. W strategii UE zanieczyszczenia tego rodzaju powinny być całkowicie wyeliminowane, gdyż jest to technologicznie możliwe w ramach zasady BAT (Best Available Technics/Technologies).

Dwutlenek siarki (SO₂)

Dwutlenek siarki, jest związkiem uwalnianym w procesie spalania paliw kopalnych zawierających siarkę, zwłaszcza węgla kamiennego i ciężkich olejów opałowych, ale także produktów ropy naftowej – benzyny czy oleju napędowego stosowanych w transporcie drogowym. Mimo, że ilość siarki w surowej ropie naftowej jest znaczna i w zależności od złoża waha się od 1000 do 15 000 ppm, znaczna jej część jest usuwana w procesie rafinacji. Zanieczyszczenie powietrza SO₂ oraz jego pochodnymi – kwasem siarkowym oraz siarczanami – posiada negatywny wpływ na zdrowie człowieka oraz na funkcjonowanie środowiska przyrodniczego. Nawet niewielkie stężenia SO₂ w powietrzu powodują zaburzenia pracy układu oddechowego, zwłaszcza u dzieci i osób cierpiących na astmę. Produkty reakcji SO₂ z wodą – siarczany i kwas siarkowy poprzez obniżenie pH opadów atmosferycznych i podłoża wpływają na zmianę właściwości chemicznych gleb, niszczenie szaty roślinnej, ekosystemów wodnych oraz obiektów budowlanych i konstrukcji inżynierskich. SO₂ jest również jednym z ważnych wtórnych składników cząstek zawieszonych PM₁₀. Liczne działania podejmowane przez UE wynikające m.in. z I i II protokołu siarkowego oraz Dyrektywy o Jakości powietrza (89/427/EEC uaktualniająca dyrektywę 80/779/EEC) doprowadziły do zmniejszenia emisji SO₂ z transportu drogowego o 75% w latach 1990 – 2000 (EEA TERM 2002 03 EU — Transport emissions of air pollutants (NO_x, NMVOCs, PM₁₀, SO_x) by mode). W rezultacie ocenia się, że obecnie (2010) jedynie niecały procent populacji miejskiej UE narażony jest na oddziaływanie ponadnormatywnych stężeń SO₂ (przekraczających 125 µg/m³ częściej niż 3 dni w ciągu roku (EEA may assessment 2005)).

W wielu miastach, stosuje się do transportu publicznego olej napędowy o pięciokrotnie niższej zawartości siarki, niż każe norma. W Polsce zagrożenie tym gazem jest umiarkowane, a biorąc pod uwagę znaczący spadek tła stężeń SO₂ można przyjąć w perspektywie strategicznej brak tego zagrożenia. Podobnie jest w polskich miastach, także w Lublinie.

Ołów i inne metale

Ołów, w postaci tetraetylku ołowiu dodawany był przez lata do paliwa w celu podniesienia jego liczby oktanowej, a tym samym poprawienia przebiegu jego spalania w silniku. Ołów w czasie spalania przedostaje się do spalin i wraz z nimi emitowany jest do środowiska w postaci aerozolu. Obecnie udział transportu w emisji ołowiu zdecydowanie się zmniejszył. Od momentu wprowadzenia na rynek europejski w 1985 benzyny bezołowiowej zużycie paliw zawierających ołów systematycznie spadało, aż do osiągnięcia poziomu zerowego w roku 2002 (EEA 2003 *Indicator factsheet* TERM 2003 31 EEA 31 — Uptake of cleaner and alternative fuels). Problem transportowych skażeń ołowiem pozostaje jednak wciąż aktualny. W Polsce wiąże się to z nielegalnym sprowadzaniem gorszych paliw ze wschodu. Do Lublina takie pojazdy także docierają, choć zagrożenie nie jest duże.

Coraz częściej transport drogowy wymienia się, jako źródło zanieczyszczenia innymi metalami ciężkimi: kadmem i platyną a także azbestem emitowanym w czasie eksploatacji pojazdów na skutek ścierania się ich części. W przyszłości zagrożenia mogą być związane także z innymi katalizatorami metalowymi (antymon, miedź, molibden, itd.).

Smog i zakwaszenie opadu.

Jednym z najpoważniejszych skutków zanieczyszczenia powietrza na terenie miast jest powstawanie zjawiska określanego mianem „smogu”, mgły nasyconej zanieczyszczeniami gazowymi i pyłowymi powstającej w określonych warunkach atmosferycznych. Tradycyjnie

wyróżnia się dwa typy smogu, powstające w odmiennych warunkach i mających odmienny wpływ na otoczenie: smog siarkowy (kwaśny typu londyńskiego) i fotochemiczny (typu Los Angeles). Smog siarkowy jest charakterystyczny dla strefy klimatu umiarkowanego i występuje na obszarach o dużym stężeniu dwutlenku siarki w powietrzu. W warunkach niskiej temperatury, wysokiej wilgotności powietrza i prędkości wiatru poniżej 2 m/s następuje utlenianie SO_2 do kwasu siarkowego przy udziale cząstek zawieszonych w atmosferze. Bezpośrednie narażenie na oddziaływanie smogu siarkowego powoduje podrażnieniem dróg oddechowych, wpływa negatywnie na roślinność, budynki oraz konstrukcje metalowe. Obecnie, na skutek znacznego ograniczenia emisji SO_2 do atmosfery (zwłaszcza ze źródeł transportowych zużywających paliwa o niskiej zawartości siarki) smog typu londyńskiego występuje w miastach europejskich coraz rzadziej. W Polsce w zasadzie ogranicza się do niżej położonych gęsto zabudowanych części miast ogrzewanych paleniskami domowymi. Występuje zatem, wyłącznie w chłodnej porze roku, a udział transportu w generowaniu takiego smogu jest niewielki. W Lublinie nie notowano tego zjawiska.

Znacznie większym zagrożeniem na terenie dużych metropolii jest smog utleniający typu Los Angeles, powstający w warunkach dużej koncentracji zanieczyszczeń, głównie tlenków azotu, intensywnego promieniowania słonecznego, temperatury powietrza 25-30°C, wilgotności powietrza poniżej 70 % i prędkości wiatru poniżej 2 m/s. W takich warunkach utrudnionego rozpraszania zanieczyszczeń, tlenki azotu ulegają utlenianiu w obecności węglowodorów (LZO) i prowadzą do pojawiania się w niskich warstwach atmosfery związków o silnych właściwościach utleniających m.in. wspomnianego już ozonu, kwasu azotowego, cząstek kwasu siarkowego i innych. Dodatkowa obecność w atmosferze związków toksycznych emitowanych przez transport takich jak benzen, węglowodory aromatyczne czy wtórnie powstające: kwas azotowy, cząstki siarczanów i innych PM zwiększa dodatkowo niebezpieczeństwo zatrucia. Smog fotochemiczny może utrzymywać się przez wiele dni i przemieszczać się na znaczne odległości, często poza obszary miejskie. W czasie swojej wędrówki skład chemiczny smogu może ulegać zmianie, a jego toksyczne właściwości często ulegają zaostrzeniu i stanowią szczególne zagrożenie w momencie dotarcia na obszary nieurbanizowane (raport EEA). Nie ulega wątpliwości, że transport drogowy jako główne źródło emisji NO_x na terenie dużych aglomeracji jest głównym sprawcą powstawania smogu fotochemicznego i takim pozostanie. W Lublinie możliwe jest występowanie zagrożenia generowaniem smogu fotochemicznego.

Inną formą pośredniego wpływu zanieczyszczenia atmosferycznego jest występowanie kwaśnych deszczy spowodowane głównie emisją dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz amoniaku, powodujących zakwaszenie wód powierzchniowych i gleb, niszczenie roślinności, elewacji budynków i konstrukcji inżynierskich. Obecnie transport jest główną przyczyną tego zjawiska, choć jego natężenie, także we wschodniej Europie, zmalało. W Lublinie nie prowadzi się badań zakwaszenia opadów, najbliższa stacja znajduje się we Włodawie.

Powstawanie i następstwa aerosanitarne miejskiej wyspy ciepła

Zanieczyszczenie powietrza wpływa na pozostałe cechy klimatu miasta. Koncentracja substancji lotnych i gazowych w atmosferze powoduje zmiany w bilansie promieniowania słonecznego, wzrost zachmurzenia, wzrost opadów atmosferycznych oraz, pośrednio, wytworzenie się szczególnego typu cyrkulacji atmosferycznej. Zjawisko miejskiej wyspy ciepła (MWC) polega na podwyższeniu temperatury powietrza na obszarze centralnym miasta w porównaniu do obszarów peryferyjnych i jest efektem pochłaniania przez zabudowę miejską dużych ilości promieniowania słonecznego w ciągu dnia i wypromieniowywaniem

ich w nocy w postaci ciepła. Zdolność do kumulowania energii słonecznej przez różne rodzaje powierzchni wiąże się z wartością albedo określającą stosunek ilości promieniowania odbitego do padającego na daną powierzchnię. W zależności od rodzaju zabudowy albedo na terenach miejskich waha się w granicach 10 – 27 %. Najniższe wartości notuje się dla dróg asfaltowych (10%) oraz starej zabudowy (12 – 14%) (Lewińska 1991 za Zimny 2005). Dodatkowym czynnikiem przyczyniającym się do podwyższenia temperatury na obszarach miejskich jest emisja ciepła ze źródeł sztucznych np. sieci grzewczej miasta, odpadów, a także transportu, zwłaszcza lokalnie skoncentrowanego. MWC nie jest zjawiskiem jednorodnym przestrzennie. Przeprowadzone badania tempa nagrzewania i ochładzania się obszarów miasta w zależności od typu zabudowy i sposobu zagospodarowania terenu pozwoliły określić prawidłowości rządzące przestrzennym rozkładem występowania MWC. Tereny o zwartej zabudowie oraz duże kompleksy zieleni nagrzewają się wolniej niż otoczenie i wolniej też oddają zakumulowane ciepło wieczorem, co sprzyja powstawaniu „lokalnych” MWC. Z kolei na osiedlach o niskiej zabudowie, z dużym udziałem zieleni zjawisko MWC jest mniej wyraźne. Analizy średniej rocznej temperatury powietrza dla różnych pór roku (styczeń, kwiecień, lipiec) jednoznacznie wskazują na występowanie najwyższych wartości temperatury na obszarze śródmieścia i stopniowy jej spadek w miarę oddalania się w kierunku granic miasta. Powstawaniu i utrzymywaniu się MWC, oprócz wymienionych czynników antropogenicznych, sprzyjają konkretne warunki atmosferyczne: występowanie cyrkulacji wyżowej (antycyklonalnej), mały stopień zachmurzenia (< 2) oraz występowanie cisz atmosferycznych lub wiatrów o prędkości rzędu 1-2 m/s. Zakłada się, że przy wiatrach o prędkości przekraczającej 9-10 m/s MWC zanika.

Kluczową rolę MWC w ekosystemie miasta jest kształtowanie lokalnych warunków cyrkulacji powietrza. Charakterystyczne dla MWC oddawanie ciepła w godzinach wieczornych przez zabudowę w centralnych częściach miasta powoduje ogrzewanie zalegających nad nimi mas powietrza i ich unoszenie się. MWC wpływa także bezpośrednio na warunki biotopoklimatyczne miasta, a tym samym na komfort życia mieszkańców. Podczas gdy w miesiącach chłodnych MWC może oddziaływać korzystnie przyczyniając się do złagodzenia warunków termicznych, w lecie jej wpływ jest szczególnie niekorzystny. Poprzez zwiększenie liczby dni gorących i upalnych MWC utrudnia oddawanie ciepła przez organizm, prowadzi do jego przegrzania, a w skrajnych przypadkach do wzrostu śmiertelności, głównie osób starszych (Kozłowska-Szczęśna, Krawczyk, Błażejczyk 2001). Rozbudowa sieci drogowej na terenie miasta wpływa na zwiększenie efektu MWC. Natomiast wyłączanie ruchu ze strefy śródmiejskiej może nieco łagodzić generowanie MWC.

Wyspa ciepła w Lublinie obejmuje tylko region śródmiejski i nie przekracza doliny Bystrzycy. Urozmaicona rzeźba ogranicza to zjawisko. Cechą charakterystyczną Lublina jest utrzymywanie się wyraźniejszej granicy cyrkulacji miejskiej wzdłuż krawędzi doliny. Natężenie zjawiska jest umiarkowane. Tym bardziej istotne staje się zmniejszenie presji motoryzacyjnej w centrum.

Warunki aerodynamiczne

Na obszarach aglomeracji wyróżnia się dwa rodzaje systemów przewietrzania: wewnętrzny i zewnętrzny. Pierwszy z nich jest bezpośrednio związany z występowaniem MWC. Różnice w intensywności nagrzewania się części miasta o odmiennej zabudowie, powodując przepływ lokalnych mas powietrza, prowadzą do zdynamizowania wymiany powietrza na danym terenie. Powietrze z nad części miasta o wyższej w stosunku do otoczenia temperaturze (głównie obszary centralne o zwartej zabudowie i znacznej koncentracji zanieczyszczeń) ogrzewa się i w postaci prądu wstępującego (konwekcyjnego) wynoszone jest do wyższych

warstw atmosfery. Wraz z powietrzem unoszone są wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia. Im wyraźniejszy jest kontrast termiczny pomiędzy sąsiadującymi terenami, tym proces wymiany powietrza zachodzi intensywniej. Prądy wstępujące powstają w ciągu dnia i przy małych prędkościach wiatru ($< 5 \text{ m/s}$) stanowią podstawowy mechanizm wyprowadzania zanieczyszczonego powietrza z centralnych obszarów miasta.

W nocy, kiedy różnica temperatury pomiędzy szybko ochładzającymi się terenami podmiejskimi a obszarem centrum jest największa (maksimum występowania MWC), na miejsce wynoszonych z centrum miasta mas powietrza napływa przy powierzchni ziemi chłodniejsze powietrze z terenów otaczających. Powstała w ten sposób cyrkulacja nazywana jest wewnętrznym systemem przewietrzania miasta i odgrywa kluczową rolę w poprawie warunków aerosanitarnych. Należy jednak podkreślić, że wiele zanieczyszczeń atmosferycznych, zwłaszcza tych o dużej stabilności jak np. NO_x , przedostając się z prądami wznoszącymi do wyższych partii atmosfery może przemieszczać się na znaczne odległości i powodować pogorszenie stanu środowiska na terenach oddalonych od miasta.

Drugi mechanizm wspomagający wymianę powietrza na terenach miejskich związany jest z poziomym ruchem powietrza generowanym przez występujące na danym terenie warunki anemometryczne (wiatrowe). Tereny zurbanizowane, ze względu na obecność zwartej zabudowy stanowią przeszkodę dla mas powietrza i prowadzą często do zmiany ich właściwości – kierunku oraz prędkości przemieszczania się. W rezultacie, na terenie miasta obserwuje się spadek częstości wiatrów silnych ($> 5 \text{ m/s}$) oraz wzrost wiatrów słabych ($0-2 \text{ m/s}$) w porównaniu z terenami podmiejskimi, co powoduje ogólne pogorszenie możliwości wymiany powietrza. Dokładne określenie wpływu struktury miasta na zmianę właściwości mas powietrza napływających na jego obszar wymaga szczegółowej analizy wielu czynników, zarówno antropogenicznych jak i naturalnych takich jak:

- wysokość i struktura zabudowy;
- układ ciągów komunikacyjnych;
- występowanie obszarów stymulujących konwekcję termiczną;
- rozmieszczenie terenów otwartych w tym dolin rzecznych;
- rzeźba terenu (ekspozycje, spadki, kierunki obniżen i garbów, szorstkość podłoża).

W zależności od wysokości budynków, ich zagęszczenia i rozmieszczenia wpływ na właściwości wiatru jest odmienny. W przypadku budynków usytuowanych równolegle do kierunku wiatru, często obserwuje się zwiększenie prędkości przepływu powietrza pomiędzy nimi, tzw. efekt tunelowy. Budynki usytuowane prostopadle do kierunku wiatru, zaburzają jego przepływ, powodując powstanie cienia aerodynamicznego po stronie zawietrznej, co w przypadku wysokiej i gęstej zabudowy prowadzić może do powstania lokalnych zamkniętych układów cyrkulacyjnych utrudniających wymianę powietrza (Zimny 2005).

Sieć ulic miejskich w warunkach zwartej zabudowy pełni rolę systemu korytarzy rozprawdzających powietrze na terenie miasta. W zależności od przebiegu drogi zgodnie lub nie z kierunkiem wiatru jej znaczenie w przewietrzaniu miasta jest różne. Największy udział w przewietrzaniu miasta mają ulice szerokie, o przebiegu zgodnym z dominującym kierunkiem wiatru, wzdłuż których w ciągu dnia z obszaru miasta wyprowadzane jest powietrze zanieczyszczone, nocą napływa powietrze z obszarów otaczających miasto. Należy jednak podkreślić, że masy powietrza przemieszczające się wzdłuż ulic są silnie zanieczyszczone, a ich usuwanie z rejonów o silnej koncentracji zanieczyszczeń może negatywnie oddziaływać na obszary sąsiadujące. Podobną funkcję korytarzy napowietrzających pełnią doliny rzeczne. W ich przypadku jednak, przenoszone powietrze

jest zwykle dość dobrej jakości z uwagi na brak źródeł emisji (zakładając małą intensywność żeglugi), towarzyszącą im roślinność oraz znaczną szerokość.

Tereny otwarte znajdujące się na obrzeżach miasta i wnikaające w jego tkankę, określane mianem klinów napowietrzających odpowiedzialne są z kolei za wprowadzanie powietrza z terenów okolicznych w głąb miasta. Ich rola w poprawie warunków aerosanitarnych miasta jest tym większa, im lepsza jest jakość wprowadzanego powietrza. Usytuowanie obiektów uciążliwych, powodujących pogorszenie jakości powietrza takich jak np. inwestycje drogowe w poprzek klina napowietrzającego, na drodze przepływu mas powietrza, powoduje ich zanieczyszczenie, stanowi przeszkodę fizyczną osłabiającą ich prędkość i w rezultacie prowadzi do pogorszenia jakości powietrza w centrum miasta.

Wpływ ukształtowania terenu zaznacza się szczególnie wyraźnie w aglomeracjach położonych w obniżeniach terenu, w których wymiana powietrza jest utrudniona, występuje zjawisko inwersji termicznej, a panujące warunki aerosanitarnie są niekorzystne. Lokalizacja na wyniesieniach sprzyja z kolei przewietrzaniu miasta, wynoszeniu zanieczyszczonych mas powietrza i zastępowaniu ich przez powietrze napływające z terenów sąsiadujących. Odpowiednia lokalizacja tras komunikacyjnych jest niezwykle istotna z punktu widzenia warunków aerosanitarnych na terenie miasta. Lokalizacja drogi zgodnie z przeważającym kierunkiem wiatrów, promieniście w stosunku do centrum może ograniczać stagnowanie i koncentrację zanieczyszczeń komunikacyjnych w ciągu dnia.

Wyżej opisane procesy są obserwowane także w Lublinie. Należy je brać pod uwagę przy wytyczaniu nowych i modernizacji istniejących szlaków komunikacyjnych a także przy reorganizacji ruchu. Wymaga to jednak specjalistycznych studiów.

Ograniczenie promieniowania całkowitego i zwiększenie zachmurzenia

Jedną z cech charakterystycznych klimatu miasta jest także mniejszy dopływ promieniowania słonecznego, zwłaszcza w zakresie promieniowania ultrafioletowego, spowodowany częstym występowaniem nad miastem dużych koncentracji zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i pary wodnej pochłaniających promieniowanie słoneczne. Ograniczenie dopływu promieniowania bezpośredniego zwiększa się jesienią i zimą, na skutek wzrostu zanieczyszczenia powietrza, a także zasłaniania horyzontu fizycznego przez zabudowę przy niskim położeniu słońca i powoduje między innymi zmniejszenie wydajności asymilacyjnej roślin. Obniżenie przejrzystości powietrza w mieście, w szczególności zwiększenie frekwencji mgieł przyziemnych (adwekcyjnych nie) ma oczywiste implikacje komunikacyjne.

Niekorzystny jest także antropogeny wzrost opadów nad dużymi miastami (zwłaszcza opadów mało intensywnych, ale też burz) oraz występowanie obfitych osadów. Zimą mogą zwielokrotnić się negatywne skutki opadów śniegu ze względu na nierównomierny rozkład pokrywy śnieżnej oraz szybką jej transformację.

Jednocześnie na obszarach dużych miast w godzinach wieczornych i w ciągu nocy wzrasta udział oświetlenia ze źródeł sztucznych towarzyszących przede wszystkim ulicom, mostom, placom. Intensywność oświetlenia sztucznego jest największa w częściach miasta o zwartej zabudowie, dużym natężeniu ruchu i koncentracji życia społecznego, a jej głównym zadaniem jest zwiększenie bezpieczeństwa. Sztuczne źródła światła z jednej strony przyczyniają się do poprawy bezpieczeństwa użytkowników dróg oraz pozostałych osób uczestniczących w życiu miasta, z drugiej strony zaburzają naturalny cykl dobowy organizmów żywych, zwłaszcza

roślin. W warunkach europejskich, czas oświetlania miasta ze źródeł sztucznych jest najdłuższy w porze jesienno-zimowej i wynosi około 14 godzin.

Wszystkie wyszczególnione wyżej zagrożenia, charakterystyczne dla współczesnych miast, w tym dla Lublina, wiążą się z utrzymywaniem intensywnego transportu samochodowego. Każde istotne ograniczenie tego ruchu (przestrzenne lub czasowe) przyczynia się do redukcji tych zagrożeń. Wzrost udziału transportu rowerowego jest niemalże funkcyjnie z tym ograniczeniem związany.

Roślinność

Tereny zielone wyróżniają się wyraźnie w strukturze miasta z uwagi na specyficzne, inne niż na terenach o wysokim stopniu zagospodarowania miejskiego warunki środowiska przyrodniczego. Zieleń miejska obejmuje obszary zróżnicowane pod względem wielkości, charakteru i pełnionej funkcji. Do najczęściej spotykanych w środowisku zurbanizowanym form roślinności zaliczyć można: lasy komunalne, formy o dużej powierzchni: parki, tereny sportowe i rekreacyjne, cmentarze, tereny uprawne, ogródki działkowe, przyszpitalne, kościelne, dydaktyczne, formy o małej powierzchni takie jak zieleńce przydomowe i osiedlowe, tereny zabaw dla dzieci, skwery i rabaty reprezentacyjne, zieleń towarzyszącą szlakom komunikacyjnym, promenadom, alejom, bulwarom oraz zieleń krajobrazu otwartego. Rozmieszczenie terenów zielonych na obszarze miasta zależy zarówno od warunków przyrodniczych panujących na danym terenie, kierunków rozwoju miasta oraz funkcji społecznych, jakie spełniać mają w strukturze miasta. Formy małe towarzyszą zwykle budynkom, obiektom kulturalnym i zabytkom, szlakom komunikacyjnym. Rozmieszczenie form o dużej powierzchni jest pochodną myślenia o funkcjach miasta i decyduje o jego charakterze.

Podstawowym zadaniem terenów zielonych na terenie miasta jest łagodzenie niekorzystnych warunków życia wynikających z nadmiernej presji człowieka na środowisko naturalne. Do najważniejszych funkcji zieleni miejskiej zalicza się wobec tego funkcję ekologiczną polegającą głównie na poprawie stanu środowiska przyrodniczego miasta, między innymi poprzez poprawę jakości powietrza, tłumienie hałasu, regulację stosunków wodnych, ochronę gleb itd.

Tereny zielone, zwłaszcza duże tereny otwarte zlokalizowane na obrzeżach miasta pełniące funkcje klinów napowietrzających odgrywają ważną rolę w wymianie powietrza, przestrzenie zielone w centralnych częściach aglomeracji poprawiają warunki wilgotnościowe i sanitarne powietrza. W przypadku Lublina, jednego z najbogatszych w zieleń miast w Polsce strefy te wyraźnie nawiązują do osi doliny Bystrzycy. Kierunek i rozległość doliny są decydującym elementem klimatyzującym miasto. Rozwój miasta nie jest w stanie zablokować tego elementu fizjograficznego i miasto pozostanie dobrze przewietrzane, chociaż lokalnie mogą rozwijać się strefy stagnacji, a nawet zatężania zanieczyszczeń, w tym komunikacyjnych.

Ważna jest funkcja społeczna zieleni miejskiej w tworzeniu przestrzeni publicznej miasta. Współczesne miasta charakteryzuje zanik tradycyjnych struktur urbanistycznych koncentrujących wokół siebie życie społeczne – ulic, placów, bulwarów itp., fragmentaryzacja i uniformizacja przestrzeni, dominacja terenów monofunkcyjnych, prywatyzacja interesów i traktowanie obiektów jako skończonej całości niezwiązanej z otoczeniem.

Wreszcie, w kontekście transportowym, wymienić należy funkcję estetyczną. Następuje to poprzez uczestniczenie w kształtowaniu krajobrazu miejskiego i ładu przestrzennego wywołującego w świadomości człowieka wrażenie porządku, harmonii i przejrzystości struktury miejskiej, a tym samym poczucie bezpieczeństwa i chęć identyfikowania się z danym obszarem. Zieleń podkreśla walory estetyczne architektury, łagodzi surowość budowli, maskuje mniej ciekawe fragmenty miasta przyczyniając się do wyższej waloryzacji przestrzeni miasta przez jego mieszkańców. Duży udział zieleni w obrębie danej części miasta wpływa bezpośrednio na jej lepszą ocenę w oczach mieszkańców i odgrywa ważną rolę w zaklasyfikowaniu jej, jako tzw. dzielnicy „dobrej” (Jałowiecki 2002). Ale trzeba też zwracać uwagę na elementy zieleni zbędnej, czasami wręcz szpetnej, zasłaniającej cenne panoramy przy przypadkowym, bezwartościowym składzie gatunkowym.

Z punktu widzenia rozwoju infrastruktury transportowej miasta roślinność odgrywa dwojaką rolę, czynnika minimalizującego negatywne oddziaływanie trasy na otoczenie oraz ograniczającego w procesie wyboru lokalizacji i budowie nowych tras.

Roślinność posiada zdolność zatrzymywania zanieczyszczeń gazowych oraz cząstek stałych, w tym metali ciężkich unoszących się w powietrzu. Przeprowadzone pomiary wykazały 3-krotny spadek stężenia dwutlenku siarki i siarkowodoru oraz zmniejszenie o 75% stężenia tlenków siarki po przejściu przez pas zieleni miejskiej o szerokości 500m (Dubel 2000). Pasy zieleni o zwartej, wielowarstwowej strukturze zlokalizowane wzdłuż ciągów komunikacyjnych pozwalają na znaczne ograniczenie zanieczyszczenia metalami ciężkimi – ołowiem, kadmem i cynkiem oraz pyłami. Podobny pozytywny wpływ obserwowany jest w zakresie tłumienia hałasu. Fakt zatrzymywania zanieczyszczeń nie pozostaje jednak obojętny dla zdrowia i prawidłowego funkcjonowania roślin.

Warunki podłoża i środowisko glebowe

Budowa geologiczna jest ważnym elementem warunkującym możliwość lokalizacji wszelkiego rodzaju obiektów budowlanych, w tym także inwestycji transportowych. Przydatność danego terenu dla budownictwa określa się na podstawie analizy warunków geologiczno-inżynierskich. Do podstawowych grup kryteriów, które bierze się pod uwagę zalicza się:

- określenie rodzaju (spoiste, sypkie, organiczne, antropogenicznie przekształcone) i genezy gruntu determinującego zachowywanie się pod obciążeniem, stopień zagęszczenia, plastyczności, charakter zmienności przestrzennej;
- występowanie wód gruntowych w podłożu budowlanym;
- możliwość występowania i prognoza rozwoju procesów geodynamicznych (np. osuwisk);
- ocenę zmian antropogenicznych;
- uwarunkowania infrastrukturalne.

Tematyka ta, dotyczy fazy projektowej i zagadnień typowo inżynierskich, ale ma także wymiar sozologiczny. Infrastruktura komunikacyjna należy do szczególnie agresywnych w stosunku do podłoża oraz warunków hydrogeologicznych. Źle zaplanowane trasy komunikacyjne mogą łatwo spowodować zagrożenia na terenach o dużej zmienności warunków litologicznych i gruntowo wodnych.

Grunty utworzone w wyniku procesów naturalnych (eolicznych, w środowisku wodnym) charakteryzują się zwykle wysokim stopniem uporządkowania oraz typowymi wartościami zagęszczenia i plastyczności. W przypadku gruntów ukształtowanych w wyniku procesów

glacialnych (oddziaływanie lądolodu) stopień uporządkowania jest niewielki, często jednak ich wytrzymałość (nośność) została zwiększona pod wpływem obciążenia lądolodem. Budowa powierzchniowych warstw gruntu na terenie miasta w większości przypadków jest efektem przekształcenia naturalnego podłoża pod wpływem zarówno procesów naturalnych jak i długotrwałej działalności człowieka.

Warunki hydrologiczne

System hydrologiczny miasta, rozumiany, jako system wód powierzchniowych i podziemnych jest układem bardzo złożonym, będącym wynikiem wzajemnego oddziaływania, między innymi, czynników klimatycznych, budowy geologicznej, ukształtowania i pokrycia powierzchni oraz stopnia antropogenicznego przekształcenia obszaru. W zależności od lokalizacji miasta panujące w nim warunki hydrologiczne są odmienne i w różnym stopniu wpływają na możliwość zagospodarowania terenu, także organizacji sieci transportowej.

System wód powierzchniowych, na który składają się cieki oraz zbiorniki wodne jest na obszarze miasta zwykle znacznie przekształcony. Część naturalnych cieków, zarówno drobnych jak i dużych rzek jest uregulowana. Rozwinięty jest system rowów melioracyjnych i kanałów. Mimo to, na obszarach dużych miast spotyka się zbiorniki i cieki o charakterze naturalnym lub półnaturalnym i dużej wartości przyrodniczej, których istnienie stanowi poważne utrudnienie w planach rozbudowy sieci drogowej.

Wśród czynników hydrogeologicznych najważniejszym, decydującym o przydatności terenu do budowy nowych inwestycji drogowych jest głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych. Dla zapewnienia bezpieczeństwa realizacji i eksploatacji obiektu przyjmuje się, że powinno ono znajdować się poniżej poziomu posadowienia obiektu. W praktyce, w warunkach polskich, za korzystne przyjmuje się położenie zwierciadła wód gruntowych na głębokości poniżej 2 m od powierzchni terenu. Na poziom zwierciadła wód gruntowych w dużym stopniu wpływa zagospodarowanie infrastrukturalne terenu. Na terenach zurbanizowanych, o rozwiniętej sieci kanalizacyjnej i wodociągowej, poziom zwierciadła wód gruntowych ulega obniżeniu na skutek ułatwionej filtracji, nie stanowiąc ograniczenia przy budowie nowych dróg. Niemniej jednak, na terenie aglomeracji mogą występować obszary, na których wody gruntowe zalegają płytko z uwagi na specyfikę lokalnego środowiska przyrodniczego. Lokalizacja dróg w takich warunkach jest niekorzystna, wymaga odwodnienia terenu i obniżenia zwierciadła wód gruntowych w celu zapewnienia odpowiednich warunków inżyniersko-budowlanych. Tego typu ingerencja prowadzi zwykle do nieodwracalnych zmian w lokalnych ekosystemach. Płytko zalegające wody gruntowe są ponadto jednym z podstawowych czynników decydujących o ich podatności na oddziaływanie zanieczyszczeń pochodzenia drogowego.

Do pozostałych uwarunkowań hydrogeologicznych budowy tras miejskich wynikających z ochrony środowiska i decydujących o stopniu zagrożenia wód podziemnych i powierzchniowych zanieczyszczeniami z powierzchni terenu zalicza się wymienione niżej następujące cechy (Sadurski 1998).

- stopień izolacji warstw wodonośnych od powierzchni terenu przez warstwy utworów słabo przepuszczalnych (iłów, torfów, glin czy skał litych);
- przepuszczalność ośrodka skalnego i dynamika przepływu wód podziemnych;
- ukształtowanie terenu i związane z nim spadki powierzchni;
- miejsce obszaru w ogólnym systemie obiegu wód podziemnych;
- rodzaj zanieczyszczenia oraz skład mineralny ośrodka skalnego.

Są one konieczne do uwzględnienia, także w skali strategicznej, bez względu na charakter zagospodarowania terenu. To, co wyróżnia duże miasta, to fakt występowania dużej koncentracji zanieczyszczeń, a więc i większej niż na innych terenach presji na środowisko. W rezultacie, przy podobnych warunkach hydrogeologicznych zagrożenie poważnym zanieczyszczeniem wód podziemnych czy powierzchniowych jest na tych terenach większe. Budowa tras miejskich na terenach niezajętych jeszcze przez infrastrukturę drogową pociąga za sobą powstanie nowych potencjalnych źródeł zanieczyszczeń wód gruntowych i powierzchniowych. Źródła te mają charakter liniowy i zasięg ponad lokalny. Bezpośrednie zanieczyszczenie wód podziemnych i powierzchniowych z ulic i tras następuje na drodze infiltracji wód spływających z jezdni zanieczyszczonych między innymi związkami ropopochodnymi, w tym wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA), metalami ciężkimi (Pb a także coraz częściej Pt, Cu, Mo pochodzącymi z katalizatorów stosowanych w pojazdach), środkami zimowego utrzymania nawierzchni (głównie chlorkami), azbestem. Pośrednio, skażenie środowiska wód podziemnych powstaje poprzez wymywanie z atmosfery w czasie opadów substancji o właściwościach zakwaszających emitowanych przez pojazdy, występujących w postaci cząstek zawieszonych w powietrzu, zawierających tlenki siarki i azotu.

Niektóre z zanieczyszczeń pochodzenia drogowego (np. węglowodory lekkie) cechuje szczególnie łatwa, nawet 10-krotnie większa niż wód opadowych, infiltracja w głąb profilu glebowego. W zależności od wielkości spadku hydraulicznego tempo przemieszczania się zanieczyszczeń w warstwach wodonośnych jest różne. Zdarza się, że zanieczyszczenia przedostające się do wód podziemnych na terenie miasta zagrażają położonym w znacznej odległości ujęciom wody pitnej.

Ponadto, na warunki hydrologiczne na terenie miasta w dużym stopniu wpływa struktura opadów – zarówno ich intensywność jak i występowanie w ciągu roku. Przeprowadzone obserwacje wskazują na wzrost sumy opadów na obszarze miasta w stosunku do terenów otaczających. Unoszące się w powietrzu cząstki zanieczyszczeń stają się jądrami kondensacji pary wodnej i prowadząc do zwiększenia zachmurzenia mogą wpływać pośrednio na wielkość opadów atmosferycznych. Należy jednak podkreślić, że mimo zwiększonej, w porównaniu do terenów otaczających, ilości opadów ogólna wilgotność powietrza w mieście jest zbyt niska. Wiąże się to z dużym udziałem powierzchni nieprzepuszczalnych o niskich zdolnościach retencyjnych, który powoduje, że znaczna część opadów odprowadzana jest bezpośrednio do kanalizacji i nie powoduje zasilania wód gruntowych. Budowa i późniejsza eksploatacja tras drogowych powoduje wzrost ograniczenia infiltracji opadów na skutek ich kanalizacji, prowadząc do zmniejszenia zasilania wód podziemnych z powierzchni terenu. Lokalizacja nowych tras komunikacyjnych na obszarach dużych ośrodków miejskich o intensywnej zabudowie, zatem, przyczynia się do pogłębienia istniejącego już deficytu zasilania wód podziemnych na drodze infiltracji.

Problemy te występują także w Lublinie, gdzie warunki hydrogeologiczne są bardzo zmienne. Proponowane w Strategii Rowerowej rozwiązania transportu rowerowego nie mają żadnego odniesienia do ochrony zasobów wodnych, powierzchniowych i podziemnych.

Odpady

Gospodarka odpadami dotyczy wszystkich działów gospodarki i życia. Jest to też problem transportu. W podwójnym znaczeniu. Działalność transportowa prowadzi do wytwarzania znaczących ilości odpadów, w tym odpadów niebezpiecznych, takich jak wypełnienia

separatorów drogowych, odpady ropopochodne ze stacji paliw, zużyte okładziny hamulcowe, katalizatory, oleje smary, baterie, sprzęt oświetleniowy. Drugim problemem jest wzrastający transport odpadów różnego rodzaju, w tym komunalnych przez pojazdy drogowe, także na znaczne odległości. Powoduje to określoną uciążliwość i wspomaga nieracjonalne traktowanie odpadów, które powinny być poddawane odzyskowi lub recyklingowi in situ.

Rozwój transportu miejskiego w Lublinie według scenariusza przyjętego, jako zrównoważony sprzyja racjonalizacji gospodarki odpadami, gdyż integruje przestrzeń miejską. Nie wywołuje także żadnych zagrożeń wytwarzaniem dodatkowej ilości odpadów. W szczególności ruch rowerowy nie wiąże się ze wzrostem wytwarzania odpadów.

Krajobraz

Pod pojęciem krajobrazu rozumie się fizjonomię środowiska, odzwierciedlenie treści zawartej w środowisku przyrodniczym i kulturowym danego obszaru. Mimo, że ocena walorów krajobrazowych jest subiektywna i odnosi się do poczucia piękna i estetyki indywidualnego odbiorcy istnieje szereg cech, na podstawie, których, można ocenić jakość krajobrazu. Zalicza się do nich:

- wyrazistość rozumianą, jako istnienie charakterystycznej, specyficznej formy krajobrazu;
- nienaruszalność określającą integralność porządku estetycznego krajobrazu oraz stopień występowania elementów go zakłócających;
- jedność oznaczającą stopień, w jakim poszczególne elementy środowiska tworzą pewną harmonijną całość.

Krajobraz terenów zurbanizowanych znacznie różni się od krajobrazów występujących w środowisku naturalnym. Cechuje go znaczny stopień przekształcenia, wyrażający się występowaniem dominant pochodzenia antropogenicznego takich jak wieżowce, mosty, nadajniki radiowe oraz terenów o mało wyrazistych, nie tworzących harmonijnej całości lub wręcz sprawiających wrażenie wizualnego chaosu i przypadkowości. Z uwagi na możliwość zmian w zagospodarowaniu przestrzennym, w tym także wprowadzania składników infrastruktury transportowej duże znaczenie ma analiza wrażliwości krajobrazu, określana, jako „podatność na negatywne wpływy”. Wrażliwość jest tym większa, im więcej na danym obszarze występuje elementów unikatowych, wyróżniających się wizualnie.

Przy budowie dróg, poza fizyczną utratą zasobów krajobrazu (wycinka drzew, niwelacje, wykopy), powstają zagrożenia, których znaczenia nie daje się łatwo oszacować np.:

- naruszenie związków funkcjonalnych - rozdzielenie zespołów, utrudnienie dostępu
- naruszenie związków przyrodniczych;
- zakłócenie harmonii, ekspozycji widokowej, deformacja istniejącej kompozycji urbanistycznej;
- wpływy wizualne, takie jak intruzja wielkogabarytowych elementów, utrata cech indywidualnych danego miejsca na rzecz elementów typowych, powszechnych;
- wywoływanie wtórnego, często chaotycznego zagospodarowania terenów w sąsiedztwie dróg, często do tego nie przewidzianych.

Oczywistym jest, że nie dla każdej inwestycji wystąpią wyszczególnione powyżej oddziaływania i z pewnością nie muszą być one skumulowane. Należy mieć jednak świadomość możliwości ich zaistnienia i uwzględniać je na jak najwcześniejszych etapach procedury.

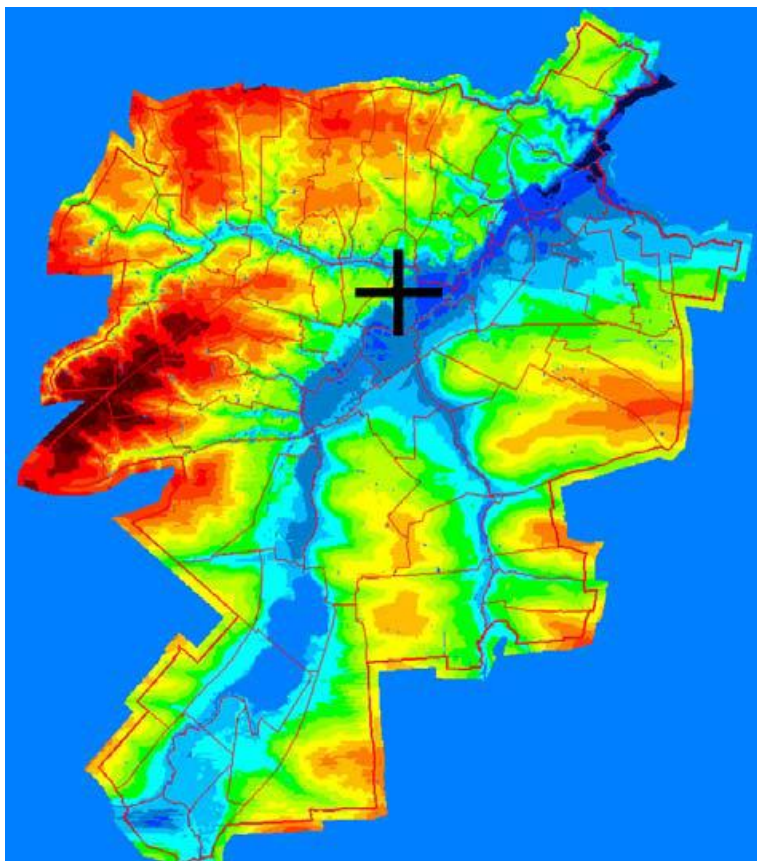
W Lublinie szczególnie istotnym problemem jest ochrona wizualnych walorów krajobrazu miejskiego. Panoramy śródmieścia należą do szczególnie cennych – układ drogowy może je zakłócać. Ważne jest także odsłonięcie staromiejskich ulic usuwając z nich pojazdy. Rozwój transportu rowerowego sprzyja poprawie estetycznych wartości krajobrazu Lublina.

6 Stan środowiska na obszarze objętym Strategią Rowerową

6.1 Istniejący stan środowiska w tym na obszarach z przewidywanym oddziaływaniem

Przyroda nieożywiona

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki morfologiczne, Lublin położony jest na granicy mezoregionów: Płaskowyżu Nałęczowskiego i Płaskowyżu Świdnickiego, wchodzących w skład północnej części Wyżyny Lubelskiej (Kondracki, 2002). Jednostki te rozdziela dolina Bystrzycy. Północno-zachodnia część miasta należy do Płaskowyżu Nałęczowskiego. Jest to obszar atrakcyjny pod względem krajobrazowym o zróżnicowanej morfologii powierzchni, osiągającej wysokość ok. 220 m n.p.m. i z kulminacjami przekraczającymi 250 m n.p.m., pocięty siecią wąwozów uchodzących do głęboko wciętych dolin Ciemięgi, Czechówki oraz Bystrej. Charakter rzeźby w mieście przedstawia załączony szkic deniwelacji, z zaznaczonym centrum Lublina. Zwraca uwagę istotny z aerosanitarnego punktu widzenia przebieg doliny Bystrzycy.



Rys. 1 Schemat hipsometryczny Lublina

Południową granicę Płaskowyżu Nałęczowskiego wyznacza zwarta pokrywa lessów, zalegająca na glinach, piaskach lub bezpośrednio na utworach kredowych. Część wschodnia i południowo-wschodnia Lublina leży w obrębie Płaskowyżu Świdnickiego, który jest dość płaską równiną denudacyjną, usytuowaną w widłach Wieprza i Bystrzycy, zbudowaną z

margli i na ogół pozbawioną pokrywy lessowej. Powierzchnia jego lekko obniża się od ok. 220 m n.p.m. w części południowej do ok. 180 m n.p.m. w kierunku północnym. Pod Łęczą Wieprz tworzy mały przełom w osadach kredowych, wcinając się poniżej 20 m w podłoże.

Na południe od Płaskowyzu Nałęczowskiego położona jest Równina Bełżycka o znacznie słabszym urzeźbieniu, niewielkich wysokościach względnych i łagodnych zboczach. Zbudowana jest z utworów kredowych, przykrytych cienką warstwą osadów czwartorzędowych. Na południe od Płaskowyzu Świdnickiego rozciąga się Wyniosłość Giełczewska z dość urozmaiconą rzeźbą o wysokościach przekraczających 270 m n.p.m.

Rejon aglomeracji lubelskiej w całości leży w obrębie rowu mazowiecko-lubelskiego, rozległej paleozoicznej struktury tektonicznej, uformowanej głównie w dewonie i karbonie, usytuowanej na przedpolu platformy wschodnioeuropejskiej. W wyniku zaangażowania tektonicznego jego budowa jest dość skomplikowana. Na denudacyjnej powierzchni karbonu zalegają węglanowe i klastyczne utwory paleogeńskie i neogeńskie. Utwory czwartorzędowe w zależności od położenia osiągają miąższości od kilkudziesięciu centymetrów do nieco powyżej 30 m. Na północny zachód od miasta, w okolicach Piotrowic, Gutanowa i Bogucina, występują gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego o miąższości >30 m. Na Płaskowyzu Nałęczowskim na glinach zalega zwarta pokrywa lessów o miąższościach dochodzących do 20 m w części zachodniej i 3–4 m w części wschodniej. Na Płaskowyzu Świdnickim pokrywa czwartorzędowa jest nieciągła i cienka. Obserwuje się tylko izolowane płyty lessów, mułków, glin pylastych oraz zwietrzelin kredowych osiągających kilkumetrowe miąższości.

Sedymentacja osadów holoceniskich charakteryzuje się nasileniem akumulacji organicznej w dolinach rzecznych, w zagłębieniach pochodzenia wytopiskowego, krasowego i krasowo-wietrzeniowego. Są to torfy, namuły torfiaste i gytie. Pozostałe utwory holocenu reprezentują piaski, mułki oraz ily jeziorne i rzeczno-rozlewiskowe, piaski eoliczne, piaski oraz mułki rzeczne tarasów zalewowych i stożków napływowych.

Obszar Lublina leży w zlewni Bystrzycy, lewostronnym dopływie Wieprza. Powyżej Lublina do Bystrzycy uchodzą dwa dopływy: prawostronny – Kosarzówka (w okolicach Żabiej Woli) i lewostronny – Krężniczanka (w okolicy Krężnicy Jarej). W rejonie Zemborzyc w dolinie Bystrzycy wybudowano zaporę i utworzono zbiornik retencyjny zwany Zalewem Zemborzyckim. Bystrzyca przepływa przez środek miasta z SW na NE w uregulowanym i obwałowanym korycie. W granicach Lublina przyjmuje dwa dopływy: prawostronną Czerniejówkę i lewostronną Czechówkę. W dolnym biegu, poza granicami miasta, Bystrzyca meandruje w szerokiej do 1 km dolinie i uchodzi do Wieprza na wysokości 152 m n.p.m. Na wschód od miasta Równina Świdnicka jest rozcięta dolinami Stawka i Giełczwi, lewostronnych dopływów Wieprza. Główny użytkowy poziom wodonośny, występuje w górnokredowo-paleoceńskich utworach szczelinowo-porowych.

Zawodnienie osadów czwartorzędowych, zalegających w dnach dolin rzecznych, ma tylko lokalne znaczenie i to dla studni kopanych, ze względu na zdecydowanie korzystniejsze warunki hydrogeologiczne piętra kredowego. Piętro to stanowią opoki, opoki margliste i margle górnego maestrychtu oraz przykrywające je utwory paleocenu: gezy piaszczyste z przewarstwieniami wapieni, mułowców wapienistych i margli.

Miasto leży w obrębie lubelskiej dzielnicy klimatycznej wykazującej więcej cech kontynentalnych niż tereny znajdujące się na zachód i północ. Notuje się nieco wyższe

wartości temperatur ekstremalnych niż na nizinach, korzystniejsze usłonecznienie i zauważalnie wyższe opady. Stwarza to korzystne warunki dla rolnictwa. Natomiast warunki anemometryczne wyraźnie świadczą o związkach z klimatem kontynentalnym.

Przyroda ożywiona

Lublin jest jednym z najbardziej bogatych w zieleń polskich miast. Lessowy teren miasta rozcinają wąwozy (zwłaszcza w południowej części) oraz doliny trzech rzek: Czechówki, Czerniejówki i Bystrzycy. Szatę roślinną miasta tworzą sady, ogrody, lasy i parki. W granicach Lublina istnieją dwa obszary chronione: rezerwat przyrody "Stasin" oraz Czerniejowski Obszar Chronionego Krajobrazu. Szczególnie ważny dla Lublinian jest obszar Górki Czechowskich, rozciągający się pomiędzy Aleją Tysiąclecia, ulicą Poligonową i górnym Czechowem. Rejon ten charakteryzuje się zróżnicowaną rzeźbą powierzchni, która determinuje wykształcenie mozaiki zbiorowisk kserotermicznych, pastwisk zaroślowych i synantropijnych.

W swoich granicach Lublin posiada trzy lasy:

- Las Dąbrowa – największy w granicach Lublina, położony przy zbudowanym w 1974 sztucznym zbiorniku zwanym Zalewem Zemborzyckim;
- Las Stary Gaj – położony na zachodzie miasta, na jego obszarze znajduje się rezerwat brzozy czarnej Stasin;
- Las Prawiedniki (Rudki) – wysunięty najdalej na południe.

W Lublinie znajduje się szereg parków i ogrodów:

- Ogród Saski (lub Park Saski) – najstarszy park w Lublinie, nazwany tak od 1860 na wzór warszawski. Położony przy Al. Racławickich został założony w 1837 na pofałdowanych terenach należących do lubelskich dominikanów.
- Park Bronowicki (Miejski) – niewielki, drugi pod względem wieku park w mieście, położony na dawnej rogatce zamojskiej w dzielnicy Bronowice. Powierzchnia Parku Bronowickiego to 2,7 ha.
- Park Ludowy – największy powierzchniowo park w Lublinie, utworzony po II wojnie światowej na podmokłych terenach na prawym brzegu Bystrzycy w dzielnicy Piaski.
- Park Akademicki – dawny obszar Ogródu Botanicznego (pozostałością po nim jest m.in. największy Platan zachodni (*Platanus occidentalis*) w Lublinie), obecnie park służący głównie studentom z pobliskiego Miasteczka Akademickiego UMCS. Znajduje się po obu stronach ul. Głębokiej.
- Park Rury – słabo zadrzewiony park ulokowany w wąwozie Rury, między dzielnicami LSM (Rury) i Czuby. Znajduje się w nim ścieżka rowerowa.
- Park Podzamcze – niewielki park utworzony po II wojnie światowej, w otoczeniu Zamku Lubelskiego.
- Park Węglin – położony w dzielnicy Węglin, stanowi pozostałość dawnego lasu, znajdują się w nim ruiny dworku.
- Ogród Botaniczny UMCS – położony na Sławinku ogród z roślinami różnych stref klimatycznych świata, służący zarówno do rekreacji, jak i do działalności naukowej, badawczej, czy dydaktycznej.

Wymienione obiekty zielone zostały potraktowane, jako trwałe dziedzictwo przyrodnicze miasta i nie są objęte żadnym projektem rozbudowy sieci komunikacyjnej miasta. Niektóre rejon parkowe zostały jednak włączone do systemu tras rowerowych, także o charakterze międzydzielnicowym (zwłaszcza położone w dolinie Bystrzycy). Obecność terenów zielonych spowodowała konieczność specyficznego poprowadzenia obu obwodnic. Strategia

Rowerowa umiejętnie „dozuje” wprowadzanie ruchu rowerowego w doliny i na tereny zielone. Zgłaszane podczas konsultacji propozycje poważnej rozbudowy ścieżek rowerowych na tego rodzaju terenach (np. wokół Zalewu Zembrzyckiego) nie zostały wpisane do dokumentu. Wprowadzanie tych ścieżek do wnętrza zabudowy willowej, ogródków działkowych oraz lasów komunalnych zostało uwarunkowane wyraźną zgodą lokalnych społeczności.

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi:

- obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) - wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dziko żyjących ptaków, tzw. *Dyrektywy Ptasiej*,
- specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO)- wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, tzw. *Dyrektywy Siedliskowej* zwanej też *Habitatową*, dla siedlisk przyrodniczych wymienionych w załączniku I oraz gatunków roślin i zwierząt wymienionych w załączniku II do Dyrektywy.

Obszary Natura 2000 wyznaczone na podstawie obu dyrektyw częściowo nakładają się na siebie. Dodatkowo były one już wcześniej objęte ochroną prawną, i częściowo pokrywają się z siecią obszarów chronionych województwa. Praktycznie, system obszarów chronionych Natura 2000 działa równolegle z siecią obszarów chronionych i wzmacnia prawne reżimy ochronne zgodnie z ustawodawstwem Unii Europejskiej.

Na terenie Lublina nie ma wyznaczonych obszarów Natura 2000. W najbliższym sąsiedztwie znajdują się dwa takie obszary:

Świdnik PLH060021

W granicach ostoji znalazło się lotnisko trawiaste, położone w granicach miasta Świdnik. Na terenie obszaru ochrony znajduje się najliczniejsza kolonia susła perełkowanego w Polsce. Ssaki wymienione w Załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG 2608 *Spermophilus suslicus* (suseł perełkowany). Obszar ten znajduje się poza elementami systemu komunikacji miasta, które planuje się modernizować. Odległość do najbliższych odcinków ulic lub dróg, które mogą być zmieniane jest wystarczająco duża (ponad 8 km) by można było zakładać negatywne skutki środowiskowe dla trwałości ostoji. Natomiast obszar ten może okazać się łatwiej dostępny w związku z proponowaną ścieżką rowerową. Ewentualny wzrost penetracji będzie jednak zredukowany stosownymi zabiegami mitygacyjnymi o charakterze administracyjnym.

Bystrzyca Jakubowicza PLH060049

Obszar charakteryzuje się malowniczymi lewobrzeżnymi skarpami dolin Bystrzycy i Ciemięgi. Strome, wysokie na kilkadziesiąt metrów zbocza stanowią doskonałe punkty widokowe. Skarpy są pocięte wąwozami lessowymi. Odmienna budowa geologiczna południowych skarp (margle) spowodowała, że takie formy tam nie występują. Na dnie dolin rzecznych dominują użytkowane ekstensywnie łąki i grunty orne, miejscami urozmaicone przez starorzecza oraz płaty nadrzecznych zbiorowisk łągowych. Pośród nich płyną dwie rzeki o naturalnych, meandrujących korytach. Ponad dolinami rzek znajduje się gęsta zabudowa wiejska. W ostoji rosną liczne gatunki rzadkie i chronione. Wśród nich zagrożone

wyginieciem, występujące na wilgotnych łąkach starodub łąkowy i goździk pyszny. Miłek wiosenny i kosaciec bezlistny swoje stanowiska mają na obszarach suchych, nasłonecznionych i na glebach obfitujących w wapń.

Na omawianym obszarze swoje siedliska mają także rzadkie zwierzęta. Wśród kręgowców najbardziej różnorodna jest awifauna. Swoje siedliska ma tutaj derkacz – gatunek zagrożony wyginieciem w skali globu. Gromada ssaków jest reprezentowana m.in. przez gatunki związane z wodami. Dość licznie występują tutaj bóbr, o czym świadczą charakterystyczne zgryzy, oraz wydra. Stwierdzono także piskorza. Ryba ta preferuje wody wolno płynące lub stojące z mulistym dnem. Podobne siedlisko upodobał sobie kumak nizinny. Spośród bezkręgowców na szczególną uwagę zasługuje modraszek adonis. Siedliska wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EWG: 3150 Starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z Nympheion, Potamion 6120 Ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (Koelerion glaucae) 6210 Murawy kserotermiczne (Festuco-Brometea) 6410 Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (Molinion) 6430 Ziołorośla górskie (Adenostylion alliariae) i ziołorośla nadrzeczne (Convolvuletalia sepium) 6510 Nizowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (Arrhenatherion elatioris) 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (Salicetum albo-fragilis, Populetum albae, Alnenion).

Gatunki wymienione w Załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG: 1037 Ophiogomphus cecilia (trzepla zielona) 1042 Leucorrhinia pectoralis (zalomka większa) 1059 Maculinea teleius (modraszek telejus) 1060 Lycaena dispar (czerwończyk nieparek) 1061 Maculinea nausithous (modraszek nausitous) 1145 Misgurnus fossilis (piskorz) 1188 Bombina bombina (kumak nizinny) 1337 Bóbr europejski (Castor fiber) 1355 Wydra (Lutra lutra) 1617 Angelica palustris (starodub łąkowy) 4030 Colias myrmidone (szlaczkoń szafaniec) 4038 Lycaena helle (czerwończyk fioletek).

Ten cenny obszar znajduje się około 6 km na NE od granic zabudowy miejskiej w strefie, gdzie nie przewiduje się żadnych inwestycji drogowych. Wpływu inwestycji związanych z wdrażaniem Studium na trwałość ochrony tego obszaru nie da się zauważyć. W szczególności nie przewiduje się wprowadzenia ścieżki rowerowej w dolinie Bystrzycy na tym odcinku.

Hałas

Czynnikami, mającymi największy wpływ na klimat akustyczny miasta są: komunikacja drogowa (zwłaszcza udział w niej samochodów ciężkich) oraz w znacznie mniejszym stopniu hałas przemysłowy. W Lublinie przeprowadzono badania akustyczne zakończone sporządzeniem mapy akustycznej oraz Programu ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Lublin, (WIOŚ, Lublin 2009). Program zawiera zalecenia ochronne wskazując na poważne zagrożenie hałasem. Narażeni są przede wszystkim mieszkańcy gęsto zasiedlonych dzielnic centralnych, gdzie nieuporządkowana sieć transportowa powoduje wzmożenie ruchu, w tym także tranzytowego. Relacje akustyczne pomiędzy transportem samochodowym i rowerowym zostały przedstawione wyżej.

Zagrożenia aerosanitarne

W Raportach o stanie środowiska przygotowywanych corocznie przez WIOŚ w Lublinie znajdują się wyniki pomiarów imisji i emisji w mieście. Lublin nie jest miastem o zróżnicowanych emitorach przemysłowych. Znaczenie mają jedynie obiekty energetyki skojarzonej. Są to Elektrownia Lublin-Wrotków, EC Megatem i Elektrownia Giga w

Świdniku. Emitują obie kilkaset ton gazów (bez ditlenku węgla). Głównym gazem w spalinach są tlenki azotu.

W mieście mierzone są: benzen, NO_x , SO_2 , Pb, CO, O_3 , Cd, Ni, BaP i pył zawieszony (PM10 i PM2,5). Pomiary prowadzone są przez WIOŚ przy ul. Obywatelskiej 13 (wszystkie parametry) i Śliwińskiego 5 (pył). Stężenie „tłowe” SO_2 w Lublinie wynosi 7-8 $\mu\text{g}/\text{m}_3$, a maksymalne stężenia zanotowane przy ul. Obywatelskiej osiągnęły 40,1 $\mu\text{g}/\text{m}_3$. Przy D_{24} - 125 $\mu\text{g}/\text{m}_3$. Oznacza to warunki całkowicie bezpieczne. W przypadku tlenków azotu, gdzie Da wynosi 40 $\mu\text{g}/\text{m}_3$, maksymalne stężenia przekraczają 20m $\mu\text{g}/\text{m}_3$ i to głównie z powodu emisji motoryzacyjnych. Typowe zanieczyszczenie motoryzacyjne, jakim jest benzen (Da 5 $\mu\text{g}/\text{m}_3$) utrzymuje się na niskich poziomach. Pojedyncze wyższe wartości osiągały 2 $\mu\text{g}/\text{m}_3$.

Lublin także nie pozbawił się zagrożeń związanych z emisją tlenku węgla. Jednak to zagrożenie, zdecydowanie ograniczone do okresu grzewczego w coraz mniejszym stopniu jest powodowane przez motoryzację. Maksymalne stężenie średnie 8-godzinne wyniosło 5700 $\mu\text{g}/\text{m}_3$, czyli 57% zalecanej normy. Ale średnia roczna jest bezpieczna (517 $\mu\text{g}/\text{m}_3$). Niepokojące są wyniki pomiarów zapylenia, zwłaszcza pyłu respirabilnego. Stężenie PN10 przez ponad 35 dni w roku wykazuje wartości podwyższone, także PM 2,5 ze stężeniami maksymalnymi dobowymi 24 $\mu\text{g}/\text{m}_3$ (D_{24} - 25 $\mu\text{g}/\text{m}_3$) lokuje Lublin w strefie B. Nie ma istotnych zagrożeń emisją metali. Najgroźniejszy jest Arsen (do 12% normy). Widoczne jest zanieczyszczenie Kadmem (około 6 % normy). Ołów i Nikiel nie mają już znaczenia. Niskie są też stężenia węglowodorami aromatycznymi, jeśli tak można interpretować wyniki pomiarów stężenia benzo-a-pirenu. Spodziewać się należy wzrostu stężeń O_3 , obecnie nie są one wysokie.

Emisja gazowa nie powoduje, zatem zagrożeń i wobec tego, ze względu na zanieczyszczenia gazowe miasto znajduje się w strefie A zagrożeń zanieczyszczeniami powietrza. To samo dotyczy metali i BaP. Natomiast ze względu na emisję pyłu zawieszonego, którego mierzone stężenia imisyjne są wyraźnie podwyższone Lublin został zaliczony do strefy C.

W latach 2005-2011 standard jakości powietrza dla pyłu PM10, skutkujący zaliczeniem strefy do klasy C, nie był dotrzymany, prawdopodobnie w całej strefie śródmiejskiej i na jej obrzeżach. Jest to niestety stan typowy w naszym kraju. W ostatnich latach stężenia średnie roczne wykazywały niewielką tendencję rosnącą, jednak na większości stanowisk były dotrzymywane. Powodem przekroczeń, głównie stężeń 24-godzinnych, była emisja pyłu i jego prekursorów ze spalania paliw na cele grzewcze oraz z transportu. Potwierdza to duża zmienność stężeń SO_2 i pyłu PM10 w ciągu roku, wzrastająca w okresie jesienno-zimowym, zwłaszcza na terenach zabudowy mieszkaniowej. Także mierzone poziomy ozonu troposferycznego przekraczają poziom celu długookresowego (strefa D_2)

Wzrost udziału transportu rowerowego spowoduje liniowy spadek stężeń takich zanieczyszczeń jak pył submikronowy i całkowity, NO_x , C_mH_n metale. Zmniejszy się też, choć nieznacznie, emisja CO_2 . Z drugiej strony warunki aerasanitarne Lublina są w miarę korzystne dla jazdy rowerem, żadna z proponowanych ważniejszych tras nie wykazuje permanentnych przekroczeń stężeń szczególnie groźnych zdrowotnie.

6.2 Istniejące problemy ochrony środowiska istotne z punktu widzenia realizacji projektowanego dokumentu.

Jednym z podstawowych problemów ochrony środowiska w Lublinie jest ochrona przed hałasem. Kwestia ta jest ściśle związana z opracowywaną Strategią Rowerową, której wdrożenie ma przyczynić się do ograniczenia użytkowania samochodów, a tym samym zmniejszenia emisji hałasu.

Tab. 1 Obszary koniecznych działań ochrony przed hałasem powodowanym funkcjonowaniem dróg

Obszar działań	Opis	Wartość sumaryczna wskaźnika zagrożenia
D1	Aleja Solidarności pomiędzy Al. Warszawską i gen. Sikorskiego	343
D2	Al. Warszawska pomiędzy Aleją Solidarności i gen. Sikorskiego	543
D3	Aleja Warszawska pomiędzy ulicami Jaśminową a Czeremchową	339
D4	Zachodnie sąsiedztwo Alei gen. Sikorskiego	395
D5	Południowe sąsiedztwo ul. Krasinieckiej, od ul. Zana do ul. Bohaterów Monte Cassino	408
D6	Skrzyżowanie ulic Bohaterów Monte Cassino i Armii Krajowej	206
D7	Południowe sąsiedztwo ul. Kraśnickiej, w sąsiedztwie skrzyżowania z ul. Bohaterów Monte Cassino.	31
D8	Północne sąsiedztwo ul. Kraśnickiej, pomiędzy ul. Orkana, a Bohaterów Monte Cassino (część I)	237
D9	Północne sąsiedztwo ul. Kraśnickiej, pomiędzy ul. Orkana, a Bohaterów Monte Cassino (część II)	439
D10	ul. Kraśnicka pomiędzy ul. Bohaterów Monte Cassino i ul. Wojciechowską	550
D11	Południowe sąsiedztwo ul. Andersa pomiędzy ul. Lwowską a Mełgiewską	288
D12	ul. Szeligowskiego pomiędzy ul. Elsnera a Smorawińskiego	1258
D13	Rejon skrzyżowania ulic Tysiąclecia i Łęczyńskiej	454
D14	ul. Krańcowa na odcinku Drogi Męczenników Majdanka a ul. Pogodną	246
D15	Droga Męczenników Majdanka pomiędzy ul. Krańcową a Grabskiego	37
D16	ul. Diamentowa w rejonie skrzyżowania z ul. Wrotkowską	125
D17	Jana Pawła II pomiędzy ul. Filaretów a Armii Krajowej	71
D18	Armii Krajowej pomiędzy ul. Orkana a Jana Pawła II	55
D19	Północne sąsiedztwo ul. Andersa pomiędzy ul. Lwowską a Mełgiewską	128
D20	Wschodnie sąsiedztwo alei gen. Sikorskiego	1319
D21	ul. Kompozytorów Polskich przy skrzyżowaniu z Al. Solidarności	125
D22	Al. Solidarności w rejonie ul. Poniatowskiego	52
D23	ul. Warszawska pomiędzy ul. Zbożową a Sławkowską	384
D24	Jana Pawła II pomiędzy ul. Filaretów a ul. Nadbystrzycką	173
D25	Rejon skrzyżowania ulic Zana i Nadbystrzyckiej	25
D26	Aleje Raclawickie od ul. Kraśnickiej do ul. Łopacińskiego	1003
D27	Śródmieście	5124

Obszar działań	Wielkość przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu (L_{DWN})
D27	0 – 12 dB
D20	0 - 8 dB
D12	0 – 11 dB
D26	0 – 7 dB

W Lublinie przekroczenia dopuszczalnych norm hałasu są wysokie i wynoszą przeciętnie 8-10 dB/A. W wyniku badań wydzielono obszary o zróżnicowanych zagrożeniach ocenianych według skumulowanych i uśrednionych ocenach liczby lokali w obiektach budowlanych objętych ponadnormatywnym hałasem w porze nocnej.

Z powyższej analizy wynika, że sytuacja w śródmieściu oraz w sąsiedztwie ważnych węzłów komunikacyjnych jest zła (Tab. 1). Należy stwierdzić, że ekspozowane na hałas uliczny obiekty w śródmieściu i w sąsiedztwie prowadzących do śródmieścia ulic nie mają perspektyw poprawy sytuacji bez zasadniczych zmian w funkcjonowaniu systemu transportowego, z wyraźnym ograniczeniem ruchu w centrum. Obecnie notowane poziomy dźwięku są trwałe przy maksymalnym napełnieniu ruchem i trwałej tendencji do kongestii. Lepsze warunki panują tylko w rejonach, gdzie występuje, na szczęście, bogata w Lublinie, zieleń.

Badania klimatu akustycznego wykonane porze nocnej wykazały, że emisja hałasu komunikacyjnego na badanych odcinkach ulic również zdecydowanie przekraczała najwyższą, dopuszczalną dla ww. terenów, wartość wynoszącą dla pory nocnej 50 dB, maksymalnie o 16 dB. W porze dziennej najwyższym poziomem hałasu charakteryzowały się te same wymienione wyżej rejony, przy czym maksymalnie przekroczenia sięgały 14 dB. Niższe poziomy hałasu (67–69 dB), choć również przekraczające o 6-8 dB poziom dopuszczalny, zanotowano przy ulicach prowadzących głównie ruch lokalny w mieście. Wielorodzinne budynki mieszkalne są tu często oddzielone od ulicy szerokim pasem zieleni, co w znacznym stopniu wytłumia hałas drogowy, a więc jego uciążliwość, mimo stwierdzonych przekroczeń jest niewielka.

Zgodnie z art.118 ust. 6 ustawy Prawo ochrony środowiska, przez teren zagrożony hałasem rozumie się teren, dla którego przekroczone są poziomy hałasu w stopniu wymagającym podjęcia przedsięwzięć ochronnych w pierwszej kolejności. Takimi przedsięwzięciami może być ograniczenie ruchu samochodowego z korzyścią dla roweru. Dla zagrożeń akustycznych opcja rowerowa jest najbardziej radykalną drogą poprawy sytuacji.

W Lublinie zdecydowanie mniejsze są problemy aerosanitarne związane z oddziaływaniem transportu. Podstawowe przekroczenia emisji gazowych od motoryzacji dotyczą tlenków azotu i w mniejszym stopniu benzenu, przy czym nie wywołują one stanów zagrożeń. Bardziej podwyższone są emisje pyłu zawieszonego. Należy jednak zwrócić uwagę na

zróźnicowanie emisji w zależności od obszaru i występowanie większych problemów w całej strefie śródmiejskiej i na jej obrzeżach.

Zmiany przewidywane w Strategii rowerowej spowodują zmniejszenie uciążliwości akustycznych w centrum oraz w strefach, gdzie wprowadzone będzie ograniczenie ruchu, a także emisji gazowych od motoryzacji co będzie korzystne z punktu widzenia zmian w klimacie akustycznym Lublina.

6.3 Potencjalne zmiany w przypadku braku realizacji projektowanego dokumentu

Brak realizacji projektowanego dokumentu, będzie wiązać się z zahamowaniem, lub poważnym ograniczeniem rozwoju ruchu rowerowego w mieście. Może to oznaczać utrzymywanie się wzrostu motoryzacji indywidualnej i skłonności do wykorzystywania samochodów w miejskich podróżach.

Zmiany w przypadku brak realizacji projektowanego dokumentu mogłyby oznaczać:

- powiększanie presji na rozwój układu drogowego,
- zwiększanie natężeń ruchu samochodowego

a w konsekwencji wzrost zagrożenia hałasem i wzrost emisji zanieczyszczeń gazowych od transportu.

7. Wybór i ocena rozwiązań alternatywnych

Wybór wariantów w przypadku dokumenty strategicznego przynoszącego ewidentne korzyści środowiskowe bez względu na rozmiar zalecanych rozwiązań musi być swoisty. Przede wszystkim nie ma tu większego sensu ustalać wariantów na podstawie kryteriów lokalizacyjnych (rozwój sieci rowerowej z dyferencjacja strefową, np. w podziale na wydzielone strefy miasta A,B,C). Nie wydaje się celowe rozróżnianie wariantów według kryterium ilościowego (długość tras rowerowych, liczba użytkowników, wielkość ruchu). W zasadzie można przyjąć, że chodzi nam o możliwie duży wzrost ruchu rowerowego, który zdejmuje liczne uciążliwości fizyczne, poprawia stan zdrowotny społeczeństwa i wspiera zasady zrównoważonego rozwoju. Może także przynieść pozytywne skutki gospodarcze, zwłaszcza w sektorze MŚP. W tych warunkach najlepszym sposobem wydzielenia wariantów jest powiązanie ich z nadrzędnymi strategiami rozwoju. W ten sposób spełniony jest najważniejszy warunek wydzielenia wariantów – ich równorzędna realność.

Poza wariantem rozwoju systemu transportowego Lublina w rozpatrywanej Strategii związanym z rozwojem systemu tras rowerowych (wariant 1) możliwe są dwie inne opcje:

- tzw. wariant „nic nie robić”, czyli ograniczonej ingerencji w funkcjonowanie systemu transportowego (wariant 0) oznaczający pozostawienie możliwości stosunkowo swobodnego kształtowania zarówno systemu transportu indywidualnego, publicznego oraz transportu towarów; jest to w przybliżeniu stan obecny oraz.
- wariant 2, zakładający pozostawienie zdecydowanie większej swobody w korzystaniu z samochodów indywidualnych, z mniejszymi ograniczeniami w motoryzacji, a także z mniej stanowczym rozwojem systemu transportu rowerowego i publicznego, który nie odbywałby się kosztem przepustowości sieci drogowej dla samochodów.

Wariant rozwoju proponowany w ramach Strategii Rowerowej (wariant 1) ma przyczyniać się do zachęcania do alternatywnego odbywania podróży i tym samym do ograniczania zainteresowania wykorzystywaniem samochodów w podróżach po mieście i do miasta przy zachowaniu konkurencyjnej pozycji transportu publicznego i dobrych warunków dla ruchu pieszego. Wariant ten bardzo szczegółowo opisano w Strategii Rowerowej, dlatego w

prognozie nie powtórzono tych opisów. Ważniejsze różnice pomiędzy wariantami przytoczono jako argumenty w dyskusji nad wyborem.

Ponieważ zgodnie z uchwalonymi dokumentami miasta w Lublinie będzie realizowana strategia transportowa zrównoważonego rozwoju, zatem należy zakładać, że nie będzie możliwy scenariusz zakładający swobodne, nieplanowe rozwijanie się miasta. Tym samym wariant „nic nie robić” można uznać za teoretyczny. Zresztą byłyby on zdecydowanie najbardziej niekorzystny środowiskowo, społecznie i ekonomicznie.

Podstawowy wybór polega zatem pomiędzy wariantem 1, który jest autorską propozycją i zakłada kompleksowe rozwiązanie układu tras rowerowych w skali miasta, a wariantem 2, który można traktować jako odnoszący się do zapisów obowiązującego Studium Uwarunkowań i Kierunków Rozwoju Lublina.

Ważne elementy wariantu pierwszego, korzystne dla miasta to przede wszystkim spójny system tras rowerowych stwarzający szansę na ograniczenie ruchu samochodowego, także w centrum miasta. W wariantcie 1 preferuje się rozwój tras rowerowych w obszarze śródmiejskim, na tras międzydzielnicowych oraz na trasach wiążących teren Lublina z gminami sąsiadującymi. Wariant 1 zaproponowany w Strategii nie dotyczy rozwoju pozostałego układu drogowego i transportu zbiorowego, przy czym ze względu na zakładane zmiany w pasach drogowych związane z wprowadzeniem rozwiązań dla ruchu rowerowego będzie związany z:

- redukcją liczby pasów ruchu dla samochodów,
- zwężeń pasów ruchu dla samochodów,
- zwężeń jezdni samochodowych,
- ograniczeń przepustowości dla ruchu samochodowego.

Pomimo nieco utrudniających deniwelacji w strefie śródmiejskiej i na dojazdach do niej w wariantcie 1 przewiduje się bardzo intensywny rozwój systemu tras rowerowych w mieście. Trasy rowerowe w perspektywie roku 2022 mają osiągnąć długość ok. 200 km. Będą łączyć dzielnice, zapewniać dostęp do obszaru śródmiejskiego i poruszanie się wewnątrz i wokół tej strefy. W wariantcie tym nie zakłada się wprowadzenia ograniczeń w rozwoju i uprzywilejowaniu transportu zbiorowego.

Zakłada się wprowadzenie dobrych powiązań trasami rowerowymi z takimi celami podróży jak Ogród Botaniczny i Skansen, miasteczko uniwersyteckie, Majdanek, dworce i węzły przesiadkowe. Dobrze obsługiwane (łatwo dostępne) będą zielone tereny miasta, w tym rz. Bystrzyca. Wariant ten wzmacnia także walory wizualne miasta. Zarówno panoramy dalsze np. od strony Al. Unii Lubelskiej, jak i kameralne w obrębie starego miasta i centrum, gdzie zakładane zmniejszenie ruchu i ograniczenie parkowania odsłoni atrakcyjne widoki na zabytkową zabudowę.

Wariant 1 posiada szereg cech pozytywnych, które można przełożyć na efekty środowiskowe. Przede wszystkim ograniczenie zainteresowania ruchem samochodowym będzie zmniejszać niebezpieczeństwo długotrwałych stanów kongestii i jednocześnie zatężania zanieczyszczeń komunikacyjnych. Wariant ten stwarza szansę równomiernego, uspokojonego ruchu na OM oraz obniżenia natężeń ruchu wewnątrz OŚ. Wyraźnie rosnąć będzie liczba osób korzystających z możliwości podróżowania rowerem oraz przesiadek na transport zbiorowy. Ocenia się, że w mieście o zdecydowanej preferencji transportu rowerowego i transportu

zbiorowego czasu podróży będą si wyrównywać i skracać w stosunku do ruchu samochodowego.

W wariantcie 1 w wyniku podejmowanych działań na rzecz rozwoju ruchu rowerowego (w powiazaniu z ułatwieniami dla transportu zbiorowego i ruchu pieszego) należy oczekiwać osłabienia zainteresowania posiadaniem samochodów. Będzie to powodować zmniejszanie się liczby zarejestrowanych samochodów (wskaźników motoryzacji).

W wariantcie 2 zgodnie ze SUIKZP zakładany jest rozwój układu drogowego Należy oczekiwać poprawiania przejezdności ulic dla samochodów. W wariantcie tym nie wprowadza się uprzywilejowania transportu zbiorowego poza strefą śródmiejską, co powoduje, że węzły na obwodnicy miejskiej będą trudne do pokonania przez transport zbiorowy. Wariant ten nie zakłada ograniczenia ruchu samochodowego w obszarze śródmiejskim, w tym wprowadzania kompleksowych rozwiązań dla ruchu rowerowego dzięki ograniczeniu przepustowości układu drogowego.

W wariantcie 2 należy oczekiwać dysproporcji pomiędzy obsługą północnej i południowej części miasta. Będzie to zjawisko niekorzystne dla całego systemu transportowego Lublina. Będą utrzymywać się charakterystyczne dla dzisiejszego Lublina blokady liczniejszych punktów węzłowych. Wyraźnie mniejsze zainteresowanie ruchem rowerowym i przewozy w transporcie zbiorowym, będą także widoczne w niekorzystnych relacjach pomiędzy średnimi długościami przejazdów i czasami przejazdów. W wariantcie 2 średnie czasy przejazdu rowerami i transportem zbiorowym będą zdecydowanie wyższe niż w ruchu samochodowym. Wariant ten będzie niekorzystny społecznie gdyż zdecydowanie bardziej będzie preferować użytkowników samochodów pogarszając i tak niekorzystną sytuację użytkowników rowerów i transportu zbiorowego.

System transportowy Lublina, zwłaszcza w strefie śródmiejskiej i na trasach promienistych jest bardzo niewydolny. Utrudnia to korzystanie z alternatywnych środków transportu i uprzywilejowanie ruchu rowerowego i transportu zbiorowego. Powoduje to także ograniczenie dostępności poszczególnych funkcji miasta w podróży, także rowerowych. W przypadku wariantu 1 ważna będzie także rola tras łączących funkcje komunikacyjne i rekreacyjne. Także w aspekcie promowania ruchu rowerowego. Przykładem takich rozwiązań będą trasy wzdłuż Bystrzycy, Czerniejówki czy w okolicy Zalewu Zemborzyckiego czy lubelskich lasów. Inne ważne różnice pomiędzy wariantami w strefie śródmiejskiej przedstawia tabela 2.

Tab. 2 Zestawienie poszczególnych elementów organizacji ruchu w wariantach 1 i 2

Element systemu	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Skutek dla środowiska i ludzi*
Długość tras transportu zbiorowego z segregacją ruchu (pasy autobusowo-trolejbusowe)	0,7 km	8,8 km	4,1 km	Cz, Z
Ulice pieszo – rowerowe z dopuszczonym transportem zbiorowym	-	0,8 km	0,35 km	Cz,
Długość ulic pieszych i pieszo-rowerowych	2,1 km	3,7 km	3,1 km	B, Cz, Z, K
Długość ulic z zakazem ruchu samochodowego	2,1 km	5,6 km	3,2 km	B, K, Z, H, A
Długość wydzielonych dróg dla rowerów	1 km	6,1 km	5,4 km	Z
Długość ulic z pasami dla rowerów	-	0,8 km	0,8 km	B, Z, Cz

Długość ulic z kontrapasami rowerowymi	-	3,2 km	2,3km	Cz,
Łączna długość systemu tras rowerowych	1 km	13,7 km	8,5 km	Z, H, A, K,
Liczba podróży odbywanych do/z obszaru centralnego samochodami (godzina szczytu popołudniowego)	3732/ 6960	1443/ 2897	2775/ 5919	A, H
Liczba podróży odbywanych do/ z obszaru centralnego transportem zbiorowym (godzina szczytu)	2204/ 5187	5741/ 11963	4034/ 5919	B, A, H
Średnia prędkość w ruchu samochodowym	-	21.35 km/h	22.5 km/h	Cz
Średnia prędkość jazdy rowerem	niska	najwyższa	przeciętna	Cz

Tab. 3 Zestawienie poszczególnych cech systemów organizacji ruchu we wariantach 1 i 2.

Wariant 1 - cechy	Wariant 2 – cechy	Skutki środowiskowe*
Silne ograniczenie dostępności obszaru centralnego dla ruchu samochodowego	Umiarkowane ograniczenie dostępności obszaru centralnego dla ruchu samochodowego	A, H, K, Z,
Silne uprzywilejowanie transportu zbiorowego – segregacja ruchu i priorytety w sterowaniu ruchem. Wydzielone pasy autobusowo-trolejbusowe na Obwodnicy Śródmiejskiej i wewnątrz obszaru	Umiarkowane uprzywilejowanie transportu zbiorowego – na wybranych odcinkach ulic	A, H, K
Silny rozwój systemu transportu rowerowego – wykształcenie pełnego układu tras międzydzielnicowych	Ograniczony rozwój systemu transportu rowerowego w powiązaniach międzydzielnicowych	K, Z, B
Pełny rozwój systemu tras rowerowych w obszarze śródmiejskim i w Miasteczku Akademickim	Ograniczony rozwój systemu tras rowerowych w obszarze śródmiejskim i w Miasteczku Akademickim	K, Z, B
Rozwój tras rowerowych na powiązaniach miasta z gminami sąsiednimi	Brak rozwoju tras rowerowych na powiązaniach miasta z gminami sąsiednimi	K, Z, B
Rozwój tras rowerowych o dwóch funkcjach transportowej i rekreacyjnej	Ograniczony rozwój tras rowerowych o dwóch funkcjach transportowej i rekreacyjnej	K, Z, B
Znaczne rozszerzenie strefy ruchu pieszego	Umiarkowane rozszerzenie strefy ruchu pieszego	B, A, H, K
Ograniczenie liczby miejsc do parkowania w pasach drogowych	Mniejsze ograniczenie liczby miejsc do parkowania w pasach drogowych w stosunku do wariantu 1	K
Silne ograniczenie przepustowości ulic	Umiarkowane ograniczenie przepustowości wybranych ulic	A, H,
Ograniczenie prędkości w obszarze centralnym – zasadniczo 30 km/h z wykształceniem strefy pieszej wewnątrz obszaru.	Mniejszy stopień ograniczenia prędkości w obszarze centralnym	B
Konkurencyjność roweru w stosunku do samochodu w przejazdach w strefie A oraz przy przejazdach międzydzielnicowych	Konkurencyjność roweru w stosunku do samochodu jedynie w ograniczonych sektorach zabudowy śródmiejskiej	Cz

*Pozytywne skutki środowiskowe oraz dla ludzi wprowadzenia wariantu 1: A – obniżenie zagrożeń aerasanitarnych, B – poprawa bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszego, Cz – znacząca

oszczędność czasu, H – obniżenie hałasu; obniżenie liczby mieszkańców objętych ponadnormatywnym hałasem, K - poprawa ładu przestrzennego, jakości krajobrazu i walorów wizualnych, Z – pozytywny wpływ na zdrowie mieszkańców. Kolejność symboli hierarchiczna.

Istotne różnice pomiędzy wariantami w kategoriach środowiskowych będą dotyczyć emitowanych ilości zanieczyszczeń i hałasu. W wariantcie 1 będą to emisje mniejsze w związku z mniejszą liczbą używanych samochodów i lepszymi warunkami stworzonymi dla transportu zbiorowego. W wariantcie 2 będą to emisje większe w związku ze spodziewanymi większymi natężeniami ruchu samochodowego i pogorszonymi warunkami jazdy środków transportu zbiorowego.

Ważnym argumentem przeciwko wariantowi 2 będzie też pogłębienie fragmentacji miasta poprzez wzmożenie ruchu na trasach przekątniowych. Dodać trzeba jeszcze, że trasy takie będą przez tereny gęsto zamieszkałe, a więc wzrastałaby liczba mieszkańców narażonych na uciążliwości z tym związane (emisja pyłów, hałas, trudności z przekraczaniem ulicy).

Oznacza to, że ze środowiskowych, społecznych i ekonomicznych względów przyjęcie wariantu 1 preferującego, rozwój ruchu rowerowego i ułatwiającego uprzywilejowanie transportu zbiorowego jest korzystniejsze. Nie ma w tym przypadku konieczności wprowadzania wskaźników tej preferencji, gdyż Lublin jest w sytuacji, gdzie daleko jeszcze do pojawienia się uciążliwości związanych z masowym ruchem rowerowym.

Wniosek ten potwierdza ocena strefy śródmiejskiej. Występuje tu prosta relacja pomiędzy zagrożeniami środowiskowymi a liczbą poruszających się samochodów. W strefie tej w wariantcie 1 proponuje się pełne pokrycie trasami rowerowymi w powiązaniu ze zdecydowanym ograniczeniem ruchu i parkowania samochodów, ale także z uprzywilejowaniem transportu zbiorowego i poprawieniem warunków ruchu pieszego. Istotne jest także planowanie zarówno podziału przestrzeni ulicy na poszczególnych użytkowników, jak też łączenie ruchu rowerowego z ruchem samochodowym (pasy dla rowerów, ulice ruchu uspokojonym z prędkością do 20 i 30 km/h). Rozwiązaniem niestandardowym jest łącznie na tych samych pasach ruchu transportu zbiorowego i ruchu rowerowego.

Podsumowaniem analizy porównawczej badanych dwóch wariantów jest tabela 4.

Tab. 4 Porównanie wariantów w strefie śródmiejskiej

Cechy	Wariant 1	Wariant 2
Uprzywilejowanie TZ	silne	umiarkowane
Strefy ruchu pieszego	duże	mniejsze
System ruchu rowerowego	pełny	fragmentaryczny
Parkingi dla rowerów	wystarczające	niedostateczne
Bezkolizyjne wyjazdy rowerowe na zewnątrz strefy	pełne	brak
Parkingi samochodowe w pasie drogowym	zmniejszenie liczby	zwiększenie liczby
Liczba samochodów/mieszkańca	300	500
Podział zadań przewozowych wiosna/lato*	50/35/15	40/55/5
Podział zadań samochodowych jesień/zima*	60/35/5	40/60/0
Liczba mieszkańców objętych ponadnormatywnym hałasem w nocy	poniżej 10%	powyżej 75%
Przekroczenia progowych wartości stężeń PM10 i PM2,5	nie wystąpią	raczej nie wystąpią

* kolejno: transport zbiorowy/samochody osobowe/rowery

8 Ocena zagrożeń fizycznych związanych z realizacją założeń Strategii Rowerowej

Wdrożenie Strategii Rowerowej nie będzie powodować fizycznych zagrożeń dla środowiska naturalnego.

Nie należy spodziewać się powstawania przekroczeń wyznaczonych standardów ochrony powietrza atmosferycznego. Wręcz przeciwnie w związku z wpływem na zmniejszenie natężeń ruchu drogowego, realizacja Strategii będzie powodować obniżanie poziomów emisji.

Dotyczyć to będzie m.in. pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} oraz substancji gazowych, których poziom emisji będzie obniżał się w tempie około 1,5% rocznie. Obecny wskaźnik liczony jednostkowa emisja ditlenku węgla podczas jednego przejechanego kilometra wynosi 160 g. W strefie śródmiejskiej spadek łącznej emisji będzie większy, zależnie od liczby użytkowanych tam samochodów.

Wdrożenie Strategii Rowerowej nie będzie także stwarzać zagrożeń akustycznych w Lublinie, które oceniane byłyby jako poważne w przypadku realizacji wariantu 2. W szczególności należy także oczekiwać wyraźnej poprawy w śródmiejskiej strefie miasta.

Rozwój systemu tras rowerowych będzie następować zasadniczo z wykorzystaniem istniejących, bądź planowanych pasów drogowych, lub też w ramach rewitalizacji dolin rzecznych. Zatem nie występują zagrożenia o charakterze hydrogeologicznym i bezpieczeństwo stref zasilania ujęć wód i bezpieczeństwo zbiorników wód podziemnych.

Strategia jest zgodna z wnioskami Komisji Europejskiej, zmierzającymi do realizacji celów, które pozwolą na dalsze ograniczenie emisji ditlenku węgla (CO₂) z nowych samochodów osobowych i lekkich pojazdów dostawczych (vanów) do roku 2020. Wnioski te mają doprowadzić do ograniczenia średniego poziomu emisji z nowych samochodów osobowych do 95 g CO₂/km w roku 2020. W 2011 r. poziom ten wynosił 135,7 g, zaś wiążący cel na 2015 r. to 130 g CO₂/km. Emisje z lekkich pojazdów dostawczych zostaną obniżone do 147g CO₂/km w 2020 r. W 2010 r. (ostatni rok, dla którego dostępne są dane liczbowe) poziom ten wynosił 181,4 g, zaś wiążący cel na 2017 r. to 175 g CO₂/km.

Wiążące cele na rok 2020 ustanowione przez Komisję Europejską wskazują na konieczność pilnego przygotowania dalszych działań dotyczących ograniczania emisji CO₂ po roku 2020. Analiza przeprowadzona przez Komisję wykazuje, że cele na 2020 r. są osiągalne i racjonalne pod względem kosztów: technologia jest łatwo dostępna, jej koszty są znacznie niższe niż pierwotnie sądzono, a jej wdrożenie powinno zwiększyć zatrudnienie i PKB oraz przynieść korzyści dla konsumentów i przemysłu.

Ma to istotne znaczenie dla prognozowania rozwoju transportu miejskiego w ogóle, a w Lublinie w szczególności. Skala rozwoju systemu rowerowego zakładana w Strategii oraz jej powiązanie z rozwojem uprzywilejowania transportu zbiorowego będzie przyczyniać się do spadków jednostkowych emisji większych niż to przyjęto w prognozie, co pozwoli traktować zagrożenia aerosanitarne jako mało istotne.

9 Przewidywane znaczące oddziaływania

Poniżej przedstawiono przewidywane oddziaływania, w tym oddziaływania bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótkoterminowe, średnioterminowe i długoterminowe. Odniesiono się także do oddziaływania na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru, a także na środowisko jako całość.

9.1 Wpływ na przyrodę ożywioną oraz obszary cenne przyrodniczo

Przeprowadzone w Prognozie analizy wskazują jednoznacznie, że wdrożenie Strategii Rowerowej nie spowoduje bezpośrednich zagrożeń dla biosfery w rejonie Lublina. Obiekty cenne przyrodniczo oraz strefy i ostoje chronionych i rzadkich taksonów znajdują się w bezpiecznych odległościach od miejsc, gdzie będą prowadzone lokalne prace modernizacyjne oraz uzupełnienia sieci tras rowerowych. Żadna z przewidywanych inwestycji nie jest skonfliktowana przestrzennie z obszarami lub obiektami wartościowymi przyrodniczo. W przypadku ułatwień w dotarciu do ostoi Natury 2000 w Świdniku bez trudu można zastosować środki administracyjne zapobiegające ewentualną, zresztą, bardzo mało prawdopodobną penetrację.

W szczególności wdrożenie Strategii Rowerowej nie będzie miało wpływu na integralność i trwałość obszarów sieci NATURA 2000 wyszczególnionych w Prognozie.

W zakresie oddziaływań pośrednich i wtórnych, w szczególności przeniesionych w czasie, zmiana systemu transportowego Lublina skierowana na ograniczenia ruchu samochodowego i rozwój ruchu rowerowego nie będzie prowadzić do wzrostu natężenia ruchu na trasach dojazdowych do miasta także od strony północnej, gdzie położone są obszary cenne przyrodniczo, w tym należące do sieci NATURA 2000.

Uporządkowanie ruchu w obrębie centrum miasta, zmniejszenie stref kongestii, ograniczenie przestrzeni przeznaczonej na parkowanie w pasie drogowym wpłynie zasadniczo na lepszą kondycję wszystkich form zieleni miejskiej, w tym także przyulicznej i osiedlowej. W niezmiennym dobrym stanie pozostanie strefa zieleni związana z doliną Bystrzycy. Jedynie proponowane w ramach Strategii pieszo-rowerowe przekroczenia rzek mogą powodować nieuniknione, chociaż nieznaczne, zaburzenie lokalnego korytarza ekologicznego. Kwestia ta powinna być poddana analizie podczas procesu OOS dla przedsięwzięcia. Obecnie nie ma konkretnych danych o charakterze tych zaburzeń oraz terminach realizacji.

Analizując łączne, czyli skumulowane oddziaływanie długookresowe ewolucji systemu transportowego miasta opisanego w Strategii Rowerowej oraz rozwoju urbanistycznego i demograficznego Lublina należy stwierdzić, że substancja przyrodnicza zarówno otoczenia jak i elementy obecne w strefie zabudowanej nie będą podlegać degradacji, a przeciwnie, w wielu miejscach specyficzny charakter tras rowerowych i ich otoczenia, powinien wzbogacić przyrodę i krajobraz. .

Liczba mieszkańców Lublina w zbliżających się dekadach nie ulegnie większym zmianom, natężenie ruchu samochodowego i związana z nim penetracja terenów cennych przyrodniczo pozostaną na zbliżonym do dzisiejszego poziomie, a nawet ulegną zmniejszeniu w związku z zakładanym rozwojem transportu zbiorowego i ruchu rowerowego. Zmiany w organizacji ruchu (w związku z rozwiązaniami rowerowymi), planowane w ramach Strategii powinny przyczynić się do wzrostu atrakcyjności centrum, łatwiej dostępnego transportem rowerowym

i komunikacją zbiorową, co powinno pośrednio zmniejszać presję na inne tereny, w tym o wartościach przyrodniczych.

Analogicznie prognozuje się brak negatywnego wpływu wdrożenia Strategii na różnorodność biologiczną. Co więcej wyraźne ograniczenie ruchu samochodowego w strefie śródmiejskiej i wzdłuż głównych korytarzy dojazdowych do strefy śródmiejskiej w dłuższym terminie wpłynie na relatywny wzrost różnorodności geograficznej (krajobrazu zurbanizowanego), w tym także lokalnej różnorodności biologicznej na terenach zieleni miejskiej.

9.2 Wpływ na zdrowie

Wdrożenie Strategii Rowerowej będzie miało pozytywny wpływ na warunki życia mieszkańców, w tym na ich zdrowie, także psychiczne. Efekt pozytywny będzie osiągany w dłuższej perspektywie i częściowo także pośrednio, poprzez wzrost atrakcyjności strefy śródmiejskiej, co oznacza korzyści dla wszystkich mieszkańców, nie tylko autochtonów. Pozytywny wpływ następować będzie także w następstwie wyszczególnionych w Prognozie zmian zagrożeń fizycznych (hałas, warunki aerosanitarne). Wtórny, pozytywny wpływ na zdrowie mieć będzie zakładany w Strategii znaczny rozwój sieci tras i ścieżek rowerowych i pieszych.

Należy się także spodziewać pozytywnego skumulowanego wpływu wdrożenia Strategii na bezpieczeństwo drogowe, w związku z wprowadzaniem segregacji ruchu oraz obniżaniem prędkości (uspokojenia ruchu), a więc także na statystykę wypadków z udziałem ludzi, choć należy pamiętać, że wzmożony ruch rowerowy wymaga stopniowego przyzwyczajania się do niego innych użytkowników dróg i ulic. .

9.3 Wpływ na stosunki wodne.

Realizacja Strategii nie będzie miała wpływu na stosunki wodne w tym hydrochemiczne. Przewiduje się możliwość pośredniego wpływu pozytywnego w związku z rezygnacją z chemicznego odśnieżania niektórych ulic śródmieścia. O kwestiach zasobów wód podziemnych wspomniano poprzednio.

Projektowane trasy rowerowe powinny być w pełni bezpieczne dla wód Bystrzycy, Czechówki i Czerniejówki.

9.4 Wpływ na powietrze i klimat.

Wpływ na warunki aerosanitarne będzie jednoznacznie korzystny. W krótszej i dłuższej perspektywie należy przewidywać zmniejszenie uciążliwości aerosanitarnych w śródmieściu, na trasach dojazdowych do śródmieścia oraz w pozostałej części miasta, także na trasach zewnętrznych.

Zdecydowane zmniejszenie uciążliwości aerosanitarnych, a także synergicznych (z hałasem) przewiduje się w śródmieściu w związku z uporządkowaniem ruchu. Poprawa warunków aerosanitarnych będzie skutkować także pozytywnymi zmianami cech klimatu miejskiego, w tym także, ale tylko w wariantcie 1, złagodzenia letniego stresu termicznego w centrum Lublina.

9.5 Wpływ na powierzchnię terenu, zabytki i dobra materialne.

Wdrożenie Strategii nie wpłynie na zmiany morfologii terenu, na stan geochemiczny gruntów oraz zasoby ewentualnych pospolitych kopalin.

W przeprowadzonych analizach nie dostrzeżono wpływu rozwoju systemu tras rowerowych na zabytki kultury materialnej i generalnie dobra materialne. W perspektywie długookresowej należy odnotować korzystny skutek przyjęcia Strategii na kondycję zabudowy staromiejskiej, w tym na obszar sąsiadujący z Zamkiem Lubelskim.

9.6 Wpływ na walory krajobrazowe

Wdrożenie Strategii przyczyni się do zdecydowanej podwyższenia jakości krajobrazu miasta. Oznacza to zachowanie walorów wizualnych ogólnej panoramy Lublina oraz wyraźne wzmocnienie jakości estetycznej obszaru śródmiejskiego, z których wyprowadzony będzie ruch kołowy oraz ograniczone parkowanie wzdłuż ulic. Poprawie jakości krajobrazowej będą podlegać także praktycznie wszystkie ważniejsze ulice prowadzące do obszaru centralnego w związku z zakładanym ich przekształcaniem w kierunku uprzywilejowania transportu zbiorowego, udostępniania dla ruchu rowerowego i ograniczania dostępności dla samochodów. Trasy i ścieżki rowerowe umiejętnie projektowane mogą stać się wartościowym wizualnie elementem struktury miasta.

Wnioski z powyższej analizy są jednoznaczne i powtarzają zapisy w całej Prognozie – ewentualne wdrożenie Strategia nie pogarsza, a w wielu aspektach komponentalnych zdecydowanie poprawia warunki ekologiczne miasta.

Decyzja o realizacji Strategii należy do samorządu, nie jest zatem ograniczona wykluczeniami powodowanymi istotnymi zagrożeniami dla środowiska i zdrowia ludzi.

10 Rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko.

Poniżej przedstawiono rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru,

Należy jednak zastrzec, że rozwiązania proponowane w Strategii będą jednoznacznie korzystne z punktu widzenia ochrony środowiska, stąd nie występują znaczące potrzeby podejmowania działań mitygujących wpływ. Część z nich ma charakter pośredni.

Strategia Rowerowa zawiera sporą listę działań organizacyjnych i technicznych związanych z rozwojem systemu tras rowerowych, które można zaliczyć do mitygacji. Wybrany cel nadrzędny stwarza możliwość rozszerzania tej listy, ponieważ wyraźnie promuje transport zrównoważony środowiskowo. Wśród tych działań wyróżnić należy te, które sprzyjać będą:

- lepszemu wykorzystaniu istniejącej i planowanej sieci dróg;
- lepszemu wykorzystaniu przekrojów dróg;
- zmniejszeniu kongestii w węzłach i w centrum;
- wprowadzeniu stref ograniczonego ruchu oraz tras pieszych i rowerowych;
- trafniejszej organizacji przestrzeni zurbanizowanej z umiejętną deglomeracją celów podróży,
- rozbudowy infrastruktury technicznej sprzyjającej posiadaniu i użytkowaniu rowerów,
- edukacji cyklistycznej, w szczególności skierowanej na bezpieczeństwo ruchu w tym na wzmocnienie umiejętności jazdy.

W przypadku konkretnych rozwiązań technicznych (drogi dla rowerów, pasy ruchu dla rowerów, uspokojenie ruchu) zastosowane być powinny standardowe zestawy środków łagodzących, ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi planistycznych z ograniczeniem do niezbędnego minimum środków biernych, technicznych. Istotną rolę łagodzącą bardzo lokalne uciążliwości związane z przebiegiem tras rowerowych w Lublinie pełni, i pełnić powinna zieleń miejska i podmiejska, dlatego zalecać należy kojarzenie tych tras z zadrzewieniami, zakrzaczeniami oraz terenami zieleni niskiej. .

11 Podsumowanie

Strategia Rowerowa we właściwym stopniu uwzględnia interesy ochrony środowiska i rzeczywiście podąża zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jej istotnym celem jest poprawa warunków podróżowania rowerem, utrzymanie zwartej struktury miasta, usunięcie istotnych zagrożeń środowiskowych i zdrowotnych. Nie dopuszcza do nieskrępowanego rozwoju ruchu samochodowego prowadzącego do wzmożenia miejskiego stresu i utraty niektórych cech funkcjonalnych miasta. Zawarte w dokumencie prognozy i wytyczne są w zgodzie z europejskimi i krajowymi tendencjami uwzględniającymi wymogi ochrony środowiska oraz zasady zrównoważonego rozwoju. Dlatego prognoza wspiera Strategię Rowerową.

Dysponując wyraźnie różniącymi się alternatywami (wariantami 1 i 2) zdecydowanie opowiada się za pierwszym z nich, który, ze względów środowiskowych może być nazwany ekologicznym, zgodnie z zaleceniami Ustawy O OŚ wyróżniania wariantów. W ten sposób wariant 2 można traktować jako „inwestorski” gdyż jest wsparty zapisami dokumentu planistycznego, jakim jest Studium Uwarunkowań i Kierunków Rozwoju Lublina.

Za wariantem 1 przemawiają liczne argumenty pozaśrodowiskowe, a których mowa w Strategii, w tym techniczne, organizacyjne, społeczne, ekonomiczne i przestrzenne.

Najważniejsze argumenty środowiskowe to:

- zdecydowane obniżenie uciążliwości akustycznych w śródmieściu i na trasach dojazdowych do śródmieścia;
- zmniejszenie prawdopodobieństwa przekroczeń normatywnych stężeń pyłu zawieszonego, respirabilnego, ozonu troposferycznego a także tlenku węgla w śródmieściu oraz centrach dzielnic;
- istotna podprawa jakości krajobrazu (walorów wizualnych), z lepszym eksponowaniem pięknych panoram i kameralnych widoków Lublina nie zasłanianych infrastrukturą drogową i poruszającymi się i stojącymi pojazdami;
- lepsze wykorzystanie przestrzeni miejskiej, szansa na ład przestrzenny w dziś zaniedbanych kwartałach;
- zmniejszenie emisji ditlenku węgla dzięki lepszemu wykorzystaniu ruchu rowerowego i transportu zbiorowego;

Realizacja Strategii Rowerowej powinna także pośrednio wpływać pozytywnie na środowisko i zdrowie mieszkańców poprzez:

- zmniejszenie uciążliwości stresu miejskiego;
- redukcję liczby kolizji i wypadków;
- oszczędność czasu;
- promowanie zdrowego stylu życia;
- wspieranie proekologicznego transportu.

Jednocześnie wdrożenie Strategii Rowerowej nie spowoduje żadnych istotnych zagrożeń środowiskowych, w tym nie wpłynie na stan ochrony cennych przyrodniczo terenów, w tym zieleni miejskiej i obiektów sieci Natura 2000.

12 Propozycje dotyczące przewidywanych metod analizy skutków realizacji postanowień projektowanego dokumentu oraz częstotliwości jej przeprowadzania

Zgodnie z zapisami projektowanego dokumentu strategicznego wskazane jest monitorowanie i ocena realizacji Strategii. Chodzi o sporządzanie rocznych raportów z realizacji Strategii przedstawianych do końca pierwszego kwartału roku następnego po roku objętym oceną.

Raporty powinny obejmować:

- ogólną ocenę stopnia realizacji Strategii,
- ogólną ocenę stopnia realizacji celów za pomocą założonych mierników,
- ocenę stopnia realizacji zadań wymienionych w Strategii,
- identyfikację problemów związanych z realizacją Strategii,
- sformułowanie zaleceń dotyczących zwiększenia skuteczności realizacji Strategii.

Raporty będą zawierać także ewentualne uwagi o zagrożeniach lub problemach środowiskowych, które powinny być na bieżąco rozwiązywane. Co do spodziewanych oczywistych pozytywnych następstw wdrożenia Strategii, to przewiduje się sporządzenie takiej oceny następstw środowiskowych po pięciu latach po wdrożeniu Strategii. Stosowny dokument powinien mieć charakter porealizacyjnej oceny oddziaływania na środowisko.

W przypadku istotnych zmian zapisów dokumentu strategicznego Prognoza także musi być zmieniona.

13 Informacja o możliwym transgranicznym oddziaływaniu na środowisko

Strategia nie niesie ze sobą transgranicznych oddziaływań na środowisko

14. Wstępne wyniki konsultacji społecznych

Projekt Prognozy poddany będzie specjalnie poprowadzonej konsultacji skierowanej do wszystkich mieszkańców. Dotychczasowe bardzo liczne sygnały (na specjalnym spotkaniu obecnych było 30 osób, w większości aktywnych, natomiast przesłano 68 konkretnych, zwykle dobrze uzasadnionych i zilustrowanych wniosków. Szczegółowe ich omówienie zawiera Strategia Rowerowa.

Nieliczne aspekty środowiskowe dotyczyły sugestii intensywniejszego zbliżenia ścieżek i tras rowerowych do atrakcyjnych przyrodniczo stref i obszarów w mieście. Postulat ten uwzględniono w sposób ograniczony. W szczególności nie przewiduje się wprowadzania gęstych krętych przebiegów ścieżek na takich terenach z myślą o ruchu czysto rekreacyjnym. Dopuszcza się natomiast tworzenie rowerowych poligonów rekreacyjnych w sąsiedztwie poszczególnych osiedli z koniecznym uzgodnieniem z samorządem. Postulowane wygodne wprowadzenie ruchu rowerowego poza miasto, w tym w kierunkach atrakcyjnych

krajobrazowo zostało zaplanowane. Trasy takie są wykreślone na mapie zbiorczej i będą wędrować we wszystkich kierunkach, gdyż atrakcyjny krajobraz sąsiaduje z Lublinem ze wszystkich stron.

Z powyższego można wysnuć wysoce prawdopodobną konkluzję, że społeczeństwo Lublina zdecydowanie opowiada się za realizacją wariantu 1, po prostu wspiera opcję rowerową w rozwoju systemu transportowego ich miasta. Zatem nie należy spodziewać się poważniejszych zastrzeżeń do Strategii i Prognozy ze środowiskowego punktu widzenia. Pytania i wątpliwości zgłoszone w ostatniej fazie konsultacji będą odnotowane i zaopatrzone kompetentnym komentarzem. W przypadku pojawienia się istotnych uwag o charakterze korekt, będą one wprowadzone zarówno do Strategii, jak i Prognozy.

15. Streszczenie sporządzone w języku niespecjalistycznym

Prognoza do dokumentu strategicznego, jakim jest „Strategia realizacji systemu dróg rowerowych w mieście Lublin” (zwanej dalej Strategią Rowerową) jest rodzajem oceny oddziaływania na środowisko ewentualnych następstw wdrażania takiej Strategii po jej przyjęciu i decyzji o wdrożeniu. Uwzględniając zapisy ustawowe prognoza zawiera omówienie ważnych ze środowiskowego punktu widzenia aspektów.

Zawiera zatem podstawowe informacje o głównych celach projektowanego dokumentu oraz jego powiązaniach z innymi dokumentami, a także o strukturze tego dokumentu. Przede wszystkim chodzi o powiązania z dokumentami strategicznymi dotyczącymi się ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, bowiem dokumenty związane z meritum dokumentu strategicznego są omówione w Strategii Rowerowej. Przy okazji wyszczególniono szereg współczesnych wyzwań związanych z rozwojem motoryzacji, które mogą być przydatne przy promocji i konsultacjach społecznych. W dalszym ciągu prognoza określa, analizuje i ocenia istniejące problemy ochrony środowiska istotne z punktu widzenia projektowanego dokumentu w szczególności dotyczące zagrożeń fizycznych, ochrony krajobrazu i przyrody.

Prognoza określa, analizuje i ocenia stan środowiska na obszarach objętych przewidywanym znaczącym oddziaływaniem łącznie z wpływem na stan zdrowia ludzi zamieszkujących w otoczeniu przewidywanych zmian systemu transportowego. Przedstawia wreszcie rozwiązania mające na celu zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu. Mowa tu także o oddziaływaniach pośrednich, przeniesionych, także prawdopodobnych.

Prognoza szczególnie obszernie ocenia przewidywane pozytywne skutki wdrożenia Strategii dla warunków akustycznych i aerosanitarnych, a co za tym idzie, na obniżenie stresu miejskiego i negatywnych zdrowotnych synergicznych (skumulowanych) oddziaływań. Zwłaszcza w strefie śródmiejskiej przewiduje się radykalną zmianę, praktycznie wizualną i akustyczną zamianę samochodów na rowery.

Strategia będzie także służyć wzmocnieniu roli transportu publicznego zbiorowego. Proponowane rozwiązania są zgodne z koncepcją miasta o zrównoważonym transporcie.

Zgodnie z zasadami dotyczącymi ocen środowiskowych w prognozie odniesiono się do wariantowych koncepcji. Wyodrębnione są dwa warianty o bardzo różniących się parametrach. W rezultacie obszernej analizy uznano, że wariant 1 jest zdecydowanie korzystniejszy środowiskowo, można go uznać za bliski teoretycznemu wariantowi ekologicznemu. Prognoza zawiera stosowne porównania i argumentacje.

Głównym celem strategicznym Strategii Rowerowej jest określenie podstawowego układu tras rowerowych w Lublinie. Ma to stanowić podstawę dalszego rozwoju ruchu rowerowego w mieście, w sposób sprawny i bezpieczny a przez to prowadzić do ograniczenia szkodliwego wpływu transportu na środowisko naturalne i cywilizacyjne. Zapis taki jest zdecydowanie satysfakcjonujący ze środowiskowego punktu widzenia. Nawiązuje do generalnego celu polityki transportowej Lublina – realizowanego zgodnie ze strategią zrównoważonego rozwoju. Wymienić tu należy:

- zapewnienie dobrej dostępności funkcji o znaczeniu lokalnym i regionalnym zlokalizowanych na terenie miasta,
- zapewnienie powiązań Lublina z gminami sąsiednimi,
- stymulowanie rozwoju gospodarczego i ładu przestrzennego,
- zwiększenie bezpieczeństwa ruchu i bezpieczeństwa osobistego mieszkańców.
- poprawa stanu środowiska naturalnego,
- wzmocnienie prestiżu i wizerunku miasta
- realizację zasad zrównoważonego rozwoju.

Strategia Rowerowa oraz Prognoza poddane zostały konsultacji społecznej, w różnych formach. Przyniosła ona bezcenne konkretne sugestie dotyczące przebiegu tras rowerowych oraz wzbogacenia ich otoczenia. Konsultacje te jednoznacznie przesądają o powszechnym wsparciu mieszkańców Lublina dla przyspieszenia rozwoju transportu rowerowego w mieście i powiązaniu go z sąsiednimi gminami.

Wykorzystana literatura

Publikacje zwarte

1. Agenda 21 Sprawozdanie z realizacji w latach 1992-2005, 2006, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
2. *Air pollution at the street level in European Cities, Technical Report no 1/2006* European Environment Agency, 2006 Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2006_1/en/technical_1_2006.pdf
3. Alternatywna polityka transportowa w Polsce według zasad ekorozwoju, 1999, Fundacja na rzecz ekorozwoju, Fundacja ekonomistów środowiska i zasobów naturalnych, Warszawa <http://www.ine-isd.org.pl/rozne/alternatywna.pdf>
4. Borys T. (red) 1999 Wskaźniki ekorozwoju. Ekonomia i środowisko. Białystok
5. *Clean Urban Transport. Results from the transport research programme*, European Commission, 2001, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
6. Daly H.E., Cobb J.B.Jn 1989 For the Common Good. Redirecting the Economic toward Community, the Environment and a Sustainable Future. Beacon Press, Boston
7. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M., 1999. *Inżynieria Ruchu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa
8. Dobak P., 2005. *Waloryzacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb planowania przestrzennego*, w: Problemy Ocen Środowiskowych nr 4 (31), Ekokonsult Biuro projektowo-doradcze, Gdańsk
9. Gorham R., 2002. *Air pollution from ground transportation. An assessment of Causes, Strategies and Tactics, and proposed actions for the International Community*, United Nations, New York
10. Grzywacz W., Wojewódzka-Król K., Rydzikowski W., 2003. *Polityka transportowa* Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk

11. Jałowiecki B., 2000. *Spoleczna przestrzeń metropolii*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa
12. *Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego dotyczący strategii tematycznej w sprawie środowiska miejskiego*, Bruksela, Komisja Wspólnot Europejskich, 2006
http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/com_2005_0718_pl.pdf
13. Mierzwiński A., 1994. *Ocena wpływu transportu na stan środowiska w miastach*, w: Konferencje i Seminaria tom V. Transport a ochrona środowiska, Materiały z seminarium zorganizowanego w dniu 27 IX 1994 r., Biuro Studiów i Ekspertyz Kancelaria Sejmu, Warszawa
14. *Program ochrony środowiska dla miasta Lublina na lata 2008 – 2011, z perspektywą na lata 2012 – 2015*
15. *Stan środowiska w województwie lubelskim. Kolejne lata*. WIOŚ, Lublin
16. Sadurski A., 1998. *Analizy hydrogeologiczne w Ocenach Oddziaływania inwestycji na Środowisko* w: Poradnik Przeprowadzania Ocen Oddziaływania na środowisko pod red. W. Lenarta i A. Tyszeckiego, Ekokonsult Biuro Projektowo-Doradcze, Gdańsk
17. Sas-Bojarska A., 1998. *Krajobraz i aspekty wizualne w OOS* w: Poradnik Przeprowadzania Ocen Oddziaływania na środowisko pod red. W. Lenarta i A. Tyszeckiego, Ekokonsult Biuro Projektowo-Doradcze, Gdańsk
18. *Transport and environment: facing a dilemma TERM 2005: indicators tracking transport and environment in the European Union*, European Environment Agency, 2006. *Report No 3/2006* Copenhagen http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_3/en/term_2005.pdf
19. *Villes Cyclables, villes d'avenir*, DG XI-Environnement, sécurité nucléaire et protection civile, Office des publications officielles des Communautés européennes, Commission Européenne, 1999 Luxembourg http://ec.europa.eu/environment/cycling/cycling_fr.pdf
20. *W stronę Strategii tematycznej w zakresie środowiska miejskiego*, Komisja Wspólnot Europejskich, 2004. Bruksela
21. http://www.mos.gov.pl/sipw/srodowisko_miejskie/komunikat.pdf
22. *WHO air quality guidelines global update 2005. Report on a Working Group meeting, Bonn, Germany, 18-20 October 2005*, World Health Organisation, 2005. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen <http://www.euro.who.int/Document/E87950.pdf>
23. Wojewódzka-Król K. (red.), 1999. *Rozwój Infrastruktury transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1999
24. Zimny H., 2005. *Ekologia miasta*, Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzcyk, Warszawa
25. *UK Presidency EU Ministerial informal on Sustainable Communities Policy Papers*, 2006. Office of The Deputy Prime Minister, London
26. http://odpm.gov.uk/pub/523/PolicyPapersUKPresidencyEUMinisterialInformalOnSustainableCommunities_id1162523.pdf

Źródła internetowe z European Environment Agency fact sheets:

TERM 2001 – Traffic noise: exposure and annoyance

http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/consequences/noise_exposure/Noise_TERM_2001.doc.pdf

TERM 2002 01 EU — Transport final energy consumption by mode.

http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/consequences/TERM01%2C2002/TERM_2002_01_EU_Energy_consumption.pdf

TERM 2002 03 EU — Transport emissions of air pollutants (NO_x, NMVOCs, PM₁₀, SO_x) by mode

http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/consequences/TERM03%2C2003.09/TERM2003_03_EEA31_Transport_emissions_of_air_pollutants_by_mode_final.pdf

TERM 2002 04 EU+AC (AP12a) — Exceedance days of air quality threshold values of ozone in urban areas

http://themes.eea.europa.eu/Specific_media/air/indicators/exceedance/yir01ap12a.pdf

TERM 2002 04 EU+AC (AP12b) — Exceedance days of air quality limit values of PM10

http://themes.eea.europa.eu/Environmental_issues/air_quality/indicators/particulates2/yir01ap12b.pdf

TERM 2002 06 EU+AC — Fragmentation of ecosystems and habitats by transport infrastructure.

http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/consequences/TERM06%2C2002/TERM_2002_06_EUAC_Fragmentation.pdf

TERM 2002 08 EU+AC — Land take by transport infrastructure

http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/consequences/TERM08%2C2002/TERM_2002_08_EUAC_Land_take.pdf

TERM 2003 01 AC + CC — Transport final energy consumption by mode

http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/consequences/TERM01%2C2003/TERM_2003_01_ACCC.pdf

TERM 2003 31 EEA 31 — Uptake of cleaner and alternative fuels.
2005, may assessment

http://themes.eea.europa.eu/IMS/IMS/ISpecs/ISpecification20041001123040/IAssessment1116934615467/view_content

Spis tabel

Tab. 1 Obszary koniecznych działań ochrony przed hałasem powodowanym funkcjonowaniem dróg

Tab. 2 Zestawienie poszczególnych elementów organizacji ruchu w wariantach 1 i 2

Tab. 3 Zestawienie poszczególnych cech systemów organizacji ruchu we wariantach 1 i 2.

Tab. 4 Porównanie wariantów w strefie śródmiejskiej

Spis rysunków

Rys.. 1 Schemat hipsometryczny Lublina

Załączniki

Załącznik 1 Pismo Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Lublinie w sprawie zakresu Prognozy

Załącznik 2 Pismo Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie w sprawie zakresu Prognozy

ZAŁĄCZNIK 1

Pismo Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Lublinie w sprawie zakresu
Prognozy



LUBELSKI
PAŃSTWOWY WOJEWÓDZKI
INSPEKTOR SANITARNY
W LUBLINIE

20-703 Lublin, ul. Piłsudskiego 6
tel. (0-81) 743-42-72 do 73, fax. (0-81) 743-46-86
e-mail: inspektor@pws.lublin.gov.pl, ulga.kwasnicka@pws.lublin.gov.pl

20.11.2014
POLECONY

Lublin, dnia 20.11.14

DNS-NZ.7016.94.2014.MW

Prezydent Miasta Lublin
Pl. Łolietka 1
20-109 Lublin

dot. PI-IT-L.671.25.2014

W odpowiedzi na pismo z dnia 12 listopada 2014r. znak: jw. Lubelski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Lublinie działające na podstawie art. 53 oraz art. 58 ust. 1 pkt 2 ustawy 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 (tekst jedn. Dz. U. z 2013r. poz. 1233 z późn. zm.) – wnioskuję o sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko dla opracowania „Strategii realizacji systemu dróg rowerowych w mieście Lublin” w zakresie określonym w art. 51 ust. 2 w/w ustawy o stonin: szczegółowości odpowiednio do specyfiki zakładu.

[Podpis]

Otrzymuje:

1. Adresa.
2. NZ a/a

ZAŁĄCZNIK 2

Pismo Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie w sprawie zakresu Prognozy

2014-12-02 09:28

RDOŚ w Lublinie

817106501 >> 14662301

P 1/2



**REGIONALNY DYREKTOR
OCHRONY ŚRODOWISKA
W LUBLINIE**

Lublin, 2 grudnia 2014 r.

WOOŚ.411.44.2014.MH

**Pan
Krzysztof Żuk
Prezydent Miasta Lublin
Pl. Króla Władysława Łokietka 1
20-109 Lublin**

W odpowiedzi na pismo Prezydenta Miasta Lublin znak: PL-IT-I.671.25.2014 z dnia 12.11.2014 r. (wpłynęło 18.11.2014 r.) w sprawie uzgodnienia, na podstawie art. 53 w związku z art. 57 ust. 1 pkt. 2 ustawy 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 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.), zakresu i stopnia szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływania na środowisko dla projektu **Strategii realizacji systemu dróg rowerowych w mieście Lublin**, Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Lublinie uprzejmie informuje, że prognoza powinna **zawierać, określać, analizować i oceniać oraz przedstawiać zagadnienia zgodne z art. 51 ust. 2 ww. ustawy, z uwzględnieniem wymagań określonych w art. 52 tej ustawy.**

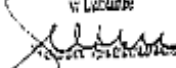
W szczególności prognoza powinna:

- określać, analizować i oceniać istniejące problemy ochrony środowiska dotyczące obszarów podlegających ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody,
- zidentyfikować i ocenić przewidywane znaczące oddziaływanie na środowisko wynikające z projektowanego przeznaczenia terenu, w tym na różnorodność biologiczną, ludzi, wodę, powierzchnię ziemi, krajobraz, zasoby naturalne, zabytki, dobra materialne, z uwzględnieniem zależności między tymi elementami środowiska i między oddziaływaniami na te elementy;
- przeanalizować wpływ realizacji ustaleń projektowanego dokumentu na istniejące i projektowane na terenie miasta ujęcia wód podziemnych wraz z wyznaczonymi strefami ochronnymi; należy przeanalizować i ocenić czy ustalenia projektu Strategii umożliwiają spełnienie celów środowiskowych dla jednolitych części wód podziemnych i powierzchniowych, określonych w „Planie gospodarowania wodami w obszarze dorzecza

Wisły" (MP z 2011 r. Nr 49, poz. 549) wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz art. 38 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2012 r., poz. 145 z późn. zm.).

- przedstawić rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu;

Zgodnie z art. 52 ww. ustawy informacje zawarte w prognozie oddziaływania na środowisko powinny być opracowane stosownie do stanu współczesnej wiedzy i metod oceny oraz dostosowane do zawartości i stopnia szczegółowości projektowanego dokumentu.

zastępca dyrektora Urzędu Środowiska
w Lublinie


Otrzymują:

1) Prezydent Miasta Lublin

2. a/b