

Prognoza oddziaływania na środowisko
Studium komunikacyjnego oraz koncepcji organizacji ruchu w
obszarze centralnym miasta Lublin

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

Warszawa- Lublin, wrzesień 2012 r.

Wprowadzenie

Zlecenie

Prognoza oddziaływania na środowisko Studium komunikacyjnego oraz koncepcji organizacji ruchu w obszarze centralnym miasta Lublin (zwanego dalej Studium Komunikacyjne – SKL) została wykonana na zamówienie Prezydenta Miasta Lublina. Dotyczy ona opracowania , którego wykonawcą jest firma TransEko z Warszawy. Prognozę wykonał zespół pod kierunkiem dra Witolda Lenarta.

Opracowanie obejmuje dwa wyodrębnione tomy o zbliżonych objętości 66 stron każda formatu A3 traktujące o aglomeracji lubelskiej oraz dzielnicy centralnej.

Metody

Przy przygotowywaniu prognozy zastosowano sprawdzoną metodę merytorycznego komentarza do SKL oraz wprowadzenia elementów mających szczególne znaczenie środowiskowe, które w ocenianym dokumencie pominięto. Takie uzupełnienie należy traktować, jako integralną część opracowania. Zgodnie z podstawami prawnymi prowadzenia tego rodzaju 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 powinna być poddana konsultacjom społecznym wraz z dokumentem zasadniczym. Po tych konsultacjach, uwzględniając ich wyniki, organ prowadzący uwzględnia je, 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. Przyjęcie takiego podejścia jest zgodne z tym, co zapisano poniżej wyjaśniając cele prognozy.

Cele

Głównym celem strategicznym, zgodnym z zapisami SKL oraz z innymi dokumentami strategicznymi, a w szczególności z dokumentami strategicznymi dotyczącymi Lublina oraz

regionu (województwo lubelskie), jest **takie usprawnienie i rozwój systemu transportowego, który stworzy warunki dla sprawnego i bezpiecznego przemieszczania osób i towarów, przy ograniczeniu szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i cywilizacyjne.** W nawiązaniu do generalnego celu polityki transportowej Lublina realizowanego zgodnie ze strategią zrównoważonego rozwoju – wyznaczono cele szczegółowe:

1. Zapewnienie dobrej dostępności funkcji o znaczeniu lokalnym i regionalnym zlokalizowanych na terenie Lublina.
1. Zapewnienie powiązań Lublina w skali regionalnej i krajowej.
2. Stymulowanie rozwoju gospodarczego i ładu przestrzennego.
3. Zwiększenie bezpieczeństwa ruchu i bezpieczeństwa osobistego mieszkańców.
4. Poprawa stanu środowiska naturalnego, w szczególności tego uwarunkowanego motoryzacją i szerzej, transportem.
5. Wzmocnienie prestiżu i wizerunku miasta.

Podstawy formalne

Procedury związane z wykonywaniem prognoz skutków środowiskowych są uregulowane stosownymi dyrektywami unijnymi oraz przepisami Ustawy Prawo ochrony środowiska. Zgodnie z art. 53 Ustawy OOS Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Lublinie oraz Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny uzgadniają zakres i stopień szczegółowości informacji wymaganych w prognozie.

Uwzględniając zapisy ustawowe prognoza taka powinna zawierać omówienie niżej podanych punktów.

1. Powinna zawierać 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 ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, bowiem dokumenty związane z meritem dokumentu strategicznego powinny być i są omówione w SKL.
2. Ma określać, analizować i oceniać istniejące problemy ochrony środowiska istotne z punktu widzenia projektowanego dokumentu w szczególności dotyczące obszarów chronionych. (w tym NATURA 2000). Projekt przedsięwzięcia, który nie jest bezpośrednio związany z ochroną obszaru NATURA 2000 powinien być szczegółowo zdiagnozowany. Zgodnie z art. 33 ust 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 Nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami) zabrania się podejmowania działań mogących w

znaczny sposób pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych, siedlisk gatunków roślin i zwierząt oraz w znaczący sposób wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar NATURA 2000 (dotyczy też obszarów projektowanych) z zastrzeżeniem art. 34 Ustawy o ochronie przyrody. Uwaga ta ma istotne znaczenie, ponieważ w sąsiedztwie Lublina ustanowiono obszary NATURA 2000

3. Powinna określać, analizować i oceniać stan środowiska na obszarach objętych przewidywanym znaczącym oddziaływaniem łącznie z wpływem na stan zdrowia ludzi zamieszkujących w otoczeniu przewidywanych zmian systemu transportowego.
 4. Winna przedstawiać 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. 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. Ma przedstawić rozwiązania alternatywne do rozwiązań zawartych w projektowanym dokumencie wraz z uzasadnieniem ich wyboru oraz opisem metod dokonania oceny prowadzącej do tego wyboru w tym także wskazania 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. Powinna zawierać informacje o metodach zastosowanych przy sporządzaniu prognozy.
 7. Prognoza powinna ponadto zawierać elementy umożliwiające posługiwanie się nią podczas konsultacji społecznych, w tym krótkie streszczenie w języku nietechnicznym.
- Stosowne opinie, co do zawartości prognozy wydał Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Lublinie oraz Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny.
- W tych postanowieniach zwrócono uwagę na potrzebę wnikliwego ocenienia zdrowotnych skutków wdrażania Planu oraz następstw dla systemu NATURA 2000.

Zawartość projektowego Studium oraz powiązania z innymi dokumentami strategicznymi

Opis Studium Komunikacyjnego

Plan jest obszernym dwutomowym łącznie ponad 130-stronicowym opracowaniem wykonanym w formacie A3 przez liczny zespół autorski. Strukturalnie dzieli się na dwie zasadnicze części. Pierwsza dotyczy całego lubelskiego zespołu miejsko-przemysłowego, druga ściśle określonego centrum miasta. Prognoza traktuje te rozdzielne opracowania łącznie. W każdej znajduje się część diagnostyczna, dyskusja postulatywna oraz prezentacja zadań. Wizja pojawia się jako zespół celu generalnego i celów szczegółowych oraz środków ich realizacji. Oceniany dokument ma charakter opracowania autorskiego, w którym założenie koncepcyjne zlecającego nie zostały wyodrębnione i można przyjąć, że takich założeń nie było. Natomiast przyjęto, jako element wyjściowy zapisy w obowiązującym Studium Uwarunkowań i Kierunków Rozwoju Lublina.

W części diagnostycznej zaprezentowano podstawowe dane o strukturze miasta na tle ogólnych informacji o zagospodarowaniu przestrzennym. Kolejno omówiona jest (bardzo generalnie) gospodarka, następnie analizowano strefę społeczną, a przede wszystkim istotne dla SKL prognozy demograficzne. W części diagnostycznej znalazła się także wyczerpująca charakterystyka stanu istniejącego systemu transportowego, a w szczególności ogólny opis Lublina, jako węzła transportowego.

Istotną warstwą diagnozy jest ocena powiązań regionalnych i lokalnych, problemy rozwoju motoryzacji na tle istotnych dzisiejszych i przyszłych zmian w zachowaniach komunikacyjnych. W szczególności SKL zawiera dość wyczerpujące i bieżące dane o wielkości ruchu dojazdowego i generowanego w samym Lublinie. Znalazły się także: charakterystyka użytkowników systemu transportowego, opis układu drogowo – ulicznego, systemu transportu zbiorowego; dokładny opis systemu transportu publicznego, ruch pieszy, sieci tras rowerowych. Należne miejsce poświęcono opisowi i uwarunkowaniom systemu parkowania. W mniejszym stopniu SKL dotyczy stanu bezpieczeństwa ruchu.

W części diagnostyczną znajdują się zapisy w rodzaju analizy SWOT, czyli wyliczenie silnych i słabych stron systemu transportowego w Lublinie, a następnie pokazanie zewnętrznych szans i zagrożeń dla rozwoju tego systemu transportowego.

Ocena Studium Komunikacyjnego Lublina

Studium jest fachowo, a jednocześnie dość lapidarnie i jednoznacznie przygotowane. Cel generalny wyprowadzony został w sposób nie budzący wątpliwości. Wydaje się także, że użyte w planie argumenty merytoryczne są wystarczające do zaakceptowania go przez społeczność miasta. W szczególności koncepcja może być wykorzystana do zmian w Studium Uwarunkowań i Kierunków Rozwoju Miasta, a także przy przygotowywaniu nowych i unaczestnieniu obowiązujących planów miejscowych.

Studium pomija szczegółowe perspektywy rozwoju sieci transportowej w całym regionie, a w szczególności ewentualne skutki rozbudowy tras tranzytowych na kierunkach południkowym (S 19) oraz NW-SE („kijowski”). Nie zajmuje się także długookresowymi zmianami wewnątrz kompleksu motoryzacyjnego (rodzaje pojazdów, napędu, paliw i preferencji popytowych). Zakłada się, że Lublin będzie podążał za postępującymi zmianami w ślad za resztą kraju i Europy.

Generalne relacje z dokumentami strategicznymi

Potrzeba sformułowania polityki transportowej jest oczywista. SKL zawiera zaktualizowaną politykę transportową miasta, uwzględniającą cele i środki zapisane w dokumencie Zintegrowany Program Gospodarki transportowej dla miasta Lublina (2004) oraz w Strategii zrównoważonego rozwoju miasta Lublina do roku 2020. Cele i środki realizacji zapisane w dokumencie, są także zgodne ze Strategią Rozwoju Województwa Lubelskiego do roku 2020, Regionalnym Programem Operacyjnym Województwa Lubelskiego na lata 2007-2013 oraz strategiami i programami Unii Europejskiej. SKL nawiązuje także 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. Uwzględnia konieczność zarówno modernizacji i rozwoju transportu publicznego, jak też racjonalizowanie korzystania z indywidualnego transportu samochodowego z poszanowaniem środowiska naturalnego. Studium powołuje się także na inne dokumenty jak Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lublina i Wieloletni Plan Inwestycyjny na lata 2007-2013 w których przewidziano realizację inwestycji drogowych.

Dalej określono cel generalny i cele szczegółowe polityki transportowej miasta, środki ich realizacji, a także spodziewane efekty. Przedstawiono podstawowe zasady zrównoważenia

systemu transportowego w poszczególnych obszarach miasta. Wskazano też niezbędne działania z podaniem zróżnicowania na działania o charakterze restrykcyjnym i rekompensującym oraz propozycje środków ich realizacji.

Przed zasadniczą częścią zidentyfikowano bariery i ograniczenia funkcjonowania systemu transportowego.

Na koniec przedstawiono zasięg terytorialny Studium, horyzont czasowy jego realizacji oraz zasady promocji. Ponieważ sposób realizacji wniosków ze Studium uzyskiwane rezultaty powinny być kontrolowane poprzez wskaźniki realizacji planu z rozróżnieniem wskaźników produktu i wskaźników rezultatu należy, po przyjęciu wariantu zaproponować odpowiednie wskaźniki produktu i rezultatu.

SKL zawiera wyczerpujące dane dotyczące struktury społeczno-gospodarczej miasta oraz wnikliwą analizę parametrów transportowych i pokrewnych. Stąd tej sfery informacyjnej w Prognozie się nie powtarza.

Problem powiązania z dokumentami strategicznymi

Alternatywna polityka transportowa

W 1995 roku Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej opracowało dokument „Polityka transportowa”, który jest „programem działania w kierunku przekształcenia transportu w system dostosowany do wymogów gospodarki rynkowej i nowych warunków współpracy gospodarczej w Europie”. Dokumentu tego nie otrzymały do zaopiniowania organizacje pozarządowe. Stąd też z inicjatywy Instytutu na rzecz Ekorozwoju opracowano „Opinię do Polityki transportowej” oraz podjęto działania w stronę stworzenia alternatywnej polityki transportowej zgodnej z zasadami ekorozwoju („Alternatywna polityka transportowa”, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, 1998r).

Sejm uznał zasadniczą rozbieżność „Polityki transportowej” z „Polityką ekologiczną państwa” i zalecił Rządowi zharmonizowanie polityki transportowej z polityką ekologiczną. W końcu 1999r. MTiGM opracowało nowe „Założenia polityki transportowej na lata 2000 - 2015”. Tu tkwi nadal rozdział pomiędzy ekologicznym i technokratycznym pojmowaniem zrównoważonego rozwoju transportu. Wynika to także z faktu, że nie istnieje jedna uzgodniona definicja pojęcia ekorozwoju (rozwoju zrównoważonego).

Wydaje się jednak, że najbardziej trafnie jego istotę wyraża propozycja podana przez Daly’ego: „Tylko taki system transportowy jest zrównoważony, który z pokolenia na pokolenie może w pełni funkcjonować przemieszczając ludzi i towary bez zawłaszczania: materiałów, źródeł energii i całego środowiska należnego następnym pokoleniom”.

H. Daley określa warunki zrównoważonego rozwoju:

a. tempo zużywania odnawialnych zasobów (w tym źródeł energii), nie może przekraczać możliwości ich odnowy, a nieodnawialnych - być wolniejsze niż możliwości zastępowania ich przez odpowiednie substytuty;

b. emisja zanieczyszczeń nie może przekraczać pojemności asymilacyjnej środowiska.

Warunki te można uzupełnić kolejnymi, licznymi wiążącymi sferę środowiskową oraz cywilizacyjną.

Przytaczamy jeszcze jedną zasadę dobrze charakteryzującą ograniczenia rozwoju techniki transportowej: „nie ma ograniczeń dla postępu nauki, należy jednak dostrzegać ograniczenia we wdrażaniu nowych technik”.

Przełożenie zasad ekorozwoju na zrównoważone funkcjonowanie transportu znalazło swój wyraz w wielu opracowaniach i dokumentach instytucji międzynarodowych. Szczegółowe odniesienie można znaleźć w:

- Agendzie 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;
- dokumentach Komisji Europejskiej, a zwłaszcza w „Zielonym dokumencie” i „Białej Księdze” dotyczących polityki transportowej, jak i w V programie UE zatytułowanym „W kierunku ekorozwoju” a także w obecnie obowiązującym Programie VI;
- w licznych 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 cytowanych tu dokumentach Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska.
- z pojęcia zrównoważonego rozwoju wynikają kryteria, wg których została dokonana ocena „Polityki transportowej” i zasady, na których zasadza się alternatywna polityka transportowa.

Założenia „Polityki ekologicznej państwa”

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 2013 roku. Najważniejszymi

ogólnymi zasadami są: 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. Należy opracować system zachęt ekonomicznych do działań proekologicznych w transporcie i jego zapleczu. Konieczne jest wdrożenie tego systemu w sposób zapewniający stabilność działania. Należy opracować zasady infrastruktury kolejowej - drogowej, w tym takich punktów jak: stacje przeładunkowe, przejścia graniczne, porty itp. ze szczególnym uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. Należy wypracować preferencje dla transportu zbiorowego, ograniczyć ruch w centrach miast dla pojazdów indywidualnych, zwiększyć udział trakcji szynowej, zwłaszcza tam gdzie istnieją wydzielone torowiska. Należy wprowadzić sieć ulic i dróg podmiejskich wydzielonych, przeznaczonych dla rowerów i wózków inwalidzkich”. Zaleca się wprowadzanie tranzytu kolejowego ograniczającego transport samochodowy, budowę obwodnic wokół miast i wprowadzenie proekologicznego systemu taryf.

Tymczasem „Polityka transportowa” w niewielkim stopniu odwołuje się do „Polityki ekologicznej państwa”, a cele i priorytety, jakie zawiera, są niekiedy sprzeczne z zasadami ekorozwoju.

Ocena rządowej „Polityki transportowej”

W dokumencie MTiGM „Polityka transportowa” czytamy: „Do strategicznych celów polityki transportowej należy zrealizowanie takiego programu, który [...] stworzy warunki znośnego poruszania się po drogach dla dynamicznie rosnącej liczby samochodów osobowych”.

„Polityka transportowa” odpowiada więc, za nadążaniem za popytem, pokładając nieuzasadnioną wiarę w skuteczność mechanizmów rynkowych w zaspokojeniu tego popytu, a środków technicznych w łagodzeniu powstałych uciążliwości. Doświadczenia krajów wysoko zmotoryzowanych pouczają, że nie da się nadążyć z rozbudową sieci dróg, tak, aby zapewnić znośne warunki podróżowania, a próba nadążania skutkuje dalszym wzrostem ruchu, a zwłaszcza pracy przewozowej oraz konsekwencjami dla ruchu, osadnictwa i otoczenia przyrodniczego.

W „Polityce transportowej” przyjęto, że Polska stanowi „białą plamę” na transportowej mapie Europy, którą czym prędzej trzeba wypełnić, zgodnie z zasadami realizowanymi na

Zachodzie przed 20 - 30 laty, kiedy powstawały wielkie inwestycje drogowe mające rozwiązać problemy wzrastającego ruchu samochodowego.

Polityka transportowa nie wspomina o konieczności redukowania potrzeb przewozowych, przede wszystkim eliminacji podróży zbędnych, nieuzasadnionych, długich wynikających z defektów zagospodarowania przestrzennego i z niedostatecznego rozwoju telekomunikacji. Tymczasem postulat ograniczania potrzeb przewozowych stanowi już oczywisty zapis w wielu dokumentach, a także w dokumentach ECMT (European Conference of Ministry of Transport, Europejskiej Konferencji Ministrów Transportu). Eksponowany tam cel redukowania podróży odbywanych samochodem osobowym, w polskich warunkach może być ewentualnie zastąpiony żądaniem nie zwiększania liczby tych podróży.

Istotny jest sposób i kolejność realizacji programu rozwoju transportu. Wyprzedzająca - w stosunku do programu modernizacji kolei - budowa autostrad może spowodować w wyniku konkurencji, w korytarzu transportowym dalszą utratę pasażerów i ładunków przez kolej, co obniży efektywność ekonomiczną przyszłych działań modernizacyjnych kolei. Zjawisko to w Lublinie już nastąpiło, pomimo, że DK 17 Warszawa-Lublin nie została zmodernizowana.

„Polityka transportowa” jest zgodna z polityką gospodarczą kraju, w której przemysł motoryzacyjny i sama motoryzacja mają być istotnymi mechanizmami wzrostu gospodarczego i budowania gospodarki rynkowej. Stąd tak wiele preferencji i ulg podatkowych dla dużych i uznanych na świecie firm wchodzących na polski rynek, czy w ramach specjalnych stref ekonomicznych lub poza nimi.

„Założenia polityki transportowej państwa na lata 2000 – 2015, dla realizacji zrównoważonego rozwoju kraju” podejmują próbę kreowania bardziej zrównoważonego transportu, ale nie w sensie ekologicznym, lecz przez równoprawne traktowanie transportu, zwłaszcza drogowego i kolejowego oraz zbiorowego i indywidualnego. Dokument nie odwołuje się do definicji zrównoważonego rozwoju, zaznacza jednak, że owo „zrównoważenie dotyczy czynników gospodarczych, społecznych, przestrzennych, ekologicznych i funkcjonalnych z dostosowaniem do wymogów międzynarodowych (OECD, UE itd)”.

Nowe tendencje polityki transportowej to dostrzeżenie faktu, że rozbudowa infrastruktury drogowej nie jest środkiem zapobiegania nadmiernemu wzrostowi motoryzacji i przeciwdziałania kongestii na drogach. W „Założeniach polityki...”:

- zwraca się uwagę na konieczność zmniejszania uzależniania wzrostu gospodarczego od transportochłonności,
- podkreśla się wagę uwarunkowań ekologicznych,

- widzi się konieczność wzmocnienia roli regionów, powiatów i gmin we wspólnym rozwiązywaniu problemów transportowych, zwłaszcza transportu zbiorowego na obszarach metropolitarnych,
- za priorytet uważa się wdrożenie programu restrukturyzacji kolei,
- przewiduje się wsparcie transportu kombinowanego i telematyki,
- postuluje się potrzebę szerokiej modernizacji układu drogowego z niezbędnymi obejściami drogowymi.

Alternatywne podejście do polityki transportowej

Podejście tradycyjne do polityki transportowej charakteryzuje się próbą nadążania za rosnącym popytem na usługi transportowe praktycznie na niego nie oddziałując. Punktem odniesienia są przede wszystkim wąsko rozumiane koszty ekonomiczne, a w odniesieniu do kosztów społecznych i ekologicznych poszukuje się sposobów ich minimalizowania w ramach dostępnych środków.

W odmiennym podejściu nazywanym alternatywnym bardzo ważną rolę odgrywa oddziaływanie na zapotrzebowanie na usługi transportowe poprzez zarządzanie popytem. Punktem odniesienia jest wielkość zanieczyszczeń, jaką z działu transportu można odprowadzać do środowiska oraz wielkość zasobów naturalnych (przede wszystkim energetycznych), jaka może być przeznaczona na działalność tego sektora. Dopiero w tych ramach poszukuje się rozwiązań, które są gospodarczo i społecznie akceptowane. Pierwsze podejście jest związane z tradycyjnym wzrostem gospodarczym, a drugie wynika z zasad zrównoważonego rozwoju.

Kryteria polityki transportowej wynikające z zasad ekorozwoju

Kryterium terenochłonności

Zapotrzebowanie na przestrzeń w przypadku samochodu (w przeliczeniu na jednego pasażera) jest przeciętnie ok. 10 - krotnie większe niż środków transportu zbiorowego. Zjawisko kongestii jest ściśle związane z masową motoryzacją, przy której nie jest możliwe sprostanie wielkiemu zapotrzebowaniu na przestrzeń drogową. To niekorzystne zjawisko występuje najczęściej w obszarach zurbanizowanych, ale od kongestii nie są też wolne obszary zamiejskie. Początkowo myślano, że zapewnienie większej przepustowości trwale zażegna problem kongestii. Poprawa - jeśli następowała - miała charakter krótkotrwały. Zachęcała tylko do zwiększenia ruchliwości istniejących samochodów i zakupu nowych. W

konsekwencji okazało się, że rozbudowa sieci dróg zamiast oczekiwanego zmniejszenia kongestii, powodowała jej zwiększenie. Kongestia prowadzi do spowolnienia ruchu, co niweczy wysiłek włożony w budowę nowych dróg (zwłaszcza szybkiego ruchu) i stawia pod znakiem zapytania efektywność ekonomiczną tych inwestycji. Na zatłoczonych drogach i ulicach grzęzną pojazdy komunikacji zbiorowej, co powoduje dalsze pogarszanie jej rentowności oraz atrakcyjności dla pasażerów. Lublin jest także przykładem nasilania się tych niekorzystnych zjawisk. Transport zbiorowy jest skutecznie zablokowany przez ruch samochodowy, a w centrum miasta liczba miejsc parkingowych jest zdecydowanie mniejsza od liczby zarejestrowanych tam pojazdów. To dwie charakterystyki stawiające sytuację transportu miejskiego w obliczu wewnętrznej sprzeczności celów i możliwości.

Z powodu kongestii spada przede wszystkim atrakcyjność centrum miasta, które staje się coraz trudniej dostępne i coraz bardziej zagrożone uciążliwościami funkcjonalnymi i środowiskowymi masowego ruchu samochodowego. W konsekwencji wymusza to powstawanie nowych aktywności na obrzeżach miasta, w nadziei, że będzie tam można łatwiej dojechać samochodem. Tymczasem powiększenie i rozpraszanie zabudowy miasta zwiększa długość podróży i nacisk na używanie samochodu, co skutkuje poszerzeniem obszaru kongestii.

Kongestia pociąga za sobą wymierne straty gospodarcze i społeczne - w krajach wysoko zmotoryzowanych nawet rzędu kilku procent dochodu narodowego. Należy zauważyć, że oceniany dokument SKL porusza wymienione wyżej problemy, stawiając je we właściwym świetle. W szczególności dbałość o ilość i jakość przestrzeni jest wysoka.

Kryterium energochłonności

Problem ograniczania zużycia energii jest kluczowym, zarówno w polityce transportowej, jak i ekologicznej. W transporcie mamy do czynienia z systematycznym wzrostem zużycia energii, podczas gdy w innych sektorach gospodarki zużycie energii maleje. Konieczność ograniczenia zużycia energii wynika z jednej strony z faktu konieczności rozwiązania problemu efektu cieplarnianego i skażeń, a z drugiej strony z faktu wyczerpywania się światowych zasobów ropy. Przewiduje się, że przy obecnym poziomie konsumpcji, światowe zasoby ropy wyczerpią się około 2060 roku. Zrozumiałym jest, że Polska, jako kraj słabszy ekonomicznie będzie miała trudności w dostępie do tego surowca.

Potęga obecnego lobby motoryzacyjnego wyklucza szybką zmianę taboru na energooszczędny. W realiach materialnych dzisiejszego dnia powinny to być pojazdy elektryczne, gdyż łącznie liczona sprawność tego napędu jest około dwukrotnie niższa od

napędu spalinowego. Zmiany w strukturze pojazdów w kierunku silników elektrycznych i rozwiązań hybrydowych powinny być przyspieszane, także poprzez wspieranie elektrycznego transportu zbiorowego. Lublin pod tym względem jest miastem wyróżniającym na ubogiej mapie miast z komunikacją trolejbusową. Niestety, ze względu na bardzo złe warunki do poruszania się trolejbusów w mieście, ich ekologiczna przewaga nie jest widoczna. Ilustrują to także dane dotyczące udziału trolejbusów w przewozach pasażerów w mieście. Relacja liczby pasażerokilometrów realizowanych przez trolejbusy w stosunku do autobusów powoli spada z ponad 14% do około 11% w perspektywie końca dekady.

Co do rozwoju innych systemów napędu warto zauważyć, że Lublin jest znaczącym ośrodkiem badań nad perspektywami ekologicznych napędów.

Naukowcy z Politechniki Lubelskiej zbudowali samochód zasilany wodorem, w którym produktem ubocznym zamiast spalin jest woda. Wydział Mechaniczny Politechniki Lubelskiej badania nad napędem wodorowym prowadzi od wielu lat. Ich efektem jest instalacja wodorowa zamontowana w bagażniku Opla Corsy wyposażonego w czterocylindrowy silnik z wielopunktowym wtryskiem paliwa i zapłonem iskrowym. Opracowaną przez nich instalację wodorową można zastosować w połączeniu z dowolnym silnikiem z napędem iskrowym. Koszt montażu instalacji wodorowej w zwykłym samochodzie byłby porównywalny z kosztem instalacji gazowej.

W przypadku paliwa wodorowego głównym problemem w jego pozyskiwaniu jest strona ekonomiczna. Proces pozyskiwania wodoru jest bowiem bardzo energochłonny.

Rozwiązaniem może być magazynowanie w ten sposób nadwyżek energii produkowanej przez farmy wiatrowe czy fotowoltaiczne. Zdaniem naukowców z Politechniki Lubelskiej możliwe jest obniżenie kosztu produkcji energii w instalacjach fotowoltaicznych do około 0,3 zł/kWh, dzięki czemu koszt wodoru można by obniżyć do 4 zł za ilość równoważącą litr benzyny.

Warto też perspektywicznie analizować możliwości tańszej dostawy energii elektrycznej w regionie, po zbudowaniu elektrowni zawodowej korzystającej z Zagłębia Lubelskiego mi ewentualnego sięgnięcia po zasobny gazu łupkowego.

Kryterium zagrożenia wypadkowego

Najbardziej bezpośrednimi i dotkliwymi zagrożeniami w transporcie są wypadki, przy czym są one bardzo zróżnicowane w poszczególnych gałęziach transportu. W Polsce corocznie ginie na drogach kilka tysięcy osób, a rannym jest kilkadziesiąt tysięcy. Poprawa

bezpieczeństwa stanowi jeden z priorytetów polityki transportowej. Jednak sama poprawa infrastruktury drogowej nie musi zmniejszać liczby wypadków.

Według badań zachodnich na autostradach wskaźniki wypadków są niższe niż na pozostałych drogach. Zmniejszenie liczby wypadków następuje, jako efekt przeniesienia ruchu z istniejących dróg na autostrady. Ujawnione na istniejących drogach rezerwy przepustowości będą się szybko wypełniać wzrastającym ruchem, co będzie skutkowało ogólnym wzrostem wypadkowości. Kryterium to jest bardzo trudno zastosować do warunków Lublina. W zasadzie funkcjonuje tu tylko jedna prosta reguła – zwiększaniu udziału transportu zbiorowego w przejazdach pasażerskich towarzyszy, powolniejsze, ale wyraźne, zmniejszenie liczby wypadków z udziałem osób.

Cel i zasady „Alternatywnej polityki transportowej”

Zasadniczym celem polityki transportowej ekorozwoju jest „tworzenie warunków do sprawnego, bezpiecznego, efektywnego ekonomicznie, a zarazem społecznie, gospodarczo i przestrzennie przemieszczania osób i ładunków w ramach wyznaczonych przez dostępne do tego działania szeroko rozumiane zasoby naturalne i możliwości odprowadzania zanieczyszczeń do środowiska. Do osiągnięcia podstawowego celu alternatywnej polityki transportowej niezbędne staje się przestrzeganie podstawowych zasad w rozwoju systemu transportowego. Są to:

- racjonalizacja (w tym zmniejszanie) potrzeb podróżowania i transportu ładunków;
- racjonalizacja (w tym zmniejszanie zakresu) użytkowania samochodu osobowego i ciężarowego;
- promowanie bardziej energooszczędnych i pro środowiskowych środków transportu oraz technik i źródeł napędu, w tym paliw;
- popieranie najlepszych dostępnych, a jednocześnie dostosowanych do polskich warunków technologii;
- maksymalizacja wykorzystania pojazdów.

Punktem odniesienia do tworzenia alternatywnej polityki transportowej jest spełnienie wymogów ekologicznych wyrażonych tak zwanymi ładunkami krytycznymi zanieczyszczeń. Aby wymogi te zostały spełnione, konieczna jest rezygnacja z programu budowy autostrad, szerokie promowanie rozwoju kolei, bardzo duże ograniczenia dla samochodu w mieście i dominacja miejskiego transportu zbiorowego oraz pełna dostępność dla ruchu rowerowego i pieszego.

Istota opcji pro środowiskowej polityki tkwi w skuteczności całego pakietu oddziałującego na zachowania komunikacyjne, szczególnie w skuteczności zapewnienia dużego udziału transportu zbiorowego (osób i ładunków) w przewozach. Warunkiem jej realizacji jest także obciążenie użytkowników pełnymi kosztami (w tym zewnętrznymi), które sami powodują.

Niezbędne jest:

- dokonanie radykalnej rewizji polityki transportowej państwa w kierunku jej zbliżenia do zasad ekorozwoju,
- weryfikacja programu budowy autostrad z pełnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych; do czasu jej dokonania niepodjęcie wiążących decyzji, w warunkach polskich oznacza to praktycznie zamknięcie systemu autostradowego do układu położonej litery H (czyli prawie wyłącznie A1, A2 i A4) bez tras poprzecznych, a więc także bez autostrady Warszawa-Kijów przez Lublin,
- przeprowadzenie jak najszybciej i najefektywniej restrukturyzacji PKP,
- prowadzenie w pełni zasady ponoszenia przez użytkownika infrastruktury transportu wszystkich kosztów,
- promowanie przyjaznych środowisku rodzajów transportu, objęcia przez państwo opieką miejskiego transportu publicznego,
- działanie na rzecz zrównoważonej mobilności osób i przewozu ładunków.

W resorcie ochrony środowiska przygotowano listę wskaźników zmian wzorców w sektorze transportu:

- zwiększenie do co najmniej 30% udziału przypadającego w ogólnej pracy przewozowej w transporcie na rodzaje transportu inne niż transport samochodowy, przede wszystkim kolej, ale także transport lotniczy, morski oraz transport wodny śródlądowy,
- zwiększenie do co najmniej 40% udziału w przewozie osób przypadającego na środki transportu zbiorowego,
- podwojenie w stosunku do 1990 r. tonażu towarów przewożonych transportem kombinowanym,
- zwiększenie docelowo udziału transportu śródlądowego i kabotażowego w ogólnym transporcie do 10%.

Szczególne znaczenie ma handel samochodami, zwłaszcza osobowymi. Polska jest krajem, który doświadcza ogromnego boomu zakupów samochodów, zależnie od sytuacji celno-

podatkowej nowych lub używanych. Ochrona środowiska jest praktycznie jedynym źródłem instrumentów mogących modyfikować ten rynek. Chodzi głównie o zapobieganie sprowadzania do kraju odpadów oraz ograniczenie użytkowania pojazdów emitujących więcej groźniejszych składników spalin, większe natężenie hałasu i stwarzających wyższe zagrożenie awarią. Ważnym krokiem na tej drodze była formalna likwidacja możliwości importu starych samochodów oraz z silnikami dwusuwowymi w 1993 roku. Miała ona na celu ukierunkowanie zainteresowań konsumentów na użytkowanie nowoczesnych pojazdów w znacznie mniejszym stopniu zagrażających środowisku. Decyzja ta jednak miała wyraźne wsparcie komercyjne i zadziałała także tak, że po wejściu Polski do UE w sposób oczywisty chybiony formalnie zakaz, musiał być cofnięty (zakaz nie dotyczy importu starych samochodów z krajów członkowskich) i do Polski trafia obecnie lawina samochodów używanych.

Lepsze następstwa miał ustanowiony w 1995 zakaz rejestracji nowych pojazdów bez katalizatorów, chociaż i tu wdarły się argumenty komercyjne. Katalizatory są obecnie typowym urządzeniem w samochodach osobowych i jednocześnie standardem obejmującym zachowania producentów i konsumentów.

Od 2006 roku obowiązuje w Polsce opłata produktowa dotycząca nowych i sprowadzanych samochodów. Jej wysokość prawdopodobnie tylko w nieznacznym stopniu obniży zainteresowanie zakupem ewidentnych wraków. Tam, gdzie kwestie finansowe decydują, efekty jej wprowadzenia będą też tylko ekonomiczne. Należy wobec tego związać poziom tej opłaty z rzeczywistą szkodliwością konkretnego pojazdu, choćby poprzez absolutnie wymagane badania aerosanitarne, akustyczne i oceny odpadów motoryzacyjnych. Z doświadczeń ostatnich lat wynika, że przy wzroście dodatkowych opłat przy zakupie używanego samochodu do poziomu 10% ceny, następuje skokowy spadek zainteresowania nabywaniem samochodowego „złomu”. Jednocześnie rozwiązuje się problem wycofania wciąż stojących w różnych miejscach nieeksploatowanych samochodów.

Motoryzacja jest ważnym działem relacji ekologia-konsumpcja. Większość zachowań zmotoryzowanych świadczy na razie o pomijaniu aspektów środowiskowych przy decyzjach indywidualnych. Dzień bez samochodu przechodzi w Polsce bez echa i tylko w niektórych miastach jest wspierany przez administrację. Przeciętne zapelnienie samochodów osobowych podczas szczytu ruchu w Warszawie wynosi według ocen służb drogowych około 1.3 osoby (wraz z kierowcą), a przeciętna długość przejazdu od postoju do postoju to nie więcej niż 350 m (to znaczy mniej niż przeciętna odległość między przystankami komunikacji miejskiej). W Lublinie ten pierwszy wskaźnik jest zbliżony, brak danych o drugim. Nie działa prawidłowo

system Park & Ride, ścieżki rowerowe nie są lubiane, czasem złośliwie źle realizowane i oddalone od rzeczywistych celów podróży. Lobby motoryzacyjne jest w Polsce drapieżnie anty ekologiczne, chociaż jest wiele okazji by zrównoważony rozwój był w zgodzie z budową dróg i ułatwianiem przejazdu samochodom. Największym paradoksem jest fakt nie zauważania związku nieskrępowanego rozwoju motoryzacji z zagrożeniem zdrowia i życia. Konsumenci towarów i usług motoryzacyjnych widzą tylko jakoś dróg jako przyczynę ogromnej liczby wypadków w Polsce, nie dostrzegają przyczyny głównej, jaką jest wzrost liczby pojazdów, masy wożonych tym transportem towarów i zainteresowania samą jazdą, jako formą spędzania czasu.

W sferze instytucjonalnej poważnym zadaniem związanym z poprawianiem wzorców konsumpcji jest wzmocnienie zorganizowanego ruchu konsumenckiego mogącego wskazywać na rzeczywiste ekologiczne walory towarów i usług. Niestety, ruch konsumencki jest w Polsce słaby, a próby związania go z urzędową oceną produktów (z ekologicznego punktu widzenia) nie powiodły się. Większe szanse należy wiązać z lokalnym ruchem konsumenckim wspieranym przez samorządy. W Polsce nie ma dokumentów programowych dotyczących modelu konsumpcji.

Polska tradycja, lokalne zwyczaje, postawy społeczne, opcje polityczne, indywidualne decyzje, zmieniająca się moda, ruchy cen, skutki szeroko rozumianej reklamy i promocji, a przede wszystkim wzrost dobrobytu; czyli pisząc łącznie - zachowania konsumenckie, będące bardzo ważnym, z ekologicznego punktu widzenia, elementem stylu życia, należą do niezwykle istotnej, ale delikatnej sfery skojarzonej z wdrażaniem zrównoważonego rozwoju. Odnotowane w latach 2002-2011 przemiany i trendy w tej sferze wydają się umiarkowanie korzystne. Zwłaszcza w sferze transportu. Oceniając jakość terenów zurbanizowanych w Polsce zwrócić należy uwagę na cztery aspekty. Przede wszystkim konieczność stałej walki z dezorganizacją istniejącego systemu porządku przestrzennego poprzez chaotyczny proces inwestycyjny. Deformacja centrów polskich miast szczególnie jaskrawo jest widoczna w stolicy, ale też w ocenianym Lublinie. Drugim zjawiskiem, także negatywnym, jest niekontrolowana ekspansja przestrzenna peryferii miast. W Polsce ten fenomen jest szczególnie widoczny. Do dużych i średnich miast wjeżdża się przez długie i wyjątkowo nieatrakcyjne suburbia, w zasadzie nadające się do wyburzenia. Niestety ta wada przedmięć nie jest przedmiotem zainteresowania samorządów, które w rozwoju obiektów komercyjnych widzą okazję do uzyskiwania dochodów. Trzeci problem dotyczy komercjalizacji wszelkich typów budownictwa w miastach. Polski nieestety nie ominęły ani szczelnie ogrodzone enklawy luksusowych rezydencji ani stabilizacja rejonów o niskich standardach.

Szczególne znaczenie dla uporządkowania przestrzeni kraju ma zarządzanie terenami miejskimi. Obserwujemy w Polsce wyraźnie większy wzrost zajmowanych przez ludność terenów miejskich w stosunku do wzrostu liczby mieszkańców. W ostatnim okresie, przy stabilizacji liczby mieszkańców, ów wzrost terytorialny miast jest zjawiskiem szkodliwym. Jeśli przestrzeń rozumiemy, jako zasób nieodnawialny, decyzje o jego wykorzystaniu powinny być szczególnie roztropne.

W Polsce nie ma strategicznych dokumentów regulujących procesy urbanistyczne.

Szczegółowe przepisy nie zawsze są złe, towarzyszy im zbyt często zła wola. Szansą na poprawę jest wyraźny wzrost zainteresowania polskich urbanistów kanonami międzynarodowymi jak np. Kartą Nowej Urbanistyki, Nową Kartą Ateńską, koncepcjami Zielonych Pierścieni czy Systemów Ograniczania Suburbii.

Polska oczekuje na podjęcie serii inicjatyw Unii Europejskiej dotyczących racjonalizacji i ekologizacji gospodarowania przestrzenią i rozwoju osiedli ludzkich. Z zainteresowaniem odebrano Komunikat o przygotowaniu Tematycznej Strategii Rozwoju Miast, gdzie zamieszczone zostały standardy zarządzania przestrzenią miejską, transportem na obszarach zurbanizowanych oraz wypracowaniem decyzji lokalizacyjnych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Powyższe uwagi, mające charakter podstaw teoretycznych zostały zapisane tak, by ściśle odnosiły się do Lublina. W stosunku do ocenianego dokumentu SKL mają podwójny cel. Wspierają wybór wariantu bliższego zasadom zrównoważonego rozwoju, ale też rysują sferę niezbędnych działań samorządu wspierających realizację proekologicznych posunięć transportowych.

W Strategii Rozwoju Województwa Lubelskiego do 2020 roku, jako jeden z celów wyróżniono **Podniesienie atrakcyjności inwestycyjnej województwa**. Cel ten ma być osiągnięty między innymi przez rozwój infrastruktury drogowej, co oznacza poprawę połączeń komunikacyjnych, tj. drogowych, kolejowych oraz lotniczych. Środkiem do realizacji tego celu będą działania w ramach rozwoju systemu transportowego województwa zapisane, jako priorytet.

- Wspieranie budowy i przebudowy dróg krajowych w celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania międzynarodowego, krajowego i regionalnego ruchu drogowego oraz poprawę jego bezpieczeństwa, a w szczególności: Nr 19 – (GP → S) (rokadowa trasa przygraniczna) i Nr 17
- Budowa i przebudowa dróg wojewódzkich stosownie do największych istniejących i prognozowanych natężeń ruchu i znaczenia w obsłudze obszarów rozwoju społeczno

–gospodarczego oraz najpilniejszych potrzeb w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników ruchu drogowego, w powiązaniu z siecią układu dróg krajowych,

- Budowa i przebudowa dróg powiatowych i gminnych znaczących dla funkcjonowania zagospodarowania województwa,
- Rozbudowa i budowa nowych miejsc obsługi podróżnych (MOP) przy drogach krajowych i wojewódzkich, stosownie do potrzeb ruchu turystycznego i towarowego,
- Rozbudowa i modernizacja systemu transportu publicznego, w tym w szczególności wymiana taboru autobusowego,
- Wspieranie budowy i wykorzystania istniejących ciągów komunikacyjnych w celu tworzenia priorytetów dla komunikacji miejskiej, w tym budowa alternatywnej komunikacji zbiorowej w aglomeracji lubelskiej z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury kolejowej z opcją jej rozbudowy,
- Przebudowa i rozbudowa miejskich układów komunikacyjnych z priorytetem ulic o charakterze tranzytowym, w ciągu dróg krajowych i wojewódzkich,
- Rozwój bezpiecznej infrastruktury w celu ograniczenia wypadków drogowych,
- Zapewnienie bezpieczeństwa w ruchu drogowym poprzez wykorzystanie elektronicznych urządzeń pomiarowych warunków ruchu, jego natężenia oraz zachowania się jego uczestników na wszystkich ciągach komunikacyjnych.

Tak więc, na liście dokumentów strategicznych wyznaczających kierunek rozwoju transportu znajdują się dokumenty sprzeczne, a także dopiero oczekiwane. Można w tym miejscu stwierdzić, że oba proponowane w SKL warianty znajdują solidne oparcie w tych dokumentach.

Zasadnicze problemy środowiskowe dotyczące rozwoju systemu transportowego Lublina

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 dróg, 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. Nie zbudowano jeszcze ekologicznej drogi, ani ulicy.

Podjęcie racjonalne, każe stwierdzić, co następuje. Szczegółowa analiza uwarunkowań środowiskowych oraz wynikających ze zrównoważonego rozwoju odgrywa w procesie realizacji infrastruktury drogowej dwojaką rolę. Po pierwsze, pozwala ona określić zasadność rozbudowy sieci drogowej i jej skuteczność, jako elementu współtworzącego system transportu miejskiego. Po drugie, pomaga znaleźć takie warunki jej lokalizacji, budowy i eksploatacji, które ograniczą negatywny wpływ na ekosystem miasta, przy jednoczesnym zapewnieniu realizacji potrzeb transportowych w jak największym stopniu.

Stopień szczegółowości owej analizy zależy od rodzaju infrastruktury komunikacyjnej.

Szczególne trudności pojawiają się przy inwestycjach kolejowych, lotniskach oraz drogach o ruchu przyspieszonym w obrębie miast. W przypadku dróg ekspresowych i innych o ruchu przyspieszonym lokalizowanych na terenach miejskich zakres potencjalnych zależności pomiędzy trasą a środowiskiem jest bardzo szeroki.

Na terenach miejskich zagęszczenie sieci drogowej jest znacznie większe. Nieodpowiednia lokalizacja inwestycji drogowej na terenie aglomeracji o dużej gęstości zaludnienia zakłóca funkcjonowanie danego obszaru ograniczając swobodę przemieszczania się osób i może doprowadzić do pogorszenia sytuacji ekonomicznej mieszkańców, zainicjować proces segregacji społecznej i wykluczenia. Niestety takie przykłady można znaleźć także w Lublinie.

Każda inwestycja drogowa jest częścią układu komunikacyjnego wyższego rzędu np. sieci krajowej czy międzynarodowej, w którym pełni określoną funkcję. Warunki, jakie spełniać

musi dana droga, aby realizować przepisane jej zadania w jak najlepszy sposób, są więc, określone niejako ogólnie i wynikają z przynależności do pewnej struktury nadrzędnej. Ponadto, wymagają one stworzenia odpowiednich warunków geologiczno-inżynierskich niezbędnych dla zapewnienia trwałości budowli i bezpieczeństwa ich użytkowania, co wiąże się najczęściej z koniecznością znacznego przekształcenia środowiska naturalnego. W szczególności obiekt budowlany, jakim jest droga, wymaga najczęściej zmiany stosunków wodnych oraz warunków gruntowych poprzez odwodnienie, wymianę gruntów, zmianę ukształtowania terenu (tunele, nasypy), wycięcie drzew itp.

Na terenach zurbanizowanych udział infrastruktury drogowej w strukturze przestrzennej jest wyższy i wynosi średnio 30%, lokalnie dochodząc nawet do 70% (Grzywacz 2003).

Wybudowanie jednego kilometra drogi ekspresowej wymaga zajęcia terenu o powierzchni 2,0 ha, a biorąc pod uwagę także pośrednie zajęcie terenu, związane z wyznaczeniem stref bezpieczeństwa, budową urządzeń towarzyszących czy miejsc parkingowych – 6,0 ha (EEA TERM 2002 08 EU+AC — Land take by transport infrastructure). Szerokość pasa terenu przeznaczonego na budowę drogi ekspresowej wynosi od 40 do 50 metrów, dodatkowo w sąsiedztwie zachodzi zjawisko pojawiania się „terenów niechcianych”. 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. W Lublinie obwodnica ekspresowa ma takie właśnie uwarunkowania, ale jednocześnie kontekst związany z odciążaniem bardzo blisko położonych tras miejskich. Wszystkie inwestycje infrastruktury drogowej są 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 2000-2010 udział sektora transportu w ogólnym zużyciu energii wynosił w UE około 30 – 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 2003 01 AC + CC — Transport final energy consumption by mode).

Według raportu EEA „Transport and environment – facing a dilemma” (EEA 2005) 98% 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.

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

Drogi 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 2001 – 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. Budowa nowych szlaków komunikacyjnych niemal zawsze wiąże się z pogorszeniem lokalnych warunków akustycznych, bez względu na to czy dany teren jest dotknięty ponadnormatywnym hałasem czy też nie. Jednocześnie, rozwiązania drogowe wykorzystujące nowe technologie takie jak ciche nawierzchnie czy zapewniające płynność jazdy mogą 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.

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 stanowią element zaburzający harmonię i odgrywają rolę dominanty krajobrazowej. Na terenie Lublina, atrakcyjnie wkomponowanego w urozmaiconą rzeźbę wyżynną ten niekorzystny efekt jest widoczny.

Inwestycje drogowe dużych rozmiarów (autostrady, drogi ekspresowe) cechuje długi czas powstawania oraz okres żywotności rzędu 15 – 30 lat, krótszy niż dróg kolejowych (20 – 40 lat) czy mostów betonowych (90 – 110 lat) (Wojewódzka-Król 1999). Sytuacja ta pociąga za sobą konieczność ciągłej modernizacji infrastruktury drogowej generując znaczne koszty, ale też uciążliwości różnego rodzaju. Ponadto, wszelkie działania polegające na rozbudowie, przebudowie czy modernizacji istniejącej sieci powinny być planowane z odpowiednim wyprzedzeniem.

Koncepcja rozwoju zrównoważonego, a system transportowy Lublina

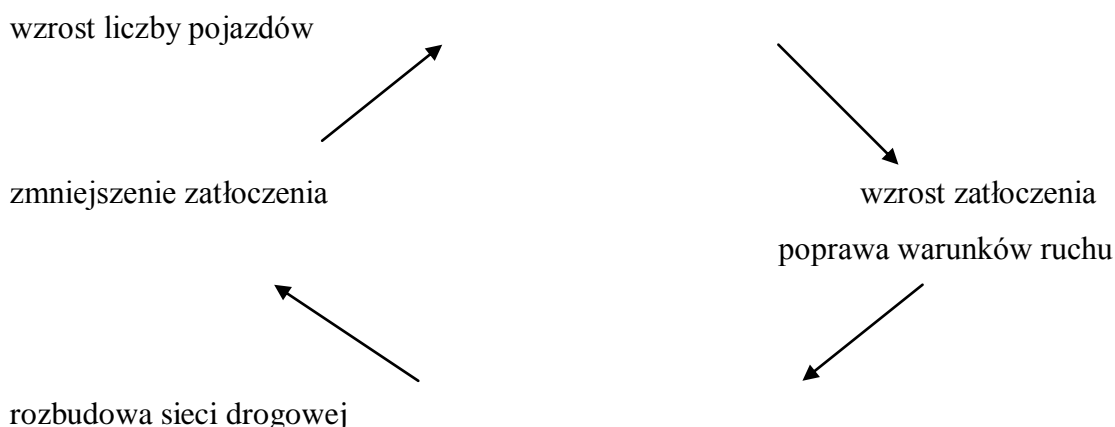
Koncepcja zrównoważonego rozwoju zwanego również ekorozwojem, lub trwałym rozwojem (ang. sustainable development) po raz pierwszy pojawiła się w roku 1987 w raporcie Komisji ONZ do spraw środowiska i rozwoju kierowanej przez Panią Gro Harlem Brundtland zatytułowanym „Nasza wspólna przyszłość”. Pięć lat 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 uszczuplenia 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).

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. Zależność pomiędzy liczbą pojazdów a rozbudową sieci drogowej funkcjonuje na zasadzie samonapędzającego się mechanizmu, który przedstawić można za pomocą poniższego schematu:



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

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. Idea zrównoważonego rozwoju na terenach zurbanizowanych powinna być przedmiotem zainteresowania środowisk naukowych rządów państw i władz lokalnych na całym świecie. W dalszej części zaprezentowane zostaną jedynie działania podejmowane na terenie Unii Europejskiej.

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. W sytuacji, kiedy około 80 % populacji Europy to mieszkańcy miast, konieczność rozwiązania problemów, z jakimi zmagają się współczesne aglomeracje wymaga podjęcia zdecydowanych działań obejmujących najważniejsze aspekty życia człowieka: społeczny, ekonomiczny i związany 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 te pozostaną 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 nie można.

Zrównoważony rozwój transportu miejskiego

System transportu wpływa na kształtowanie struktury aglomeracji, decyduje o dostępności jej przestrzeni, determinuje aktywność mieszkańców, odgrywa ważną rolę w rozwoju i funkcjonowaniu miasta.

Zrównoważony rozwój łącząc w swojej definicji czynnik ekonomiczny, społeczny i środowiskowy musi zapewnić odpowiednie warunki dla rozwoju gospodarki. W sytuacji panującej w większości miast, całkowite zrezygnowanie z transportu drogowego, wydaje się być nierealne i niekorzystne z punktu widzenia dalszego rozwoju cywilizacyjnego.

Zakładając, że to miasta są miejscem koncentracji dóbr, usług, motorem postępu i źródłem innowacji konieczne jest zapewnienie odpowiedniej infrastruktury, zwłaszcza dostępności przestrzeni miasta i możliwości sprawnego przemieszczania się. Jednocześnie, realizacja celów gospodarczych musi odbywać się bez pogorszenia warunków życia mieszkańców oraz stanu środowiska przyrodniczego lub inaczej bez przekroczenia tzw. pojemności środowiskowej danego obszaru definiowanej, jako maksymalna wielkość natężenia ruchu niepowodująca pogorszenia stanu środowiska.

Główne kierunki polityki zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego obejmują (Datka, Suchorzewski, Tracz 1999):

- Dążenie do zmniejszenia potrzeby podróżowania poprzez odpowiednią organizację przestrzeni miasta;
- Dążenie do zmniejszenia 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, także dobrze korespondujące 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 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: przedstawiciele 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, najlepiej metodami referendalnymi.

Jednocześnie stale prowadzone być powinny działania zmierzające do ograniczanie roli samochodu indywidualnego poprzez wpływanie na zmianę zachowań transportowych mieszkańców miast. Samochód indywidualny jest najmniej efektywnym z punktu widzenia zajęcia terenu i emisji zanieczyszczeń i hałasu przypadających na jednego pasażera środkiem transportu.

Liczba osób przemieszczających się w ciągu jednej godziny po drodze o szerokości 3,5 m na terenie miasta w zależności od środka transportu wynosi: 2 tysiące (samochodem), 10 tysięcy (autobusem), 15 tysięcy (rowerem), 16-20 tysięcy (pieszo, idąc) i ponad 20 tysięcy (pociągiem).

Jednym z podstawowych problemów miast XXI wieku, 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 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 modal split.

Uzależnienie od samochodu jest zjawiskiem ciągle jeszcze stosunkowo mało zbadanym. Wiadomo, że może pojawiać się ono zarówno, jako efekt niewłaściwej polityki przestrzennej faworyzującej komunikację indywidualną, przypisywania pojazdom szczególnych wartości emocjonalnych czy trudnej do zmiany „prosamochodowej” organizacji stylu życia. W sytuacji uzależnienia od samochodu przedłużająca się nieobecność regularnego jego używania jest na tyle dokuczliwa, że niemożliwa do zaakceptowania lub wręcz niewyobrażalna (United Nations 2002).

Przeciwdziałanie nadmiernemu użytkowaniu samochodu powinno, zatem, zasadzać się na działaniach w kierunku zmniejszenia popytu na transport, dostosowanie go do aktualnych rzeczywistych potrzeb poszczególnych grup społecznych, zmianę modelu konsumpcji indywidualnej i społecznej oraz dążenie do internalizacji kosztów zewnętrznych generowanych przez transport.

Obecnie obserwuje się ciągły spadek zapewnienia samochodów osobowych poruszających się po obszarach aglomeracji powodując tym samym nieefektywne wykorzystanie przestrzeni transportowej. W krajach UE średnia liczba pasażerów podróżująca samochodem osobowym wynosi 1,6 osoby/pojazd (EEA 2006 Facing a dilemma). W obliczu tych danych sytuacja w Lublinie jest bardzo zła. Dotychczasowe doświadczenia krajów europejskich pokazują, że najskuteczniejszą metodą zwiększenia liczby pasażerów podróżujących wspólnie samochodem osobowym jest wprowadzenie specjalnie dla nich wydzielonych pasów ruchu oraz rozumne organizowanie przestrzeni według czytelnych kryteriów funkcjonalnych. Kolejną sferą pożądanых działań jest optymalizacja wykorzystania istniejącej infrastruktury oraz odpowiednie zarządzanie ruchem w celu lepszego wykorzystania możliwości istniejącego systemu transportu. Poprzez działania takie jak np. informowanie o natężeniu ruchu w poszczególnych częściach miasta możliwe jest ograniczenie zatłoczenia i poprawienie płynności ruchu. W tej dziedzinie Studium wspomina o potrzebie wprowadzania zintegrowanych systemów zarządzania ruchem pojazdów indywidualnych i autobusów. Transport publiczny powinien być środkiem konkurencyjnym dla samochodu indywidualnego, zapewniającym komfort podróżowania, niezawodnym, skutecznym i atrakcyjnym cenowo. Korzyści wynikające ze sprawnie funkcjonującego transportu zbiorowego, takie jak ograniczenie rozlewania się miast (urban sprawl) oraz utrzymanie atrakcyjności obszarów centralnych będących miejscem koncentracji miejsc pracy i usług odczuwalne są przez wszystkich mieszkańców miasta. Należy jednak podkreślić, że, mimo powszechnego przekonania, samo uatrakcyjnienie i promowanie transportu publicznego nie prowadzi automatycznie i bezpośrednio do zmniejszenia liczby samochodów na drogach. Miejsce w sieci drogowej zwolnione na skutek przesiadania się z samochodu do środków komunikacji zbiorowej jest, bowiem, szybko zajmowane przez nowych użytkowników dróg, prowadząc do ponownego wzrostu zatłoczenia (kongestii).

Zawsze konieczne jest promowanie transportu pieszego i rowerowego. Względy ekologiczne i zdrowotne są tu oczywiste. Należy także pamiętać, że w każdym zbiorowisku ludzkim znajdują się grupy ludzi, którzy bez względu na sytuację będą używać nóg i pojazdów napędzanych siłą mięśni. 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 tu 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 kraju, 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 (parkingi typu Bike & Ride, systemy rowerów pożyczanych RB, darmowy przewóz rowerów) przyczyniają się do zwiększenia udziału niezmotoryzowanych środków transportu w strukturze podróży na terenie miasta. W najbliższym czasie, zapewne wiosną 2013 r system wypożyczania rowerów miejskich trafi także do Lublina po sukcesach we Wrocławiu, Łodzi i Warszawie.

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 (miejsce pracy, placówek usługowych i handlowych itp.) oraz najdalej idącymi ograniczeniami w ruchu oraz dostępności dla pojazdów prywatnych. Podstawowym środkiem transportu w strefie centralnej powinna być komunikacja zbiorowa, także specyficzna dla tej strefy, np. cyrkulująca, transport pieszy i rowerowy. Wyznacza się obszary ruchu pieszego z całkowitym zakazem ruchu pojazdów silnikowych z wyjątkiem niezbędnego dla obsługi obszaru oraz zapewnienia niezbędnych wymogów bezpieczeństwa. Dopuszcza się ruch pojazdów ekologicznych (napęd hybrydowy, elektryczny, solarny, żyrobusowy itd.) na zasadzie promocji rozwiązań przyjaznych środowisku. Restrykcyjna 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 przypadku SKL jest to strefa śródmiejska wewnątrz obwodnicy śródmiejskiej.

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). 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. Na granicy stref A i B lokować należy różnego rodzaju parkingi w tym elementy systemów P&R, B&R oraz RB (Rent the Bike). W Lublinie granicą ta będzie obwodnica śródmiejska. Dalszą granicą jest obwodnica miejska.

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.

Z powyższego wynika, że integracja transportu indywidualnego i zbiorowego odbywać się powinna poprzez tworzenie parkingów typu Park & Ride lub Bike & Ride w miejscu głównych węzłów przesiadkowych na obrzeżach miasta, integrację transportu miejskiego z sieciami wyższego rzędu: regionalną, krajową, międzynarodową a także integrację działań przewoźników.

Najważniejsze jest oczywiście rozumne i dalekowzroczne planowanie przestrzenne sprzyjające uniezależnieniu dostępności przestrzeni miasta 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, infrastrukturze drogowej (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 ilość nie wymagała korzystania z samochodu. Ponadto, planując lokalizację obiektów stanowiących najczęstsze cele i źródła podróży (miejsca pracy, usługi, rozrywka) należy wybierać obszary miasta dobrze obsługiwane przez transport zbiorowy, zapewniający sprawne i szybkie ich skomunikowanie z pozostałymi obszarami miasta.

Fundamentalną kwestią jest wprowadzenie polityki finansowej mającej na celu obciążenie użytkowników pojazdów rzeczywistymi kosztami ich działalności. Obecnie, użytkownicy pojazdów ponoszą jedynie niewielką część faktycznie generowanych przez nich kosztów. Według analiz przeprowadzonych przez europejskie agendy ONZ w 15 krajach europejskich użytkownicy samochodów ponosili średnio 30 % całkowitych kosztów użytkowania dróg. Faworyzowanie cenowe użytkowników samochodów zachęcające do nieograniczonego korzystania z pojazdów wynika z nie uwzględnienia pełnych kosztów transportu w tym głównie kosztów zewnętrznych, związanych z degradacją środowiska, zatłoczeniem, wypadkami drogowymi, nie mówiąc już o hedonicznych stratach na wartości terenu. Najczęściej stosowane instrumenty należą do dwóch grup. Pierwszą z nich są wszelkiego rodzaju podatki ponoszone przez właścicieli pojazdów np. w zależności od rodzaju i ilości zużywanego paliwa, drugie mają postać opłat parkingowych, także za parkingi prywatne, za korzystanie z dróg, za wjazd do obszarów szczególnie cennych lub narażonych na nadmierną presję ze strony transportu itp. Można także stosować kombinacje tych środków oraz wprowadzać elastyczność ich egzekwowania zależnie od pory roku i dnia.

Wbrew pierwszemu wrażeniu samorzady miejskie powinny także zajmować się promowaniem nowych technologii w zakresie budowy pojazdów i składu chemicznego paliw. Podstawowym celem działań jest ograniczenie ilości zanieczyszczeń emitowanych przez pojedynczy pojazd. Pośród rozwiązań konstrukcyjnych mających największe szanse rozwoju i rozpowszechnienia najczęściej wymienia się pojazdy napędzane silnikami elektrycznymi, hybrydowymi czy wykorzystującymi ogniwa wodorowe. Duże nadzieje wiąże się również z zastosowaniem w pojazdach paliw alternatywnych, takich jak sprężony gaz ziemny (CNG), mieszaniny propanu i butanu (LPG), paliwa bazujące na alkoholach – metanolu i etanolu, czy też paliwa syntetyczne wytwarzane na bazie upraw roślinnych takie jak np. bio-diesel. Niektóre z powyższych rozwiązań, jak na przykład stosowanie pojazdów napędzanych gazem ziemnym jest obecnie powszechnie stosowanym w sektorze transportu publicznego w wielu

miastach europejskich. Badania prowadzone w warunkach polskich niestety są zbyt fragmentaryczne i nie wskazują priorytetów surowcowych. Wydaje się, że studia takie powinny dotyczyć przede wszystkim paliwa syntezowego, (jako pełniejsze wykorzystanie surowców energetycznych) oraz paliw produkowanych z odpadów drewna (metanol). Nie można nigdy zaprzestać poszukiwań nowych środków transportu na terenie miasta. Mają to być rozwiązania wykraczające poza utarte schematy funkcjonujące w większości miast europejskich i koncentrujące się wokół trzech podstawowych środków lokomocji: metra, autobusu, tramwaju, czasem trolejbusu czy automatycznego lekkiego metra VAL (fr. *vehicule automatique leger*). Wśród nowatorskich koncepcji znajdują się między innymi systemy komunikacji powietrznej zorganizowane w postaci systemu wagoników (gondoli) poruszających się po sieci przewodnic nad obszarem miasta.

Lubelskim wyzwaniem jest rozwój sieci trolejbusowej. Każdy pojazd elektryczny jest korzystniejszy dla środowiska niż spalinowy.

Przedstawione powyżej instrumenty opierają się na działaniach dwojakiego rodzaju: bodźców pozytywnych zachęcających użytkowników transportu do zachowań i wyborów zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz bodźców negatywnych, w postaci różnego rodzaju niedogodności (opłaty, podatki, kary, zakazy) w sytuacji nie stosowania się do powyższych priorytetów. Promocja rozwiązań dla wszystkich zawsze musi rozdzielać społeczeństwo na tych, którzy dostają więcej „marchewki” i tych, którzy są poganiani kijem. Dotychczasowe doświadczenia krajów europejskich pokazują, że najlepsze rezultaty osiąga się stosując kombinację instrumentów o charakterze zachęt oraz środków zniechęcających, jak na przykład jednoczesne tworzenie parkingów typu Park&Ride oraz wprowadzanie ograniczeń w dostępności centralnych obszarów miasta. Warto podkreślić, że pośród instrumentów realizacji polityki zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego nie wymienia się rozbudowy istniejącej sieci drogowej ani lokalizacji nowych dróg. W przypadku SKL tą zasadę, z niewielkimi odstępstwami utrzymano. Można nawet bronić tych niewielkich odcinków dróg i ulic do budowy lub rozbudowy bowiem łączna długość ulic z ograniczeniem, a nawet usunięciem ruchu jest wyraźnie większa.

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 nadszarpnięcia 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 nieuniknionej rewolucji, która choć bolesna, będzie na tyle głęboka, że od razu wprowadzi dawno oczekiwane zmiany w systemie ruchu samochodowego.

Jeszcze bardziej radykalną wersją powyższej polityki jest strategia pro samochodowa. Za priorytet przyjmuje ona zmniejszenie kongestii przez 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, stałego wzrostu 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 przeciwległym 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, (ale też pojazdów ekologicznych, rozumianych promocyjnie). Trzeba tu rozróżnić 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. Tu warto zauważyć, że formalnie przeprowadzenie takiej uchwały przez samorząd miejski, nawet w skomplikowanych polskich realiach prawnych, jest możliwe – samochód, bowiem, bez trudu, może być uznany za powszechne zagrożenie życia, zdrowia i środowiska. Tworzenie miejskich enklaw CAFCI należy uznać za perspektywiczne i celowe. Może częściowo dotyczyć fragmentów śródmieścia Lublina. W przyszłości.

SWOT środowiskowy

Poniższe zestawienie w postaci analizy SWOT jest uzupełnieniem podobnej analizy przeprowadzonej w SKL. Wyeksponowano te składowe SWOT, które bezpośrednio lub pośrednio, ale jednoznacznie odnoszą się do ochrony środowiska oraz zasad zrównoważonego rozwoju. Poniżej zamieszczono także hasła, które można wykorzystać w kampanii promocyjnej.

<i>SILA</i>	<i>SŁABOŚĆ</i>
Dość prosta ogólna kompozycja miasta z wyodrębnionym centrum, łatwym w obsłudze transportowej ciągiem doliny Bystrzycy i korzystnie ulokowanymi głównymi wylotami dającymi się połączyć w ograniczony układ obwodnicowy.	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.
Bardzo duży odsetek podróży odbywanych pieszo, zarówno w ciągu doby, jak też godzin szczytowego ruchu komunikacyjnego. Częściowo wynika to z niedowładu komunikacji zbiorowej.	Niewystarczająca hierarchizacja sieci drogowej. Wiele ulic spełnia jednocześnie funkcję dróg lokalnych, podmiejskich i dróg obsługujących ruch o dalekim zasięgu. Transport materiałów niebezpiecznych

<p>Duże znaczenie komunikacji autobusowej w obsłudze podróży wewnątrz miasta i podróży dojazdowych do miasta (40% podróży pieszych).</p>	<p>głównymi ulicami miasta.</p>
<p>Istnienie i brak planów likwidacji linii trolejbusowych, przy niestety nie rosnącej roli tego środka transportu zbiorowego..</p>	<p>Brak nowoczesnego systemu zarządzania ruchem komunikacji indywidualnej i transportu publicznego stwarzającego możliwość sterowania sygnalizacją w dostosowaniu do natężenia ruchu, udzielania priorytetu pojazdom komunikacji miejskiej, monitorowania ruchu, szybkiego</p>
<p>System płatnego parkowania w centralnym obszarze miasta.</p>	<p>przeciwdziałania w przypadku awarii elementów systemu, powstania utrudnień w ruchu, kolizji itp., nowoczesnego</p>
<p>Rezerwy terenu pod rozbudowę infrastruktury drogowo- ulicznej szczególnie ścieżek rowerowych, parkingów, chodników</p>	<p>przekazywania informacji użytkownikom systemu (tablice o zmiennej treści, internet itp.).</p>
<p>Dostęp do sieci kolejowej (niestety wykorzystywany głównie w zakresie przewozów towarowych).</p>	<p>Niezadowalający 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.</p>
<p>Mała gęstość mieszkańców na znacznych obszarach Lublina i przedmieść (nawet poniżej 3 tys. mk/km²) – możliwość deglomeracji celów podróży.</p>	<p>Brak urządzeń dla ruchu rowerowego, w tym spójnego systemu dróg rowerowych i parkingów rowerowych (szczególnie w centrum miasta). Utrudnienia dla tego ruchu wywołane znacznymi deniwelacjami.</p>
<p>Wzrost świadomości ekologicznej, który dotyczy w większym stopniu użytkowników samochodu, przedsiębiorców i ludzi wykształconych daje szansę na prowadzenie skutecznej promocji SKL. Bogate tradycje środowiskowe mieszkańców Lublina oraz tutejszych uczelni – jeden z pierwszych w Polsce ośrodek ekoakademicki.</p>	<p>Niewielki udział przewoźników prywatnych w przewozach zbiorowych (taksówki) przy rozbudowanych usługach transportowych za pomocą mikrobusów.</p>

<p>Lotnisko w Świdniku – szansa na przejęcie części ruchu pasażerskiego korzystające dotychczas z kierunków ku zachodowi.</p> <p>Dobre warunki fizjograficzne do wentylacji miasta.</p>	<p>Postępująca marginalizacja komunikacji kolejowej.</p> <p>Duże skupienie mieszkańców w SW części centrum (nawet ponad 28 tys. mk/km²), gdzie trudno wprowadzić sprawną komunikację zbiorową.</p> <p>Asymetria natężenia ruchu pomiędzy częścią północną i południową miasta, z wyraźną preferencją tej pierwszej.</p>
<p>SZANSE</p>	<p>ZAGROŻENIA</p>
<p>Możliwość korzystnego połączenia dworców kolejowego i autobusowego jako najważniejszego węzła przesiadkowego.</p> <p>Zainteresowanie opinii publicznej usprawnieniem i rozwojem transportu, zwłaszcza w związku z postępującym zatłoczeniem dróg i spodziewana akceptacja społeczna dla wprowadzania takich rozwiązań, jak ograniczenie dostępu samochodów do wybranych rejonów centrum miasta czy system płatnego parkowania.</p> <p>Występujące rezerwy przepustowości na niektórych odcinkach obwodnicy śródmiejskiej i miejskiej.</p> <p>Zainteresowanie gmin ościennych współpracą w zakresie obsługi komunikacją</p>	<p>Brak ostatecznych decyzji dot. polityki transportowej państwa i strategii jej wdrażania.</p> <p>Brak konstruktywnej współpracy administracji rządowej i samorządowej różnych szczebli. W szczególności dotyczy to transportu publicznego, a zwłaszcza jego finansowania.</p> <p>Luki w instrumentach prawnych i nieuporządkowane przepisy (np. brak ustawy o transporcie publicznym).</p> <p>Dalszy wzrost natężenia ruchu samochodowego. Skłonność decydentów do tolerowania tego wzrostu i walki ze skutkami, a nie przyczynami.</p>

<p>autobusową oraz kolejową. .</p> <p>Bliskość granicy wschodniej, co oznacza możliwości obsługi podróżnych z tego kierunku.</p> <p>Stabilizacja liczby mieszkańców, a co za tym idzie zmniejszenie presji motoryzacyjnej</p>	<p>Brak ostatecznych decyzji dotyczących rozwoju DK 19 i 17.</p> <p>Pogarszanie się stanu technicznego dróg – pogłębianie zaległości w ich utrzymaniu.</p> <p>Znacząca dekapitalizacja taboru trolejbusowego i złe parametry eksploatacyjne tych pojazdów.</p> <p>Rosnące zanieczyszczenie powietrza, zwłaszcza pyłem PM10 i PM2,5 i hałas pochodzący od transportu na poziomie największych polskich miast..</p>
---	---

Powyższy zapis SWOT ma przede wszystkim przeznaczenie edukacyjne i wiąże się z koniecznością, ale też potrzebą, przeprowadzania (nie przeprowadzenia) konsultacji społecznych w sprawie wdrażania SKL. Jest jednocześnie pewnym podsumowaniem problemów i myśli wiążących się z rozwojem systemu transportowego miasta.

Istotne z transportowego punktu widzenia cechy środowiska przyrodniczego na terenach zurbanizowanych

Uwagi ogólne

Rozwój sieci drogowej wiąże się bezpośrednio z przekształceniem i degradacją środowiska przyrodniczego. Budowa nowych dróg na terenie miasta jest zadaniem szczególnie trudnym, wymagającym uwzględnienia odmienności i specyfiki tego środowiska, które wcale nie jest łatwiejsze lokalizacyjnie od otwartych i cennych przyrodniczo terenów.

Miasto jest układem złożonym, miejscem, w którym środowisko przyrodnicze i antropogeniczne przenikają się i wzajemnie na siebie oddziałują. Obszar miasta zdecydowanie wyróżnia się na tle swojego otoczenia nie tylko z uwagi na dużą gęstość zaludnienia, strukturę przestrzenną, koncentrację działalności gospodarczej, społecznej i kulturowej, ale i specyficzną postać i sposób funkcjonowania środowiska naturalnego.

Warunki klimatyczne i arosanitarne

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.

Z punktu widzenia realizacji nowych inwestycji transportowych właściwości klimatu miast należy zacząć omawiać od oceny zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. 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 spalanego w bezruchu pojazdu i spalanego 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 nieorganizowanej, prowadzącej do kumulowania się zanieczyszczeń w najniższej warstwie atmosfery i stanowiące w związku z tym szczególnie 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. Dotyczy to szczególnie silników bezgaźnikowych.

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 o 33 % w okresie 1990 – 2000. Trzeba tu dodać, że nie u nas. Mimo to, odsetek populacji miejskiej poddawanej działaniu wysokich stężeń ozonu (średnie 8 godzinne stężenie > 110 µg/m³) w okresie dłuższym niż 15 dni w ciągu roku wzrósł z 30 do ponad 65 % (TERM 2002 04 EU+AC (AP12a) — Exceedance days of air quality threshold values of ozone in urban areas). Brak danych z Polski, szacunki są zdecydowanie gorsze. Ozon troposferyczny jest już mierzony w polskich aglomeracjach. Także w Lublinie. Prognozy wskazują na rosnące zagrożenie tym gazem.

Cząstki zawieszane, pył zawieszony (particulate matter, PM)

Cząstki zawieszane 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 zarówno w krajach rozwiniętych jak i rozwijających się. Cząstki zawieszane 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 µm, określanych, jako PM₁₀ oraz o średnicy mniejszej od 2,5 µm, 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 osadzone 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 µm a nawet tzw. ultra-cząstek o średnicy poniżej 1µm, 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. Wypada tu zauważyć, że kontynuacja opcji promotoryzacyjnych wymusi zorganizowanie kosztownych i skomplikowanych sieci pomiarowych PM najdrobniejszych frakcji.

W zależności od sposobu powstawania PM wyróżnia się cząstki zawieszane 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 zawieszane 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. Należy o tym pamiętać w warunkach polskich gdzie pojazdy z takimi silnikami są powszechne.

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 głównym źródłem 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 PM 10 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 PM 10 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.

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 hemoglobina, 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, NO₂, N₂O) 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 NO₂. 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, SO_x) 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 związkem 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 PM 10. 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)).

Jednym z podstawowych instrumentów wspomnianych działań było określenie dopuszczalnej zawartości siarki w paliwach na poziomie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku 2005, oraz całkowite wycofanie z rynku paliw zawierających siarkę do roku 2011. 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 SO_2 można przyjąć w perspektywie strategicznej brak tego zagrożenia. Podobnie jest w polskich miastach, także w Lublinie. Należy także zauważyć, że przemysł rafineryjny, także polski, jest w stanie wyprodukować paliwa o jeszcze niższej koncentracji siarki.

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. Największe stężenia ołowiu występują w bezpośrednim sąsiedztwie drogi, ale wraz z prądami powietrza zawiesiny ołowiu mogą zagrażać terenom położonym w odległości nawet 100 m od źródła emisji. Narażenie na oddziaływanie ołowiu znajdującego się w atmosferze powoduje między innymi zaburzenia układu krążenia, pokarmowego, nadciśnienie tętnicze, anemię, przedwczesną śmierć, zaburzenia w zachowaniu i rozwoju dzieci. Szacuje się, że koszt społeczny wynikający z toksycznego wpływu ołowiu dziesięciokrotnie przewyższa koszt, jaki musiałyby ponieść rafinerie w celu usunięcia ołowiu ze swoich produktów. Dodatek ołowiu niekorzystnie wpływa również na funkcjonowanie katalizatorów platynowych w samochodach, odpowiedzialnych za zmniejszanie emisji CO , NO_x i lotnych cząstek organicznych.

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 krajach rozwijających się, gdzie, ze względów na niskie koszty produkcji, paliwa z dodatkiem ołowiu są wciąż stosowane. 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 można wskazać parę miejsc zagrożonych 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 arosanitarne 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 rolą 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-Szczęsna, Krawczyk, Błażejczyk 2001).

Rozbudowa sieci drogowej na terenie miasta wpływa na zwiększenie efektu MWC. Natomiast wyłączenie 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 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 m/s) oraz wzrost wiatrów słabych (0-2 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 obniżeń 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 rozprowadzających 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 wnikające 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 antropogenny 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 szybkość 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.

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 polegająca na współuczestniczeniu w wytwarzaniu 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. Dominacja samochodu i wzrastające zagęszczenie sieci drogowej pogłębiają proces utraty ciągłości tkanki miejskiej.

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: jako czynnik minimalizujący negatywne oddziaływanie trasy na otoczenie oraz jako poważne ograniczenie 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.

Z drugiej strony istniejące tereny zielone stanowią poważne ograniczenie przy wyborze lokalizacji i budowie nowych tras drogowych. Oddzielną kwestią jest występowanie na terenie miasta terenów zielonych objętych różnymi formami ochrony przyrody – parków narodowych, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu i innych. W takiej sytuacji lokalizacja nowych tras drogowych podlega przepisom szczególnym. W pozostałych przypadkach, głównym ograniczeniem dla podejmowania działań budowlanych jest możliwość fragmentacji danej jednostki przyrodniczej przez nową infrastrukturę poważnie zaburzające jej funkcjonowanie.

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 (spoisłe, 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 ciek i 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

kanalów. 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 aglomeracje, 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.

Poważnym ograniczeniem przy budowie nowych tras drogowych jest występowanie w ich sąsiedztwie obszarów zasilania ujęć wód, szczególnie w sytuacji, gdy są one jedynym źródłem zaopatrzenia miasta w wodę pitną.

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.

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.

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.

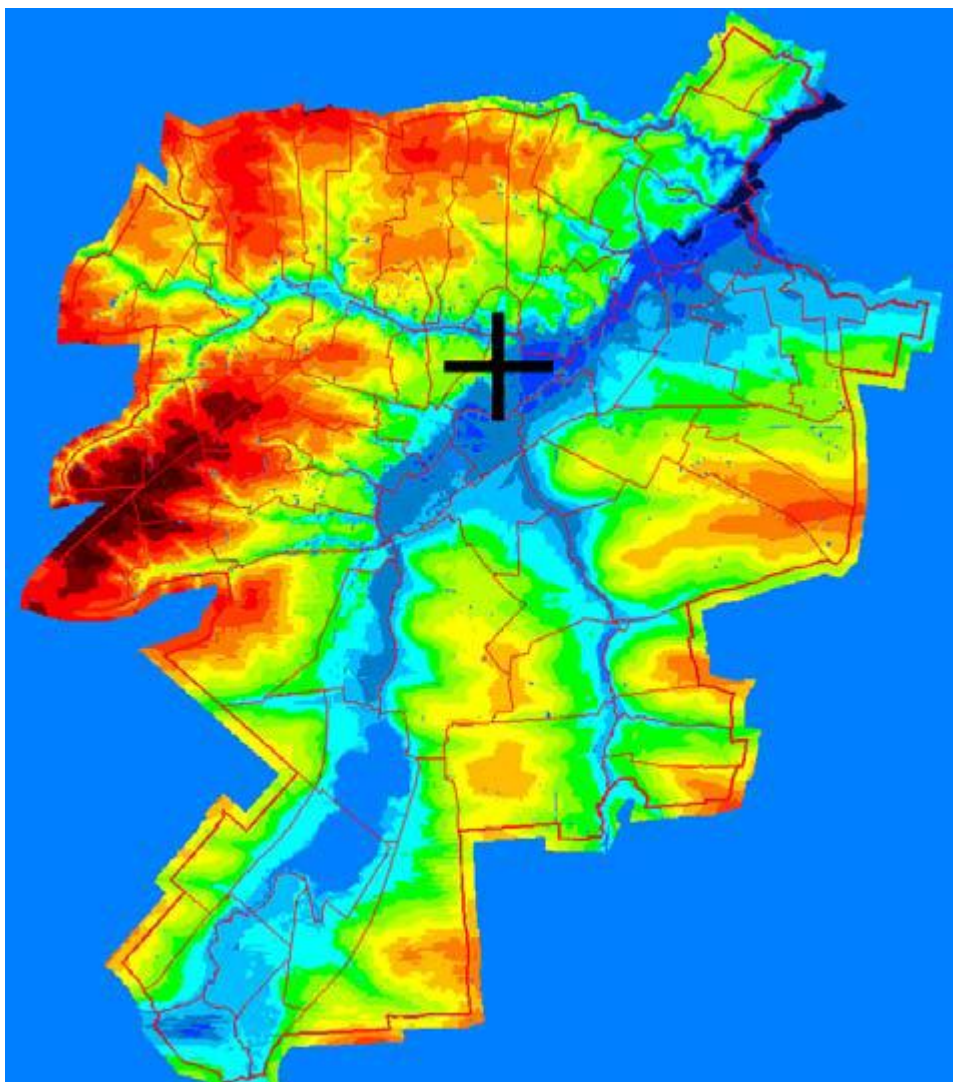
W Lublinie szczególnie istotnym problemem jest ochrona wizualnych walorów krajobrazu miejskiego. Panoramy śródmieścia należą do szczególnie cennych – układ drogowy może je zakłócać. Ważne jest także odsłonięcie staromiejskich ulic usuwając z nich pojazdy.

Stan środowiska na obszarze objętym SKL oraz prognozą

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. Zaznaczono centrum Lublina. Zwraca uwagę istotny z aerosanitarnego punktu widzenia przebieg doliny Bystrzycy.



Ryc. 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 Łęczną Wieprz tworzy mały przełom w osadach kredowych, wcinając się poniżej 20 m w podłoże.

Na południe od Płaskowyżu 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 Płaskowyżu 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 Płaskowyżu Nałęczowskim na glinach zalega zwarta pokrywa lessów o miąższościach dochodzących do 20 m w części zachodniej i 3–4 m w części wschodniej. Na Płaskowyżu Świdnickim pokrywa czwartorzędowa jest nieciągła i cienka. Obserwuje się tylko izolowane płyty lessów, mułków, glin pylastych oraz zwietrzelin kredowych osiągających kilkumetrowe miąższości.

Sedymentacja osadów holocenijskich 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 – Kosarzewka (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 mastrychtu oraz przykrywające je utwory paleocenu: gezy piaszczyste z przewarstwieniami wapieni, mułowców wapnistych 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 zielen 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 Górek 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. Raławickich 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 roгатce 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 Ogrodu 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 włączone do systemu tras rowerowych, także o charakterze międzydzielnicowym (zwłaszcza położone w dolinie Bystrzycy). Obecność terenów zielonych spowodowała konieczność specyficznego poprowadzenia obu obwodnic. Realizacja żadnego z analizowanych wariantów nie powoduje naruszenia stanu zieleni. 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 ostoi 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 ostoi.

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 płyty nadrzecznych zbiorowisk łągowych. Pośród nich płyną dwie rzeki o naturalnych, meandrujących korytach. Ponad dolinami rzek znajduje się gęsta zabudowa wiejska.

W ostoi rosną liczne gatunki rzadkie i chronione. Wśród nich zagrożone wyginięciem, 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 wyginięciem w skali globu. Gromada ssaków jest reprezentowana m.in. przez gatunki

związane z wodami. Dość licznie występują tutaj bóbr, o czym świadczą charakterystyczne zgrzyzy, oraz wydra. Stwierdzono także piskorza. Ryba ta preferuje wody wolnopłynące 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 Starorzecza 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 (*Adenostylin 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* (zalotka 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 szafraniec) 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.

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.

Przeprowadzone badania akustyczne w mieście zakończone sporządzeniem mapy akustycznej oraz Programu ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Lublin, (WIOŚ, Lublin 2009). Program zawiera zalecenia ochronne wskazują na poważne zagrożenie hałasem. Narażeni są przede wszystkim mieszkańcy gęsto zasiedlonych dzielnic centralnych, gdzie nieuporządkowana sieć transportowa powoduje wzmożenie ruchu, w tym także tranzytowego. Przekroczenia dopuszczalnych norm są wysokie i wynoszą przeciętnie 8-10 dB/A. We wspomnianym Raporcie wydzielono obszary o zróżnicowanych zagrożeniach ocenianych

według skumulowanych i uśrednionych ocenach liczby lokali w obiektach budowlanych objętych ponadnormatywnym hałasem w porze nocnej.

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

Zaznaczono wytłuszczeniem najwyższe wartości wskaźnika M.

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

Z analizy tej wynika, że sytuacja w śródmieściu oraz w sąsiedztwie ważnych węzłów komunikacyjnych jest fatalna (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 zasadniczej przebudowy 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.

Zmiany przewidywane w SKL spowodują zmniejszenie uciążliwości akustycznych w centrum oraz w strefach, gdzie wprowadzone będzie ograniczenie ruchu. Także obwodnica ekspresowa północna, zależnie od rozwiązań łączących ją z miastem może przejąć znaczącą część nie tylko dalekiego tranzytu, przede wszystkim ruchu ciężarowego. W sumie wdrażanie SKL, zwłaszcza w wariantcie 1 spowoduje korzystne zmiany w klimacie akustycznym Lublina.

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 emitatorach 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, SO₂, Pb, CO, O₃, Cd, Ni, BaP i pył zawieszony (PM10 mi PM2,5). Pomiary prowadzone są przez WIOŚ przy ul. Obywatelskiej 13 (wszystkie parametry) i Śliwińskiego 5 (pył).

Stężenie „tłowe” SO₂ w Lublinie wynosi 7-8 µg/m₃, a maksymalne stężenia zanotowane przy ul. Obywatelskiej osiągnęły 40,1 µg/m₃. Przy D₂₄ - 125 µg/m₃. Oznacza to warunki całkowicie bezpieczne.

W przypadku tlenków azotu, gdzie D_a wynosi $40 \mu\text{g}/\text{m}_3$, maksymalne stężenia przekraczają $20 \mu\text{g}/\text{m}_3$ i to głównie z powodu emisji motoryzacyjnych.

Typowe zanieczyszczenie motoryzacyjne, jakim jest benzen ($D_a 5 \mu\text{g}/\text{m}_3$) 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 PN_{10} przez ponad 35 dni w roku wykazuje wartości podwyższone, także $\text{PM}_{2,5}$ 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 PM_{10} , skutkujący zaliczeniem strefy do klasy C, nie był dotrzymany, prawdopodobnie w całej strefie śródmiejskiej i na jej obrzeżach. 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 PM_{10} 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).

Wybór i ocena rozwiązań alternatywnych

Dokument zawiera dyskusję nad zaproponowanymi rozwiązaniami alternatywnymi. Są one racjonalnie wyodrębnione i spełniają wymagania ustawowe. Zatem prognoza nie wprowadza nowych wariantów, zwłaszcza, że proponowany wybór jest zgodny z podejściem prośrodowiskowym i odpowiada zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju.

Poza wyróżnionymi wariantami 1 i 2 można jeszcze analizować opcje „nic nie robienia”, czyli ograniczonej ingerencji w funkcjonowanie systemu transportowego, co oznacza pozostawienie możliwości stosunkowo swobodnego kształtowania zarówno systemu transportu indywidualnego, publicznego oraz transportu towarów; jest to w przybliżeniu stan obecny.

Pierwszy wariant to znaczne ograniczanie możliwości wykorzystywania samochodów w podróżach po mieście i do miasta, włącznie z restrykcjami dla ruchu towarowego, a w konsekwencji intensywniejszego niż dotychczas rozwoju systemu transportu publicznego, dróg rowerowych i stref ruchu pieszego.

Wariant drugi zakłada pozostawienie zdecydowanie większej swobody w korzystaniu z samochodów indywidualnych, stworzenie możliwości dla praktycznie nieograniczonej motoryzacji, a w konsekwencji stagnacji a nawet ograniczenie rozwoju systemu transportu publicznego.

Oba warianty są w SKL bardzo szczegółowo opisane, dlatego nie powtarza się tu tych opisów. Ważniejsze różnice przytoczone będą, jako argumenty przy dyskusji nad wyborem. Przyjęto założenie, że w Lublinie będzie realizowana strategia transportowa, a zatem nie będzie możliwy scenariusz zakładający swobodne, nieplanowe rozwijanie się miasta. Zatem wariant nie robienia nic jest tylko teoretyczny. Zresztą jest on zdecydowanie niekorzystny środowiskowo, społecznie i ekonomicznie.

Wariant 1 jest autorską propozycją, zaś wariant 2 zbudowany został na zapisach w Studium Uwarunkowań i Kierunków Rozwoju Lublina. Różnice przestrzenne to inne przebiegi obwodnic (aczkolwiek różnice nie są duże).

Ważne elementy wariantu pierwszego, korzystne dla miasta to przede wszystkim spójny system transportowy stopniowo „wyciszający” ruch samochodowy ku centrum. W wariacie 1 preferuje się poza obwodnicami wzmocnienie ruchowe ulic promienistych z ograniczeniem przekątnikowych. Obwodnica śródmiejska (OŚ) jest zbliżona, ale nie tożsama z granicami obszaru zabytkowego starego miasta, co utrwala te delimitację. Obwodnica miejska (OM) będzie w wariacie 1 dalej przesunięta na zachód. Zmniejszy się znaczenie Trasy Zielonej, na

której ruch dziś prowadzi do blokowania się sąsiednich węzłów. Utrzymano dobre powiązania z takimi celami podróży jak Ogród Botaniczny i Skansen, miasteczko uniwersyteckie, Majdanek, dworce, lotnisko i Strefa Ekonomiczna. Dobrze obsługiwane (łatwo dostępne) pozostają zielone tereny nad Bystrzycą. Wariant ten wzmacnia walory wizualne miasta. Zarówno panoramy dalsze od strony Al. Unii Lubelskiej, jak i kameralne w obrębie starego miasta i centrum, gdzie usunięcie obustronnego parkowania i zmniejszenie ruchu odsłoni atrakcyjne widoki na zabytkową zabudowę. Istotna jest rewitalizacja podzamcza po przeniesieniu autobusów pod dworzec kolejowy. Wariant ten zakłada wzrost znaczenia transportowego kolei, przynajmniej na odcinku aglomeracji. Szczególne znaczenie będą miały przystanki od strony NW oraz w Świdniku. Zakładana częstotliwość ruchu pojazdów w godzinach szczytu, co kwadrans stwarza szansę na wzrost zainteresowania tym transportem. Ma działać 8 stacji od Motycza do lotniska i 3 parkingi P&R – może za mało. Proponowana liczba parkingów nie jest zresztą duża i niewiele różni się od zakładanych w wariantcie 2. Wydaje się, że dla wzmocnienia segregacji ruchu powinny powstać takie parkingi także od strony wjazdów do miasta z NW i N (Węzeł Dąbrowica i kierunek Lubartów).

W wariantcie 2 są te same obwodnice OŚ i OM, ale zakłada się rozwój także innych tras, nie tylko promienistych, ale także skośnych (np. Trasa Zielona). Zwracano już uwagę na skutki takiego prowadzenia ruchu. Utrzymywany będzie także rokadowy ruch dzięki poprawieniu przejezdności ulic Lipowej, Piłsudskiego, Poniatowskiego, Muzycznej. Przewiduje się pełne wykształcenie tras ekspresowych na zewnątrz. 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 także zakłada słuszne przenosiny dworca autobusowego w sąsiedztwo kolejowego. Istotnym utrudnieniem będzie stworzenie wielkiego węzła w miejscu punktowego połączenia OŚ i OM, czyli w rejonie Solidarności/Poniatowskiego/Smorawińskiego.

Tak zarysowane warianty poddane zostały szczegółowym analizom ruchowym. Uzyskano istotne różnice, które zostały uzupełnione odmiennymi dla obu wariantów założeniami dotyczącym transportu w obrębie śródmieścia.

Ciekawym wynikiem analiz jest zbieżność średniej długości podróży pieszej środkami transportu zbiorowego i samochodem (4,1 i 4,4 km). Zwraca też uwagę udział godziny szczytu popołudniowego dla motywacji podróży między celami innymi (niż praca, szkoła). Wynosi on aż 1/5. To sygnał, by wprowadzić działania w kierunku zmiany takich przyzwyczajęń, gdyż generują one hałas i spaliny. W wariantcie 1 zachowania takie będą na

pewno silniej ograniczone trudniejszą dostępnością parkingów w sąsiedztwie celów w śródmieściu. Obliczona średnia prędkość jazdy transportem zbiorowym jest bardzo niska (17,85 km/h), co stawia Lublin na jednym z ostatnich miejsc w Polsce. W godzinie szczytu trolejbusy mają tylko 4,5 tys. pasażerów (to około 12%), przy czym prędkości tych środków komunikacji są mniejsze od autobusów.

Badania prognostyczne dla wariantu 1 wskazują na szereg tendencji pozytywnych, które można przełożyć na efekty środowiskowe. Przede wszystkim ruch w tym wariantcie jest bardziej jednoznaczny, nie przenikają się pierścienie drogowe, co zmniejsza niebezpieczeństwo długotrwałej kongestii i jednocześnie zateżenia zanieczyszczeń komunikacyjnych. Prognozuje się równomierny, uspokojony ruch na OM. Natomiast wewnątrz OŚ natężenia ruchu spadają wszędzie poniżej tysiąca poj./h. Wyraźnie rośnie różnica w średniej trasie podróży transportem zbiorowym a samochodem (6,75 i 9,73 km), świadczy to o rezygnacji niektórych kierowców z przejazdu na prostych, dobrze obsługiwanych przez transport zbiorowy trasach. Niestety różnice w czasach podróży nadal są zbyt duże na niekorzyść transportu zbiorowego (28 i 17 minut). Ocenia się, że w mieście o zdecydowanej preferencji transportu zbiorowego czasy te powinny się wyrównać.

W wariantcie 2 przeprowadzona analiza wskazuje na utrzymywanie się dysproporcji pomiędzy północną i południową częścią miasta (3 w stosunku do około 1 tys. poj./h). Zjawisko to uznano na wstępie za niekorzystne dla całego systemu transportowego Lublina. Utrzymują się charakterystyczne dla dzisiejszego Lublina blokady liczniejszych punktów węzłowych. Wyraźnie mniejsze przewozy w transporcie zbiorowym i szczególnie widoczna inna relacja pomiędzy średnimi długościami przejazdów (TZ 6,98 km O 9,33) i czasami przejazdów (TZ 31,5 minut, O 15,40 minut). Porównując te wyniki z podanymi poprzednio uzyskujemy informację o zdecydowanym wzroście różnicy pomiędzy średnim czasem przejazdu TZ i O po zrealizowaniu wariantu 2. Oznacza to, że wariant ten jest niekorzystny społecznie gdyż zdecydowanie preferuje użytkowników samochodów pogarszając i tak niekorzystną sytuację użytkowników transportu zbiorowego. Tej istotnej różnicy nie da się prosto wyrazić w kategoriach środowiskowych. Powolne autobusy i trolejbusy emitują zbliżone ilości zanieczyszczeń i hałasu do nieco szybszych. Można jedynie przypuszczać, że ułatwienia dla samochodów osobowych spowodują pogorszenie warunków aerosanitarnych i akustycznych na ulicach nieobjętych uprzywilejowaniem TZ. Należy tu przytoczyć prawidłowość następującą: na ciągach ulicznych z uprzywilejowanym transportem zbiorowym TZ np. wydzielony pas ruchu (zawsze zmniejsza się ogólna uciążliwość fizyczna).

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



Ryc. 2 Widok z lotu ptaka na południowo-wschodnią część śródmieścia Lublina z rejonem obecnego dworca autobusowego (do przeniesienia), Zamkiem i Starym Miastem

Lublin ma bardzo atrakcyjne dla TZ dojazdy promieniste. Z obliczeń wynika, że w pierwszym wariantcie są one o ponad $\frac{1}{4}$ bardziej pojemne dla podróżnych.

W zakresie parkingów P&R warianty są zbliżone; przewiduje się około 1000 miejsc parkingowych. Wydaje się, że przyjęcie wariantu 1 powinno wymusić większą liczbę tych miejsc.

Przeprowadzona w SKL analiza wielokryterialna zawiera elementy subiektywne, ale wynik jest oczywisty potwierdzony dodatkowo analizą ekonomiczną. Oznacza to, że ze środowiskowych, społecznych i ekonomicznych względów przyjęcie wariantu 1 preferującego, TZ jest korzystniejsze.

Tab. 2 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	parę	brak
Parkingi samochodowe w pasie drogowym	nieliczne	liczniejsze
Liczba samochodów/mieszkańca	300	500
Podział zadań przewozowych wiosna/lato*	15/70/15	40/55/5
Podział zadań samochodowych jesień/zima*	20/80/0	40/60/0
Napełnienie samochodów osobowych	1,5	1,3
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

Wniosek ten potwierdza ocena strefy śródmiejskiej. Jest tu prosta relacja pomiędzy zagrożeniami środowiskowymi a liczbą poruszających się samochodów. W strefie tej proponuje się zdecydowane ograniczenie ruchu i parkowania samochodów, wytyczenie dodatkowych tras TZ, zorganizowanie pełnego systemu ruchu rowerowego oraz rozszerzenie ciągów pieszych. Istotne jest także planowanie wprowadzenia dwuwarstwowego podziału przestrzeni (system podziemnych parkingów na Placu Zamkowym z pozostawieniem samego Placu dla pieszych). Studium proponuje całą gamę ułatwień dla TZ, rowerów i pieszych. Pewną nowinką są połączenia ulic z TZ z trasami rowerowymi. Jedyne ograniczenia prędkości (najczęściej do 30 km/h) i płatne parkowanie są zastosowane w podobnym wymiarze także w wariantcie 2. Autorzy zakładają, że w strefie śródmiejskiej następować będzie zmniejszanie liczby zarejestrowanych samochodów, licząc, że nastąpi to w rezultacie zniechęcenia ich użytkowaniem przy tak licznych ograniczeniach. Wydaje się, że skuteczniejszym sposobem do osiągnięcia takiego efektu jest stopniowe zmienianie funkcji budynków w tej strefie przy stopniowej przebudowie TZ na małą komunikację zbiorową. Podsumowaniem analizy porównawczej tych dwóch wariantów jest tabela 2

System transportowy w strefie śródmiejskiej jest obecnie bardzo niewydolny. Transport zbiorowy bez uprzywilejowania grzęźnie w trudnych skrętach i nie dociera do wszystkich części dzielnicy, w tym do najgęściej zaludnionych. Jest tak m.in. dlatego, że TZ nie jest prowadzony na ulicę Rusalki. Wariant 1 to uwzględnia.

Pomimo nieco utrudniających deniwelacji w strefie śródmiejskiej przewiduje się bardzo intensywny rozwój ruchu rowerowego. Trasy rowerowe osiągną 12 km długości.

Jednocześnie trasy rowerowe pobiegą także wokół tej strefy. Szczególnie ważna jest tu ważna istniejąca już trasa w sąsiedztwie Bystrzycy, która jednak powinna być dobrze skomunikowana w stronę Unii Lubelskiej i Al. Józefa Piłsudskiego. Ocenia się, że przy zwartej zabudowie potrzeba jednego miejsca parkingowego na każde 10 m trasy. Potrzeba, zatem ponad 1000 takich miejsc. Dzięki zmniejszeniu liczby parkingów samochodowych w pasie drogowym istnieje możliwość zapewnienia takiej liczby. Inne ważne różnice pomiędzy wariantami w strefie śródmiejskiej przedstawia tabela 3.

Tab. 3 Zestawienie poszczególnych elementów organizacji ruchu w wariantach 1 i 2

Element systemu	Wariant – nie podejmowania działań	Wariant 1 – aktywny	Wariant 2 - umiarkowany	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 ulic z ograniczeniem przepustowości	-	8,2 km	3,9 km	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 miejsc do parkowania w pasach drogowych ulic	2500	825	935	K
Liczba miejsc do parkowania na miejskich parkingach wydzielonych	1080	3405	7435	K
Łączna liczba miejsc do parkowania	3580	4230	8370	K
Liczba zintegrowanych węzłów przesiadkowych	-	11	5	Cz, B
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 transporcie zbiorowym	-	21 km/h	17 km/h	Cz,
Średnia prędkość w ruchu samochodowym	-	21.35 km/h	22.5 km/h	-

Tab. 4 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
Integracja uprzywilejowania transportu zbiorowego w obszarze centralnym z korytarzami transportu zbiorowego promienistymi w stosunku do centrum	Brak integracji	A, H, K, B
Funkcjonalne wykształcenie	Zmiana przebiegu Obwodnicy	B, Cz

przebiegu Obwodnicy Śródmiejskiej	Śródmiejskiej z jej odsunięciem od obszaru centralnego	
Silny rozwój systemu transportu rowerowego – wykształcenie prawie pełnego układu tras	Nieco mniejszy rozwój systemu transportu rowerowego	K, Z, B
Znaczne rozszerzenie strefy ruchu pieszego	Umiarkowane rozszerzenie strefy ruchu pieszego	B, A, H, K
Silne ograniczenie liczby miejsc do parkowania w pasach drogowych	Niewiele mniejsze ograniczenie liczby miejsc do parkowania w pasach drogowych w stosunku do wariantu 1	K,
Stworzenie systemu parkingów miejskich wydzielonych	Stworzenie systemu parkingów miejskich wydzielonych	
Uporządkowanie parkowania (parkowanie równoległe na wyznaczonych miejscach)	Uporządkowanie parkowania (parkowanie równoległe na wyznaczonych miejscach)	
Silne ograniczenie przepustowości ulic	Umiarkowane ograniczenie przepustowości wybranych ulic	A, H,
Uporządkowanie systemu dostaw towarów	Uporządkowanie systemu dostaw towarów	B, K
Ograniczenie prędkości w obszarze centralnym – zasadniczo 30 km/h z wykształceniem strefy pieszej wewnątrz obszaru. Na Obwodnicy Śródmiejskiej częściowo 30 km/h i 50 km/h	Ograniczenie prędkości w obszarze centralnym – zasadniczo 30 km/h. Na Obwodnicy Śródmiejskiej 50 km/h.	

*Pozytywne skutki środowiskowe oraz dla ludzi wprowadzenia wariantu 1: A – obniżenie zagrożeń aerosanitarnych, B – poprawa bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszego, Cz – znacząca oszczędność czasu, H – obniżenie hałasu; obniżenie liczby mieszkańców objętych ponadnormatywnym hałasem, K - poprawa ładunku przestrzennego, jakości krajobrazu i walorów wizualnych, Z – pozytywny wpływ na zdrowie mieszkańców. Kolejność symboli hierarchiczna.

Ocena zagrożeń fizycznych związanych z realizacją założeń Studium

Biorąc pod uwagę parametry ruchowe przyjęte i prognozowane w wariantach 1 i 2 wdrożenie tych koncepcji nie powinno spowodować przekraczania wyznaczonych standardów ochrony powietrza atmosferycznego, chociaż w przypadku pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 perspektywicznie dostrzega się takie zagrożenie.

Natomiast substancje gazowe nie będą emitowane w ilościach, które mogą doprowadzić do stężeń przekraczających wartości dyspozycyjne. W przypadku wariantu pierwszego, na

podstawie dokonanych obliczeń należy ocenić liczbę pojazdów w ruchu wewnątrz zarysu OM jako nie większą niż obecnie. Oznacza to, że poziom emisji będzie obniżał się w tempie około 1,5% rocznie, gdyż prognozuje się zmniejszanie jednostkowych emisji z pojazdów spalinowych w takim tempie. 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 zarejestrowanych tam samochodów, to znaczy liczby dokumentów upoważniających do wjazdu w te strefę. W wariantcie 2 także nie należy spodziewać się przekroczenia standardów emisyjnych substancji gazowych. W obrębie OM wzrost liczby poruszających się pojazdów będzie mniejszy niż relatywny spadek emisji jednostkowej. Lokalne podwyższone stany imisyjne wystąpią natomiast przy węzłach w strefie zewnętrznej i w niekorzystnych warunkach wynoszenia zanieczyszczeń.

Zagrożenia akustyczne w Lublinie, oceniane, jako poważne pozostaną takimi w przypadku przyjęcia wariantu 2.

Na przestrzeni lat 2005-2011 standard jakości powietrza dla pyły PM10, skutkujący zaliczeniem strefy do klasy C, nie był dotrzymany w aglomeracji lubelskiej.

Nie należy się spodziewać istotnych zmian w liczbie mieszkańców narażonych przez ponadnormatywny hałas, w sąsiedztwie ulic o ruchu przekraczającym 2000 poj./h.

Natomiast przy przyjęciu wariantu 1 należy oczekiwać wyraźnej poprawy w strefie śródmiejskiej i lokalnej poprawy w strefie pomiędzy OŚ i OM. Stosowne dane zamieszczono w tabeli 2.

W dniu 11 lipca br. Komisja Europejska przedstawiła wnioski zmierzające 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 doprowadzą 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 już są przewidziane w istniejącym prawodawstwie, ale muszą one jeszcze zostać wdrożone. Na podstawie dokładnej analizy techniczno-ekonomicznej przeprowadzonej przez Komisję, w zaproponowanych 11 lipca br. rozporządzeniach ustanawia się szczegóły realizacji tych celów.

W związku z tym należy pilnie przygotować dalsze działania w zakresie ograniczania emisji CO₂ po roku 2020, a ustalanie tych planów będzie przebiegać przy konsultacjach z zainteresowanymi stronami.

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.

Każdy nowy samochód w pierwszym roku ma przynieść swojemu właścicielowi oszczędności na kosztach paliwa rzędu 340 euro, a w całym cyklu użytkowania samochodu osobowego (13 lat) szacowane oszczędności ogółem wyniosą od 2904 do 3836 euro w porównaniu z celem na 2015 r. W przypadku lekkich pojazdów dostawczych średnie oszczędności na kosztach paliwa szacuje się na około 400 euro w pierwszym roku i od 3363 do 4564 euro w całym 13-letnim cyklu użytkowania.

Ogólnie rzecz biorąc, konsumenci mogą zaoszczędzić na kosztach paliwa około 30 mld euro rocznie. Szacuje się także, że wyznaczone cele mogłyby przyczynić się do zwiększenia unijnego PKB o 12 mld euro rocznie, a wydatki na zatrudnienie – o około 9 mld euro rocznie. Dzięki przedstawionym wnioskom do roku 2030 zaoszczędzono by w sumie 160 mln ton ropy, o wartości około 70 mld euro w cenach bieżących, oraz około 420 mln ton CO₂.

Samochody osobowe i lekkie pojazdy dostawcze razem są odpowiedzialne za około 15 proc emisji CO₂ w UE, łącznie z emisjami wynikającymi z dostaw paliwa.

Powyższe ma istotne znaczenie dla prognozowania rozwoju transportu miejskiego w ogóle, a w Lublinie w szczególności. Po pierwsze może się okazać, że spadki jednostkowej emisji będą większe niż przyjęto w prognozie, co pozwoli traktować zagrożenia aerosanitarnie jako mało istotne bez względu na przyjmowany wariant organizacji ruchu. Po drugie związane z powyższym wyzwania powinny dobrze trafiać do Lublina, miasta o tradycjach motoryzacyjnych i ambicjach technicznych w tej dziedzinie.

Zestaw środków łagodzących

SKL zawiera sporą listę działań organizacyjnych i technicznych, które można zaliczyć do mityzacji. Wybrany cel nadrzędny stwarza możliwość rozszerzania tej listy, ponieważ wyraźnie promuje transport zrównoważony środowiskowo. Wśród tych działań wyróżnić należy te, które sprzyjać będą:

- a. lepszemu wykorzystaniu sieci dróg;

- b. zmniejszeniu kongestii w węzłach i w centrum;
- c. przeniesieniu tranzytu dalekiego, ale też miejscowego na nową obwodnicę;
- d. wprowadzeniu stref ograniczonego ruchu oraz tras pieszych i rowerowych;
- e. wymianie taboru transportowego na odznaczający się lepszymi parametrami ekologicznymi (o tym dokument wspomina tylko pośrednio);
- f. trafniejszej organizacji przestrzeni zurbanizowanej z umiejętną deglomeracją celów podróży, ale też koncentracją zabudowy mieszkaniowej w strefach dobrze obsługiwanych przez TZ. .

W przypadku konkretnych rozwiązań technicznych (węzły przesiadkowe, trasy szybkiego ruchu miejskiego, bazy transportu zbiorowego) zastosowane być powinny standardowe zestawy środków łagodzących, ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi planistycznych z ograniczeniem do niezbędnego minimum środków biernych, technicznych. Istotną rolę łagodzącą uciążliwości transportowe w Lublinie pełni, i pełnić powinna zieleń miejska i podmiejska.

W dalszej perspektywie można rozważać wprowadzenie środków łagodzących nowej generacji. Takimi są np. nowe rodzaje transportu zbiorowego, w tym inteligentne pojazdy bezobsługowe, rozdzielania przestrzeni na warstwy podziemne i naziemne, świadome rozpraszanie funkcji, w tym zmiana sezonowa i krótkookresowa, car pooling, car sparing, car clubs, K&R, likwidacja stref suburbia jako szczególnie uciążliwych fizycznie, SKL proponuje działania substytucyjne, które także należy zaliczyć do mitygacyjnych. Największą wagę mają te, które oszczędzają czas mieszkańców, gdyż efekt jest szybko zauważalny. W sumie jednak najlepszą rekompensatą w zamian za jazdę samochodem jest bardzo sprawny transport zbiorowy, znacznie tańszy, bezpieczny i punktualny. Inną rekompensatą są ciągi piesze z ciekawymi celami po drodze, niemożliwe do obsługi samochodem, a także ciągi rowerowe trasami skrótowymi.

O technicznych środkach łagodzących wspomniano, jest ich znacznie więcej.

Podsumowanie

Studium komunikacyjne oraz koncepcja organizacji ruchu w obszarze centralnym miasta Lublin uwzględnia we właściwym stopniu interesy ochrony środowiska i rzeczywiście podąża zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jego istotnym celem jest poprawa warunków podróżowania, utrzymanie zwartości miasta, usunięcie istotnych zagrożeń środowiskowych i zdrowotnych. W obu wariantach 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 to Studium.

Jednak, dysponując wyraźnie różniącymi się alternatywami (wariantami m1 i 2) zdecydowanie opowiada się za pierwszym z nich, który, ze względów środowiskowych może być nazwany ekologicznym, zgodnie z zaleceniami Ustawy OOŚ 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. Rezygnacja z planowych działań w sferze komunikacji może być uznana za wariant nie podejmowania żadnych czynności i zgodnie z tym, co zapisano wyżej rozwiązanie takie można wykluczyć.

Za wariantem 1 przemawiają liczne argumenty pozaśrodowiskowe, a których mowa w SKL, w tym techniczne, organizacyjne, społeczne, ekonomiczne i przestrzenne. Najważniejsze argumenty środowiskowe to:

- zdecydowane obniżenie uciążliwości akustycznych w śródmieściu;
- zmniejszenie prawdopodobieństwa przekroczeń normatywnych stężeń pyłu zawieszonego respirabilnego, ozonu troposferycznego a także tlenku węgla w śródmieściu oraz wzdłuż obwodnic;
- 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 TZ, a zwłaszcza trolejbusów i kolei, a także rozwojowi przejazdów rowerowych.

Realizacja SKL 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, napędów, paliw i systemów ruchu.

Jednocześnie wdrożenie SKL 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.

Wymienione wyżej pozytywne skutki wprowadzenia SKL w wariantcie 1 dotyczą także wariantu 2, ale z ograniczeniami. W szczególności w śródmieściu utrzyma się większość niedogodności i zagrożeń fizycznych.

Streszczenie w języku niespecjalistycznym

Prognoza do dokumentu strategicznego, jakim jest Studium komunikacyjne oraz koncepcja organizacji ruchu w obszarze centralnym miasta Lublin jest rodzajem oceny oddziaływania na środowisko ewentualnych następstw wdrażania takiego studium po jego 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 meritem dokumentu strategicznego powinny są omówione w SKL. 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.

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. Należy jednak stwierdzić, że także realizacja założeń zapisanych w wariantcie

2 spowoduje korzystne środowiskowo zmiany, wszak o mniejszym zasięgu. Prognoza zawiera stosowne porównania i argumentacje.

Głównym celem strategicznym, zgodnym z zapisami SKL oraz z innymi dokumentami strategicznymi, jest takie usprawnienie i rozwój systemu transportowego, który stworzy warunki dla sprawnego i bezpiecznego przemieszczania osób i towarów, przy ograniczeniu szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i cywilizacyjne. Zapis taki jest zdecydowanie satysfakcjonujący ze środowiskowego punktu widzenia. W nawiązaniu do generalnego celu polityki transportowej Lublina – realizowanego zgodnie ze strategią zrównoważonego rozwoju – wyznaczono także cele szczegółowe, które są ważnymi przesłankami rozwoju miasta i ochrony środowiska. Wymienić tu należy:

1. Zapewnienie dobrej dostępności funkcji o znaczeniu lokalnym i regionalnym zlokalizowanych na terenie miasta.
2. Zapewnienie powiązań Lublina z gminami sąsiednimi.
3. Stymulowanie rozwoju gospodarczego i ładu przestrzennego.
4. Zwiększenie bezpieczeństwa ruchu i bezpieczeństwa osobistego mieszkańców.
5. Poprawa stanu środowiska naturalnego.
6. Wzmocnienie prestiżu i wizerunku miasta.

Wykorzystana literatura

Publikacje zwarte

Agenda 21 Sprawozdanie z realizacji w latach 1992-2005, 2006, Ministerstwo Środowiska, Warszawa

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

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>

Borys T. (red) 1999 Wskaźniki ekorozwoju. Ekonomia i środowisko. Białystok

Clean Urban Transport. Results from the transport research programme, European Commission, 2001, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg

Daly H.E., Cobb J.B. In 1989 *For the Common Good. Redirecting the Economic toward Community, the Environment and a Sustainable Future*. Beacon Press, Boston

Datka S., Suchorzewski W., Tracz M., 1999. *Inżynieria Ruchu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa

Dobak P., 2005. *Waloryzacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb planowania przestrzennego*, w: *Problemy Ocen Środowiskowych* nr 4 (31), Ekokonsult Biuro projektowo-doradcze, Gdańsk

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

Grzywacz W., Wojewódzka-Król K., Rydzikowski W., 2003. *Polityka transportowa* Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk

Jałowiecki B., 2000. *Spoleczna przestrzeń metropolii*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa

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

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

Program ochrony środowiska dla miasta Lublina na lata 2008 – 2011, z perspektywą na lata 2012 – 2015

Stan środowiska w województwie lubelskim. Kolejne lata. WIOŚ, Lublin

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

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

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

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

W stronę Strategii tematycznej w zakresie środowiska miejskiego, Komisja Wspólnot Europejskich, 2004. Bruksela
http://www.mos.gov.pl/sipw/srodowisko_miejskie/komunikat.pdf

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>

Wojewódzka-Król K. (red.), 1999. *Rozwój Infrastruktury transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1999

Zimny H., 2005. *Ekologia miasta*, Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa

UK Presidency EU Ministerial informal on Sustainable Communities Policy Papers, 2006.

Office of The Deputy Prime Minister, London

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 Porównanie wariantów w strefie śródmiejskiej

Tab. 3 Zestawienie poszczególnych elementów organizacji ruchu w wariantach 1 i 2

Tab. 4 Zestawienie poszczególnych cech systemów organizacji ruchu we wariantach 1 i 2.

Spis rysunków

Ryc. 1 Schemat hipsometryczny Lublina

Ryc. 2 Widok z lotu ptaka na południowo-wschodnią część śródmieścia Lublina z rejonem obecnego dworca autobusowego (do przeniesienia), Zamkiem i Starym Miastem